



**PROYECTO DE RESISTENCIA DURADERA  
EN LA ZONA ANDINA, "PREDUZA"  
INFORME ANUAL DE SUB-PROYECTOS 1998**

**D. L. Danial  
Quito, Ecuador  
Marzo 1999**

## **Prefacio**

En 1997, un total de nueve subproyectos fueron iniciados por el Proyecto de Resistencia Duradera en la Zona Andina (Preduza), en Ecuador, Perú y Bolivia, siendo su principal objetivo el mejoramiento para resistencia duradera en cultivos altos.

Este reporte describe todas las actividades que fueron ejecutadas por cada subproyecto durante el ciclo 1997-1998. Aplicando actividades de investigación tales como mejoramiento genético, patología, agronomía e investigación participativa en cultivos como trigo, cebada, quinua, frejol, nuñas y maíz.

Espero que la información contenida en este reporte sea de utilidad para los científicos de la región y que igualmente sirva como fuente de información para futuros trabajos.

Quiero agradecer a los ejecutores de cada subproyecto por su invaluable colaboración y por la dedicación demostrada durante este año de trabajo.

Finalmente mi especial agradecimiento a la Sra. Angela Machacilla por sus largas horas de trabajo formateando el texto de este reporte.

Daniel L. Danial  
Coordinador PREDUZA  
Marzo 1999

## **Formación y evaluación de líneas endogámicas e híbridos con resistencia duradera a la pudrición de la mazorca causada por *Fusarium moniliforme***

**Edison Silva C, José Vásquez, Jorge Dobronski A., Jorge Heredia C. y Eloy Mora**  
E.E. Santa Catalina, Panamericana sur Km 14 Quito, Ecuador

### **Formación de líneas S<sub>1</sub> de materiales Harinosos, Morochos y Duros.**

Se sembraron cantidades diferentes de semilla de cada material dependiendo de la disponibilidad de semilla. A floración se seleccionaron las mejores plantas y se realizaron todas las polinizaciones posibles, 1 051 para los materiales Blanco Harinosos, 1 221 para los Amarillo Harinosos, 1 341 en los Morocho Blanco y 1 644 en los Amarillo Duro.

A la cosecha se seleccionaron las mejores mazorcas por calidad de mazorca y grano obteniéndose 105 nuevas líneas S<sub>1</sub> de la población blanco harinoso, 135 S<sub>1</sub> de la población amarillo harinoso, 200 S<sub>1</sub> de materiales morocho blanco y de 200 de materiales amarillo duro. Estas líneas se evaluarán y recombinarán en el siguiente ciclo. No se avanzarán a líneas S<sub>2</sub>, debido a la alta depresión endogámica observada en todos los materiales, especialmente en los harinosos y morocho blanco.

### **Recombinación de líneas S<sub>1</sub> de las poblaciones Morocho Blanco y Amarillo Duro.**

En esta actividad se sembraron 50 líneas S<sub>1</sub> de las poblaciones morocho blanco y amarillo duro, las cuales presentaron buenas características agronómicas en 1997, el objetivo era realizar la recombinación de estas líneas para ganar en tolerancia a la depresión endogámica.

Se utilizó una parcela de 1 surco de 5 m. por línea, con 22 plantas. A la floración se seleccionaron las mejores plantas dentro de cada línea y se realizaron cruzamientos directos entre líneas. Se realizaron 156 polinizaciones en la población morocho blanco y 307 en la amarillo duro. A la cosecha se seleccionaron 43 mazorcas o cruzamientos de morocho blanco y 20 de amarillo duro, estos cruzamientos servirán para obtener nuevas líneas en los próximos ciclos.

### **Evaluación y recombinación de líneas S<sub>2</sub> de las poblaciones Blanco Harinoso, Amarillo Harinoso, Morocho Blanco y Amarillo Duro.**

En 1997, se obtuvieron 50 líneas S<sub>2</sub> de la población blanco harinoso, 81 de la población amarillo harinoso, 79 de materiales morocho blanco y 111 de amarillo duro, las cuales se sembraron en el presente ciclo en 2 repeticiones; la una para realizar una evaluación "per se" de las líneas y la segunda para recombinar las mejores.

La parcela dentro de cada repetición fue de un surco de 5 m de largo por 0.80 m de ancho con 22 plantas por surco.

Se observó alta depresión endogámica en todos los materiales, especialmente en los harinosos y morochos, es así que para la época de floración se eliminaron más del 50% de líneas, debido a que presentaban malas características agronómicas en cuanto a planta se refiere así como una alta incidencia de enfermedades foliares.

Además, en las líneas de morocho blanco y amarillo duro se realizaron inoculaciones con *Fusarium*, mediante el método del punzón o picahielo, pero no se pudo discriminar de manera efectiva, debido al gran efecto de la depresión endogámica.

En las recombinaciones se realizaron todas las polinizaciones posibles: 70 para los materiales blanco harinosos, 170 en los amarillo harinosos, 299 en los morocho blanco y 556 en los amarillo duro, de estas a la cosecha se obtuvieron muy pocas mazorcas seleccionadas: 6 para los blanco harinoso, 23 en los amarillo harinoso, 18 en los morocho blanco y 56 en los amarillo duro. Estos resultados muestran el efecto de la depresión endogámica en los materiales harinosos y morochos; mientras que en los amarillo duro sí se pueden observar algunos que toleran más los procesos endogámicos.

De acuerdo con estos resultados se puede indicar que para el futuro con los materiales harinosos y morochos se deberá trabajar únicamente a nivel de líneas S<sub>1</sub> o con familias de hermanos completos, para avanzar paulatinamente en tolerancia de los materiales a la depresión endogámica y a la vez realizando las inoculaciones para detectar las líneas tolerantes.

### **Obtención de líneas S<sub>1</sub> e inoculación con *Fusarium*, de diversos cruzamientos entre materiales locales (morochos y duros) y poblaciones procedentes del CIMMYT.**

En los años 1995 y 1996, se realizaron varios cruzamientos entre nuestras poblaciones morocho blanco y amarillo duro, con materiales procedentes del CIMMYT, observándose que bajo infección natural en nuestro país y con inoculación artificial realizada en el CIMMYT-México, estos cruzamientos presentaron tolerancia o indicios de resistencia duradera a *Fusarium*, por lo que en

el presente ciclo se inocularon nuevamente estos cruzamientos por medio del método del picahielo.

Para la calificación de la severidad de la infección se utilizó la escala 1 a 6 sugerida por el CIMMYT (1996), donde 1 = 0% de granos infectados, 2 = 1 a 10%, 3 = 11 a 25, 4 = 26 a 50%, 5 = 51 a 75% y 6 = 76 a 100 %. Luego se obtuvo un promedio ponderado expresado en porcentaje, utilizando el valor máximo de cada escala para su cálculo.

### Resultados

Los resultados alcanzados muestran que en condiciones de infección natural los porcentajes de infección variaron en un rango de 12.7 a 27.4% y bajo inoculación artificial el rango fue de 29.4 a 44.9%, como se puede observar en el Cuadro 9. Además estos materiales presentaron mayor precocidad que las poblaciones morocho blanco, amarillo duro, y las variedades INIAP-160 e INIAP-180.

Todos estos resultados demuestran que los cruzamientos entre los materiales morochos y duros de nuestro país con los materiales duros provenientes del CIMMYT son fuentes eficaces para desarrollar variedades mejoradas con resistencia duradera a la pudrición de la mazorca causada por *Fusarium*.

En el caso de los materiales morochos deberá contemplarse dentro del mejoramiento una recuperación del tipo de grano, debido a que en las cruzas el grano se presenta con mayor dureza. Estos cruzamientos pueden ser un germoplasma potencial para Perú y Bolivia.

Además se obtuvieron alrededor de 200 líneas S<sub>1</sub> de todos estos cruzamientos que el próximo año se pueden evaluar bajo inoculación artificial

Cuadro 1. Porcentajes de pudrición de mazorca de cuatro cruzamientos (F2) entre germoplasma de Ecuador y del CIMMYT. Santa Catalina, 1998.

Entradas	Pudrición de Mazorca (%)	
	Infección natural	Inoculación artificial *
Pool Andino 5 x (Híbridos Población 87)	18.8	44.9
INIAP-160 x (Híbridos Población 87)	12.7	29.4
Población Amarillo Duro x (Híbridos Población 88)	20.0	33.8
INIAP-180 x (Híbridos Población 88)	27.4	38.4

\* Promedio ponderado de calificación en escala 1 a 6 (CIMMYT, 1996)

### Cruzamientos entre poblaciones locales y materiales con resistencia a *Fusarium*.

Cabe mencionar que esta actividad no estaba contemplada inicialmente en el proyecto; pero se aprovecharon las condiciones para efectuar el cruzamiento entre el Sintético de la Población 85 de CIMMYT, de grano blanco duro y con resistencia comprobada a *Fusarium*, con la colecta local Ecuador 573, de grano blanco duro,

que tiene resistencia a enfermedades foliares y también a pudrición de la mazorca; además se cruzó esta colecta con la variedad INIAP-160, de grano morocho blanco.

Estos cruzamientos son muy buenas fuentes de resistencia a enfermedades foliares y *Fusarium*, que podrían servir de igual manera a todos los países que participan en el Proyecto de Resistencia Duradera para la Zona Andina PREDUZA.

Para el próximo ciclo estos materiales serán inoculados artificialmente con el objeto de comprobar su resistencia.

#### **Evaluación de materiales del Banco de Germoplasma del INIAP.**

Se evaluaron de manera preliminar diferentes materiales del Banco de Germoplasma, bajo infección natural, con el objeto de identificar algunos materiales que presenten resistencia a *Fusarium* y que posean buenas características agronómicas.

Debido a la gran cantidad de materiales, 120 amarillos harinosos, 60 blancos harinosos y 120 morochos y duros, la parcela experimental fue de un surco de 5 m con 22 plantas. Cada ensayo se evaluó en un diseño alfa látice con 2 repeticiones.

En estos ensayos no fue posible alcanzar los resultados deseados ya que se sembraron muy tarde y a su vez fueron afectados por la alta precipitación que caracterizó al ciclo de cultivo. Pese a estos problemas se pudieron observar varios materiales locales que aparentemente poseen resistencia a *Fusarium*, como las colectas: ECU-01593, ECU-01635, ECU-01654, ECU-02191, en los blancos harinosos; ECU-01686, ECU-07297, ECU-07300, ECU-7320 y ECU-07324, en los amarillo harinosos y ECU-02493 en los morochos. Estos materiales sobresalientes se evaluarán en el próximo ciclo bajo inoculación artificial para confirmar si tienen o no resistencia.