

Plagas asociadas al cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en un área del estado Aragua, Venezuela

Alberto Méndez Barceló¹ y Yanmarit Mariel González Parra²

¹ Universidad de Las Tunas, Cuba

² Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallego, Aragua, Venezuela

RESUMEN

Se realizaron muestreos semanales en áreas representativas de maíz variedad SEFLOARCA 91 en un área experimental en la comunidad Quebrada Seca de Urbina, parroquia Capital Revenga, en el municipio José Rafael Revenga, estado Aragua, Venezuela, durante el período productivo 2012 para determinar las características más sobresalientes del comportamiento poblacional y etológico de las principales especies de insectos fitófagos. Los índices poblacionales obtenidos se correlacionaron con los valores de las temperaturas medias, humedad relativa y precipitaciones a través de análisis de componentes principales, y se empleó para ello el paquete estadístico InfoStat ver. 2.0. En la experiencia se encontró que escasas o nulas precipitaciones, baja o moderada humedad relativa y altas temperaturas favorecieron el desarrollo poblacional de insectos fitófagos objeto de observación.

Palabras claves: Maíz, insectos fitófagos, comportamiento poblacional

ABSTRACT

They were carried out weekly samplings in areas of maize variety SEFLOARCA 91 in the one experimental area in the Quebrada Seca de Urbina community, parish Capital Revenga, municipality José Rafael Revenga in the Aragua state, Venezuela in the course of productive period 2012 to determinate excellent characteristics in the populational behavior and ethologic of the principal species of the phytophagous insect. The obtained populational indexes were correlated with the values of the temperatures stockings, relative humidity and precipitations through principal components analysis used statisticianpacket InfoStat Ver. 2.0. In the experience it was found that scarce or null precipitations, it lowers or moderate humidity relative and high temperatures favored the populational development of the phytophagous insect observation object.

Key words: Maize, phitophagous insect, populational behavior

INTRODUCCIÓN

El maíz o panizo de las Indias (*Zea mays*, Lin.) es una de las mayores contribuciones hecha por las Américas a la agricultura mundial. Es oriundo de los trópicos americanos, pero su plasticidad ecológica le ha permitido adaptarse a una gran variedad de climas muy distantes de los propios de su hábitat original. La producción de maíz está íntimamente relacionada con el desarrollo de las culturas precolombinas y marcó pautas en el desarrollo de las sociedades primitivas [Méndez, 2002].

El género *Zea* está integrado por cuatro especies, de las cuales solo *Z. mays* es económicamente importante [Acosta, 2009], y a ella se asocian agentes causales de plagas de interés económico.

A pesar de que el maíz soporta la acción de un conjunto de especies de artrópodos, fundamentalmente insectos que son consideradas plagas de mayor o

menor importancia, siempre se producen mermas en la producción o calidad de las mazorcas debido a la incidencia de especies nocivas entre las que se destacan *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) y *Helicoverpa zea* (Boddie).

Debido a que el cultivo del maíz constituye un importante rubro en la producción agrícola en el estado Aragua, es atacado por varias especies de insectos nocivos, y no se han desarrollado estudios regionalizados en ese sentido, se hace necesario determinar las principales especies de insectos fitófagos y su comportamiento para obtener información en la proyección de programas de defensa fitosanitaria. En el presente trabajo se consideran las principales especies de insectos nocivos y su comportamiento poblacional en áreas de maíz en el sector Quebrada Seca de Urbina en la parroquia Capital Revenga, estado Aragua, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en áreas del sector Quebrada Seca de Urbina, en una parcela experimental de 3000 m² (largo 150 m, ancho 20 m) sobre un suelo franco arenoso con pH 6,2.

El cultivar de maíz evaluado fue SEFLOARCA 91 durante el período productivo 2012. Las labores de preparación de suelo se desarrollaron de acuerdo con las instrucciones técnicas para el cultivo [Medina *et al.*, 2011].

La siembra se realizó con una coa, y la semilla empleada fue certificada por el Servicio Nacional de Semillas (SENASSEM), cuyas especificaciones fueron las siguientes:

Contenido de humedad: 11 %
 Pureza (mínima): 100 %
 Mezcla de tipo (máxima): 2 %
 Germinación (mínima): 95 %

La parcela contó con 25 hileras de 150 m de longitud con 750 puntos cada una y dos semillas por nido que respondieron a un marco de siembra de 0,80 x 0,20 m, con una población de 18 750 plantas, densidad poblacional que se acepta para el experimento de campo en Venezuela [Medina *et al.*, 2011].

No se realizaron tratamientos ni químicos ni biológicos para el control de artrópodos herbívoros. Las atenciones culturales respondieron a lo indicado en el paquete tecnológico para el cultivo en los llanos centrales de Venezuela [Medina *et al.*, 2011].

Los valores de las variables climáticas temperatura y humedad relativa medias fueron aportadas por la Estación Meteorológica ubicada en La Mora, en la ciudad de La Victoria, situada a una distancia del área experimental de 8 km, y las precipitaciones se registraron en el lugar de la experiencia, con el empleo de un pluviómetro artesanal.

Para determinar las especies de insectos asociados al cultivo en el área de experimentación se utilizó el método de muestreo estándar de doble diagonal. Los muestreos se desarrollaron en 250 plantas al azar y en zigzag en las diagonales de la parcela experimental, método empleado en trabajos similares en igual cultivo [Páez, 2014; Silva, 2014].

La abundancia relativa se determinó con la fórmula:

$$AR = n/N \times 100$$

donde:

n: Número de individuos de cada especie

N: Total de individuos de todas las especies

Mientras que para calcular la frecuencia relativa se utilizó:

$$F_i = n/N \times 100$$

donde:

n: Número de muestreos en los que apareció cada especie

N: Total de muestreos realizados

La evaluación de los valores de frecuencia relativa obtenidos se realizó a través la escala de Masson y Bryssnt (1974), que indica que una especie es Muy frecuente si $F_i > 30$; Frecuente si $10 < F_i < 30$; Poco frecuente si $F_i < 10$. Un criterio similar se adoptó para evaluar la abundancia relativa: Muy abundante si $AR > 30$; Abundante si $10 < AR < 30$; Poco abundante si $AR < 10$.

Para obtener la disposición espacial de *S. frugiperda* se tuvieron en cuenta las disposiciones de las larvas en las plantas en los mismos muestreos. La cuantificación de larvas vivas en las plantas muestreadas permitió obtener datos para calcular el índice de Taylor [Miranda, 2011]. Además, se realizó un análisis de hábitat preferencial y estratos de la planta (inferior, intermedio y superior), para lo que se utilizó un análisis de varianza simple a través del paquete estadístico Infostat, versión 2,0.

Con el propósito de determinar los elementos del agroecosistema que más contribuyeron a la explicación del movimiento poblacional de *S. frugiperda*, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) y *Peregrinus maidis* (Asmehad) se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con el empleo del paquete estadístico Infostat, versión 2,0, en el que fueron consideradas las siguientes variables:

- Población de larvas de *S. frugiperda*.
- Población de ninfas y adultos *R. maidis*
- Población de ninfas y adultos de *P. maidis*.
- Temperatura media, máxima y mínima.
- Humedad relativa media.
- Precipitaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies de insectos nocivos. Frecuencia de aparición y abundancia relativa

S. frugiperda logró los porcentajes más altos de frecuencia de aparición con valores que estuvieron en el rango de 99-100 % (muy frecuente), seguida de *P. maidis* con valores comprendidos de 12,32 y el 16,50 % (fre-

cuento) y *R. maidis* exhibió valores que estuvieron entre 8,75 y 9,00 % (poco frecuente).

La abundancia relativa calculada para *S. frugiperda* mostró los mayores índices con valores porcentuales del 60,90 al 78,50 % (muy abundante), seguida de *P. maidis*, que presentó niveles de abundancia de 25,50 y 28,60 % (abundante). *R. maidis* solo alcanzó valores de abundancia de 4,50 a 8,25 % (poco abundante).

Silva (2014) considera que *S. frugiperda* y *H. zea* son dos especies de fitófagos de gran importancia para el cultivo del maíz. Asimismo Murua y Virla (2004) aprecian que el «gusano cogollero» del maíz u «oruga militar tardía», *S. frugiperda*, es una plaga ampliamente distribuida en América que afecta numerosos cultivos. Su hospedante preferencial es el maíz, al que ataca con niveles variables en las regiones tropicales y subtropicales de América Latina, y constituye un factor limitante del cultivo debido precisamente a su abundancia y frecuencia de aparición.

S. frugiperda, es una especie americana polifitófaga con amplia distribución geográfica, actúa como gusa-

no cortador y cogollero, hábito este más característico en el maíz [Morales *et al.*, 2010].

En Venezuela, según García *et al.* (1982), es posible encontrarla durante todo el año en altitudes muy variadas, causando diferentes tipos de daños: las larvas recién nacidas se alimentan en la superficie externa del follaje, destruyendo el mesófilo de la hoja y un lado de la epidermis, dejando la otra intacta.

Disposición espacial y hábitat preferencial de las larvas de *S. frugiperda* en el área experimental de maíz cultivar SEFLOARCA 91 en la comunidad del Sector Quebrada Seca de Urbina

La disposición espacial encontrada para *S. frugiperda* calculada de acuerdo con el índice de Taylor puso de manifiesto que las larvas tuvieron un comportamiento agregado (Tabla 1), aspecto que coincide con lo indicado por Miranda (2011), y muy similar a lo obtenido por Chirel (2014) en el cultivo del frijol, cultivar Tuy y Páez (2014), en maíz en la parroquia Valle de la Pascua, estado Guárico, Venezuela.

Tabla 1. Valores aportados por el índice de Taylor para calcular la disposición espacial de *S. frugiperda* en el cultivar de maíz SEFLOARCA 91 durante el período evaluado en 2012 en el área experimental

Cultivar	a	b	R ²
<i>S. frugiperda</i>			
SEFLOARCA 91	1,19	1,02 ± 0,03	0,96

Valores de a y b >1 = comportamiento agregado.

La preferencia de *S. frugiperda* por los niveles de la planta no mostró diferencias significativas entre los valores encontrados para los niveles medio e inferior (Tabla 2).

Resultados muy similares fueron informados por otros investigadores en ensayos realizados en otros cultivos [Rivas, 2012; Chirel, 2014]. Los menores ataques se produjeron en el nivel superior, debido probablemente a la incidencia de las radiaciones solares o la intensidad del viento en ese estrato de la planta.

Tabla 2. Análisis estadístico entre los valores del nivel poblacional de *S. frugiperda* y los estratos de las plantas en el cultivar de maíz SEFLOARCA 91 en el área experimental en la comunidad rural del Sector Quebrada Seca de Urbina

Estrato de la planta	<i>S. frugiperda</i>
	SEFLOARCA 91
Inferior	0,58a
Medio	0,62a
Superior	0,21b
ESx	0,05

Cuando las larvas se alimentan en el punto de crecimiento (cogollo) producen un tipo de daño característico que consiste en una fila de perforaciones, lo que se conoce como daño en ventana [Méndez, 2014].

Movimiento poblacional de las especies asociadas al cultivo de maíz en el área experimental del Sector Quebrada Seca de Urbina, parroquia Capital Revenga, estado Aragua

La temperatura media presentó la mayor contribución al movimiento poblacional de las especies nocivas en el área experimental con un índice de 0,92 (Tabla 3), lo que se corresponde con el mayor tiempo de permanencia y por tanto de influencia, ya que las temperaturas mínimas y máximas ejercen un nivel de influencia muy limitado debido al poco tiempo que permanecen manifestándose.

Los resultados evidencian que las variables temperatura media y las precipitaciones fueron los elementos

del agroecosistema que mayor nivel de influencia ejercieron en el movimiento poblacional de las especies consideradas, aspecto similar al encontrado en otro trabajo desarrollado en la parroquia Valle de la Pascua en igual cultivo [Páez, 2014], lo que quedó explicado en el análisis de los componentes 1 y 2, cuya combinación permitió explicar el 57 % de la varianza

acumulada (Tabla 3). Es importante considerar también la participación de la humedad relativa, con significación en la componente 3. La influencia de estos factores en su conjunto permitió explicar el 73 % de las variaciones de las poblaciones de las especies de insectos nocivos durante el período experimental.

Tabla 3. Relación del nivel poblacional de las especies consideradas con las variables climáticas temperatura máxima, mínima y media, humedad relativa y precipitaciones en la comunidad rural de Quebrada Seca de Urbina

Variables	CP1	CP2	CP3
Nivel poblacional de <i>S. frugiperda</i>	0,89	0,64	0,42
Nivel poblacional de <i>P. maidis</i>	0,67	0,75	0,23
Nivel poblacional de <i>R. maidis</i>	0,52	0,66	0,34
Temperatura media	0,92	0,35	0,26
Temperatura máxima	0,76	0,42	0,24
Temperatura mínima	0,70	0,15	0,31
Precipitaciones	-0,54	-0,65	0,32
Humedad relativa	0,39	0,45	0,54
Varianza explicada	0,34	0,25	0,14
Varianza acumulada	0,32	0,57	0,73

Coefficiente de correlación cofenética = 0,93.

Las primeras incidencias de *S. frugiperda* se produjeron cuando las plántulas se encontraban en la fase de formación de las primeras hojas, dato que coincide con lo informado por Silva (2014) y Páez (2014).

CONCLUSIONES

- Las principales plagas asociadas al cultivo del maíz, cultivar SEFLOARCA 91, en áreas agroproductivas del Sector Quebrada Seca de Urbina, fueron *S. frugiperda*, *P. maidis* y *R. maidis*.
- La preferencia de *S. frugiperda* hacia los estratos de la planta no difirió significativamente entre el medio y el inferior. La menor preferencia se alcanzó en el estrato superior.
- Las variables temperatura media y las precipitaciones fueron las variables del clima que mayor nivel de influencia ejercieron en el movimiento poblacional de las especies estudiadas.

REFERENCIAS

Acosta, R.: «El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba», revista *Cultivos Tropicales* 30 (2): 113-120, La Habana, 2009.

Chirel, M. J. L.: «Plagas asociadas al cultivo del frijol: Principales aspectos agroecológicos en la parroquia de Valle de la Pascua», tesis en

opción al grado de Máster en Agroecología y Desarrollo Endógeno, Universidad de Las Tunas, Cuba, 2014.

García Roa, F.; A. T. Mosquera; C. Vargas & L. Rojas: «Manejo integrado del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)», Boletín Técnico (7). CORPOICA, Palmira, Colombia, 1999.

Medina, Sol; Yanelly Alfaro, Belkys Rodríguez y Marisol López: «Maíz bajo riego en la planicie de Maracaibo. Maracay, Venezuela», Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA, Venezuela, 2012, <http://www.inia.gob.ve>.

Méndez, B. A.: «Agroentomofauna principal y aspectos bioecológicos de las especies de importancia económica en la provincia de Las Tunas», tesis doctoral. C. I. A. P., Universidad Central Martha Abreu, Las Villas, Cuba, 2002.

Méndez, B. A.: *Principales insectos que atacan a las plantas económicas en Las Tunas*, Ed. EDACUN, MES, Universidad de Las Tunas, Cuba, 2014.

Miranda, I.: *Estadística aplicada a la Sanidad Vegetal*, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (GENSA), Cuba, 2011.

Morales, P.; Y. von Noguera; E. Escalona; O. Fonseca; C. Rosales; B. Salas, F. Ramos, E. Sandoval y W. Cabañas: Sobrevivencia larval de *Spodoptera frugiperda* Smith con dietas artificiales bajo condiciones de laboratorio», revista *Agronomía Tropical*, vol. 60, no. 4: 5-7, Venezuela, 2010.

Murúa, G. & E. Virla: «A laboratory study», *Acta Zoológica Mexicana*, (nueva serie.), 20: 199-210, México, 2004.

Páez, Danny Josefina: «Plagas asociadas al cultivo del maíz. Principales aspectos agroecológicos en la comunidad rural de Mahomito», tesis por el título académico de Máster en Agroecología y Desarrollo Endógeno, Universidad de Las Tunas, Cuba, 2014.

Rivas, D. Aramis: «Lepidópteros en cultivares de tabaco: Principales aspectos ecológicos y alternativas biológicas para su manejo en la provincia de Las Tunas», tesis par el grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, CENSA, Cuba, 2012.

Silva Zepa: «Plagas asociadas al cultivo del maíz: Principales aspectos agroecológicos en la comunidad rural El Carito», tesis por el grado de Máster en Agroecología y Desarrollo Endógeno, Universidad de Las Tunas, Cuba. 2014.

