



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA BANANO Y PLÁTANO



INFORME TÉCNICO 2002

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Febrero, 2003

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

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

e-mail: fhia@fhia.org.hn

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

www.fhia.org.hn

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 1 |
| Actividades de Investigación | 2 |
| Propagación de las semillas híbridas dejadas por el Dr. Phillip Rowe..... | 2 |
| Ampliación de lotes de cruzamiento e instalación de lotes de polinización abierta | 3 |
| Polinización abierta controlada “Top-cross”..... | 4 |
| Producción de plantas híbridas durante 2002..... | 6 |
| Cruces con FHIA-25 como receptor de polen | 7 |
| Híbridos Triploides | 10 |
| Proyecto INIBAP/USAID | 12 |
| Evaluación de Nuevos híbridos experimentales | 15 |
| Prata Ana..... | 15 |
| Pisang Awak para cerveza..... | 19 |
| Plátano SH-4001 con alto Beta-caroteno | 23 |
| Mejoramiento de textura y sabor en FHIA-25 | 28 |
| Mejoras en la infraestructura del CEDPRR..... | 31 |
| Conservación del Banco de Germoplasma de Musáceas..... | 32 |
| Efecto del desmane y la densidad de población sobre los parámetros de rendimiento y calidad de los plátanos híbridos FHIA-20 y FHIA-21 y el clon comercial Cuerno. | 35 |
| Caracterización poscosecha del banano de cocción FHIA-25, y del banano de postre FHIA-17. | 43 |
| Evaluación Organoléptica de Híbridos de Plátano y Banano de Postre y de Cocción..... | 49 |
| Procesamiento de FHIA-20 y FHIA-21 como producto horneado..... | 53 |
| Evaluación de tres niveles de gelrite en la fase de multiplicación in vitro de dos híbridos de plátano (<i>Musa AAAB</i>) FHIA-20 y FHIA-21. | 56 |
| Actividades de Transferencia de Tecnología | 62 |
| Consultorías del Servicio de Extensión del Programa de Banano y Plátano | 62 |
| Jamaica | 62 |
| Belice:..... | 64 |
| BAMER..... | 64 |
| Mozambique:..... | 67 |
| Otras Actividades | 81 |
| Participación en la Mesa Agrícola Hondureña..... | 81 |
| Manejo del Centro Experimental Demostrativo de Plátano | 92 |
| Avances del proyecto CFC/IMTP-III para evaluación y disseminación participatoria de híbridos de <i>Musa</i> con resistencia a Sigatoka negra..... | 97 |

Informe de Mejoramiento de Banano y Plátano

Juan Fernando Aguilar Morán
Programa de Banano y Plátano

Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estableció que hay 1100 millones de hambrientos, cifra que equivale aproximadamente al veinte por ciento de la población mundial. El problema tiene mayor fuerza en el centro y sur de África donde más de 20 millones de personas no tienen comida.

En Centro América, según datos del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas, cerca de 8 millones de personas son afectadas por la escasez de alimentos, principalmente en El Salvador, Honduras, Guatemala y Nicaragua.

El banano y el plátano ocupan el cuarto lugar en consumo mundial precedidos apenas por el arroz, trigo y la leche. En el continente Africano las musáceas son una de las principales fuentes de calorías para más de 70 millones de personas.

La producción mundial de musáceas entre 1998 y 2000 fue de casi 90 millones de toneladas por año, de este total 18 millones corresponden al plátano. En Honduras la producción de banano y plátano en el año 2000 fue de 450,000 y 250,000 toneladas métricas, respectivamente.

El programa de mejoramiento de la FHIA ha desarrollado a lo largo de 44 años diploides resistentes al mal de Panamá y Sigatoka negra. A partir de estos diploides fueron creados híbridos tetraploides de banano para postre (FHIA-17 y FHIA-23), banano de cocción (FHIA-03 y FHIA-25), bananos agri-dulces (FHIA-01 y FHIA-18) y plátanos (FHIA-20 y FHIA-21).

Es importante resaltar el FHIA-25, banano de cocción que es considerado el hallazgo más significativo del programa de mejoramiento, porque es resistente a la Sigatoka negra, tiene porte bajo y produce grandes racimos. Su fruta verde cocida tiene excelente textura. Además de eso se presenta como la solución ideal para regiones africanas donde la Sigatoka negra ha diezmando las plantaciones y el hambre mata a millones de personas.

Durante el año de 2002 las actividades del programa de mejoramiento genético de banano y plátano se concentraron primordialmente en darle continuidad y avance al proyecto de mejoramiento del Dr. Phillip Ray Rowe. Desde 1997 no se plantaban ensayos debido a los estragos del huracán Mitch en el sistema de riego del Centro Experimental y Demostrativo "Phillip Ray Rowe" (CEDPRR). Este año se reanudaron las evaluaciones con la siembra de 1680 híbridos experimentales cuyos datos preliminares hacen parte de este informe.

Actividades de Investigación

Propagación de las semillas híbridas dejadas por el Dr. Phillip Rowe

Al iniciar nuestras actividades en noviembre de 2001 recibimos un lote de 7423 semillas híbridas en las cuales no se había realizado la extracción de embriones para la producción de plántulas híbridas y que habían sido producidas de enero a octubre de 2001. En el Cuadro 1, están descritos el tipo y el grado de ploidia de las semillas híbridas. A través de esta información se puede hacer una inferencia de la tendencia del programa que se estaba conduciendo. El mayor énfasis estaba dirigido al mejoramiento de los paténtales diploides de los híbridos FHIA, pues 60 % (4473) de las semillas provenían de cruzamientos de los diploides mejorados SH-3142 (1730 semillas), SH-3362 (756 semillas) y SH-3437 (1982 semillas) con otros diploides.

En cuanto al desarrollo de nuevos híbridos, el énfasis mayor era para el desarrollo de triploides de segunda generación a partir del cruzamiento entre híbridos tetraploides comerciales de banano o plátanos con líneas diploides mejoradas pues 1790 semillas correspondían a este tipo de híbridos y 1059 semillas eran para la producción de híbridos tetraploides de banano o plátano. La tendencia en el desarrollo de híbridos triploides era de 58 % para plátanos, 28 % para bananos de cocción y 13 % para bananos de postre. En los híbridos tetraploides la tendencia era de 65 % para bananos tipo Prata, 19 % para plátanos, 11 % para bananos africanos y 5 % para bananos de postre.

Con las mejoras en la infraestructura del laboratorio de tejidos fue posible conciliar la extracción de embriones de 7423 semillas producidas en 2001 junto con la extracción de embriones de las semillas producidas durante 2002. Los tipos de híbridos citados son importantes pues representan 50 % de los híbridos que serán evaluados durante 2003.

Cuadro 1. Tipos y grado de ploidia de las semillas híbridas dejadas por el Dr. Phillip Ray Rowe.

| | | Tipo de Híbrido | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Macho | OP | Banana | Cerveza | Diploide | Cocción | Plátano | Prata | Total |
| FHIA-17 | | | | | 9 | | | 9 |
| FHIA-23 | | 212 | | | 1 | | | 213 |
| OP | 80 | | | | | | | 80 |
| SH-3142 | | 16 | | 1730 | 231 | 1041 | 319 | 3337 |
| SH-3217 | | 1 | | | | | | 1 |
| SH-3263 | | | 100 | 5 | | | | 105 |
| SH-3362 | | 36 | 16 | 756 | | 212 | 77 | 1097 |
| SH-3437 | | 1 | | 1982 | 269 | 4 | 295 | 2551 |
| SH-3450 | | 21 | | | | 4 | | 25 |
| SH-3750 | | | | | | 5 | | 5 |
| Total | 80 | 287 | 116 | 4473 | 510 | 1266 | 691 | 7423 |

| PLOIDIA | 2n | | | 4473 | | | | 4473 |
|---------|----|----|-----|------|--|-----|------|------|
| | 3n | | 238 | | | 498 | 1054 | 1790 |
| | 4n | | 49 | 116 | | | 691 | 1059 |
| | ? | 80 | | | | 9 | | 89 |

Ampliación de lotes de cruzamiento e instalación de lotes de polinización abierta

Para poder realizar los cruzamientos programados en el plan operativo de 2002 y los cruzamientos del proyecto FHIA-INIBAP (INIB/2001/36), fue necesaria la ampliación de lotes de cruzamiento y la instalación de lotes de polinización abierta. El Cuadro 2, describe la cantidad de plantas que fueron sembradas de 27 cultivares y el Cuadro 3 informa los lotes de polinización abierta que fueron instalados en el CEDPR para facilitar la producción de semilla híbrida en hembras con baja fertilidad.

Cuadro 2. Ampliación de lotes de cruzamiento durante 2002.

| Cultivar | Plantas | Cultivar | Plantas |
|--------------------|---------|--------------|--------------|
| Pisang Awak | 34 | Curaré enano | 118 |
| Saba | 34 | Galil-7 | 118 |
| Pelipita | 34 | ITC-570 | 56 |
| II-408 | 34 | Novak | 440 |
| SH-3159 | 34 | Lowgate | 1279 |
| SH-3386 | 112 | VI | 581 |
| SH-3688 | 112 | Highgate | 560 |
| Prata Ana | 112 | SH-3648 | 130 |
| FHIA-01 | 118 | SH-3142 | 121 |
| FHIA-18 | 118 | SH-3362 | 127 |
| Madre del Platanor | 59 | SH-3437 | 126 |
| Bobby Tanop | 59 | SH-2989 | 119 |
| Hawaiano | 39 | SH-3217 | 115 |
| SH-3443 | 59 | Total | 4.848 |

En la sección 47 se estableció un lote de 4,848 plantas distribuidas entre 27 cultivares, el cual servirá para hacer cruzamientos. Los cultivares con mayor número de plantas sembradas fueron: Lowgate, Highgate, plátano hembra enano y Novak. Este lote es parte de los trabajos de renovación en las áreas de polinización realizadas en el CEDPRR.

Polinización abierta controlada “Top-cross”

Para aumentar la posibilidad de obtener semilla en hembras triploides con baja fertilidad o que nunca se ha obtenido semillas, se instalaron 3 lotes de cruzamiento tipo “top-cross”, en los cuales un macho diploide polinizará naturalmente a un conjunto de hembras triploides, la Figura 1, ilustra este esquema. En el “top-cross” de SH-2989, a cada 4 surcos de hembra se plantó un macho. Los requisitos de este esquema son la sincronía entre la floración femenina de las hembras y la floración masculina del cultivar utilizado como macho, que las hembras sean desbellotadas al finalizar su parición y que no existan bellotas de otros cultivares en un radio de 200 metros para evitar polinización con cultivares diferentes al macho seleccionado. En la Foto 1, las personas indican la posición del macho



Figura 1. Lotes de polinización abierta controlada tipo “top-cross”

El primer lote de polinización abierta controlada se estableció en el plantel del CEDPR, en el cual 77 plantas de la variedad Calcuta-IV se plantaron un mes después de la siembra de las hembras para que esta cultivar polinice a 197 plantas de los cultivares Lowgate, Novak, Galil-7, plátano hembra enano, Curaré enano, FHIA-20, FHIA-21, FHIA-22, Cuerno y Hawaiano. El segundo lote fue instalado en la sección 40 con 1,088 plantas hembras de los cultivares plátano hembra enano, Lowgate, Galil-7, Highgate, Novak, Manzano, Prata Ana y 288 plantas del macho SH-2989. El lote número 3 se sembró en la sección 29 utilizando 392 plantas del macho SH-3142 y 620 plantas de las hembras plátano hembra enano, Lowgate, AVP-67, FHIA-20, FHIA-

21, Cuerno, Curaré enano. Los machos de los “top-crosses” SH-2989 y SH-3142 fueron sembrados un mes antes de las hembras para facilitar la sincronía con la floración de las hembras. Los resultados de esta nueva técnica serán evaluados de junio a agosto de 2003.

Cuadro 3. Lotes de polinización abierta “Top-cross” que fueron instalados en el CEDPR durante 2002.

| HEMBRAS | MACHOS | | |
|---------------------|-------------------|----------------|----------------|
| | Calcuta IV | SH-2989 | SH-3142 |
| Diploides | | 39 | 29 |
| Triploides | | 64 | 53 |
| Dwarf French | 14 | 292 | 100 |
| Lowgate | 72 | 160 | 80 |
| Cuerno | 4 | | 12 |
| Currare | 10 | | 12 |
| Highgate | | 64 | |
| Novak | 12 | 64 | |
| Prata Ana | | 32 | |
| Manzano | | 32 | |
| Hawaiano | 10 | | |
| Galil 7 | 12 | | |

Producción de plantas híbridas durante 2002

El Cuadro 4, muestra la cantidad de racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y el total de plantas en diferentes fases en el invernadero producidas de enero a diciembre de 2002. Fueron polinizados 21237 racimos con un equipo de 4 a 8 polinizadores, de estos racimos polinizados se cosecharon y se pelaron para la extracción de semilla 18689 racimos. La producción de semillas fue alta (117047 semillas) pues durante este año se reinició la utilización de Calcuta IV en cruzamientos y este línea produce una gran cantidad de semillas y es una buena fuente de resistencia a la Sigatoka negra y al mismo tiempo ya no se realiza descarte de semillas vanas, pues existe la posibilidad de encontrar semillas sin endospermo pero con embrión que puede generar plantas híbridas en cruzamientos de baja fertilidad y estas semillas serían descartadas en la selección de semillas vanas. A seguir serán reportados los cruzamientos de mayor interés para el programa

Cuadro 4. Racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y total de plantas híbridas en invernadero. CEDPR, enero a diciembre de 2002.

| Mes | Racimos Polinizados | Racimos Cosechados | Semillas Extraídas | Embriones Rescatados | Plantas en Invernadero |
|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Enero | 1954 | 1805 | 10573 | 2822 | 453 |
| Febrero | 1087 | 1123 | 6728 | 736 | 454 |
| Marzo | 1176 | 1141 | 10434 | 907 | 343 |
| Abril | 1625 | 1637 | 16160 | 2423 | 438 |
| Mayo | 2333 | 1436 | 13874 | 2689 | 785 |
| Junio | 2051 | 1842 | 12369 | 3849 | 866 |
| Julio | 1836 | 1546 | 14333 | 3010 | 1397 |
| Agosto | 2003 | 1917 | 11101 | 2101 | 871 |
| Septiembre | 2029 | 1802 | 4955 | 3503 | 1066 |
| Octubre | 2179 | 2032 | 8211 | 3524 | 988 |
| Noviembre | 1573 | 1231 | 2315 | 1913 | 435 |
| Diciembre | 1391 | 1177 | 5994 | 1094 | 327 |
| Total | 21237 | 18689 | 117047 | 28571 | 8423 |

Cruces con FHIA-25 como receptor de polen

El banano triploide de cocción FHIA-25 tiene la altura de planta enana, resistencia a Sigatoka negra y la productividad deseada de un banano de exportación. La fruta madura de este triploide tiene un sabor que no es aceptable como banano de postre por tener un sabor simple, es por eso que se recomienda comerlo cocinado verde. La ausencia de un buen sabor cuando esta maduro, no afecta las cualidades de la fruta verde, pero su uso como banano de cocción y de postre podría ser aun mejor.

El híbrido FHIA-25 produce semillas fértiles cuando se poliniza con diploides y esta fecundidad de semilla abrió una nueva línea de investigación al Dr. Rowe para utilizarlo como línea parental hembra en polinizaciones cruzadas. En consideración a esto y para dar continuidad a las actividades planificadas por el Dr. Rowe, en el plan operativo de 2002 se programo la polinización de 1500 racimos de FHIA-25 para evaluar en dos maneras el potencial de FHIA-25 como línea parental en el mejoramiento de bananos de postre resistente a enfermedades. La primera es cruzando los diploides SH-3142, SH-3362 y SH-3437 sobre FHIA-25 para producir híbridos tetraploides. La segunda manera es el cruzamiento de los bananos de postre tetraploide FHIA-17, FHIA-23 y SH-3450 y de los plátanos tetraploides FHIA-20 y FHIA-21 sobre FHIA-25.

El objetivo de los cruzamientos de FHIA-25 con FHIA-17 y FHIA-23 es mejorar el sabor de la fruta madura y desarrollar híbridos con un color de pulpa de un amarillo mas pronunciado. Los bananos de cocción de las alturas de África Oriental tienen pulpa de color amarillo, por lo que un híbrido con la pulpa de este color tendría fácil aceptación entre los consumidores en esta área del mundo. Una manera de obtener una pulpa de color amarillo en los híbridos con parentaje de FHIA-25 es utilizando polen de una línea parental con este deseado color de pulpa, el plátano FHIA-21 tiene este color. En los cruzamientos de FHIA-25 con FHIA-21, se intenta combinar el enanismo, el vigor y la resistencia a Sigatoka del FHIA-25 con la excelente calidad de fruta de FHIA-21.

En el Cuadro 5 se reportan los racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y total de plantas híbridas en invernadero producidas para el mejoramiento de la textura y sabor del FHIA-25. Solamente fue posible la polinización de 1396 racimos, después de todo el proceso de extracción de semillas y rescate de embriones se han producido 496 plantas híbridas que serán evaluadas en condiciones de campo en 2003.

Cuadro 5. Racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y total de plantas híbridas en invernadero producidas para el mejoramiento de la textura y sabor del FHIA-25.

| Hembra | Macho | Racimos Polinizados | Racimos Cosechados | Semillas Extraídas | Embriones Cultivados | Plantas Invernadero |
|--|-------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Cruzamientos con diploides mejorados | | | | | | |
| F-25 | 3142 | 337 | 269 | 531 | 130 | 43 |
| F-25 | 3362 | 266 | 236 | 1607 | 204 | 42 |
| F-25 | 3437 | 64 | 58 | 581 | 324 | 223 |
| Cruzamientos con bananos tetraploides | | | | | | |
| F-25 | F-17 | 184 | 270 | 260 | 239 | 88 |
| F-25 | F-23 | 246 | 188 | 71 | 81 | 12 |
| F-25 | 3450 | 13 | 20 | 20 | 14 | 7 |
| Cruzamientos con plátanos tetraploides | | | | | | |
| F-25 | F-20 | 81 | 92 | 166 | 76 | 55 |
| F-25 | F-21 | 89 | 110 | 77 | 30 | 12 |
| F-25 | 3443 | 16 | 13 | 43 | 21 | 14 |
| Cruzamiento especial | | | | | | |
| F-25 | DATIL | 100 | 18 | 2 | 1 | 0 |
| Total | | 1396 | 1274 | 3358 | 1120 | 496 |

Considerando las buenas características de vida de anaquel, sabor y color de pulpa del cultivar Dátil este año se iniciaron los cruzamientos con FHIA-25. En el Cuadro 5, este cruzamiento fue reportado como "cruzamiento especial" del cual se han polinizado 100 racimos y apenas se han cosechado 12 y ya tenemos 1 embrión en desarrollo. En la descendencia de este cruzamiento se seleccionarán los genotipos que conserven las buenas características del FHIA-25 (porte bajo, resistencia a Sigatoka negra, producción y resistencia a la caída de los dedos) y aquellos que presenten buena textura y sabor cuando maduros. Si las características organolépticas de la fruta madura aún no han mejorado lo suficiente para compararse a un banano comercial los híbridos tetraploides serán nuevamente cruzados con el cultivar Dátil.

Este nuevo cruzamiento se debe a que durante 2002 fueron evaluados 25 híbridos del cruzamiento FHIA-25 x 3362 y no se observaron mejoras en la calidad de la fruta. Las plantas son de porte bajo, buena resistencia a la Sigatoka negra, racimos menores que FHIA-25 y el sabor de la fruta madura no ha mejorado lo suficiente para ser comparado a un banano comercial. La Figura 2, ilustra bien esta descripción. En 2003 serán evaluados los híbridos de FHIA-25 que ya tienen dos cruzamientos con diploide mejorado SH-3362 {(FHIA-25 x SH-3362) * SH-3362}.



Figura 2. Híbridos tetraploides producto del cruzamiento de FHIA-25 con el diploide mejorado SH-3362.

Híbridos Triploides

Los primeros descubrimientos en el mejoramiento de bananos de postre han dado como resultado el establecimiento de estrategias de mejoramiento genético comprobadas que demuestran que el progreso en mejoramiento genético de musáceas depende principalmente del potencial de los diploides mejorados. Utilizando esta metodología la FHIA desarrollo los bananos tetraploides FHIA-17 y FHIA-23. Sobre esta base se proyecto el desarrollo de híbridos triploides secundarios. En el Cuadro 6, se reportan los racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y total de plantas híbridas en invernadero producidas para el desarrollo de bananos triploides.

Como se observa en el Cuadro 6, a pesar de propuesto en el plan operativo de 2002, cruzamientos de FHIA-17, FHIA-23 y SH-3450 con el diploide mejorado SH-3362, no se realizaron, pues esos híbridos necesitan aumentar su resistencia a la Sigatoka negra y el parental SH-3362 es susceptible. Sin embargo se realizaron cruzamientos de estos 3 híbridos con las líneas SH-2989 y Calcuta IV que tienen alta resistencia a Sigatoka negra.

Al mismo tiempo se iniciaron los cruzamientos de los híbridos FHIA-17, FHIA-23 y SH-3450 utilizando FHIA-25 como parental masculino. Conviene recordar que un inconveniente de los híbridos FHIA-17, FHIA-23, SH-3450 y de todos los híbridos derivados de Highgate es el tamaño de la planta que es más alta que las variedades de exportación Williams y Grand Nain. Esta línea de investigación fue iniciada en Noviembre de 2002 y hasta el presente momento no se han cosechado ni un racimo polinizado. En el informe técnico de 2003, es posible que ya se reporten informaciones sobre la fertilidad del polen de FHIA-25 y algunas características agronómicas. La selección de híbridos de este cruzamiento se realizara con base al tamaño de planta, resistencia a Sigatoka negra, producción y características organolépticas de la fruta.

Para la producción de bananos triploides se han polinizado 2697 racimos y hasta el momento solamente se tienen 35 plantas híbridas en invernadero. Esto denota la baja fertilidad de los parentales femeninos y la baja viabilidad de las semillas obtenidas. Los cruzamientos con FHIA-23 son más viables que los cruzamientos con FHIA-17 y SH-3450, pues son más compatibles con los diploides mejorados. Los diploides mejorados SH-3437 y SH-2989 obtuvieron más semillas en los cruzamientos con FHIA-23 que en los cruzamientos con FHIA-17 y SH-3450.

Cuadro 6. Racimos polinizados, racimos cosechados, semilla extraída, embriones cultivados y total de plantas híbridas en invernadero producidas para el desarrollo de bananos triploides.

| Hembra | Macho | Racimos Polinizados | Racimos Cosechados | Semillas Extraídas | Embriones Cultivados | Plantas Invernadero |
|---------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 3450 | 2989 | 137 | 81 | 1 | 0 | 0 |
| 3450 | 3142 | 328 | 386 | 12 | 5 | 3 |
| 3450 | 3437 | 206 | 106 | 1 | 0 | 0 |
| 3450 | C-IV | 299 | 152 | 4 | 3 | 0 |
| 3450 | F-25 | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F-17 | 2989 | 64 | 31 | 2 | 1 | 0 |
| F-17 | 3142 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| F-17 | 3437 | 48 | 42 | 1 | 1 | 1 |
| F-17 | C-IV | 44 | 30 | 2 | 2 | 0 |
| F-17 | F-25 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| F-23 | 2989 | 486 | 344 | 148 | 67 | 10 |
| F-23 | 3142 | 184 | 168 | 21 | 1 | 0 |
| F-23 | 3437 | 351 | 154 | 163 | 75 | 21 |
| F-23 | C-IV | 268 | 85 | 15 | 8 | 0 |
| F-23 | F-25 | 201 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | | 2697 | 1583 | 370 | 163 | 35 |

Proyecto INIBAP/USAID

En los cruzamientos reportados en el Cuadro 4, están incluidas 3426 polinizaciones que se realizaron para cumplir con los compromisos del proyecto FHIA-INIBAP (INIB/2001/36). Para el planeamiento de este proyecto, primeramente se tomo como base los tres objetivos de mejoramiento y los parentales solicitados por INIBAP, con base en eso se propusieron 20 cruzamientos para los cuales seria necesario polinizar 9,300 racimos para obtener en media 15 plántulas híbridas de cada cruzamiento. De acuerdo con el plano propuesto por INIBAP en mayo de 2001, la producción de plantas híbridas se obtendría con apenas 900 polinizaciones y esta actividad seria ejecutada en 2002.

Durante este año se polinizaron para este proyecto 3426 racimos y todavía no se han obtenido plantas híbridas en todos los cruzamientos. Este proyecto contempla el mejoramiento de plátanos, bananos de cocción y el desarrollo de bananos de postre de porte bajo para Latinoamérica, África y la región pacifico de Asia. En el Cuadro 7, se reportan racimos polinizados, racimos cosechados, semillas extraídas, embriones cultivados, embriones en desarrollo y plantas en invernadero que se obtuvieron durante 2002 para el proyecto "Support to the Musa Breeding Programme at the Fundación Hondureña de Investigación Agrícola – FHIA" (INIB/2001/36).

Después de un año de ejecución del proyecto hemos concluido 4 de los 20 cruzamientos propuestos: AVP67 x Calcuta IV (3X x 2X), SH3648 x SH3142 (4X x 2X), SH3648 x SH3362 (4X x 2X) y Highgate x SH3142 (3X x 2X).

Las informaciones reportadas en el Cuadro 7, son importantes pues muestran los esfuerzos realizados desde la polinización hasta la obtención de plántulas híbridas. La conclusión de un determinado cruzamiento no se basa en el numero de racimos polinizados o el numero de semillas extraídas o el numero de embriones cultivados y si en el numero de plantas híbridas obtenidas en invernadero. El número de plantas híbridas (15) que se determinó obtener es meramente exploratorio, pues si las plantas híbridas de un determinado cruzamiento muestran buen potencial agronómico, es necesario realizar más cruzamientos para tener una muestra representativa de acuerdo con el nivel de ploidia de los parentales que participan del cruzamiento.

Del objetivo numero 1, Desarrollo de un plátano resistente a Sigatoka negra para Latinoamérica y África Oriental, se propusieron 7 cruzamientos de los cuales se obtuvieron 29 plantas híbridas del cruzamiento AVP-67 x Calcuta IV. De acuerdo con el proyecto inicial, para obtener 15 plantas híbridas de este cruzamiento se recomendó la polinización de 100 racimos. Para obtener 29 plantas híbridas de este cruzamiento fue necesario polinizar 144 racimos, de estos racimos apenas 14 fueron cosechados, pues muchos de ellos fueron derrumbados por el viento y/o ataque de nematodos. A pesar de haber obtenido 424 semillas, únicamente 90 de ellas tuvieron embrión viable que resultaron en 5 embriones en desarrollo y en 29 plantas híbridas. Las 29 plantas híbridas de este cruzamiento y las 8 del cruzamiento AVP-67 x 2989 presentan poco vigor.

Los cruzamientos del Plátano Hembra Enano (Dwarf French) con SH-3437, SH-2989 y Calcuta IV no se realizaron. La polinización de estos cruzamientos, se iniciaran a partir de febrero de 2003, pues en esta época se espera la parición de la plantilla sembrada en abril de 2002.

Para el objetivo numero 1, únicamente se habían sugerido los cruzamientos de FHIA-20 y FHIA-21 como hembras de los cruzamientos con SH-3648. En el Cuadro 7, se han incluido los

cruzamientos recíprocos, SH-3648 como hembra de los cruzamientos con FHIA-20 y FHIA-21. Esto se debió a la baja cantidad de embriones viables rescatados de las semillas cuando se usaba FHIA-20 y FHIA-21 como hembras (12/106 y 46/185, respectivamente) y a la baja viabilidad de esos embriones para desarrollar plantas híbridas (2/12 y 9/46, respectivamente). Siendo así, se decidió parar con los cruzamientos propuestos y realizar los recíprocos. Utilizando SH-3648 x FHIA-20, ya se han obtenido buenos resultados, de un racimo cosechado se obtuvieron 6 semillas de las cuales 4 presentaron embrión normal y ya tenemos 3 embriones en desarrollo.

Del segundo objetivo, Desarrollo de banano de cocción de ciclo precoz y porte bajo para la región del Pacífico de Asia, se obtuvieron 107 y 424 plantas de los cruzamientos SH-3648 x SH-3142 y SH-3648 x SH-3362 (respectivamente). Merece destaque la alta cantidad de plantas híbridas obtenidas de SH-3648 x SH-3362, pues el macho de este híbrido experimental (SH-3362) proporciona a sus híbridos mayor resistencia a Fusarium y mayor calidad de fruta que el macho del FHIA-25 (SH-3142), sin embargo su resistencia a la Sigatoka negra es menor, defecto que sería complementado por la hembra (SH-3648) que tiene alta resistencia a Sigatoka negra, vigor y porte bajo.

Las 25 plántulas híbridas de SH-3648 x SH-2989, fueron transplantadas de tubo de ensayo a cajas en el invernadero el 3 de enero 2003, de acuerdo con el desarrollo de las plántulas, las polinizaciones de este cruzamiento se podrían concluir, teniendo con esto 5 cruzamientos completados.

Los cruzamientos de Saba, Pelipita y Pisang Awak con SH-3648, son del tipo 3X x 4X, lo que nos lleva a pensar, que si no existe reducción meiótica en las hembras el híbrido resultante es un pentaploide (5X). De estos cruzamientos apenas hemos obtenido 14 plantas híbridas de Pisang Awak x SH-3648, de las cuales una planta que fue transplantada hace 2 meses presenta bajo vigor y de las otras 12 plantas no se puede hacer ningún comentario pues fueron transplantadas de tubo de ensayo a cajas de invernadero en la última semana de diciembre del 2002. Previendo la naturaleza de este tipo de cruzamiento (5X?) durante el mes de diciembre se cultivaron 423 embriones del cruzamiento Pelipita x SH-3648. Las 9 semillas híbridas que se reportan del cruzamiento Saba x SH-3648 fueron extraídas el 7 de enero, 2003 y el rescate de embriones se realizó el mismo mes.

Si las plantas híbridas obtenidas de los cruzamientos de Saba, Pelipita y Pisang Awak con SH-3648, presentan bajo vigor, estos cruzamientos no serán continuados debido a problemas de balance cromosómico.

En el tercer objetivo, Desarrollo de banano de poste resistente a Sigatoka negra, Nematodos y Mal de Panamá para Latinoamérica y la región del Pacífico de Asia, se han polinizado 2624 racimos, siendo 409 para los cruzamientos de Highgate y 2215 para los cruzamientos de Lowgate. Estos números están dentro de la programación de cruzamientos, 1500 para los cruzamientos de Highgate y 4000 para los cruzamientos de Lowgate. Los resultados han sido positivos para los cruzamientos de Highgate con SH-2989, SH-3142 y SH-3437 donde se han obtenido 2, 19 y 7 plantas híbridas, respectivamente. Con base en esos resultados se informa que el cruzamiento Highgate x SH-3142 fue concluido.

En los cruzamientos de Lowgate, apenas tenemos un embrión del híbrido Lowgate x SH-2989 que se rescató el 16 de diciembre, 2002. La mayor dificultad con los cruzamientos de Lowgate está en la baja producción de semillas, de 2688 racimos cosechados durante 2002 apenas se obtuvieron 18 semillas de las cuales 8 tenían embrión que después de rescatados no continuaron su desarrollo en el medio de cultivo. Parece que la producción de semillas en Lowgate es estacional, la mayoría de las semillas fueron extraídas durante los meses de mayo y

junio, esto significa que las polinizaciones fueron realizadas durante los meses de febrero y marzo, época que corresponde a la temporada mas seca en La Lima. Esta programado que durante ese periodo se aumentaran nuestros esfuerzos de polinización en Lowgate.

Cuadro 7. Racimos polinizados, racimos cosechados, semillas extraídas, Evaluación cultivados, Evaluación en desarrollo y plantas en invernadero producidos para el proyecto FHIA-INIBAP/USAID ((INIB/2001/36).

| Cruzamiento | | Racimos Polinizados | Racimos Cosechados | Semilla Extraída | Embriones Cultivados | Embriones en Desarrollo | Plantas Invernadero |
|--|------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Desarrollo de un plátano resistente a Sigatoka negra para Latinoamérica y África Oriental | | | | | | | |
| AVP-67 | 2989 | 122 | 18 | 182 | 35 | | 8 |
| AVP-67 | Calcuta IV | 144 | 14 | 424 | 90 | 5 | 29 |
| D. French * | 3437 | 2 | | | | | |
| D. French | 2989 | 19 | 6 | | | | |
| D. French | Calcuta IV | 6 | | | | | |
| FHIA-20 | 3648 | 143 | 70 | 106 | 12 | | 2 |
| 3648 | FHIA-20 | 20 | 1 | 6 | 4 | 3 | |
| FHIA-21 | 3648 | 171 | 81 | 185 | 46 | 2 | 9 |
| 3648 | FHIA-21 | 6 | | | | | |
| Desarrollo de banano de cocción de ciclo precoz y porte bajo para Latinoamérica y la región del Pacifico de Asia | | | | | | | |
| Saba | 3648 | 37 | 7 | 9 | | | |
| Pelipita | 3648 | 24 | 8 | 1000 | 423 | 423 | |
| P. Awak | 3648 | 76 | 64 | 765 | 108 | 1 | 14 |
| 3648 | 2989 | 4 | 1 | 55 | 30 | | 25 |
| 3648 | 3142 | 14 | 25 | 739 | 163 | | 107 |
| 3648 | 3362 | 14 | 17 | 2954 | 643 | | 424 |
| Desarrollo de banana de postre resistente a Sigatoka negra, Nematodos e Mal de Panamá para Latinoamérica y la región del Pacifico de Asia | | | | | | | |
| Highgate | 2989 | 102 | 83 | 18 | 13 | | 2 |
| Highgate | 3142 | 185 | 202 | 105 | 68 | | 19 |
| Highgate | 3437 | 122 | 105 | 77 | 25 | | 7 |
| Lowgate | 2989 | 545 | 452 | 1 | 1 | 1 | |
| Lowgate | 3142 | 854 | 1406 | 6 | 2 | | |
| Lowgate | 3362 | 209 | 315 | 6 | 4 | | |
| Lowgate | 3437 | 607 | 515 | 5 | 1 | | |
| Total | | 3426 | 3390 | 6643 | 1668 | 435 | 646 |

* D. French: Dwarf French o Plátano hembra enano.

Evaluación de nuevos híbridos experimentales

La última instalación de ensayos para la evaluación de híbridos experimentales en el Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPR) fue realizada en 1997, la instalación de ensayos fue interrumpida por la inundación causada por el huracán Mitch en 1998. El río cambio su curso y el sistema de irrigación fue destruido. Sin irrigación, no se pudo sembrar las poblaciones segregantes en la finca. En septiembre de 2001 se concluyo la instalación del nuevo sistema de riego en 80 % de la finca y así en abril de 2002 se reinicio la evaluación de híbridos experimentales con la implantación de 1606 híbridos. El Cuadro 8, muestra los tipos de híbridos que fueron plantados.

Cuadro 8. Tipos de híbridos que fueron plantados en 2002.

| Tipo | PLOIDIA | | | Total |
|------------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 2n | 3n | 4n | |
| Diploides | 624 | | | 624 |
| Banana | | 8 | 13 | 21 |
| Cocción | | 183 | 319 | 502 |
| Plátano | | 281 | 5 | 286 |
| Cerveza | | | 31 | 31 |
| Prata | | 34 | 108 | 142 |
| Total | 624 | 506 | 476 | 1606 |

Los 1606 híbridos fueron sembrados en dos fases, 785 híbridos en abril de 2002 en la sección 4A y 821 en noviembre en la sección 39 del CEDPR. Los 785 híbridos habían sido producidos entre 1999 a 2001 y los 821 híbridos fueron producidos en 2002.

De acuerdo con el Cuadro 8, los híbridos diploides y los híbridos tipo banano de cocción corresponden a 38 y 33 % (respectivamente) de los híbridos cuya evaluación se inicio en 2002. Cuanto a bananos tipo postre, durante esta primera evaluación, apenas se están evaluando 8 híbridos triploides y 13 híbridos tetraploides. Siendo que los híbridos triploides corresponden a 8 cruzamientos do tipo 2X x 4X entre SH-3142 x SH-3450 y los 13 híbridos triploides (3X x 2X) son producto del cruzamiento entre Highgate con SH-3142 (8 híbridos) y SH-3362 (5 híbridos).

Prata Ana

Hasta el presente momento la presión de selección debida al ataque de Sigatoka negra ha sido muy alta, los daños causados al banano tetraploide tipo Prata SH-3640 fueron severos. Debido a esa situación los 30 híbridos tetraploides tipo Prata que están siendo evaluados en el primer ensayo (Sección 4A) ya han sido eliminados. Con base en esta observación preliminar, se puede pensar en el uso de la hembra Prata Ana para evaluar la resistencia de nuevas líneas diploides si el mismo nivel de ataque de Sigatoka negra es observado en los 78 híbridos segregantes del cruzamiento de Prata Ana con diploides mejorados que se inicio su evaluación en noviembre de 2002 en la sección 39.

Entre los 34 híbridos triploides de segunda generación tipo prata que están siendo evaluados se encontró una familia de 7 genotipos de porte bajo y con racimo vertical (Figura 3). El racimo

de los híbridos derivados de Prata Ana suele mostrar el racimo inclinado a 45 grados. La característica importante de estos híbridos es que este material se convierte en otra fuente de porte bajo a ser utilizada en nuestro programa de mejoramiento.



Figura 3. Híbrido triploide de segunda generación tipo Prata Ana de ciclo precoz y porte bajo

Entre los 7 individuos de la familia de porte bajo, se selecciono para segundo año de evaluación un híbrido de porte medio con alta resistencia a la Sigatoka negra, durante la primera evaluación este híbrido completo el llenado del racimo con 6 hojas funcionales. En la Figura 4, se ilustran las características de la planta y en la Figura 5 se ilustran las características del racimo.



Figura 4. Híbrido tipo prata de porte medio y resistente a Sigatoka negra.



Figura 5. Características del racimo de un híbrido tipo prata de porte medio y resistente a Sigatoka negra.

Pisang Awak para cerveza

La variedad Pisang Awak (Figura 6) se cultiva en todos los países de África del Este para la fabricación de cerveza. La popularidad de Pisang Awak se debe a su vigor, su resistencia a las enfermedades de las manchas de las hojas y a las cualidades de su fruta. La debilidad de este clon es su alta estatura y su susceptibilidad al mal de Panamá. En 1998 fue seleccionado el FHIA-26, a partir del cruce de Pisang Awak x SH-3437. La Fotografía 7, muestra las características de FHIA-26. Este híbrido tiene estatura mayor que Pisang Awak y su racimo no es tan grande como lo son típicamente los racimos de Pisang Awak. En 2002 se inició la evaluación de 31 híbridos de Pisang Awak con una fuente de estatura baja. La Figura 8, muestra las características de 1 de los híbridos seleccionados para segundo año de evaluación. La Figura 9, compara este híbrido con Pisang Awak en condiciones de campo.



Figura 6. Características agronómicas de Pisang Awak



Figura 7. Características agronómicas de FHIA-26



Figura 8. Características agronómicas del nuevo híbrido de baja estatura derivado de Pisang Awak.



Figura 9. Comparación de Pisang Awak y del nuevo híbrido de baja estatura derivado de Pisang Awak.

En Honduras, este híbrido puede competir con el mercado del banano Dátil debido a las cualidades de su fruto. De este híbrido preseleccionado aun no se sabe su resistencia al mal de Panamá, caso este híbrido se compruebe su resistencia, tendrá buen suceso en Cuba y África del Este que tienen gran tradición en el consumo de la variedad Pisang Awak.

Plátano SH-4001 con alto Beta-caroteno

Debido a las características organolépticas en estado verde del FHIA-21 y a la generación de tecnología de procesamiento, este híbrido se ha utilizado muy bien en la industria. A pesar de su mayor productividad y resistencia a la Sigatoka negra, la expansión y diseminación de este híbrido entre agricultores acostumbrados a cultivar la variedad Cuerno Falso ha sido baja en gran parte debido a los daños que se ocasionan en la cáscara por no tener cuidados durante la cosecha, coloración amarillo pálida de la concha en estado verde, coloración de pulpa y las características organolépticas de la pulpa en estado maduro. En la evaluación de híbridos de plátano iniciada en 2002, fue seleccionado el híbrido SH-4001, un híbrido con buena resistencia a Sigatoka negra (Figura 10), mayor productividad que la variedad Cuerno y lo más interesante de este híbrido experimental es la calidad del fruto (Figura 11). La Figura 12, ilustra el alto grosor de la cáscara este es un buen indicativo de su posible resistencia a los daños durante el manejo de poscosecha. Siendo que la pulpa es de un color anaranjado intenso (Figura 13), lo que mejora mucho la apariencia de las tajaditas que son producidas (Figura 14), la vida de anaquel es bien larga y el gusto de la fruta madura es superior al Cuerno Falso, por lo que además de ser recomendado para tajaditas puede ser utilizado en la industria de plátano horneado.



Figura 10. Características agronómicas del híbrido de plátano SH-4001



Figura 11. Detalles del racimo del híbrido SH-4001.



Figura 12. Grosor de la cáscara del híbrido SH-4001.

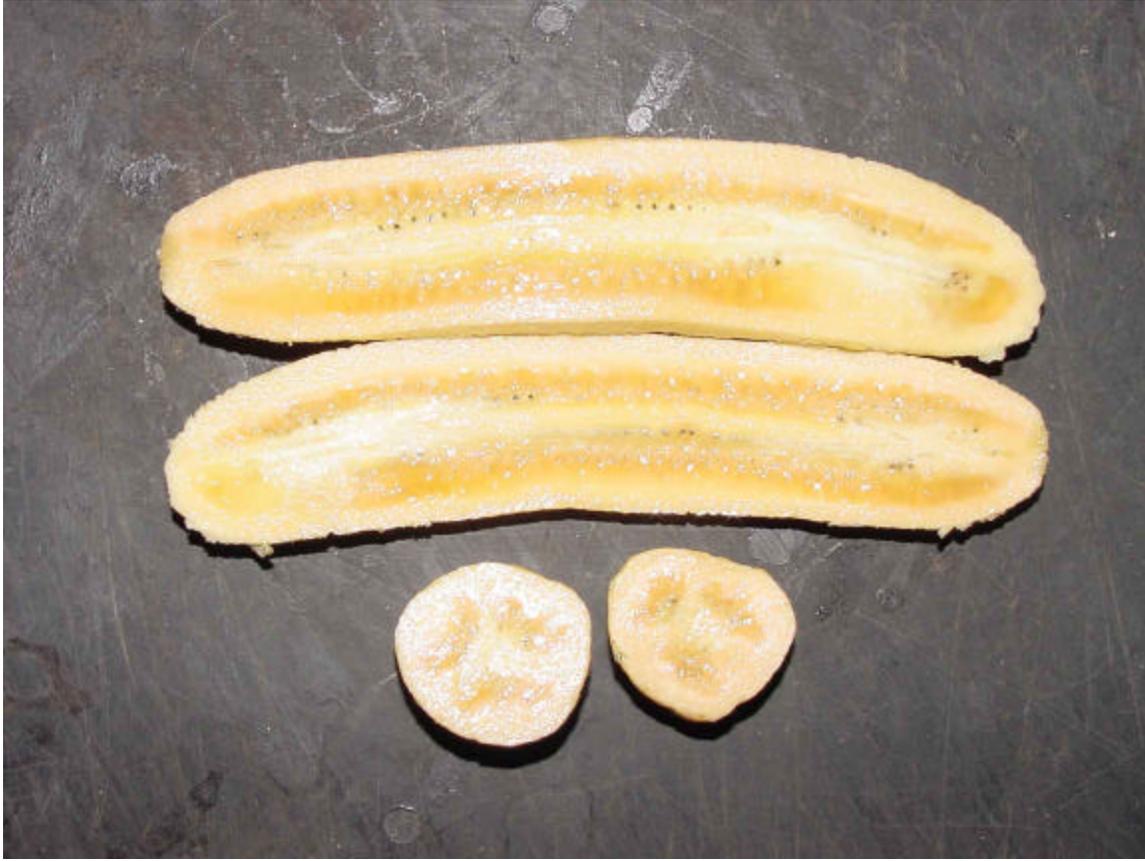


Figura 13. Características de la pulpa de SH-4001.

Mejoramiento de textura y sabor en FHIA-25

Después de la creación del FHIA-25, el desafío principal del programa de mejoramiento de bananos de cocción ha sido mejorar la textura y sabor en la fruta madura. Como citado en el presente informe, se están produciendo nuevas plantas híbridas utilizando el FHIA-25 como hembra en cruzamientos con diploides mejorados e híbridos tetraploides. Actualmente tenemos una nueva estrategia para mejorar el sabor de FHIA-25 pero conservando las buenas características de estatura, productividad y resistencia a Sigatoka negra, entre los 502 híbridos tipo banano de cocción, se identificaron 2 híbridos el SH-3772 que esta en su segundo año de evaluación (Figura 14) y el SH-4002 (Figura 16).

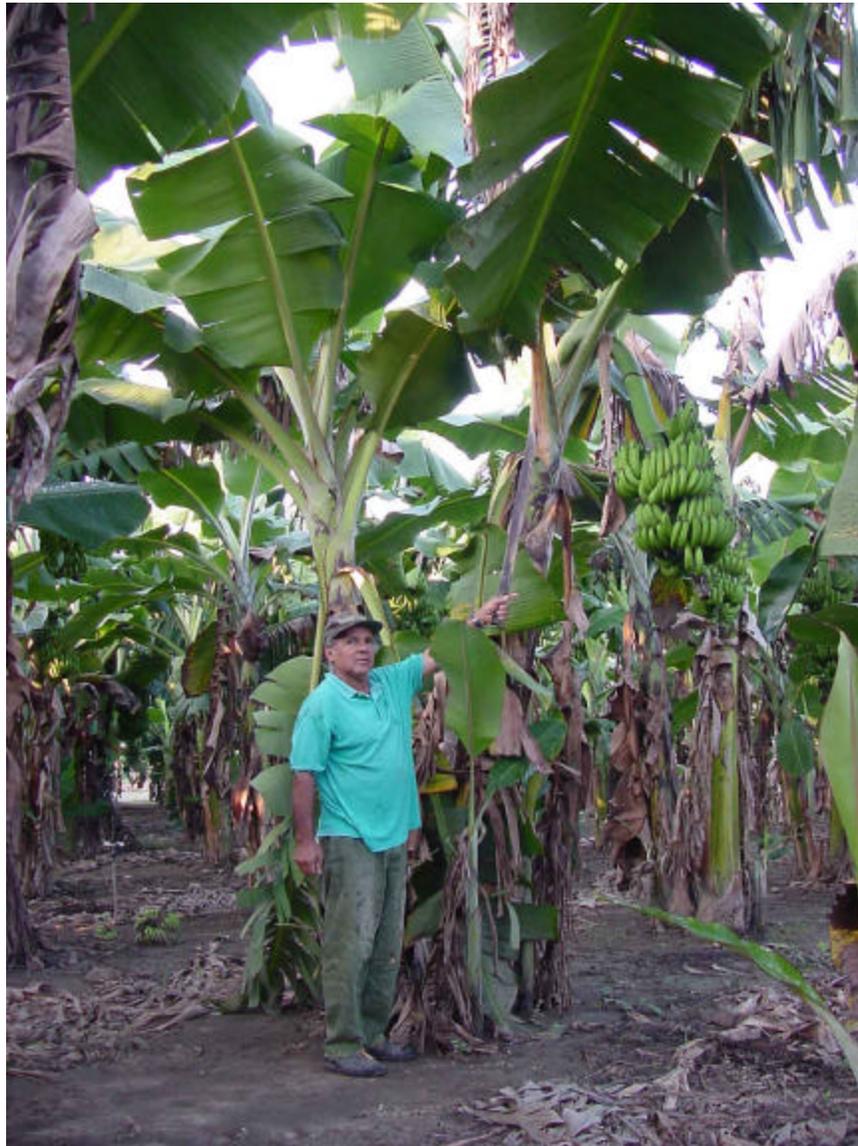


Figura 14. Características agronómicas del híbrido SH-3772.

Lo más notorio de las características organolépticas del SH-3772 es que cuando maduro este híbrido presenta entre 22 a 25 grados brix y responde muy bien al desmane. En la Figura 15, se comparan las manos de un racimo con desmane y sin desmane.



Figura 15. Comparación de manos procedentes de racimos con desmane y sin desmane del híbrido SH-3772.

El híbrido SH-4002, fenotípicamente es muy parecido a FHIA-25 (Figura 16), sin embargo las características organolépticas son muy diferentes comparados con FHIA-25. Debido a mayor cantidad de azúcares hasta la maduración este híbrido presenta una coloración de cáscara uniforme en cuanto que el FHIA-25 se observó un desarrollo de color moteado (verde –amarillo) con maduración incompleta.



Figura 16. Características agronómicas del híbrido SH-4002.

Mejoras en la infraestructura del CEDPRR

Para agilizar nuestras operaciones en la producción, desarrollo y evaluación de plantas híbridas de banano y plátano se realizaron durante 2002 las siguientes mejoras en el CEDPR:

- Cambio del tejado en el invernadero, en la sección de pelado de fruta y en la sección de extracción de semillas.
- Construcción de cisterna de 30,000 litros para abastecimiento de agua a presión en la extracción de semillas y al sistema de riego de los invernaderos y áreas de sombreado de plantas híbridas.
- Mantenimiento y chapia de drenajes primarios y secundarios en toda la finca y, construcción de drenajes terciarios en la sección 38.
- Duplicación del laboratorio de preparación de medios de cultivo: para compensar la falta de espacio en este local y estar preparados para futuros proyectos, en los cuales tenemos que producir plantas para nuestro programa y para proyectos conjuntos. Al mismo tiempo el área ampliada permitirá, en un inicio, implementar una de las siguientes metodologías de biotecnología como: rescate temprano de embriones, inducción de mutaciones en células embriogénicas, cultivo de anteras, fusión de protoplastos o marcadores moleculares.
- Renovación y adquisición de equipos e insumos: 150 canastas de madera con capacidad de 98 tubos cada una; 5000 tubos de ensayo; un dispensador Wheaton Unispense y; 36 canastas metálicas para autoclavar.
- Renovación del sistema eléctrico de los estantes del cuarto de crecimiento.
- Cambio de los aires acondicionados de los cuartos de extracción de embriones y de crecimiento.
- Reparación del horno de secado de vidriaría

Conservación del Banco de Germoplasma de Musáceas

En la colección de FHIA se perdieron 85 accesos antes o después del huracán Mitch, el International Transit Center (ITC) de INIBAP en Lovaina, Bélgica; únicamente tiene disponibilidad de 22 de los 85 accesos perdidos. En diciembre se solicitaron los siguientes accesos:

| ACCESSION | ITC CODE | NAME OF ACCESSION |
|-----------|----------|-----------------------|
| 1 | ITC0084 | Mbwazyrume |
| 2 | ITC0093 | Long Taboy |
| 2 | ITC0283 | Long Taboy |
| 3 | ITC0292 | Djum Tau |
| 4 | ITC0299 | Guyod |
| 5 | ITC0301 | Bui se-ed |
| 6 | ITC0310 | Morong Princesa |
| 6 | ITC0310 | Morong Princesa |
| 6 | ITC0440 | Morong Princesa |
| 6 | ITC0445 | Morong Princesa |
| 6 | ITC0972 | Morong Princesa |
| 6 | ITC1150 | Morong Princesa |
| 7 | ITC0320 | Paka |
| 7 | ITC1254 | Paka |
| 8 | ITC0321 | Dwarf French Plantain |
| 9 | ITC0322 | Maiden Plantain |
| 10 | ITC0372 | Hungtu |
| 11 | ITC0375 | Undu Jamau |
| 12 | ITC0428 | Higa |
| 12 | ITC0464 | Higa |
| 13 | ITC0432 | Pomoti-on |
| 14 | ITC0462 | Monjet |
| 15 | ITC0463 | Mun |
| 16 | ITC0465 | Waigu |
| 17 | ITC0689 | Pisang Bangkahulu |
| 18 | ITC0768 | Lacatan |
| 19 | ITC0772 | Marau |
| 20 | ITC1028 | Agutay |
| 21 | ITC1218 | Musa Schizocarpa |
| 22 | ITC1349 | Pisang Serun 400 |
| 22 | ITC1348 | Pisang Serun 404 |

Estos accesos probablemente serán recibidos en abril de 2003, siendo así se prevé que estos accesos podrán ser plantados en la colección en agosto o septiembre de 2003. Los accesos que el ITC no tiene disponibilidad y que talvez no sean recuperados son los siguientes:

| ACCESSION | NAME OF ACCESSION | ACCESSION | NAME OF ACCESSION |
|-----------|----------------------------|-----------|------------------------|
| 1 | Aguila No. 1 | 33 | Musa acuminata banksii |
| 2 | Amesi | 34 | Musa Angustigemma |
| 3 | Balus | 35 | Nyakitengwa |
| 4 | Bandjim | 36 | P. Berangan Besi |
| 5 | Barak Keri | 37 | P. Berangan Bunga |
| 6 | Bengi Undu | 38 | Pacific Plantain |
| 7 | Biu Batu | 39 | Pisan Emas Besar |
| 8 | Bungulan | 40 | Pisan Emas Dermayu |
| 9 | Djempo | 41 | Pisang Buai |
| 10 | Dominica Dwarf | 42 | Pisang karok |
| 11 | Galimba Pula | 43 | Pisang Lang |
| 12 | Gloria | 44 | Pisang Padi |
| 13 | Guineo de Tierra | 45 | Pisang Sagutoy |
| 14 | Guluac | 46 | Pisang Sewu |
| 15 | Hembra Polinesia | 47 | Pisang tiga Bulan |
| 16 | Hibrid 12A-T X B | 48 | Pisang Utan |
| 17 | Hibrid 7A-T X B | 49 | Pisangsa sa-Ribu |
| 18 | Horse Plantain | 50 | Pisansa sa-Ribu |
| 19 | Igitsiri | 51 | Punti Tagutuy |
| 20 | Inambak | 52 | Purple Pseudostem |
| 21 | Inyirabushera | 53 | Pu-te La-Bum |
| 22 | Jatsekumewa | 54 | Pu-tewey |
| 23 | JAwaka | 55 | Red Plantain Hembra |
| 24 | Laknau | 56 | Red Plantain Macho |
| 25 | Lancetilla (Guineo Prieto) | 57 | Saguing Tumbaga |
| 26 | Latundan | 58 | Taktagan |
| 27 | Lehiga | 59 | Topala |
| 28 | Ljugira | 60 | Wariam |
| 29 | Mambu | 61 | Wine Plantain |
| 30 | Maqueno | 62 | Medja |
| 31 | Munga | 63 | Mbwazyrume |
| 32 | Musa Acuminata | | |

Para reponer en parte esa perdida, en diciembre también se solicitaron los siguientes materiales para aumentar nuestro banco de germoplasma con 35 nuevos materiales:

| ACCESSION | ITC CODE | NAME OF ACCESSION |
|------------------|-----------------|----------------------------|
| 1 | ITC0033 | Bungaoisan |
| 2 | ITC0036 | Muracho |
| 3 | ITC0109 | Obino l'Ewai |
| 4 | ITC0186 | Lysoka |
| 5 | ITC0196 | Kar Ngou |
| 6 | ITC0200 | Kelong Mekintu |
| 7 | ITC0202 | Mbeta no.1 |
| 8 | ITC0208 | Atali Kiogo |
| 9 | ITC0215 | Mbi Egome 1 |
| 10 | ITC0217 | Akpapak |
| 11 | ITC0223 | Apantu |
| 12 | ITC0321 | Dwarf French Plantain |
| 13 | ITC0322 | Maiden Plantain |
| 14 | ITC0335 | Popoulou |
| 15 | ITC0392 | Datil |
| 16 | ITC0513 | Plantain no.2 |
| 17 | ITC0517 | Orishele |
| 18 | ITC0519 | Obubit Ntanga green mutant |
| 19 | ITC0526 | Kluai Namwa Khom |
| 20 | ITC0674 | Abs no.12 |
| 21 | ITC0735 | Diby 1 |
| 22 | ITC0754 | Corne 1 |
| 23 | ITC0824 | Kumunamba |
| 24 | ITC0963 | Amou |
| 25 | ITC0983 | Auko |
| 26 | ITC0987 | Auko |
| 27 | ITC0990 | Vunapope |
| 28 | ITC1034 | Kunnan |
| 29 | ITC1124 | Njombre No.2 |
| 30 | ITC1140 | Red Yade |
| 31 | ITC1257 | Nkono Wa Tembo |
| 32 | ITC1278 | TMP2x 1297-3 |
| 33 | ITC1299 | Msinyore |
| 34 | ITC1325 | Orishele |
| 35 | ITC1415 | TMP2x 1297-3 |

Efecto del desmane y la densidad de población sobre los parámetros de rendimiento y calidad de los plátanos híbridos FHIA-20 y FHIA-21 y el clon comercial Cuerno.

Julio Coto y Juan Fernando Aguilar
Programa de Banano y Plátano

Resumen

La escasa producción de FHIA-21 que existe actualmente en Honduras no satisface la demanda de fruta que tiene la industria de proceso industrial de plátano, esto se debe a que la mayoría de los productores siembran plátano Cuerno de manera convencional, y además los pocos productores que siembran los híbridos de plátano están implementando densidades de población mayores que la siembra convencional pero sin haber validado con los híbridos de plátano esa tecnología. Por lo tanto con el propósito de determinar cual es la densidad y desmane óptimo que permita lograr la mayor producción de fruta de FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno con calidad de proceso. Se estableció un estudio en el Centro Experimental Demostrativo de Plátano, CEDEP, en el cual se evaluaron los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 y el clon comercial Cuerno Falso con densidades de 3,500, 4,000, 4,500 y 5,000 plantas por hectárea y desmanando a 4, 5 y 6 manos por racimo en cada densidad para cada híbrido. Los resultados de este estudio demuestran que con densidades de 3,500 ó más plantas por hectárea y cuatro ó más manos por racimo, no se logró producir fruta de FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso con la calidad que exigen las procesadoras de plátano en Honduras

Introducción

Self (2001), reporta que antes del año de 1999, todas las procesadoras industriales de plátano de Honduras declararon que los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 no reunían características aceptables para el procesamiento de fruta verde y fruta madura. No obstante entre los años 2000 y 2001, después de realizar varias pruebas sobre procesamiento con los híbridos de plátano, dos empresas locales concluyeron que si se puede producir frituras de plátano verde de muy buena calidad, cuando se procesa especialmente el plátano híbrido FHIA-21. Ambas empresas después de los resultados obtenidos comenzaron a demandar mayores cantidades de fruta del plátano híbrido FHIA-21, sin embargo, se encontraron con que la oferta nacional de fruta de FHIA-21 es insuficiente para satisfacer dicha demanda. Lo escaso de esta fruta se debe a que la producción de plátano en Honduras está en manos de pequeños productores con 2-3 hectáreas en promedio sembrando la mayoría de ellos convencionalmente 1,600 plantas por hectárea el clon comercial Cuerno Falso, y los pocos productores que siembran FHIA-20 y FHIA-21 lo hacen con densidades arriba de la siembra convencional dejando cinco manos por racimo, tecnología que todavía no ha sido validada en los híbridos de plátano.

Por lo tanto si se pretende suplir la demanda de plátanos híbridos que existe actualmente se hace necesario proponerle a los productores de plátano la siembra de plátanos híbridos con densidades de población mayores a la que tradicionalmente manejan pero para ello primero se tiene que demostrar con base científica que los híbridos FHIA-20 y FHIA-21 en densidades mayores a la siembra convencional logran producir fruta con calidad aceptada en el procesamiento de fruta verde.

Según Belalcázar (1991), la siembra en alta densidad es una alternativa para incrementar la producción de plátano sin necesidad de ampliar el área de siembra. Se ha comprobado que con esta modalidad de siembra se logra triplicar la producción del plátano Cuerno Falso. El estudio realizado por Coto y Aguilar (2002), demostró que el 20% de los dedos de FHIA-21 con densidades de 2,200 y 2,900 plantas por hectáreas reunían las especificaciones de calidad que exigen las procesadoras de plátano en Honduras. Aún no se conoce con exactitud cual es la densidad de población y el número de manos adecuado a dejar por racimo en los híbridos de plátano para lograr la mayor producción de fruta con la calidad exigida por las plantas procesadoras. El objetivo del presente estudio es determinar cual es la densidad de población y desmane óptimo para lograr producir fruta con calidad de proceso.

Materiales y métodos

Se evaluaron los híbridos tetraploides FHIA-20 y FHIA-21 (AAAB) y la variedad triploide Cuerno Falso (AAB). El estudio se estableció en febrero de 2001 en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), localizado en Calán, Baracoa, Cortés a 6 msnm. El suelo del área del estudio es de textura franco-arcillosa, con pH de 7-8.

Los tratamientos evaluados fueron 28, los cuales resultaron de la combinación de sembrar los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 bajo cuatro densidades de población y tres regímenes de desmane, el clon comercial Cuerno Falso se analiza únicamente para las cuatro densidades de población sin desmane. Para cada tratamiento se sembraron de 35-50 plantas en doble hilera con espaciamiento de 4.0 m entre hileras tomado de centro a centro de la doble hilera y entre planta se midieron 1.4, 1.2, 1.1 y 1.0 m; con este espaciamiento se establecieron densidades de 3,500; 4,000; 4,500 y 5,000 plantas por hectárea respectivamente.

Los híbridos de plátano fueron desmanados a 4, 5, y 6 manos por racimo para cada una de las densidades evaluadas. Mientras que los racimos del plátano Cuerno Falso no sufrieron desmane alguno.

El ensayo tuvo un manejo agronómico básico en lo que respecta a: control de malezas, deshoje y deshije; no hubo control químico para el daño de Sigatoka negra, la fertilización se hizo de acuerdo a la recomendación del análisis de suelo, y para satisfacer las necesidades hídricas durante el período de sequía, la parcela contó con sistema de riego por aspersión subfoliar.

Al momento de la cosecha se tomaron los siguientes parámetros:

- Ciclo de producción, el cual consiste en reportar para cada tratamiento los días transcurridos desde la siembra de la planta hasta la cosecha de la fruta. Cabe mencionar que se programó hacer la cosecha de fruta entre 90 y 100 días después de parida la planta
- Para medir el rendimiento a cada tratamiento se le tomó: el peso neto; peso promedio de racimo; relación pulpa:cáscara; dedos totales por hectárea; dedos exportables y peso individual de dedo con y sin cáscara. La producción por hectárea se estimó mediante la multiplicación de la producción promedio de cada racimo por la densidad de población, a este total se le resta el porcentaje de pérdida que de acuerdo a Belalcázar (1991), en densidades mayores a 3,000 plantas por hectárea es el 20%. El peso neto se obtuvo mediante la substracción del peso promedio de racimo por el peso de raquis. Con el fin de determinar para cada tratamiento que porcentaje del fruto lo conforma la pulpa, se tomó el peso (con y sin cáscara) del dedo central externo de todas las manos en cada

tratamiento. Luego al dividir los valores de peso de fruto sin cáscara entre los valores de peso de fruto con cáscara, esta operación matemática nos permitió conocer la relación pulpa:cáscara.

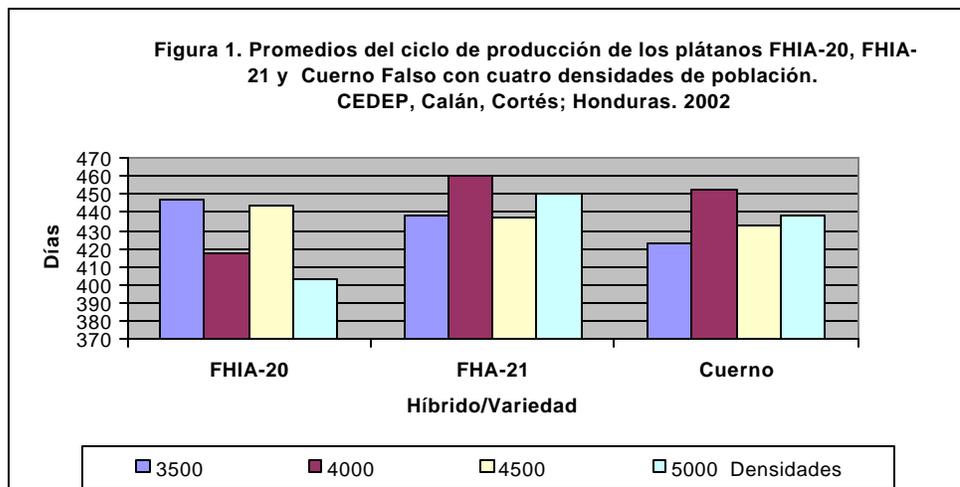
- La calidad productiva del plátano la determinan la longitud y el diámetro de dedo. En este estudio ambos parámetros se tomaron en la parte externa del dedo central externo de todas las manos para cada uno de los racimos evaluados. Con la exclusión del pedicelo la longitud se midió de pulpa a punta, y el diámetro se tomó en la parte media del fruto con y sin cáscara. El grosor de la cáscara de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno se obtuvo al restar el diámetro de los frutos con cáscara menos el diámetro de los frutos sin cáscara y dividirlo por dos.

Resultados y discusión

Llegar a obtener un ciclo corto de producción es uno de los mayores propósitos del productor de plátano ya que esto le proporciona beneficios económicos al incrementar su producción por hectárea por año. Sin embargo, según Belalcázar (1991), cuando se trabaja con densidades de población mayores a las que se utilizan en la siembra convencional el ciclo de producción puede alargarse de 3-5 meses extras. La Figura 1, muestra que los ciclos de producción para los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 y el plátano tradicional Cuerno Falso fueron altas con más de 400 días en promedio para todas las densidades de población utilizadas.

Los productores de plátano para reducir en tiempo las labores dentro de la finca, desean sacar su cosecha con la menor variación de tiempo posible. En este estudio se logró demostrar que FHIA-21 y el plátano Cuerno Falso fueron más estables que FHIA-20 en lo que al ciclo de producción se refiere, se observa que el ciclo más largo para FHIA-21 fue 460 días con 4,000 plantas por hectárea y el más corto fue 437 días con la densidad de 4,500 plantas por hectárea. El plátano Cuerno Falso presenta su mayor ciclo de 453 días con 4,000 plantas por hectárea y el menor ciclo de 423 días con la 3,500 plantas por hectárea; mientras que FHIA-20 su mayor ciclo fue de 447 días con 3,500 plantas por hectárea y el ciclo más corto de 403 días lo obtuvo con la densidad de 5,000 plantas por hectárea.

El ciclo productivo de las cuatro densidades de población fue diferente para cada una de las variedades de plátano evaluadas. Esta variación en el ciclo de producción podría estar influenciada por el tamaño y edad de los cormos que se usaron al momento de la siembra, ya que debido a la escasa disponibilidad de material de siembra principalmente para los híbridos se utilizaron cormos de diferente tamaño y edad aún dentro de una misma densidad. Para futuros estudios si se desea conocer el ciclo productivo, será necesario que los cormos que se utilicen sean lo más homogéneos posible en edad y tamaño o en su defecto usar plantas de cultivo de tejido con lo cual se logrará reducir en gran medida la variación que provoca en el ciclo de producción el uso de cormos de diferentes tamaños.



En la figura 1, se muestran los promedios de los parámetros de rendimientos tomados a la cosecha de FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso durante el periodo de febrero a julio de 2002. Estudios realizados por Belalcázar (1991), determinan que en el plátano Cuerno Falso el incremento en el número de plantas por hectárea tiene influencia directa en el rendimiento total y un efecto inverso en la producción por planta. En este ensayo FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso obtuvieron los promedios de peso neto y dedos totales más altos cuando se incrementó el número de plantas por hectárea y las manos por racimo. Sin embargo, solamente FHIA-20 logró producir dedos exportables con una longitud mínima de 25.0 cm, con las densidades de 3,500; 4,000 y 4,500 plantas por hectárea. El porcentaje más alto (61.7) de dedos exportables de FHIA-20 lo obtuvo con la densidad de 3,500 plantas por hectárea y cinco manos por racimo. Los dedos que produjeron FHIA-21 y el plátano Cuerno Falso en las cuatro densidades de población en que fueron evaluados no alcanzaron la longitud mínima que exige el mercado de exportación a Estados Unidos.

En todas las densidades el peso medio de racimo de FHIA-20 se reduce al incrementar el número de plantas por hectárea y las manos por racimo. El mismo efecto presenta el peso medio de racimo del plátano Cuerno cuando se incrementa la densidad de población. En cambio FHIA-21 disminuyó el peso de racimo únicamente cuando se incrementó el número de manos por racimo mientras que las densidades mayores aumentaron el peso de racimo de FHIA-21.

La relación pulpa:cáscara es el parámetro que determina que porcentaje del fruto lo conforman la pulpa y la cáscara. En este cuadro se observa que el porcentaje de pulpa de los frutos de FHIA-20 es mayor si se reduce la densidad por área y el número de manos por racimo. Sin embargo, FHIA-21 y Cuerno Falso aumentan el porcentaje de pulpa cuando se incrementa la densidad de población, es de hacer notar también que los frutos de FHIA-21 reducen su porcentaje de pulpa cuando se incrementa la cantidad de manos por racimo dentro de cada densidad. La conformación de pulpa de los frutos de FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso obtuvieron rangos entre 50.4 y 56.8, 54.1 y 56.3 y 56.2 y 57.8% respectivamente.

La rentabilidad del cultivo de plátano cuya fruta se destina al mercado de exportación y/o al procesamiento esta influenciada directamente por el peso de dedo, lo cual quiere decir que a mayor peso de dedo la rentabilidad se incrementa. El presente estudio demuestra que FHIA-20 sacó los promedios más altos de peso de dedo con y sin cáscara cuando se redujo el número de plantas por hectárea y las manos por racimo. Mientras tanto que FHIA-21 y Cuerno redujeron el

peso de dedo cuando se redujo la densidad de población. Sin embargo el número de manos que se dejó por cada racimo de FHIA-21, en todas las densidades muestra un efecto inverso sobre el peso de dedo dado que es mayor el peso de dedo de los tratamientos con menor cantidad de manos por racimo.

Los parámetros que determinan la calidad del fruto de plátano se expresan en el Cuadro 2. Aquí se observa que la longitud y diámetro de dedo de FHIA-20 y Cuerno Falso disminuyeron cuando se incrementó la densidad de población y el número de manos por racimo para todas las densidades. No obstante FHIA-21 obtuvo el promedio de longitud y diámetro de dedo más alto cuando se utilizó la mayor cantidad de plantas por hectárea, ambos promedios se redujeron para todas las densidades solamente cuando se incrementó el número de manos por racimo. Las procesadoras de plátano en Honduras exigen un diámetro mínimo de dedo sin cáscara de 38.0 mm, como se muestra en el presente cuadro, FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso aún con el rango máximo de diámetro de dedo sin cáscara, los cuales anduvieron entre 26.9 y 32.9, 28.1 y 31.5 y 31.1 y 32.0 mm respectivamente; no produjeron fruta con las especificaciones de la industria de proceso.

Cuando se produce fruta para procesamiento el grosor de la cáscara es un parámetro muy importante a considerar ya que este afecta inversamente al diámetro de dedo sin cáscara. En este estudio se determinó que el grosor de la cáscara para FHIA-20 fue de 3.3- 4.3 mm, para FHIA-21 de 3.2-5.1 y el Cuerno que resultó ser más estable que los híbridos obtuvo entre 3.4 y 3.7 mm de grosor de cáscara para las diferentes densidades. Los resultados de este estudio muestran que FHIA-21 puede llegar a producir fruta con la calidad de procesamiento aún con densidades de 3,500 a 5,000 plantas por hectárea, siempre y cuando se reduzca el número de manos a menos de cuatro por racimo para todas las densidades. En comparación a FHIA-20 que requiere menor densidad y número de manos por racimo que las evaluadas para producir fruta con la calidad de proceso.

Conclusiones

El uso de altas densidades logra incrementar los rendimientos por área sembrada del cultivo del plátano. Sin embargo, la calidad del mismo se reduce.

Con densidades de 3,500 a 5,000 plantas por hectárea y dejando un mínimo de cuatro manos por racimo para todas las densidades, no se logró producir fruta de FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso con la calidad que exigen las procesadoras de plátano en Honduras.

Recomendaciones

Es necesario continuar el estudio, utilizando menor cantidad de plantas por hectárea y/o menor número de manos por racimo. Estudios anteriores (Coto y Aguilar,2002), demostraron que el 20% de la fruta que produjo FHIA-21 con densidades de 2,200 y 2,900 plantas por hectárea y cinco manos por racimo tiene la calidad de proceso.

Se debe estudiar el efecto de la época y sitio de siembra, ya que se necesita saber si los plátanos logran producir buena calidad de proceso durante todo el año cuando se siembran en densidades arriba de la convencional.

Literatura citada

Belalcázar, S.L. 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Instituto Colombiano Agropecuario. P.113-191.

FHIA, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2000. Informe Técnico del Programa de Banano y Plátano.

FHIA, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2001. Informe Técnico del Programa de Banano y Plátano.

Cuadro 1. Promedios de los parámetros de rendimiento de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso con cuatro densidades de población y tres regímenes de desmane. CEDEP, Calán, Baracoa, Cortés; Honduras. 2002.

| Tratamientos | | Peso neto kg/ha | Peso medio de racimo kg | Miles de Dedos por ha | Porcentaje de dedos exportables* | Peso de dedo (g) | | Porcentaje de la relación pulpa:cáscara |
|------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|------------------|-------------|---|
| Densidad plantas/ha | Cantidad manos/racimo | | | | | Con cáscara | Sin cáscara | |
| FHIA-20 | | | | | | | | |
| 3500 | 4 | 33,250 | 13.6 | 121.8 | 50.8 | 235.1 | 131.7 | 56.0 |
| 3500 | 5 | 40,367 | 16.3 | 151.4 | 61.7 | 228.2 | 126.9 | 55.6 |
| 3500 | 6 | 44,800 | 17.9 | 198.5 | 16.9 | 196.2 | 107.0 | 54.5 |
| 4000 | 4 | 31,882 | 11.4 | 149.2 | 0.0 | 151.9 | 76.6 | 50.4 |
| 4000 | 5 | 36,509 | 12.9 | 178.5 | 0.0 | 183.8 | 100.1 | 54.5 |
| 4000 | 6 | 44,053 | 15.4 | 212.5 | 17.3 | 179.1 | 93.4 | 52.1 |
| 4500 | 4 | 41,130 | 12.8 | 150.7 | 50.6 | 228.6 | 129.8 | 56.8 |
| 4500 | 5 | 47,475 | 14.8 | 188.1 | 41.5 | 215.6 | 120.8 | 56.0 |
| 4500 | 6 | 41,973 | 13.3 | 251.8 | 0.0 | 150.9 | 80.6 | 53.4 |
| 5000 | 4 | 36,364 | 10.2 | 185.1 | 0.0 | 171.4 | 94.9 | 55.4 |
| 5000 | 5 | 35,867 | 10.2 | 223.7 | 0.0 | 150.6 | 78.9 | 52.4 |
| 5000 | 6 | 42,105 | 11.7 | 277.3 | 0.0 | 131.1 | 67.8 | 51.8 |
| FHIA-21 | | | | | | | | |
| 3500 | 4 | 26,305 | 10.9 | 125.1 | 0.0 | 185.9 | 102.7 | 55.3 |
| 3500 | 5 | 28,438 | 11.9 | 155.6 | 0.0 | 162.8 | 89.2 | 54.8 |
| 3500 | 6 | 31,267 | 12.7 | 192.3 | 0.0 | 145.9 | 79.2 | 54.3 |
| 4000 | 4 | 30,769 | 11.5 | 142.0 | 0.0 | 202.0 | 113.4 | 56.2 |
| 4000 | 5 | 34,500 | 12.3 | 186.8 | 0.0 | 162.7 | 73.7 | 54.4 |
| 4000 | 6 | 40,571 | 14.5 | 224.0 | 0.0 | 161.9 | 87.6 | 54.1 |
| 4500 | 4 | 37,552 | 12.2 | 167.2 | 0.0 | 201.3 | 113.0 | 56.1 |
| 4500 | 5 | 39,757 | 12.7 | 208.0 | 0.0 | 169.1 | 92.8 | 54.9 |
| 4500 | 6 | 41,657 | 13.0 | 262.5 | 0.0 | 139.8 | 76.2 | 54.5 |
| 5000 | 4 | 39,067 | 11.2 | 185.9 | 0.0 | 184.3 | 103.9 | 56.3 |
| 5000 | 5 | 52,833 | 15.0 | 236.8 | 0.0 | 200.9 | 111.1 | 55.3 |
| 5000 | 6 | 52,308 | 14.7 | 288.3 | 0.0 | 163.2 | 89.9 | 55.0 |
| CUERNO | | | | | | | | |
| 3500 | | 13,341 | 5.7 | 60.1 | 0.0 | 178.4 | 100.2 | 56.2 |
| 4000 | | 12,562 | 4.7 | 57.5 | 0.0 | 178.4 | 102.0 | 57.2 |
| 4500 | | 16,166 | 5.3 | 78.0 | 0.0 | 175.9 | 100.5 | 57.2 |
| 5000 | | 14,367 | 4.4 | 67.6 | 0.0 | 187.5 | 108.4 | 57.8 |

*Número de dedos con longitud mayor o igual a 25.0 cm.

Cuadro 2. Promedios de los parámetros de calidad de los plátanos FHIA-20, FHIA-21 y Cuerno Falso con cuatro densidades de población y tres regímenes de desmane. CEDEP, Calán, Baracoa, Cortés; Honduras. 2002.

| Tratamientos | | Longitud (cm) | | Diámetro de dedo (mm) | | | | Grosor de |
|---------------------|--------------|---------------|--------|-----------------------|--------|-------------|--------|-----------|
| Densidad | Cantidad | Máxima | Mínima | Con cáscara | | Sin cáscara | | cáscara |
| plantas/ha | manos/racimo | | | Máxima | Mínima | Máxima | Mínima | (mm) |
| FHIA-20 | | | | | | | | |
| 3500 | 4 | 26.3 | 22.3 | 41.3 | 38.5 | 32.9 | 30.4 | 4.1 |
| 3500 | 5 | 27.3 | 22.8 | 40.4 | 37.8 | 32.6 | 29.3 | 4.1 |
| 3500 | 6 | 25.2 | 20.8 | 39.3 | 34.6 | 31.1 | 26.9 | 4.0 |
| 4000 | 4 | 23.3 | 21.1 | 37.4 | 34.7 | 28.1 | 26.0 | 4.3 |
| 4000 | 5 | 24.4 | 20.6 | 37.5 | 34.0 | 30.0 | 27.4 | 3.5 |
| 4000 | 6 | 25.5 | 19.7 | 37.8 | 31.7 | 30.0 | 24.8 | 3.8 |
| 4500 | 4 | 26.6 | 22.7 | 40.6 | 38.9 | 32.2 | 30.7 | 4.1 |
| 4500 | 5 | 26.1 | 21.7 | 40.8 | 37.2 | 32.6 | 29.7 | 3.9 |
| 4500 | 6 | 23.2 | 18.4 | 35.8 | 29.9 | 29.4 | 23.8 | 3.3 |
| 5000 | 4 | 23.5 | 21.1 | 37.2 | 34.6 | 30.1 | 27.5 | 3.5 |
| 5000 | 5 | 22.1 | 19.0 | 34.4 | 31.1 | 26.9 | 24.7 | 3.5 |
| 5000 | 6 | 22.1 | 17.5 | 34.6 | 29.0 | 27.7 | 22.3 | 3.4 |
| FHIA-21 | | | | | | | | |
| 3500 | 4 | 23.5 | 21.2 | 37.7 | 36.2 | 30.2 | 29.3 | 3.7 |
| 3500 | 5 | 23.1 | 20.1 | 36.4 | 35.3 | 29.0 | 27.8 | 3.6 |
| 3500 | 6 | 23.1 | 17.6 | 35.6 | 32.5 | 28.3 | 26.1 | 3.4 |
| 4000 | 4 | 24.5 | 21.6 | 38.7 | 37.8 | 31.2 | 30.6 | 3.7 |
| 4000 | 5 | 23.1 | 20.1 | 36.4 | 34.0 | 29.0 | 27.4 | 3.4 |
| 4000 | 6 | 23.9 | 18.7 | 36.4 | 34.4 | 29.3 | 27.1 | 3.6 |
| 4500 | 4 | 24.4 | 21.9 | 38.0 | 36.7 | 31.0 | 30.1 | 3.4 |
| 4500 | 5 | 23.3 | 20.4 | 36.1 | 34.5 | 29.0 | 28.1 | 3.4 |
| 4500 | 6 | 22.3 | 17.9 | 34.6 | 31.6 | 28.1 | 25.6 | 3.2 |
| 5000 | 4 | 23.8 | 21.3 | 38.0 | 36.7 | 30.5 | 29.5 | 3.5 |
| 5000 | 5 | 24.7 | 21.7 | 36.1 | 34.5 | 31.5 | 29.9 | 3.5 |
| 5000 | 6 | 23.2 | 18.6 | 34.6 | 31.6 | 29.2 | 27.5 | 5.1 |
| CUERNO FALSO | | | | | | | | |
| 3500 | | 23.2 | 18.6 | 39.3 | 38.4 | 31.7 | 27.4 | 3.7 |
| 4000 | | 23.2 | 18.3 | 40.1 | 34.0 | 32.0 | 27.7 | 3.6 |
| 4500 | | 22.7 | 18.5 | 38.6 | 33.3 | 31.3 | 27.0 | 3.4 |
| 5000 | | 23.0 | 21.3 | 38.3 | 36.5 | 31.1 | 30.2 | 3.4 |

Caracterización poscosecha del banano de cocción FHIA-25, y del banano de postre FHIA-17.

Héctor Aguilar, Salomón Mendoza
Departamento de Poscosecha

Resumen

El híbrido FHIA-25, banano de cocción produce racimos con pesos promedios de 48.72 kg con 245 dedos en 14 manos, el peso de los dedos fue de 178.8 g, con longitud de 18.61 cm, 3.5 cm de grosor, la relación pulpa cáscara de 2.18:1, de color verde claro en la cáscara y de color amarillo/crema en la pulpa. La óptima edad para consumo fue entre 77 a 84 días. La vida verde a 20 °C fue de 12 días. Cocinado por 24 minutos en agua a 95 °C presenta una pulpa muy suave y esponjosa. FHIA-25 como 'chips' fritos es de mala calidad por ser simple, no muy crujiente y de color blanco. En la elaboración de harina presento una conversión de 9:1 verde:harina.

El banano de postre FHIA-17 presento racimos con peso promedio de 31.6 kg con 125 dedos distribuidos en 8 manos. Los dedos alcanzan una longitud entre 15.0 a 22.5 cm y calibre de 45 1/32 de pulgada. La firmeza de la fruta verde fue de 4.05 Kg y madura de 1.46 Kg Los dedos son de color verde oscuro, pulpa de color amarillo cuando verde y color crema en fruta madura. La vida verde de la fruta fue de 18 días La fruta madura alcanza entre 17 a 21.3 °Brix y de pulpa suave.

Introducción

El banano de cocción es uno de los cultivos considerados de importancia socio-económica y nutricional en los países en desarrollo por ser un recurso de carbohidratos en la dieta alimenticia y el banano de postre una de las frutas tropicales de mayor consumo en el mundo. La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola ha desarrollado el banano híbrido de cocción FHIA-25 y el banano de postre FHIA-17, ambos presentan un potencial agronómico superior comparado a otras variedades. Debido a que estos híbridos son de reciente generación, es de importancia la obtención de información básica sobre las características físico-químicas poscosecha como ser: peso de racimo, número de manos, número de dedos, peso, largo, grosor, volumen, densidad de la fruta, peso de la pulpa y de la cáscara, relación pulpa/cáscara, y grosor de cáscara y pulpa. Dentro de las cualidades poscosecha también se considera el color, firmeza de la cáscara y de la pulpa, sólidos solubles totales, pH y ácidos titulables totales, contenido de materia seca y porcentaje de humedad de la cáscara y de pulpa. Los parámetros evaluados en FHIA-25 y FHIA-17 son tomados en forma sistemática a través del tiempo, para obtener consistencia en la información generada del producto.

Objetivo

Obtener información básica de las características físico-químicas y cualidades poscosecha de los híbridos FHIA-25 y FHIA-17.

Materiales y métodos

Frutas de FHIA-25 y FHIA-17 fueron cosechadas en la Sección 38 Lote CFC en la Estación Experimental P. R. Rowe, durante Agosto a Diciembre del 2002 con fruta con edad de 84 días después del desbellote. Tres racimos de cada híbrido fueron utilizados en cada semana, tomando como referencia la segunda, cuarta, sexta y octava mano. La fruta de FHIA-25 fue cosechada y colocada a temperatura ambiente para determinar la vida verde, y para realizar las pruebas de cocción. Los datos que se tomaron fueron los siguientes: peso de racimo, peso de dedos, número de manos, número de dedos, longitud de dedo, calibre, relación pulpa/cáscara, sólidos solubles totales, ácidos titulables totales, volumen y densidad de fruta, firmeza de cáscara y de pulpa, porcentaje de humedad de cáscara y de pulpa, tamaño de corona, largo de pedúnculos, tiempo de cocción y características de producto cocido, cualidades al pelar la fruta y cualidades de procesamiento (Cuadro 1). El híbrido FHIA-17 fue cosechado entre Junio a Diciembre del 2002, los racimos fueron desmanados y colocados en cajas de banano a temperatura de 14 °C y 85-90 % de humedad relativa para estudio de vida verde. Los datos que se tomaron fueron los siguientes: peso de racimo, peso de dedos, grosor de cáscara, peso de cáscara y de pulpa, número de manos, número de dedos, longitud de dedo, calibre, relación pulpa/cáscara, sólidos solubles totales, ácidos titulables totales, volumen y densidad de fruta, firmeza de cáscara y de pulpa, porcentaje de humedad de cáscara y de pulpa, tamaño de corona, largo de pedúnculos en fruta verde y en fruta madura color de cáscara y de pulpa, firmeza, pH, ácidos titulables totales, sólidos solubles totales, porcentaje de humedad de cáscara y pulpa (Cuadro 1).

Resultados

En el híbrido FHIA-25 es sobresaliente el tamaño de racimo, el cual presenta un peso promedio de 48.72 kg distribuido en 43.8 kg en dedos y 4.93 kg en raquis (Cuadro 1). Los dedos estaban distribuidos en 14 manos con 16-17 dedos por mano, para un total de 245 dedos. Los dedos presentaron una longitud promedio de 18.61 cm, con un volumen de 172.2 ml y una densidad de 1.038g/ml. El grosor de cáscara y pulpa fue de 0.33 mm y 2.6 cm, respectivamente con una relación pulpa/cáscara de 2.18. El color de la cáscara fue verde claro lo que hace que el híbrido sea atractivo confundiendo con el banano de postre. El color de la pulpa fue amarilla-claro (a simple vista es de color blanco). La firmeza de la cáscara fue de 3.98 kgf y en la pulpa de 0.96 kgf. Los sólidos solubles totales de la fruta verde fueron de 3.89, con pH de 4.4. Los ácidos titulables totales de 18.7 meq/100g (Cuadro 1). Los porcentajes de humedad en la cáscara y en la pulpa fueron de 41.57 y 35.69 respectivamente. La vida verde al ambiente fue de 12 días. La óptima edad de cosecha para consumo fue entre los 77 y 84 días, fruta con mayor edad durante cocción absorbió más agua y la pulpa se volvió más blanda. El tiempo de cocción sin cáscara fue de 24 minutos. Se obtuvo harina de color crema, con poco aroma, la conversión de banano verde fue de 9.0 kg por 1.0 kg de harina. Para la elaboración de tajadas verdes (chips) se determinó que el tiempo de permanencia fue de 5.3 minutos en aceite a 140.0 °C. La conversión de banano verde a tajaditas fue de 2.2 kg a 1.0 kg, la tajada presentó un color blanco, simple y con alta capacidad a la absorción de aceite.

Cuadro 1. Características físico-químicas y cualidades del híbrido FHIA-25, banano de cocción.

| Características físico-químicas y cualidades | Valores |
|---|---------------------------------------|
| Peso de racimo (kg) | 48.72 |
| Peso de dedos (kg) | 43.8 |
| Número de dedos por racimo | 245 |
| Número de manos | 14 |
| Peso de fruta (g.) | 178.8 |
| Longitud de fruta (cm) | 18.61 |
| Circunferencia de fruta (cm) (pulgadas) | 3.5 (45, 1/32) |
| Volumen de fruta (cc) | 172.2 |
| Densidad de fruta (g/mL) | 1.038 |
| Peso de cáscara (g) | 42.54 |
| Peso de pulpa (g) | 93.05 |
| Relación Pulpa/cáscara | 2.18 |
| Grosor de cáscara (mm) | 0.33 |
| Grosor de pulpa (cm) | 2.6 |
| Color de Cáscara | Verde claro |
| Color de Pulpa | Amarillo/claro (a vista blanco/crema) |
| Firmeza de Cáscara (kgf) | 3.98 |
| Firmeza de pulpa (kgf) | 0.96 |
| Sólidos solubles totales (verde) | 3.89 |
| PH | 4.4 |
| Acidez titulable total (meq./100g) | 18.7 |
| % humedad cáscara | 41.57 |
| % humedad pulpa | 35.69 |
| % Materia seca cáscara | 58.43 |
| % Materia seca pulpa | 64.31 |
| Vida verde al ambiente (días) | 12 |
| Optima edad a cosecha para consumo (días según época del año) | 77 a 84 |
| Tamaño de corona | Corta (primera mano larga) |
| Largo de pedúnculos (pulg.) | 1.0 |
| Cualidades durante cocción | |
| Pelado | Fácil pelado |
| Firmeza de pulpa y absorción de agua | Ligeramente firme, absorbe agua |
| Tiempo de cocción (minutos) | 24 |
| Cualidades de procesamiento | |
| Harina, color | Crema, con aroma |
| Conversión (kg) | 9.0:1 |
| Tajaditas | |
| Color | Blanco |
| Sabor | Simple, bueno con saborizante |
| Tiempo de fritura (minutos) | 5.3 |
| Conversión verde:frito (kg) | 2.2:1 |

En el cuadro 1 se presentan las características del híbrido FHIA-17, el cual presenta racimos con peso promedio de 31.67 kg, el número de manos fue de 8 con 125 dedos en total, el peso promedio del dedo fue de 218.6 g, con longitud entre los 15.0 a 21.5 cm, el calibre promedio de la fruta fue de 3.48 cm (44 1/32), el volumen de la fruta fue de 278.3 g/mL, el peso de la cáscara 95.14 g y de pulpa 132.67 g, la relación pulpa/cáscara fue de 1.39. El color de la cáscara fue verde oscuro y la pulpa con color amarillo claro. La firmeza de la fruta con cáscara fue de 4.05 kgf y de la pulpa de 1.53 kgf La cantidad de sólidos solubles totales de la fruta verde fue de 3.5 ° Brix. Los ácidos titulables totales fueron de 16.58 meq/100g, el porcentaje de humedad de la cáscara y de la pulpa fue de 81.25 y 68.27 respectivamente. La vida verde en frío fue de 18 días, presentando óptima edad a la cosecha en los días fríos a los 84 días, el tamaño de la corona fue pequeño con un largo de los pedúnculos mayor ó igual que 2.5 cm. La maduración forzada se obtuvo con 700 ppm de etileno, con la cual se obtuvo muy buena firmeza y coloración amarillo vívido de la cáscara y color crema de la pulpa. Se observó fácil desprendimiento de los dedos de la corona. La firmeza de la cáscara y pulpa madura fue de 1.46 y 0.85 kgf. El total de sólidos solubles fue de 21.3 °Brix, con acidez titular total de 18.3 meq/100g con porcentajes de humedad en la cáscara y en la pulpa de 45.2 y 56.3 respectivamente.

Conclusiones

El híbrido FHIA-25 presentó características sobresalientes, el tamaño de racimo, el número y peso individual de los dedos, como también buen tamaño de fruta y calibre. El color verde de la cáscara y forma de los dedos tiende a confundirlo como fruta de postre. Presenta muy buena firmeza en la cáscara y en la pulpa, la vida verde al ambiente se puede clasificar como intermedia dependiendo de la edad de cosecha. Presentó fácil pelado y no libera látex en exceso, el tiempo máximo de cocción es de 24 minutos, pero presentó la desventaja de absorber agua y la pulpa se reblandece. Presentó buenas cualidades de procesamiento como harina, pero como chips las tajaditas son de color blanco de pobre sabor y absorbe mucho aceite.

Cuadro 2. Características físico-químicas y cualidades del banano de postre FHIA-17.

| Características Físico-químicas y cualidades | Valores |
|---|-----------------|
| Peso de racimo (kg) | 31.67 kg |
| Peso de raquis (kg) | 4.34 |
| Número de dedos por racimo | 125 |
| Número de manos | 8 |
| Peso de fruta (g) | 218.65 g |
| Longitud de fruta (cm) | 15.0 a 21.5 |
| Circunferencia de fruta (mm) | 14.26 mm |
| Volumen de fruta (mL) | 278.3 mL |
| Densidad de fruta | 0.7856 g/mL |
| Peso de cáscara (g) | 95.14 g |
| Peso de pulpa (g) | 132.67 g |
| Relación pulpa/cáscara | 1.39 |
| Grosor de cáscara (mm) | 0.4 mm |
| Grosor de pulpa (cm) | 3.4 cm |
| Color de cáscara | Verde oscuro |
| Color de pulpa | Amarillo |
| Firmeza de cáscara (kgf) | 4.05 kgf |
| Firmeza de pulpa (kgf) | 1.53 kgf |
| Sólidos solubles totales | 3.5 |
| PH | 4.3 |
| Acidez titulable total (meq./100g) | 16.58 |
| % humedad cáscara | 81.25 |
| % humedad pulpa | 68.27 |
| Vida verde (días) | 18 días |
| Optima edad a la cosecha (días) | 84 días |
| Tamaño de corona | Pequeña |
| Largo de pedúnculos (cm) | a 2.5 |
| Maduración con etileno (ppm) | 700 |
| Desprendimiento de dedos | Fácil |
| Color de cáscara maduro | Amarillo vívido |
| Color de pulpa maduro | Crema |
| Firmeza de pulpa maduro (kgf) | 0.58 kgf |
| Firmeza de cáscara maduro (kgf) | 1.46 kgf |
| PH maduro | 5.1 |
| Acidez titulable total maduro | 18.3meq./100g |
| % de humedad de cáscara maduro | 45.2 |
| % de humedad de pulpa maduro | 56.3 |
| Sólidos solubles totales maduro (° Brix) | 21.3 |

El híbrido FHIA-17 presentó racimos grandes con un número promedio de fruta con calibre de exportación mayor al 78.9 %. La vida verde de la fruta cosechada entre los 84 y 91 días en temporada fría fue de 14 días y en la temporada caliente cosechada entre los 77 a los 84 y 18 días, previa calibración a la cosecha. La fruta con maduración forzada responde muy bien a 200 cc de etanol aplicado con catalizador. Tiene la desventaja de perder rápidamente la firmeza

cuando comienza la maduración natural o forzada, también se vuelve fácil de desprendimiento de los dedos de la corona.

Referencias bibliográficas

Dadzie, B.K. and Orchard, J. E. 1997. Evaluación rutinaria poscosecha de híbridos de bananos y plátanos: Criterios y métodos. Guías Técnicas INIBAP.

Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Red Internacional para el Mejoramiento de Banano y Plátano. Montpellier, Francia.

Evaluación Organoléptica de Híbridos de Plátano y Banano de Postre y de Cocción.

Héctor Aguilar
Departamento de Poscosecha

Resumen

En evaluación organoléptica de los híbridos de banano de cocción y de postre como productos elaborados en tajaditas (chips) presentan muy buenas características de industrialización principalmente FHIA-17, seguido del banano de cocción FHIA-03. Entre los Plátanos, FHIA-21 es el híbrido de mejor aceptación. Sin embargo, el híbrido FHIA-25 no presenta buen sabor y color, pero al agregarse saborizante es preferido por la crujencia y textura de la tajadita. Plátano Cuerno sigue siendo preferido por las buenas características como tajadita.

Introducción

Un total de 32 personas participaron en la prueba de gustación de tajaditas de plátano y de banano. Las tajaditas fueron hechas de FHIA-03, FHIA-25, FHIA-17, FHIA-23, FHIA-20, FHIA-21, Plátano cuerno y FHIA-25 con y sin saborizante. Las muestras fueron preparadas en las instalaciones de Oro Verde en El Progreso, Yoro. Las muestras fueron presentadas a las personas en platos de plástico color blanco codificados. Los participantes se dejaron libres en seleccionar el orden de inicio y regresar a la muestra inicial si ellos lo querían. Se recomendó tomar un poco de agua entre cada muestra para cambiar el sabor de la muestra anterior. Los 32 formatos fueron correctamente llenos donde el participante seleccionó una muestra como favorita. Tres personas no tuvieron preferencia para ninguna muestra. Dos formatos fueron incorrectamente llenados.

Metodología

Se formaron dos grupos de muestras, el primer grupo se incluyeron los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21, Plátano Cuerno y el banano de cocción FHIA-25 con y sin saborizante. En el segundo grupo se incluyeron el banano de cocción FHIA-03 y FHIA-25 con y sin saborizante y los bananos de postre FHIA-17 y FHIA-23. El formato utilizado fue el desarrollado por el Dr. Ben Dadzie con ciertas modificaciones. A los participantes se les explicó la forma como llenar el formato y se les informó sobre los parámetros a evaluar: textura, sabor, color, crujencia, y aceptabilidad general de la muestra. Para definir el parámetro de textura se usaron los siguientes valores: muy duro, duro, excelente (ni duro ni suave) suave y muy suave. Para color, sabor y aceptabilidad general se usaron los valores de excelente, bueno, aceptable, regular y pobre. Para crujencia los valores fueron muy crujiente, crujiente, algo crujiente, suave y muy suave. La calificación de cada factor fue recopilada y analizada independientemente para cada parámetro.

Resultados y discusión

Tajadita Preferida

La preferencia a una de las muestras se vio influenciado por la adición de saborizante en FHIA-25 en los dos grupos. En el primer grupo el 47.5 % de los participantes mostraron

preferencia para plátano cuerno y el 36.2 % no mostraron preferencia para FHIA-21. En el segundo grupo el 43.3 % presento preferencia para las tajaditas de FHIA-23 y un 27.5 % para tajaditas de FHIA-03, el 10 % de estos manifestó que la tajada era de color regular y con mucho aceite (Cuadro 1).

Cuadro 1. Grupo de participantes en dos grupos, con la preferencia a tajaditas de los híbridos de FHIA.

| Híbrido/Varietad | Primer Grupo | Segundo Grupo |
|------------------------------|--------------|---------------|
| FHIA-25 (con saborizante) | 92.0 | 86.0 |
| FHIA-21 | 36.2 | |
| FHIA-20 | 16.3 | |
| Cuerno | 47.5 | |
| FHIA-25 (Sin saborizante) | 0 | |
| FHIA-03 | | 27.5 |
| FHIA-25 (sin saborizante) | | 12.4 |
| FHIA-17 | | 12.4 |
| FHIA-23 | | 43.3 |

Se determinó que los parámetros que tienen influencia en la selección de una tajadita son color, sabor y aceptabilidad general. La textura y crujencia es de menor importancia o tendió a confundir a los participantes en la definición de los dos factores.

Otros factores de mayor importancia que los participantes consideraron para preferir una tajadita fueron: contenido de aceite, grado de salinidad y olor que son parte de la aceptabilidad general del producto, esto también fue observado en trabajos preliminares realizados por Dr. Self en FHIA-18, FHIA-20 y FHIA-21 y reportado por los procesadores locales. Para nuevas evaluaciones de los híbridos deben de incluirse estos factores.

La textura y crujencia son pobremente o no correlacionan con otros factores. La correlación fuerte fue entre sabor y color, y entre estos dos factores y aceptabilidad general (Cuadro 2 y 3) para los plátanos híbridos y cuerno y entre los híbridos de FHIA.

Cuadro 2. Coeficiente de correlación (valores altos) y valores de probabilidad (valores bajos) para los factores evaluados en las tajaditas de los híbridos de FHIA y plátano Cuerno. Correlación significativa a P=0.05 es mostrada en itálica.

| Factores | Textura | Sabor | Color | Crujencia |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Sabor | <i>0.260</i> <i>0.005</i> | | | |
| Color | 0.168 0.079 | <i>0.346</i> <i>0.000</i> | | |
| Crujencia | -0.006 0.939 | 0.102 0.289 | <i>0.223</i> <i>0.018</i> | |
| Aceptabilidad general | <i>0.227</i> <i>0.016</i> | <i>0.622</i> <i>0.000</i> | <i>0.566</i> <i>0.000</i> | <i>0.314</i> <i>0.002</i> |

Cuadro 3. Coeficiente de correlación (valores altos) y valores de probabilidad (valores bajos) para los factores evaluados en las tajaditas de los híbridos de FHIA. Correlación significativa a $p=0.05$ es mostrada en *itálica*.

| Factores | Textura | Sabor | Color | Crujencia |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Sabor | <i>0.312</i> <i>0.040</i> | | | |
| Color | <i>0.331</i> <i>0.030</i> | <i>0.585</i> <i>0.000</i> | | |
| Crujencia | <i>0.345</i> <i>0.020</i> | 0.185 0.233 | 0.109 0.478 | |
| Aceptabilidad general | <i>0.464</i> <i>0.001</i> | <i>0.542</i> <i>0.000</i> | <i>0.566</i> <i>0.000</i> | <i>0.353</i> <i>0.019</i> |

En el cuadro 4 se presenta el análisis estadístico de todas las muestras, se observó que el sabor, color crujencia y aceptabilidad general de los híbridos de plátano de FHIA no presentan diferencia significativa. Los bananos de postre y de cocción usados para procesamiento se comportan similar a los plátanos híbridos de FHIA, pero diferentes en textura y color al plátano cuerno.

Cuadro 4. Valores medios para textura, sabor, color, crujencia y aceptabilidad general de tajadas de los híbridos de FHIA y plátano Cuerno.

| Híbridos | Textura | Sabor | Color | Crujencia | Aceptabilidad general |
|-------------------|---------|-------|-------|-----------|-----------------------|
| Banano de cocción | | | | | |
| FHIA-25 | 2.2a | 3.0a | 3.1b | 3.4a | 3.4a |
| FHIA-25cs | 2.0a | 3.1a | 2.1a | 3.0a | 3.3a |
| FHIA-03 | 3.1c | 3.5a | 2.4a | 3.6a | 3.5a |
| Banano postre | | | | | |
| FHIA-23 | 2.7b | 3.8a | 3.8b | 3.9a | 3.6a |
| FHIA-17 | 2.7b | 3.1a | 3.4cb | 3.4a | 3.3a |
| Plátano | | | | | |
| FHIA-21 | 2.8b | 3.7a | 3.8b | 3.5a | 3.4a |
| FHIA-20 | 2.8b | 3.2a | 3.4cb | 3.2a | 3.4a |
| Cuerno | 3.6c | 3.6a | 4.1c | 3.8a | 3.7a |

Cs=con saborizante (Números seguidos de la misma letra no presentan diferencia significativa usando la Prueba de Tukey's (P=0.05. n=42).

Conclusiones

- El plátano cuerno es más preferido que los plátanos de FHIA por los participantes, puntos importantes considerados para preferirlo fueron la textura y color.
- El plátano FHIA-21 tiene mayor preferencia que FHIA-20 pero presentan similares características físicas (color, textura y facilidad de ruptura).
- Los híbridos de plátano de FHIA son generalmente de color más claro, absorben aceite y esto está asociado con el grado de salinidad de la tajadita.
- Los bananos de cocción FHIA-03 tiene muy buen tamaño de tajadita pero absorbe mucho aceite. FHIA-25 como tajadita es un producto de mala calidad sin saborizante.
- El banano de postre FHIA-23 como tajadita verde fue preferido por los participantes.

Referencias bibliográficas

- Anzaldúa-Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en teoría y en la práctica. Acribia. Saragoza, España. Pp 50.
- Stone, H. J., M. Brian and J. Sidel. 1991. The importance of sensory analysis for the evaluation of quality. Food Tech. 45(6): 88-95
- Díaz, A. 1999. Proceso y evaluación de plátanos. Universidad del Valle. Departamento de Ciencia y Tecnología.

Procesamiento de FHIA-20 y FHIA-21 como producto horneado

Resumen

Los plátanos FHIA-20 y FHIA-21 fueron expuestos a 600 ppm de etileno por 24 horas, con una temperatura inicial de 16 °C. Después fueron ventilados por 3-4 minutos cambiando la temperatura gradualmente (2 °C cada 24 horas) hasta alcanzar el grado de maduración y firmeza de la cáscara de 1.86 Kgf y en la pulpa una firmeza de 0.32 Kgf. La fruta fue colocada en horno con aire en movimiento a 380 °C por 2 horas.

Introducción

Los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 presentan buenas alternativas en la industria, principalmente cuando en nuestro medio existe déficit de productos elaborados o semi-elaborados. La industria de exportación de productos elaborados inquietos por el uso de los híbridos de plátano sugirió buscar los medios como manejar el proceso de maduración de estos híbridos principalmente porque presentan altos rendimientos, tolerancia a las principales enfermedades de las Musáceas y adaptación a diferentes condiciones agroclimáticas. El departamento de poscosecha desarrolló el protocolo de maduración forzada de los híbridos con fines al procesamiento.

Objetivo

Desarrollar el método de maduración forzada de los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21. Desarrollo del método de procesamiento de plátano como producto horneado, a partir de maduración forzada.

Metodología

Los híbridos fueron cosechados en el Centro Experimental Demostrativo P.R.Rowe con edad de 84 días. Se formaron 'cluster' de 4 a 5 dedos, lavados y empacados en cajas con un peso de 40 libras. El producto fue colocado en cuarto frío a una temperatura inicial de 16 °C por 24 horas y posteriormente se aplicó etileno a dosis de 600 ppm por 24 horas, luego se cambió la temperatura a 18 °C hasta alcanzar el grado 2 de maduración para iniciar a medir los sólidos solubles totales y la resistencia de fruta con y sin cáscara. Se utilizó como referencia los datos obtenidos de plátano cuerno listo para ser procesado por INALMA que son los siguientes: Sólidos solubles totales entre 21 –23 °Brix y firmeza en la cáscara de 1.86 Kgf y en la pulpa de 0.324 Kgf.

Con los parámetros obtenidos la fruta se colocó en bandejas de aluminio y fueron introducidas en horno con aire en movimiento por 3 horas a una temperatura de 280 °C hasta obtener un producto mayor a 32 °Brix.

Resultados

El proceso de maduración de los plátanos FHIA-20 y FHIA-21 para obtener firmeza en la pulpa se determinó por medio de pruebas preliminares en la aplicación de diferentes

concentraciones de etileno, control de la humedad relativa dentro del cuarto frío, ventilación del cuarto frío y cambios graduales de temperatura para acelerar la maduración sin afectar la condición interna de la fruta. Estos resultados fueron una dosis de 200 cc de etanol por 24 horas, humedad relativa mayor ó igual a 90%, dos ventilaciones diarias de 2 a 3 minutos y cambios de temperatura de 2 grados cada 24 horas hasta obtener la firmeza de 1.86 Kgf y 0.324 Kgf en la pulpa.

En el cuadro 1 se presentan los grados brix inicial de la fruta después del proceso de maduración, siendo el plátano cuerno más dulce que los híbridos de FHIA, pero después del proceso de horneado los híbridos presentaron niveles de dulzura mayor al plátano cuerno. La textura de la pulpa del plátano cuerno después de horneado fue ligeramente más sólido (duro) que los híbridos, lo que indica firmeza de la pared de las células en la pulpa es menos rígida y el tamaño de las vacuolas en la pulpa de los híbridos son más grandes que el plátano cuerno.

La aceptabilidad de los híbridos de plátano de FHIA como producto horneado fue aceptado por los participantes en un 100 % en las pruebas de gustación sin diferenciar entre híbridos y Cuerno. La opinión general fue que los híbridos son más suaves al tacto y tienden a oxidarse ó cambiar color más oscuro que el plátano cuerno.

Cuadro 1. Características de plátano cuerno y los Híbridos de FHIA-20 y FHIA-21 como plátanos horneados.

| Cultivar | Peso Inicial (g) | Peso Final (g) | °Brix Inicial | °Brix Final* | pH | Color | Firmeza Cáscara (Kgf) | Firmeza Pulpa (Kgf) |
|----------|------------------|----------------|---------------|--------------|------|---------|-----------------------|---------------------|
| Cuerno | 2204.1 | 625.2 | 28.6 | 36.3 | 5.22 | Ama/nar | 1.86 | 0.324 |
| FHIA-20 | 2201.6 | 685.1 | 22.4 | 42.0 | 5.67 | Ama/ca | 1.62 | 0.293 |
| FHIA-21 | 2003.8 | 682.7 | 27.6 | 39.1 | 5.12 | Amar | 1.41 | 0.257 |

*Grados Brix después de horneado

Conclusiones

- Los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 son más dulces que el plátano cuerno
- Presentan similar conversión de procesamiento
- La firmeza de la pulpa se puede manipular por medio de maduración forzada
- El principio en la maduración de los plátanos FHIA-20 y FHIA-21 para mantener la firmeza de la pulpa es manejar la humedad relativa mayor a 90 %, con cambios graduales de temperatura de 2 °C cada 24 horas y aplicaciones de 200 cc de etanol con generador.
- Los plátanos FHIA tienen la desventaja de oxidarse (color oscuro) comparado al plátano cuerno
- La firmeza para plátano frito debe ser mayor a 1.86 Kgf en la fruta.

Referencias

Araya, O. 1995. Alternativas de industrialización y procesamiento del plátano. San José, CITA-UCR.

Macku, C. and G. W. Jennings. 1987. Production of volatiles by Ripening Bananas. *J. Agric. Food Chem.* 35:845-848.

Mondragón, J. D., Castro Bonilla. M. V. 1999. Caracterización de la etapa de poscosecha del plátano (*Musa spp. AAB*) vr. FHIA-21. Universidad de Costa Rica. Informe Técnico. Pp 23-26.

Díaz D.; Villalobos, M.; Alvarado, M. 1997. Preparación y conservación de productos semi-procesados de plátano en diferentes estados de madurez. Colombia.

Evaluación de tres niveles de gelrite en la fase de multiplicación in vitro de dos híbridos de plátano (Musa AAAB) FHIA-20 y FHIA-21

Marvin Perdomo

Maribel Álvarez

Laboratorio de Cultivo de Tejidos FHIA

Resumen

Se determinó el efecto producido por tres niveles de gelrite (0.5, 1.0, 2.0 g/lt) como agente gelificante en medio de crecimiento para plantas de cultivo de tejidos de híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21. El estudio se realizó durante la fase de multiplicación que comprende ocho subcultivos de 21 días cada uno.

Las variables evaluadas fueron: Número promedio de brotes por ápice (NPBA), Porcentaje de brotes regenerables (PBR) y tasa de proliferación de brotes (TPB).

No existió diferencia estadística en el número promedio de brotes NPBA por ápice entre las dosis de Gelrite y los híbridos, tampoco se presentó interacción entre estos factores al final de las ocho etapas de cultivo. En cuanto al PBR las combinaciones que alcanzaron los mejores resultados fueron FHIA-20 y FHIA-21 en la dosis de 2.0 g/lt pero estas no difieren estadísticamente de las demás combinaciones preparadas. Con respecto al TPB este presentó diferencias estadísticas entre los híbridos y la dosis, el híbrido FHIA-21 superó estadísticamente a FHIA-20, este alcanzó un mayor TPB en la dosis de 2g/l.

Introducción

Existen diferentes factores que determinan el éxito de la micropropagación. El medio de cultivo por ejemplo depende del tipo de material que queremos propagar y de la técnica que se elija. Todos los componentes del medio en balance con los reguladores de crecimiento son de mucha importancia para la diferenciación y el desarrollo de los tejidos bajo las condiciones ambientales artificiales del laboratorio (Villalobos y Torpe, 1993).

El estado físico del medio de cultivo tiene también su participación en el éxito de la micropropagación. Tanto células, tejidos, órganos y embriones, cuando se cultivan en suspensión tienen ventajas en la manipulación y están expuestos más directamente al medio nutritivo. Sin embargo cada cultivo puede presentar respuestas diferentes al estado físico del medio. En experimentos con *Brassica napus* y *B. oleracea* se ha encontrado un mayor crecimiento de brotes en medio gelificado que en medio líquido (Montoya, 1991). En ensayos realizados en nuestro laboratorio se observó que se obtenía un mayor número de explantes cuando el medio contenía 0.5 y 1 g de gelrite hasta la etapa de multiplicación sexta (Informe técnico 2001).

El objetivo de este trabajo fue encontrar la cantidad de gelrite a usar en el medio que permita obtener los mejores resultados en cuanto a número promedio de brotes por ápice, porcentaje de brotes regenerables y tasa de proliferación de brotes en la fase de multiplicación de los híbridos FHIA-20 y FHIA-21.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), en La Lima, Cortés, Honduras.

Se utilizó un diseño completamente al azar bajo un arreglo factorial 3X2, donde el factor A lo constituían los híbridos de plátano FHIA-20 y FHIA-21 y el factor B las dosis del agente gelificante (0.5, 1.0, 2.0 g/lit), con cuatro repeticiones por tratamiento seis tratamientos en total, cada repetición constó de cuatro frascos con un ápice meristemático. También se utilizaron pruebas de Tukey al 95% de significancia.

El material vegetal fue obtenido del centro experimental Phillip Rowe en Guaruma, Cortés. De cada uno de los híbridos se seleccionaron 60 hijos de espada provenientes de madres con las mejores características de campo, posteriormente se inocularon en un medio de iniciación donde permanecieron por 45 días y se realizó una selección en forma aleatoria de los explantes que participaron en el experimento. Una vez realizada la selección, se sorteó la distribución dentro de cada tratamiento.

El número promedio de brotes por ápice (NPBA), se determinó en función del número de brotes totales producidos a partir de un ápice al final de los ocho ciclos de cultivo por tratamiento, se consideraron los brotes mayores o iguales a 2mm. El porcentaje de brotes regenerables (PBR) fue determinado en función al número de brotes óptimos para entrar a la fase de rizogénesis. Y se tomaron como brotes regenerables todos aquellos mayores o iguales a 2 cm, y que tanto su pseudotallo como la distribución de las hojas estuvieren diferenciables. Para la Tasa de proliferación de brotes (TPB) se calculó mediante el modelo geométrico presentado por Acuña (1996),

$$t = \log_{10}^{-1} [(\log_{10} (N_f / N_i) / c] - 1$$

Donde:

N_f = Número final de brotes al final del VIII subcultivo.

N_i = Número final de brotes al final del II subcultivo.

C = Número de subcultivos evaluados.

Resultados y discusión

Número promedio de brotes por ápice NPBA

No existió diferencia estadística en el número promedio de brotes por ápice entre las dosis de Gelrite y entre los híbridos, tampoco se presentó interacción entre estos factores dosis e híbrido al final de las ocho etapas de cultivo.

FHIA-21 produjo la mayor brotación (55.87 brotes promedio) al final de la octava etapa de multiplicación cuando se cultivó en el medio que contenía 1.0 g de gelrite por litro y FHIA-20 presentó la menor brotación (37.81 brotes promedio) al final de la octava etapa de multiplicación cuando se cultivó en el medio que contenía 1.0 g de gelrite por litro. La prueba de medias de tukey nos demuestra que no hay una marcada diferencia entre esta y las otras combinaciones realizadas para este híbrido.

Para FHIA-20 la mejor combinación encontrada según las pruebas realizadas fue la de este híbrido en el medio que contenía 0.5 g de gelrite por litro de medio obteniendo una media de 50.00 brotes. Al no existir diferencia estadística entre las dosis el uso de cualquiera de estas dosis de gelrite durante las etapas de multiplicación puede ser utilizada, la dosis de 0.5 g/l ofrece una desventaja que los ápices no se mantienen en la superficie; el medio no soporta el peso de estos. Esto pudo afectar el hecho que a estas dosis de gelrite se obtenían una mayor cantidad de brotes pero estos difícilmente se desarrollaban. Los diferentes NPBA se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Número promedio de brotes por ápice obtenidos NPBA para FHIA-20 y FHIA-21 a diferentes concentraciones de gelificante en el medio de cultivo.

| Híbrido | Dosis (g/lt) | NPBA |
|---------|--------------|-------|
| FHIA-20 | 0.5 | 50.0 |
| FHIA-20 | 1.0 | 37.81 |
| FHIA-20 | 2.0 | 42.87 |
| FHIA-21 | 0.5 | 47.75 |
| FHIA-21 | 1.0 | 55.87 |
| FHIA-21 | 2.0 | 52.06 |

Porcentaje de Brotes Regenerables PBR

El porcentaje de brotes regenerables (PBR) fue determinado en función al número de brotes óptimos para entrar a la fase de rizogénesis. Las combinaciones que alcanzaron los mejores resultados fueron FHIA-20 y FHIA-21 en la dosis de 2.0 g/lt pero estas no difieren estadísticamente de las demás combinaciones preparadas para cada híbrido, (cuadro 2). También podemos observar a medida que la concentración del gelificante aumenta el PBR aumenta, esta tendencia se observa en los dos híbridos.

Cuadro 2. Porcentaje de brotes regenerables PBR obtenidos por FHIA-20 y FHIA-21 a diferentes concentraciones de gelificante en el medio de cultivo.

| Híbrido | Dosis (g/lt) | PBR |
|---------|--------------|-------|
| FHIA-20 | 0.5 | 31.90 |
| FHIA-20 | 1.0 | 33.04 |
| FHIA-20 | 2.0 | 37.15 |
| FHIA-21 | 0.5 | 43.99 |
| FHIA-21 | 1.0 | 57.57 |
| FHIA-21 | 2.0 | 59.26 |

Se comparó el comportamiento de los híbridos en el estudio (cuadro 3) y aquí se encontró estadísticamente diferencia significativa entre híbridos siendo FHIA-21 el que presenta un PBR mayor (53.65). En este estudio se observó que el FHIA-20 produce un 63.48% del número de plántulas producidas por la variedad FHIA-21. Esta tasa de multiplicación menor del FHIA-20 se había observado en el campo y en estudios de multiplicación realizados por este laboratorio

(Rivas, J. 2000). En el Estudio de Rivas J. se observo que la variedad de plátano FHIA 20 produjo solo un 15 ó 20 % del número de plántulas producidas por las variedades de FHIA 21 y Cuerno Falso. Podemos observar que la diferencia de PBR entre los híbridos ha mejorado de un 15-20% a un 63.48% en comparación con FHIA-21.

Con la experiencia se ha observado que la tendencia del FHIA-20 a producir brotes masivos desde sus etapas iniciales disminuye su capacidad de producir brotes regenerables, esto se trato de superar en este estudio realizando cortes selectivos de los brotes mejor definidos (de 0.5 a 1 cm) desde las etapas iniciales, en las siguientes etapas se observó que estos brotes desarrollaban plántulas y brotes definidos.

Cuadro 3. PBR obtenido por FHIA-21 y FHIA-20 al final de la fase de multiplicación

| Híbrido | PBR | TUKEY¹ |
|----------------|--------------------|--------------------------|
| FHIA-21 | 53.61 ² | A |
| FHIA-20 | 34.03 ² | B |

¹Letras diferentes indican diferencia estadística (p>0.05)

²Promedio de los tratamientos

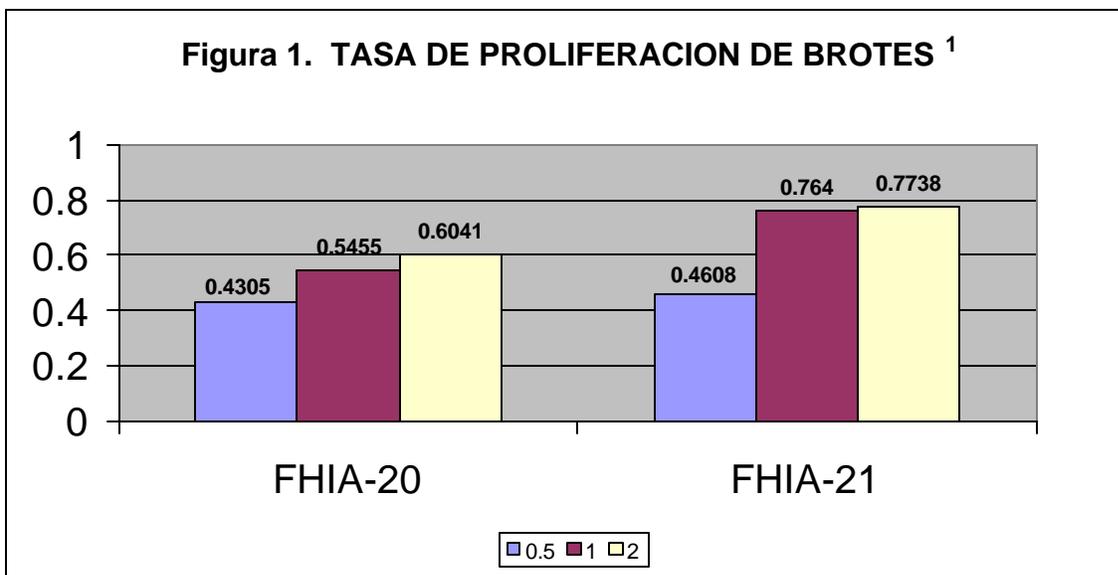
Tasa de proliferación de brotes TPB

El ANAVA para esta variable presenta diferencias estadísticamente significativas entre los híbridos y las dosis pero no presenta interacciones entre los factores.

Para los dos híbridos se observa una tendencia de aumento en la tasa de proliferación de brotes a medida que se aumenta la dosis de gel (figura 1).

Estos resultados pueden estar relacionados con lo expuesto por Hartmann y Kester en 1997, acerca de que las concentraciones menores permiten que se aprovechen más los nutrientes y que tengan un mejor contacto, pero si los explantes se hunden demasiado dentro del gel la aeración se vuelve inadecuada. Los explantes se van hundiendo en forma gradual a medida que crecen. Esto provocó que produjeran brotes débiles los cuales en su siguiente etapa de multiplicación si el medio les permitía estar en la superficie se recuperaban pero en algunos casos no producían brotes hasta la siguiente etapa.

Cuando comparamos la TPB entre los híbridos se observa diferencias estadísticas significativas entre los híbridos alcanzando FHIA-21 un TPB promedio mayor de 0.66620 comparado con el TPB promedio de FHIA-20 de 0.5267.



$$^1 t = \log_{10}^{-1} [(\log_{10} (N_f / N_i) / c) - 1]$$

Estos resultados nos llevan a la conclusión que la dosis de gelrite no es la que controla el Número promedio de brotes por ápice (NPBA) y en el porcentaje de brotes regenerables (PBR) en los híbridos FHIA-20 y FHIA-21 pero si tiene su efecto en la tasa de proliferación de brotes (TPB).

Literatura citada

- Acuña, P. 1996. Micropropagación del cultivar c.v. Maqueño (*Musa AAB*) y de las especies *M acuminata* (AA) y *M balbisiana* (BB) a concentraciones bajas de 6-bencilaminopurina. Costa Rica. Dirección de Investigaciones CORBANA 21(46). p. 85-92.
- Hartmann, H. Y Kester, D. 1997. Propagación de plantas. Compañía editorial Continental, S.A. de C.V. Mexico. p. 570-601.
- Informe Tecnico, Centro de comunicación agrícola y servicios agrícolas, FHIA, 2001
- Montoya, LM. 1991. Cultivo de Tejidos Vegetales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. p. 18-41.
- Rivas, J. 2000. Micropropagación de las variedades de plátano FHIA-20 (*Musa AAAB*), FHIA-21 (*Musa AAB*) y plátano Falso Cuerno (*Musa AAB*) en diferentes concentraciones de 6 bencilaminopurina (BAP). Informe Técnico 2000. Programa de Banano y Plátano. FHIA. p 16-18.

Villalobos, V.M. Y Thorpe, T.A. 1993. Micropropagación: Conceptos, Metodologías y Resultados. In Cultivo de tejidos en la agricultura; Fundamentos y Aplicaciones. ed. Por; William M. Roca , Luis A. Mroginski. Cali, Colombia. CIAT. p. 127-142.

Actividades de Transferencia de Tecnología

Consultorías del Servicio de Extensión del Programa de Banano y Plátano

Leonel E. Castillo

Programa de Banano y Plátano

Consultorías

Tres de las consultorías fueron consultorías internacionales en Jamaica, Belice y Mozambique, de las cuales dos fueron contratadas por Peninsula Insurance Bureau – PIB, ajustador de seguros para Lloyds de Londres y la tercera fue un contrato con TechnoServe Inc, para evaluar el potencial y las limitaciones de la Industria Bananera de Mozambique. La cuarta fue una consultoría local en seis fincas bananeras del Valle de Sula contratada por Banco Mercantil, S.A.- BAMER.

Jamaica

La primer consultoría con PIB/Lloyds se realizo en Jamaica en las fincas de Eastern Banana Estates Ltd – EBEL, propiedad de Jamaica Producer’s Group, del 9 al 15 de marzo del 2002, entregándose un informe detallado el 4 de abril. Este trabajo consistió en hacer una evaluación técnica con el fin de resolver la disputa sobre un reclamo por daños de viento e inundación ocurridos durante una tormenta en mayo del 2001 en la extensión de 1,724.5 Acres (697.9 Ha) de EBEL. Ciertos factores en la naturaleza del reclamo motivaron a Lloyds a considerar que el caso ameritaba una aclaración técnica. Como resultado de la consultoría, se presento un análisis de la producción relacionado a la evaluación de los daños por viento e inundación y a la evaluación del manejo del cultivo. El análisis mostró la relación lógica de las perdidas de producción causadas por la tormenta y los picos de producción de algunas áreas de plantías nuevas que no fueron afectadas y que entraron en producción a finales del 2001 y en el 2002, o sea, después de la tormenta. Así mismo, el análisis justificó el porcentaje de pérdidas razonablemente atribuibles a la tormenta. Finalmente, sobre la base de las recomendaciones dadas en el informe y a consultas realizadas por Lloyds desde Londres, las partes acordaron una solución negociada del reclamo. Lo negociado resultó satisfactorio para ambas partes.

Las figuras 1 y 2 muestran perdidas normales de campo en EBEL debidas al manejo del cultivo, no atribuibles a los daños ocasionados por la tormenta.

Figura 1:



Figura 2:



Belice

La segunda consultoría con PIB/Lloyds en Belice se realizó del 23 al 26 de mayo del 2002, entregándose un informe el 2 de julio. Esta consultoría solicitada por Lloyds a través de PIB fue una muestra de confianza y de la satisfacción de Lloyds con el trabajo realizado por FHIA en Jamaica. El trabajo de Belice consistió en evaluar todas las fincas de los productores de la Belice Banana Grower's Association – BGA, con el fin de renovar el seguro agrícola por pérdidas en la producción causadas por fenómenos naturales. Con esta consultoría se logró justificar la ampliación del seguro en banano en Belice a toda la industria, incrementándose la cobertura de dos a diez productores, representando un área total de 6,135.50 Acres. (2,482.96 Ha)

BAMER

La consultoría local, contratada por Banco Mercantil S. A. – BAMER, se realizó con el fin de evaluar seis fincas de clientes que tienen financiamiento con el banco. Esta consultoría se realizó del 5 al 8 de julio del 2002, entregándose un informe el 25 de julio. Cada caso fue analizado detenidamente, evaluando las particularidades de productividad y manejo, determinándose que la mayoría requerían de un alivio o moratoria en sus compromisos con el banco, debido a fluctuaciones en productividad. La consultoría logró aclarar el grado en que algunos parámetros de la productividad afectan las inconsistencias en el flujo de caja. Las principales causas por la pérdida de la producción resultaron ser las deficiencias en el manejo del riego y en la capacidad de los sistemas en sí. Entre los factores del manejo agronómico que están afectando la productividad se identificó un problema de estructura y retención de humedad en las capas de suelo depositadas por la inundación del Huracán Mitch. El análisis y las recomendaciones se enfocaron sobre el manejo agronómico apropiado para solventar los problemas encontrados. Solamente en una finca se observaron serias deficiencias que pudiesen dificultar la implementación de las recomendaciones, así como los compromisos en el servicio de la deuda con el banco. Después de esta consultoría, BAMER ha mostrado interés en darle seguimiento a las recomendaciones mediante un contrato de asistencia técnica permanente en el 2003.

La figura 3 muestra la estructura masiva de los sedimentos dejados por la inundación del Huracán Mitch, factor que está causando dificultades en el manejo y aprovechamiento del agua de riego durante los meses de sequía y, encharcamiento durante los meses de lluvia.

Figura 3:



Las figuras 4 y 5 muestran el “estrés” causado por la falta de agua o insuficiente riego durante los meses de marzo y abril, siendo este uno de los causales principales de la pérdida de la productividad en las fincas financiadas por BAMER.

Figura 4:



Figura 5:



El cuadro 1 muestra las estadísticas de temperaturas, evaporaciones diarias y humedad relativa durante los meses críticos, las cuales se deben utilizar para calcular el requerimiento de riego en base al factor de cultivo indicado. Las lecturas son del año 2001 tomadas de la estación meteorológica de la FHIA en el CEDPR de Guaruma 1, cerca de La Lima, Cortés.

Cuadro 1:

| Datos Meteorológicos Durante Los Meses Críticos de Sequía - 2001 | | | | | | |
|--|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Estación CEDPR-FHIA, Guaruma 1 | | | | | | |
| | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Total | Promedio |
| Lluvia (mm) | 13.9 | 11.9 | 52.8 | 250.6 | 329.2 | |
| Prom./Mes Temp. Max. (°C) | 31.3 | 36.1 | 35.6 | 35.6 | | 34.7 |
| Días Temp. Max. > 35 °C | 4.0 | 25.0 | 24.0 | 21.0 | 74.0 | |
| Prom./Mes Evap./Día (mm) | 4.8 | 6.6 | 5.5 | 5.2 | | 5.5 |
| Días Evap. > 5 mm | 15.0 | 27.0 | 21.0 | 16.0 | 79.0 | |
| Días Evap. > 7 mm | 8.0 | 16.0 | 12.0 | 6.0 | 42.0 | |
| Prom./Mes % H. R./Día | 79.2 | 72.1 | 76.8 | 80.4 | | 77.1 |
| Prom.Hrs./Día H.R. >90% | 11.0 | 5.6 | 8.6 | 10.1 | | 8.8 |
| Prom.Hrs./Día H.R. <70% | 7.8 | 10.1 | 8.4 | 8.0 | | 8.6 |
| Días H.R.< 70% >10 Hr./Día | 10 | 23 | 13 | 5 | 51.0 | |

La información meteorológica indica que la cantidad de días con evaporaciones altas y humedad relativa muy baja requieren aplicar el factor de cultivo de 1.3 por cada mm de evaporación durante los días críticos. Con este criterio se puede evitar un déficit hídrico irreversible y sobre todo, proporcionar con la irrigación el uso consuntivo de la plantación.

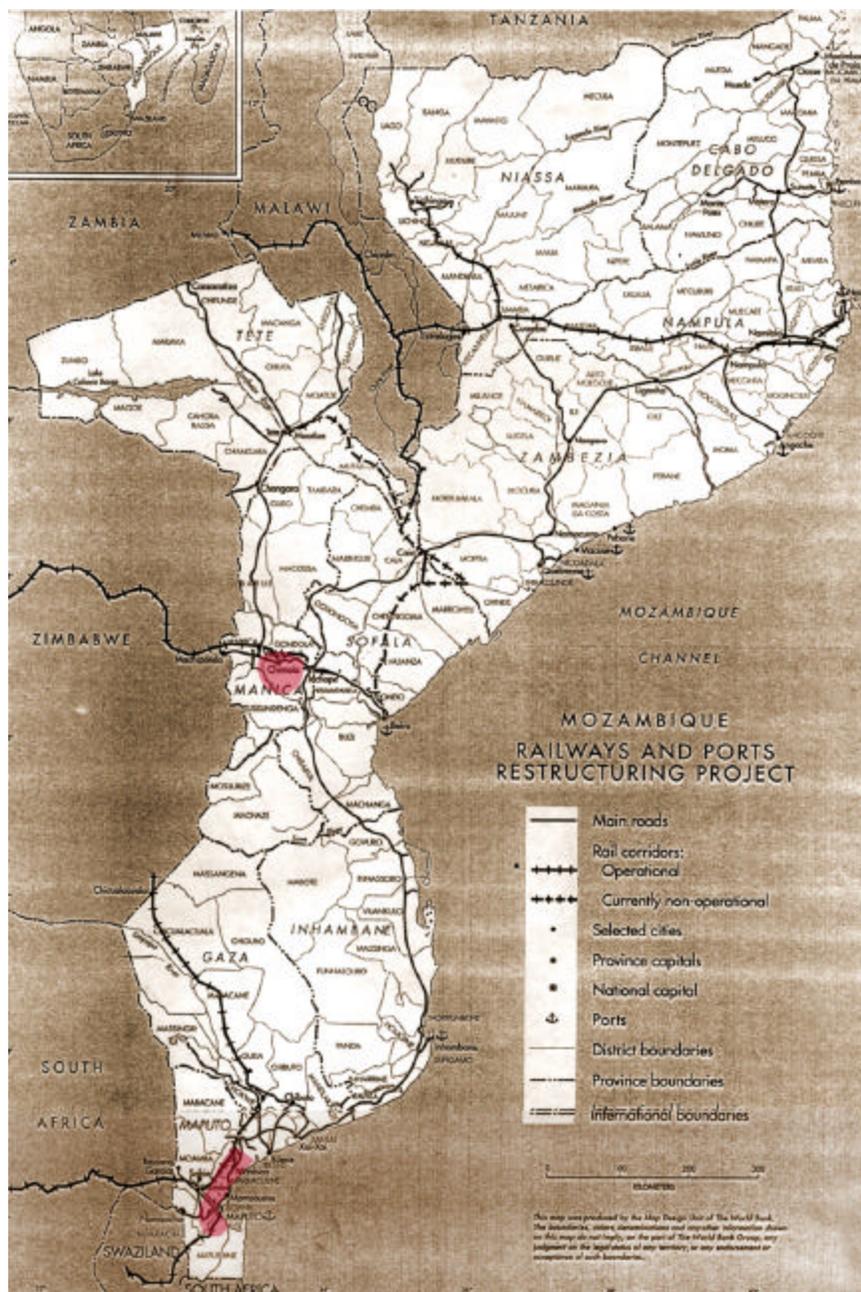
En base al requerimiento en mm de precipitación por aplicarse en los días críticos (un mínimo de 10 mm por día) se puede establecer la demanda de agua, o sea, la capacidad de bombeo requerida y el horario de riego. Así mismo, se determina el tipo de boquilla más apropiado, para lograr la lámina de precipitación.

El criterio para el manejo de riego, arriba mencionado es la base para evitar reducciones en la productividad que afectan la rentabilidad de los productores tecnificados, como es el caso de los productores de BAMER.

Mozambique

La tercera consultoría internacional con TechnoServe Inc en Mozambique se realizó del 29 de julio al 8 de agosto del 2002, entregándose un informe el 30 de septiembre. TechnoServe pretende obtener financiamiento para impulsar la Industria Bananera hacia la tecnificación y los mercados de exportación, capacitando y apoyando a productores claves interesados y mediante el desarrollo de un proyecto bananero ubicado en una zona con condiciones apropiadas para el cultivo.

El cuadro 2 muestra la ubicación actual de las zonas de producción comercial de banano en el mapa de Mozambique. Ambas zonas están ubicadas en clima subtropical, identificadas en color rojo.



Los aspectos más destacados de esta consultoría fueron los siguientes:

- La identificación de las limitaciones de clima, suelos, enfermedades y de la cultura del cultivo, que afectan la calidad y productividad en la perspectiva de los mercados de exportación.
- Determinación de la presencia de la Sigatoka Negra en las zonas bananeras de Mozambique, la cual aún no había sido positivamente identificada en el país.
- En vista de la presencia de la Sigatoka Negra en el país, se estableció contacto con el INIA de Mozambique por su interés en los híbridos FHIA. Así mismo, se formuló la recomendación a TechnoServe, de incluir en sus planes, el desarrollo de proyectos de seguridad alimentaria utilizando los híbridos FHIA.
- Orientación de la iniciativa de TechnoServe hacia la búsqueda de un sitio para el proyecto bananero en zonas de clima tropical con potencial para exportación, señalando la ubicación probable de estas zonas en el país.
- Introducción de las técnicas modernas de manejo agronómico del cultivo a los productores mediante cursos de capacitación y días de campo.

TechnoServe dio muestras de su deseo de continuar con la asesoría de la FHIA mediante visitas adicionales en el 2003, después de hacer revisiones en su presupuesto en base a nuestras recomendaciones sobre el desarrollo de su programa con relación al proyecto bananero. La figura 6 muestra un grupo de los productores durante uno de los días de campo.

Figura 6:



La figura 7 muestra la Sigatoka Negra en Mozambique con Grado 6 (mas del 50% del área foliar afectada) según la Escala de Stover modificada por Gauhl. (1989)

Figura 7:



Variedades de Preferencia en Mozambique:

Maputo

En la Provincia de Maputo la variedad cultivada predominantemente es la Enano Cavendish, aunque plantas aisladas de Williams fueron encontradas en algunas fincas. La razón de esta preferencia dada por los agricultores fue que su sabor era de mayor aceptación por los consumidores; sin embargo, esta teoría fue cuestionada al hacer una encuesta en varios mercados de la ciudad de Maputo. La respuesta general por todos los vendedores fue que los bananos de Sudáfrica (generalmente, la variedad Williams) se vendían mucho mejor que los de Mozambique, debido a su mejor apariencia, aun cuando su sabor fuese menos dulce. Siendo que la temporada de crecimiento en esa latitud es relativamente corta y los bananos son cultivados sin las practicas culturales básicas, tales como, deshije e irrigación, el ciclo del cultivo o “retorno” de plantaciones permanentes de banano es muy lento. Se sospecha que, el ciclo vegetativo más corto del Enano Cavendish, es probablemente la razón principal porque los agricultores prefieren cultivar esta variedad, sin considerar la mala apariencia de la fruta (racimos pequeños y dedos cortos).

Manica

En la Provincia de Manica se cultivan comercialmente y en huertas familiares, mas variedades tipo Giant Cavendish que en la Provincia de Maputo. “Sul Africano”, una variedad tipo Williams y “Cabo Verdiano”, una variedad tipo Grand Nain, se encontraron mas ampliamente sembradas comercialmente que “Anão Brasileiro” o Enano Cavendish. Las mejores plantaciones de bananos visitadas eran tanto de “Sul Africano” como de “Cabo Verdiano”,

mientras que las de “Anão Brasileiro” generalmente se encontraban con una apariencia muy pobre.

La figura 8 muestra la variedad “Anão Brasileiro” o Enano Cavendish en una finca cerca de Manhica en la Provincia de Maputo.



La figura 9 muestra una planta aislada de “Sul Africano” o Williams encontrada en la misma finca. Nótese el vigor y el tamaño del racimo del Williams, bajo las mismas condiciones.



Las figuras 10 y 11 respectivamente muestran las variedades “Sul Africano” o Williams, y “Cabo Verdiano” o Grand Nain en una finca cerca de Macate, Provincia de Manica. Solamente una cantidad reducida de plantas de Enano Cavendish era cultivada en esta área.

Figura 10: “Sul Africano o Williams

Figura 11: “Cabo Verdiano” o Grand Nain



De particular interés, desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, se identificó la presencia de la variedad Prata, creciendo en huertas familiares en el área de Marera. Discusión adicional sobre variedades continúa en la sección sobre control de Sigatoka.

Las figuras 12 y 13 muestran la variedad Prata encontrada comúnmente en el área de Marera cerca de Chimoio.

Figura 12: Variedad Prata



Figura 13: Racimo de Prata visto de cerca



Estrés Varietal y el BSV en Mozambique

Se estima que el 90 % de las plantas de Enano Cavendish en las fincas visitadas en la Provincia de Maputo estaban estresadas y aproximadamente un 40 % mostraban lo que parecían ser síntomas de “Banana Streak Virus” (BSV), mientras que en las alturas de la Provincia de Manica aproximadamente un 50 % de las plantas de Enano Cavendish estaban estresadas y como un 20% tenían síntomas parecidos a los de BSV. Estos síntomas fueron inducidos por el estrés causado por el clima frío en combinación con la falta de agua. Las plantas aisladas de Williams encontradas en la Provincia de Maputo y todas menos una de las plantas de Williams observadas en la Provincia de Manica no tenían señales de estrés o “arrepollamiento”, debido al clima frío. Solamente una planta de Williams fue observada con síntomas de BSV cerca de Macate en la Provincia de Manica, la cual también mostraba señales de nutrición y crecimiento pobre.

La figura 14 muestra el estrés en Enano Cavendish con síntomas parecidos a los de BSV en diferentes localidades de la Provincia de Maputo.

Figura 14: Planta de Enano Cavendish con síntomas de BSV (nótese el “arrepollamiento” y el estriado)



Las figuras 15 y 16 muestran plantas de Enano Cavendish con síntomas de BSV en una finca cerca de Manhiça, Provincia de Maputo.

Figura 15:



Figura 16:



La evidencia indica que la productividad en toneladas por hectárea probablemente es muy baja o marginal con Enano Cavendish con las condiciones climáticas de Mozambique y una cultura de subsistencia de baja tecnología. Aun con prácticas agronómicas mejoradas, el estrés inducido por las condiciones climáticas no puede ser evitado; Por consiguiente, cultivar Enano Cavendish para obtener un banano mas dulce con apariencia de buena calidad es muy difícil. Hacerlo rentablemente requeriría obtener un precio de mercado más alto por esta variedad.

La razón por la cual la variedad Enano Cavendish tiene un sabor mas dulce es debido a su alta susceptibilidad al estrés, lo que la hace acumular mas azucares en la fruta que las otras variedades. Algunos agricultores en el área de Chimoio parecen saber esto, pero siendo que se estresa rápidamente en los suelos marginales y las condiciones climáticas de la zona, prefieren no cultivarla porque no es rentable. Considerando las opiniones de los vendedores en los mercados y de los agricultores en el área de Chimoio, se recomendó considerar cuidadosamente la variedad Enano Cavendish antes de recomendarla para la siembra comercial del proyecto bananero.

Situación de Mercado y Calidad

Mercados Locales

Los mercados locales principales son la ciudad capital, Maputo, de aproximadamente dos millones de habitantes, la cual actualmente importa fruta de mejor calidad de Sudáfrica y la ciudad Puerto de Beira de aproximadamente 500,000 habitantes.

Mercados de la Republica de Sudáfrica

Este es un mercado exclusivo para fruta de primera, donde no hay presencia de los grandes centros de producción de Centro América, Asia y África Centro-Occidental, los cuales continúan abasteciendo sus mercados tradicionales sin considerar el mercado de Sudáfrica, debido a la distancia y el costo.

Mercados del Medio Oriente

Geográficamente Mozambique esta mejor ubicado que Centro América, Asia y África Centro-Occidental con relación a este mercado, debido a que el viaje marítimo es de tres a diez días hasta cualquiera de los puertos importadores.

Calidad

A continuación se detallan algunas de las recomendaciones dadas TechnoServe, para lograr superar los problemas de calidad con el fin de aprovechar las ventajas de mercado disponibles:

- Es necesario explorar otras regiones y seleccionar el área para el proyecto de la finca piloto en una latitud de clima cálido más al norte, donde hay buenos suelos para banano.
- En las zonas bananeras actuales de la Provincia de Maputo, con clima subtropical, y de la Provincia de Manica, ubicada a 900 – 1100 m SNM, deben practicar siembras escalonadas para cosechas programadas, con el fin de reducir los daños de “acanelamiento” de la fruta y estrés causados durante los meses de frío y poco crecimiento.
- Necesitan emprender un programa intensivo de tecnificación y capacitación en manejo cultural y de poscosecha.

La figura 17 muestra fruta producida en Mozambique rechazada por cicatrices, golpes y daño de frío. (acanelamiento)



Figura 18: Fruta de la Republica de Sudáfrica; Cicatrices y golpes por mal manejo durante el transporte hacia Maputo. El color bronceado es acanelamiento por frío.



Figura 19: “Acanelamiento” en fruta con mejor calidad y manejo proveniente de Sudáfrica.



Figure 20: “Acanelamiento” en fruta producida en Mozambique severamente cicatrizada por mal manejo poscosecha.



Variedades Híbridas FHIA con Tolerancia o Resistencia a Enfermedades:

La introducción de variedades tolerantes a enfermedades es una alternativa que debe ser considerada en vista de la presencia de la Sigatoka Negra en Mozambique, especialmente en programas de seguridad alimentaria. El Director del INIA de Mozambique, Dr. Calisto Bias, mostró mucho interés en participar y facilitar la introducción de las variedades híbridas FHIA a Mozambique con todo el apoyo de SENASA, la cual es dependencia del INIA.

Es importante para la FHIA el reconocimiento de TechnoServe al proceder a modificar su plan estratégico de mediano y largo plazo, donde incluirán programas de seguridad alimentaria con los híbridos FHIA. Los mejores ejemplos del uso que se le puede dar a los híbridos FHIA en Mozambique son:

- FHIA-03: Alternativa a la variedad local conocida como “Moroco”, tipo “Bluggoe” en huertas familiares.
- FHIA-17 y FHIA-23: Alternativas comerciales a la variedad Williams.
- FHIA-18: Alternativa a la variedad tipo Prata cultivada en huertas familiares.
- FHIA-20 y FHIA-21: Alternativas a la variedad local conocida como “Zara Ya Pera” (“Mata Hambre”) o Plátano Falso Cuerno.

Superficie en Hectáreas de las Áreas Evaluadas:

A continuación, los **Cuadros 3, 4, 5 y 6** muestran la distribución de las áreas evaluadas en cada una de las cuatro consultorías realizadas en el 2002.

Cuadro 3: Jamaica

| Eastern Banana Estates Ltd (Area Cultivada) | | |
|---|----------------|---------------|
| Finca | Acres | Ha |
| PGR | 531.00 | 214.89 |
| Winchester | 467.00 | 188.99 |
| Diamond | 318.00 | 128.69 |
| Golden Grove | 408.50 | 165.31 |
| Total | 1724.50 | 697.88 |

Cuadro 4: Belice

| Fincas de la BGA | | | Area Cultivada | | | | |
|------------------|-------------------------|------------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| NO. | NOMBRE | PROPIETARIO | Producción | Plantia | Barbecho | Total Ac | Total Ha |
| 1 | FARM 1 LIMITED | SOREN SORENSON | 215.40 | 235.30 | | 450.70 | 182.39 |
| 2 | D. & F. LIMITED | SOREN SORENSON | 260.00 | 151.50 | | 411.50 | 166.53 |
| 3 | COWPEN FARM LIMITED | SOREN SORENSON | 106.00 | 163.00 | | 269.00 | 108.86 |
| 4 | FARM 4 LIMITED | EUGENE ZABANEH | 407.50 | 128.00 | | 535.50 | 216.71 |
| 5 | MAYAN KING LIMITED | JOHNNY ZABANEH | 280.00 | | | 280.00 | 113.31 |
| 6 | TRIO LIMITED | SOREN SORENSON | 300.00 | 40.00 | 10.00 | 350.00 | 141.64 |
| 7 | SAGITUN FARM LIMITED | TONY ZABANEH | 485.50 | 100.00 | | 585.50 | 236.94 |
| 8 | ARNOLD FARMS LIMITED | ARNOLD BROS. | 384.80 | | 25.00 | 409.80 | 165.84 |
| 9 | BZE GOLD BANANAS LTD. | SOREN SORENSON | | 200.00 | | 200.00 | 80.94 |
| 10 | BZE GOLD BANANAS LTD. | SOREN SORENSON | 200.00 | 50.00 | | 250.00 | 101.17 |
| 11 | MANUEL ZAB & SONS LTD. | MANUEL ZABANEH | 330.00 | 20.00 | | 350.00 | 141.64 |
| 12 | FARM 12 LIMITED | SOREN SORENSON | 90.00 | 35.00 | | 125.00 | 50.59 |
| 13 | F. CRUZ'S FARM | FRANCISCO CRUZ | 75.00 | 25.00 | | 100.00 | 40.47 |
| 14 | DELTA PRIDE FARM LTD. | ROGER STRICKLAND | 112.00 | 88.00 | | 200.00 | 80.94 |
| 15 | RIVERSDALE DEV. LIMITED | EUGENE ZABANEH | 270.00 | 44.00 | | 314.00 | 127.07 |
| 16 | GREEN GOLD FARM LTD. | EUGENE ZABANEH | 316.50 | | | 316.50 | 128.08 |
| 17 | PHIL'S FARM | PHIL CASTAÑEDA | 15.00 | 14.00 | | 29.00 | 11.74 |
| 18 | PHIL'S FARM EXT. | PHIL CASTAÑEDA | 36.00 | 2.00 | | 38.00 | 15.38 |
| 21 | C. & M. LIMITED | GEORGE MURRAY | 96.00 | | | 96.00 | 38.85 |
| 22 | MURRAY & SONS LIMITED | GEORGE MURRAY | 100.00 | 20.00 | | 120.00 | 48.56 |
| 26 | MAYAN KING LIMITED EXT. | JOHNNY ZABANEH | 695.00 | 10.00 | | 705.00 | 285.30 |
| | TOTAL | | 4774.70 | 1325.80 | 35.00 | 6135.50 | 2482.96 |

Cuadro 5: Mozambique

| Distribucion de Areas Bananeras de Mozambique | |
|---|-------------------|
| Provincia | Hectareas Approx. |
| Maputo | 2500 |
| Manica | 11000 |
| Total | 13500 |

Cuadro 6: BAMER

| Fincas Financiadas Por BAMER | | Area Cultivada (ha) | | | |
|------------------------------|------------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------|
| Finca | Propietario | Producción | Plantía | Barbecho | Total |
| Caimito Agro Ind. | Cesar Castillo | 94.00 | | 14.00 | 108.00 |
| Copen Agro Ind. | Henry Murray | 83.38 | | 50.00 | 133.38 |
| Agro Ind. Turnbull | Roberto Turnbull | 67.40 | 8.00 | 17.17 | 92.57 |
| Guaruma Agro Ind. | Arnold Bueso | 86.00 | 4.00 | 20.00 | 110.00 |
| Finca La Mesa S. A. | Miguel Sierra | 84.15 | | 42.85 | 127.00 |
| BAMER Banana | Banco Mercantil, S. A. | 234.46 | | | 234.46 |
| Total | | 649.39 | 12.00 | 144.02 | 805.41 |

Otras Actividades

Participación en la Mesa Agrícola Hondureña

Leonel Castillo

Programa de Banano y Plátano

Durante la ultima semana de octubre y todo el mes de noviembre se participo como “apoyo técnico” en las mesas de los rubros Banano y Plátano, pero con mayor énfasis en la mesa del rubro Plátano. La participación de FHIA en este rubro, como en otros, fue de vital importancia para la SAG en la conducción y coordinación de este evento. El resultado de la participación directa y estrecha entre los integrantes de la mesa del rubro Plátano fue la redacción de tres documentos presentados a la Mesa Agrícola Principal. Estos documentos son:

- “Diagnostico Rubro Plátano”
- “Soluciones y Acuerdos a Corto Plazo”
- “Soluciones y Acuerdos a Mediano y Largo Plazo”

En dichos documentos se analiza el retraso en que esta el rubro platanero y la problemática del desplazamiento del plátano Hondureño por fruta de mejor calidad importada de Guatemala y Nicaragua, así como la necesidad del apoyo financiero y técnico para mejorar la productividad y calidad del rubro en Honduras.

El Anexo I es un resumen del diagnostico del rubro Plátano elaborado durante la participación en la Mesa Agrícola Hondureña.

Organización de la Asociación de Plataneros del Valle de Sula

Durante la última semana de noviembre y diciembre la FHIA ayudo a promover la organización de los plataneros del Valle de Sula y facilito los salones de conferencias en sus instalaciones, con el fin de que mediante la organización gremial logren acceder a los beneficios promovidos en las soluciones y acuerdos propuestos a la Mesa Agrícola Hondureña de la SAG. El apoyo a la iniciativa del cambio hacia la tecnificación de la industria platanera del país es necesario para lograr desplazar las importaciones. Dicha iniciativa tendrá mejor oportunidad de éxito al haber una organización gremial con capacidad en gestión empresarial y administrativa. Parte del apoyo de la FHIA con la organización de los plataneros es la de orientar a la Asociación en la presentación de propuestas, para poder acceder al financiamiento de infraestructura y asistencia técnica necesarias en la introducción de las mejoras al cultivo. Los plataneros han manifestado su confianza y deseo de trabajar con la FHIA en todo lo relacionado a una asistencia técnica remunerada. Este sentir de parte de los productores plataneros forma parte de los documentos presentados a la Mesa Agrícola Hondureña.

ANEXO I

MESA AGRÍCOLA HONDUREÑA DIAGNOSTICO RUBRO PLÁTANO

Documento elaborado por los participantes de la Mesa Agrícola Rubro Plátano con el apoyo Técnico de Leonel E. Castillo y la consultoría de Armando Boquín

Introducción

La participación de FHIA en este rubro, como en otros, fue de vital importancia para la SAG en la conducción y coordinación de este evento. Se participo como “apoyo técnico” en las mesas de los rubros Banano y Plátano, pero con mayor énfasis en la mesa del rubro Plátano. Además, se contó con el apoyo de la oficina de Comunicaciones y Análisis Financiero de la FHIA, para algunos datos de exportaciones y costos de establecimiento del cultivo de plátano. En este aporte al Informe Anual del 2002, se resume lo más importante del Diagnostico elaborado por la Mesa Agrícola Hondureña del Rubro Plátano.

Areas Cultivadas y Ubicación

Las plantaciones de plátano están concentradas en los departamentos de Cortes, Colón, Atlántida, y Yoro. Se estima que actualmente se cultivan aproximadamente 6,000 hectáreas, aunque no existe un censo actualizado que revele la cantidad exacta. El **Cuadro 1** muestra la estimación de las áreas cultivadas en el país.

Cuadro 1: No. de hectáreas cultivadas con plátano (2002)

| LUGAR | Hectáreas | TAMAÑO DEL PREDIO (ha) | CON MANEJO TECNIFICADO |
|---------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| PARAÍSO | 150 | 2 | 150 |
| OLANCHO | 200 | 5 | 23 |
| YORO | 200 | 5 | 250 |
| FCO. MORAZAN | 150 | 10 | -- |
| COLON | 200 | 20-80 | 100 |
| NACO, CORTES | 100 | 20-80 | 100 |
| VALLE DE SULA | 5000 | 5-15 | 180 |
| TOTAL | 6000 | | 803 |

Fuente: Información brindada por Productores Mesa Agrícola Plátano.

Características de los productores

La mayoría de los productores son muy pequeños, y no existe una organización que los represente en el ámbito nacional; lo que les reduce la posibilidad de negociar precios con la industria o a compradores independientes, existe un sin numero de intermediarios hasta llegar al consumidor final, lo que reduce el ingreso a los productores.

| CARACTERIZACION DEL PEQUEÑO PRODUCTOR DE PLATANO | |
|---|---|
| Grupo Familiar Promedio | 7 personas |
| Área de Producción | 1 a 4 manzanas |
| Ingresos Brutos Anuales(máximo) | Lps. 15,100.00 a Lps. 60,400.00 |
| Ingresos Netos Anuales | Lps. 4,000.00 a Lps.16,000.00 |
| Nivel de Educación | analfabetismo en su gran mayoría. |
| Otra Actividad Económica | Se dedican a jornaleros para complementar su ingreso. |

| CARACTERIZACION DEL PRODUCTOR TECNIFICADO | |
|--|---|
| Empresas legalmente constituidas | Productores Individuales hasta varios socios |
| Área de Producción | 10 hectáreas en adelante |
| Ingresos Brutos Anuales por Ha. | Lps. 78,797.00 |
| Ingresos Netos Anuales por Ha. | Lps. 12,896.00 |
| Producción | Sistema de Irrigación, Planta de Empaque, uso de paquete tecnológico y programa de siembra escalonadas. |

Al igual que para otros cultivos, el Huracán Mitch destruyó gran parte de las plantaciones, por lo que el mercado tanto de fruta fresca como el industrial, ha sido abastecido por importaciones desde Nicaragua y Guatemala. Para ese periodo y de acuerdo al estudio de la industria agro-alimentaria en Honduras responsabilizado por el IICA, el área de producción de plátano ascendía a 13,200 hectáreas y una producción de 217,591 toneladas métricas.

Las exportaciones de fruta fresca hacia los Estados Unidos y Europa se han reducido significativamente por problemas de abastecimiento y calidad. La agro-industria de plátano esta constituida por cinco empresas industriales formales y por una gran cantidad de empresas familiares dedicadas a la producción de tajaditas de plátano, para el consumo local. Las empresas industriales exportan a los Estados Unidos y son líderes en el mercado, aunque este liderazgo se ha visto amenazado por las exportaciones de Ecuador, Colombia, Costa Rica, y Venezuela. Con el tiempo se pondrá más difícil en vista de que se tiene información que República Dominicana esta sembrando 800 hectáreas de cultivo tecnificado con riego y alta densidad para proceso y exportación de fruta fresca a los Estados Unidos.

Financiamiento

El gobierno de Honduras, reconociendo el deterioro de la producción agropecuaria provocada por diferentes fenómenos naturales y la caída de los precios de los principales productos de exportación en el ámbito internacional, creó el Decreto Número 81-2002 en el mes de mayo del presente año; buscando reactivar la producción agropecuaria para que los productores puedan readecuar sus créditos y obtener nuevos recursos financieros para la reactivación o rehabilitación de saldos vencidos o los no vencidos, para nuevos prestatarios.

Con esta ley se dio vigencia a los Decretos No.28-2000 de marzo del año 2000, No. 32-2001 de abril del 2001 y del No. 128-2001 de septiembre del 2001.

A pesar de que los productores han recibido por diferentes medios de comunicación información sobre estos decretos, en el momento de participar en la Mesa Agrícola, concluyeron que los mismos en teoría son beneficiosos, pero no han impactado en el rubro, porque los productores no tienen acceso al crédito agrícola por parte de la banca privada nacional. Además, BANADESA, que es por definición una institución bancaria de desarrollo, no puede satisfacer las necesidades de los agricultores del sector platanero, porque los límites de crédito y la disponibilidad de recursos financieros son muy pequeños y tampoco tiene acceso a fondos blandos de FONAPROVI.

Razones de no-existencia de financiamiento para plátano

- El sistema bancario no da financiamiento a los plataneros porque estos no cuentan en sus proyectos con programas de asistencia técnica que avale el éxito de los mismos.
- Los bancos no tienen la capacidad técnica para dar seguimiento a los proyectos.
- Falta de garantías.
- Alto riesgo en los proyectos, debido a prácticas agrícolas incipientes, terrenos sin protección contra inundaciones, y en general baja productividad.
- Falta de contratos de comercialización.
- Reducido nivel de ingresos de los productores que aseguren el pago de la deuda debido a la gran cadena de intermediarios, y áreas de cultivo y baja productividad.
- El retorno de la inversión es largo.
- Mucho productor está reportado en la central de riesgos del sistema bancario.
- No existen negocios colaterales para el banco.

Otro problema que los productores identifican en el área de financiamiento, lo constituyen las altas tasas de interés que cobra el sistema bancario nacional con un promedio de tasas del 28% anual, lo que sorprende a los productores porque este cobro está en contra de lo establecido en el Decreto No. 81-2002, Artículo No. 9 denominado: “Del alivio de la tasa de interés para reactivación”, en donde se establece claramente un mecanismo de alivio a la tasa de interés. Según el Decreto No. 81-2002 las tasas de interés, para los créditos nuevos de reactivación del capital de trabajo y sistemas de riego, deben aplicarse de la siguiente manera:

Aplicación Artículo No. 9 – Tasa de Alivio:

| Destino | Tasa de interés de referencia para el alivio % | Alivio a la tasa (puntos) % | Tasa de interés al usuario final % |
|---|--|-----------------------------|------------------------------------|
| PRODUCCIÓN (granos básicos, hortalizas, verduras, plátano, sandía y tubérculos) | 21.00% | 11.00% | 10.00% |

Fuente: Decreto No. 81-2002

Los productores consideran que esta falta de apoyo por parte del sector bancario, se debe a que como en muchas ocasiones el sistema tiene exceso de liquidez, prefiriendo utilizar sus propios recursos cobrando hasta el 28% de interés, ganando más que la tasa de intermediación que reciben (5%) por parte de FONAPROVI.

Adicional a los problemas de financiamiento detallados en este documento, los productores también incluyen los siguientes problemas en esta área:

- Gastos administrativos y legales muy altos.
- Desembolsos fuera de tiempo.
- Planes de pago inadecuados.
- No tiene el productor información sobre el seguro agrícola. Solo sabe que existe una compañía y que esta ofrece un seguro agrícola que los bananeros han utilizado.
- No hay un financiamiento integrado y la garantía solo es una.

- El pequeño productor tiene pocas posibilidades de financiamiento a través de las cajas rurales, pero este no es masivo, y los grupos no organizados se encuentran excluidos del mismo. Existe el problema, que no se han creado reglamentos ni las instancias que ordena la ley para legalizar la actividad económica de las cajas rurales y BANADESA, basándose en el decreto ley “ Estímulo a la Producción, a la Competitividad, y al Apoyo al Desarrollo Humano”, no cuenta con los recursos suficientes para este fin.
- Desconocimiento de los programas que financia FONAPROVI y de los programas de la SAG, para la promoción de la ley “Solidaridad del Productor Agrícola”.

Necesidades de financiamiento

El sector platanero requiere para la tecnificación del área actual (6,000 hectáreas) un financiamiento de 20 millones de dólares y para cumplir con las metas programadas en los próximos cinco años, que es la integración de 6,000 hectáreas adicionales, el requerimiento financiero ascendería 50 millones de dólares.

Producción agrícola

La producción de plátano tiene las siguientes características:

Áreas muy pequeñas dedicadas a la producción, y muy baja rentabilidad. El rendimiento por hectárea, en la actualidad, asciende a 8 toneladas métricas, contra un volumen de producción ideal de 28 toneladas.

En el área de producción los miembros de la Rubro de Plátano concluyeron en su diagnóstico lo siguiente:

1- Prácticas agronómicas

Las prácticas agronómicas inadecuadas, traen como consecuencia un bajo rendimiento. El rendimiento óptimo promedio es de veintiocho toneladas métricas, contra la realidad de rendimientos nacionales de ocho toneladas métricas.

Razones de prácticas agronómicas inadecuadas:

- No hay asistencia técnica adecuada o inexistencia de asistencia técnica.
- El gobierno no tiene un control eficiente sobre la asistencia técnica que contrata, tal es el caso del proyecto PROMOSTA.
- La desorganización de los productores evita en muchos casos el uso adecuado de prácticas agrícolas. Ejemplo: el combate a la Sigatoka.
- El productor conoce en muchas ocasiones, las prácticas agrícolas a desarrollar en el cultivo, pero no puede ejecutarlas debido a su situación económica y a la falta de capacidad de endeudamiento.
- Existe mucho productor que no tiene la actitud de realizar las prácticas agrícolas en forma adecuada.

2- Plagas y enfermedades

El problema de Sigatoka, Nemátodos y Picudo Negro es muy grave y en muchas ocasiones el uso incorrecto del control de enfermedades ha causado problemas debido a la generación de resistencia de las mismas, causando problemas a otros cultivos como lo es el Banano.

3- Semillas

Existen las siguientes variedades:

- Falso Cuerno con 20 a 25 dedos.
- Omonita 1 (Curaré Enano) con 35 a 40 dedos.
- FHIA 21 con 65 a 70 dedos.
- FHIA 20 con 65 a 70 dedos.

Las variedades FHIA son más resistentes a la SIGATOKA, pero requieren un manejo especial post-cosecha. La variedad Falso Cuerno, es la predominante en el país, y es preferida por el consumidor final. Las variedades FHIA, están en proceso de aceptación en el mercado y la agro-industria.

Existe una demanda de híbridos y no se puede satisfacer en su totalidad. No existe buen conocimiento de parte de los productores en el manejo de semilleros de campo.

4- Insumos

- No existe estandarización de normas de uso de insumos.
- Mal uso de los insumos por falta de asistencia técnica en este sentido.
- Altos precios de los insumos.

5- Costos de producción

Los productores han concluido, que sin riego las posibilidades de éxito son reducidas. De acuerdo con informaciones técnicas, un sistema de riego cuesta aproximadamente \$2,400.00 por hectárea.

La aspiración de los productores es llegar a tener una producción tecnificada con altas densidades, riego y manejo pos cosecha. Bajo la variedad que es la más popular en el país, el flujo de caja para 5 años de una Ha asciende a un ingreso neto de US\$ 19,040.

Costos Generales de Equipo e Infraestructura de la Finca y Flujo de Caja:

Infraestructura de Finca:

Sistema de riego:

Costo incluye la bomba, tubería y aspersores: US\$ 2400.00 por Ha.

Fuente de agua: Boca Toma Río o un pozo: Lps.150000.00

Empacadora Sencilla: Un modulo sencillo de empacadora sirve para 5 – 30 Ha.

(El costo se estima en aprox. Lps.75000.00)

Costo de Infraestructura

| FACTOR DE COSTO | UNIDAD | TOTAL UNIDADES | COSTO(\$) UNIDAD |
|---------------------|--------|----------------|---------------------|
| CAMINOS | | 0 | 0 |
| SISTEMA DE RIEGO | Ha | 1 | \$2,400 |
| EMPACADORA | Ha | 1 | \$450 |
| SISTEMA DE CABLEVÍA | Ha | 1 | \$371 |

Fuente: FHIA

Material y equipo

| FACTOR DE COSTO | UNIDAD | TOTAL UNIDADES |
|----------------------|------------|----------------|
| MACHETES | UNIDAD | 4 |
| LIMAS | UNIDAD | 48 |
| CUCHILLOS DE DESMANE | UNIDAD | 1 |
| CUCHILLOS DE DESHOJE | UNIDAD | 1 |
| CAJAS PLASTICAS | CAJA 50 LB | 30 |
| BOMBA DE MOCHILLA | UNIDAD | 1 |

Fuente: FHIA

Flujo de Caja a 5 años de 1 Ha de Plátano Cuerno (en US Dólares):

| | AÑOS | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
| Ingresos | 8981 | 8981 | 8981 | 8981 | 8981 | 44905 |
| Costo de Produccion | 5462 | 4282 | 4282 | 4282 | 4282 | 22590 |
| Ingreso Operativo | 3519 | 4699 | 4699 | 4699 | 4699 | 22315 |
| Costo Infraestructura | 655 | 655 | 655 | 655 | 655 | 3275 |
| Ingreso Antes de Costo Financiero | 2864 | 4044 | 4044 | 4044 | 4044 | 19040 |

Fuente: Consultores Especializados

6-Asistencia técnica

- No existe programa nacional de asistencia técnica.
- Las universidades no participan en investigación ni en extensión.
- Falta de difusión de los resultados valiosos de investigación agrícola que se está sub-utilizando.
- Falta apoyo a la investigación.
- No hay validación a la transferencia tecnológica.

Cosecha y poscosecha

Existe un problema de manejo de la fruta en el momento de cosecha, al no tener el productor, cuidado en la misma y la ausencia de facilidades de empaque, el productor vende al mercado local por unidad, pero lo entrega en racimos con un uso inadecuado del mismo. Creando grandes daños en la calidad del producto final, el que se detecta al momento de la maduración.

Descripción de calidad de Honduras

Se estima que un 70% de la producción nacional no cumple con los estándares de calidad. Posiblemente los productores nacionales que cumplen estos estándares son los Tecnificados. El 50% de los daños suceden en el campo y el 50% en la cosecha. (Manejo)

1- Estándares de calidad

- Peso: La industria pide 250 gramos como mínimo por dedo.
- Longitud: 10 pulgadas para primera y 9.5 para segunda.
- Calibre: pulgada y media con cáscara y en algunos casos pulgada y media sin cáscara. Daños en cáscara: Un cuarto de pulgada cicatriz vieja en dedo y media pulgada en mano o gajo.

2- Inocuidad de alimentos

El manejo higiénico del plátano, destinado al consumo humano, debe ser un objetivo de los productores nacionales, actualmente existe poca conciencia de parte de los mismos en el manejo de este producto que es parte fundamental de la dieta de los hondureños en la mayor parte del país.

Esto requiere que el producto se procese en la finca para lo que se desarrollaran actividades de lavado, desmanado, y empacado en forma conveniente.

Los productores de la Mesa Agrícola coinciden que no existe una cultura de parte de los mismos de respeto al consumidor y este tampoco en términos generales esta dispuesto a pagar por un manejo correcto del producto, con excepción de los supermercados, cuyo consumo no es significativo con relación al volumen total de ventas.

Comercialización

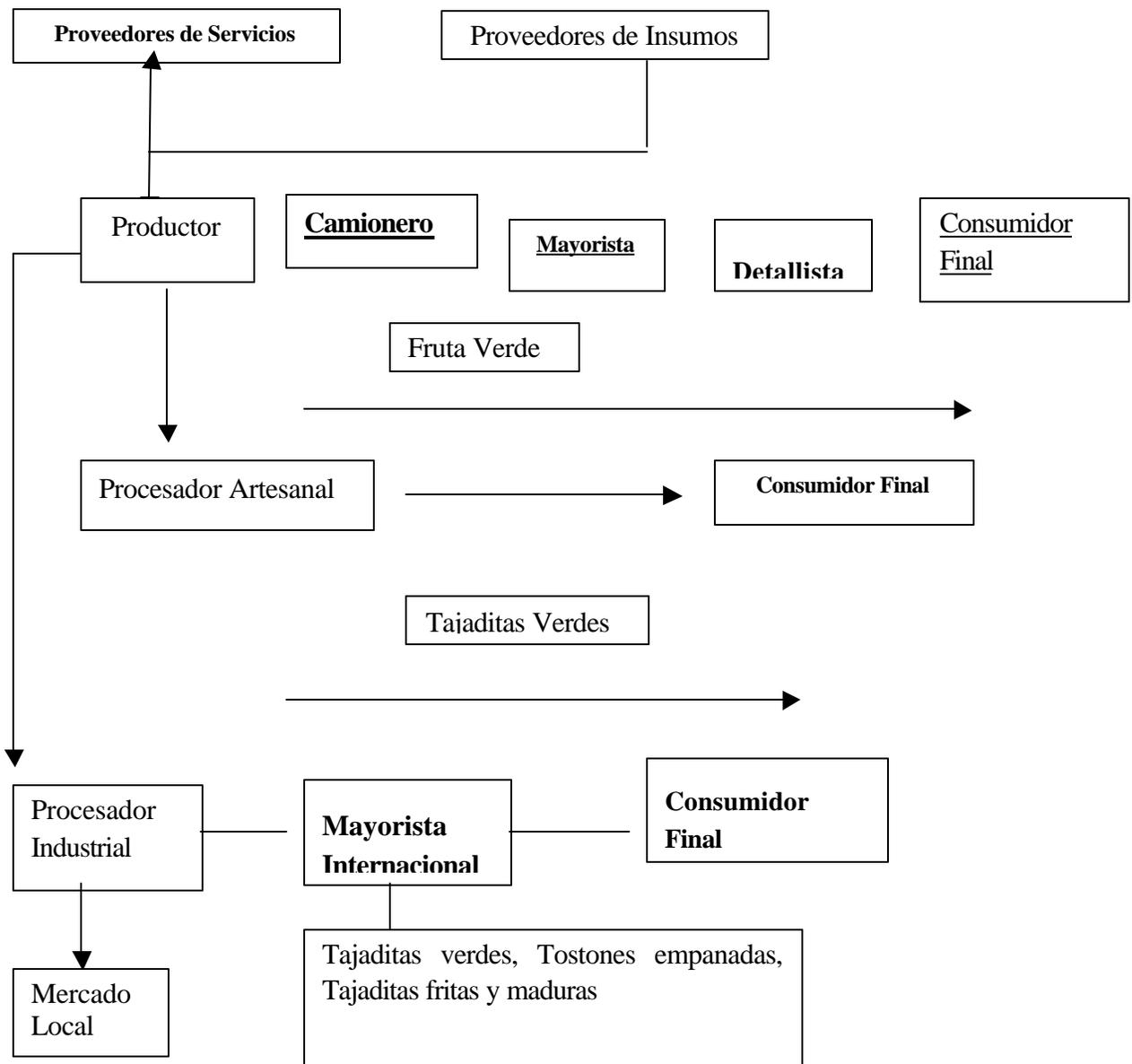
Los productores de plátano tienen dos mercados:

- Mercado fresco local.
- Mercado para la industria.

Honduras ha abandonado la exportación hacia Estados Unidos y Europa del plátano, después de lo acontecido con el huracán Mitch. El mercado local no puede ser abastecido por los productores nacionales, debido a la reducción del área y al bajo nivel de productividad, lo que ha provocado que aproximadamente el 70% de la demanda local suele ser cubierta por Guatemala y Nicaragua, situación similar se da con la agroindustria. El siguiente cuadro muestra las importaciones durante el año 2001:

| <u>IMPORTACIONES 2001</u> | | |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| | US\$ | Kg |
| EL SALVADOR | 4,740.00 | 70,075 |
| GUATEMALA | 679,924.00 | 6,908,109 |
| HAITÍ | 1,003.00 | 13,068 |
| NICARAGUA | 77,083.00 | 551,631 |
| <u>IMPORTACIONES 2002</u> | | |
| | US\$ | Kg |
| GUATEMALA | 234,973.00 | 1,285,790 |
| NICARAGUA | 58,208.00 | 492,000 |

IDENTIFICACIÓN DE CADENA DE ACTORES DEL PLATANO



Nota

Los actores de la intermediación pueden desempeñar funciones múltiples, por ejemplo:

- 1- El camionero compra la fruta al productor nacional, la transporta al mercado y se la vende al mayorista; pero si la fruta fue comprada en Guatemala se convierte en importador, y si la vende en El Salvador es un exportador.
- 2- En otros casos el camionero compra la fruta en la finca y la vende en la plaza, actúa como mayorista.
- 3- Muchas veces el productor, cuando no llena la cuota de la industria, se convierte en comprador de la misma.

INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE PLATANO

Requerimientos

| Agroindustria | Cantidad procesada mensualmente de plátano en unidades | Productos obtenidos | Países a los que exportan el producto transformado | Origen de la materia prima |
|-----------------|--|--|--|--|
| Inalma | 1,800,000 | Tostones: largos Y redondos, empanadas rellenas. Tajadas de plátano maduro frito congelado, plátano horneado | Miami, Nueva York y Puerto Rico | Honduras |
| Industrias Sula | 1,100,000 | Tajadas verdes, tostones, tajadas fritas maduras | Miami | Honduras en época de escasez Guatemala, Costa Rica y Nicaragua |
| Dixie | 1,900,000 | Tajadas verdes | El Salvador | Honduras 20% de Guatemala y Nicaragua |
| Ind. Bonilla | 200,000 | Tajadas verdes | | Honduras |
| Cucos | 60,000 | Tajadas verdes | | Honduras |
| TOTAL | 5,060,000 | | | |

FUENTE: Informe de la Caracterización del Plátano en el Mercado Local, Agroindustrial y Mercado Externo; por Eva Maria Rodezno López

Manejo del Centro Experimental Demostrativo de Plátano

Leonel E. Castillo
Programa de Banano y Plátano

Introducción

Después del Huracán Mitch, la finca de la FHIA en El Calan se destinó a la producción de semilla de Plátano Cuerno como parte del Proyecto REACT. A partir del año 2001, al finalizar el Proyecto REACT, se determinó convertir la mayor parte de la finca a producción comercial con las variedades híbridas de plátano FHIA-20 y FHIA-21. Esta conversión se inició en febrero del 2001 con el estudio topográfico, para identificar la mejor salida del canal principal de drenaje y determinar la mejor rasante para los niveles en el sistema de drenajes. Enseguida, se prosiguió con la reconstrucción del sistema de drenajes en base a un diseño mejorado y simultáneamente se inició la preparación de suelos. En abril del 2001 se comenzó la siembra con el poco material de siembra disponible. La siembra se paró en septiembre por falta de semilla y se reanuda hasta en marzo del 2002, quedando toda el área sembrada en octubre de este año.

La construcción de la empacadora concluyó en octubre del 2002. El diseño de la empacadora es un modelo con capacidad para procesar la fruta de 5 a 30 hectáreas, ideal para un pequeño productor.

La producción del 2002 fue poca, pero lo suficiente para dar indicativos de lo que se puede esperar al tener toda el área en producción con tecnología de punta. Además, la poca producción del 2002 sirvió, para determinar los problemas que enfrenta la producción comercial en la finca y en la zona, especialmente con relación al problema de la Sigatoka Negra.

Adicional al área de producción comercial, se estableció en el CEDEP un área de parcelas demostrativas con las variedades híbridas FHIA y un área de ensayos.

Área cultivada

La siembra del área disponible en el CEDEP finalmente fue completada en su totalidad en septiembre del 2002. El **cuadro 7** muestra la distribución del área en el CEDEP.

Cuadro 7:

| Registro del Area Cercada - CEDEP - 2002 | | |
|--|----------------------------|-------|
| Descripcion | Cayo | Ha |
| Lotes Demostrativos | Cabeceras Norte del 5 al 8 | 0.56 |
| Ensayo IMTP-Fondo Comun | 7 | 1.08 |
| Semillero IMTP | 2 | 0.44 |
| Sub-Total Ensayos | | 2.08 |
| FHIA-20 Comercial | 1 a la mitad del 5 | 7.03 |
| FHIA-21 Comercial | Mitad del 5 al 8 | 3.29 |
| Sub-Total Siembra Comercial | | 10.32 |
| Area de Cultivo Total | | 12.40 |
| Area de Edificios | Cabecera Sur Cayos 4 y 5 | 0.54 |
| Area de Caminos | 1 al 8 | 0.86 |
| Area Total Cercada | 1 al 8 | 13.80 |

Plan Operativo y Presupuesto

El Presupuesto muestra un incremento marcado en la producción, con ingresos brutos significativos a partir del mes de mayo del 2003 basado en las siembras del 2002. El Plan Operativo presentado para el 2003 considera la renovación del área con nuevas siembras cada dos años, por lo que se incluyó un plan de resiembra del 50% del área por año. El **Cuadro 8** muestra el plan de resiembra del CEDEP para el 2003.

Cuadro 8:

| PROGRAMA DE SIEMBRA TENTATIVO - 2003 | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-------|-------|-------|
| CEDEP - El Calan | | | | | | | | | | | | | |
| ESTIMACION - PROGRAMA DE RESIEMBRA ANNUAL - 2003 | | | | | | | | | | | | | |
| AREA A SEMBRARSE / MES - 2003 | | | | | | | | | | | | | |
| Meses | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
| % de area para resiembra anual | 2 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 1 | 1 | 50.00 |
| Hectareas | 0.215 | 0.430 | 0.430 | 0.646 | 0.646 | 0.646 | 0.646 | 0.646 | 0.646 | 0.215 | 0.108 | 0.108 | 5.38 |
| PROGRAMA DE RESIEMBRA TENTATIVO-2003-REVISADO DE ACUERDO AL AREA POR CAYO | | | | | | | | | | | | | |
| AREA A SEMBRARSE / MES - 2003 | | | | | | | | | | | | | |
| Meses | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
| CAYO | 6 | 6 | 5 Y 6 | 4 Y 5 | 3 Y 4 | 3 | 2 | 1 Y 2 | 1 y 8 | 8 | 8 | 7 y 8 | |
| Ubicacion (Este=E / Oeste=O) | ¼ E | O | O / ¼ E | O / E | ¼ O / E | ¼ O y E | O y ¼ E | O / ¼ E | E / ¼ O | ¼ O y ¼ E | ¼ E | E y O | |
| % de area para resiembra anual | 1.6 | 3.45 | 4.85 | 6.25 | 5.6 | 6.15 | 6.25 | 6.25 | 5.1 | 2.5 | 1 | 1 | 50.00 |
| Hectareas | 0.172 | 0.371 | 0.522 | 0.673 | 0.603 | 0.662 | 0.673 | 0.673 | 0.549 | 0.269 | 0.108 | 0.108 | 5.38 |

Producción

En el 2002 la producción se vio afectada por dos factores difíciles, pero controlables. Estos factores son:

- El grado de salinidad en el agua del pozo de riego del CEDEP.
- La alta presión de la Sigatoka en la zona de Pantano.

El efecto negativo de estos factores se manifiesta en bajo peso de los racimos y dedos cortos. Medidas correctivas han sido previstas para contrarrestar el efecto toxico de la salinidad, tales como:

- La aplicación de materia orgánica (gallinaza y compost) al suelo, para mejorar la estructura y el intercambio de nutrientes.
- La compra de un vénturi, para el tratamiento del agua de riego con un dispersante de sales.

Así mismo, se inicio un programa de control de Sigatoka en diciembre del 2002, debido a la alta incidencia de la enfermedad, con el fin de proteger las plantías próximas a parir. Dicho programa se llevará a cabo el próximo año durante la temporada crítica de septiembre a febrero, cuando hay más presión de la enfermedad.

Infraestructura

La empacadora del CEDEP se termino de construir en noviembre del 2002, lo que facilitará el proceso y empaque de fruta en cáscara para los mercados de fruta fresca o pelada para la industria.

Las figuras 22 y 23 muestran como quedo terminada la empacadora.

Figura 22:



Figura 23:



Ingresos

Las ventas de plátano este año en el CEDEP representaron la cosecha del primer ciclo de un promedio de aproximadamente 1.7 hectáreas que estuvieron en cosecha de abril a noviembre. El Cuadro 9 a continuación muestra los volúmenes y montos de las ventas.

Cuadro 9:

| Ventas CEDEP - 2002 | | | |
|---------------------|----------|------------|--------------|
| Mes | Unidades | Lps. | Prom. Lps/Ud |
| Abril | 2,920 | 1,167.00 | 0.40 |
| Mayo | 24,527 | 19,545.38 | 0.80 |
| Junio | 33,590 | 22,365.50 | 0.67 |
| Julio | 65,980 | 45,465.50 | 0.69 |
| Agosto | 64,635 | 41,123.75 | 0.64 |
| Septiembre | 58,040 | 38,696.00 | 0.67 |
| Octubre | 31,400 | 20,757.50 | 0.66 |
| Noviembre | 9,650 | 6,272.50 | 0.65 |
| Total | 290,742 | 195,393.13 | 0.67 |

Para el año 2003 es necesario lograr mantener un promedio de 6 hectáreas en producción y un precio promedio de Lps.0.80 por unidad, con el fin de poder alcanzar las metas del plan operativo.

Avances del proyecto CFC/IMTP-III para evaluación y diseminación participatoria de híbridos de Musa con resistencia a Sigatoka negra

Manuel Deras, Luis Fernando Duran y Mauricio Rivera
Departamento de Protección Vegetal

Resumen

En noviembre de 2001, la FHIA inició la ejecución del proyecto “Evaluación y Diseminación Participatoria del Germoplasma Mejorado de Musa”, contando con financiamiento del Common Fund for Commodities (CFC) de FAO y apoyo de INIBAP como parte de una misma actividad ejecutada simultáneamente en cuatro países de América y tres de África. Se están evaluando híbridos resistentes a Sigatoka negra FHIA-01, -03, -17, -18, -20, -21, 22, -23 y -25 (desarrollados por FHIA), y bs plátanos híbridos CRBP-39 (CRBP, Camerún) y PITA-16 (IITA, Nigeria). Como testigos susceptibles locales se incluyeron plátano Falso Cuerno (cv. Cuerno y Curaré Enano), y los bananos Williams and Grand Nain; también se agregaron Pisang Ceylan y Yangambi Km como estándares de referencia tolerantes y resistentes a Sigatoka negra, respectivamente. A Diciembre/2002 los lotes habían sido sembrados en cinco sitios: 1) CEDPRR, Cortés en Diciembre/2001-Enero/2002; 2) CEDEP, Cortés, en Enero/2002; 3) El Negrito, Yoro, Abril/2002; 4) UNA, Catacamas, Junio/2002; y 5) CEDEH, Comayagua, Noviembre/2002. Semilleros fueron sembrados en todos los sitios juntos a los lotes de validación, excepto en el CEDPRR. En el CEDEP las especificaciones experimentales de los lotes fueron mejoradas para establecer una prueba replicada acorde con las guías del International Musa Testing Program-III (IMTP-III) de INIBAP para evaluación de resistencia a Sigatoka negra. Se inició toma de datos en todos los sitios excepto en Comayagua; se inició la cosecha en CEDPRR. Durante 2003 se presentará el primer informe de resultados de este proyecto, diseñado para duración de cuatro años.

Introducción

La Sigatoka negra es considerada la enfermedad más importante de las Musáceas cultivadas debido a las pérdidas que causa en la producción. La tecnología de manejo de esta enfermedad utilizada en plantaciones de banano de exportación es muy eficiente pero, en general, su costo está fuera del alcance de los productores que cultivan Musáceas para consumo local. En estas circunstancias la utilización de variedades mejoradas con resistencia genética a la enfermedad se convierte en la opción más apropiada. Este estudio forma parte de un proyecto ejecutado, además de en Honduras, en seis países adicionales (tres de África y tres de América) con financiamiento del Common Fund for Commodities (CFC) de la FAO, para evaluar el comportamiento de híbridos promisorios de *Musa*, con resistencia a Sigatoka negra, generados por la FHIA, CRBP (Camerún) e IITA (Nigeria). El proyecto contempla el establecimiento de lotes demostrativos y lotes adyacentes de producción de semilla de cada uno de los materiales los materiales en varios sitios de cada país; en un sitio de Honduras se estableció un experimento replicado formal con mayor rigidez científica que los lotes de validación. El propósito último del proyecto es posibilitar, con la participación de los productores en cada sitio, la identificación de

materiales de mayor potencial productivo local y su posterior disseminación entre los mismos productores.

Materiales y métodos

El material a evaluar incluye nueve híbridos de FHIA, uno de CRBP y uno de IITA (Cuadro 1); adicionalmente se incluyó a como testigos tres cultivares naturales locales (Falso Cuerno, Grand Nain y Williams) y a cultivares exóticos también utilizados como referencia de resistencia (Curare Enano, Pisang Ceylan y Yangambi Km5); en total, 17 cultivares. Debido a la limitada disponibilidad de material propagativo, solo en CEDPRR se incluyeron todos los materiales (Cuadro 1). La producción de material de siembra se inició en Diciembre/2000-Enero/2001. FHIA-17, FHIA-25, y Curaré Enano fueron multiplicados en el Laboratorio del Cultivo de Tejidos de la FHIA a partir de material disponible localmente; el híbrido; CRBP-39 fue también multiplicado en el laboratorio de la FHIA, pero a partir de material *in-vitro* recibido del Internacional Transit Center de INIBAP (ITC, Lovaina, Bélgica). El material de siembra de los restantes materiales fue obtenido de germoplasma disponible localmente vía Multiplicación Rápida de Cormos (MRP) en campo en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP). A la fecha de iniciación del proyecto (1/Noviembre/2001) la mayoría del germoplasma estaba listo para transplante a los campos.

Cuadro 1. Híbridos de *Musa* sembrados en cinco sitios del país, en “Evaluación y disseminación de híbridos mejorados de *Musa*”. La Lima, Cortes, Honduras. 2001-2002.

| VARIEDAD | SITIOS DE SIEMBRA | | | | |
|---------------|-------------------|-------|------------|-----|-------|
| | CEDPRR | CEDEH | EL NEGRITO | UNA | CEDEP |
| FHIA - 01 | X | | | | |
| FHIA - 03 | X | | | | |
| FHIA - 17 | X | X | X | X | X |
| FHIA - 18 | X | X | X | X | X |
| FHIA - 20 | X | X | X | X | X |
| FHIA - 21 | X | X | | | X |
| FHIA - 22 | X | X * | X * | X * | |
| FHIA - 23 | X | X | X | X | X |
| FHIA - 25 | X | X | X | X | X |
| Falso Cuerno | X | X | | X | X |
| Curaré Enano | X | | X | X | X |
| CRBP-39 | X | X * | X | X | X |
| PITA-16 | X | X * | | X * | |
| Gran Nain | X | X | | | |
| Williams | X | | | | X |
| Pisang Ceylan | X | | | | X |
| Yangambi Km 5 | X | | | | X |

* Plantas aún multiplicándose en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de la FHIA.

Cinco sitios fueron seleccionados y evaluados inicialmente para establecer los lotes. Ellos fueron: Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR) en La Lima, Cortés;

Centro Experimental y Demostrativo Hortícola (CEDEH) en Comayagua, Comayagua; finca de cooperador en El Negrito, Yoro; Universidad Nacional de Agricultura (UNA), Catacamas, Olancho; Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP), en El Calán, Cortés. Todos los sitios están localizados en áreas de producción de *Musa* o en áreas donde la producción de *Musa* esta siendo promovida. Las parcelas han recibido el mantenimiento apropiado, incluyendo: riego, fertilización, control de malezas, deshermane, deshije, deshoje, desmane, desbellote, etc. Todos los sitios están dotados de sistema de riego y previo a la siembra se llevó a cabo la preparación mecanizada de suelo, además. Análisis de suelo (físico y químico) fueron hechos en cada sitio previo a la selección de los mismos. En cada sitio se están colectando datos de precipitación pluvial y temperatura ambiente.

En cada sitio se han establecido parcelas de 45-50 plantas de cada uno de los materiales incluidos en la evaluación; en los lotes de semilla se redujo a 35-40 plantas de cada variedad. En todos los sitios se ha ejecutado la toma de datos básicos para determinar el comportamiento de los materiales, iniciándose con el registro durante la fase de desarrollo vegetativo del Período de Desarrollo de la Enfermedad (PDE) y la Tasa de Emisión Foliar (TEF). Seis meses después de siembra se registran los hijos presentes por planta en cada variedad. Al momento de ocurrir floración la toma de datos incluye: fecha de floración, altura y diámetro de la planta madre, altura del hijo de producción, número de hojas totales y funcionales, y severidad de la enfermedad por medio de la Hoja Mas Joven Manchada (HMJM). A la cosecha se registran: fecha de cosecha, peso de racimo, número de manos, peso de raquis, la longitud y calibre del dedo medio externo de la mano apical, media y basal, número de hojas totales y funcionales. En el caso del lote en el CEDEP las especificaciones experimentales fueron ampliadas para convertirlo en un experimento replicado de la serie IMTP-III-BS del INIBAP que satisfaga los requerimientos para desarrollar análisis estadístico confiable de la información generada.

Status de los sitios

1. Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe (CEDPRR), La Lima, Cortés. Fue establecido entre 21/Diciembre/2000 y 7/Enero/2001. Se utilizó un espaciamiento de 2.5 x 2.0 metros (2,000 pl/ha). Se incluyeron 17 tratamientos. La colección de datos de la fase vegetativa se inicio en Mayo/2002 y la toma de datos de la fase de fructificación se inició en Noviembre 2002; se espera finalizar el registro de información del primer ciclo a finales de Marzo/2003. Ya se inició la toma de datos de la fase vegetativa del segundo ciclo productivo. Se han desarrollado dos días de campo: el primero en 2/Septiembre con asistencia de 25 productores (incluyendo representantes de las compañías bananeras y productores independientes de banano del Valle de Sula), y el segundo el 5/Diciembre, con asistencia de 18 productores de plátano del sector de La Lima.

2. Centro Experimental Demostrativo de Plátano (CEDEP), Calan, Cortés e IMTP-III-BS. Este es el sitio del IMTP-III-BS. Fue establecido en Enero/2002 utilizando un Diseño en Bloques Completamente al Azar con 12 tratamientos y cuatro repeticiones; la repetición de cada tratamiento está formada por 15 plantas. El espaciamiento de siembra es 3 x 1.7 metros (1960 pl/ha). El registro de datos durante la fase vegetativa se inició en Mayo/2002. La toma de datos a floración se inició en Septiembre/2002. En Octubre/2002 se inició la cosecha prematura del cultivar Williams, debido a que la Sigatoka negra había necrosado completamente las hojas.

3. El Negrito, Yoro. Sembrado en 30/Abril/2002, inicialmente con siete variedades (Cuadro 1), espaciando las plantas a 2.5 x 2 metros (2,000 pl/ha). Debido a indisponibilidad de material de siembra, el híbrido FHIA-22 fue sembrado en Julio 4 en la parcela demostrativa, pendiente de sembrarse en el área del semillero (40 plantas). El registro de información de la fase vegetativa se inició en Agosto. A los seis meses después de siembra el registro de hijos por planta por variedad. Los registros de floración se iniciaron en Diciembre.

4. Universidad Nacional de Agricultura (UNA), Catacamas, Olancho. Este sitio fue plantado el 8/Junio/2002, con espaciamento de 2.5 x 2 metros (2,000 pl/ha). Diez tratamientos fueron incluidos en UNA (Cuadro 1); en este sitio aun están pendientes de sembrarse el PITA-16 y el FHIA-22. Los registros de información de la fase vegetativa se iniciaron en Octubre/2002; el registro de ahijamiento se tomó a los seis meses de siembra. En este sitio será colectada recabada por un estudiante de tercer año entrenado para ello, quien utilizará este trabajo como su proyecto de tesis de grado. Todos los insumos utilizados en esta parcela son proporcionados por FHIA.

5. Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Comayagua. Plantado el 22/Noviembre/2002, con 52 plantas por variedad, con distanciamiento de 2.5 x 2.0 metros (2,000 pl/ha). El material sembrado en este sitio se observa en el Cuadro 1. En este sitio aun están pendientes de sembrarse el PITA-16 y el FHIA-22, materiales que se encuentran en multiplicación en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de FHIA. No se inicia la toma de datos en este sitio.