

ARTICULOS GENERALES

Biología y enemigos naturales de *Peregrinus maidis* (Ashmead) en el maíz (*Zea mays* L.) en sistemas de policultivos

Biology and natural enemies of *Peregrinus maidis* (Ashmead) in corn (*Zea mays* L.), in systems of polycrops

Marcos Tulio García González¹, Leonides Castellanos González², Justo Antonio Rojas Rojas¹, Horacio Grillo Ravelo³, Yander Fernández Cancio¹, Yoel Werler Vera Águila⁴

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez, Avenidas de los Mártires, Sancti Spiritus, Cuba, C.P. 60100.

²Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba, C.P. 55100.

³Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Villa Clara, Cuba, C.P. 54830.

⁴Estación Experimental del Tabaco. Carretera a Santa Lucía, Cabaiguán, Sancti Spiritus, Cuba, C.P. 62410.

E-mail: marcostg@uniss.co.cu

RESUMEN. El trabajo tuvo como objetivos caracterizar el ciclo de vida y la afectación de *Peregrinus maidis* (Ashmead) en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.), así como determinar los principales biorreguladores presentes en dos agroecosistemas y la relación predador-presa. La investigación se realizó en el municipio de Fomento, Provincia Sancti Spíritus, Cuba, durante los años 2011 al 2013 en dos ecosistemas y dos épocas de siembra (lluviosa y poco lluviosa), realizado sobre un diseño de bloques al azar. Los muestreos se realizaron cada siete días y observaron 25 plantas por parcelas, para un total de 100 plantas por tratamiento (maíz-calabaza, maíz-frijol, maíz-ajonjolí, maíz-girasol y maíz monocultivo). Después de realizada la investigación se pudo comprobar que *P.maidis* estuvo presente desde la primera semana, alcanzado el pico poblacional en la semana seis, con los índices más bajos de afectación en el agroecosistema premontaña; aunque con mayor frecuencia en los policultivos maíz-ajonjolí y maíz-calabaza, lo cual dependió del año y de la estación. Se identificaron 15 especies de insectos reguladores de *P.maidis*, donde *Scymnus* sp. fue la más representativa en todas las variantes de policultivo. El ciclo de vida de *P.maidis* promedió 5,4 días más en la época poco lluviosa que en la lluviosa. La relación predador presa presenta índices relativamente superiores en los sistemas de policultivos con relación al monocultivo de maíz.

Palabras clave: maíz, policultivos, *Peregrinus maidis*.

ABSTRACT. This research was done in Fomento municipality, Sancti Spíritus, in Cuba, from 2011 through 2013 in two ecosystems and in two sowing times (rainy and dry seasons). The objectives were to describe the life cycle of *Peregrinus maidis* (Ashmead) and the damage caused to corn (*Zea mays* L.), to identify the main pest bio-regulators naturally occurring in two agro-ecosystems, and to determine the predator-prey relationship. The experiment was arranged in a randomized block design. The data were collected through observation at weekly intervals. In order to estimate the number of pest insects and bio-regulators occurring on the plants, 25 plants per parcel were selected for a total of 100 plants per treatment (maize/squash, maize/beans, maize/Sesame, maize/sunflower, and maize monoculture). Once the research was accomplished, it was concluded that *P.maidis* had been present since the first week, and reached its population peak in week six. The lower indexes of affectation occurred in the pre-mountain agro-ecosystems, and with more frequency in the maize/sesame and maize/squash polyculture, which depended on the time of the year and the season. Fifteen species of *P.maidis* control insects were identified, and *Scymnus* sp was found in all treatments. The life cycle of *P.maidis* averaged 5.4 days more in the dry season than in rain season. The predator-prey relationship showed relatively superior indexes in the polyculture systems than in monocrops systems.

Key words: corn, polyculture systems, *Peregrinus maidis*.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es la forma domesticada de la gramínea silvestre mexicana conocida como teocintle (*Zea mexicana*). México y los países centroamericanos son considerados como centro de la diversidad de maíz con 59 razas (Cortés *et al.*, 2008).

El maíz, es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen y debido a sus grandes bondades y multitud de usos se ha convertido en el cultivo más importante entre los cereales en el mundo por su producción (795 935 000 t, superando al trigo y al arroz), de las cuales el 90 % corresponden a maíz amarillo y el 10 % restante a maíz blanco. Ocupa el segundo lugar en área de siembra, con alrededor de 140 000 000 ha, se siembra en 135 países y comercializan en el mercado internacional más de 90 millones de toneladas. El maíz era un alimento básico de las culturas americanas muchos siglos antes de que los europeos llegaran a América y se dice que fue llevado a Europa por Cristóbal Colón. En las civilizaciones indígenas desempeñó un papel fundamental en las creencias religiosas y alimentación (Fenalce, 2009).

De todas las regiones donde se practica la agricultura, es en el Trópico donde más urgen los sistemas novedosos de producción. La precipitación abundante y altas temperaturas promueven la competencia de malezas, los brotes de plagas y la lixiviación de nutrientes que enfrentan constantemente las grandes plantaciones y monocultivos anuales que cubren grandes extensiones de los Trópicos (Altieri y Nicholls, 2004).

La agricultura cubana se encuentra en una etapa de sustitución de insumos o de conversión horizontal hacia la producción con menos insumos agroquímicos, técnicas para la recuperación de los suelos, manejo integrado de plagas, basados en el control biológico, entre otros (Funes *et al.*, 2009).

El delfácido o “salta hojas” del maíz, *Peregrinus maidis* (Ashmead) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Delphacidae), es considerado entre las especies más nocivas al cultivo en los trópicos (Cisneros, 1995); provocando daños directos e indirectos.

En Cuba no existe mucha información sobre la biología y enemigos naturales que afectan a *P.maidis*, por lo que el trabajo tiene como objetivos caracterizar su ciclo de vida y afectación al maíz, así como describir los principales biorreguladores presentes en los agroecosistemas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el municipio de Fomento, Provincia Sancti Spíritus, Cuba durante el período comprendido desde abril de 2011 a mayo de 2013, en dos agroecosistema (llano y premontaña). Para el caso del ecosistema premontañoso solo se evaluó en la época lluviosa mientras que en el llano, también fue evaluada la poca lluviosa.

En cada agroecosistema y época, se evaluaron cinco tratamientos: cuatro sistemas de policultivo del maíz asociado con la calabaza (M+C), ajonjolí (M+A), girasol (M+G), frijol (M+F) y el maíz en monocultivo (M). Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloque al azar con arreglo factorial 2x5 (agroecosistemas X tratamientos) y cuatro réplicas. Las réplicas fueron parcelas de 0,16 ha del cultivo de maíz como rubro principal, las cuales constituyeron las unidades experimentales.

La preparación del suelo se realizó según la forma tradicional de los campesinos: roturación, mullido, cruce, mullido y surcado. 30 días posteriores se realizó un pase de cultivador entre surcos. El esquema de siembra fue de tres surcos de maíz y uno del cultivo asociado. Además, se realizaron dos fertilizaciones con fórmula completa, la primera en la siembra y la segunda, 30 días posteriores a la germinación, la distancia de siembra para el maíz fue de 0,90 x 0,30 m.

Los muestreos para evaluar índice de afectación (porcentaje) por *P. maidis* al maíz, se realizaron cada siete días de manera visual y hasta la décima semana. Se observaron 25 plantas por parcelas, para un total de 100 plantas por tratamiento. Para caracterizar el ciclo de vida del insecto se determinaron los aspectos siguientes: Adultos y ninfas de *P. maidis* y adultos macrópteros, braquípteros, así como sexado de los individuos (Padrón, 2008).

Al mismo tiempo, se hicieron colectas de otros insectos presentes en los agroecosistemas. Para ello se observaron igual número de plantas. Las colectas fueron de los insectos que tienen a la planta de maíz como nicho ecológico, para lo cual se realizaron a las 7:00 a.m., para evitar los vuelos de otros insectos no objetos de la investigación. Los insectos colectados fueron identificados mediante la observación taxonómica en campo, confirmando su diagnóstico al trasladar los mismos al laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central de las Villas (UCLV). Se utilizaron métodos convencionales de diagnóstico como observación directa, microscopio estereoscopio, el empleo de claves y las descripciones de especies (Bruner *et al.*, 1975; Alayo, 1976; Mendoza y Gómez, 1982; Cave, 1995).

Para la descripción se conformó una lista con sus nombres científicos y vulgares. En el caso de los parasitoides, las hojas con puestas de huevos se pusieron en cápsulas de Petri con papel *tissue* humedecido. Las cápsulas se cubrieron con *film* adherente y hojas de cítricos, para evitar que escapen las ninfas y/o parasitoides, las cápsulas fueron observadas durante 20 días.

Se determinó la relación predador-presa en el ecosistema del llano, época poco lluviosa por ser el de mayor incidencia en las condiciones de Cuba, para lo cual se utilizó la metodología descrita por Vázquez *et al.* (2008).

Se realizó un análisis de varianza para la variable índice de afectación en el sexto muestreo comparándose las medias por el test de Duncan, en el paquete estadístico SPSS, versión 15.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Afectación por *P.maidis* en los ciclos lluviosos. Ecosistema del llano y premontaña

En el año 2011 los mayores valores de afectación por *P.maidis* están en el agroecosistema del llano, donde superó en 1,40 la media general al agroecosistema premontañoso. Los tratamientos de los cultivos asociados estuvieron por debajo del monocultivo de maíz, en el cual la afectación superó 2,68 y 2,27 al maíz-ajonjolí (variante con menor afectación en los dos agroecosistemas evaluados). Las mejores combinaciones resultaron M+A y M+C para el premontañoso (Tabla 1).

En el 2012 el agroecosistema premontañoso tuvo una afectación por *P. maidis* similar al de 2011, no así en el llano donde no existió diferencias estadísticas entre las variantes de maíz-calabaza, maíz-girasol y maíz-ajonjolí, aunque el maíz-ajonjolí presentó el valor más bajo de afectación (Tabla 2). El maíz-frijol aunque tuvo valores superiores a los demás tratamientos de asociación, fue inferior al del monocultivo maíz en 1,66 veces. La mejor combinación resultó M+A en el agroecosistema premontañoso.

En el 2013 se aprecia que los valores de afectación son superiores en los tratamientos del monocultivo maíz para ambos agroecosistemas, aunque fueron inferiores a los de 2011 y 2012 (Tabla 3). La afectación a los sistemas de cultivos asociados se comportó de igual manera que en 2012. El tratamiento de maíz-ajonjolí continuó con los menores valores, lo que demuestra su efectividad como una asociación que favorece un manejo de

Tabla 1. Índice de afectación al maíz por *P.maidis* para cada asociación de cultivo en la época lluviosa del año 2011

Tratamientos	Maíz monocultivo	M+C	M+F	M+A	M+G	Media agro ecosistemas	E.E. (\bar{x})*
Agroecosistemas	Índice de afectación (%)						
Premontaña	9,53a	4,20d	5,53b	4,18d	4,65c	5,54b	
Llano	12,15a	6,02c	7,70b	5,35d	5,93c	7,78a	
Media Tratamientos	10,84a	5,11c	6,61b	4,76d	5,29c	6,71	0,039
E.E. (\bar{x})*	0,057					0,38	
CV (%)							37,8

* Letras desiguales para las medias de la interacción y de cada factor difieren según la prueba de rango múltiple de Duncan para $p < 0,05$

Tabla 2. Índice de afectación al maíz por *P.maidis* para cada asociación de cultivo en la época lluviosa del año 2012

Tratamientos	Maíz monocultivo	M+C	M+f	M+A	M+G	Media agro ecosistemas	E.E. (\bar{x})*
Agroecosistemas	Índice de afectación (%)						
Premontaña	7,85a	4,17c	4,62b	3,92d	4,17c	4,95b	
Llano	10,86a	5,47c	6,38b	5,17c	5,23c	6,62a	
Media Tratamientos	9,35a	4,82c	5,50b	4,55d	4,70dc	5,78	0,034
E.E. (\bar{x})*	0,046					0,32	
CV (%)							36,14

* Letras desiguales para las medias de la interacción y de cada factor difieren según la prueba de rango múltiple de Duncan para $p < 0,05$

Tabla 3. Índice de afectación al maíz por *P.maidis* para cada asociación de cultivo en la época lluviosa del año 2013

Tratamientos	Monocultivo de Maíz	M+C	M+f	M+A	M+G	Media agro ecosistemas	E.E. (\bar{x})*
Agroecosistemas	Índice de afectación (%)						
Premontaña	8,80a	4,33bc	4,55b	3,96c	4,10c	5,15b	
Llano	9,22a	5,13c	6,02b	4,95c	4,96c	6,05 a	
Media Tratamientos	9,01a	4,73c	5,28b	4,45d	4,53cd	5,60	0,033
E.E. (\bar{x})*	0,043					0,29	
CV (%)							32,5

* Letras desiguales para las medias de la interacción y de cada factor difieren según la prueba de rango múltiple de Duncan para $p < 0,05$

P.maidis. Las mejores combinaciones resultaron M+A, y M+C y M+G en los dos agroecosistemas.

El ecosistema del llano siempre presentó valores superiores al premontañoso en los tres años evaluados, siendo el tratamiento del monocultivo maíz el más afectado y la combinación maíz-ajonjolí la de menor afectación, aunque sin diferencias con el de maíz-calabaza y maíz-girasol en los años 2012 y 2013.

Afectación por *P.maidis* en los ciclos poco lluviosos. Ecosistema del llano

La afectación por *P.maidis* en los ciclos pocos lluviosos durante los años 2011, 2012 y 2013 para todas las variantes en estudio fue superior en el monocultivo de maíz (Tabla 4), superando 2, 1,93 y 2,12 al maíz-ajonjolí respectivamente (tratamiento con el valor más bajo durante los tres años). En los años 2012 y 2013 no existieron diferencias

estadísticas entre los tratamientos maíz-ajonjolí, maíz-calabaza y maíz-girasol, la variante maíz-frijol fue el policultivo con mayor índice, pero muy distante de los valores alcanzado por el monocultivo. Al igual que en la época lluviosa, los valores descienden con los años, lo que demuestra que los sistemas de policultivos continuados propician la regulación natural de *P.maidis*. Las mayores afectaciones bajo estas condiciones ecológicas se alcanzan en los meses de diciembre y enero, lo que coincide con lo referido por Padrón (2000).

Afectación por *P.maidis* en los ciclos poco lluviosos. Ecosistema del llano

La afectación por *P.maidis* en los ciclos pocos lluviosos durante los años 2011, 2012 y 2013 para todas las variantes en estudio fueron superiores en el monocultivo de maíz (Tabla 4), superando 2, 1,93 y 2,12 al maíz-ajonjolí respectivamente

Tabla 4. Índice de afectación al maíz por *P.maidis* para la época poco lluviosa de los años 2011, 2012 y 2013

Tratamientos	Afectación por <i>P. maidis</i> (%)		
	2011	2012	2013
Maíz	24,04a	21,78a	21,16a
Maíz-calabaza	12,53c	11,37c	10,10c
Maíz-frijol	13,93b	13,00b	11,41b
Maíz-ajonjolí	11,98c	11,24c	9,97c
Maíz-girasol	12,45c	11,56c	10,0c
CV	31,3%	30,14%	34,8%
E.E. (\bar{x})*	0,14	0,14	0,12

* Letras desiguales para las medias de la interacción y de cada factor difieren según la prueba de rango múltiple de Duncan para $p < 0,05$

(tratamiento con el valor más bajo durante los tres años). En los años 2012 y 2013 no existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos maíz-ajonjolí, maíz-calabaza y maíz-girasol, la variante maíz-frijol fue el policultivo con mayor índice, pero muy distante de los valores alcanzado por el monocultivo. Al igual que en la época lluviosa, los valores descienden con los años, lo que demuestra que los sistemas de policultivos continuados propician la regulación natural de *P.maidis*. Las mayores afectaciones con estas condiciones ecológicas se alcanzan en los meses de diciembre y enero, lo que coincide con lo referido por Padrón (2000).

Caracterización del ciclo de vida de *P.maidis* en dos ciclos de cultivo durante los años 2011,2012 y 2013

Los resultados biológicos logrados permitieron establecer que el promedio de días para las diferentes etapas de vida fue menor en los ciclos lluviosos que en los poco lluviosos (Tabla 5), alcanzándose 5,4 días más en los ciclos poco lluviosos. Estos resultados

concuerdan con los reportados por Cedeño (2011) cuando realizó un estudio sobre la dinámica poblacional de *P.maidis* en Ecuador.

Las poblaciones de *P. maidis* en los primeros días estuvieron constituidas por individuos con alas normalmente desarrolladas (macrópteros), cuyas hembras colocaron los huevos en el tejido de la planta, comenzando así el desarrollo de generaciones de unos 26 días de duración cada una. Resultados similares fueron obtenidos por Fernández-Badillo y Clavijo (1990) y Padrón (2008).

A partir de cuarta semana los adultos mostraron poco desarrollo alar (braquípteros). Al igual que lo reportado por Padrón (2008) en la provincia de Cienfuegos, quien observó un crecimiento en aumento de la población de adultos braquípteros hasta la octava semana evaluada, esto puede estar dado por la actividad migratoria, lo cual se corresponde con lo referido por Méndez (2008) cuando realizó un estudio en Las Tunas.

Identificación de insectos enemigos naturales

Tabla 5. Ciclo de vida de *P.maidis* en los dos ciclos de cultivos

Etapas	Ciclo biológico (Promedio de días)	
	Ciclos lluviosos	Ciclos pocos lluviosos
Huevo	7,6	8,7
Total del ciclo ninfal	16,7	17,9
Duración huevo- adulto	24,3	26,6
Longevidad Adulto	27,5	30,4

presentes en el maíz en los sistemas de policultivos

Dentro de las colectas realizadas en los agroecosistemas se registraron 15 especies de insectos que tienen hábitos depredadores inespecíficos, ubicados dentro de los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Himenoptera, Diptera, Heteroptera y el Dermaptera (Tabla 6). El ecosistema premontañoso presentó las mismas especies pero con poblaciones más elevadas. Las especies de insectos identificadas han sido informadas en sistemas de policultivos maíz-calabaza, maíz-frijol, así como en combinaciones de maíz-frijol-calabaza (Vázquez *et al.*, 1999; Murguido, 2000; Rojas, 2000; Medero, 2002). La familia que tuvo mayor representatividad fue *Coccinelidae* con seis especies, destacándose *Scymnus* sp. especie que se reporta por primera vez como depredador de *P.maidis*.

El policultivo donde primero se establecieron los insectos biorreguladores fue el de maíz-calabaza, lo que puede estar dado por ser la calabaza el cultivo que primero provee de alimento y refugio a los controles naturales; igualmente, el policultivo maíz-ajonjolí manifestó gran

diversidad de insectos benéficos. En la asociación maíz-girasol los niveles mayores de biorreguladores se alcanzaron a partir del cuarto y quinto muestreo. La asociación maíz-frijol fue la de menor representatividad de insectos benéficos, aunque superior que al monocultivo.

El parasitoide *Anagrus flaveolus* (Waterhouse) se presentó con una abundancia entre 26 y 31 adultos por cada 100 puestas, en los sistemas de policultivos, no así en el monocultivo, donde solo alcanzó seis adultos por cada 100 puestas de *P.maidis*.

Relación depredador-presa (Ecosistema del llano, época lluviosa)

Al evaluar la relación depredador-presa que se estableció entre los depredadores y *P. maidis* se pudo constatar que el ecosistema del llano, en la época poco lluviosa, muestra valores superiores en las parcelas de policultivos que en las de monocultivo. Las relaciones tróficas en los sistemas de policultivos aumentaron gradualmente, lo que concuerda con Vázquez (2008) donde refiere que los cultivos asociados favorecen la presencia de depredadores y la regulación de plagas.

Tabla 6. Depredadores y parasitoides presente en los sistemas de policultivos estudiados

Grupo	Orden	Familia	Género	Especie	
Depredadores	Coleoptera	Coccinelidae	<i>Coleomegilla</i>	<i>cubensis</i>	
			<i>Cycloneda</i>	<i>sanguinea</i>	
			<i>Scymnus</i>	<i>Sp.</i>	
			<i>Rodolia</i>	<i>cardinalis</i>	
			<i>Callida</i>	<i>rubricollis</i>	
	Hemiptera	Lampiridae	<i>Thonalmus</i>	<i>Sp.</i>	
			Reduvidae	<i>Zelus</i>	<i>Longipes</i>
			Anthocoridae	<i>Oriuz</i>	<i>Insidiosus</i>
			Nabidae	<i>Nabis</i>	<i>capsiformis</i>
	Diptera	Syrphidae	<i>Mixogaster</i>	<i>Sp.</i>	
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i>	<i>Sp.</i>	
			<i>Nodita</i>	<i>Sp.</i>	
Dermaptera	Forficulidae	<i>Dorus</i>	<i>taeniatum</i>		
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	<i>megacephala</i>		
Parasitoides	Hymenoptera	Braconidae	<i>Anagrus</i>	<i>flaveolus</i>	

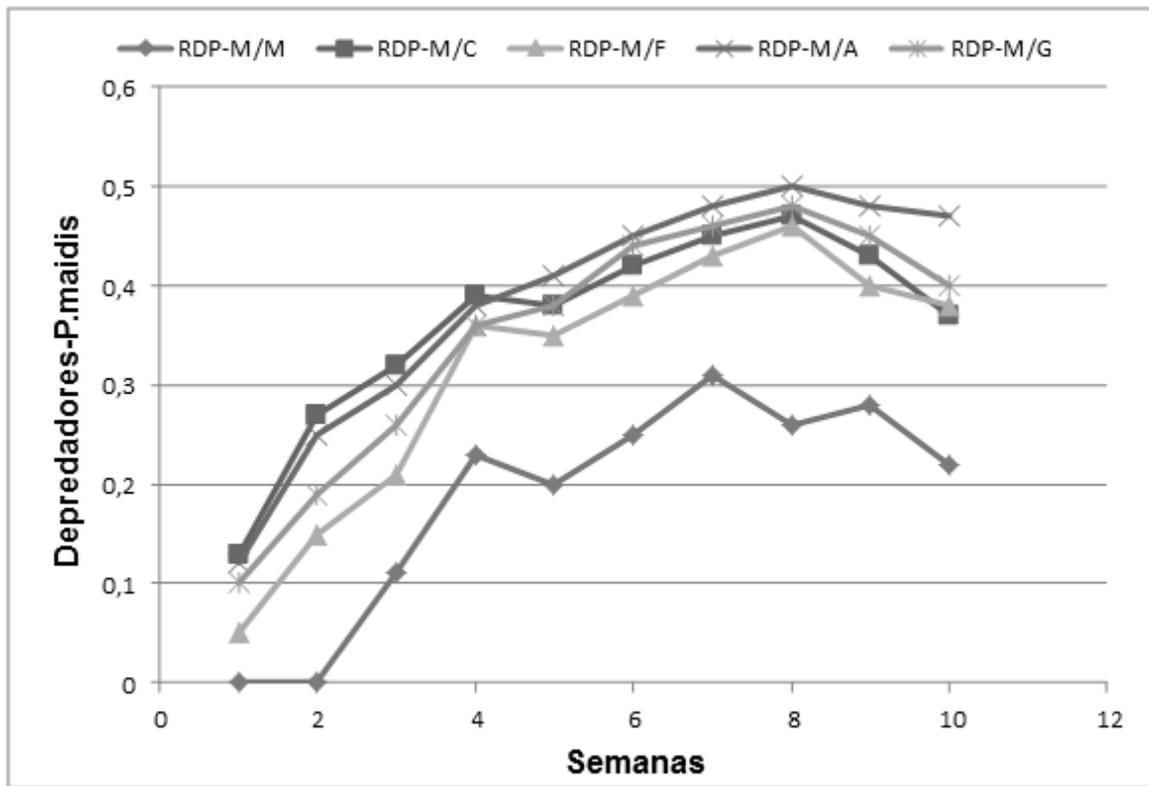


Figura. Relación Depredador–Presas. Ecosistema del llano. Época poco lluviosa

Leyenda: RDP-M/M - Relación Depredador - Presa en el Monocultivo de Maíz; RDP-M/C - Relación Depredador - Presa en el policultivo Maíz-Calabaza; RDP-M/F - Relación Depredador-Presa en el policultivo Maíz-Frijol; RDP-M/A - Relación Depredador-Presa en el policultivo Maíz-Ajonjolí; RDP-M/G - Relación Depredador-Presa en el policultivo Maíz-Girasol

CONCLUSIONES

1. *P.maidis* estuvo presente desde la primera semana en todos los tratamientos, alcanzando el pico poblacional a las seis semanas, con los índices más bajos de afectación en el agroecosistema premontañoso.
2. Se identificaron 15 especies de insectos reguladores de *P.maidis*, *Scymnus* sp. fue la más representativa en todas las variantes de policultivo.
3. El ciclo de vida de *P.maidis* promedió 5,4 días más en la época poco lluviosa que en la lluviosa.
4. La relación depredador presa presenta índices relativamente superiores en los sistemas de policultivos con relación al monocultivo de maíz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Altieri, M. A. y C. I. Nicholls: Biodiversity and pest management in agroecosystems: Binghamton
2. Bruner, S. C.; L. C. Scaramuzza; A. R. Otero: Catálogo de los insectos que atacan las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición. Academia de Ciencia de Cuba. La Habana, Cuba. 1975, 399 p.
3. Cedeño, C. M.: Determinación del ciclo biológico, distribución y daños ocasionados por chicharritas (hemíptera: cicadellidae y delphacidae), en maizales de la provincia de los ríos. Santo Domingo-Ecuador. 2011, 55 p.
4. Cisneros, F.: Control de Plagas Agrícolas. 2ª Edición. Lima, Perú. 1995, 313 p.
5. Cortés, I.I.; I. Salas; M.A. Caballero: El maíz en México y en el mundo. Instituto Nacional de Ecología. Dirección de Economía Ambiental de México. 2008. En sitio web: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/agrodiversidad.pdf> consultado el 13 diciembre 2009.
6. Fernández-Badillo A. y S. Clavijo: Biología de la chicharrita del Maíz, *Peregrinus maidis* (Homoptera:

USA: Foot Products press. 2004, 256 p. ISBN 9781560229223 - CAT# HW14657.

- Delphacidae), en Venezuela. Rev. Facultad de Agronomía (Maracay), 16(1): 35-45, 1990.
7. Padrón, W.R.: Ecología de *Peregrinus maidis* (Ashm) en plantaciones de maíz; localidad de Potrerillo, municipio de Cruces, Cienfuegos. Centro Agrícola. 35(2): 59-64, 2008.
8. Vázquez, L.L.; Y. Matienzo; M. Veitía; J. Alfonso: Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba. CIDISAV. Ciudad de la Habana, Cuba. 2008, 202 p.
9. Medero, D.: Evaluación de organismos asociados e indicadores productivos en el sistema frijol-maíz con diferentes manejos de enmalezamiento. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de La Habana, LA Habana, Cuba. 2002, 100 p.
10. Rojas, J. A.: *S. frugiperda* (J. E. Smith) en maíz; enemigos naturales; empleo de ellos en la lucha contra esta plaga dentro de una agricultura de bajos insumos. Tesis para alcanzar el grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba. 2000, 100 p.
11. Vázquez, L.L.: La conservación de los enemigos naturales de plagas en el contexto de la fitoprotección. Boletín Técnico 5 (4). La Habana, Cuba. 1999, 75 p.
12. Méndez, B.A.: Aspectos ecológicos de *Peregrinus maidis* Ashmead (Homoptera: Delphacidae) en la zona norte de la provincia de Las Tunas, Cuba. Centro Agrícola, 35(3): 69-73, 2008.
13. Alayo, P.: Catálogo de los Hemípteros de Cuba. Editorial Pueblo y educación, Ciudad de la Habana, Cuba, 1976, 218 p.
14. Cave, R.D.: Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. 1ed. Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, Zamorano Academic Press, 1995, 202 p.
15. Mendoza, F.; J. Gómez: Principales insectos que atacan las plantas económicas de Cuba, Ed. Pueblo y Educación, Cuba, 1982, 36 p.
16. Fenalce: El cultivo del maíz, historia e importancia. 2009. En sitio web: http://www.observatorioredsicta.info/sites/default/files/docpublicaciones/el_cultivo_del_maiz_historia_e_importancia.pdf/ Consultado el 13 de diciembre de 2009.
17. Funes-Monzote, F.: Agricultura con futuro: la alternativa agroecológica para Cuba. Cuba: Estación. Experimental Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. 2009, 176 p. ISBN: 9789597138020.

Recibido:09/12/2014

Aceptado:16/03/2015