

REVISION INTERNA ANUAL 1990

PROGRAMA I:

MEJORAMIENTO DE CULTIVOS TROPICALES

11-13 FEBRERO, 1991

RESUMENES

**TURRIALBA, COSTA RICA
Febrero, 1991**

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESQUERA
ESTADO DE TURRIALBA
Turrialba

29 MAY 1991

C I O I A
Calle de Costa Rica

CATIE - TURRIALBA
INFORAT

24 MAY 1991

RECIBIDO

PRESENTACION

EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CULTIVOS TROPICALES
(TRES AÑOS DE ACTIVIDADES)

Víctor Villalobos¹

El Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales (PMCT) inició sus actividades en enero de 1988 al implementarse oficialmente el Plan Estratégico del CATIE "FRENTE AL RETO". Es conveniente hacer un análisis retrospectivo de las actividades desarrolladas en este período y cómo ha respondido a las expectativas enmarcadas en sus planes de acción. Durante este tiempo, se ha logrado constituir un grupo técnico de alto nivel y un personal de apoyo consciente de sus responsabilidades dentro de los objetivos mismos del Programa.

El PMCT en estos tres años ha consolidado cuatro áreas disciplinarias: 1. Recursos Fitogenéticos, 2. Fitomejoramiento, 3. Biotecnología y 4. Fitoprotección. Esta organización por áreas responde a una estrategia fundamentada en la disponibilidad de recursos fitogenéticos como eje de las actividades del Programa. El uso racional y científico de las colecciones en el tiempo ha dado respuesta a los principales eventos mediante la utilización de las herramientas del mejoramiento genético. El advenimiento de las tecnologías de avanzada, como el cultivo de tejidos y la biotecnología molecular, conjuntamente con los sistemas genéticos convencionales permiten acelerar los procesos en la mejora de los cultivos promisorios para la Región y por consecuencia para el Programa.

Las condiciones prevalecientes en los trópicos favorecen la incidencia de plagas y enfermedades, lo que constituye una amenaza permanente para la producción agrícola. La conjugación de los recursos genéticos, su mejoramiento y su protección fitosanitaria, son los componentes esenciales para proponer soluciones a la compleja problemática de la agricultura de la Región. La filosofía del Programa ha puesto en práctica la premisa del Plan Estratégico que propone la acción multidisciplinaria como una alternativa real para plantear soluciones. Esta actitud ha sido claramente identificada por el Grupo de Evaluación Externa celebrada en junio de 1990.

Ante los retos de los próximos años y el compromiso adquirido, el personal del Programa se encuentra confiado y con voluntad de continuar con el trabajo técnico en beneficio de la agricultura de la Región.

¹CATIE, Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales

PROGRAMA

CATIE. REVISION INTERNA ANUAL
PROGRAMA I.
11-13 DE FEBRERO DE 1991

Lunes 11

PRESENTACIONES

9:00- 9:30	<u>V. Villalobos.</u>	
	Sección I. Enseñanza.	
9:30-10:00	<u>E. Bustamante</u>	Actividades en Programa I
10:00-10:30	Receso	
	Sección II. Recursos Fitogenéticos y Fitomejoramiento.	
	Moderador <u>J. Morera.</u>	
10:30-10:45	<u>J. Morera</u>	Adaptación y evaluación de germoplasma de Jicama bajo condiciones de Costa Rica.
10:45-11:00	<u>E. Ledesma</u>	Efecto del almacenamiento sobre la viabilidad en semilla de <u>Terminalia ivorensis</u> bajo dos temperaturas y tres contenidos de agua.
11:00-11:15	<u>J. Morera</u>	Evaluación de cacao híbrido bajo dos sistemas de sombra.
11:15-11:30	<u>S. Alvarenga</u>	Micropropagación y estudio de opciones de conservación de germoplasma <u>in vitro</u> de <u>Sechium edule</u> .
11:30-11:45	<u>J. Morera</u>	Evaluación de 12 clones de cacao bajo condiciones de Turrialba.
11:45-12:00	<u>E. Ledesma</u>	Prueba de almacenamiento en semilla de ciprés.

Sección III. Biotecnología.
Moderador V. Escalant.

13:30-13:45	<u>J.V. Escalant</u>	Introducción.
13:45-14:00	<u>M. Berthouly</u>	Propagación Vegetativa <u>in vitro</u> de café.
13:50-14:00	<u>M. Aguilar</u>	Origen de los embriones de cacao y su microinjertación para obtener plantas completas.
14:05-14:15	<u>V. Febres</u>	Caracterización de clones de <u>Theobroma cacao</u> L. resistentes y susceptibles a <u>Monilophthora rotari</u> mediante marcadores RFLP.
14:15-14:30	<u>J. Sandoval</u>	Observaciones sobre la variabilidad encontrada en plantas micropropagadas de <u>Musa</u> cv Falso Cuerno Verde.
14:30-14:40	<u>V. Escalant</u>	Callogenesis y suspensiones celulares y diferenciación via embriogenética somática en el género <u>Musa</u> .
14:40-14:50	<u>A. Abdelnour</u>	Crioconservación de embriones vegetales de <u>Musa</u> .
14:50-15:00	Preguntas	
15:15-15:30	Exposición	<u>Moderador P. Ramirez.</u>

Martes 12

Sección IV. Fitoprotección.
Moderador T. Zoebisch

8:00-8:10	<u>J. Saunders</u>	Introducción.
8:10-8:15	<u>T. Zoebisch</u>	Entomofauna y Microtopia
8:15-8:15	<u>M. Carballo</u>	Combate biológico de <u>Lutomyia</u> sp. en cultivos hortícolas.

- 8:35- 8:50 P. Shannon - Selección en el laboratorio de cepas de Beauveria bassiana para virulencia contra la broca del café.
Selección en el laboratorio de cepas de Beauveria bassiana con tolerancia al oxiclóruo de cobre.
- 8:50- 9:00 P. Rosset - Avances en la investigación sobre formulaciones de Beauveria bassiana para el manejo del picudo de algodón y la broca del café.
- 9:00- 9:10 R. Meneses Efecto de la captura de áfidos de tres tipos de trampas de agua.
- 9:10- 9:20 P. Rosset Estrategia de investigación y avances para el manejo integrado de la mosca blanca y geminivirus en tomate.
- 9:20- 9:35 P. Shannon Reducción de virosis transmitida por Chrysomelidae en Vigna unguiculata aplicado con el extracto acuoso de neem.
Repelencia a distancia del extracto acuoso de neem a Ceratomyza ruficornis en laboratorio.
- 9:35- 9:50 T. Zerbisch Preguntas y discusión.
- 9:50-10:20 Receso
- Sección IV. Fitoprotección (Continuación).
Moderador R. de la Cruz.
- 10:20-10:50 R. Ochoa Acarología.
Reconocimiento de ácaros fitoparásitos de Centro América y Panamá.
Reconocimiento preliminar de los ácaros fitoparásitos de la familia Tarsonemidae de Costa Rica.
Potencial de control biológico de ácaros en Costa Rica por medio de Hirsutiella sp.

10:50-10:55	<u>R. de la Cruz</u>	Malezas
10:55-11:05	<u>R. de la Cruz</u>	Coberturas con leguminosas en cultivos de cacao y pejíbaya.
11:05-11:15	<u>C. Staver</u>	Estudios biológicos y de manejo de <u>Cyperus rotundus</u> .
11:15-11:45	<u>N. Marbán</u>	Nematología. Nematodos asociados a cultivos hortícolas de Centro América y El Caribe y evaluación de tácticas de control no químicas. - Avances en el estudio de la "corchosis del cañeto".
11:45-12:00	<u>R. de la Cruz</u>	Preguntas.
12:00-13:30	Almuerzo	

Sección V. Fitopatología.
Moderador J.J. Galindo.

13:30-13:45	<u>J.J. Galindo</u>	Introducción.
13:45-14:00	<u>E. Bustamante</u>	Resistencia del Chile a <u>Ehytophthora capsici</u> y variabilidad de la virulencia. Tolerancia del plátano 'Carrare' a Sigatoka negra. Antagonismo bacteriano a <u>Alternaria solani</u> .
14:00-14:15	<u>A.C. Tapia</u>	Distribución geográfica de <u>Mycosphaerella</u> en <u>Musa</u> en Costa Rica e inoculación en invernadero de plantas micropropagadas.
14:15-14:30	<u>J.J. Galindo</u>	Efecto de las condiciones climáticas en el desarrollo de la Sigatoka negra y evaluación de la resistencia de germoplasma de <u>Musa</u> .
14:30-14:45	<u>J.V. Escalant</u>	Adaptación de un sistema de preaviso para el control de la Sigatoka negra en plátano.

11:40-11:50	<u>W. Phillips</u>	Efecto de la inoculación de <u>Phytophthora plamivora</u> en tres cultivares de cacao y sus híbridos.
11:50-12:00	Preguntas.	
	Sección VI. Proyección Externa. Moderador <u>M. Pareja</u>.	
12:00-12:05	<u>O. Ramírez</u>	Socioeconomía y transferencia de tecnología.
12:05-12:25	<u>J. Simán</u>	→ Evaluación económica de tecnologías de producción de café. → Tomate en el Valle de Sebaco: Un estudio de dos modelos para la generación y transferencia de tecnología MIP.
12:25-12:30	<u>O. Ramírez</u>	Preguntas.
12:30-12:40	Receso	
12:40-12:45	<u>M. Pareja</u>	Proyección externa
12:45-12:50	<u>J. Echeverri</u>	FRONTCOFF.
12:50-12:55	<u>R. Jaramillo</u>	INTROP.
12:55-13:00	<u>E. Ledesma</u>	IBPGR.
13:00-13:05	<u>E. Bustamante</u>	Diagnostico vegetal.
13:05-13:10	<u>V. Villalobos</u>	Bioteconología.
13:10-13:15	<u>O. Arboleda</u>	Documentación e Información.
13:15-13:20	<u>M. Pareja</u>	Actividades a los países.
13:20-13:25	<u>M. Pareja</u>	Guatemala "Joint Venture".
13:25-13:30	<u>P. Rosset</u>	Nicaragua, Proyecto MIP/NORAD-ASDI.

RESUMENES

1. RECURSOS FITOGENETICOS 1-7

EFECTO DEL ALMACENAMIENTO SOBRE LA VIABILIDAD DE SEMILLAS DE Terminalia ivorensis BAJO DOS TEMPERATURAS Y TRES CONTENIDOS DE AGUA

Eduardo Ledesma Izard¹, Mario Alvarez¹

Uno de los problemas principales de las especies forestales es la baja germinación, efecto de múltiples variables, que asociadas hacen que se encuentren decenas de especies en vías de extinción. Terminalia ivorensis es una especie forestal maderable, utilizada en trabajos de carpintería fina, construcciones pesadas y livianas, pulpa de fibra corta, enchapado y contraenchapado.

El estudio tuvo por objeto establecer el óptimo de almacenamiento al cual T. ivorensis debe ser conservada sin riesgo de reducir su viabilidad, y evaluar la respuesta de estas semillas a los factores temperatura y contenido de agua.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 2 x 3 y cuatro repeticiones. El factor temperatura se estudio a dos niveles: 5 y -17°C y tres contenidos de agua: 5, 10 y 15%.

Algunos resultados preliminares son la determinación del tiempo requerido para que la semilla se hidrate o deshidrate, necesita de 5 horas a 25°C y 98% de humedad relativa para alcanzar un 15% de agua interna. También necesita de 3 a 20 horas para alcanzar 10 y 5% de agua a una temperatura de 25°C y 30% de humedad relativa.

La semilla promedio de la especie se encuentra dentro de los siguientes valores: peso semilla 0.133 g, longitud 173.5 mm, ancho 86.5 mm y grosor de 60 mm.

En cuanto a la germinación se observó una baja considerable en la semilla conservada a -17°C con los 3 contenidos de agua. Para la semilla conservada a 5°C la diferencia se marcó con un 10% de agua la cual superó a la de 5 y 15%.

De acuerdo al % de embriones teñidos como respuesta a la prueba de Tetrazolium, los cuales no habían germinado, se estima que la semilla es muy susceptible a efectos externos los cuales inducen a latencia.

¹CATIE, Recursos Fitogenéticos

✓CARACTERIZACION, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE SEMILLAS DE
Quercus costarricensis LIEBMANN (ENCINO)

Ligia Ma. Quirós Q.¹, Eduardo Ledesma Izard¹,
Jorge Arce Portugal¹

El encino Quercus costarricensis Liebmann es una especie endémica de Costa Rica. Se clasifica como una de las especies potencialmente comerciales para los bosques de altura.

Se utiliza en la confección de muebles, postes para cerca, durmientes, cabos de herramientas, en construcciones rurales y en la producción de carbón.

Se estudió el comportamiento de la semilla en la fase de almacenamiento, lo mismo que otros aspectos del comportamiento de la semilla (germinación de diferentes sustratos, diferentes porciones de siembra, influencia del tamaño de la semilla en la germinación y crecimiento inicial de la plántula, reacción a la prueba de envejecimiento acelerado) con el propósito de generar información sobre la especie.

No se encontraron diferencias significativas en la germinación de las semillas en los sustratos suelos, suelo + arena y arena. Iguales resultados se obtuvieron en la prueba de germinación utilizando diferentes posiciones de siembra. Se encontró que las semillas de tamaño mediano y grande superan a las muy pequeñas en capacidad germinativa y crecimiento en altura, durante los primeros cuatro meses de vida.

Los resultados de la prueba de envejecimiento acelerado, mostraron un comportamiento típicamente recalcitrante. Esta tendencia fue reforzada con los resultados del ensayo de influencia del secado en la germinación de la semilla, el cual evidenció una relación positiva entre el contenido de agua y la capacidad germinativa de la semilla.

Se encontró que la mejor temperatura de almacenamiento fue la 5°C, el mejor material para almacenar las semillas fue la bolsa plástica sellada con extracción parcial del aire y sin ningún tratamiento químico. Las semillas almacenadas bajo estas condiciones lograron mantener la capacidad germinativa hasta por un período de cuatro meses.

¹CATIE, Recursos Fitogenéticos

PRUEBA DE ALMACENAMIENTO EN SEMILLA DE CIPRES
Cupressus lusitana

Eduardo Ledesma Izard¹, Mario Alvarez¹

Las especies del género Cupressus, son árboles siempre verdes que bajo condiciones favorables pueden alcanzar alturas de 40 m y diámetros superiores a los 100 cm, el tronco por lo general es recto, con un 80% de madera aprovechable.

La emergencia de una plántula y su respuesta al medio ambiente está asociada al vigor y al tamaño de la semilla, condición dada para la misma especie con un manejo similar. El adecuado manejo de la semilla, es uno de los aspectos de mayor relevancia en la obtención de buenos resultados a la cosecha. La investigación se ha centralizado en los estados de maduración fisiológica del fruto y no en la calidad genética de la semilla, por lo que ha sido necesario ahondar en la morfología de la semilla y su contribución a una buena germinación.

Se almacenó semilla por 18 meses sin riesgo de reducir o perder la viabilidad a dos temperaturas 5 y -17 °C, con tres tamaños y tres colores.

Se tomaron 90000 semillas y se separaron por color y tamaño, variables que dieron origen a los 10 tratamientos en estudio (oscuro 7 F₅, intermedio 7 E₈ y claro 5 D₈; grande 0.510 cm, mediana 0.414 cm y pequeña 0.340 cm), almacenado 360 bolsas de aluminio selladas con calor, con 250 semillas cada una. Cada mes se sembraron 20 bolsas procedentes de cada cámara (5 y 7 °C) durante los 18 meses de almacenamiento.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 10 submuestras y cuatro repeticiones por submuestra. Resultados preliminares demuestran que la semilla clara y grande presenta un 32% de germinación contra un 23% de la mezcla de semilla en 5 °C, mientras que a -17 °C la semilla intermedia y grande presentó un 26% contra 12% de la mezcla de semillas.

¹CATIE, Recursos fitogenéticos

//CARACTERIZACION DE 16 INTRODUCCIONES DE NARANJILLA
Solanum spp

Anneke Me[✓]yer¹, Eduardo Ledesma Izard¹

La naranjilla pertenece a la familia Solanaceae y es una fruta promisoriosa para el trópico con un alto potencial de exportación.

El principal producto de la naranjilla es el jugo, pero también se hacen jaleas y conservas.

Con este estudio se caracterizaron 16 introducciones de la colección de solanáceas del Banco de Semillas del CATIE.

Las parcelas se localizaron en Cabiria y se evaluaron 10 plantas por introducción. De las 16 introducciones evaluadas se identificaron 7 de S. topiro, 7 de S. quitoense, 1 de S. mammosum y de S. melongena.

Dentro de las especies comerciales las más aceptadas pertenecen a Solanum quitoense, de estas la 8550, 10681 y 15359 presentaron mejores características de tamaño, sabor y facilidad de separación del pedicelo a pesar de su pubescencia.

¹CATIE, Recursos fitogenéticos

DESCRIPCION Y CARACTERIZACION DE LA COLECCION DE NANCE
(Byrsonima crassifolia (L) KUNTH) DEL CATIE

Ronald A. Bosch¹, Eduardo Ledesma Izard¹, Jorge Arce Portugués¹

El nance pertenece a la familia Malpighiaceae y es conocido en diferentes países como Brasil (Muruci-do-campo); Cuba (Cimarrón); El Salvador (Nancite); Colombia (Yuco); Estados Unidos (Wild Cherry) y Guyana Francesa (Quinaquina des Savanes).

Es originario de la cuenca Amazónica (Minas Gerais) y El Matogroso en el sur de Brasil. Llego a Centro América a través de Bolivia, Perú, Colombia, Venezuela y Guyanas.

Crece bien en suelos arenosos pero se adapta bien a los oxisoles y los ultisoles con 2000 mm de lluvia anuales y un promedio de 20 °C, desde el nivel del mar hasta los 600 m.

Su utilidad como fruto se da en las conservas, jaleas, jugos y vinos, su madera es de alto valor como combustible y da un excelente carbón, también por la dureza es utilizado en mangos de martillos, palas y azadones.

El objetivo de este estudio fue evaluar y caracterizar en forma preliminar la colección de nance del CATIE.

Se tomaron 63 árboles pertenecientes a 20 introducciones procedentes de varios países y se procedió a caracterizarlos utilizando un descriptor confeccionado en el Banco de Semillas para este cultivo.

A partir de este estudio se generó una lista de descriptores para el árbol, tronco, hojas y fruto, caracterizándose las 20 introducciones que conforman la colección.

¹CATIE, Recursos fitogenéticos

**ADAPTACION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA DE JICAMA
Pachyrhizus spp. BAJO CONDICIONES DE COSTA RICA**

Jorge Morera¹, Rigoberto Bonilla¹, A. Chavarría¹

La Jícama es una planta rústica, que produce raíces tuberosas y vainas, con pocos problemas de plagas y enfermedades.

Las raíces tuberosas de esta leguminosa se consumen en varios países, crudas o cocinadas, como fuente de proteínas y carbohidratos. Las semillas no son recomendadas para el consumo humano porque contienen la sustancia rotenona, un inhibidor de la respiración usado como insecticida.

Con el objeto de observar el comportamiento de algunas introducciones e híbridos sobre el rendimiento y adaptación se han establecido pruebas preliminares en Turrialba y la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela.

Trece introducciones fueron sembradas en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Cada parcela consistió de 2 surcos (16 plantas) de 4 m de largo y 1.5 m entre surcos. Las plantas fueron sembradas 0.75 m aparte dentro de cada surco.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos y entre procedencias. Los resultados sugieren que la densidad de siembra puede ser incrementada a fin de reducir el tamaño de la raíz, para evitar rajaduras de la raíz tuberosa con detrimento de la presentación y de la calidad del producto.

¹CATIE, Recursos fitogenéticos



BANCO DE SEMILLAS

Eduardo Ledesma Izard¹, Mario Alvarez¹, Rodolfo Sánchez¹

Durante 1990 las actividades del Banco de Semillas se centralizaron en la distribución de germoplasma conservado en sus cámaras.

El prestigio a nivel internacional con que cuenta este Banco de Semillas, se refleja en la constante comunicación vía telefónica, fax, carta y telex que se atiende anualmente en esta oficina.

Como las responsabilidad y madurez adquirida en los 24 años de funcionamiento del Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, y 16 años del Banco de Semillas Hortícolas, es que en el año 1990 se han podido atender 253 pedidos satisfactoriamente a 27 países de los 5 continentes. De los cuales se logró recuperar US\$16522.96 para cubrir parcialmente los costos de colecta, conservación y distribución.

Esta distribución de material equivale a 16040 kg de 30 especies hortícolas y a 282013 kg de 61 especies forestales.

De los 253 envíos (298053 kg) de material genético distribuido en 27 países el 36.76% se entregó en calidad de donación (Agricultores, cooperativas, asociaciones, instituciones de investigación y enseñanza, sociedades, y el 63.24% como ventas.

El Banco de Semillas como una Unidad Productiva y de servicio dentro del Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales, apoya la investigación y la enseñanza, y sus instalaciones se utilizarán para conservar material de otros programas, proyectos o áreas del CATIE así como de otras Instituciones en Costa Rica.

¹CATIE, Recursos Fitogenéticos

2. FITOMEJORAMIENTO 8-11

**//EVALUACION DE CACAO HIBRIDO BAJO DOS SISTEMAS DE SOMBRA EN
TURRIALBA**

✓
Jorge Morera¹, Antonio Mora¹, Eddy Salazar¹

El cultivo de cacao en la región de Centro América y el Caribe tradicionalmente ha sido manejado por los agricultores en forma muy variada, utilizando diversos modelos y/o sistemas ecológicos.

El experimento se sembró en 1977 y se localizó en el CATIE a 602 msnm. La siembra de los sistemas de sombra se hizo a 6 x 6 m entre plantas bajo un arreglo de bloques al azar con 2 repeticiones.

La unidad experimental del cruce (Catongo x Pound 12) estuvo formada por 16 plantas de cacao sembradas a 3 x 3 m.

Para medir rendimiento y otras características en híbridos de cacao, se compararon dos sistemas de sombra: poró (Erythrina poeppigiana) y laurel (Cordia alliodora).

En once años de evaluación bajo cada sistema de sombra, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Aunque no hubo diferencias significativas el sistema poró mostró un ligero incremento en rendimiento de cacao seco comparado con el sistema laurel.

Estos resultados y otros previamente reportados para ambos sistemas sugieren que el sistema poró es más efectivo para incrementar rendimiento y otras características en cacao; además de que puede ser apropiado como elemento de sostenibilidad en áreas cacaoteras.

¹CATIE, Fitomejoramiento

EVALUACION DE 12 CLONES DE CACAO BAJO LAS CONDICIONES DE TURRIALBA

Jorge Morera¹, Antonio Mora¹, Eddy Salazar¹

Uno de los objetivos de los trabajos de selección es obtener plantas de alto rendimiento y su reproducción clonal para evaluaciones posteriores y/o incorporarlas en programas de hibridación para combinar otras características deseables.

Con el fin de estudiar el rendimiento de clones promisorios se sembró, en junio de 1985, un experimento en el Bajo del Chino, CATIE, Turrialba. En junio de 1987 se inició la evaluación de mazorcas sanas, el peso húmedo de las almendras, el número de mazorcas enfermas y otras características de las mazorcas. Este ensayo se sembró en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y seis plantas por parcela a 3 x 4 m.

Según los resultados del análisis de varianza para los datos por año y para el promedio de 4 años existen diferencias significativas entre clones para el número de mazorcas y para el peso húmedo. En 1987 no se presentaron diferencias estadísticas, probablemente debido a los datos desuniformes de la producción que recién se iniciaba (a partir de junio).

Los más altos promedios por año en peso húmedo y número de mazorcas se obtuvo con los clones CC 137, EET 59 y EET 183 y los valores más bajos correspondieron a los clones RB 41 y EET 75 para el peso húmedo y EET 75 y EET 376.

Los clones que rindieron más el primer año no necesariamente son los más productivos el siguiente año, de ahí la necesidad de continuar las evaluaciones para asegurar que los rendimientos se mantienen a largo plazo.

Existe la posibilidad de seleccionar genotipos de alto rendimiento pues las producciones de plantas individuales muestran que algunas de ellas tienen potencial para producir hasta 3000 Kg/ha de cacao seco.

¹CATIE, Fitomejoramiento

COMPARACION DE 56 HIBRIDOS DE CACAO EN LA ZONA DE POCOCI, COSTA RICA

Jorge Morera¹, Antonio Mora¹, Jorge Echeverri²

Para obtener información adicional sobre la efectividad de selección de híbridos de cacao con alto rendimiento, se evaluaron 56 híbridos en la zona de Pococí. Los criterios de selección fueron el peso húmedo, número de mazorcas sanas y mazorcas enfermas.

Se sembró en octubre de 1986 siguiendo un diseño de bloques al azar, con 56 tratamientos y 40 repeticiones, una planta por repetición sembrada a 3 x 2 m.

Después de nueve meses de evaluación del rendimiento y otras características se puede indicar que solamente 18 híbridos alcanzaron más de 1000 Kg de cacao seco/ha.

Se notaron diferencias significativas entre híbridos en este período de evaluación preliminar. El híbrido EET 376 X POUND 7 produjo el rendimiento más alto seguido del híbrido CC 210 X PA 169; mientras que el híbrido UF 29 X UF 613 obtuvo el rendimiento más bajo de cacao.

Estos resultados y otros registrados en la literatura sobre selección de híbridos sugieren que el clon POUND 7 y algunos otros son efectivos para mejorar la habilidad combinatoria general y específica y que es posible incluir tales clones en un programa de mejoramiento genético de cacao. En este caso se seleccionaron árboles promisorios dentro de los mejores híbridos para aislarlos como clones y promover nuevos híbridos, después de ampliar a 2 - 3 años de evaluación.

La precocidad que muestran algunos híbridos evaluados, es relevante desde el punto de vista del agricultor cacaotero para recuperar el capital invertido en el menor tiempo posible.

¹CATIE, Fitomejoramiento

²IICA, PROMECAFE

DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE CACAO EN LAS ZONAS DE SAN
CARLOS Y PURISCAL, COSTA RICA

Jorge Morera¹, José J. Galindo¹, Pedro Oñoro²,
Víctor Villalobos¹, Antonio Mora¹, Alfredo Paredes¹

El cacao es una especie de origen americano con características complejas en el sistema genético/fisiológico. Su cultivo involucra prácticas culturales definidas para el aprovechamiento de la capacidad genética individual.

El presente análisis pone de manifiesto los problemas técnicos, e interpreta los factores que inciden en la producción de cacao en las zonas de San Carlos y Puriscal, Costa Rica.

La encuesta técnica en San Carlos incluyó 129 agricultores de 329 parcelas en producción. En la zona de Puriscal se entrevistaron 67 productores de cacao seleccionados al azar.

El tamaño de la muestra para cada sub-zona se estimó de acuerdo con el criterio de asignación óptima con respecto a la superficie sembrada.

Se utilizaron dos formularios, uno con preguntas dirigidas al agricultor y otro técnico.

La información obtenida y la observación de la condición de las plantaciones, indican que existen diferencias en cuanto a manejo de las plantaciones, estado del cultivo y rendimiento en ambas zonas.

La información de la encuesta en San Carlos indica: poca experiencia en la mayoría de los agricultores en el cultivo de cacao; en gran número de fincas el cacao se estableció en suelos de baja profundidad; varias fincas no establecieron la sombra apropiada y existió en general un deficiente manejo de las plantaciones de cacao.

Las investigaciones y siembras comerciales, deberán prever y contemplar los fundamentos básicos del cultivo, los problemas prácticos de establecimiento y manejo, así como los procesos de industrialización y comercialización para lograr éxitos en el cultivo.

¹CATIE, Fitomejoramiento

²CATIE, Proyecto Erythrina

3. BIOTECNOLOGIA 12-17

PROPAGACION VEGETATIVA in vitro DE CAFE

Marc Berthouly¹, Dora Flores², Juan Luis Ortiz²

Los principales procesos utilizados en la propagación vegetativa del café son:

Microestacas. Consiste en inducir bajo condiciones asépticas, el crecimiento de yemas axilares de los nudos ortotrópicos. Permite la multiplicación de híbridos sobresalientes provenientes de una generación F1 o F2 manteniendo sus características genéticas.

Embriogénesis somática. Permite producir embriones a partir de tejido somático. Es interesante debido a las posibilidades que ofrece como:

- Alta capacidad de producción de embriones, - producción comercial, inducción de variabilidad genética, y - almacenamiento de germoplasma in vitro.

En este proceso se siguen dos vías:

- BFES: Baja frecuencia de embriogénesis somática con baja capacidad de producción (se usa citoquinina).
- AFES: Alta frecuencia de embriogénesis somática con baja capacidad de producción (se usan auxinas y citoquininas en dos medios diferentes: medio de inducción y medio de regeneración).

La embriogénesis somática con formación de un callo secundario y con alta frecuencia, podría permitir una producción comercial. Resultados de investigaciones demuestran la producción de miles de embriones por litro cuando se trabaja en medio líquido.

Un callo secundario permite cultivar células en medio líquido con el fin de inducir variabilidad genética, también es posible realizar investigaciones en ingeniería genética.

A pesar de que el germoplasma de café se conserva por medio de semillas o en plantas, no es económico. La embriogénesis somática brinda otras posibilidades de almacenamiento de germoplasma: germoplasma in vitro y crioconservación

Cultivo de ápices (inducción de crecimiento de la yema apical). Su objetivo principal, el establecer una metodología que permita la conservación in vitro de especies y variedades de café.

¹IRCC-IICA/CATIE

²PROMECAFE/CATIE

“OBTENCION DE PLANTAS DE CACAO (Theobroma cacao L.) A PARTIR DEL MICROINJERTO DE EMBRIONES SOMATICOS

María Elena Aguilar¹

Las posibilidades de regenerar plantas in vitro han sido muy limitadas. Aunque la embriogénesis somática a partir de células cotiledonares está bien documentada, son pocos los logros en el desarrollo de estos embriones a plantas. El microinjerto de embriones somáticos sobre plántulas cultivadas in vitro constituye una alternativa para obtener plantas de cacao. Los objetivos del trabajo fueron determinar el potencial embriogénico de diferentes genotipos, establecer la técnica de microinjertación de embriones somáticos y conocer los eventos histológicos y morfogénicos asociados.

En la embriogénesis somática se utilizaron los genotipos CC-18, EET-400, POUND-12 y UF-613. Se probaron tiempos de subcultivo, concentraciones de ABA y concentraciones de azúcar. En la microinjertación se utilizaron plántulas IMC-67 como patrones y como injertos embriones somáticos UF-613. Se ensayaron condiciones de cultivo, edad de los portainjertos, embriones somáticos con o sin cotiledones, medios de cultivo simples o enriquecidos. El estudio histológico se realizó con microscopía de luz.

Se determinó que el potencial embriogénico está estrechamente relacionado al genotipo, siendo el EET-400 el más embriogénico y el UF-613 el menos embriogénico. En la microinjertación los mejores resultados se obtuvieron utilizando medios de cultivo simples, portainjertos de tres semanas de edad y embriones somáticos con cotiledones. Se observaron los eventos histológicos que caracterizan la unión injerto-portainjerto. Células principalmente del portainjerto sufren divisiones celulares en diferentes sentidos hasta producir una masa de callo en la zona de unión. Posteriormente algunas de estas células se diferencian en parénquima medular, xilema y floema hasta establecer la conexión vascular en el injerto a los 40 días de cultivo.

El proceso desde la microinjertación hasta el desarrollo de plantas en invernadero tardó aproximadamente 10 meses.

Los resultados prueban que la técnica de microinjertación es un método confiable para la regeneración de plantas de cacao a partir de embriones somáticos.

¹CATIE, Biotecnología

//CALLOGENESIS, SUSPENSIONES DE CELULAS Y REGENERACION VIA
EMBRIOGENESIS SOMATICA EN EL GENERO Musa

Jean Vincent Escalant¹, Jorge Sandoval², Víctor Villalobos²

La aplicación de la Biotecnología en el género Musa, ha aumentado la productividad de este tipo de plantas. La micropropagación a partir de ápices, el rescate de embriones, la conservación y el intercambio de germoplasma in vitro, son algunos ejemplos. Actualmente la investigación se dirige hacia el uso del cultivo de tejidos como un complemento al mejoramiento genético convencional con énfasis en la búsqueda de plantas tolerantes o resistentes a la enfermedad de la Sigatoka Negra (Mycosphaerella fijiensis). Por tal razón, el CATIE e IRFA-CIRAD, realizan trabajos tendientes al establecimiento de suspensiones celulares a partir de callo embriogénico en tipos diploides (Musa acuminata) y triploides (AAA, AAB) con posterior regeneración. Se ha evidenciado el establecimiento de suspensiones con células viables y formación de embriones. Son una prioridad los experimentos utilizando presión de selección con extracto crudo del hongo (M. fijiensis) e inoculaciones al nivel de invernadero.

¹IRFA-CIRAD, CATIE, Biotecnología

²CATIE, Biotecnología

“OBSERVACIONES SOBRE LA VARIABILIDAD ENCONTRADA EN PLANTAS
MICROPROPAGADAS DE Musa cv FALSO CUERNO AAB

Jorge Sandoval¹, Ana Cecilia Tapia¹, Víctor Villalobos¹

Se realizaron cinco subcultivos in vitro de ápices del cv Falso Cuerno; las plantas obtenidas (100 por subcultivo) se establecieron en condiciones de campo. Se efectuaron en ellas, determinaciones fenológicas y evaluaciones visuales del genotipo. Los cambios fenotípicos observados fueron: enanismo, porte alto, coloración diferente de pseudotallos, filotaxia inusual y reversión a tipo French. Dependiendo del tipo de variación somaclonal observada, el porcentaje de esta osciló de 0.2% a 5.2% en la primera generación, para un total de 14.2%. No hubo correlación entre el número de subcultivos y la aparición de variantes.

¹CATIE, Biotecnología

//MICROPROPAGACION Y ESTUDIO DE OPCIONES DE CONSERVACION DE
GERMOPLASMA in vitro DE Sechium edule (CHAYOTE)

Silvana Alvarenga¹, Marc Berthouly¹

Investigación realizada en la Unidad de Biotecnología del Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales del CATIE, para establecer el protocolo de micropropagación del chayote Sechium edule, para posteriormente desarrollar la metodología de conservación in vitro para el establecimiento de un futuro banco de germoplasma.

El protocolo de micropropagación se desarrolló utilizando microestacas de aproximadamente 5 mm de longitud. Se sembraron en un medio que contenía las sales de Murashige y Skoog (MS) (1962), complementando con ácido nicotónico (0.5 mg/l), piridoxina (0.5 mg/l), Tiamina-HCL (0.1 mg/l), inositol (100 mg/l), caseína hidrolizada (200 mg/l), sacarosa (30 g/l) y Gel-Rite (1.5 g/l).

Para inhibir el crecimiento se sometieron los explantes durante un mes a estrés osmótico (4 a 8% de sacarosa), a bajas temperaturas (16, 18, 20, 22 °C), o añadiendo ácido acético salicílico (AAS) (10^{-3} , 10^{-6} y 10^{-9} M) al medio de cultivo MS (1962) empleado en micropropagación. En cada caso se seleccionaron los tratamientos más efectivos. En la segunda etapa del trabajo de conservación se combinó el efecto de la temperatura (16 °C) con el estrés hídrico y con el AAS (10^{-3} M) por un período de seis meses con evaluaciones mensuales.

Los tratamientos factoriales y las interacciones de los tratamientos seleccionados inhibieron el crecimiento. Se determinó la influencia de cada tratamiento en las siguientes variables: incremento de peso (mg), incremento de longitud (mm), peso seco (mg), número promedio de hojas y brotes producidos, sobrevivencia, presencia y longitud de raíces y aspectos morfogénicos.

El tratamiento de conservación in vitro que provocó menos daño a los explantes y no produjo alteraciones morfológicas fue el que combinó una temperatura de 16 °C con un 6% de sacarosa.

¹CATIE, Biotecnología

CRIOCONSERVACION DE EMBRIONES CIGOTICOS DE MusaAlejandra Mora¹, Ana Abdelnour¹, Víctor Villalobos¹

Embriones cigóticos de Musa acuminata Burmannicoides Calcuta 4 (AA) y Musa balbisiana (BB) fueron examinados por su habilidad de resistir el congelamiento a ultra baja temperatura (-196°C).

Embriones sometidos a deshidratación progresiva en un flujo de aire estéril y congelados por inmersión directa en nitrógeno líquido lograron sobrevivir y desarrollarse. El mayor porcentaje de sobrevivencia (70%) se obtuvo al congelar los embriones después de 2 horas de deshidratación cuando contenían aproximadamente 12% de humedad. Este constituye el primer reportę sobre crioconservación de embriones cigóticos de Musa.

¹CATIE, Biotecnología

4. FITOPROTECCION-ENTOMOLOGIA 18-29

COMBATE BIOLÓGICO DE Liriomyza sp. (DIPTERA: AGROMYZIDAE)
EN CULTIVOS HORTICOLAS DE COSTA RICA

Manuel Carballo¹, Ruth León G.², Alexander Ramírez¹

Resultados de la investigación en control biológico de Liriomyza sp. prob. huidobrensis desarrollada entre 1989 y 1990 en la zona norte de Cartago y en el Laboratorio de Control Biológico. Se identificaron cuatro especies de parasitoides de Liriomyza: Diglyphus, prob. intermedius y Chrysocharis sp. (Hymenoptera: Eulophidae), Opius sp. y Oenonogastra sp. (Hymenoptera: Braconidae). El ciclo de vida de Diglyphus sp. duró 15.3 ± 1.4 días, el de Opius sp. 21.4 ± 1.9 días y el de Liriomyza 20.2 ± 2.4 días, a $22-25^{\circ}\text{C}$. El porcentaje de parasitismo fue bajo al inicio del cultivo, pero se incrementó para alcanzar el máximo al final del ciclo del cultivo. La mortalidad de Liriomyza debida a parasitoides fue mayor en aquellos sitios ubicados a menos de 1 700 msnm; Opius sp. y Diglyphus sp. son factores de mortalidad muy importantes, mientras que en las zonas sobre los 1 700 msnm, el parasitismo por Opius sp. es mínimo. En los estudios del efecto de los insecticidas sobre los parasitoides se encontró que ciromazina es el más favorable, produce alta mortalidad de Liriomyza, pero un porcentaje de parasitismo y una relación parasitoides: Liriomyza muy alta, comparado con otros insecticidas como abamectina y cartap.

¹CATIE, Fitoprotección

²MAG, Departamento de Entomología, Costa Rica

/COMBATE QUIMICO DE Liriomyza sp. (DIPTERA: AGROMYZIDAE) PACAYAS,
CARTAGO, COSTA RICA, 1989

Alexander Ramírez¹, Manuel Carballo¹, Róger Meneses¹

El objetivo fue determinar el efecto de varios productos sobre la infestación de Liriomyza y sus parasitoides y el rendimiento del frijol. El trabajo se desarrolló en Pacayas, Costa Rica entre diciembre de 1989 y mayo de 1990. La infestación de Liriomyza se incrementó significativamente en proporción directa al crecimiento del cultivo en las parcelas tratadas con Padán (cartap), aceite vegetal y en el testigo en los cuales alcanzó niveles entre 100 y 200 moscas por 25 hojas. En los tratados con Trigard (ciromasina) permaneció a niveles inferiores a 60 moscas durante todo el ciclo del cultivo. En las parcelas con Trigard hubo un 55% de parasitismo al inicio del cultivo mientras que en los otros tratamientos fue inferior al 25%. El parasitismo se incrementó con el crecimiento del cultivo y al final alcanzó valores superiores al 80% en todos los tratamientos. Los parasitoides encontrados fueron Diglyphus y Opius. El rendimiento no presentó diferencias significativas entre los tratamientos lo que indica que no es necesaria la aplicación de insecticidas a los niveles de infestación de Liriomyza observados.

¹CATIE, Fitoprotección

✓ INFLUENCIA DE LAS MALEZAS SOBRE LOS INSECTOS CONTROLADORES
NATURALES DE Liriomyza sp. (DIPTERA:AGROMYZIDAE)

✓
Eduardo Hidalgo¹, Manuel Carballo V.²

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las malezas sobre los parasitoides de Liriomyza sp. y sobre la dinámica de la plaga. Se recolectó follaje de papa, apio y frijol y malezas de los géneros Galinsoga sp, Bidens pilosa, Brassica campestris, Sonchus sp. y Amaranthus sp, en seis sitios de la provincia de Cartago, entre abril y junio de 1990. El material se confinó en el laboratorio del CATIE y se evaluó la emergencia de adultos. Se identificaron dos parasitoides Eulophidae (Diglyphus pro. intermedius, y Chrysocharis sp) y dos Braconidae (Opius sp. y Oenonogastra sp). Las malezas Amaranthus sp, Bidens pilosa y Galinsoga sp. fueron más favorables por presentar porcentajes de parasitismo más altos (87.4, 65.9 y 64.4% respectivamente). Sitios ubicados a menos de 1600 msnm, presentaron los más altos porcentajes de parasitismo. El parasitismo fue mayor en las malezas que en los cultivos, en aquellos sitios donde las aplicaciones de insecticidas son muy fuertes. Fue alto en malezas y cultivos en sitios con escaso control químico y donde usan productos de baja toxicidad.

¹Universidad de Costa Rica

²CATIE, Fitoprotección

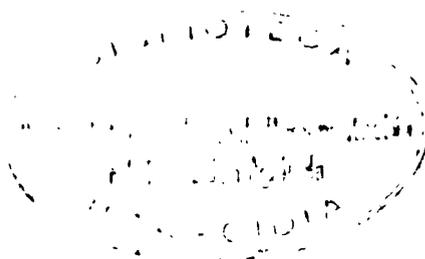
SELECCION DE ESPECIES DE SCARABAEIDAE COMO SUSTITUTOS DE
Phyllophaga spp. PARA BIOENSAYOS DE MICROORGANISMOS
 PATOGENICOS: DISPONIBILIDAD DE ADULTOS EN TRAMPAS DE LUZ EN
 TURRIALBA, COSTA RICA

R. Funes¹, Phillip J. Shannon¹

El ciclo de vida largo y sincronizado de Phyllophaga spp. (Coleoptera: Scarabaeidae) resulta en períodos de ausencia de larvas. Esto restringe el bioensayo de microorganismos patogénicos a tres o cuatro meses del año, atrasando así la selección de cepas candidatas para desarrollo como agentes de control microbial. Si las larvas de otros géneros de escarabaeidos pudieran servir como sustitutos confiables de Phyllophaga, se podría acelerar el proceso de selección de cepas promisorias de microorganismos. Entre las características que debería poseer una especie alterna de prueba es la fácil obtención de adultos durante períodos de escasez de Phyllophaga spp. para permitir el establecimiento de un pie de cría.

Se monitorearon diariamente las capturas de los adultos de 21 especies de escarabaeidos, desde noviembre de 1989 hasta setiembre de 1990, en una trampa de luz negra ubicada dentro de la estación experimental "La Montaña" en Turrialba, Costa Rica. Las capturas de Anomala cinta y A. discoidalis superaron los 20 adultos en 51% y 66% de las semanas respectivamente. Otras especies o fueron menos numerosas o tuvieron épocas de aparición que fueron marcadamente estacionales. Debido a su abundancia relativa y su fácil obtención a través del año, se considera que A. cinta y A. discoidalis son las especies que ofrecen el mayor potencial para desarrollo como especies alternas de prueba. Ensayos preliminares indican que ambas especies se adaptan a cría en el insectario.

¹CATIE, Fitoprotección



// REPELENCIA A DISTANCIA DEL EXTRACTO ACUOSO DE NEEM A Cerotoma ruficornis (Olv.) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN EL LABORATORIO

Emigdio Gómez¹, Phillip J. Shannon¹, Joseph L. Saunders¹

Los compuestos secundarios de las plantas pueden interferir con el proceso de alimentación de los insectos. Compuestos encontrados en los extractos de la semilla de neem (Azadirachta indica A. Juss), poseen efectos antialimentarios conocidos y se han usados como insecticidas botánicos contra plagas defoliadores de cultivos. Sin embargo, la transmisión de virus puede ocurrir cuando un insecto prueba el follaje antes de empezar a alimentarse; si se contempla el uso de los extractos de neem en estos casos, sería preferible un efecto repelente a distancia para prevenir que la plaga llegue al cultivo. Las siguientes pruebas se realizaron con adultos de C. ruficornis, miembro del género Cerotoma que es transmisor de varios virus del frijol común y del caupí, incluyendo el mosaico rugoso del frijol y el virus mosaico severo del caupí.

Se realizaron dos pruebas con insectos ayunados en una cámara de selección de dimensiones 120*60*60 cm. Al otro lado de la malla que conformó los extremos laterales de la cámara, se colocaron papeles aplicados, en un caso, con el extracto acuoso de neem (60g semilla /litro agua) y en el otro, con agua destilada. Ningún contacto físico fue posible entre los papeles y los coleópteros que fueron liberados en el centro de la cámara, a una distancia de 60 cm. de cada extremo. Menos insectos volaron al extremo con la aplicación de neem comparado con los que volaron al otro extremo con la aplicación de agua. En una de las pruebas, menos insectos iniciaron el vuelo en el sentido del extremo aplicado con neem. Estos resultados sugieren que existe un efecto repelente del extracto de neem contra C. ruficornis y que este se ejerce por lo menos a una distancia de 60 cm.

¹CATIE, Fitoprotección

//PERIODOS CRITICOS DE PROTECCION CONTRA CRISOMELIDOS EN FRIJOL

Carlos Brenes¹, Manuel Carballo², Gustavo Calvo²

El objetivo fue determinar las etapas críticas de infestación de crisomelidos (Diabrotica balteata y Cerotoma ruficornis) y su efecto sobre el rendimiento de frijol. Se desarrolló entre diciembre y marzo de 1990 en el campo experimental "la Montaña" CATIE. Los tratamientos consistieron en proteger con insecticidas al frijol en una, dos o en las tres etapas de crecimiento y sus combinaciones, más un testigo sin aplicación. Los tratamientos sin protección con insecticidas en una o dos de las etapas dieron rendimientos no significativamente diferentes a los obtenidos en el tratamiento con protección en las tres etapas. Cuando no se realizó protección en las tres etapas de crecimiento, el rendimiento se redujo en un 33%. Bajo los niveles de infestación observados, el daño causado por los crisomelidos en una etapa o en el conjunto de dos no afecta los rendimientos del frijol, pero el daño acumulado en las tres etapas los afectó. El análisis económico estableció que el tratamiento con protección en la tercera etapa es la mejor alternativa de control seguida por el tratamiento con protección en la primera etapa. Esta última podría ser la mejor, dependiendo de la infestación de otras plagas como el gusano cortador en los periodos iniciales del cultivo.

¹Universidad de Costa Rica

²CATIE, Fitoprotección

//
SELECCION EN EL LABORATORIO DE CEPAS DE Beauveria bassiana
(DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) PARA VIRULENCIA CONTRA LA BROCA
DEL CAFE, Hypothenemus hampei (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

↓
R. R. Lazo¹, Phillip J. Shannon¹, Elkin Bustamante¹,
M. T. Castro¹, R. I. Muñoz¹, N. M. Tronconi¹, J. Cáceres¹

El tiempo de sobrevivencia mediano (TS₅₀) de H. hampei fue evaluado al exponerse a diez colectas de B. bassiana, originarias de brocas infectadas de Honduras, México, Guatemala y Brasil. El TS₅₀ se considera una indicadora de virulencia.

Insectos fueron bañados en una suspensión de 1×10^7 conidias/ml de agua + 0.01% Tween-80; la mortalidad asociada con micosis causada por B. bassiana y la mortalidad total fueron registradas diariamente entre los 4 a los 8 días después de aplicación. El análisis de próbito mostró diferencias significativas entre las cepas según los valores de TS₅₀ (rango= 5.54-8.34 días para mortalidad con micosis y 5.13-7.65 días para mortalidad total). El grupo que mató mas rápidamente consistió en dos de las cepas hondureñas, la cepa guatemalteca y la mexicana.

De 15 aislados cultivados a partir de esporas individuales de las tres colectas mas virulentas, solo una tuvo el TS₅₀ diferente de las colectas originales; en este caso tuvo menor virulencia.

La variación de la virulencia de las colectas de B. bassiana demuestra la necesidad para emplear cepas seleccionadas en futura investigación y para asegurar que se usa material genético estandarizado a través del proceso de investigación. Las cepas con virulencia superior se consideran candidatos promisorios para ser explotadas como agentes de control biológico. Aislados derivados de esporas individuales de estas cepas no permitirían la selección de cepas de virulencia mayor. Sin embargo, serían útiles para la conservación de virulencia y para la estandarización de la composición genética de micoinsecticidas.

¹CATIE, Fitoprotección

//
 SELECCION EN EL LABORATORIO DE CEPAS DE Beauveria bassiana
 (DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) CON TOLERANCIA AL FUNGICIDA,
 OXICLORURO DE COBRE

↓
 R. R. Lazo¹, Phillip J. Shannon¹, N. M. Tronconi¹,
 R. I. Muñoz¹, M. T. Castro¹, Elkin Bustamante¹, J. Cáceres¹

Cepas de hongos entomopatógenos con un grado de tolerancia a los fungicidas deberían adaptarse mejor a la integración en sistemas de producción que emplean el control químico de las enfermedades. El caso del café, donde el control de la roya depende principalmente del uso de oxiclорuro de cobre, el desarrollo de B. bassiana como un agente de control biológico de la broca, Hypothenemus hampei (Coleoptera: Scolytidae), debería favorecerse si se dispone de cepas con esta característica.

Se evaluó la tasa de crecimiento de micelio y la producción de conidias de diez colectas de B. bassiana en medio de cultivo semolina-agar, contaminado con 1500 ppm de oxiclорuro de cobre. La colectas provinieron de adultos muertos de H. hampei colectados en Honduras, México, Guatemala y Brasil,

Existieron diferencias significativas entre las colectas para ambos parámetros, aunque no hubo relación entre ellos. Tres colectas, hondureña, mexicana y brasileña, quedaron dentro de la agrupación Duncan ($p=0.05$) superior para crecimiento de micelio y para producción de conidias. En otros estudios la cepa hondureña y la mexicana también habían mostrado alta virulencia contra H. hampei.

¹CATIE, Fitoprotección

AVANCES EN INVESTIGACION SOBRE FORMULACIONES DEL HONGO
ENTOMOPATOGENO, Beauveria bassiana (Balsa) VUILLEMIN PARA EL
MANEJO DEL PICUDO DE ALGODÓN Y LA BROCA DE CAFE

Peter Rosset¹, Carlos Pérez¹, Ligia Lacayo²,
Cora María Jiménez³, James Wrigth⁴

Resultados preliminares de evaluaciones en el campo de la eficacia de nuevas formulaciones de Beauveria bassiana para el manejo del picudo de algodón, Anthonomus grandis. Boh. (Coleoptera: Curculionidae), la broca del café, Hypothenemus hampei (Coleoptera: Scolytidae).

En ambos cultivos las nuevas formulaciones se basaron en aceite vegetal, con el extracto de pino, di-1-p-Menthene como protector contra la luz ultravioleta y lluvia. En el caso del picudo se le formuló como "attracticida", incorporando como elementos adicionales un estimulante alimenticio a base de sub-productos del algodón y la feromona agregativa sintetizada del mismo insecto.

En una evaluación en parcelas grandes (aprox. 1 manzana), Beauveria bassiana mostró una eficacia igual al metilparation, producto normalmente utilizado por los productores, y significativamente mejor que el testigo.

En café se hizo una evaluación muy preliminar en microparcels (parcela útil = 1 planta), con resultados muy variables pero promisorios.

¹Proyecto MIP/CATIE/Nicaragua

²Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE), Nicaragua

³UNAN - León

⁴USDA - ARS, Weslaco, Texas

✓
 VALIDACION DEL METODO DE CONTROL CULTURAL DE
 VERANO SOBRE LAS POBLACIONES ESTIVALES DEL
 PICUDO ALGODONERO (Anthonomus grandis BOH.)

✓
 Cora Jiménez C.¹, Carlos Pérez Alemán¹, Sean Swezey²

Desde la introducción del cultivo del algodón como rubro importante para la economía del país, se ha tratado de realizar un buen manejo del mismo, para poder controlar las poblaciones de insectos plagas.

El Picudo del Algodonero (Anthonomus grandis BOH.) es plaga clave por dañar exclusivamente las partes frutales. El uso exagerado de insecticidas ha creado resistencia a los mismos, razón por la cual, se debe buscar una técnica de manejo que solucione este problema.

Durante de los 80, en la región II del país (León y Chinandega), se ejecutó el Programa Control del Picudo (PCP). Se mantuvieron plantas de algodón que durante el verano proporcionarán alimento a las poblaciones de picudo, las cuales eran eliminadas con las constantes aplicaciones de insecticidas. Se comprobó que esta técnica de manejo disminuye hasta en un 40% el número de aplicaciones durante el período de cultivo comercial. Esta reducción retarda la fecha de la primera aplicación y por ende disminuye las aplicaciones.

La problemática económica y productiva actual del cultivo del algodón, exige una validación de esta técnica de manejo para obtener las perspectivas que disminuyan los costos de producción, de contaminación, etc.

El desarrollo del trabajo consta de varias etapas:

- Uso de islas rastros en los meses de verano.
- Uso de cultivos trampa a partir del mes de mayo.
- Probar la efectividad del uso de Feromona Grandlure.
- Efectividad de algunos productos químicos de uso comercial para el control del picudo.

Estas prácticas de manejo se ejecutan en fincas privadas y estatales de los departamentos de León y Chinandega.

La validación está todavía en marcha; sin embargo, aquí se presentan algunos resultados preliminares que son de interés general.

¹CATIE/MAG-MIP, Nicaragua

²University of California, Agroecology Program, Santa Cruz, USA

POBLACIONES DEL MINADOR DE LAS HOJAS DEL CAFE Leucoptera coffeella (GUERIN-MENEVILLE, 1942), DURANTE LA ESTACION SECA, EN PLANTACIONES CAFETALERAS DE LA REGION IV DE NICARAGUA

Julio A. Monterrey Mercado¹

Se estudió el comportamiento del minador de las hojas del café, Leucoptera coffeella (Guerin-Meneville, 1842), en plantaciones sembradas a pleno sol y bajo sombra regulada. Se analizó la posible influencia de este insecto y de otros factores en la defoliación del cultivo.

Este trabajo se efectuó de enero a mayo 1990, que son los meses más secos en la región y en los cuales se da la pronunciación y desarrollo de las yemas florales del café que culmina en mayo con la antesis. En este tiempo se presentan los mayores daños de esta plaga y los cafetos en producción sufren fuertes defoliaciones.

Se verificó a nivel general que la modalidad de ataque del minador y sus niveles de daño son similares en sol y sombra. Los daños fueron inversamente proporcionales con respecto a la altura de las plantas, siendo el estrato bajo el más afectado siempre. Las diferencias entre ambas condiciones se presentaron en el tiempo; en enero, febrero y marzo los mayores daños ocurren al sol, en abril y mayo en sombra.

La principal defoliación se presenta en enero y febrero. Hasta marzo se encontró que se debe principalmente a problemas fisiológicos y de enfermedades. De abril a mayo parece ser causada por el minador.

El parasitismo natural en la plaga presentó una media general de 30%, habiéndose confirmado a Zagrammosoma sp. y Chrysonotomia sp. Como los más importantes parasitoides presentes en las plantaciones de la región.

¹CATIE/MAG-MIP, Nicaragua

**FLUCTUACION POBLACIONAL DE LA BROCA DE LOS FRUTOS DEL CAFE
Hypothenemus hampei (FERRARI, 1867) EN PLANTACIONES CAFETALERAS
DE LA REGION VI DE NICARAGUA, DURANTE LA COSECHA 1989-1990**

Julio A. Monterrey Mercado¹

Se estudió el comportamiento de ataque de la broca de los frutos del café en plantaciones de la Empresa Juan Martínez, Departamento de Jinotega, Región IV de Nicaragua, que es la más importante productora de café. Las plantaciones experimentales estaban sembradas aproximadamente a 1100 msnm. El trabajo se desarrolló bajo condiciones usuales de producción, con la variante de que no se aplicó ningún tipo de plaguicida durante el período de investigación.

Se evaluó la modalidad de daño de la plaga en dos condiciones agronómicas de cultivo, sol y sombra regulada, y en tres diferentes estratos de las plantas.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el daño de broca en sol y sombra. La tendencia general durante el período de estudio fue que se presentaron mayores infestaciones de las plantaciones a sol y solo al final fue superado por la sombra. A nivel de estratos se encontraron diferencias significativas entre ellos, siendo este comportamiento similar en ambas condiciones. El estrato bajo, fue siempre más afectado que el medio; el alto se mantuvo con los menores porcentajes de infestación.

Al analizar los promedios de frutos por bandola, a través de los cuales cuantificamos la cosecha, tampoco hubo diferencias estadísticas entre condiciones, pero si de nuevo entre estratos. La mayor cosecha se presentó en el estrato alto, decreciendo hacia los estratos inferiores de las plantas.

A nivel general la infestación de la plaga durante todo el período de estudio fue baja, no alcanzando en las plantaciones experimentales los niveles de acción que a nivel de empresa estaban establecidos para proceder al control químico.

¹CATIE/MAG-MIP, Nicaragua

· **5. FITOPROTECCION-PATOLOGIA 30-40**

NIVELES DE RESISTENCIA A MARCHITEZ FUNGOSA (Phytophthora capsici) DE 11 CULTIVARES DE CHILE (Capsicum annuum) EN TURRIALBA.

Jorge A. Mercado¹, Elkin Bustamante¹,
Jorge Morera¹, José M. Jiménez¹

En el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se llevó a cabo en 1990 un experimento con 11 cultivares criollos de Chile (Capsicum annuum) de Centroamérica y Panamá, para determinar niveles de resistencia a la marchitez fungosa (Phytophthora capsici) que permitiera utilizarlos como material genético en programas de mejoramiento y determinar si el nivel de riego y la concentración de zoosporas tienen efecto sobre la expresión de resistencia de los materiales evaluados. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas.

Las evaluaciones demostraron que solamente el cultivar "CATIE-Chile" presentó una resistencia intermedia correspondiente a una incidencia menor del 50%, cuando fue inoculado con concentraciones de 3.2×10^5 zoosporas/ml/planta. Los demás cultivares se clasificaron como susceptibles. No se encontraron cultivares con alta resistencia, ya que factores como humedad, concentración de inóculo y tiempo de exposición hicieron que cultivares con niveles de resistencia intermedia, presentaran una incidencia de la enfermedad igual a la de las susceptibles. El riego no influyó en la expresión de la enfermedad, cuando la concentración de zoosporas fue alta; sin embargo, sí influyó en concentraciones bajas.

Con estos resultados se concluye que los cultivares criollos de Chile ampliamente usados en Centroamérica son susceptibles o disponen de resistencia intermedia utilizable con la aplicación de medidas culturales que aseguren niveles bajos de inóculo y humedad.

¹CATIE, Fitoprotección

NIVELES DE VIRULENCIA Y COMPORTAMIENTO DE AISLAMIENTOS DE
Phytophthora capsici OBTENIDOS DE CHILE (Capsicum annuum)
EN COSTA RICA

Jorge A. Mercado¹, Elkin Bustamante¹

En el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se llevo a cabo en 1990 un experimento para determinar la variabilidad de la virulencia del hongo Phytophthora capsici causante de la marchitez fungosa del chile, y el comportamiento de las razas fisiologicas solas o en mezcla.

Los resultados indican la presencia de 16 razas provenientes de 5 aislamientos del patógeno. Se presenta una diferencia amplia que incluye razas sin genes que les confieran virulencia en su interacción con las especies diferenciales usadas.

En las razas fisiologicas se presentaron diferencias significativas entre los niveles de incidencia, virulencia y producción de zoosporas.

El uso en la inoculación de una sola raza fisiologica virulenta comparado con la mezcla de 16 razas, la mayoría virulentas, indicó un proceso infectivo mas lento con la mezcla.

La diversidad de razas del hongo P. capsici señala la necesidad de buscar fuentes de resistencia horizontal que permitan una mayor estabilidad de los cultivares de chile. La presencia de razas no patogénicas y el comportamiento de la mezcla sugieren una posible utilización en control biológico por competencia.

¹CATIE, Fitoprotección

EFFECTO DE LA INOCULACION ARTIFICIAL DE Phytophthora palmivora EN
TRES CULTIVARES DE CACAO Y SUS HIBRIDOS

Wilbert Phillips¹, José J. Galindo¹

La Mazorca Negra es la principal enfermedad del cacao. Dada su importancia, a partir de 1988 se inició en CATIE un programa de evaluación de cultivares y selección de materiales resistentes. Como producto de este programa se cuenta con una metodología confiable de inoculación que ha permitido evaluar 227 cv e identificar 19 resistentes.

Poco se conoce sin embargo sobre la herencia de la resistencia. Por esta razón se realizó este experimento cuyos objetivos son: evaluar la reacción de 6 cruces de cacao a Phytophthora palmivora, relacionar esta reacción con la obtenida por sus padres y seleccionar árboles altamente resistentes.

Se inoculó los cv Pound-7, UF-613 y UF-676 y los 6 híbridos producto del cruce entre ellos. Se usó el método diseñado en CATIE que consiste en la inoculación de frutos de 5 meses con discos de papel impregnados con una suspensión de 15×10^4 zoosporas/ml, compuesta por una mezcla proporcional de dos aislamientos de P. palmivora. En tres repeticiones, se inoculó 15 frutos por cultivar, y para los híbridos de 3 a 6 frutos/árbol utilizando de 6 a 13 árboles/híbrido.

A seis días de la inoculación se evaluó la severidad por medio del diámetro de lesión y la incidencia. La incidencia promedio para el experimento fue del 99%, lo que indica que la inoculación fue eficiente.

De acuerdo con su diámetro de lesión, el Pound-7 y el UF-613 tuvieron una reacción resistente (1.7 y 2.0 cm respectivamente) y el UF-676 moderadamente susceptible (4.4 cm). La severidad de los cruces se ubicó entre estos valores. Los cruces entre los padres resistentes tuvieron las menores severidades seguidos por los cruces con el cv más resistente por el moderadamente susceptible y finalmente los que incluían al cultivar menos resistente por el mod.susceptible. Sin embargo no se encontró diferencias significativas entre los cruces.

De los 53 árboles evaluados, se obtuvo 41% resistentes, 34% mod.resistentes y 25% mod.susceptibles; no se encontró árboles susceptibles debido probablemente a la participación en todos los cruces de al menos un padre resistente. Los resistentes provenían en un 59, 23 y 18% respectivamente de los siguientes cruces y sus inversos: 'UF-613xPound-7', 'Pound-7xUF-676' y 'UF-613xUF-676'. Se encontró árboles sobresalientes con severidades inferiores (entre 1 y 1.4 cm) a las obtenidas por los cv resistentes.

¹CATIE, Fitoprotección

**CARACTERIZACION DE CLONES DE CACAO (Theobroma cacao L.)
RESISTENTES Y SUSCEPTIBLES A LA MONILIASIS (Moniliophthora
roreri ;CIF & PAR; EVANS et al.) MEDIANTE MARCADORES RFLP**

Vicente Febres¹, Ramón Lastra¹,
Víctor Villalobos¹, Paul Fritz²

El polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP) es una metodología que depende de la propiedad de las endonucleasas de restricción para catalizar el rompimiento de las cadenas de ADN en sitios específicos de reconocimiento. Este clivaje del ADN origina fragmentos de longitudes definidas. Posteriormente, se procede a la detección de fragmentos particulares de ADN mediante la hibridación de secuencias moleculares clonadas (sondas), que permiten detectar variaciones a nivel genético. Las diferencias en los patrones RFLP representan la heterogeneidad genética existente entre los individuos de una especie.

Se estudiaron los patrones RFLP de plantas de cacao (Theobroma cacao L.) resistentes y susceptibles a la Moniliasis, enfermedad que causa grandes pérdidas en Centroamérica. El objetivo fue determinar la utilidad de esta metodología en la caracterización de estos dos grupos y, en general, de la colección de cacao del CATIE.

Los clones estudiados fueron: CC-137, EET-67, EET-75, EET-183 y UF-273, resistentes a la Moniliasis y los clones susceptibles: POUND-7, CC-132, UF-29, UF-221, CATONGO y UF-613.

Se detectó polimorfismo con una de las sondas empleadas que corresponde a un gen de una proteína de reserva de semilla de 21 kilodalton (kD). Todas las enzimas de restricción usadas con esta sonda (Eco RI, Hind III, Hae III) detectaron polimorfismo, lo que indica rearrreglos en el genoma de cacao. La sola combinación de la sonda 21 kD/Hae III permitió, además, separar los clones en seis grupos diferentes. Estos resultados demuestran la utilidad del análisis RFLP para estudiar la organización genómica, la taxonomía y la caracterización del germoplasma de cacao.

¹CATIE, Biotecnología

²Pennsylvania State University, Cocoa Molecular Biology Lab.

// **INOCULACION DE *Mycosphaerella fijiensis* EN INVERNADERO
EN PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *Musa sp***

Ana Cecilia Tapia¹, Jean Vincent Escalant², José J. Galindo¹

La aparición de la Sigatoka Negra en América Latina, como patógeno de los plátanos y bananos, representó un problema muy grave para efectos de consumo local y para la exportación.

La búsqueda de variedades resistentes o tolerantes, provocó que se intensificaran las actividades de los programas de mejoramiento genético hacia esta enfermedad.

De los materiales que se originan de esos programas así como, de la recolección de germoplasma entre los países, surge la necesidad de establecer una técnica que permita determinar de una manera precoz el grado de susceptibilidad de estos materiales a la Sigatoka Negra.

Mediante descargas del tejido infectado por la enfermedad, se realizaron cultivos monospóricos, los cuales se pusieron a crecer en medio de cultivo apropiado. Con estos cultivos se procedió a hacer una solución calibrada del hongo para su aplicación en invernadero.

El material vegetal seleccionado fue de vitroplantas que se encontraban en el proceso de aclimatación.

La observación de los primeros síntomas y su desarrollo en las hojas, permitió determinar parámetros como: el período de incubación y de evolución, que reflejan en buena medida el grado de susceptibilidad de los materiales a la enfermedad.

Esta metodología ahorra tiempo con respecto al conocimiento del comportamiento de los materiales en estados de plántula que resultan comparables con las inoculaciones naturales en campo.

¹CATIE, Fitoprotección

²IRFA-CIRAD, CATIE, Fitoprotección

✓
/ESTUDIO DE LA DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA SIGATOKA NEGRA
(Mycosphaerella fijiensis) Y LA SIGATOKA AMARILLA,
(Mycosphaerella musicola) EN COSTA RICA

Ana Cecilia Tapia¹, Jean Vincent Escalant², Felipe Arauz³

La productividad del plátano y banano en Costa Rica se afectó después de la aparición de la Sigatoka Negra (Mycosphaerella fijiensis) en 1979, la cual reemplazó a la Sigatoka Amarilla (M. musicola).

Las características climáticas y topográficas que presenta Costa Rica, permiten que se encuentren ambas Sigatokas atacando cultivos de Musa sp.

Se estudia el desarrollo de las enfermedades, basado en los criterios siguientes: el período de incubación, período de evolución y el estado de evolución. Se seleccionaron diferentes sitios de observación dependiendo de la altura sobre el nivel del mar (600, 900, 1000, 1200 y 1350 msnm).

Mediante la identificación microscópica de las estructuras reproductivas de ambos patógenos, se observó el predominio de la Sigatoka Amarilla en muestras traídas de alturas sobre los 1200 msnm. Se observó la condición especial de encontrar en una misma lesión las dos estructuras reproductivas, lo que sugiere un equilibrio de ambas enfermedades sobre el tejido enfermo.

Estos resultados resaltan el efecto de las condiciones climáticas de cada sitio seleccionado, sobre el desarrollo de las enfermedades así como de la predominancia de una sobre la otra o del grado de competencia de ambas.

Se resalta la importancia de las condiciones abióticas en el desarrollo de ambos patógenos y la posibilidad de establecer un mapa de distribución de los mismos, para programar la siembra de variedades con base en esta información.

¹CATIE, Fitomejoramiento

²IRFA-CIRAD, CATIE, Fitomejoramiento

³Universidad de Costa Rica, Fitopatología

**ADAPTACION DE UN SISTEMA DE PREAVISO PARA EL CONTROL
DE LA SIGATOKA NEGRA (Mycosphaerella fijiensis)
EN PLANTACIONES DE PLATANO EN COSTA RICA**

Ana Cecilia Tapia¹, Jean Vincent Escalant², Luis Pérez¹

El plátano es un cultivo importante en la región tropical húmeda de América Central para alimento y fuente de divisas. En Costa Rica, después de la aparición de la Sigatoka Negra (M. fijiensis) en 1979, la producción se afectó seriamente, hasta llegar a una disminución significativa de la superficie cultivada. La mayoría de los productores de América Central son pequeños y medianos agricultores con ingresos demasiado bajos que no permiten aplicar tratamientos fitosanitarios costosos.

En este contexto y en el marco de un ensayo en una parcela de una hectárea sembrada en plátano, se implementó el sistema de preaviso bioclimático destinado a controlar la enfermedad en una forma racional y económica, basándose en la evolución de la enfermedad.

Los resultados mostraron que: 4 tratamientos a intervalos de 4 semanas cada uno en solamente la mitad de la parcela, permitieron mantener en toda la plantación, un estado sanitario (EE: estado de evolución; HMJN: hoja más joven necrosada) muy bueno. En promedio, el EE y la HMJN fueron de 1300 y 9 respectivamente, contra 2000 y 4 en plantación que no recibieron tratamiento. Esto se traduce al nivel de producción en un peso promedio de los racimos de 14 kg (con 7 manos). Lo que representa un incremento de 20 a 40% en comparación con plantaciones que no tuvieron tratamientos.

¹CATIE, Fitomejoramiento

²IRFA-CIRAD, CATIE, Fitoprotección

//EFECTO DE LAS CONDICIONES CLIMATICAS EN EL COMPORTAMIENTO
DE LA SIGATOKA NEGRA (Mycosphaerella fijiensis)
EN PLATANO (Musa AAB c.v. 'Falso Cuerno')

Irán J. Cervantes¹, José J. Galindo¹, Jean Vincent Escalant²

En las plantaciones de banano la Sigatoka Negra se ha controlado mediante fungicidas, método muy costoso que no se puede aplicar a nivel de fincas de plátano.

En la búsqueda de una solución adaptada a las condiciones del cultivo del plátano, se realizó un estudio epidemiológico para la Sigatoka Negra en la Finca Experimental La Lola. Los objetivos del estudio fueron: conocer la relación entre los factores climáticos y el comportamiento de la enfermedad, a fin de establecer los parámetros epidemiológicos más importantes en la determinación de las medidas para su manejo.

Los parámetros usados para medir el desarrollo de la enfermedad fueron: período de incubación (PI), período de evolución (PE), hoja más joven necrosada (HMJN), número de peritecios y conidióforos por mm², estado de evolución (EE), y población de esporas en el aire. Se registraron los factores climáticos: temperatura (mínima, máxima y media), precipitación y humedad relativa.

El PI varió entre 7 y 9 días, el PE entre 28-34 días, la HMJN entre las número 3 y 5. Los conidióforos variaron entre 14 y 33 por mm² de tejido afectado por síntoma 2 (escala de Fouré), y los peritecios entre 8 y 20 por mm² de tejido necrosado.

Un análisis de correlación entre los parámetros epidemiológicos y climáticos determinó cómo influyeron la precipitación, la humedad relativa y la temperatura, en el comportamiento de la enfermedad. La interacción entre estos factores tiene la mayor influencia en la toma de decisiones sobre el manejo de la Sigatoka Negra.

¹CATIE, Fitoprotección

²IRFA-CIRAD, CATIE, Fitoprotección

✓
"TOLERANCIA DE DOS PROCEDENCIAS DE PLATANO
"CURRARE" A LA SIGATOKA EN TURRIALBA

✓
Elkin Bustamante¹, Walter Bermúdez¹, José M. Jiménez¹,
Jorge Sandoval¹, Gustavo Calvo¹

En el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se llevo a cabo un experimento con dos procedencias de "Curraré": una mezcla de cuatro colecciones de Talamanca y San Carlos, multiplicadas por cultivos de tejidos y material de un agricultor de Turrialba. Los niveles de Sigatoka se controlaron con la aplicación de fungicidas (Dithane M-45, Tecto y Tilt) de acuerdo a cuatro umbrales de hojas mas juvenes con infección visible (0, 3, 5 y 7). Se utilizó un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. El objetivo fue determinar el nivel de tolerancia de los materiales seleccionados y los componentes de rendimiento.

El análisis del índice de infección de la enfermedad (IIE) indica que al hacer la primera aplicación de fungicida no se presentó diferencia significativa entre tratamientos. A floración, los tratamientos en hoja 3, 5, 7 tuvieron un IIE menor estadísticamente que el testigo. A los dos meses de la floración los tratamientos en hoja 0, 3, 5 y 7 presentaron un IIE de 3.69; 3.57; 3.29 y 2.84 respectivamente. El tratamiento hoja 7 fue estadísticamente el mejor y hoja 5 fue mejor que hoja 0 y 3.

El análisis de los componentes de rendimiento indica una alta significancia para peso de racimo entre el testigo (11.8 Kg) y los tratamientos en hoja 3 (13.9 Kg), 5 (14.13 Kg) y 7 (15.5 Kg). El diámetro lateral presento significancia al 5% entre los tratamiento en hoja 5 y 7 (61.2) y los de hoja 0 y 3 (59.7 y 60.5). El número de dedos por mano y racimo, número de manos, longitud interna y externa no fueron significativas.

Entre las dos procedencias de "Curraré" no se presentaron diferencias en IIE ni en rendimiento. El nivel de selección por tolerancia a la sigatoka y producción en condiciones de Talamanca y San Carlos , asegura un comportamiento similar al de materiales seleccionados por el cultivador en Turrialba. El rendimiento de plátano en condiciones de Turrialba, es superior al de la zona atlántica, en condiciones similares de control químico; además, la producción bajo cero aplicación de fungicida en Turrialba es muy similar a la zona atlántica con 10 aplicaciones.

¹CATIE, Fitoprotección

EVALUACION DE LA RESISTENCIA A Mycosphaerella fijiensis
DE GERMOPLASMA MEJORADO DE Musa sp

José J. Galindo¹, M. González¹

Los cultivares comúnmente sembrados y de amplia aceptación comercial son muy susceptibles a la Sigatoka Negra. El control por medio de fungicidas se usa en banano, pero es muy costoso para las condiciones del plátano y además constituye una amenaza para el ambiente.

Con el objeto de buscar cultivares resistentes se estableció el Vivero Internacional (International Musa Testing Program) para evaluar los materiales de los programas de mejoramiento y un conjunto de 10 cultivares de referencia. Se determinó el período de incubación (PI), período de evolución (PE), la hoja más joven necrosada (HMJN), número de estructuras reproductivas del hongo por mm² y parámetros de producción.

En la evaluación de cultivares del programa de EMBRAPA (Brasil), en la Finca Experimental La Lola (40 msnm, 26.5 °C, 3670 mm de precipitación), se encontró que las diferencias en PI varió entre 9 y 18 días. Se observaron grandes diferencias en PE así: en los triploides EMB-301, 302, fue de 15-20 días; y en los diploides EMB 201/205 entre 60-90 días, con necrosis localizada. La HMJN varió entre las hojas 6-7, 8-9 y 11-14 para los tres grupos, respectivamente.

Los grados de infección mostrados por los mejores cultivares diploides y tetraploides, una vez evaluada su aceptación comercial, permite incorporarlos a un sistema de manejo de la Sigatoka Negra con niveles de bajo a mínimo uso de fungicidas.

¹CATIE, Fitoprotección

IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD ANTAGONISTA AL
HONGO Alternaria solani DE BACTERIAS EPIFITAS

Elkin Bustamante¹, José M. Jiménez¹, Griselda Valdivia¹,
Walter Bermúdez¹, Arturo Gamboa¹

En el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se llevo a cabo un experimento con bacterias epifitas, aisladas de la filosfera de tomate, para determinar su actividad antagonista al hongo Alternaria solani, tanto in vitro como in vivo.

Para los 50 aislamientos probados que incluian bacterias fluorescentes y no fluorescentes, se determinó el porcentaje de inhibición in vitro, que varió de 0.0 a 43.3.

La producción de conidias del hongo en lesiones de tomate presento una diferencia significativa al 1% entre el testigo (hongo sin bacterias antagonistas) y los 5 mejores aislamientos bacteriales antagonistas de la prueba in vitro.

El cultivar Dina-Guayabo, considerado mas susceptible a A. solani que Hayslip, presento una producción de conidias mayor estadísticamente que este último cultivar.

El proceso de antagonismo fue producido por inhibidores volatiles secretados por las bacterias. Algunos de estos inhibidores dependen para su producción de un determinado sustrato.

¹CATIE, Fitoprotección

6. FITOPROTECCION-ACAROLOGIA 41-46

✓ RECONOCIMIENTO DE ACAROS FITOPARASITOS (ACARI:
Acariformes) DE CENTRO AMERICA Y PANAMA

✓
 Ronald Ochoa¹, Hugo Aguilar², Gregory Evans³,
 Elkin Bustamante¹, Carlos Vargas¹

La infestación por ácaros fitoparásitos de las familias Tetranychidae (arañitas rojas); Tenuipalpidae (ácaros planos), Tarsonemidae (ácaros tropicales), Tuckerellidae (ácaro ornamentado) y la superfamilia Eriophyoidea (ácaros de agallas), es un serio problema en cultivos agrícolas, frutales, forestales, medicinales y ornamentales de Centro América y Panamá.

Entre las causas de su incremento como plaga están el desconocimiento en su biología, ecología, taxonomía y manejo, falta de prácticas cuarentenarias, abuso y resistencia a plaguicidas y diagnóstico incorrecto de sus daños.

Las características de los ácaros son su tamaño diminuto, alta tasa reproductiva y diferentes formas de reproducción, ciclo de vida corto, facilidad de diseminación, adaptación a diversos ambientes y condiciones ecológicas.

Los síntomas mostrados por el ataque de estos ácaros van desde moteados amarillentos o blancuzcos del follaje hasta tonos pardo-rojizos, caída de hojas y frutos, pérdida de la lámina foliar, corrugamiento de hojas y brotes, agallas, erinosis, deficiente desarrollo de la planta, leprosis, necrosis, interrelación con otros patógenos, muerte ascendente y descendente de la planta.

Especies de mayor importancia económica de la región son: Tetranychus spp., Oligonychus spp. (Tetranychidae); Brevipalpus spp., Dolichotetranychus floridanus (Banks) (Tenuipalpidae); Tuckerella knorri B. & P. (Tuckerellidae); Phytonemus pallidus (Banks), Polyphagotarsonemus latus (Banks) (Tarsonemidae); Eriophyes spp., Aculops lycopersici (Massee) y Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) (Eriophyoidea).

¹CATIE, Fitoprotección

²Universidad de Costa Rica, Laboratorio de Acaralogía

³University of Florida, Gainesville, Entomology & Nematology

✓
 RECONOCIMIENTO PRELIMINAR DE LOS ACAROS FITOPARASITOS DE LA
 FAMILIA TARSONEMIDAE (ACARI: Heterostigmata) DE COSTA RICA

✓
 Ronald Ochoa¹, Robert Smiley², Joseph L. Saunders¹

La familia Tarsonemidae ha incursionado con frecuencia en Costa Rica y recientemente en Panamá y El Salvador, causando severas pérdidas en el rendimiento y producción de los cultivos de tomate , chile y fresa.

Incluyen ácaros fitófagos, fungívoros e insectívoros, siendo primordialmente tropicales y subtropicales, de tamaño diminuto, rápidos movimientos y hábitos migratorios. Los tarsonemidos fitoparásitos tienen la capacidad de alimentarse de las hojas, flores, frutos y ramas tiernas, con lo cual presentan síntomas de: clorosis, encrespamiento y deformación de las hojas, resquebrajamiento fino y mal desarrollo del fruto, enanismo de la planta y en el peor de los casos, muerte descendente. Poseen la particularidad de asociarse a enfermedades, insectos y otros ácaros, aumentando la severidad del daño.

Muchos de sus síntomas son confundidos comúnmente con enfermedades fungosas y virosas, por lo que se dificulta el diagnóstico de los perjuicios que ocasiona.

Las especies reconocidas fueron Polyphagotarsonemus latus, Phytonemus pallidus, Tarsonemus spp. Daidalotarsonemus spp., Tarsonemella sp., Dendroptus sp., Steneotarsonemus spp., Xenotarsonemus spp., Fungitarsonemus spp.

¹CATIE, Fitoprotección

²USDA, Systematic Entomology Laboratory

RECONOCIMIENTO DE PLAGAS DEL COCOTERO (Cocos nucifera L.) EN LA ISLA ESPIRITU SANTO EN EL SALVADOR

Ronald Ochoa¹, Nahum Marbán¹, Ricardo Martínez²,
Eunice Echeverría³, Francisco Merino¹

El coco es una planta de gran utilidad para los trópicos, de él se obtiene aceite, minerales y vitaminas esenciales, además se consume como fruta fresca. Las hojas, tronco y frutos desechados se utilizan en vivienda, artesanía y como combustible.

En la isla Espíritu Santo localizada en el departamento de Usulután, El Salvador, hay 840 ha sembradas de cocoteros; con aproximadamente 200000 plantas de coco. La variedad predominante es "El Grande del Pacífico" en combinación con "El coco enano amarillo" en algunas hectáreas.

Se evaluaron nueve lotes, con un total de 359 ha. Las plagas insectiles encontradas fueron Aleurodicus cocois (C.) Aleyrodidae; Cerataphis variabilis Hill Ris Lambers Pseudococcidae; varias especies de Cicadellidae; Asoidiotus sp. Coccidae; Thysanoptera; Pentatomidae y Coreidae. Los ácaros localizados en frutos fueron Eriophyes guerreronis (K.) (Eriophyidae), agente causal de la roña del cocotero el cual es una de las afecciones más importantes del cultivo, Steneotarsonemus furcatus DeLeon (Tarsonemidae), Brevipalpus phoenicis (Geijskes) (Tenuipalpidae), y algunos Acaridae; en hojas, Oligonychus sp, Tetranychus sp. (Tetranychidae), Eriophyes sp, y Acamina coconuciferae Keifer (Eriophyidae). Entre los benéficos encontrados habían diversos insectos depredadores de los órdenes Neuroptera, Odonata y familia Coccinellidae. Se observaron ácaros depredadores de las familias Cheyletidae, Cunaxidae, Tydeidae y Phytoseiidae. Entre los insectos polinizadores se observó Apis mellifera L., Trigona spp. (Apidae) y Polistes spp. (Vespidae). Se observó ocasionalmente la pudrición del cogollo causada por el hongo Phytophthora palmivora Butten.

¹CATIE, Fitoprotección

²Cinco Emes Consultores/Jobal R.L., San Salvador

³Museo de Historia Natural, El Salvador

✓
ACAROS FITOPARASITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL
MANGO (Mangifera indica L.) EN COSTA RICA

✓
Ronald Ochoa¹, Hugo Aguilar², Carlos Sanabria³

Informe sobre ácaros de las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae, Tarsonemidae, Tuckerellidae y Eriophyidae, que atacan al cultivo del mango (Mangifera indica L.) en Costa Rica. Las especies que afectan las hojas y que causan un bronceado son: Oligonychus yothersi (McGregor) y O. punicae (Hirst). Brevipalpus phoenicis (Geijskes), asociados a un ligero amarillamiento de las hojas bajas. Tuckerella knorri Baker & Tuttle fue encontrado en hojas terminales sin presentar sintomatología evidente. Polyphagotarsonemus latus (Banks) se localizó sobre plántulas en invernadero. Eriophyes mangiferae (Sayed) forma "escoba de bruja", que es un crecimiento anormal de las ramas terminales y agallas en asociación con el hongo Fusarium sp. Cisaberoptus kenya Keifer produce el platinado de la base de la hoja.

¹CATIE, Fitoprotección

²Universidad de Costa Rica, Laboratorio de Acarología

³MAG, Sanidad Vegetal, Costa Rica

Rhizoglyphus costarricensis SPEC. NOV. (ACARI: ACARIDAE)
ASOCIADO CON EL DAÑO EN SEMILLA DE ARROZ (Oryza sativa L.) EN
COSTA RICA

Gonzalo Bonilla¹, Ronald Ochoa², Hugo Aguilar³

Se encontró en semilla de Oryza sativa L. de categoría certificada y registrada, cultivar CR-1113 y CR-1821, en este último cultivar la presencia de Rhizoglyphus costarricensis spec. nov. ocasionando daño directo en el embrión y en el endospermo, afectando los resultados en el porcentaje de germinación. A la vez se observaron hongos de los géneros Aspergillus sp, Fusarium sp. y Helminthosporium sp. en asocio con el ácaro. Se presenta descripción de la especie.

¹Universidad de Costa Rica, Escuela de Fitotecnia

²CATIE, Fitoprotección

³Universidad de Costa Rica, Laboratorio de Acarología

//POTENCIAL DE CONTROL BIOLÓGICO DE ACAROS EN
COSTA RICA POR MEDIO DEL HONGO Hirsutella sp

Gerardina Umaña¹, Ronald Ochoa², Edgar Vargas¹, Luis A. Salas¹

Los ácaros fitoparásitos en Costa Rica han aumentado paulatinamente, sobre todo en cultivos de exportación debido a su intenso laboreo y uso de agroquímicos, lo que ha facilitado su reproducción y diseminación. Sin embargo, dichos ácaros tienen enemigos naturales, entre los que se menciona el hongo Hirsutella como uno de los más eficientes y estudiados.

En 1983, Ochoa, Salas y Vargas observaron que el ácaro de la piña, Dolichotetranychus floridanus (Banks), no incrementaba su población considerablemente, sólo era afectada una pequeña sección del cultivo de piña en Buenos Aires de Osa. Al mismo tiempo se encontró un hongo del género Hirsutella sp. afectando en un alto porcentaje, a D. floridanus, lo que se consideró de gran interés como alternativa en el combate de esta especie y otras que sean plaga. De este modo se procedió a realizar un trabajo con el objetivo de informar y determinar la eficacia del hongo en el combate de ácaros.

¹Universidad de Costa Rica, Escuela de Fitotecnia
²CATIE, Fitoprotección

7. FITOPROTECCION-VIROLOGIA 47-50

✓
 EFECTO EN LA CAPTURA DE AFIDOS MEDIANTE
 TRES TIPOS DE TRAMPAS DE AGUA

✓
 Roger Meneses R.¹, Alexander Ramírez B.¹, Gilda Piaggio²

Se realizó un experimento en la Estación Experimental "La Montaña" del CATIE, en Turrialba, Costa Rica entre febrero y mayo de 1990. Se compararon tres tipos de trampas de agua empleadas para capturar áfidos en el cultivo del melón en Centro América. Los tres tipos de trampas se observaron en cinco campos seleccionados dentro de la Estación Experimental, cada uno con características de vegetación diferentes.

La trampa 1 se construyó con material polivinílico, transparente, de forma cuadrada, con dimensiones 16 cm x 16 cm x 5 cm. En el fondo de ella se coloca una tarjeta de papel plástico de color amarillo. La trampa 2 es de material plástico amarillo, con un diámetro de 26 cm, de forma redonda y una altura de 7.5 cm. La trampa 3 también es de material plástico de color amarillo, de 14.5 cm de diámetro y 4 cm de altura.

La captura total en todo el período fue estadísticamente diferente para las tres trampas La interacción trampa por campo no llegó a ser significativa.

Se encontró una alta correlación entre la variable captura total y el valor de la precipitación acumulada en los siete días anteriores al muestreo. También se obtuvo una correlación significativa con las variables temperatura promedio y temperatura máxima de los siete días anteriores a la captura. En total se capturaron 23 especies, siendo las más frecuentes Myzus persicae Sulzer, Aphis citricola van der Goot, Picturaphis brasiliensis Moreira, Aphis illinoisensis Shimer, Aphis coreopsidis Thomas, Aphis craccivora Koch, Pentalonia nigronervosa Coquerel.

¹CATIE, Fitoprotección

²CATIE, Biometría

EPIDEMIOLOGIA DE VIROSIS DEL MELON EN GUATEMALA

Edgar Alvarado¹, Roger Meneses¹, Thomas Perring², Jane Polston²

Se estudió la incidencia de enfermedades virales y sus vectores en el melón, en la costa del Pacífico y en Zacapa en la vertiente del Atlántico. El estudio se realizó entre el 1 de febrero y el 15 de mayo de 1990.

Para la identificación de los virus se recolectaron muestras de tejido foliar. Cada 8 días se observaron 100 plantas situadas alrededor de las trampas de agua utilizadas para la captura de áfidos y mosca blanca y de ellas se recolectaron las que presentaban síntomas de virus. Las muestras se analizaron en la Universidad de California en Riverside y se utilizó la técnica de serología basada en la unión de anticuerpos a su respectivo antígeno (ELISA) y la de hibridación de ácidos nucleicos (NASH).

Los áfidos recolectados se identificaron en el Centro de Diagnóstico del CATIE en Turrialba (Costa Rica) y las mosca blancas se enviaron para identificación a la Universidad de California.

Los géminivirus y el virus PRSV (Papaya Ring Spot Virus) fueron los más abundantes en ambas regiones, con una frecuencia promedio del 57.7% y 54.6% respectivamente. El CMV (Cucumis Mosaic Virus) se presentó en un 13.8% de las muestras analizadas mientras que con menos del 10% se diagnosticaron los virus BYMV (Bean Yellow Mosaic Virus), CYVV (Clover Yellow Vein Virus), SQMV (Squash Mosaic Virus) y ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus).

Se capturaron 14 especies de áfidos y a la especie Aphis gossypii pertenece un 80% de los especímenes capturados. Esta especie conjuntamente con Myzus persicae, Rhopalosiphum maidis, Macrosiphum euphorbiae y Aphis citricola han sido reconocidas como vectoras de algunos de los virus mencionados arriba. La mosca blanca (Bemisia tabaci) se capturó en ambas zonas de producción pero en la Vertiente Atlántica su frecuencia fue mayor.

¹CATIE, Fitoprotección

²Universidad de California, Riverside

✓
**REDUCCION DE VIROSIS TRANSMITIDO POR CHRYSOMELIDAE EN
Vigna unguiculata L. APLICADO CON EL EXTRACTO ACUOSO DE NEEM**

Emigdio Gómez¹, Phillip J. Shannon¹, Joseph L. Saunders¹,
Elkin Bustamante¹, Ramón Lastra¹

Se estudiaron los efectos de la aplicación foliar del extracto acuoso de la semilla de neem (Azadirachta indica) sobre la transmisión del virus mosaico severo del caupí (CPSMV) por Cerotoma ruficornis y Diabrotica balteata en parcelas aisladas de caupí (Var. CENTA-105), en Turrialba, Costa Rica.

El desarrollo de la epidemia viral fue mas lento en las parcelas con aplicación de neem cada 5 días (60 g semilla/l agua). Análisis de próbito indicó que el tiempo mediano para el desarrollo de síntomas en las plantas fue los 44 días de sembrado en parcelas con aplicación de neem, comparado con los 27 días en las parcelas no aplicadas. El rendimiento de las plantas fue estrechamente relacionado con la edad de aparición de los síntomas.

La aplicación de neem también redujo los daños foliares y la población de los insectos vectores. Puesto que las parcelas se aislaron entre sí por un mínimo de 15 m, la distribución observada de los insectos entre parcelas se debía principalmente a los movimientos a distancia larga o mediana. Estos tipos de movimientos tienen la mayor importancia al determinar la población de insectos de un campo comercial.

La reducción de los daños foliares probablemente se debió a las poblaciones insectiles menores porque no hubo ninguna reducción significativa en la magnitud del daño causado por cada insecto. Efectos repelentes del neem sobre la inmigración y/o la emigración de los insectos concuerdan mejor con estas observaciones y no efectos antialimentarios.

¹CATIE, Fitoprotección

// ESTRATEGIA DE INVESTIGACION Y AVANCES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA, Bemisia tabaci GLENN. (Homóptera: Aleyrodidae) Y GEMINIVIRUS EN EL TOMATE

✓
Peter Rosset¹, Carlos Pérez¹, Benito Guerrero²

Se desglosan las necesidades estratégicas para la investigación integral de la problemática de la transmisión de geminivirus por la mosca blanca en el tomate.

Relación Virus - Vector - Planta

- Desarrollo de sondas de ADN hibridizada para detección de virus en el vector y en las plantas.
- Descripción de síntomas de infecciones sencillas y cruzadas en la planta.
- Determinación de período crítico de transición.

Epidemiología de Transmisión

- Identificación de reservorios de virus y plantas hospederas del vector.
- Estudio de la relación clima - dinámica del vector.

Manejo

- Manejo en semillero vía cultivos trampas, exclusión y productos alternativos.
- Evaluación de policultivos para el manejo en siembra directa.
- Evaluación de productos alternativos: aceites, jabones botánicos y hormonales.

Se presentan algunos avances preliminares del Proyecto CATIE/MAG-MIP en algunos lineamientos señalados arriba.

¹Proyecto MIP/CATIE/Nicaragua

²Estación Experimental Sebaco

8. FITOPROTECCION-NEMATOLOGIA 51-52

NEMATODOS ASOCIADOS A CULTIVOS HORTICOLAS DE CENTRO AMERICA Y EL CARIBE Y EVALUACION DE TACTICAS NO QUIMICAS PARA SU CONTROL

Nahum Marbán Mendoza¹, J.R. Perdomo¹, L.R. Garrido¹

Las economías de Centroamérica y el Caribe son dependientes de la agricultura, sin embargo, la importancia de los fitonematodos sólo ha sido estudiada en cultivos como el banano, piña y algunos cítricos. En cultivos hortícolas con grandes áreas y costosos jornales, el conocimiento de estas plagas es muy pobre y en aquellos casos donde el problema es bien conocido, los fitonematodos son manejados casi exclusivamente mediante agroquímicos, la mayoría de las veces en forma indiscriminada.

El objetivo del estudio fue conocer la nematofauna de algunas regiones, así como evaluar tácticas de combate no químicas, contra Meloidogyne spp.

En el Valle de Comayagua (Honduras) se encontraron 13 géneros de nematodos fitoparásitos asociados a tomate, pepino y cebolla. Los géneros Meloidogyne spp.; Pratylenchus spp.; Helicotylenchus spp.; Rotylenchulus spp., y Cryconemoides se presentaron en las 6 zonas muestreadas siendo Meloidogyne el de mayor frecuencia. Las densidades poblacionales más altas correspondieron a Meloidogyne spp. y Rotylenchulus spp.

La evolución de alternativas no químicas para combatir a M. incógnita en el cultivo de tomate, se llevó a cabo en suelo franco arenoso naturalmente infestado, de precipitación entre 800 y 1200 mm y temperatura media de 26.4 °C.

El tratamiento de solarización antes del trasplante, fue el de mayor rendimiento (25.7 ton/ha), seguido de "pecado de repollo" (8 ton/ha), fenamifos (6 kg 12/ha) y gallinaza (8 ton/ha). El más económico fue el de gallinaza y todos los tratamientos redujeron en menor o mayor grado el índice de agallamiento radical.

Un estudio similar, en República Dominicana, reflejó catorce géneros de fitonematodos en Tomate y Berenjena, 12 en Melón y 11 en Ají. Los de mayor frecuencia y densidad media fueron Meloidogyne, Helicotylenchus, Rotylenchulus, Pratylenchus dependiendo de la textura del suelo.

Todos los tratamientos redujeron las poblaciones de M. incógnita y R. reniformis en Tomate. La reducción fue efectiva hasta los 60 días después del trasplante con excepción de la solarización y la enmienda de estiércol de caprino que lo hicieron hasta los 90 días. La solarización fue el único tratamiento que no incremento el rendimiento con respecto al testigo del agricultor. Los demás lo hicieron desde 16% hasta 112%. Los tratamientos con estiércoles fueron los de mayor beneficio, pero las coberturas de plástico solas o combinadas con enmiendas no resultaron rentables.

¹CATIE, Fitoprotección

"AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA ENFERMEDAD "CORCHOSIS DEL CAFETO"

Nahum Marbán Mendoza¹, L. Flores¹, A. Araya¹

La Corchosis del Cafeto (CDC) originalmente detectada en Turrialba. Se ha observado también en El Salvador y México. En Costa Rica, el foco más afectado se localiza en Juan Viñas, cantón de Jiménez, provincia de Cartago. Las plantas muestran en la parte aérea síntomas progresivos iniciados con clorosis, defoliación, caída de flores o frutos, resequedad de ramas y muerte de la planta. Las raíces carecen de raicillas secundarias y a su vez destacan agallas acomotadas de color pardo o café claro de aspecto corchoso. Este se inicia en el cuello de la raíz y se extiende por todo el sistema radical; en ocasiones se observan resquebrajaduras a lo largo de la raíz principal.

En las raíces acorchadas se encuentra el nematodo Meloidogyne arabicida López y Salazar (2) y los hongos Fusarium oxysporum F. sp. coffeae, Cyandrocladium, Phialophore, Gonytrichum y Verticillium (1). Un estudio epidemiológico en plantaciones de los alrededores de Turrialba reveló la asociación constante (+95%) de M. arabicida y F. oxysporum en las plantas de cafeto muestreadas (3).

El objetivo fue demostrar los dos últimos postulados de Koch y esclarecer la etiología de la CDC de Turrialba. Plantas de cafeto cv "Caturra" de 4 meses fueron inoculadas con M. arabicida (800 J2), F. oxysporum F. sp. coffeae (200000 esporas), Verticillium spp. (200000 esporas) solas o combinadas; se dejaron crecer 14 meses hasta que mostraron los síntomas descritos.

Plantas inoculadas con M. arabicida + F. oxysporum consistentemente mostraron síntomas aéreos y radicales de CDC. Algunas plantas lo hicieron al inocularse con Verticillium spp. (se está trabajando en la identificación). Ninguna planta inoculada solamente con F. oxysaporum, Verticillium o el nematodo mostró síntomas de CDC.

Las hojas de plantas con CDC mostraron síntomas de deficiencias de varios nutrientes y en general particularmente al compararse con las plantas sin inocular, pero provistas de fertilización. Se considera que la etiología de la CDC de Turrialba está en gran medida esclarecida.

¹CATIE, Fitoprotección

9. FITOPROTECCION-MALEZAS 53-58

// BIOLOGIA DE LA MALEZA Xanthosoma hoffmannii

Justo René Martínez¹, Ramiro De La Cruz¹

Durante los tres últimos años muchos agricultores en el Valle del Río Guayape, en Honduras, se han quejado por el incremento de una nueva maleza, por lo cual se procedió a investigar la naturaleza y característica de dicha especie.

Se determinó que se trata de la especie Xanthosoma hoffmannii (Gallito), nativa del trópico americano, pero no se había comportado como maleza y dentro de los estudios de flora se clasificó equivocadamente como Syngonium podofyllum.

Hay elementos en la biología de una especie de malezas que pueden ser utilizadas para su manejo.

Entre las características biológicas más importantes se determinó que el gallito se propaga exclusivamente mediante cormos y cormelos; que los cormos tienen una gran resistencia a la desecación y una gran habilidad regenerativa, lo cual reduce la eficacia de las prácticas manuales de control. Se conoció su tipo de crecimiento y capacidad competitiva en cultivos de maíz. Entre las razones por las cuales la maleza está adquiriendo tanta importancia, se considera su gran capacidad reproductiva, su escape a los herbicidas recomendados en los cultivos del área y la acción de la maquinaria agrícola que ayuda a la dispersión de la especie.

Los resultados obtenidos indican que mediante cambios sencillos en algunas prácticas agrícolas se puede limitar la agresividad de la maleza X. hoffmannii.

¹CATIE, Fitoprotección

RESISTENCIA DE Echinochloa colona AL HERBICIDA PROPANIL

Jorge Garro¹, Ramiro De La Cruz¹

La especie Echinochloa colona es mundialmente reconocida como una de las plagas más importantes en cultivos de arroz y el herbicida propanil como el sistema de control de malezas más empleado en este cultivo.

En las áreas arroceras del trópico los agricultores frecuentemente señalan la pérdida de eficacia del propanil en el control de E. colona. Esto incrementa los costos de producción por cuanto se deben aumentar las dosis del producto o sus aplicaciones y aún así la maleza logra escapar al control, lo que causa disminuciones en los rendimientos del cultivo.

En Costa Rica hay campos de arroz donde la maleza dominante es la E. colona y donde por varios años consecutivos se ha usado el herbicida propanil con diferente grado de eficacia, dependiendo de la frecuencia y número de años en que se ha aplicado este herbicida.

Se investigó la respuesta de varias poblaciones de E. colona proveniente de campos de arroz que tenían hasta veinte años de uso continuado de este herbicida. Se encontraron poblaciones de la maleza con tolerancia hasta ocho veces la dosis mínima recomendada del herbicida. Esta información es de gran utilidad para la industria, los asistentes técnicos y los productores.

¹CATIE, Fitoprotección

// COBERTURAS CON LEGUMINOSAS EN CULTIVOS DE CACAO Y PEJIBAYE

José Alfredo Domínguez¹, Ramiro De La Cruz¹

El manejo de las malezas en el establecimiento de cultivos perennes es crítico en zonas del trópico húmedo.

Hay especies leguminosas de buena adaptación que podrían usarse como coberturas vivas, para reducir la agresividad de las malezas y favorecer biológicamente el suelo. Con este propósito se estudiaron ocho leguminosas en cultivos de cacao y pejibaye.

Durante el tiempo en que se realizaron las observaciones se identificaron algunas características del crecimiento de los materiales estudiados y sus ventajas competitivas sobre la población de malezas. En estudios posteriores se determinará la contribución de estos materiales en nutrientes y materia orgánica al suelo.

¹CATIE, Fitoprotección

✓CENSO DE MALEZAS EN AREAS AGRICOLAS DE NICARAGUA

Juan Bosco Franco¹, Erasmo Solís¹, Ramiro De La Cruz¹

En Patología y Entomología se dispone de herramientas útiles para realizar estudios de diagnóstico. No sucede lo mismo con las malezas. Por esto la investigación en el área de las malezas dentro del Proyecto MIP se ha dirigido a la búsqueda de elementos que faciliten el trabajo de diagnóstico en malezas.

Las prácticas agronómicas corrientes tienen un marcado efecto sobre la población de malezas de un campo. Pero se necesita precisar el tipo de respuesta que una determinada actividad puede provocar en algunas especies en particular.

Con este propósito se realizaron investigaciones en dos áreas agrícolas de Nicaragua: la zona cafetera de Matagalpa y la zona algodonera y granos básicos de la Región II (León y Chinandega). En la primera zona se determinó el tipo de malezas que mejor se adaptaba a las siguientes variables: café a libre exposición y café bajo sombra; cultivo de café en plena producción y café en fase de establecimiento; control químico de malezas y control manual.

En la Región II, se estudiaron las siguientes variables: sistema de cultivo (rotación y monocultivo de algodón), sistema de labranza y precipitación.

Para cada zona estudiada, tanto para el cultivo del café como para el algodón, se han establecido recomendaciones de control químico que varían muy poco a través del tiempo.

Las investigaciones realizadas indican que el sistema de cultivo y el método de control de malezas han favorecido el desarrollo de poblaciones de malezas para las cuales las recomendaciones actuales de control son poco eficientes. Se necesita ajustar las recomendaciones para situaciones particulares asociadas con el manejo del cultivo y esto será la contribución de los estudios referidos anteriormente.

¹CATIE, Fitoprotección

✓
 //EL EFECTO DE DENSIDAD DE Cyperus rotundus SOBRE SU PROPIO
 CRECIMIENTO Y SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE SOYA

✓
 Marlene Vargas¹, Marvin Sarría¹, Charles Staver², Sandra
 Dinarte², Carlos Oviedo³, Edgar Soto³, Charles Aker⁴

Los programas de manejo de malezas especialmente nocivas como el Cyperus rotundus tienen que tomar en cuenta no solamente la densidad crítica de la maleza por debajo de la cual el rendimiento del cultivo no se afecta, sino también su capacidad de recuperación para lograr densidades dañinas para cultivos posteriores.

En el Centro Experimental de Algodón, Posoltega, Nicaragua, se ensayó el efecto de la soya de diferentes densidades de Cyperus en parcelas expuestas a periodos de 0, 2, 4, 6, 8, y 10 días entre la labranza en seco y un riego en la estación seca. La densidad de Cyperus variaba de más de 450 a menos de 50 brotes/m² a las 2 semanas de la aplicación de riego.

Recuentos a las 2, 4, y 6 semanas de la siembra reflejaron que el aumento en el número de brotes de Cyperus fue mayor donde la densidad de los brotes era menor. En el segundo recuento la densidad aumento en 6.5 veces en densidades bajas y solamente 1.6 veces en densidades altas.

A las 6 semanas la relación fue negativa entre biomasa aérea de C. rotundus y la de la soya. Para cada incremento de un gramo de Cyperus se redujo la biomasa de soya 0.27 g. Este efecto no se mantuvo hasta la cosecha cuando no hubo diferencia significativa de rendimientos de soya debido a competencia de Cyperus. Esto sugiere que le falta de relación se deba a que el nitrógeno fue el factor limitante para el Cyperus.

¹Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE), Nicaragua

²Proyecto MIP/CATIE/Nicaragua

³Centro Experimental del Algodón

⁴Universidad de Nicaragua en León

// LA LABRANZA EN SECO PARA EL CONTROL DE Cyperus rotundus EN EL OCCIDENTE DE NICARAGUA: EL EFECTO DE METODO DE LABRANZA Y TIEMPO DE EXPOSICION

Charles Staver¹, Sandra Dinarte¹, Marlene Vargas², Marvin Sarria², Edgar Soto³, Carlos Oviedo³, Charles Aker⁴

Los tubérculos de Cyperus rotundus, maleza importante del Occidente de Nicaragua, son susceptibles a la desecación en regiones tropicales y en maceteras. La estación seca de cinco meses de esta región podría prestarse para la labranza en seco como método de control, pero en este mismo período ocurren vientos fuertes que ocasionan altas tasas de erosión en suelos sueltos y descubiertos. Se necesita comprobar este método en el campo en Nicaragua, además de identificar el período mínimo y la labranza mínima para un buen control.

En el primer ensayo para determinar la tasa de mortalidad de tubérculos de C. rotundus bajo diferentes grados de pulverización de un suelo franco limoso, se encontró que el pase de arado de discos, el tratamiento menos pulverizado, no fue diferente al tratamiento más pulverizado, un pase de arado de disco más tres pases de rastrillo de discos, aunque el pase de arado tuvo más superficie protegida de terrones no susceptibles a la erosión.

En el segundo ensayo se preparó el suelo con un pase de discos 0, 2, 4, 6, 8, y 10 días antes de la aplicación de riego. A las dos semanas del riego se encontró un decaimiento exponencial en el número de brotes de Cyperus de más de 400 a 10 por metro cuadrado entre el período mínimo (0 días) y máximo (10 días) de exposición. Dos o tres días fueron suficientes para un control de 50%. En recuentos posteriores la reducción con mayor tiempo también siguió el decaimiento exponencial, pero la caída fue menos pronunciada.

¹Proyecto MIP/CATIE/Nicaragua

²Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE), Nicaragua

³CEA

⁴UNAN-León

**10. FITOPROTECCION-SOCIOECONOMIA
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA 59-61**

//EVALUACION ECONOMICA DE TECNOLOGIAS
DE PRODUCCION DE CAFE EN NICARAGUA

Jorge J. Simán¹

Se analizaron los costos de producción del café presentados por el Banco Nacional de Desarrollo y los manejos tecnológicos: tecnificado, semi-tecnificado y tradicional. Se utilizó la metodología de análisis de retornos marginales para determinar si las opciones tecnificado y semi-tecnificado son manejos alternativos rentables para el productor tradicional. Desde el punto de vista microeconómico, sería rentable que el agricultor tradicional "tecnificara" su cafetal. Este análisis no determina si el cultivo como actividad económica es rentable, sino que analiza el manejo alternativo.

Con base en el precio que el MAG anticipa para cinco años de \$95.00 por quintal oro, se determinó que basado en las estructuras de costos y los rendimientos actuales, no es recomendable para el agricultor tradicional adoptar el manejo tecnificado o el semi-tecnificado.

La tasa de retorno comparativa a 85% basada en riesgos del cultivo 40% (CIMMYT), 15% interés bancario y 30% en devaluación del dinero retirado por el agricultor. Con esta tasa comparativa, el agricultor tradicional podría optar por el manejo semi-tecnificado sólo si el precio del café alcanzara los \$108.69/quintal oro. Para precios menores a \$95.00/quintal oro ninguno de estos manejos es más rentable para este productor. El manejo tradicional protege al agricultor contra el riesgo por la volatilidad de los precios en el mercado mundial.

El análisis de sensibilidad hipotetizó un aumento en el precio de los derivados de la gasolina del 40%, afectando la estructura de costos de producción, aumentando en 10% los precios de los insumos agroquímicos y en 40% las categorías de transporte. Dado este escenario, el manejo semi-tecnificado sería una alternativa viable para un agricultor tradicional sólo si los precios del café suben a \$114.70/quintal oro. El manejo tradicional se mantiene como la alternativa contra precios bajos de café.

Este estudio es conservador debido a varias razones:

- Los rendimientos supuestos del BND para los manejos tecnificado y semi-tecnificado son demasiado altos.
- La tasa comparativa es baja en relación al valor que los agricultores perderían por las devaluaciones.

¹Proyecto CATIE/MAG-MIP/Nicaragua

//TOMATE EN EL VALLE DE SEBACO: ESTUDIO DE DOS MODELOS
PARA LA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA MIP

Diego Gómez¹, Jorge Simán¹,
Kristen Nelson¹, Charles Staver¹

En el Modelo Clásico, la generación de la tecnología ocurre primero que el proceso de transferencia. Los científicos investigan, identifican problemas y nuevas tecnologías, y las enseñan a los productores. En el Modelo Productor Primero, las tecnologías se generan conjuntamente por productores y científicos, discuten sobre las plagas, su control, nuevas tecnologías MIP, y el diseño de experimentos para probar las opciones tecnológicas. El diálogo entre el productor y el científico, apoya al productor en su sistema agrícola y reorienta la visión teórica de los científicos en las primeras etapas de generación de tecnología MIP.

Científicos del CATIE-MIP, Nicaragua y CENAPROVE, Ministerio de Agricultura, compararon los dos Modelos con tomate bajo riego. Cada Modelo se representa en tres diferentes comunidades. La comparación estadística enfoca los siguientes temas conceptuales: 1) influencia en la producción de tomate, 2) conocimiento de los productores sobre el MIP y las tecnologías de los experimentos, 3) procesos de generación de tecnología, 4) nivel de participación de los productores y los científicos en el proceso de transferencia, 5) evaluación de costos y beneficios de los dos modelos, 6) efectividad de las tecnologías MIP en control de las plagas prioritarias.

La participación de los productores en Modelo Productor Primero fue alta y profunda, cuya motivación es conseguir una tecnología barata, accesible en la comunidad, y efectiva sobre Bemisia sp. Los productores escogieron una variación de la misma tecnología al probar un cultivo trampa de frijol alrededor del semillero de tomate en conjunto con aplicaciones semanales de aceite/jabón por 45 días contra mosca blanca.

En el Modelo Clásico, los científicos escogieron un método comprobado en Guatemala, "4 Huevecillos" como umbral para control de Helliothis zea, con la aplicación de un nuevo producto, 0.8 dosis de Javelín Bacillus thuringiensis y 0.4 dosis de Lannate contra Helliothis zea y Spodoptera sp.

Los requerimientos entre los dos modelos en la continuidad de centros y redes de transferencia sugieren que la flexibilidad programática y mayor participación de los productores del Modelo Productor Primero, involucrarán una gama de instituciones estatales y no-gubernamentales en la generación y transferencia de tecnologías MIP.

¹CATIE/MIP, Nicaragua

//
DIAGNOSTICO DE LOS FACTORES QUE INCIDIERON EN
EL RENDIMIENTO DE TOMATE EN LA SEXTA REGION

✓
Diego Gómez¹, Jorge Simán¹, Peter M. Rosset¹, Isabel Rivas²,
Rosa Argentina Dávila³, José Benito Guerrero³

Estudio realizado durante el ciclo productivo de tomate 1989/1990 en Sébaco, las Playitas y Terranova en coordinación con el CENAPROVE, EVS, CDC-Darío, UNAG-Sébaco y el Proyecto CATIE/MAG-MIP. El objetivo del trabajo fue determinar los principales problemas fitosanitarios que inciden en el rendimiento de tomate.

Se seleccionaron 27 fincas o unidades de producción. Se hizo una visita semanal a cada finca para la toma de datos.

La mosca blanca Bemisia tabaci Genn durante los primeros 45 días resultó ser la única plaga que incidió significativamente en el rendimiento. Las pérdidas de rendimiento por este insecto alcanzó el 25 por ciento de la producción, a pesar de las aplicaciones de insecticidas.

La variedad de tomate que presentó mejor rendimiento fue la UC-82 sembrada en camas, a surco doble y con riego por aspersión.

Se creó una variable sintética para dividir los grados de tecnología de los productores. Esta variable resultó significativa en el control de mosca blanca y por consecuencia en prevenir reducción de rendimiento. Los productores con tecnología intensiva obtuvieron mayor rendimiento debido al menor nivel de mosca blanca en sus parcelas.

Finalmente, la variable experiencia como tomatero incidió positivamente en el rendimiento, además, y un tanto sorpresivo, la fertilización resultó tener una relación inversa y negativa con respecto a rendimiento.

¹Proyecto CATIE/MAG-MIP/Nicaragua

²Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE)-MAG, Nicaragua

³EEVS-MAG, Sébaco, Nicaragua

11. PROYECCION EXTERNA 62-68

INIBAP-BASE REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Ramiro Jaramillo¹

Las actividades durante 1990, siguen las pautas establecidas en el documento estratégico de INIBAP, orientadas al cumplimiento de dos propósitos fundamentales: 1) prestar apoyo a proyectos de investigación en instituciones que presenten ventajas comparativas; 2) establecer vínculos de cooperación con los países productores de Musa en la región.

INIBAP apoyó con fondos propios a través de donantes, proyectos de investigación sobre mejoramiento, intercambio y evaluación de germoplasma y sistemas de producción, en Brasil (EMBRAPA), Colombia (ICA), Costa Rica (CORBANA), Honduras (FHIA). Catalizó la captación de fondos para investigaciones en CATIE y apoyar a la UPEB en el desarrollo de la red de información y documentación. Están en proceso de negociación proyectos con Panamá (IDIAP) y Venezuela (FONAIAP).

En 1990 se inició el "Sistema de Intercambio de Germoplasma de Musa", para lo cual se realizó un taller en Honduras, con representantes de todo el hemisferio.

Se sentaron las bases para el establecimiento del "Programa Internacional de Evaluación de Musáceas" auspiciado por el PNUD, el cual se iniciará en 1991 con la evaluación contra la Sigatoka Negra (en varios países de América y Africa) de híbridos procedentes de la FHIA.

Durante 1990 se estableció la Red Regional de Información y Documentación, coordinada por UPEB.

La Sede Regional de INIBAP colaboró con varias agencias donantes (CIID, FAO, USAID), en la revisión o seguimiento de proyectos de investigación en Musa. Prestó su concurso en el establecimiento de acuerdos de cooperación entre diferentes instituciones de la región.

En asocio con instituciones nacionales y regionales, preparó programas de capacitación relacionados con la producción e investigación en Musáceas para técnicos de la región y otros continentes (Australia y España).

¹CATIE, INIBAP

✓ UNIDAD DE MANEJO DE SEMILLAS IBPGR/CATIE

✓
Carlos Astórga¹

El continente americano posee tres grandes centros de diversidad genética, los cuales dieron origen a muchas plantas cultivadas y de importancia para la alimentación.

Ante el inminente peligro de erosión genética de los principales cultivos se hacen esfuerzos para recolectar el germoplasma, con el propósito de conservarlo y ponerlo a disposición de los usuarios.

Con el objeto de rescatar y conservar la variabilidad genética disponible en el continente americano, el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR) consideró necesario establecer una Unidad de Manejo de Semillas para América Latina. Después de visitar varias instituciones en países de América, un grupo de expertos recomendó establecerla en el CATIE.

Los principales objetivos de esta Unidad son:

- Apoyar a las misiones de recolección de germoplasma del IBPGR o auspiciadas por el IBPGR.
- Facilitar el intercambio de germoplasma (semillas ortodoxas).
- Mejorar la calidad del material recolectado, principalmente en lo concerniente a la viabilidad.
- Asegurar una distribución adecuada del germoplasma.

Con el establecimiento de esta Unidad de Manejo de Semillas IBPGR/CATIE en Costa Rica, se dará un mejor manejo y distribución del germoplasma recolectado para depositarlo en los bancos de germoplasma con responsabilidad mundial en la conservación y utilización del material genético.

El establecimiento de esta Unidad es un reconocimiento a los esfuerzos realizados por el CATIE a través de su trabajo en el rescate, conservación y utilización de los Recursos Fitogenéticos de la Región de Mesoamérica y el Caribe; así como depositario de importantes colecciones mundiales de germoplasma.

¹IBPGR, CATIE

//SERVICIOS DE INFORMACION SOBRE MANEJO INTEGRADO
DE PLAGAS Y SU IMPACTO EN AMERICA CENTRAL

✓
Orlando Arboleda¹

Describe la labor del CATIE en Información y Documentación sobre Fitoprotección, así como los objetivos y naturaleza de estos servicios, iniciados en agosto de 1986, como refuerzo a los recursos de información existentes en el CATIE y en la región.

Detalla las actividades de producción de material impreso y audiovisual, diseño y manejo de bases de datos bibliográficos y no bibliográficos y servicios especializados de documentación, los esfuerzos del CATIE en la promoción y apoyo a la producción e intercambio de información en temas de interés regional.

Se produjeron en los primeros cinco años del Proyecto, más de 450 referencias entre informes técnicos, memorias de conferencias, materiales de enseñanza, guías de laboratorio, documentos de trabajo, boletines informativos, artículos para revistas técnicas, reseñas bibliográficas, guías MIP en cultivos selectos, afiches y folletos de extensión, etc. Por este medio, el CATIE mantiene contacto regular con más de 700 instituciones y especialistas en fitoprotección dentro y fuera de la región

Se desarrollaron bases de datos para generar y difundir bibliografías especializadas, informes bibliográficos, búsquedas de información en campos de interés específico, recuperar referencias selectas, elaborar catálogos de plagas, producir directorios de instituciones y listados de expertos, hacer estudios de uso de la información, etc.

Mediante la consulta de las bases de datos y de los servicios de alerta tales como bibliografías específicas y las "Páginas de Contenido MIP", los usuarios hacen uso de las colecciones y del servicio de fotocopias de documentación técnica. Durante los años 1988 y 1989, se diseminó en forma selectiva, un volumen de 260 000 páginas de fotocopias a solicitud de técnicos e instituciones nacionales e internacionales.

Se fortalecieron y actualizaron las colecciones bibliográficas del CATIE en áreas de fitoprotección a fin de ponerlas al acceso de las instituciones y usuarios de los países.

¹CATIE, Fitoprotección

**//GENERACION DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNICA SOBRE MANEJO
INTEGRADO DE PLAGAS EN CENTROAMERICA**

Orlando Arboleda¹

Presenta la experiencia del CATIE durante los últimos cinco años en el proceso de integración, de los investigadores y especialistas de la región centroamericana, en la generación y difusión de los resultados de la investigación o de la práctica de la fitoprotección. Analiza los datos y las experiencias obtenidas con la publicación de 120 artículos sobre "Manejo Integrado de Plagas". Destaca la participación de 143 autores de los cuales un 55% son centroamericanos, 26% del CATIE y 19% de otros países.

Sugiere que las instituciones nacionales y los organismos regionales deben continuar o fortalecer su rol como canalizadores de recursos para la generación de información y señala algunas áreas en que estos organismos pueden apoyar para la creación de mecanismos de intercambio de información.

En la generación y difusión de este material se han integrado especialistas de toda la región, no solamente en condición de autores, sino también como revisores de artículos, promotores entre colegas para hacer llegar sus manuscritos, elaboración de resúmenes, bibliografías, traducción de material selecto, etc. El Comité Editorial del CATIE así como los revisores internos y externos desempeñan un papel importante en la formulación y aplicación de criterios para la publicación y difusión del material.

Dentro de los logros sobresalientes se menciona el hecho de que esta labor de edición y difusión está llenando un vacío por largo tiempo sentido en la región y a la vez está creando necesidades que deben ser atendidas por los técnicos y las instituciones nacionales en lo que se refiere a producir información y a compartirla con sus colegas dentro y fuera de la región.

¹CATIE, Fitoprotección

UNA BASE DE DATOS SOBRE PLAGAS DE CULTIVOS ALIMENTICIOS EN EL
CONTEXTO DE UN SERVICIO DE INFORMACION EN FITOPROTECCION

Pedro Oñoro¹, Orlando Arboleda²

Consultoría patrocinada por el CATIE para crear una base de datos que llenara las necesidades de la región relacionada con información para diagnóstico e identificación de plagas de cultivos alimenticios (insectos, patógenos, malezas). Describe los elementos básicos del proceso de desarrollo de la base de datos, así como sus componentes tales como archivos, campos, entrada de datos, búsquedas y recuperación de información.

La prueba inicial de entrada de datos y recuperación se realizó con 2 000 referencias sobre plagas, extraídas de diferentes fuentes de información, incluyendo una muestra de especímenes de la colección de insectos que conserva el CATIE en Turrialba.

El trabajo inicial de estandarización era indispensable aunque al final se adoptara un paquete de programas diferente al CDS/ISIS.

El CATIE logró avances en la adopción de otras metodologías computacionales adaptables a nivel regional para el manejo de información sobre diagnóstico de plagas, mediante el uso de microcomputadoras. En este momento el CATIE dispone también de una metodología con la aplicación del "software" DBase III plus" para manejar la base de datos sobre plagas. Metodología que también está siendo utilizada por otras instituciones agrícolas de la región.

Con cualquiera de las posibles metodologías, los técnicos de la región, estarán en condiciones de obtener información actualizada sobre diagnóstico y clasificación de ciertas plagas, los lugares donde se han encontrado, los cultivos que atacan, las partes afectadas, la disponibilidad de especímenes en diversos lugares, los enemigos naturales, hospederos alternativos, distribución, etc.

La base de datos incluye información y descripción de plagas de cultivos correspondientes a invertebrados; enfermedades (bacterias, hongos, virus, nematodos, etc.); y malezas.

¹CATIE, Proyecto Erythrina

²CATIE, Fitoprotección

✓ BASE DE DATOS SOBRE PLAGAS DE CULTIVOS EN CENTRO AMERICA

Gustavo Calvo[✓]¹

El CATIE durante los últimos cuatro años ha apoyado la creación de Redes Nacionales de Diagnóstico, además ha realizado diversas actividades de cooperación y transferencia, como la creación de bases de datos.

El CATIE ha sido consciente de que la estandarización de las bases de datos no radica esencialmente en el uso de un determinado "software". Más bien, depende de la concordancia de las instituciones participantes con los objetivos y con los servicios que se vayan a ofrecer. Por esta razón se desarrollaron normas y hojas de insumo para el procesamiento de datos sobre insectos, malezas, nematodos, ácaros y patógenos.

El CATIE en su calidad de organismos regional realizó las siguientes acciones:

- Un inventario de recursos de diagnóstico vegetal en la región que incluyó la disponibilidad de los datos y la capacidad de las instituciones para su intercambio y difusión.
- Una revisión del tipo de "software" utilizado en la región.

El CATIE decidió promover el uso del "software" DBase III plus en las redes nacionales de diagnóstico y elaborar un programa de manejo de la base de datos a partir de una aplicación desarrollada por EAP-Zamorano. En el CATIE se le hicieron modificaciones a este programa y se diseñaron nuevas rutinas para llenar los siguientes requisitos:

- Que el usuario interactuara ampliamente con el programa, mostrando en la pantalla la información necesaria para un uso fácil y sin consulta de documentos extra.
- Que el programa le indicara al usuario sus errores y le permitiera corregirlos, evitando que el programa fuera abortado.

Se logró una amplia participación de los técnicos en fitoprotección de la región, con el fin de obtener una hoja de captación de información que sirviera de guía en los reconocimientos de plagas.

El CATIE pondrá a disposición de las instituciones nacionales las aplicaciones y las hojas de insumo, así como el asesoramiento y capacitación para su manejo.

¹CATIE, Fitoprotección

**SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNOSTICO DE PLAGAS INSECTILES DEL
CULTIVO DE MAIZ Zea mays EN CENTRO AMERICA**

Francisco Méjino¹, James B. French¹,
Joseph L. Saunders¹, Phillip J. Shannon¹,
Luis Ugalde², José Arze³

El propósito de este sistema es poner a disposición de los usuarios el conocimiento técnico para el diagnóstico de insectos plagas, y de esta manera facilitar su manejo integrado en este cultivo. El trabajo se basó en el conocimiento adquirido de expertos del CATIE. El sistema experto diagnostica 52 insectos plagas de maíz, por medio de seis módulos de inferencia. Se usan como criterios: la fenología de la planta, el órgano afectado de la planta, la forma general y la forma específica del insecto, el daño general y específico, el orden y la familia del insecto. Además da información adicional del insecto sobre sinonimias, nombre común, ciclo de vida, daño, situación de la plaga y control. Se emplea el sistema operativo MS-DOS compatible con IBM y con el "shell" VP-EXPERT, una capacidad de memoria principal de 512 Kb y con dos manejadores de disquetes de 360 kb, o con uno de 720 o con disco duro.

El sistema experto es relevante en la solución de problemas de diagnóstico entomológico. Tiene potencial para integrar diversos tipos de conocimiento dentro de un programa fácil de usar en la toma de decisiones, convirtiendo al sistema experto en una herramienta poderosa en la investigación y extensión entomológica.

El objetivo de este estudio fue desarrollar un sistema experto para el diagnóstico de plagas insectiles de maíz en América Central. Se realizó también una prueba de la variable facilidad de su uso, así como una comparación de la capacidad de diagnóstico, entre este sistema experto y una guía de plagas insectiles frecuentemente usada para tal propósito en América Central.

¹CATIE, Fitoprotección
²CATIE, Madeleña
³CATIE, Programa II

INDICE DE TITULOS

INDICE DE TITULOS

ACAROS FITOPARASITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL MANGO (<i>Mangifera indica</i> L.) EN COSTA RICA	44
ADAPTACION DE UN SISTEMA DE PREAVISO PARA EL CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>) EN PLANTACIONES DE PLATANO EN COSTA RICA	36
ADAPTACION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA DE JICAMA <i>pachyrhizus</i> spp. BAJO CONDICIONES DE COSTA RICA	6
AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA ENFERMEDAD "CORCHOSIS DEL CAFETO"	52
AVANCES EN INVESTIGACION SOBRE FORMULACIONES DEL HONGO ENTOMOPATOGENO, <i>Beauveria bassiana</i> (Balsa) VUILLEMIN PARA EL MANEJO DEL PICUDO DE ALGODON Y LA BROCA DE CAFE	26
BANCO DE SEMILLAS	7
UNA BASE DE DATOS SOBRE PLAGAS DE CULTIVOS ALIMENTICIOS EN EL CONTEXTO DE UN SERVICIO DE INFORMACION EN FITOPROTECCION	66
BASE DE DATOS SOBRE PLAGAS DE CULTIVOS EN CENTRO AMERICA ...	67
BIOLOGIA DE LA MALEZA <i>Xantosoma hoffmanni</i>	53
CARACTERIZACION DE 16 INTRODUCCIONES DE NARANJILLA <i>Solaunum</i> spp	4
CARACTERIZACION DE CLONES DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.) RESISTENTES Y SUSCEPTIBLES A LA MONILIASIS (<i>Moniliophthora roreri</i> ;CIF & PAR; EVANS et al.) MEDIANTE MARCADORES RFLP	33
CARACTERIZACION, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE SEMILLAS DE <i>Quercus costarricensis</i> LIEBMANN (ENCINO)	2
CENSO DE MALEZAS EN AREAS AGRICOLAS DE NICARAGUA	56
COBERTURAS CON LEGUMINOSAS EN CULTIVOS DE CACAO Y PEJIBAYE .	55
COMBATE BIOLOGICO DE <i>Liriomyza</i> sp. (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EN CULTIVOS HORTICOLAS DE COSTA RICA	18
COMBATE QUIMICO DE <i>Liriomyza</i> sp. (DIPTERA: AGROMYZIDAE) PACAYAS, CARTAGO, COSTA RICA, 1989	19
COMPARACION DE 56 HIBRIDOS DE CACAO EN LA ZONA DE POCOCI, COSTA RICA	10

CRIOCONSERVACION DE EMBRIONES CIGOTICOS DE Musa	17
DESCRIPCION Y CARACTERIZACION DE LA COLECCION DE NANCE (<i>byrsonima crassifolia</i> (L) KUNTH) DEL CATIE	5
DIAGNOSTICO DE LOS FACTORES QUE INCIDIERON EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE EN LA SEXTA REGION	61
DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE CACAO EN LAS ZONAS DE SAN CARLOS Y PURISCAL, COSTA RICA	11
EL EFECTO DE DENSIDAD DE <i>Cyperus rotundus</i> SOBRE SU PROPIO CRECIMIENTO Y SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE SOYA	57
EFECTO DE LA INOCULACION ARTIFICIAL DE <i>Phytophthora palmivora</i> EN TRES CULTIVARES DE CACAO Y SUS HIBRIDOS	32
EFECTO DE LAS CONEXIONES CLIMATICAS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA SIGATOKA NEGRA (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>) EN PLATANO (<i>Musa</i> AAB c.v. 'Falso Cuerno')	37
EFECTO DEL ALMACENAMIENTO SOBRE LA VIABILIDAD DE SEMILLAS DE <i>Terminalia ivorensis</i> BAJO DOS TEMPERATURAS Y TRES CONTENIDOS DE AGUA	1
EFECTO EN LA CAPTURA DE AFIDOS MEDIANTE TRES TIPOS DE TRAMPAS DE AGUA	47
EMBRIOGENESIS SOMATICA EN EL GENERO <i>Musa</i>	14
EPIDEMIOLOGIA DE VIROSIS DEL MELON EN GUATEMALA	48
ESTRATEGIA DE INVESTIGACION Y AVANCES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA, <i>Bemisia tabaci</i> GLENN. (Homóptera: Aleyrodidae) Y GEMINIVIRUS EN EL TOMATE	50
ESTUDIO DE LA DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA SIGATOKA NEGRA (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>) Y LA SIGATOKA AMARILLA, (<i>Mycosphaerella musicola</i>) EN COSTA RICA	35
EVALUACION DE 12 CLONES DE CACAO BAJO LAS CONDICIONES DE TURRIALBA	9
EVALUACION DE CACAO HIBRIDO BAJO DOS SISTEMAS DE SOMBRA EN TURRIALBA	8
EVALUACION DE LA RESISTENCIA A <i>Mycosphaerella fijiensis</i> DE GERMOPLASMA MEJORADO DE <i>Musa</i> sp	39
EVALUACION ECONOMICA DE TECNOLOGIAS DE PRODUCCION DE CAFE EN NICARAGUA	59

FLUCTUACION POBLACIONAL DE LA BROCA DE LOS FRUTOS DEL CAFE <i>Hypothenemus hampei</i> (FERRARI, 1867) EN PLANTACIONES CAFETALERAS DE LA REGION VI DE NICARAGUA, DURANTE LA COSECHA 1989-1990	29
GENERACION DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNICA SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN CENTROAMERICA	65
IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD ANTAGONISTA AL HONGO <i>Alternaria solani</i> DE BACTERIAS EPIFITAS	40
INFLUENCIA DE LAS MALEZAS SOBRE LOS INSECTOS CONTROLADORES NATURALES DE <i>Liriomyza</i> sp. (DIPTERA AGROMYZIDAE)	20
INIBAP-BASE REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE	62
INOCULACION DE <i>Mycosphaerella fijiensis</i> EN INVERNADERO EN PLANTAS MICROPROPAGADAS DE <i>Musa</i> sp	34
LA LABRANZA EN SECO PARA EL CONTROL DE <i>Cyperus rotundus</i> EN EL OCCIDENTE DE NICARAGUA: EL EFECTO DE METODO DE LABRANZA Y TIEMPO DE EXPOSICION	58
MICROPROPAGACION Y ESTUDIO DE OPCIONES DE CONSERVACION DE GERMOPLASMA <i>in vitro</i> DE <i>sechium edule</i> (CHAYOTE)	16
NEMATODOS ASOCIADOS A CULTIVOS HORTICOLAS DE CENTRO AMERICA Y EL CARIBE Y EVALUACION DE TACTICAS NO QUIMICAS PARA SU CONTROL	51
NIVELES DE RESISTENCIA A MARCHITEZ FUNGOSA (<i>Phytophthora</i> <i>capsici</i>) DE 11 CULTIVARES DE CHILE (<i>Capsicum annum</i>) EN TURRIALBA.	30
NIVELES DE VIRULENCIA Y COMPORTAMIENTO DE AISLAMIENTOS DE <i>Phytophthora capsici</i> OBTENIDOS DE CHILE (<i>Capsicum annum</i>) EN COSTA RICA	31
OBSERVACIONES SOBRE LA VARIABILIDAD ENCONTRADA EN PLANTAS MICROPROPAGADAS DE <i>Musa</i> cv FALSO CUERNO AAB	15
OBTENCION DE PLANTAS DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.) A PARTIR DEL MICROINJERTO DE EMBRIONES SOMATICOS	13
PERIODOS CRITICOS DE PROTECCION CONTRA CRISOMELIDOS EN FRIJOL	23
POBLACIONES DEL MINADOR DE LAS HOJAS DEL CAFE <i>Leucoptera</i> <i>coffeella</i> (GUERIN-MENEVILLE, 1942), DURANTE LA ESTACION SECA, EN PLANTACIONES CAFETALERAS DE LA REGION IV DE NICARAGUA	28
POTENCIAL DE CONTROL BIOLOGICO DE ACAROS EN COSTA RICA POR MEDIO DEL HONGO <i>Hirsutella</i> sp	46

PROPAGACION VEGETATIVA in vitro DE CAFE	12
PRUEBA DE ALMACENAMIENTO EN SEMILLA DE CIPRES Cupressus lusitana	3
RECONOCIMIENTO DE ACAROS FITOPARASITOS (ACARI: Acariformes) DE CENTRO AMERICA Y PANAMA	41
RECONOCIMIENTO DE PLAGAS DEL COCOTERO (Cocos nucifera L.) EN LA ISLA ESPIRITU SANTO EN EL SALVADOR	43
RECONOCIMIENTO PRELIMINAR DE LOS ACAROS FITOPARASITOS DE LA FAMILIA TARSONEMIDAE (ACARI: Heterostigmata) DE COSTA RICA	42
REDUCCION DE VIROSIS TRANSMITIDO POR CHRYSOMELIDAE EN Vigna unguiculata L. APLICADO CON EL EXTRACTO ACUOSO DE NEEM .	49
REPELENCIA A DISTANCIA DEL EXTRACTO ACUOSO DE NEEM A Cerotoma ruficornis (Olv.) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN EL LABORATORIO	22
RESISTENCIA DE Echinochloa colona AL HERBICIDA PROPANIL	54
Rhizoglyphus costarricensis SPEC. NOV. (ACARI: ACARIDAE) ASOCIADO CON EL DAÑO EN SEMILLA DE ARROZ (Oryza sativa L.) EN COSTA RICA	45
SELECCION DE ESPECIES DE SCARABAEIDAE COMO SUSTITUTOS DE Phyllophaga spp. PARA BIOENSAYOS DE MICROORGANISMOS PATOGENICOS: DISPONIBILIDAD DE ADULTOS EN TRAMPAS DE LUZ EN TURRIALBA, COSTA RICA	21
SELECCION EN EL LABORATORIO DE CEPAS DE Beauveria bassiana (DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) PARA VIRULENCIA CONTRA LA BROCA DEL CAFE, Hypothenemus hampei (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)	24
SELECCION EN EL LABORATORIO DE CEPAS DE Beauveria bassiana (DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) CON TOLERANCIA AL FUNGICIDA, OXICLORURO DE COBRE	25
SERVICIOS DE INFORMACION SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y SU IMPACTO EN AMERICA CENTRAL	64
SISTEMA EXPERTO PARA EL DIAGNOSTICO DE PLAGAS INSECTILES DEL CULTIVO DE MAIZ Zea mays EN CENTRO AMERICA	68
TOLERANCIA DE DOS PROCEDENCIAS DE PLATANO "CURRARE" A LA SIGATOKA EN TURRIALBA	38
TOMATE EN EL VALLE DE SEBACO: ESTUDIO DE DOS MODELOS PARA LA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA MIP	60

UNIDAD DE MANEJO DE SEMILLAS IBPGR/CATIE	63
VALIDACION DEL METODO DE CONTROL CULTURAL DE VERANO SOBRE LAS POBLACIONES ESTIVALES DEL PICUDO ALGODONERO (Anthonomus grandis BOH.)	27

INDICE DE AUTORES

INDICE DE AUTORES

Abdelnour, Ana	17
Aguilar, María Elena	13
Aguilar, Hugo	41, 44, 45
Aker, Charles	57, 58
Alvarado, Edgar	48
Alvarenga, Silvana	16
Alvarez, Mario	1, 3, 7
Arauz, Felipe	35
Araya, A.	52
Arboleda, Orlando	64, 65, 66
Arce, Jorge	2, 5
Arze, José	68
Astorga, Carlos	63
Bermúdez, Walter	38, 40
Berthouly, Marc	12, 16
Bonilla, Rigoberto	6
Bonilla, Gonzalo	45
Bosch, Ronald	5
Brenes, Carlos	23
Bustamante, Elkin	24, 25, 30, 31, 38, 40, 41, 49
Cáceres, J.	24, 25
Calvo, Gustavo	23, 38, 67
Carballo, Manuel	18, 19, 20, 23
Castro, M. T.	24, 25
Cervantes, Irán	37
Chavarría, A.	6
Dávila, Rosa Argentina	61
De La Cruz, Ramiro	53, 54, 55, 56
Dinarte, Sandra	57, 58
Domínguez, José Alfredo	55
Echeverri, Jorge	10
Echeverría, Eunice	43
Escalant, Jean Vincent	14, 34, 35, 36, 37

Evans, Gregory	41
Febres, Vicente	33
Flores, Dora	12
Flores, L.	52
Franco, Juan Bosco	56
French, James B.	68
Fritz, Paul	33
Funes, R.	21
Galindo, José J. 11, 32, 34, 37, 39	
Gamboa, Arturo	40
Garrido, L.R.	51
Garro, Jorge	54
Gómez, Emigdio	22, 49
Gómez, Diego	60, 61
González, M.	39
Guerrero, José Benito	50, 61
Hidalgo, Eduardo	20
Jiménez, Cora María	26, 27
Jiménez, José M. 30, 38, 40	
Lacayo, Ligia	26
Lastra, Ramón	33, 49
Lazo, R. R.	24, 25
Ledesma, Eduardo	1, 2, 3, 4, 5, 7
León, Ruth	18
Marbán, Nahum	43, 51, 52
Martínez, Ricardo	43
Martínez, Justo	53
Meneses, Róger	19, 47, 48
Mercado, Jorge A.	30, 31
Merino, Francisco	43, 68
Meÿer, Anneke	4
Monterrey, Julio A.	28, 29
Mora, Antonio	8, 9, 10, 11
Mora, Alejandra	17
Morera, Jorge	6, 8, 9, 10, 11, 30
Muñoz, R. I.	24, 25

Nelson, Kristen	60
Ochoa, Ronald	41, 42, 43, 44, 45, 46
Oñoro, Pedro	11, 66
Ortiz, Juan Luis	12
Oviedo, Carlos	57, 58
Paredes, Alfredo	11
Perdomo, J. R.	51
Pérez, Carlos	26, 27, 50
Pérez, Luis	36
Perring, Thomas	48
Phillips, Wilbert	32
Piaggio, Gilda	47
Polston, Jane	48
Quirós, Ligia Ma.	2
Ramírez, Alexander	18, 19, 47
Rivas, Isabel	61
Rosset, Peter M.	26, 50, 61
Salas, Luis A.	46
Salazar, Eddy	8, 9
Sanabria, Carlos	44
Sánchez, Rodolfo	7
Sandoval, Jorge	14, 15, 38
Sarria, Marvin	57, 58
Saunders, Joseph L.	22, 42, 49, 68
Shannon, Phillip J.	21, 22, 24, 25, 49, 68
Simán, Jorge	59, 60, 61
Smiley, Robert	42
Solís, Erasmo	56
Soto, Edgar	57, 58
Staver, Charles	57, 58, 60
Swezey, Sean	27
Tapia, Ana Cecilia	15, 34, 35, 36
Tronconi, N. M.	24, 25
Ugalde, Luis	68
Umaña, Gerardina	46
Valdivia, Griselda	40

Vargas, Carlos 41
Vargas, Edgar 46
Vargas, Marlene 57, 58
Villalobos, Víctor 11, 14, 15, 17, 33
Wright, James 26

OAS/CEDIMIP
07/02/91