

1. TITULO : MEJORAMIENTO GENETICO, CONVALIDACION DE TECNOLOGIA Y ESTUDIOS ECONOMICOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE LA MUSTIA HILACHOSA.

2. INVESTIGADORES PRINCIPALES.

El Proyecto se ejecutará en tres países de la Región de Centroamérica y El Caribe, siendo República Dominicana, el país líder y El Salvador y Panamá, países co-líderes.

El personal técnico de investigación involucrado por los países ejecutores de proyecto son :

a) República Dominicana.

Ing. agrón. Freddy Saladin García. Líder Proyecto.  
 Ing. agrón M.S. Fernando Oviedo Terrero. Investigador  
 Ing. agrón. Julio César Nin. Investigador  
 Ing. agrón Miguel Herrera. Investigador  
 Ing. agrón. M.S. Domingo Reginfo Sánchez. Investigador  
 Lic. Francia Sánchez. Asistente investigador  
 Lic. Felicia Henríquez. Asistente investigador.

b) Panamá.

Ing. agrón. Emigdio Rodríguez. Co-líder  
 Ing. agrón. Rubén de Gracia. Co-líder  
 Francisco Gonzalez. Investigador  
 Heriberto serrano. Investigador

c) El Salvador.

Ing. Pastora Bonilla. Co-líder  
 Ing. Victor Manuel Rodríguez. Co-líder  
 Ing. Edna García del cid. Investigador  
 Ing. Reina Flor de Serrano. Investigador  
 Br. Hugo Edgardo Barahona. Asistente investigador.

2.1 Instituciones Participantes;

República Dominicana : Departamento de Investigaciones Agropecuarias-DIA-SEIECA. Secretaría de Estado de Agricultura.

Panamá : Instituto de Investigación Agropecuarias de Panamá-IDIAP.

El Salvador : Centro de Tecnología Agrícola - CENTA

2.2 Duración Esperada del Proyecto. Tres años : 1990-92.

### 3. INTRODUCCION.

La Mustia Hilachosa del frijol común - Thanetephorus cucumeris (Frank) Donk, es una enfermedad que reviste importancia económica en varios países de Centroamérica y el Caribe.

Las evaluaciones de daños ocasionados por la enfermedad en República Dominicana y El Salvador son del orden del 65-90% en merma del rendimiento y calidad del grano. Informaciones adicionales sobre pérdidas económicas en Panamá, son requeridas para tener una visión en conjunto de la gravedad que representa el patógeno en la producción comercial de esta leguminosa de grano de importancia básica para la alimentación de los habitantes de la Región.

En el manejo integrado para el control de la enfermedad se ha desarrollado un paquete tecnológico que está basado principalmente en la utilización de prácticas culturales ( labranza mínima, siembra en camellones, uso de variedades tolerantes, de hábito de crecimiento indeterminado, grano de color negro y aplicación de fungicidas a base de Benomyl, Fentin acetato de estaño y Carbentazim, entre otros.

### 4. Antecedentes y Justificación.

Los trabajos de investigación en el manejo genético para desarrollar variedades tolerantes a la enfermedad, llevados a cabo en Costa Rica a través del Programa Cooperativo de Frijol para Centromérica y El Caribe. CIAT-COSUDE, han estado orientado principalmente para variedades de frijol negro, obteniéndose variedades y líneas con buen nivel de tolerancia a la Mustia Hilachosa.

Entre estas variedades y líneas cabe mencionar a Talamanca, ICTA Ostúa y las líneas HT-7719 y HT-7716, entre otras. Sin embargo, en las variedades del tipo Rojo Moteado y Rojo de interés para los países ejecutores de este proyecto, los avances que se han operado en este sentido, no han sido significativos.

Se han identificado líneas y algunas variedades con fuentes de resistencia a la enfermedad, en el tipo de hábito determinado e indeterminado, que permiten utilizarse en un programa de mejoramiento para mejorar el nivel de tolerancia a las variedades comerciales existentes de la Subregión, en la cual éstas se comportan con un alto grado de susceptibilidad al enfermedad.

Entre los materiales del tipo rojo moteado que se han detectado con fuentes de resistencia a la enfermedad se encuentran: BAT-1235; BAT-1297; PAD-28; DOR-211; A-469; RIZ-30; PAT-11; PAT-6; Pompadour S y la variedad colombiana Sangre de Toro.

Los resultados obtenidos en el manejo biótico y físico del cultivo de frijol para el control de la enfermedad, permiten establecer una estrategia de convalidación y adopción de tecnología para los países de la Región que confrontan problemas de importancia económica con la enfermedad.

## 5. REVISION DE LITERATURA.

La Mustia Hilahosa del frijol común Phaseolus vulgaris L. es causada por el hongo Rhizoctonia solani Kuhn, forma imperfecta del basidiomiceto Thanetophorus cucumeris (Frank) Donk y se considera en el trópico húmedo, como la enfermedad más destructiva, por la defoliación rápida y grave que causa a las plantas atacadas con la consiguiente merma en el rendimiento y calidad del grano comercial en el orden del 40-85% (1), (2), (3) y (11).

La incorporación de resistencia genética a líneas y cultivares es la mejor opción para el control, pero no se ha podido avanzar con rapidez por las limitantes que ofrece la gran capacidad de adaptación del patógeno, el gran número de cultivos y malezas hospederas. Las fuentes de resistencias detectadas presentan niveles intermedios a bajos dentro de la escala de evaluación de 1-9 (5) (7).

En el control químico de la enfermedad se han determinado productos con un buen control económico que permite proteger al cultivo durante el ciclo vegetativo y en aplicaciones a los 15-25-40 y 55 días a partir de la siembra.

Los mejores productos fueron Brestán 60 y Benlate en dosis de 0.8 kgr/ha y 0.5kgr/ha de i.a., respectivamente. El Brestán 60 produce cierta fitotoxicidad cuando se aplica y prevalecen condiciones de altas temperaturas, pero el daño no afecta el rendimiento (6) y (12).

En el manejo integrado para el control de la enfermedad, utilizando preparación del suelo con arado profundo y preparación del suelo con rastra (Rome plow); siembra sobre camellones y a nivel del suelo; utilización de control químico a base de Brestán 60 con una variedad susceptible, los resultados indican que el factor determinantes para la consecución de rendimientos económicos bajo condiciones de presión de la enfermedad es mediante el control químico de ésta (9).

De igual modo, los estudios sobre transmisión del patógeno por las semillas, señalan que el porcentaje de transmisión por las mismas varía de 1.3 - 16.7%. Los mayores porcentajes de transmisión se detectaron en las variedades susceptibles mientras que en las variedades tolerantes como Talamanca y MUS 1, los valores de transmisión fueron bajos (8) y (10).

## 5. OBJETIVOS .

### 6.1 Objetivo General.

Elevar los niveles de producción y productividad del frijol común en los países integrantes de PROFRIJOL.

### 6.2 Objetivos específicos.

- a) Desarrollar variedades tolerantes de frijol tipo Rojo Moteado y Rojo, de interés para la Región de Centroamérica y El Caribe.
- b) Convalidar y Adoptar la tecnología desarrollada para el manejo integrado de la Mustia Hilachosa de acuerdo a las condiciones en que se desarrolla el cultivo en cada país de la Región.
- c) Recabar las informaciones socioeconómicas sobre la problemática y alternativas tecnológicas para enfrentar la enfermedad que sirvan de base para el trazado de una política de investigación y transferencia de tecnología para la Región.

## 7. MATERIALES Y METODOS.

- a) Desarrollo de líneas tolerantes del tipo de frijol rojo moteado y rojo a la Mustia Hilachosa.

Se seleccionarán las fuentes de resistencias detectadas :

BAT-1235    BAT-1297    PAI-92    PAT-11    PAT-6    PAD-28

Pompadour S    DOR-211    A-469    RIZ-30    PAT-9 y la  
variedad colombiana Sangre Toro.

Con éstas se establecerán los bloques de cruzamientos para incorporar la tolerancia a las variedades criollas de los países integrantes del proyecto.

Estos bloques de cruzamientos serán de responsabilidad de República Dominicana y se utilizarán las facilidades físicas existentes en la Estación Experimental de Arroyo Loro, así como las que se construirán en el Centro Sur de Desarrollo Agropecuario-CESDA en San Cristóbal y en la Estación Hortícola de Constanza.

Con esta capacidad de manejo en tres lugares, permitirá al Proyecto el contar con tres generaciones por año lo cual se traduce en una mayor cantidad de materiales en generaciones F3 para su primera evaluación bajo condiciones naturales de presión de la enfermedad en San Juan de la Maguana-Buena Vista, lugar este que reúne las mejores condiciones para llevar a cabo la selección de materiales con un eficiencia similar a Esparza-Costa Rica pero con mejores condiciones agroclimáticas para que los materiales pueden demostrar su tolerancia a la enfermedad.

De la selección de poblaciones en F3 - F5, se constituirán los Viveros de Adaptación y Ensayos Uniformes de Rendimiento para evaluarse en los países de la región.

De igual modo, se procederá al adiestramiento de personal técnico y auxiliares para la ejecución de labores de hibridación y manejo de poblaciones.

b) Las evaluaciones socioeconómicas de pérdidas y de alternativas tecnológicas, así como de materiales introducidos a través del proyecto se evaluarán en las áreas de Caisán y San Andrés en la República de Panamá.

Los diferentes viveros a evaluar para selección de materiales promisorios en base a su tolerancia a la enfermedad y capacidad de rendimiento, procederán de los programas de mejoramiento del CIAT y de República Dominicana, con énfasis en los tipos Kidney y Caribeños.

Mediante estudios en laboratorio se determinarán la presión de inóculo para las áreas de San Andrés y Caisán, las informaciones que se generen servirán de guía para los países de la Región.

c) Validación de la tecnología desarrollada para el manejo integrado en el control de la Mustia Hilachosa serán realizadas en las principales zonas de producción, en las cuales la enfermedad es de importancia económica, así como la obtención de datos socioeconómicos que permitan trazar una política de investigación y transferencia de tecnología para la república de El Salvador.

También se procederá a realizar un tamizado de las líneas introducidas a través de los viveros internacionales de mustia y de materiales criollos que puedan ser utilizados en programa de mejoramiento y/o como nuevas variedades comerciales.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES POR PAISES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO.

1. República Dominicana.

Actividad	Periodo	Lugar
1.1 Adecuación de Infraestructura de Casa de Malla.....	Marzo-Abr.1990 Sept.-Oct.1990	Constanza CESDA
1.2 Adiestramiento en técnicas de hibridación.....	Abr.-Julio 1990 Nov.89-Feb.1990	Constanza CESDA
1.3 Establecimiento de Bloques de cruzamientos.....	Sept.-Nov.1990 Abr.-Julio 1990 Nov.90-Feb.1991	EEAL-SJM Constanza CESDA
1.4 Incremento de generaciones en F3-F5.....	Abr.-Julio 1991 Sept.-Nov. 1991	Constanza EEA1-SJM
1.5 Evaluaciones de Poblaciones en F3-F5.....	Abr.-Julio 1991 Sept.-Nov. 1991	Constanza EEAL-SJM.
1.6 Establecimiento de Viveros de Adaptación y Rendimiento.....	Nov.91-Feb.92	Nacional e Inter-cional.
1.7 Producción de material básico de líneas seleccionadas.....	Enero-Marzo 91 Nov.90-Feb.91 Enero-Marzo 92	EEAL-SJM SRY-H. EEAL-SJM

2. Panamá.

Actividad	Periodo	Lugar
2.1 Evaluación de materiales promisorios de granos Rojos y Moteados.....	Oct.90-Marzo 93	Caisán S. Andrés
2.2 Evaluación de IBYAN de Grano rojo.....	Oct.90-Marzo 1992	Caisán S. Andrés
2.3 Evaluación IBYAN de otros colores.....	Oct.90-Marzo 1992	"
2.4 Evaluación VA tipo Red Kidney..	Oct.90-Marzo 1992	Caisán
2.5 Evaluación de VA tipo Sugar Bean.....	Oct.90-Marzo 1993	"
2.6 Evaluación de Segregantes de grano grande.....	Oct.90-Marzo 1993	"
2.7 Evaluación Prueba Regional para clima medio.....	Oct.90-Marzo 1992	Caisán S. Andrés

### 3. El Salvador.

Actividad	Periodo	Lugar
3.1 Evaluación de Material criollo e introducido con resistencia a Mustia.....	1990-1992	A nivel nacional.
3.2 Evaluación de métodos de producción de semillas limpias.....	1990-1992	" "
3.3 Evaluación de control químico y practicas culturales.....	1990-1992	" "
3.4 Manejo de parcelas de validación con líneas promisorias y agricultura sostenida.....	1990-1992	" "

### 7. PRODUCTOS O RESULTADOS ESPERADOS POR AÑO.

#### a) Primer Año de Ejecución.

El producto esperado para el año es el establecimiento de las infraestructuras físicas para apoyar las actividades de mejoramiento. Selección de nuevas fuentes de tolerancia a la enfermedad adiestramiento de personal para hibridación y manejo de poblaciones, así como informaciones preliminares sobre los aspectos de índole socioeconómica relacionados con problemática de la enfermedad.

#### b) Segundo Año de Ejecución.

Se contará con materiales en generaciones F3-F4, para su evaluación bajo condiciones de presión de la enfermedad, así como informaciones relativas a la convalidación de la tecnología de desarrollada y su transferencia.

De igual modo se prevee para este año contar con las informaciones pertinentes a los niveles de población del inóculo en el suelo que permiten trazar las medidas a ser tomadas para enfrentar el control de la enfermedad.

c) Tercer Año de Ejecución.

En este último año se contará con los Viveros de Adaptación y Ensayos Uniformes de Rendimiento para evaluar a nivel de la Región de Centromérica y El Caribe, los materiales a ser seleccionados con fines de elevar los niveles de producción y productividad contemplados en el Objetivo General del Proyecto.

De igual modo se prevee durante el último año, la conformación de paquetes tecnológicos de acuerdo a los sistemas de producción de frijol común imperantes en cada país de la Región.

## PROYECTO DE MUSTIA HILACHOSA

### MATRIZ DE PLANIFICACION PARA 1990

#### OBJETIVO GENERAL:

- Elevar los niveles de producción y productividad del frijol común en los países integrantes de PROFRIJOL.

#### OBJETIVOS DEL PROYECTO (ESEPECIFICOS):

1. Desarrollar variedades tolerantes en frijol tipo caribeño y centroamericano.
2. Validar y adoptar la tecnología para el manejo integrado en el control de mustia hilachosa.
3. Recabar las informaciones socioeconómicas sobre la problemática y alternativas tecnológicas para enfrentar la enfermedad que sirva de base para el trazo de una política de investigación y transferencia de tecnología.

#### RESULTADOS ESPECIFICOS DURANTE 1990:

1. Establecimiento y mejoramiento de las infraestructuras físicas necesarias para apoyar las actividades de mejoramiento.
2. Selección de nuevas fuentes de tolerancia y obtención de generaciones F1-F3 de materiales segregantes.
3. Adiestramiento de personal técnico para hibridación y manejo de poblaciones.
4. Primer ciclo de validación en el manejo integrado para el control de la enfermedad.
5. Inicio de trabajos de evaluación in-vitro y en campo para su correlación en la selección de progenitores y líneas.

#### ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE 1990:

1. Selección de progenitores con fuentes de tolerancia para la conformación de bloques de cruzamiento con los materiales criollos a mejorar.

2. Establecimiento de bloques de cruzamiento e incremento generaciones F3.
3. Validación de tecnología desarrollada para el manejo integral en el control de la enfermedad.
4. Estudio de correlación entre las evaluaciones de la enfermedad en campo e in-vitro para la selección de líneas.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CONSULTADAS.

1. Acosta M. 1988. Manejo Integrado de la Mustia Hilachosa causada por Thanetephorus cucumeris (Frank) Donk en el Frijol Común (Phaseolus vulgaris L. ) Tesis de postgrado. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
2. CIAT, 1974. Sistema de Producción de Frijol. In Programa de Frijol. Informe Anual. Cali, Colombia.
3. Cristales, R. 1970. Informe de los ensayos de frijol efectuado en el Salvador. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Guatemala. Publicación Miscelánea.
4. Galindo, J. y Castaño, M. 1982. La Mustia Hilachosa y Su Control. Guía de estudio. CIAT. Cali, Colombia. 20 p.
5. Mora, B y Gálvez, G. 1979. Evaluación de Variedades Promisorias de Frijol (Phaseolus vulgaris L.) a la incidencia de Telaraña ó Mustia. In XXv Reunión Anual del FCCMCA, Tegucigalpa, Honduras. Vol. 3, L38:1-5.
6. Proyecto COSUDE. Determinación de Dosis y Frecuencias Mínimas Económicas de Brestán 60 en el Control de Mustia Hilachosa. Reporte Técnico: Marzo 1987- Marzo 1988. SEA-Programa Nacional de Investigación en leguminosas Alimenticias. Rep. Dominicana. pp:5-7
7. ----- . Resultados de Evaluación a Mustia Hilachosa de Materiales Segregantes en F2 - F4 del tipo Rojo Moteado. Reporte Técnico : Marzo 1988 - Marzo 1989. SEA-Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Alimenticias.

8. Proyecto Titulo XII. Ensayo sobre Determinación de Transmisión de Mustia Hilachosa a través de las Semillas. Reporte Técnico: Octubre - Diciembre 1986. SEA-DIA-UN-UPR. Rep. Dominicana. pp:31.
  
9. ----- . Resultados de Ensayos sobre Incidencia de la Mustia Hilachosa bajo Dos Sistemas de Cultivo y Uso de Fungicida. Reporte Técnico : Octubre - Diciembre 1986. SEA-DIA-UN-UPR. Rep. Dominicana. pp: 27-28.
  
10. Rodriguez, Mercedes y Sánchez, Alfonsina. Transmisión de Mustia Hilachosa Thanetephorus cucumeris (Frank) Donk a través de las Semillas de Habichuela (Phaseolus vulgaris L.), San Juan de la Maguana. Tesis de grado para optar al Titulo de Ingeniero agrónomo. Escuela de Agronomía-UNPHU.1988.
  
11. Saladin García, Freddy, Rosario V. Maritza y Nin, Julio C. Mustia Hilachosa del Frijol: Evolución e Importancia en República Dominicana. Trabajo presentado en XXXIII Reunión Anual del PCCMCA, celebrada en San Salvador, El Salvador. 1986.
  
12. ----- y Adames, Cristóbal. Determinación de Eficiencia de Fungicidas en el Control de la Mustia Hilachosa del Frijol. Trabajo presentado en XXXIII Reunión Anual del PCCMCA, celebrada en Guatemala, Guatemala 1987.