

EVALUACION DE LA RESISTENCIA A HONGOS DE LAS ESPICULAS EN UNA COLECCION INTRODUCIDA DE *P. maximum* Jacq.

A. Delgado, Hilda Machado y G. de la Paz

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

Para estudiar los índices de daños en las espículas de la hierba de guinea por los hongos *Tilletia ayressis* Ber. y *Cerebella andropogonis* Ces., se inocularon 16 clones de *Panicum maximum* Jacq. introducidos. A su vez, se estudió y agrupó por categorías de daño toda la colección que estaba en evaluación inicial y que también resultó enferma. Las observaciones ofrecieron comportamientos diferenciados entre clones inoculados, con índices altos en el por ciento de infestación para el carbón de las espículas y en el falso carbón solo un clon tuvo daños muy bajos. De las observaciones realizadas en el campo de evaluación inicial, el 4,0% de los clones no resultaron enfermos, más del 50% tuvieron daños entre moderado y severo y el 39% ligeros. Esto indica la necesidad de continuar las evaluaciones en otras colecciones para lograr clones que puedan ser utilizados en el programa de mejoramiento del Panicum.

Palabras clave: *P. maximum*, enfermedad, hongos, *Tilletia*, *Cerebella*, mejoramiento

Sixteen clones from *P. maximum* Jacq. which had been introduced were inoculated in order to study damage indexes by the fungi *Tilletia ayressis* Ber. and *Cerebella andropogonis* Ces. upon guinea grass spikelets. All collection in initial evaluation which resulted to be damaged were studied and grouped according to damage category. Differentiated behaviours among the inoculated clones were observed with high infestation indexes of *T. ayressis* in the spikelets and a single clone was lowly damaged by *C. andropogonis*. Taking into consideration the observations made in the initial evaluation field, 4,0% of the clones were not infested, more than 50% were damaged (from moderate to severe) and 39% were slightly infested. These results indicate the necessity to continue the evaluation in other collections so as to obtain clones adequate for being used in Panicum breeding programme.

Additional index words: *P. maximum*, disease, fungi, *Tilletia*, *Cerebella*, breeding

La hierba de guinea, *Panicum maximum* Jacq., es considerada en Cuba como la planta praterse de mayor importancia (Hernández y García-Trujillo, 1978), por sus altos rendimientos de materia seca, que están entre los mayores de las gramíneas tropicales.

Sin embargo, la producción de simientes para su extensión se ve considerablemente afectada por la presencia de hongos que producen destrucción (*Tilletia ayressis*, Berkeley) o afectan su germinación (*Cerebella andropogonis*, Cesati).

El control de patologías en las plantas utilizando la resistencia genética es conocido y muy recomendado (Zambrana, Machado y Martínez, 1984), por lo costosa y dañina que resulta la lucha química.

Vavilov (1950) señaló que la mayor cantidad de genes de resistencia en los vegetales se encuentra en los centros de

origen de la especie, por lo que las evaluaciones de colecciones para hallar fuentes de resistencia que serán utilizadas posteriormente en el mejoramiento, son sin lugar a dudas una premisa inviolable. De ahí que el objetivo del presente trabajo fuera buscar fuentes de resistencia a los hongos que dañan la espícula en la especie *Panicum maximum*, a partir de materiales colectados en su centro de origen y/o de distribución.

MATERIALES Y METODOS

Localización, suelo y clima. El estudio se realizó en un suelo Ferralítico Rojo compactado (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) de la EEPF "Indio Hatuey". Los principales factores climáticos en los meses de evaluación se expresan en la tabla 1.

Tabla 1. Datos de los principales parámetros climatológicos por meses de evaluación.

	Meses		
	Noviembre	Diciembre	Junio
Temperatura media (°C)	21,3	21,1	26,1
Humedad relativa (%)	85,0	85,0	82,0
Precipitación (mm)	34,1	31,3	215,8

Diseño y tratamiento. Para la ejecución de este trabajo se realizaron observaciones en 16 clones inoculados de una colección de *Panicum maximum* procedente de Tanzania, Uganda, Kenya y Francia. A la vez se valoró la resistencia aparente (sin inoculación) de toda la colección que había sido sembrada para realizar la evaluación inicial, donde se utilizó la misma escala de valores.

Procedimiento experimental. Para los clones que fueron inoculados se creó un vivero con bolsas de polietileno de 8 x 18 cm y un sustrato a base de suelo de la localidad más cachaza (residuo de la industria azucarera), el que fue esterilizado con Bromuro de metilo (CH₃Br) en dosis de 15 g/m³ y se dejó en reposo durante 10 días. Las semillas durante 10 días. Las semillas se desinfestaron con una solución de TMTD al 2% y fueron

lavadas con abundante agua destilada. Posteriormente se inocularon con esporas de *Tilletia* colectadas en el campo de plantas enfermas y fueron sembradas en los envases anteriormente mencionados. Después de 3 meses se trasladaron al campo experimental donde se plantaron en parcelas de 10 x 10 plantas distribuidas totalmente al azar.

Las valoraciones se hicieron siguiendo una escala de valores con cuatro rangos (de 0 a 3), cuyo significado expresa seguidamente y se muestra en la figura 1.

Valores o rangos	Significado
0	Cada planta evaluada estaba sana (sana)
1	El hongo afectó hasta el 30% de las espículas en las inflorescencias (ligero)
2	La intensidad del ataque fue entre el 30 y 50% de las espículas de las panículas (medio)
3	Más del 50% de las espículas estaban afectadas (severo)

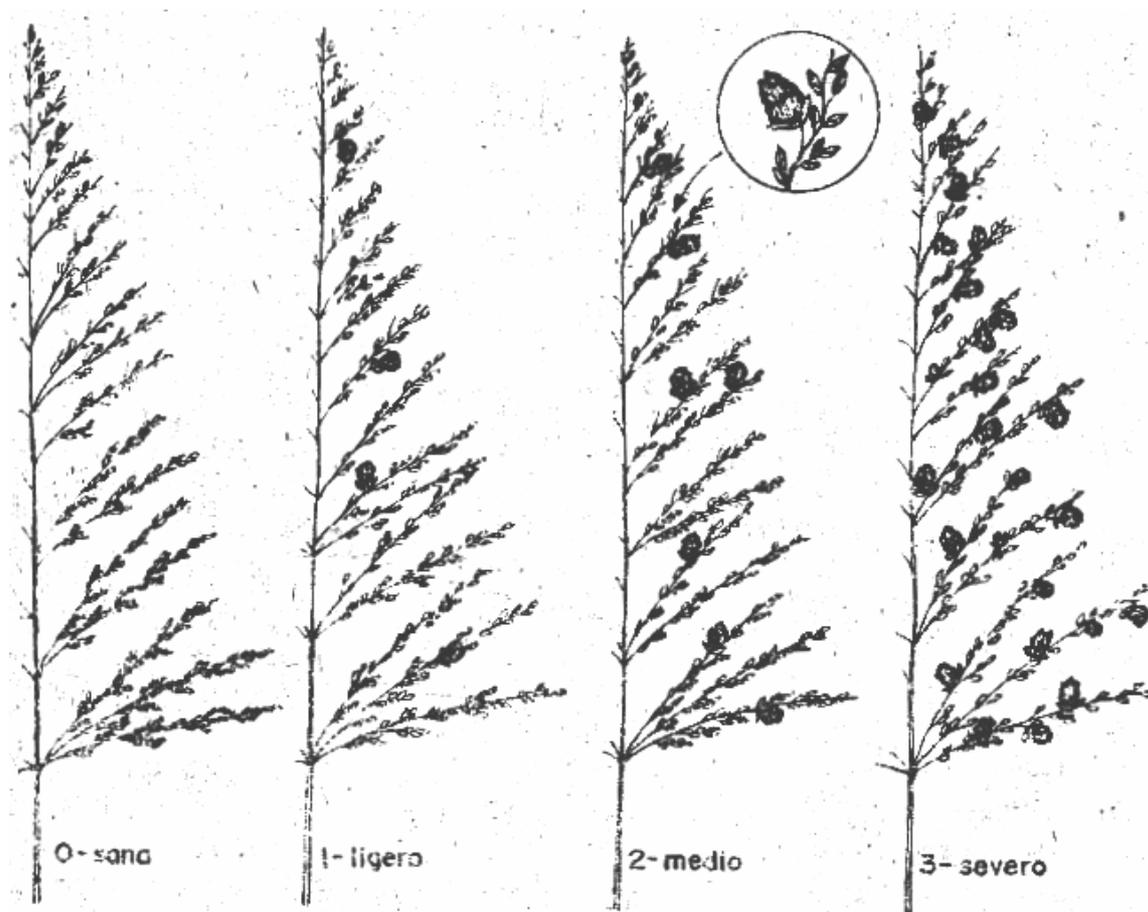


Fig. 1. Estados de la panoja según criterios de evaluación.

Los hongos valorados fueron *Tilletia ayressis*, Berkeley y *Cerebella andropogonis*, Cesati. Los datos tomados se transformaron según $x = 1/\sqrt{x+1,25}$ y fueron analizados mediante un ANOVA simple; las medias se compararon mediante la d6cima de Duncan (1955). Adem6s, se calcul6 la intensidad promedio por variedad seg6n la funci6n propuesta por Townsed-Heuberger (CIBA-GEIGY, 1981), y dispersi6n de la enfermedad (por ciento de plantas enfermas), seg6n se refiere a continuaci6n.

Funci6n de Townsed-Beuberger

$$I(\%) = \left(\frac{\sum_{i=0}^n (n \cdot v)}{i \cdot N} \right) \cdot 100$$

Donde:

I = % infestaci6n

i = Valor de la m6s alta categor6a (3)

n = No. de plantas (partes de plantas) en cada categor6a

No. = No. total de plantas (partes de plantas) investigadas

v = Valor de cada categor6a utilizada

RESULTADOS

Los s6ntomas de infestaci6n de *Tilletia* en las esp6culas de la guinea (*P. maximum* Jacq.) se iniciaron estando a6n la panoja muy joven, pero completamente emergida. Esta afect6 a las lemas y las p6leas produciendo una hipertrofia e hiperplacia de las esp6culas, lo que trajo consigo la ruptura del cari6pside de donde apareci6 una masa gris6cea de esporas.

Durante los 3 meses de evaluaci6n se presentaron los s6ntomas de esta enfermedad con intensidad de 40,6; 47,5 y 45,2% para noviembre, diciembre y junio respectivamente.

Todos los clones inoculados resultaron infestados por el carb6n de las esp6culas de la hierba de guinea (*T. ayressis*); el G-4 fue el m6s afectado y se diferenci6 significativamente del resto de los clones. Tambi6n con 6ndices de infecci6n muy altos se encontraron los clones K-209, G-35, T-6, T-5, G-67, K-126, G-75, G-7 y G-78. El menos afectado fue K-63, el cual no se distingui6 significativamente del K-105, que a su vez no difiri6 estad6sticamente de K-12 pero s6 del primero. El T-96 y T-67 no se diferenciaron significativamente del K-12.

Estos 6ltimos clones tuvieron los valores relativamente m6s bajos, pero los coeficientes de variaci6n m6s altos, por lo que fue posible encontrar plantas con 6ndices severos o ligeros (fig. 2).

En el caso del falso carb6n (*C. andropogonis*) de la guinea, el s6ntoma fue caracterizado por la presencia externa de micelios e hifas del hongo que formaban una masa compacta que envolv6a las esp6culas d6ndoles una coloraci6n pardo negruzca al finalizar el proceso de infestaci6n. Este ataque se hizo evidente en los meses de noviembre y diciembre, con 6ndices de infestaci6n promedio de 32,8 y 42,1% respectivamente, pero no apareci6 en el mes de junio.

De igual forma que el carb6n de las esp6culas, la enfermedad (falso carb6n) afect6 a todos los clones; el T-96 result6 el menos afectado y difiri6 significativamente del resto de los clones inoculados. El G-26, G-75, K-12, K-105 y G-7 tambi6n mostraron 6ndices relativamente bajos, pero los CV m6s altos del grupo de plantas estudiadas. Entre los m6s afectados se encontraban el G-78, T-67, T-6, K-63, K-209 y K-126; en los que existieron diferencias y similitudes estad6sticas ($P < 0,05$), como se muestra en la figura 3.

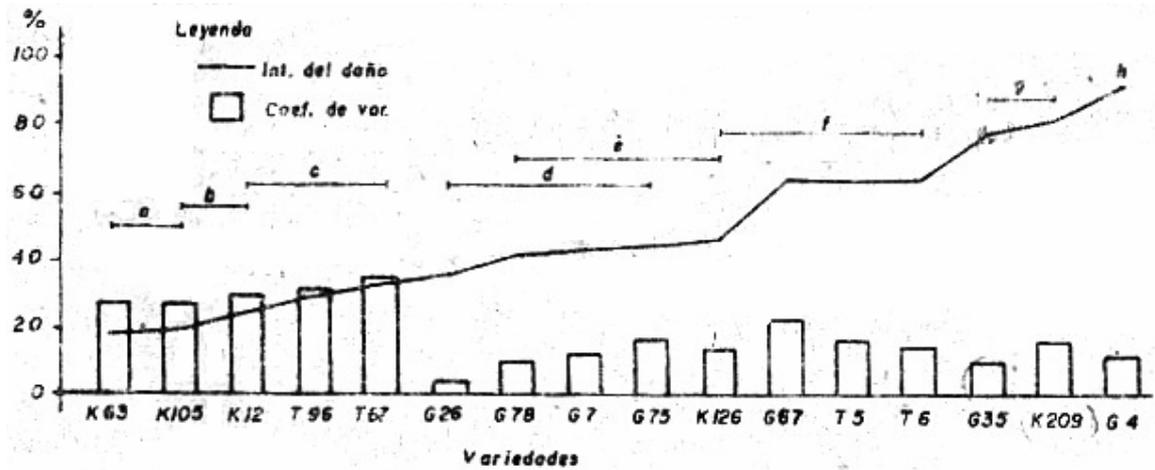


Fig. 2. Intensidad de variabilidad de los daños causados por *T. ayressis*.

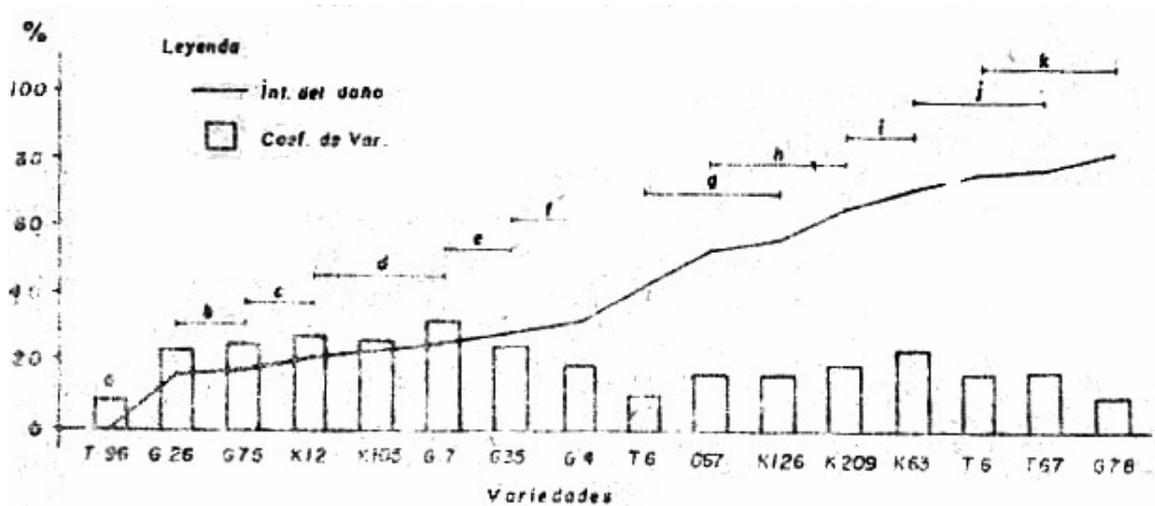


Fig. 3. Intensidad de variabilidad de los daños causados por *C. andropogonis*.

Los índices de dispersión (por ciento de plantas enfermas), en general, fueron altos para ambas enfermedades, excepto en el falso carbón donde el T-96 tuvo índices muy pequeños (fig. 4).

La evaluación de la colección (fig. 5) indicó que los hongos estudiados afectaban el 54,2% de los clones con niveles de medio a severo y el 39,2% con rango

ligero. Solo el 4% resultaron sanos y 2,7% no pudieron ser evaluados porque no habían florecido.

Los clones que no resultaron enfermos fueron T-80, G-89, 60, G-73, T-51, K-187 y SN-29. No pudieron ser evaluados G-40, 106, K-215, T-104, T-90 y K-200.

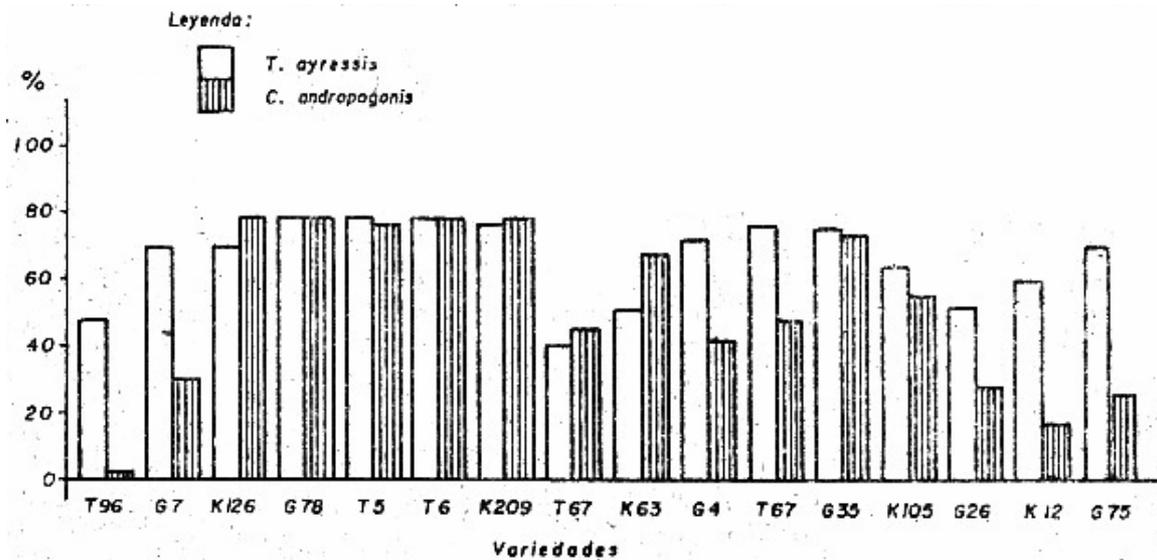


Fig. 4. Índice de dispersión para cada una de las enfermedades evaluadas en los clones estudiados.

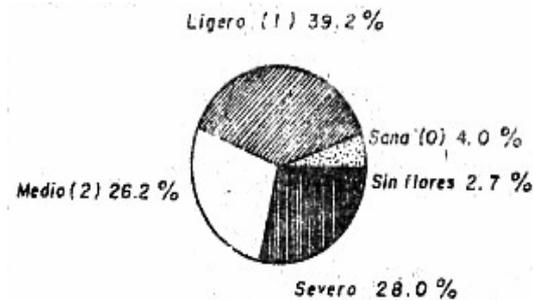


Fig. 5. Por ciento de clones infestados por Tilletia en cada categoría.

DISCUSION

Los resultados obtenidos mostraron la alta agresividad que poseen estos patógenos, más acentuada para el hongo *T. ayressis*. Con respecto a él, se ha informado que además; de daños a *P. maximum*, afecta a *P. laevifolium*, *P. parvifolium* y otras especies de este genero en países de África Tropical como el Congo, Kenya, Zimbawe, Uganda, etc. (Zundel, 1953). El propio autor señala también que algunas especies de Tilletia han afectado en varios países a *P. maximum* y otras

especies de este género; tal es el caso de *T. courtetiana* Hariot y Patouillard afectando a *P. proliferum* Lam., y *T. maclagani* (Ber.) Clinton, infestando *P. virgatum* L. y *P. subjunceum* Ekm.

Este género de hongos posee más de 100 especies conocidas en el mundo, que tienen una gran capacidad de formar razas fisiológicas, las cuales pueden atacar en grado diferente a los distintos cultivares (Hirschhorn de Mazoti, 1975). La autora indica además que el micelio de estos patógenos puede afectar aún a variedades resistentes, aunque el síntoma no se manifiesta.

Al parecer, en la colección estudiada existe un comportamiento diferenciado para este hongo, ya que los índices altos presuponen un plan de mejoramiento dirigido hacia la resistencia, estrechamente vinculado al de las características botánicas y agrotécnicas de la especie, pues su incidencia se manifiesta sobre la parte vegetal más importante en la extensión de nuevos cultivares.

En el caso de *C. andropogonis* Ces. también existe distinción entre los clones estudiados y aquellos con valores bajos

pueden utilizarse para nuevos estudios en la genética de la resistencia de esta especie pratense. Aunque la presencia del hongo no destruye la semilla (Ellis, 1980), sino que limita su germinación, su aparición ha estado muy vinculada con la infestación de *Calviceps purpurea* (Fr.) Tul. en otros países, donde sus alcaloides han provocado envenenamiento tanto en los seres humanos como en los animales (Neergaard, 1979) y sus daños afectaron la producción de semillas en cereales impidiendo la extensión de líneas mejoradas (Cunfer, 1976).

Por ello los clones tratados en este trabajo que no resultaron enfermos o que mostraron bajos índices de infestación, deberán seguir siendo estudiados debido a la gran capacidad de los patógenos para infestar esta especie; de ser posible debe definirse cuales son los mecanismos fisiológicos y bioquímicos que actúan sobre ellos.

Además, es necesario estudiar otras colecciones de *Panicum maximum* incluyendo al resto de las especies de este género, así como determinar la presencia de razas de *T. ayressis* Ber. en Cuba.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- CIBA-GEIGY. 1981. Evaluación del ensayo. En: Manual para ensayos de campo en protección vegetal. 2da. edición. Werner Püntener División Agricultura. CIBA-GEIGY, S.A. Switzerland. p. 55
- CUNFER, B.M. 1976. *Canadian Journal of Botany*. 54:2541
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- ELLIS, M.B. 1980. Dematiaceous. Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. Tomo II. p. 72
- HERNANDEZ, R. & GARCIA-TRUJILLO, R. 1978. *Pastos y Forrajes*. 1:1
- HIRSCHHORN DE MAZOTI, ELISA. 1975. Carbones. En: Fitopatología. Curso Moderno. Editorial Hemisferio Sur. Méjico, Tomo II. p. 53
- NEERGAARD, P. 1979. Seed pathology. Macmillan Press Ltd. Gran Bretaña. Tomo I. p. 272
- VAVILOV, N.I. 1950. *Chron. Bot.* 13. p. 364
- ZAMBRANA, TERESITA; MACHADO, HILDA & MARTINEZ, M, 1984. La resistencia a plagas y enfermedades en pastos y forrajes. En: La resistencia genética como método de control de las enfermedades y plagas en los cultivos. Mesa Redonda. Academia de Ciencias de Cuba. p. 124
- ZUNDEL, G.L. 1953. The Ustilaginales of the world. p. 376

Recibido el 11 de octubre de 1989