



**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

# **Evaluación del período de latencia, tipo de infección y severidad a roya de la hoja en 117 genotipos de cebada en Ecuador**

**Oswaldo Chicaiza**

E.E. Santa catalina, INIAP, Panamericana sur Km 14 Quito, Ecuador

## **Introducción**

La resistencia parcial (RP), no puede ser medida directamente en un programa de mejoramiento, pero se puede utilizar características asociadas con esta. La resistencia parcial, es la reducción en los niveles del patógeno a pesar de existir un tipo de reacción de susceptibilidad (Parlevliet, 1985).

En roya de la hoja de cebada, los genes que controlan el período de latencia, también controlan la frecuencia de infección, tamaño de pústula y producción de esporas (Parlevliet, 1986 ; Arntzen and Parlevliet, 1986 ; Parlevliet et al., 1985). La selección por un período de latencia más largo (en estado de plántula en el invernadero), mostró ser muy efectiva para incrementar la resistencia parcial en el campo (Parlevliet et al., 1980).

Con los antecedentes mencionados arriba, el presente estudio tuvo los siguientes objetivos : (1) determinar el período de latencia y tipo de infección a roya de la hoja, (2) determinar la severidad de la enfermedad a roya de la hoja en planta adulta y (3) correlacionar entre si las variables, período de latencia, tipo de infección, severidad, área bajo la curva de progreso de la enfermedad y días al espigamiento

## **Materiales y métodos**

**Germoplasma:** 17 genotipos de cebada seleccionados bajo condiciones de infección natural en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP en el ciclo 1997, fueron evaluados en invernadero y en el campo en el ciclo 1998. El germoplasma seleccionado tenía un rango de 5 a 60% de severidad de la enfermedad en planta adulta en el campo.

**Inóculo:** Se utilizó una mezcla de aislamientos colectados en Santa Catalina en 1997. El inóculo se incrementó en la variedad de cebada INIAP-SHYRI 89 y se mantuvo en congelación para futuras inoculaciones. Se inoculó las 15 líneas diferenciales (líneas derivadas de Bowman) de roya de la hoja. Con excepción de las líneas diferenciales que poseen los genes *Rph7* y *Rph15*, el resto fueron susceptibles .

**Experimento en invernadero:** 117 entradas fueron sembradas en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por una maceta en la que se sembró 6 semillas para luego ser raleadas a 4 plantas. Ocho días después de la siembra (en el estado de una hoja), se inóculo, utilizando una mezcla de esporas con aceite Soltrol. Las plantas inoculadas fueron colocadas en una cámara húmeda. Después de 16 horas, la cámara fue abierta para permitir el secado de las plantas en forma lenta. Las macetas fueron colocadas en el invernadero.

**Experimento en campo:** Las mismas 117 entradas fueron sembradas en el campo en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Cada unidad experimental tuvo 6 surcos de 3 m de largo y 0.15 m de separación entre surcos. Se sembró a máquina utilizando una densidad de 100 kg/ha de semilla. Cada cinco parcelas se sembró un borde de líneas susceptibles a roya de la hoja que sirvieron como dispersores de inóculo. Se realizó una inoculación artificial en todo el ensayo, a los 45 días después de la siembra.

#### **Evaluación:**

**Experimento 1:** En el invernadero, se evaluó el período de latencia en cada una de las unidades experimentales cuando el 50% de las lesiones mostraron esporulación. El tipo de infección se evaluó a los 15 días después de la inoculación utilizando la escala de 0 a 4 (Levine and Cherewick, 1952). Los valores de AUDPC se calculo utilizando la fórmula de Shaner and Finney (1977) :

$$\frac{n}{\sum_{i=1}^{n-1} [(Y_{i+1} + Y_i) / 2] [X_{i+1} - X_i]}$$

donde :  $Y_i$  = Severidad de la enfermedad a la observación  $i$ th,  $X_i$  = tiempo (días) a la observación  $i$ th y  
 $n$  = número total de observaciones.

**Experimento 2:** La severidad de la enfermedad se evaluó cada siete días a partir de los 77 días después de la siembra. Las lecturas se realizaron en las hojas inferiores a la hoja bandera. Se utilizó la escala modificada de Cobb.

#### **Resultados**

De las 117 entradas evaluadas, se seleccionaron 27 entradas que se presentan en la Tabla 1. Los rangos, muestran que existió amplia variación dentro de cada una de las variables evaluadas en el invernadero y en el campo. Los valores de PL y espigamiento representan la media de las dos repeticiones. Los valores de TI, Severidad y AUDPC, representan la repetición con valores más altos.

Los valores de TI y severidad fueron afectados por suelo ácido, razón por la cual no se utilizó la media del ensayo. Las hojas presentaron amarillamiento y secado prematuro dificultando el desarrollo de la epidemia. Los datos se tomaron de la repetición que mostró un desarrollo normal.

Los valores de correlación ( $r$ ) de PL con TI, severidad, AUDPC y espigamiento fueron -0.63, -0.51, -0.49 y -0.39 respectivamente. Los valores de  $r$  entre TI con severidad y AUDPC fueron de 0.61 y 0.53, respectivamente. Alta correlación se observa entre severidad y AUDPC con un valor de  $r = 0.95$ .

Los genotipos que se presentan en la Tabla 1, fueron seleccionados por mostrar diferentes niveles de resistencia parcial y también por tener un mejor comportamiento agronómico, estas características facilitan la utilización de este germoplasma en cruza con material avanzado del programa de mejoramiento.

### **Conclusiones**

El PL y la severidad de la enfermedad fueron dos componentes fáciles de evaluar y que sirven para seleccionar germoplasma con resistencia parcial a roya de la hoja. El germoplasma seleccionado será evaluado nuevamente en el campo (Chuquipata) en condiciones de alta infección de roya para verificar los datos de severidad en condiciones ambientales más normales.

El mejor material por resistencia parcial, características agronómicas, rendimiento y calidad de grano serán utilizadas como progenitores en cruza en el ciclo 99. Igualmente, este material será enviado al programa de cebada de Bolivia, para su evaluación y utilización.

Tabla 1. Período de latencia (PL), tipo de infección (TI), severidad después 77 y 112 días y área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC).

No. Var.	Cruza y Pedigrí	Media PL	TI	Severidad <sup>a</sup>		AUDP C	Media Espig.
				77	112		
45	PETUNIA 1	8.5	2 <sup>+</sup>	t	30	462	85
112	CMB 93-855-G-3Y-2M-0Y-2E LB=IRAN/UNA8271//GLORIA-BAR/COME-B/3/QUINA/4/SEN	8.0	3 <sup>+</sup>	t	30	427	79
55	CMB 92A-1216-F-13M-2Y-0B CARDO "S"	8.5	3 <sup>-</sup>	t	30	406	78
67	CMB 85A-1300-1E-9B-2E-4E-2E MILAGROSA/CARDO //QUINA	9.0	4	5	30	402	73
54	CMB 92A-1391-I-5M-1Y2B-0Y CARDO " S"	9.0	3 <sup>+</sup>	t	30	402	74
71	CMB 85A-1300-E-15B-5E EGYPT/4/TERAN78/3/LB IRAN 80//LIGNEE 640	9.0	2 <sup>+</sup>	5	30	392	74
104	CMB 91A-10-1E-1E-4E-1E CENTINELA2* CALICUCHIMA	9.0	3	5	30	367	74
37	CMB 89A-738-8M-190GH-1B-0Y PETUNIA 1	8.0	4	5	30	357	81
43	CMB 93-855-D-7Y-2M-0Y PETUNIA 1	8.0	2	t	20	357	91
63	CMB 93-855-G-3Y-1M-0Y-1E SHYRI//GLORIA "S" /COME "S"/3/SHYRI//GRIT	9.0	2 <sup>cn</sup>	t	30	315	74
16	CMB 87-583-I-7Y-2B-1Y-2M ARUPO*2/5/PI2325/MAF 102//COSSACK/4/ALELI	8.5	3 <sup>+</sup>	5	30	367	76
6	CMB91A-210-23M-2Y-1M-1Y-2B-0Y ANCA/2469//VALERIANA "S" /SHYRI	9.5	3 <sup>+</sup>	t	30	266	67
70	CMB 87-629-E-2Y-2B-1Y-1M-0Y M 9878/CARDO//QUINA	9.5	1 <sup>+</sup>	5	20	262	80
14	CMB 92A-1104-A-1M-1Y-2B-0Y-4E SHYRI//GLORIA "S" COME "S"/3/SHYRI//GRIT	9.0	1 <sup>tc</sup>	t	20	210	71
83	CMB 87-583-I-7Y-2B-2Y-1M F3 BULK RESIST. DESD./SUTTER/3/LB IRAN/UNA80// LIGNEE 640	8.5	3 <sup>+</sup>	5	10	140	82
101	CMB 88A-510-1E-4E-3E-4E SHYRI 89//GRIT	9.0	2 <sup>tc</sup>	t	10	182	79
106	E-II-93-8891-8E-4E-3E QUINA/AEO//CARDO	8.0	3 <sup>+</sup>	t	20	175	72
52	CMB 92A-1439-W-2M-1Y-2B-0Y ABN//CN 48/C18985/3/SEN "S"	9.0	3	t	30	350	76
84	CMB 87A-174-5E-1E-1E-4E F3BULK RESIST./DESC./SUTTER/3/LB IRAN/UNA80// LIGNEE 640	8.5	2 <sup>c</sup>	t	10	175	82
12	CMB 88A-510-1E-4E-3E-3E SHYRI 89//GRIT	10.0	1	t	10	140	70
57	E-II-93-8891-3E-3E-3E SHYRI//GLORIA "S" /COME "S" /3/SHYRI//GRIT	9.0	2 <sup>cn</sup>	t	20	266	71
11	CMB87-583-I-7Y-2B-2Y-1M SHYRI 89//GRIT	9.0	1 <sup>cn</sup>	t	10	140	74
93	E-II-93-8891-2E-1E-4E GERANIO/MATNAN/EH65	8.5	1 <sup>+</sup>	t	10	140	82
15	CMB 88A-556-4M-1Y-5M-1Y-0B-0E SHYRI 89//GRIT	9.5	1 <sup>cn</sup>	0	5	73	70
78	E-II-93-8891-2E-1E-3E CLIPPER//GRIT	8.5	2	t	10	98	74
1	E-II-93-8890-1E-1E-2E INIAP-SHYRI "89"	7.5	4	5	70	1102	75
46	PETUNIA 1 CMB 93-855-M-1Y-2M-0Y	75	4	10	70	1400	93
Rango (117 entradas)		7-11	0-4	0-10	0-70	73-1400	67-95

<sup>a</sup> Datos de la primera y última evaluación, <sup>cn</sup> Significa clorosis y necrosis, respectivamente.

<sup>+</sup> Significa mayor y menor esporulación, respectivamente.