

NIVELES DE INCIDENCIA EN *Panicum maximum* JACQ.
E INTERACCIÓN DE LOS FACTORES DEL CLIMA SOBRE
LA DENSIDAD POBLACIONAL DEL *Chirothrips crassus* HIND.

A. Delgado, G. de la Paz y R. Miret

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

Este trabajo consta de dos estudios, cuyos resultados se presentan relacionados entre sí. El primero consistió en relacionar la influencia de los distintos factores climáticos sobre la intensidad de ataque de *Ch. crassus* Hind. y para ello se evaluó durante 10 meses una parcela de *Panicum maximum* Jacq. En las muestras tomadas se contó el número de espículas dañadas y el número de insectos encontrados en cada estadio. Los datos fueron correlacionados con los factores del clima y posteriormente determinados sus niveles de significación. La segunda investigación fue el estudio de la incidencia del insecto antes citado sobre 26 variedades e híbridos de la especie vegetal mencionada, durante 4 meses; los datos fueron agrupados por un Cluster Analysis. Los resultados indicaron que el insecto posee picos poblacionales en los meses de plena floración de la especie, la que está muy vinculada con las condiciones de la época lluviosa en Cuba, especialmente la temperatura del aire y el suelo donde existe una correlación altamente significativa; además, quedó demostrado que esta plaga posee una mayor preferencia por los híbridos y variedades con envolturas florales verde-moradas, aspecto práctico que podrá utilizarse en la selección de clones menos preferidos por *Chirothrips crassus* Hind.

Palabras claves: *Insecto, plaga, Chirothrips crassus* Hind., *Panicum maximum*

Two studies were conducted and interrelated results were presented. Influence of different climatical factors upon intensity of *Ch. crassus* Hind. damage was related in the first study and a *Panicum maximum* Jacq. plot was assessed for 10 months. Samples were taken and the number of spikes damaged as well as different evolutive stages of insect, were counted. Data were correlated with climatical factors and their significative levels were furtherly determined. The second study was conducted for insect incidence upon 26 varieties or hybrids from *Panicum* during 4 months; data were grouped in a Cluster Analysis. Results from pest populational picks were recorded during full flowering period which is mainly related to the wet Cuban season, especially air and soil temperature where there is a highly significative correlation. Pest preference for plant material having green-purple flowering bundies has been demonstrated and this practical aspect could be used in the selection of clons less preferred by *Chirothrips crassus* Hind.

Additional index words: *Insect, pest, Chirothrips crassus* Hind., *P. maximum*

Entre las principales dificultades que existen para la extensión de cultivos y/o variedades promisorias se encuentra la disponibilidad de semilla, la que está

afectada por varios factores; las pérdidas causadas por plagas y enfermedades constituyen uno de los más importantes.

Chirothrips crassus Hind., insecto que se alimenta de las semillas en formación del *Panicum maximum* Jacq. (de la Paz, Miret y Delgado, 1990), causa daños de consideración en la producción de semilla. Alayo (1980) indicó que esta especie está informada, además de Cuba, en los Estados Unidos.

Tradicionalmente el método de lucha más usado es el químico; sin embargo, este no proporciona más que un mínimo de protección a las plantas, lo que motiva que la producción agronómica en el combate de las plagas sea un negocio costoso. Dicho método provoca además efectos adicionales no deseados sobre la biosfera.

Es por ello que muchas investigaciones están dirigidas a resolver el problema de los mecanismos intrínsecos de la planta, para lo cual se elige la mejora de caracteres entre los que se encuentra el color de sus partes vegetales, todo ello en concordancia con el comportamiento de la plaga según las condiciones climáticas; ello constituye el objetivo de este trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las investigaciones se realizaron en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Para la ejecución del estudio sobre la relación de los factores climáticos con la población del insecto fue necesario sembrar una parcela de *Panicum maximum* Jacq. de 2 x 3 m. De las cinco macollas centrales se tomaban dos panículas en estado de cosecha (de 30 a 40% de espículas caídas) cada vez que se realizó el muestreo, considerado por ser el estado donde se encontraban más espículas dañadas (de la Paz *et al.*, 1990); la toma de muestras se realizó en los días medios de cada mes (14, 15 y 16) durante 10 meses de observación.

Las diez panojas tomadas se desgranaban, se unían y se separaban

dos muestras de 100 espículas, las que fueron conservadas en frascos separados con una solución de formol al 5%. La separación de las bracteolas (glumas, lemas y paleas) permitió la observación del lugar donde el insecto ovoposita. De cada muestra se contó el número de espículas dañadas y el número de insectos en cada estado de desarrollo, con el auxilio de un estereoscopio.

Análisis estadístico. Las observaciones tomadas se transformaron en por ciento y a partir del por ciento de espículas dañadas se realizó una correlación con los factores del clima (tabla 1).

En segundo lugar y con igual procedimiento se muestreó un campo de evaluación donde estaban sembradas 26 variedades e híbridos de esta especie (tabla 2) y se efectuaron las observaciones en los meses de febrero, marzo, mayo y junio. Los datos recogidos se agruparon mediante un Cluster Analysis (Williams, 1976) con distancia Euclidiana. Para ello se consideró cada clon como una unidad y los niveles de daño por meses sus atributos. El sistema automático empleado fue STATITCF creado en 1986 por el Instituto Técnico de Cereales y Forrajes (Francia).

RESULTADOS

Influencia de los factores del clima sobre la densidad poblacional. Los resultados de la correlación entre los factores del clima y la incidencia de la plaga se muestran en la tabla 3.

Los factores que más influyeron sobre la mayor o menor incidencia de este insecto fueron los relacionados con la temperatura, la que fue altamente significativa ($P < 0,001$): la temperatura mínima del aire que explicó el mayor por ciento de los cambios ocurridos (87,4), la media (85,2), la máxima (80,3) y la medida a 2 cm de profundidad en el suelo, que superó con creces a la superficial que no fue significativa (tabla 3).

Fue también considerable la influencia que ejercieron la humedad

Tabla 1. Comportamiento de los factores climatológicos en el período en el que se realizaron las observaciones.

	Meses									
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura del aire (°C)										
Máxima	28,2	30,8	31,0	31,3	33,0	33,0	31,5	31,3	30,4	27,6
Mínima	14,9	15,4	18,0	22,5	22,3	24,6	23,1	20,8	18,0	14,3
Media	21,0	22,7	23,6	26,2	26,4	26,7	26,7	25,4	23,7	20,5
Temperatura del suelo										
Superficial	27,9	36,9	35,5	33,2	34,6	36,0	31,9	33,9	28,7	27,1
a 2 cm	23,9	22,2	30,9	30,2	32,3	32,0	31,0	30,6	27,6	24,7
a 5 cm	24,0	29,2	29,2	29,2	31,0	30,4	29,9	29,0	26,1	23,6
Precipitación (mm)	20,7	0,3	158,8	92,6	87,3	119,3	102,2	18,2	36,6	2,2
Velocidad del viento										
(m/seg)	9,6	8,3	8,4	4,9	4,2	4,7	9,3	7,0	6,4	6,2
Humedad relativa (%)										
Máxima	97,7	95,1	91,7	98,9	85,5	91,9	97,5	96,9	98,7	98,2
Mínima	47,8	37,8	49,5	63,5	60,5	62,7	59,0	58,5	64,3	51,1
Media	73,9	70,1	77,5	86,9	86,1	85,1	85,5	83,7	79,9	82,0
Horas sol promedio	7,4	9,8	9,6	6,9	7,9	7,7	8,0	7,8	7,3	6,7

Tabla 2. Híbridos y variedades estudiadas y coloración de sus espículas.

Híbridos		Variedades
H-12 (+)	H-5 (-)	SIH-127 (+)
H-22 (+)	H-3 (-)	Likoni (-)
H-25 (+)	H-9 (-)	Burton No. 1 (+)
H-29 (+)	H-14 (-)	Trichoglume (-)
H-21 (+)	H-24 (+)	
H-20 (+)	H-1 (-)	
H-18 (+)	H-6 (-)	
H-15 (+)	H-10 (-)	
H-23 (+)	H-16 (-)	
H-13 (+)	H-26 (-)	
H-11 (-)	H-27 (-)	

Coloración de las espículas:

(+) Verde moradas

(-) Verde amarillas

En ninguno de los casos las parcelas recibieron fertilizante, riego ni tratamiento fitosanitario

Tabla 3. Valores de r para la correlación de los factores del clima y la incidencia de la plaga.

Factores	r
Temperatura del aire	
Máxima	0,90***
Mínima	0,93***
Media	0,92***
Temperatura del suelo	
Superficial	0,53
a 2 cm	0,90***
a 5 cm	0,79**
Precipitación acumulada	0,72*
Velocidad del viento	0,64*
Humedad relativa	
Máxima	0,50
Mínima	0,74*
Media	0,77**
Horas sol promedio	-0,06

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

media y mínima. También resultaron significativas las precipitaciones y la velocidad del viento. La máxima humedad relativa y las horas sol no fueron significativas.

La etapa en que se manifestó mayor presencia de los insectos fue en los meses de junio, julio y agosto (fig. 1), fenómeno que se vio respaldado por un mayor número de puestas y un aumento progresivo del por ciento de larvas en dichos meses (fig. 2).

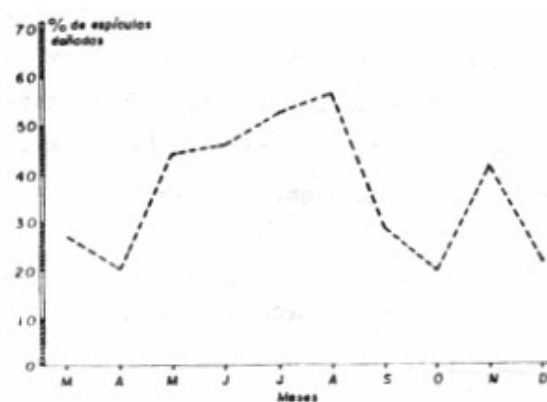


Fig. 1. Comportamiento de *Ch. crassus* Hind. Número de espículas dañadas por mes.

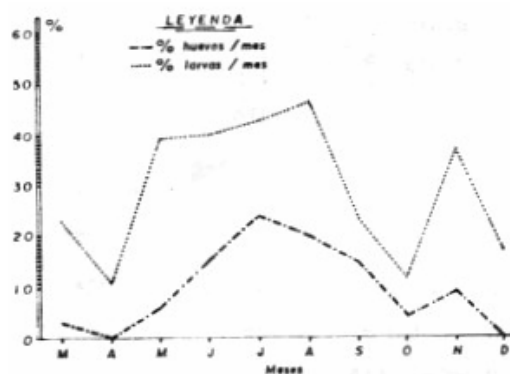


Fig. 2. Comportamiento de *Ch. crassus* Hind. Por ciento de huevos y larvas por mes.

El número de pupas fue superior en los meses de marzo, abril y mayo y

posteriormente en octubre (fig. 3); el número de adultos localizados en la panícula resultó mayor en marzo, abril y mayo y muy escaso en el período de julio-agosto y noviembre. En los meses de septiembre, octubre y diciembre existieron algunos, aunque mucho menos que en los primeros meses del año.

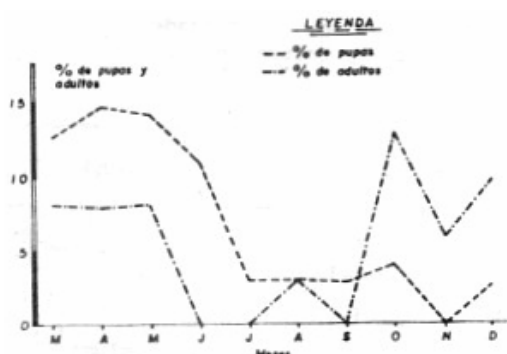


Fig. 3. Comportamiento de *Ch. crassus* Hind. Por ciento de pupas y adultos/meses.

Preferencia del Ch. crassus sobre distintos alones de P. maximum Jacq. El agrupamiento realizado a 26 híbridos y variedades de *P. maximum* con las observaciones recogidas durante 4 meses indicó la formación de tres clases: una con valor superior al 40% de las

espículas dañadas (clase I), otra con daños que oscilaban entre 39,5 y 21,3% (clase II) y la tercera (clase III) de menor afectación (19-10%) y con el representante menos afectado (H-24). De todas las plantas estudiadas, el 50% poseían las envolturas florales con coloración verde-morada, mientras que el resto la tenían verde-amarilla.

Sin embargo, las clases que más daño sufrieron (I y II) agruparon para sí el 84,6% de los individuos con características moradas en sus envolturas para una proporción de 5/6 aproximadamente dentro del grupo. Mientras, los menos afectados (el 50%) reunieron el 81,6% de los individuos con color verde-amarillo en estos órganos y solo el 15,4% de las plantas estudiadas con las envolturas florales verde-moradas, para una proporción de 5/6 y 1/6 respectivamente dentro de la clase (tabla 4).

El agrupamiento gráfico obtenido por el Cluster Analysis de las variedades estudiadas se muestra en la figura 4.

Los meses de febrero y marzo fueron los que más contribuyeron a la formación de las clases I y III; mientras que mayo y junio a la de la clase II. En todos los casos, esos respectivos períodos resultaron los de mayor incidencia en cada subgrupo.

Tabla 4. Proporción de individuos en cada clase en dependencia del color de las espículas.

	Nivel de incidencia (%)	Clones VA (%)	Clones VM (%)	Proporción dentro de la clase	
				VM	VA
Clase I	40	-	7,7	6/6	-
Clase II	39-21	15,4	76,9	5/6	1/6
Clase III	19-10	84,6	15,4	1/6	5/6
Total		100	100		

No. de clones: 26
Con espículas VM: 13
VA: 13

VM: Verde-morada
VA: Verde amarilla

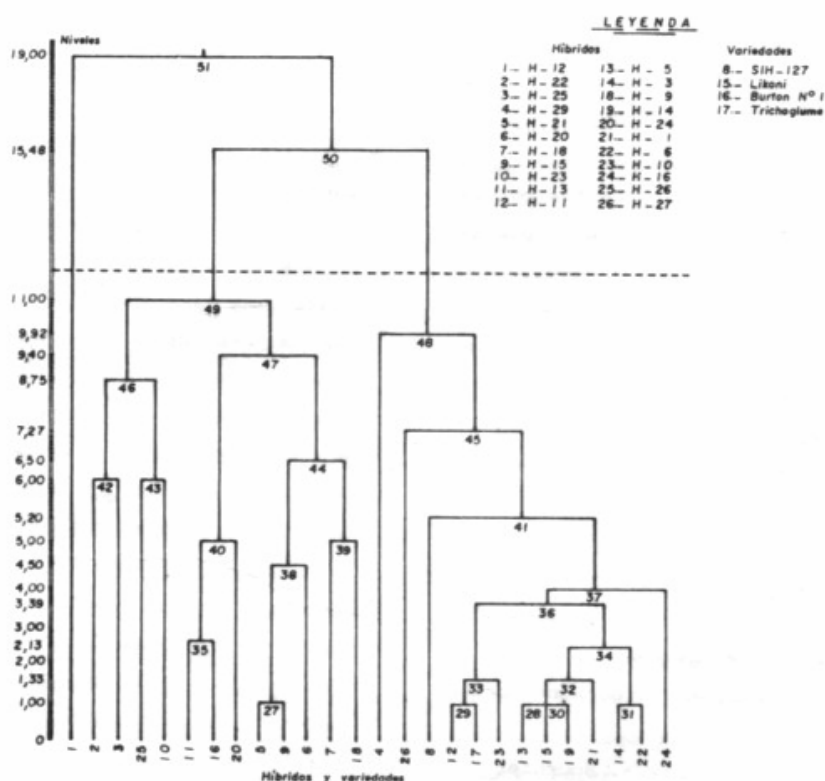


Fig. 4. Agrupamiento obtenido por el Cluster de Analysis.

Tabla 5. Contribución de los períodos de observación a la formación de las clases.

	Febrero	Marzo	Mayo	Junio	Contribución	
					(+)	(-)
Clase I	60	36	4	0	100	-
Clase II	0	-4	27	70	97	4
Clase III	-6	-7	-35	-52	-	100

DISCUSIÓN

Resulta bien difícil relacionar el comportamiento de un grupo de individuos con un solo factor del clima, pues entre los parámetros climatológicos existe una estrecha dependencia en cuyos cambios están implicados cada

uno de ellos. No obstante, la influencia ejercida por la temperatura es bien marcada en la población total de este insecto, como quedó demostrado en los resultados expuestos.

Hallazgos similares se han encontrado por más de un autor; tal es el caso de Edelson y Magaro (1988), quienes explicaron la influencia ejercida por la temperatura sobre la metamorfosis de *Thrips tabaci*. Ellos señalaron que el clima frío en el sur de Texas durante diciembre, enero y febrero puede explicar la carencia de grandes poblaciones en los campos de cebolla durante estos meses.

De igual forma, Lacasa, Bournier y Pivot (1982) indicaron la influencia de dicho indicador sobre la reproducción de *Aeolothrips intermedius*, mientras, que Chong y Morín (1976) encontraron una

estrecha interrelación entre la temperatura del aire y del suelo sobre la densidad poblacional de *Ch. mexicanus*.

En este trabajo la temperatura mínima del aire y la determinada a 2 cm de profundidad en el suelo manifestaron una estrecha correlación con el número total de individuos, porque los aumentos de estos indicadores climáticos provocaron incrementos en la actividad de ovoposición del insecto y el por ciento de larvas fue mayor, por lo general, en la observación que le sucedía (fig. 2).

Es necesario señalar que la presencia de un mayor por ciento de larvas y otros estados superiores de desarrollo, comparado con el por ciento de huevos en las distintas observaciones, está dada por el nivel de maduración de la panoja que se eligió para el muestreo, pues el ciclo de evolución del insecto está muy correlacionado con el proceso de maduración de la inflorescencia de esta especie (de la Paz *et al.*, 1990).

Aunque la correlación entre la precipitación y el número total de espículas dañadas en cada muestreo ofreció una correlación positiva (0,72) y estadísticamente significativa ($P < 0,05$), es importante señalar que la lluvia incidió de forma negativa sobre la presencia de adultos, lo que se reflejó en las observaciones registradas entre los meses más lluviosos (fig. 3). Este suceso ocurrió debido a que dicho factor climático daña los insectos en estado adulto, que proceden de la conclusión del ciclo biológico o que están en fase de reproducción, arrastrándolos hacia el suelo. Esta regulación sobre la población adulta del insecto también es señalada por Chong y Morín (1976) en *Ch. mexicanus*. A ello es necesario añadir que en los períodos donde existieron incrementos y picos en la actividad de esta plaga (fig. 1): mayo (44%); junio (47%); julio (52%) y agosto (57% de espículas dañadas), la especie vegetal se caracterizó por tener sus picos de

floración, parte vegetal que le ofrece alimento y abrigo al insecto.

La tendencia a decrecer el por ciento de pupas en los meses de mayor actividad de este insecto, no tiene aún un argumento; sin embargo, Edelson y Magaro (1988) indican que en *Thrips tabaci* las altas temperaturas acortaron su ciclo biológico, pasando a adultos en un tiempo menor e incorporándose a la población adulta, por lo que no se encontrarían en las espículas pero sí sus daños.

Como se expresó en los resultados, no existió una relación exacta entre el color de las espículas y el nivel del daño pues en las clases estuvieron representadas las dos variantes cromáticas (verde-morada y verde-amarilla); sin embargo, con la misma probabilidad de distribución (50% verde-amarilla y 50% verde-morada) durante los meses de observación los insectos "prefirieron" afectar en un mayor por ciento las plantas cuyos flósculos poseían envolturas verde-moradas.

Con respecto a las preferencias de los insectos del orden Thysanoptera por determinados colores, Beckhan (1969) recolectó grupos de especies atendiendo al color de placas cubiertas por una goma especial y expuestas en el campo, y señaló además que las mayores colectas se hacían durante las horas del día.

Painter (citado por Stoner y Shelton, 1988) indicó que en algunos trabajos realizados se detallan los mecanismos de las plantas resistentes, los que pueden estar determinados por la no preferencia, la antibiosis o la combinación de ambas. El tipo de resistencia puede ser importante en la determinación de su durabilidad. Por ejemplo, la combinación de no preferencia con antibiosis generalmente reduce la presión de selección de la población de insectos sobre la resistencia del

hospedero, comparada con la antibiosis solamente.

Otro aspecto a señalar en este análisis es la influencia de la época sobre el período de mayor incidencia en cada clase. Por ejemplo, en el subgrupo III (la clase menos dañada) el período donde existió una mayor incidencia del insecto fue febrero-marzo, meses caracterizados (según los resultados obtenidos) como de baja densidad poblacional, aunque los niveles de daño fueron significativamente inferiores comparados con los de las otras clases; mientras que en la mayoría de los clones más preferidos por el insecto la etapa en que resultaron más afectadas fue mayo-junio, momento en que la plaga comenzó a acercarse a su pico de daños, aunque el H-12 (clase I) con coloración verde-morada fue más afectado en febrero y marzo.

Este es un fenómeno cuyos estudios no están concluidos, pero que puede estar relacionado con el polimorfismo genético en la floración masiva de la hierba de guinea señalado por Sidak, Dudar, Seguí, Simo y Pérez (1979), quienes indican además que ecológicamente esa característica en esta especie está relacionada con el verano, pero algunos clones poseen la fase de "floración masiva" a finales de la época de seca o principios de esta y pueden disponer de flores todo el año. En relación con la disponibilidad de alimento, Hochmut y Milan Manso (1982) expresan que en las especies de insectos monófagas, la magnitud del brote está condicionada por el grado de concentración de su hospedante sobre un área dada; mientras que en las

oligófagas y polífagas las posibilidades de selección pueden verse limitadas por la preferencia por determinado Hospedante. Por ello, la mayor presencia del insecto está vinculada con la posibilidad de encontrar el alimento preferido por él, entre otros factores, pues como se señala los climáticos juegan un importante papel en la fluctuación poblacional.

Esta relación del huésped-clima-insecto indica un elemento importante en los trabajos de protección de plantas, pero muy especialmente en la selección de aquellas que sean menos preferidas por el insecto.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- ALAYO, P. 1980. Introducción al estudio del Orden Thysanoptera en Cuba. Informe Científico Técnico No. 148. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, p. 35
- BECKHAN, C.M. 1969. *Journal of Economic Entomology*. 62:591
- CHONG, A. & MORIN, R. 1976. CIDA, La Habana. *Información Directa Agrícola*. 2:34
- EDELSON, J.V. & MAGARO, J.J. 1988. *The South-Western Entomologist*. 13:171
- HOCHMUT, R. & MILAN MANSO, D. 1982. Los insectos y el medio ambiente forestal. En: Protección contra las plagas forestales en Cuba. Editorial Científico-Técnica. La Habana. p. 15
- LACASA, A.; BOURNIER, H. & PIVOT, Y. 1982. *INIA, Anales. Serie Agrícola*. 20:87

PAZ, G. de la; MIRET, R. & DELGADO, A.
1990. *Pastos y Forrajes*. 13:279
SIDAK, V.; DUDAR, Y.; SEGUÍ, ESPERAN-
ZA; SIMO, P. & PÉREZ, C. 1979.
Pastos y Forrajes. 2:393

STONER, K.A. & SHELTON, A.M. 1988.
Journal of Economic Entomology.
81:1190
WILLIAMS, W.T. 1976. Pattern Analysis in
Agricultural Science. CSIRO, Mel-
bourne

Recibido el 24 de julio de 1991