

RESISTENCIA DE PLANTA ADULTA EN TRIGO
(*Triticum aestivum*) A ROYA AMARILLA
(*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*).
SANTA CATALINA. PICHINCHA.

HUGO XAVIER CUESTA SUBIA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

QUITO

1994

VII. RESUMEN

La roya amarilla causada por *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, constituye la principal enfermedad del trigo en el Ecuador, pues ocasiona severas pérdidas en el rendimiento del orden del 70% al 100% en variedades susceptibles con una considerable disminución de la calidad del grano.

Las variedades de trigo liberadas en nuestro país se han tornado susceptibles a la enfermedad, a solo pocos años después de su lanzamiento, principalmente porque el tipo de resistencia utilizada, de tipo monogénico, específico para razas, se vuelve ineficaz debido a la adaptación genética del patógeno, por lo que es de interés buscar una alternativa que permita que variedades que son cultivadas extensamente en condiciones favorables para la enfermedad, permanezcan con niveles aceptables de resistencia, que no afecte significativamente su rendimiento. Bajo este concepto el Gobierno Holandés, en colaboración con el CIMMYT y el INIAP, inició un proyecto, con el objetivo de identificar genotipos con Resistencia Duradera, y métodos de selección para obtener genotipos con este tipo de resistencia.

En este estudio se evaluó 17 genotipos de trigo con diferentes niveles de resistencia de planta adulta, y además se definió sus componentes. La resistencia de planta adulta es un tipo de resistencia que se expresa en planta adulta, y que podría ser duradera.

Para la evaluación de los principales componentes de la resistencia de planta adulta (período de latencia, frecuencia de infección y largo de lesión), el ensayo fue sembrado en un cubículo del invernadero de Fitopatología, en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. En donde

en cada maceta se inoculó la hoja bandera del tallo principal de cada una de las 4 plantas sembradas, utilizando para el efecto 1 cm² (2 x 0.5 cm) de agar al 0.8%, conteniendo 3.000 esporas de *P. striiformis* f. sp. *tritici*. En la zona inoculada se evaluó los tres principales componentes de la resistencia de planta adulta.

Para definir el período de latencia, se contó el número de días desde la inoculación hasta la aparición de los síntomas, para el largo de la lesión se midió la lesión más larga en cm, y para definir la frecuencia de infección se asumió que el genotipo susceptible Morocco, presentaba una FI del 100%, y al resto de genotipos se les asignó el porcentaje de acuerdo al número máximo de lesiones que presentaban.

Los componentes de la resistencia de planta adulta, muestran una variación asociada, es decir un período de latencia más corto va junto a un más largo de lesión, y a una frecuencia de infección mayor. Es decir un genotipo tiene mayor resistencia de planta adulta si su período de latencia es más largo, si su largo de lesión es menor, y su frecuencia de infección es también menor. El período de latencia es el más importante componente de la resistencia de planta adulta, pues es el que presenta mayor correlación con los datos del área bajo la curva progresiva de la enfermedad medidos en el campo.

El comportamiento de 17 genotipos de trigo con diferentes niveles de resistencia de planta adulta frente al ataque de roya amarilla fue estudiado en las condiciones del INIAP, Santa Catalina, localizado a 3.050 msnm. Latitud 00° 22' S, Longitud 78°33' O. Con fluctuaciones de temperatura de 1.2°C a 21.6°C, y una precipitación promedio anual de 1429 mm. El experimento fue sembrado en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones, notas de severidad según la escala modificada de Cobb (0-100%),

del Tipo de infección según la de Mc Neal et al (1971), y del espigamiento fueron tomados cada cuatro días desde que la enfermedad fue perceptible de observación, hasta cuando ésta pudo ser advertida. Con esta información se calculó el área bajo la curva progresiva de la enfermedad (AUDPC) como una medida de la resistencia de planta adulta de los genotipos de trigo.

En estado de plántula el inicio de la epidemia fue muy temprano. En planta adulta (antes del espigamiento), el desarrollo de la epidemia fue diferente en todos los genotipos, observándose desde genotipos con niveles de severidad bajos como Parula, Altar, Atacazo, hasta genotipos completamente cubiertos por la enfermedad como Morocco, Oasis, Jupateco "S".

Los genotipos Cotopaxi y Chimborazo, obtenidos con Resistencia Vertical, que a los pocos años fue superada por el patógeno, en este ensayo su comportamiento fue parecido al de los genotipos Crespo, Israel y Fanlui, que tienen un comportamiento de naturaleza de un "slow rusting". Por lo que posiblemente se trata de genotipos que poseen resistencia residual, que es de naturaleza cuantitativa.

En los genotipos Altar y Atacazo el desarrollo de la epidemia fue bastante lento, por lo que probablemente poseen resistencia duradera, de tipo cuantitativo gobernada por genes menores.

VII. SUMMARY

Yellow rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, constitute the main wheat disease in Ecuador, because cause severe loss in the yield, about 70% to 100% in susceptible varieties with a considerable decrease in the grain quality.

The wheat varieties released in our country, after a few years of their released have turned susceptible, mainly because the kind of resistance used, is monogenic, race specific is ineffective for the pathogen genetic fit, for these is necessary to find an alternative in order to varieties widely grown for a long period of time in an environment favorable to the disease, remain with effective resistance, therefore the yield wasn't affected seriously. Under this concept the Dutch Government, with CIMMYT and INIAP, began a project, to identify genotypes with Durable Resistance, and methods to find this kind of resistance.

In this experiment were evaluated 17 wheat genotypes with different adult plant resistance levels, besides their components were measured. Adult plant resistance is a type of resistance, it is expressed in mature plant, and could be durable.

To measure the principal adult plant resistance components (latency period, infection frequency, and wound length), this experiment was sown at Phytopathology greenhouse, in a Randomized Blocks Design, with four repetitions. On where each flowerpot the flag leaf from the main steam was inoculated, using 1 cm² (2 x 0.5 cm) of agar at 0.8%, contained 3.000 spores of *P. striiformis* f. sp. *tritici*. On the place inoculated, was measured the three main adult plant resistance components.

To define the latency period, the number of days since the inoculation until the spore production, the wound length was defined measuring the largest wound in cm, and to define the infection frequency, was assumed that the susceptible genotype Morocco, showed a IF of 100%, and the rest of genotypes was assigned their respective percentage.

The adult plant resistance components show an associated variation, This means that a longer latency period, a reduced infection frequency and a smaller wound length tended to go together. This means a genotype has the most adult plant resistance if its latency period is longer, and their wound length is also lesser and their infection frequency is less too. The latency period is the most important adult plant resistance component, because show the most correlation with the data of the area under diseases progress curve measured at the field.

The behavior of 17 wheat genotypes with different levels of adult plant resistance, against yellow rust, was studied in INIAP, Santa Catalina conditions, located at 3.050 aslm. Latitude $00^{\circ}22'$ S. Longitude $78^{\circ}33'$ W. With fluctuations of temperature of 1.2°C to 21.6°C , and an annual average precipitation of 1429 mm. The experiment was sowed in a Randomized blocks design (RDB) with four repetitions, disease severity on a modify Cobb scale (0 - 100%), The assessment of infection types on a scale of 0-9 Mc Neal (1971), and heading data was taken each four days since the disease was noticeable, until this could be observed. With this information the area under disease progress curve (AUDPC) was calculated, like a adult plant resistance measure of wheat genotypes.

In seedling the begin of the epidemic was earliest. In adult plant (before heading), the develop of the epidemic was different in each

genotype, observing since genotypes with lower disease severity as Parula, Altar, Atacazo, until genotypes completely covered by the disease, as Morocco, Oasis, and Jupateco "S".

The genotypes Cotopaxi, and Chimborazo, obtained with Vertical Resistance, that soon was broke down for the pathogen, in this experiment its behavior was like Crespo, Israel, and Fanlui genotypes, these genotypes have a behavior of a "slow rusting" nature. Therefore probably these genotypes have residual resistance of quantitative nature.

In the genotypes Altar and Atacazo the epidemic develop was very slow, then probably have durable resistance quantitative , and minor gene type.