

EVALUACION DE LA RESISTENCIA DE 104
GENOTIPOS DE TRIGO (*Triticum*
Aestivum L.) A ROYA AMARILLA
(*Puccinia Striiformis* f. sp.
Tritici). SANTA CATALINA . PICHINCHA.

JAIME GUSTAVO ANDRANGO MORALES

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

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

QUITO

1998

VII RESUMEN

En el Ecuador en 1993 se cosecharon 19763 TM de trigo, en una superficie sembrada de 28890 ha y con un rendimiento promedio de 0.69 TM/ha. La importancia del trigo radica en el incremento anual del consumo que es superior al 10% lo que lo convierte en uno de los principales alimentos de la población. Su potencial de siembra esta estimado por el PRONAREG en cerca de 135000 ha.

La "Roya amarilla" causada por *Puccinia striiformis f. sp. tritici* es la principal enfermedad del trigo en el Ecuador, los niveles de severidad y las pérdidas del rendimiento son del orden del 80% y 100% respectivamente en variedades susceptibles con una considerable disminución de la calidad del grano.

La gran capacidad de adaptación del patógeno a nuevos factores de virulencia ha hecho que variedades con altos niveles de resistencia de tipo vertical o específico a razas, se hayan tornado susceptibles en períodos de tiempo relativamente cortos. Bajo este concepto el Programa Regional de Cebada y Trigo del INIAP en colaboración con el CIMMYT realizó un estudio de identificación de una raza de "Roya amarilla" y la evaluación de las resistencias de 104 genotipos del germoplasma de trigo provenientes del CIMMYT para identificar los tipos de resistencia útiles y que puedan ser usados en futuros cruzamientos para la obtención de variedades con un tipo de resistencia estable a "Roya amarilla"

Este estudio constó de tres etapas: en la primera se identificó la raza de "Roya amarilla", en la segunda se evaluó la resistencia de plántula de 104 genotipos de trigo y la tercera se evaluó la resistencia de planta adulta de los mismos 104 genotipos de trigo a la raza de *Puccinia striiformis* identificada.

Para la identificación de la raza se utilizó un aislamiento colectado en la variedad Quilindaña en la provincia de Imbabura y un juego de variedades diferenciales sembradas en el invernadero del Programa de Cebada y Trigo. Se multiplicó el inóculo del aislamiento colectado en plántulas de la variedad susceptible Morocco, la inoculación se realizó en las hojas primarias de las plántulas mediante un cotonete impregnado de aceite mineral soltrol conteniendo 1'500.000 esporas de *P. striiformis*, aproximadamente. Se introdujeron las plántulas inoculadas en el interior de fundas plásticas donde la humedad era cercana al 100%. Se los colocó en un cuarto a 3^oC durante la noche, al día siguiente se los sacó y se los puso en las mesas del invernadero con una temperatura media de 15^oC y una humedad del 55%, notas del tipo de reacción fueron tomadas a los 18 días después de la inoculación utilizando la escala 0 a 9 de Mc Neal. Se identificó la raza 206E14 con virulencias adicionales para los genes Yr2, Yr9, YrA. Esta raza no posee la virulencia Yr1 reportada en la variedad Cotopaxi. Estos resultados indican que hubo una evolución en la población de *P. striiformis* por lo que se trata de una nueva raza y es muy virulenta.

En la evaluación de la resistencia en plántula se utilizó la raza 206E14 y 104 genotipos de trigo seleccionados de los viveros del CIMMYT que evalúa el INIAP. El ensayo fue sembrado en el invernadero del Programa de Cebada y Trigo. La multiplicación del inóculo se realizó en plántulas de la variedad susceptible Morocco. La inoculación se realizó en las hojas primarias de las plántulas de los genotipos evaluados, utilizando un cotonete de algodón impregnado de aceite mineral soltrol conteniendo 1'500.000 esporas de "Roya amarilla" aproximadamente. Luego se introdujeron las plántulas en el interior de fundas de plástico en cuyo interior la humedad era cercana al 100%.

posteriormente se los colocó en un cuarto a 3⁰C durante la noche y al día siguiente se los sacó y se los colocó en las mesas del invernadero con una temperatura media de 15⁰C y una humedad ambiental del 55%. Se tomaron notas del tipo de reacción a los 18 días luego de la inoculación utilizando la esacala 0 a 9 de Mc Neal. 67 genotipos presentaron susceptibilidad y 37 genotipos presentaron resistencia vertical a la raza 206E14, estos genotipos posiblemente poseen el factor de resistencia Yr1 a "Roya amarilla" por lo que son fuentes de resistencia no útiles; debido a que esta virulencia ya ha sido reportada.

La evaluación de la resistencia de planta adulta de los genotipos de trigo frente al ataque de la raza de "Roya amarilla" identificada e inoculada, fue realizado en las condiciones del INIAP Santa Catalina, localizada a 3050 msnm latitud 00⁰ 22' S longitud 78⁰ 33' O con fluctuaciones de temperatura de 1.2⁰C a 21.6⁰ C y una precipitación media anual de 1429 mm.

El ensayo fue sembrado en un diseño de bloques completos al azar (DECA) con 3 repeticiones. Se tomó lecturas del tipo de infección utilizando la escala 0 a 9 de Mc Neal y el porcentaje de severidad según la escala modificada de Cobb (1 - 100%). Con los datos de severidad se procedió a calcular el Área Bajo la Curva del Progreso de la enfermedad (AUDPC) como una medida de la resistencia de planta adulta, como complemento se tomó lecturas del espigamiento y del rendimiento sin que estos datos influyeran en la selección de las fuentes de resistencia.

La resistencia vertical de planta adulta de los genotipos CMH76A.977/SERI/CMH76A.977/CMH79A.309, TURACO/CHILD, SHA4/MYNA/VUL/3/PVN, SHA3/SERI/YANG87-142, DOMO INIA, ALUCAN/YMI#6, ALDAN/IAS53, SITELLA, IAN8/FINK'S' sugieren la existencia de otros factores de resistencia eficientes diferentes al factor Yr1, estos se constituyen en fuentes de resistencia vertical a "Roya amarilla".

El análisis de la variancia para la variable Area Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (ABCPE) detecta una alta significancia entre los genotipos y una no significancia para repeticiones con un coeficiente de variación del 20.7%. La prueba de Tukey detecta 19 rangos. Se identificaron los genotipos ALDAN/IAS53, SABUF, BURRION, YANG87-142//G.C.W1, SHA3/SERI//YANG87-142 Y QUILINDAÑA con niveles de severidad cercanos a los de la variedad Altar con resistencia duradera, estos se constituyen en fuentes de resistencia duradera a "Roya amarilla"

El análisis de la variancia para la variable espigamiento muestra una alta significancia entre los genotipos y una no significancia para las repeticiones con un coeficiente de variación de 1.28%. En este ensayo la precocidad no influyó en el desarrollo de la "Roya amarilla", ya que genotipos precoces alcanzan valores del ABCPE altos considerados susceptibles y genotipos tardíos alcanzan valores del ABCPE bajos considerados resistentes.

El análisis de la variancia para la variable rendimiento detectó un coeficiente de variación del 52%, lo cual no garantiza los resultados obtenidos, por lo que no se los reportaron, esto se debió fundamentalmente al tamaño de la parcela experimental.

SUMMARY

In the Ecuador in 1993 was harvested 19763 TM of wheat. In a surface sow of 28890 hectare and with a humidity average of 0.69 TM/ha The importance of the wheat resides in the annual increment of the consumption that is superior to the 10% that wich converts in one of the principal foods of the population. Their potential of sowing this dear for the PRONAREG in near 135000 ha.

The "Yellow rust" caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. is the principal illness of the wheat in the Ecuador, the levels of severity and the loss of the humidity is of the order of the 80% and 100% respectively in susceptible varieties with a considerable decrease of the quality of the grain.

The great capacity of adaptation of the pathogen to new factors of virulence has done that varieties with tall levels of resistance of vertical or specific type to races, there is been susceptible tornado in periods of time relatively short Under this concept the Regional Program of feeding and wheat of the INIAP in collaboration with the CIMMYT carried out a study of identification of a race of "Yellow rust" and evaluation of the resistance of the 104 genotypes of the germoplasm of wheat proceedings of the CIMMYT in order to identify the types of useful resistances and that could be used in future crossbreedings for the obtaining of varieties with a type of stable resistance to "yellow rust"

This study consisted of three stages: in the first the race was identified of "yellow rust", in the secondary the resistance of seedling of 104 genotypes of wheat was evaluated and the third was evaluated the resistance of grown plant of the same 104 genotypes of wheat to the races of *Puccinia striiformis* identified.

For the identification of the races was utilized an isolation collection in the variety Quilindaña in the province and a game of varieties differentiates them sow in the hothouse of the Program of Feeding and Wheat. Multiplied the inoculum of the isolation collection in seedling of the variety susceptible Morocco.

The inoculation was carried out in the primary leave of the seedlings by means of an impregnate cottonete of oil mineral soltrol containing 1'500.000 spores of *P. striiformis* approximately. Introduced into the seedlings inoculated in the interior of cases plastics where the humidity was near to the 100%. placed them in a room to 3⁰C during the night, the following day removed them and put them in the tables of the hothouse with a half temperature of 15⁰C and humidity of the 55%, notes of the type of reaction were taken to the 18 days after the inoculation utilizing the scale 0 to 9 Mc Neal. Was identified the race 206E14 with additional virulences for the genes Yr2, Yr9, YrA. This race doesn't posses the virulence Yr1 report in the variety Cotopaxi, these results indicate that was an evolution in the population of *P. striiformis* for that which treats each other of a new race and is very virulent.

In the evaluation of the resistance in seedling was utilized the race 206E14 and 104 genotypes of wheat selected of the nursery of the CIMMYT that value the INIAP. The essay was sow in the hothouse of the Program of Feeding and Wheat. The multiplication of the inoculum was carried out in seedling of the variety susceptible Morocco. The inoculation was carried out in the primary leave of the seedlings of the evaluated genotypes, utilizing a cotton cottonete impregnated of oil mineral soltrol containing 1'500.000 spores of "yellow rust" approximately. Then introduced into the seedlings in the interior of cases of plastics in whose interior the humidity was near to the 100%. subsequently placed them in a room to 3⁰C during the night and the following day removed them and placed them in the tables of the hothouse with a half temperature of 15⁰C and an environmental humidity of the 55%. notes of the type of reaction to the 18 days were taken then of the inoculation utilizing the scale of 0 to 9 Mc Neal, 67 genotypes introduced susceptibility to 37 genotypes introduced vertical resistance to the race 206E14, these genotypes possibly possesses the factor the resistance Yr1 to "yellow rust" for that which is fountains of resistance no useful; due to that this virulence has already been report.

The evaluation of the resistance of grow plant of the genotypes of wheat front to the attack of the race of 'yellow rust' identified and inoculated, was carried out in the conditions of the INIAP Santa Catalina, located to 3050 msnm, latitude $00^{\circ} 22' S$, longitude $78^{\circ} 33' O$ with fluctuations of temperature of de $1.2^{\circ}C$ to $21.6^{\circ}C$ and a precipitation annual hose of 1429 mm.

The essay was sow in a design of complete blocks at random (DECA) with 3 repetitions. Was taken readings of the type of infection utilizing the scale 0 to 9 of Mc Neal and the porcentage of severity according to the scale modified of Cobb (1 - 100%). With the datas of severity was proceeded to calculated the Area Under The Curve of the Progress of the Illnes (AUDPC) like measurement of the resistance of grown plant, like complement was taken readings of the tasseling and of the humility without that these datas influence in the selection of the fountains of resistance.

The vertical rsistance of grown plant of the genotypes CMH76A.977/SERI/CMH76A.977/CMH79A.309, TURACO/CHILD, SHA4/MYNA/VU/3/PVN, SHA3/SERI//YANG87-142, DOMO INIA, ALUCAN/YMI#6, ALDAN/IAS53, SITELLA, IAN8/FINK'S' suggests the existence of other factors of efficient different resistance to the factor Yr1, these is constituted in fountains of vertical resistance to 'yellow rust'.

The analysis of the variance for the variable Area Under the Curve of the Progress of the ILLness (ABCPE) detects a tall signification between the genotypes and one no signification for repetitions with a coefficient of variation of the 20.7%. The tastes of Tukey detects 19 ranges identified the genotypes ALDAN/IAS53, SABUF, BURRION, YANG87-142/G.C.W1, SHA3/SERI//YANG87-142 and QUILINDAÑA with levels of near severity to the variety Altar With durable resistance, these is constituted in fountains of durable resistance to 'yellow rust'.

The analysis of the variance for the variable tasseling pattern a tall signification between the genotypes and a no signification for the repetitions with a coefficient of variation of 1.28%. In this essay the precocity didn't

influence in the development of the "yellow rust", since forward genotypes reaches value of the tall considerate susceptible ABCPE and late genotypes reaches value of the low considerate resistant ABCPE.

The analysis of the variance for the variable humidity detected a coefficient of variation of the 52%, which doesn't guarantee the obtained results, for that which no the reported, this was due fundamentally to the size of the experimental parcel.