



**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

Identificación de fuentes de resistencia parcial a roya amarilla (*Puccinia striiformis* west.) en trigo en Ecuador

Oswaldo Chicaiza

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

Introducción

La evolución continua del patógeno por un lado y por otro el lento proceso de producción y difusión de semilla de nuevas variedades de trigo, en muchos casos no han permitido que el nuevo material llegue a difundirse en todas las zonas cerealeras de la región interandina ecuatoriana, por lo cual es una necesidad la generación de variedades de trigo con una mayor durabilidad de resistencia, para que estas puedan mantenerse productivas por más tiempo en los campos de los agricultores.

A través del tiempo se han sugerido varios métodos para la evaluación de la resistencia de los cereales a las royas. Paniagua et al. (1984) encontraron en varios cultivares brasileños y paraguayos de trigo, diferentes niveles en período de latencia (PL) que se correlacionaban bien con la resistencia de campo. El área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), computada sobre la base de la severidad (S) evaluada en varias fechas fue propuesta por Shanner y Finney (1977); los autores afirman que este es un buen criterio para medir la RP, ya que representa los resultados acumulativos de la epidemia. Parleviet (1985) por su parte señala que la asociación de la variación de los componentes de resistencia es una de las principales razones para que los análisis de los mismos efectuados en el invernadero, demuestren una buena relación con la RP en el campo. Broers (1989) estudió diferentes métodos y concluyó que la S y AUDPC son los medios más efectivos para medir la RP a roya de la hoja en trigo. El tipo de infección (TI) es también otro parámetro para evaluar la resistencia a roya de la hoja y roya amarilla en varios estados de desarrollo de la planta (Danial, 1994).

Objetivo general

Identificar fuentes de resistencia parcial (RP) a roya amarilla en trigo.

Objetivos específicos

1. Determinar el PL y TI en plántula.
2. Determinar la S y el AUDPC en planta adulta.
3. Estudiar la asociación entre los componentes de resistencia en plántula con los de planta adulta.

Materiales y métodos

La investigación consistió en la evaluación en el invernadero y campo de 127 genotipos de trigo, seleccionados bajo condiciones de infección natural en los viveros de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP, en el ciclo 1997, con niveles de 5 a 40% de S de roya amarilla en el campo.

En el invernadero, el germoplasma fue sembrado en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones; la unidad experimental estuvo constituida por una maceta en la que se sembró 6 semillas que luego fueron raleadas a 4 plantas. El inóculo, una mezcla de esporas con aceite Soltrol, fue asperjado, al caer la tarde, en las plántulas de una semana de edad (desde la emergencia) y colocadas luego en una cámara húmeda hasta el siguiente día. Durante el período de incubación las plantas permanecieron en el invernadero, con una temperatura media de 14°C y humedad relativa de 70%.

El período de latencia fue evaluado en plántula, midiendo el tiempo que transcurre desde la inoculación hasta que el 50% de la hoja está cubierto con lesiones. El TI fue determinado mediante la escala 0 - 9 de McNeal *et al.* (1971).

El experimento de campo, que se ejecutó con los mismos genotipos, fue sembrado en la Estación Experimental Santa Catalina (3050mns), utilizando el diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. La unidad experimental consistió de seis surcos de 3.0 m, espaciados a 0.2m.

La inoculación se efectuó por aspersión de uredosporas de la raza de roya amarilla predominante en Santa Catalina, suspendidas en agua y Soltrol, en el estado de desarrollo (EC) 29 (Zadoks *et al.*, 1974). La severidad de la enfermedad (S) fue determinada en las tres hojas superiores, en seis ocasiones, cada siete días, desde el EC 58 hasta el EC 75, utilizando la escala modificada de Cobb (Peterson *et al.*, 1948) y el TI fue evaluado con la escala 0-9 de McNeal *et al.* (1971). El AUDPC se calculó con los seis datos de severidad, utilizando la fórmula de Shanner y Finney (1977):

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

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.

Los estudios de asociación entre componentes de resistencia evaluados en plántula (invernadero) y planta adulta (campo), se efectuaron con doce genotipos seleccionados (incluidos dos testigos) por su valor agronómico, con valores de S entre 5 y 30%. La severidad de la roya amarilla en campo es considerada como una medida de la resistencia parcial.

Resultados

A. Invernadero: El período de latencia en plántula de los doce genotipos seleccionados (Tabla 1) presenta una notable variación, durando 11 y 12 días desde la inoculación en las variedades 19 y 126 (testigo susceptible), respectivamente, hasta 17 y 19 días en las entradas 77 y 62 (testigo con RD), respectivamente. Las restantes entradas tienen valores intermedios de PL. En relación al tipo de infección, todo el material seleccionado, con excepción de las líneas 121 y 126, presentaron una reacción de susceptibilidad en plántula (Tabla 1).

Tabla 1. Medias de período de latencia (PL) y tipo de infección (TI) en plántula; días al espigamiento, porcentaje de severidad (S), área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), de roya amarilla en planta adulta, para 12 genotipos de trigo, en Santa Catalina, 1998.

No. Var.	Cruza y Pedigree	Invernadero		Campo		AUDPC	Espig. d
		Media	TI	78 d	113 d		
77	CLC89//ESDA//KAUZ/3//BJY//COCI//PRL//BOW CMSS92Y0-2540T-29Y-015M-010SY-010SY-7M-0SY	17	7	5	20	438	70
17	BOW//URES//KEA/3//M088 CMBW90M1090-21M-5Y-010M-2Y-10M-1KBY-05KBY-0B	16	8	T	20	427	76
19	STAR//KAUZ//STAR CMBW 90M5000-0T0PY-8M-015Y-015M-5Y-0B	11	9	T	30	392	85
78	PFAU//TAN//VEE CMSS92Y02925S-131Y-05M-010Y-010Y-5M-0Y	13	8	0	30	364	86
74	V763.2312//V879.C8//PVN/3//STAR/4//STAR CMSS92Y01813T-9Y-010M-010Y-1KBY-1M-0Y	13	7	T	20	336	85
69	CMH76.173//2*GEN//WVL7290/3//PEG//MRL//BUC CMSS92Y01247T-9Y-010M-010Y-010Y-6M-0Y	14	8	T	20	322	84
121	IRENA//WEAVER CMBW90M294-1M-010Y-010M-010Y-7M-015Y-0Y	14	6	T	10	196	93
75	V763.2312//V879.C8//PVN/3//STAR/4//STAR CMSS92Y01813T-9Y-010M-010Y-3KBY-8M-0Y	16	7	T	10	175	86
59	ALTAR84//AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//OCI CMBW 8943516-TY-010M-010Y-3M-1Y-0M	14	8	T	10	175	84
108	NING9421 CMBW90M2353-1CHN-0CHN	13	8	T	10	140	83
126	INIAP ANTISANA (Testigo susceptible)	12	6	10	60	1225	75
62	INIAP COTACACHI 98 (Testigo con RP)	19	7	0	T	21	94
Rango (127 entradas)		10-21	0-9	T-10	T-50	0-1225	70-100

^a Datos de la primera y última observación

B. Campo: La Estación Experimental Santa Catalina esta ubicada en una zona de alta incidencia de roya amarilla; sin embargo, en el presente ciclo agrícola las condiciones ambientales no fueron favorables para el desarrollo del patógeno, retrasando el inicio de la epidemia, más bien leve, lo que se refleja en los bajos niveles de severidad al espigamiento (Tabla 1), pero que tendió a normalizarse en etapas posteriores. Asimismo la acidez del suelo afectó la determinación de TI y S, por lo que los datos reportados pertenecen a la repetición que presentó un desarrollo normal. Las líneas seleccionadas presentan un incremento de S que va desde T (trazas) y 5% en la primera determinación, hasta 30% en la evaluación final, con excepción de Iniap Antisana que registró un desarrollo más rápido de la enfermedad, desde 10 a 60% en los 35 días de evaluación, contrastando con el otro testigo, Iniap Cotacachi, que solo alcanzó trazas en el mismo lapso.

El valor más alto de AUDPC (1225) registra la variedad Iniap Antisana (Tabla 1), que es un genotipo generado con un tipo de resistencia hipersensible (vertical) y que muy pronto fue superada por el patógeno; sin embargo, su comportamiento en el presente estudio nos hace presumir que a pesar de haber perdido su resistencia vertical, posee una resistencia residual, probablemente de naturaleza cuantitativa.

Los valores de AUDPC tienen un rango de 140 a 438 (sin incluir a los testigos), mientras que I-Cotacachi se presenta como la variedad más resistente con apenas 21 de AUDPC.

Se realizó pruebas de correlación para determinar el grado de asociación entre los componentes de resistencia medidos en plántula y los medidos en planta adulta. Los resultados muestran que existe correlación ($r = -0.43$) entre el PL y el AUDPC, entre PL y S ($r = -0.66$) y entre S y AUDPC ($r = 0.93$). Los genotipos seleccionados presentan un buen nivel de RP, reflejado por valores bajos de AUDPC; este germoplasma será utilizado en cruzamientos orientados a mejorar los niveles de resistencia parcial de las futuras variedades de trigo en Ecuador.

Los rangos registrados en la Tabla 1 demuestran que se presentó una notable variación dentro de cada una de las variables evaluadas en invernadero y campo.

Conclusiones

El PL junto con la severidad son los componentes de resistencia más importantes para evaluar y seleccionar germoplasma con RP a roya amarilla.