



TERCER TALLER DE PREDUZA EN RESISTENCIA DURADERA EN CULTIVOS ALTOS EN LA ZONA ANDINA

27-29 Septiembre de 1999
Cochabamba – Bolivia

Daniel L. Danial

**TERCER TALLER DE PREDUZA EN
RESISTENCIA DURADERA EN CULTIVOS
ALTOS EN LA ZONA ANDINA**

**27-29 Septiembre de 1999
Cochabamba – Bolivia**

Daniel L. Danial

PREFACIO

Los cultivos que crecen en la región andina son vulnerables a plagas y enfermedades y frecuentemente son severamente dañados, especialmente cuando las medidas de control no se implementan. Recordemos que el objetivo principal de la agricultura en cada país es alimentar a sus ciudadanos. Entonces cualquier dificultad que haga difícil este objetivo no debe ignorarse.

Algunas medidas incluyendo químicas, control biológico, fitosanitarias, medidas agronómicas o mejoramiento por resistencia pueden dar protección a nuestros cultivos alimenticios contra estas limitaciones bióticas. De estas el mejoramiento por resistencia ha mostrado ofrecer los mejores retornos económicos a los agricultores y se ha vuelto la medida más deseable.

Este tercer taller de Preduza es realizado en Cochabamba-Bolivia, del 27 al 29 de Septiembre de 1999. Las memorias cubren 29 presentaciones sobre diferentes tópicos y son presentados por técnicos de Ecuador, Perú, Bolivia, México, Argentina y Holanda. Los trabajos presentados describen las actividades de investigación colaborativa que se han realizado en la región Andina entre los Institutos Nacionales de Investigación y Preduza, en cultivos alto andinos tales como: trigo, cebada, quinua, maíz, leguminosas y papa.

Los objetivos del taller se pueden resumir como siguen:

- Presentación y discusión de las actividades de investigación que han sido conducidas por los subproyectos de PREDUZA en la región Andina.
- Actualización e intercambio de información y nuevas tecnologías en mejoramiento por resistencia duradera
- Discutir las actividades de investigación y los problemas relacionados a la transferencia de tecnología a los pequeños agricultores en la región.

El taller está dirigido principalmente al mejoramiento para resistencia a factores bióticos y enfoca algunos tópicos tales como la evaluación de germoplasma, identificación de fuentes de resistencia durable, y su utilización en los programas de mejoramiento, la constitución genética de la resistencia y la estabilidad de la resistencia, poblaciones de patógenos, cambios de virulencia en el comportamiento de las poblaciones patógenas, rompimiento de la resistencia que está ocurriendo en la región y la investigación participativa.

Espero que este taller conduzca a estrechar el nexo entre los científicos y confío que estas memorias servirán como una valiosa fuente de información y conocimiento para aquellas personas envueltas en el mejoramiento de estos cultivos, como también para aquellos preocupados por el incremento de la estabilidad y sostenibilidad de la agricultura para contribuir a las presentes y futuras necesidades de esta región.

Daniel L. Danial

Organizador del Taller y Coordinador PREDUZA

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo del tercer taller de *Preduza*, sobre mejoramiento para resistencia duradera en los cultivos alto andinos es conducida como una investigación colaborativa entre la Universidad de Wageningen, Holanda, y los Institutos Nacionales de Investigación o Fundaciones de Ecuador, Perú y Bolivia.

Me gustaría dar las gracias a los siguientes grupos, organizaciones e individuos por su apoyo financiero y su contribución moral a la realización de este taller:

Al gobierno de Bolivia y en particular a la Fundación Proinpa en Cochabamba y al Programa Nacional de Trigo y Cereales Menores de la E.E.Taraja por facilitar el sitio de la conferencias, mis gracias especiales al Ing. Mario Crespo y Julio Gabriel por el soporte logístico y la preparación y organización del día de campo.

Al Ministerio de Desarrollo y Cooperación (DGIS) de Holanda por el apoyo financiero a los participantes de este taller.

A los miembros del Comité Directivo del *Preduza* y a todos los conferencista invitados por su excelente colaboración y por enviar sus materiales anticipadamente a la fecha de este taller.

Finalmente mis agradecimiento especiales a la Sra. Angela Machacilla por su excelente trabajo y sus extraordinarios esfuerzos en la organización de este taller y por la edición de los documentos del mismo.

Daniel L. Daniaf

RESISTENCIA CUANTITATIVA A ROYA EN FREJOL ARBUSTIVO

A. Murillo, J. Pinzón y E. Peralta

E.E. Santa Catalina, INIAP. Casilla 17-01-340, Quito - Ecuador

Resumen

Se sembraron 14 poblaciones F3 (8 cruza simples y 6 retrocruzas), se cosechó masalmente las mejores ocho poblaciones de alto rendimiento y con niveles de resistencia intermedio a roya. Siembra de las poblaciones F4 seleccionadas, selección de plantas individuales de buen comportamiento agronómico y de color de grano comercial. Siembra planta - surco de las progenies F5, bajo presión de roya. Cosecha masal de las 19 mejores progenies seleccionadas por alto rendimiento resistencia a roya y calidad de grano comercial. Evaluación de líneas seleccionadas bajo presión de roya. Selección de 9 líneas de alto rendimiento, de grano comercial y buenos niveles de resistencia a roya.

En conclusión, la selección de poblaciones en generación F3 por alto rendimiento en relación al testigo comercial Paragachi, permitió identificar líneas avanzadas superiores al testigo en rendimiento, grano comercial y resistencia a roya.

Introducción

El fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es una de las leguminosas importantes de grano comestible que se cultiva en Ecuador. Anualmente se cosechan alrededor de 37.000 ha (INEC, 1995), se cultiva principalmente en los valles semicálidos de la Sierra, ubicados entre 1000 y 2500 m de altitud. La producción de este cultivo tienen limitantes como bajo rendimiento, debido principalmente a características varietales, rendimiento y susceptibles a enfermedades como la roya, lo cual induce a los agricultores a realizar tres a cuatro aplicaciones de fungicidas por ciclo de cultivo (90 - 120 días). En variedades susceptibles el no controlar oportunamente, puede reducir el rendimiento en 30 a 40% (Peralta, *et al*, 1998).

Ante esta situación para el PRONALEG del INIAP, es prioritario generar líneas avanzadas y variedades de alto rendimiento de grano comercial y con buenos niveles de resistencia a roya, para lo cual ha venido evaluando el germoplasma disponible, con el fin de identificar genes de resistencia y realizar cruzamiento con materiales comerciales de fréjol arbustivo de cada zona de producción y generar líneas y variedades mejoradas de alto rendimiento con resistencia alto o intermedia a roya. los objetivos de este trabajo fueron:

1. Seleccionar poblaciones F3 de alto rendimiento.
2. Derivar líneas a partir de estas poblaciones.
3. Identificar líneas avanzadas de alto rendimiento, resistentes a roya y de grano comercial.

Materiales y métodos

Las 14 poblaciones fueron generadas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de las cuales ocho fueron cruza simples y seis retrocruzas. Fueron enviadas a Ecuador en 1995, en el mismo año se incrementó semilla de la generación F2 en Pimampiro - Imbabura. En 1997 se sembraron las 14 poblaciones F3 más un testigo (Paragachi) bajo presión de roya en la localidad de Tumbaco - Pichincha a 2400 m de altitud. Se cosechó masalmente las mejores poblaciones de alto rendimiento en relación al testigo y niveles intermedios de resistencia a roya. En el ciclo 1997 -1998, se sembraron las poblaciones F4 en parcelas de 6 surcos de 5 m de largo/población. Se cosechó individualmente plantas con buena carga de vainas, arquitectura de planta, color de grano comercial y resistencia a roya. En el ciclo 1998, las progenies F5 se sembraron planta-surco, bajo presión de roya. Cosecha masal de las mejores progenies por las características antes mencionadas. En el ciclo 1998 - 1999 siembra y evaluación de las líneas F6 seleccionadas bajo presión a roya. Cosecha de líneas superiores al testigo en rendimiento, calidad de grano comercial y buenos niveles de resistencia a roya. La resistencia a roya (severidad) fue calificada con la escala de 1 a 9 del CIAT, en donde 1 es completamente resistente y 9 susceptible (CIAT, 1987).

Resultados

De las 14 poblaciones F3, ocho superaron en rendimiento y resistencia a roya al testigo comercial (Paragachi), el promedio de las mejores poblaciones fue de 1274 kg/ha, frente al testigo con 983 kg/ha lo cual indica un incremento de 291 kg/ha en relación al testigo. Mientras que el promedio de las seis restantes fue de 623 kg/ha. Al comparar los promedios de rendimientos de las poblaciones superiores al testigo e inferior a ésta, existe una diferencia de 651 kg/ha (Cuadro 1). En la generación F4, la mejor variabilidad genética útil presentaron las poblaciones provenientes de cruza simples como AND 994 x PARAGACHI, AND 1005 x PARAGACHI y CAL 125 x PARAGACHI, ya que en estas se realizó mayor número de selección de plantas individuales con buenas características agronómicas. Mientras que en las retrocruzas se seleccionó menor número de plantas, debido principalmente al tipo y color de grano inferior al del testigo; en esta fase se seleccionó un total de 114 progenies F5, de estas se seleccionaron 19 líneas F6, 15 provienen de cruza simples y 4 de retrocruzas. De las 19 líneas se seleccionaron 9 líneas con un promedio de 1517 kg/ha frente al testigo Paragachi con 840 kg/ha, respectivamente, lo cual indica un incremento de 677. Por otro lado, de las líneas seleccionadas F7, siete provienen de cruza simples y solamente dos de retrocruzas. En reacción a roya, 3 líneas presentaron alta resistencia, 5 intermedio y uno susceptible. Lo cual indica que se identificó líneas con resistencia cuantitativa, ya que cada uno presentó diferentes niveles de resistencia (Cuadro 2).

Cuadro 1. Rendimiento kg/ha y severidad a roya (escala 1-9) de 14 poblaciones F3 de fréjol arbustivo. Tumbaco, 1997.

No.	Poblaciones F3	Rendimiento kg/ha	Roya (severidad)
1	PARAGACHI x (CAP 9 x PARAG)	1804	7
2	AND 994 x PARAGACHI	1385	5
3	AND 1005 x PARAGACHI	1373	5
4	SUG 91 x PARAGACHI	1240	5
5	CAP 9 x PARAGACHI	1163	5
6	PARAGACHI x (SUG 91 x PARAG)	1135	7
7	CAL 125 x PARAGACHI	1050	6
8	PARAGACHI x (SUG 104 x PARAGACHI)	1042	5
PROMEDIO		1274	
9	PARAGACHI x (MAM 19 x PARAGACHI)	973	5
10	MAM 19 x PARAGACHI	902	5
11	MAM 13 x PARAGACHI	863	5
12	PARAGACHI x (AND 1005 x PARAGACHI)	383	5
13	FRIJOLICA ó 3.1 x PARAGACHI	369	6
14	PARAGACHI x (AFR 333 x PARAGACHI)	248	5
PROMEDIO		623	
PARAGACHI		983	

Cuadro 2. Rendimiento (kg/ha), severidad a roya (escala 1-9) y color de grano de 9 líneas avanzadas F7. Tumbaco 1999.

No.	Padres	Líneas	Rendim. kg/ha	Roya (severidad)	Color de Grano
1	AND 994 x PARAGACHI	ARME 1	1195	2	Roj-mot
2	AND 1005 x PARAGACHI	ARME 2	1604	3	Roj-mot
3	CAL 125 x PARAGACHI	ARME 3	1968	3	Roj-mot
4	CAL 125 x PARAGACHI	ARME 4	1556	4	Roj-mot
5	CAL 125 x PARAGACHI	ARME 5	1718	7	Roj-mot
6	CAL 125 x PARAGACHI	ARME 6	2000	4	Roj-mot
7	SUG 91 x PARAGACHI	ARME 7	1208	6	Roj-mot
8	PARAG x (SUG 104 x PARAG)	ARME 8	1139	5	Roj-mot
9	PARAG x (SUG 104 x PARAG)	ARME 9	1264	5	Roj-mot
PROMEDIO			1517		
PARAGACHI			840	7	Roj-mot

Conclusiones

- Se seleccionaron 14 poblaciones F3 con rendimientos superiores al testigo y con resistencia intermedia a roya, de las cuales F4 y F5 se derivaron líneas F6 y F7 de alto rendimiento, de color de grano comercial y con resistencia alta e intermedia a roya.
- Las poblaciones provenientes de cruzas simples, presentaron una mejor variabilidad genética útil en rendimiento, color de grano comercial y resistencia a roya, ya que de estas se derivaron siete líneas promisorias.

Las selección por rendimiento en generaciones tempranas, permite identificar con seguridad poblaciones de alto rendimiento que producen líneas con idénticas características, descartando aquellos con bajo potencial. Evitando de esta manera gasto de recursos y tiempo en avance de materiales indeseables.

Bibliografías

- Centro Internacional del Agricultura Tropical (CIAT). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart Van Shoonhoven y Marcial. A. Pastor-Corrales. Cali, Colombia. 56 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). 1995. Sistema estadístico agropecuario nacional. Quito, Ecuador.
- Peralta, E. *et al.* 1998. El aporte genético de las leguminosas de grano comestible desarrollo agrícola sostenible en Ecuador. Memorias de la VI Reunión de Leguminosas de grano de la Zona Andina (RELEZA VI). Santa Cruz, Bolivia. 17-18 p.