ESPECIES DE GALLINA CIEGA (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) Y SU ASOCIACIÓN CON FACTORES AGROCLIMÁTICOS Y DE MANEJO DEL MAÍZ EN LOS ALTOS DE JALISCO, MÉXICO

Primitivo Díaz Mederos,[1] Miguel B. Nájera Rincón,[2] Roberto Lezama Gutiérrez,[3] Oscar Rebolledo Domínguez,[3] Hugo E. Flores López[1] y José A. Martínez Sifuentes[4]

[1] *INIFAP-Campo Experimental Altos de Jalisco, Apdo. Postal 56, CP 47600 Tepatitlán, Jal., México, diaz.primitivo@inifap.gob.mx*

[2] *CENAPROS-Carretera Morelia-Aeropuerto Km 18,5, La Carreta, Álvaro Obregón, Mich., México, minaj47@hotmail.com*

[3] *Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima, Autopista Colima-Manzanillo Km 40, Tecomán, Colima, México, CP 28100, rlezama@ucol.mx*

[4] *Centro Universitario de Los Altos, U de G. Carr. a Yahualica Km 7,5. Apdo. Postal 58 Tepatitlán, Jal., México, amartine@cualtos.udg.mx*

RESUMEN

Para la región de Los Altos de Jalisco, México, se registran las especies y abundancia relativa del complejo gallina ciega asociadas al maíz, así como su relación con características agroclimáticas y de manejo del cultivo. Se recolectó un total de 291 larvas; se tomaron muestras de suelo, datos de clima y manejo del cultivo. Se determinaron 10 especies de Melolonthidae *y su abundancia relativa fue* Phyllophaga dentex *(Bates) 27,0%,* P. ravida *(Blanch.) (27,1%),* Cyclocephala lunulata *(Burm) (19,9%),* C. comata *(Bates) 9,6%,* C. lurida coahuilae *(Bates) 4,8%,* P. polyphylla *(Bates) 4,1%,* P. vetula *(Horn) 3,1%,* P. fulviventris *(Moser) 2,7%,* P. obsoleta *(Blanch.) 2,1% y* Anomala *sp. 1,0%. Se registran 10 especies en la zona templada húmeda, siete en la templada subhúmeda y solo una en la templada semiseca. Con probabilidad de P > 0,05 y P > 0,01 se detectaron correlaciones entre algunas especies de gallina ciega y características físico-químicas del suelo, clima y prácticas de cultivo.*

Palabras clave: *gallina ciega, Melolonthidae, maíz, factores agroclimáticos, Altos de Jalisco*

ABSTRACT

This study was carried in order to identify the white grubs species associate to maize crop, and their relation with agroclimatic characteristics and crop management, in Los Altos de Jalisco, México. White grub (291) larvae from nine crop lands were collected in three agroclimatic zones and information about soil and climatic conditions was obtained. The species of white grubs found, and their relative occurrence were: Phyllophaga dentex *(Bates) (27.0%),* P. ravida *(Blanch.) (27.1%),* Cyclocephala lunulata *(Burn) (19.9%),* C. comata *(Bates) (9.6%),* C. lurida coahuilae *(Bates) (4.8%),* P. polyphylla *(Bates) (4.1%),* P. vetula *(Horn) (3.1%),* P. fulviventris *(Moser) (2.7%),* P. obsoleta *(Blanch.) (2.1%) and* Anomala *sp. (1.0%). Ten species were found in the tempered humid, seven in the tempered subhumid and only one species in the tempered dry zone. Some white grubs species were correlationed with agroclimatic characteristics and crop management factors with probability of P > 0.05 and P > 0.01.*

Key words: *white grubs, Melolonthidae, maize, agroclimatic factors, Altos de Jalisco*

INTRODUCCIÓN

Como gallinas ciegas, jobotos, nixticuiles, fogotos o chobotes se conoce a las larvas de especies de escarabajos o mayates de mayo y junio (Coleoptera-Scarabaeoidea), principalmente de la familia *Melolonthidae* [Endrödi, 1966]. De acuerdo con Morón (1997), en el mundo se tienen identificadas cerca de veinte mil especies, de las cuales un gran número causa daños de importancia económica. En México se han registrado 850 especies de Melolonthidae, y de ellas alrededor de quinientas sesenta de sus larvas son edafícolas, rizófagas, saprófagas o facultativas, por lo que no todas son nocivas para las plantas; sin embargo, géneros como *Phyllophaga, Macrodactylus, Orizabus y Anomala* se consideran plagas del maíz y otros cultivos [Morón, 1983].

Estas plagas se encuentran entre los organismos del suelo más dañinos para las plantas cultivadas en áreas tropicales y subtropicales. En el caso del maíz, las plantas afectadas muestran síntomas de secamiento, ya que las larvas consumen sus raíces [King, 1984] [Huffman y Arding, 1980].

En el estado de Jalisco, México, en 1979 se estimaron pérdidas de maíz atribuidas a este tipo de plagas por 1,314 kg · ha^{-1} de grano [Morón, 1997]. Las especies de gallina ciega encontradas en el centro del estado correspondieron a los géneros *Cyclocephala*, *Anomala*, *Macrodactylus*, *Diplotaxis* y *Phyllophaga* [Nájera, 1993]. En la región de Los Altos de Jalisco se han encontrado varios tipos de gallina ciega que atacan al maíz y al frijol, las cuales no se han determinado taxonómicamente, y junto con *Diabrotica* spp., *Colaspis* spp. y *Cebrio* sp. causan reducción en la producción de hasta 27% [De la Paz, 1993].

Debido a la amplia distribución y diversidad de estas especies, se requiere de estudios sobre aspectos taxonómicos, ecológicos, biogeográficos y socioeconómicos en cada agroecosistema, para conocer la relación insecto-cultivo e implementar métodos adecuados de control [Dorn *et al.*, 1999] [Morón, 1986]. Como resultado del presente estudio se registran las especies asociadas al cultivo de maíz, su abundancia, distribución y su relación con características de clima, suelo y manejo del cultivo en Los Altos de Jalisco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y selección de sitios de muestreo

El trabajo se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano 2001 en la región Altos de Jalisco, ubicada al noreste del estado y geográficamente localizada entre los meridianos 101° 05' 30'' y 103° 16' 15'' longitud W, y los paralelos 20° 30' 17''y 22° 01' latitud N, con altitudes entre 1 770 y 2 200 msnm. La región presenta un gradiente agroclimático con cuatro zonas bien definidas (*Tabla 1* y *Fig. 1*). La selección de sitios se llevó a cabo de acuerdo con Teetes (1973). Se eligieron nueve parcelas de maíz de 1 ha en las zonas agroclimáticas II, III y IV, reconocidas como frecuentemente infestadas por gallina ciega (*Fig. 1*).

Tabla 1. Estratificación agroclimática de los Altos de Jalisco, México

Zona	PP (mm)	Duración del temporal (días)	Temperatura media (ºC)	Tipo de suelo	Color	Profundidad (cm)	Cultivo predominante
I. Templada seca	390	7	17,5	Xerosol	Gris	<20	Pasto nativo
II. Templada semiseca	503	60	22,5	Litosol	Pardo	<50	Frijol, maíz
III. Templada semihúmeda	604	83	18,0	Planosol	Pardo	<50	Maíz, frijol
IV, Templada húmeda	782	109	16,5	Luvisol	Rojizo	>50	Maíz

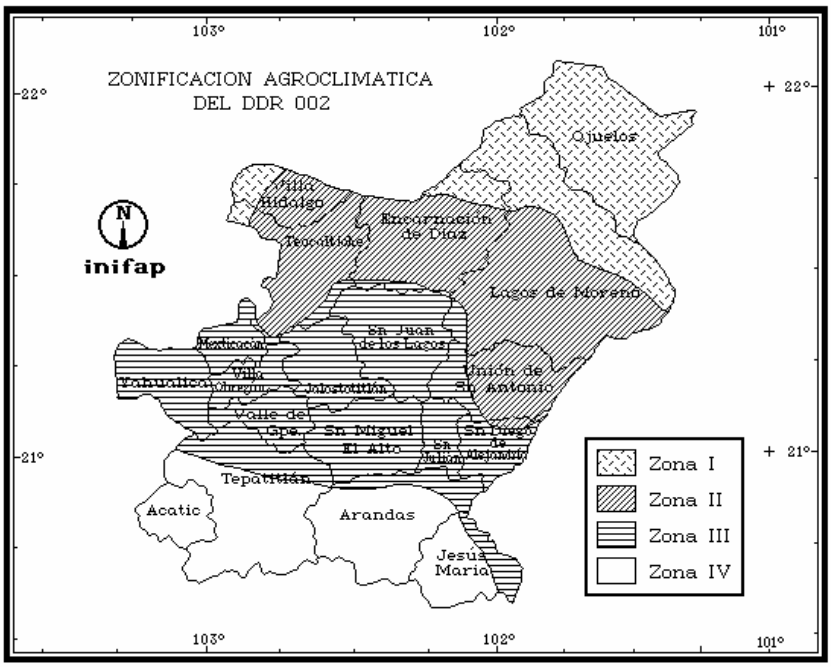


Figura 1. Estratificación agroclimática de la región de Los Altos de Jalisco, México

Toma de muestras

En cada zona agroclimática se tomaron, durante agosto, 25 muestras o cepellones de 30 x 30 x 30 cm en parcelas de 1 ha, con las raíces de la planta de maíz y las larvas presentes [Rodríguez *et al.*, 1995]. Tal muestreo se realizó con el apoyo de una barra de acero y una pala de corte recto.

Manejo de larvas

Las larvas encontradas en cada cepellón se depositaron en bolsas de plástico de 500 mm [Rodríguez *et al.*, 1995] y se transportaron al laboratorio donde se colocaron individualmente en cajas Petri de 1,5 cm de altura y 12 cm de diámetro, con suelo proveniente del lugar de la colecta, y se alimentaron con zanahoria. Ahí permanecieron a una temperatura de 25°C para su identificación [Raid y Cherry, 1992].

Identificación de especies

La identificación de las especies se realizó en estado biológico de larva de acuerdo con los criterios de Jepson (1956), King (1984) y Nájera (1993), quienes consideran la forma de la abertura anal, la palidia, el palidium, el tamaño y color de la cabeza, la mandíbula y último artejo anal, entre otras. Las larvas que no se lograron identificar se mantuvieron hasta que alcanzaron el estado adulto, de acuerdo con lo recomendado por Cherry y Clein (1997). Para identificar las especies en estado adulto se utilizaron las claves de King (1984) y Frey (1975), que tienen en cuenta las características morfológicas, principalmente los genitales masculinos.

Características fisico-químicas del suelo y clima

De cada sitio de muestreo se colectaron cinco muestras de suelo de los primeros 20 cm de profundidad. Con ellas se conformó una muestra compuesta. Se realizó un análisis físico-químico (color, textura, pH, porcentaje de MO, N nítrico, N amoniacal, P, K, Ca, Mg y Mn). De la estación meteorológica de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) más cercana a los sitios de muestreo, se tomaron los registros de temperaturas máxima y mínima, precipitación pluvial y evaporación diarias.

Información de manejo del cultivo

En cada parcela se tomó información sobre las principales prácticas que realizó el productor: sistema de siembra, rotación de cultivo, aplicación de estiércol, variedad de maíz, control de plagas, control de maleza y fertilizante químico aplicado [Darrel, 1979].

Análisis estadísticos

Para conocer la relación de especies de gallina ciega con las características agroclimáticas y de manejo del cultivo, se calcularon correlaciones y se ajustaron modelos de regresión múltiple que miden las relaciones entre las variables mediante el procedimiento de selección por etapas del paquete estadístico SAS [SAS, 1993].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de especies

En total se colectaron 291 larvas de tercer estadio. En la zona húmeda se obtuvieron 238 larvas (82%), en la zona subhúmeda 47 larvas (16%) y en la zona semiárida solo seis larvas (2%), con un promedio por zona de 1,9; 0,4 y 0,06 larvas por cepellón, respectivamente. Los resultados coinciden con lo obtenido por De la Paz (1993), quien señala que donde se siembra la mayor cantidad de maíz, los adultos de gallina ciega tienen su mayor actividad. Resultados similares anotó Rodríguez del Bosque (1996), quien encontró que el número de especies rizófagas estrictas de los géneros *Phyllophaga*, *Cyclocephala* y *Anomala* se incrementó conforme aumentó la superficie de siembra de este cultivo.

Las 10 especies encontradas fueron *P. dentex* (27,4%), *P. ravida* (27,1%), *C. lunulata* (17,9%), *C. comata* (9,6%), *C. lurida* (4,8%), *P. polyphylla* (4,1%), *P. vetula* (3,1%); *P. fulviventris* (2,7%), *P. obsoleta* (2,1%) y *Anomala* sp. (1,0%) (*Tabla 2*). Esta variedad de especies y abundancia relativa del género *Phyllophaga* (66,5%) coincide con lo registrado por Nájera (1993), quien en la región Centro de Jalisco encontró al género *Phyllophaga* con mayor proporción; y complementan lo obtenido por De la Paz (1993) al identificar especies de *Cyclocephala*, *Macrodactylus virens* Bates y *P. vetula* en estado adulto.

La presencia de *P. dentex*, *P. ravida*, *P. vetula*, *P. polyphylla*, *P. fulviventris* y *P. obsoleta* en la región confirma la existencia del problema en la zona, toda vez que esas especies se consideran de importancia económica en el cultivo de maíz [Morón, 1986; 1997]. La presencia de *P. ravida* en las tres zonas agroclimáticas indica que es una especie ampliamente distribuida en Jalisco [Pérez, 1991; Nájera, 1993].

Las especies *C. lunulata*, *C. comata* y *C. lurida* se habían registrado como plagas de los pastos en California, Estados Unidos [Ali, 1989]. En la región de Los Altos se encontraron asociadas al maíz, tal como lo mencio-

nan Pérez (1991) y Nájera (1993), quienes encontraron estas especies asociadas al cultivo en la región Centro de Jalisco.

Asociación de especies de gallina ciega con las características de suelo, clima y manejo del cultivo

Los análisis de correlación entre las especies de gallina ciega y las características físico-químicas de suelo, clima y manejo del cultivo se presentan en la *Tabla 3*. Se encontró que las especies *C. lunulata* y *C. comata* presentan correlación positiva con el fósforo y nitrógeno amoniacal del suelo, así como con la fertilización a base de nitrógeno y fósforo que se aplica al cultivo. *C. lurida* se correlacionó con fósforo y nitrógeno amoniacal. Estos resultados coinciden con lo expuesto por Morón *et al.* (1996), quienes señalan que *C. lunulata* se encuentra en altas densidades en suelos profundos y con altos contenidos de materia orgánica, condiciones que son similares a las de la zona en estudio. Los mismos autores ubican a la tribu Cyclocephalini como consumidora tanto de raíces como de restos orgánicos humificados [Morón, 1997].

Tabla 2. Especies de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) presentes en Los Altos de Jalisco, México

Subfamilia	Especie	No.	Abundancia relativa (%)
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phyllophaga*) *dentex* (Bates, 1888)	80	27,4
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phyllophaga*) *ravida* (Blanch, 1850)	79	27,1
Dynastinae	*Cyclocephala lunulata* (Burm., 1847)	52	17,9
Dynastinae	*Cyclocephala comata* (Bates, 1888)	14	9,6
Dynastinae	*Cyclocephala lurida coahuilae* (Bates, 1888)	12	4,8
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phyllophaga*) *polyphylla* (Bates, 1888)	28	4,1
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phyllophaga*) *vetula* (Horn, 1887)	9	3,1
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phyllophaga*) *fulviventris* (Moser, 1918)	8	2,7
Melolonthinae	*Phyllophaga* (*Phytalus*) *obsoleta* (Blanch, 1850)	6	2,1
Rutelinae	*Anomala* sp.	3	1,2
Total de larvas		291	100

Las especies *P. dentex*, *P. ravida* y *P. vetula* se correlacionaron en forma positiva con el contenido de manganeso en el suelo; *P. vetula* y *P. fulviventris* con el porcentaje de arcilla y precipitación pluvial. En forma negativa, *P. ravida* y *P. vetula* se correlacionaron con el pH, y *P. vetula* con el porcentaje de arena, pH, potasio y magnesio del suelo (*Tabla 3*). Estos resultados coinciden con lo señalado por Rodríguez del Bosque *et al.* (1995), los que registran mayores cantidades de especies del género *Phyllophaga* en áreas con riego, en comparación con zonas de poca humedad, situación que es similar a la del presente estudio, puesto que se trata de suelos arcillosos con buen contenido de humedad. *P. obsoleta* y *Anomala* sp. se correlacionaron negativamente con el contenido de calcio del suelo.

Los modelos de regresión generados mostraron significación superior a 0,01. La presencia de la especie *C. lunulata* depende de la MO y el contenido de fósforo (ppm). Esto indica que, según el modelo, a mayor cantidad de fósforo y de materia orgánica, el número de larvas se incrementa (*Tabla 4*, *Fig. 2*).

La presencia de *P. ravida* estuvo influida por el incremento en el contenido de manganeso (Mn) y disminución de la fertilización fosfórica (FP) (*Fig. 3*). En forma similar el contenido de manganeso (Mn) y la disminución de la precipitación pluvial (Pp) influyeron sobre *P. dentex* (*Fig. 4*). Por su parte, la presencia de *P. polyphylla* dependió en forma negativa de la textura arenosa (Are), y en forma positiva del pH del suelo (*Fig. 5*).

Tabla 3. Coeficientes de correlación y probabilidad entre especies de gallina ciega y las características físico-químicas de suelo, de clima y manejo del cultivo en Los Altos de Jalisco, México

Especies	ARE	ARC	LIM	MO	pH	Características					Mn	Pp	TM	FN	FF
						N (NH_4)	P	K	Ca	Mg					
C.lunulata	0,01	0,20	–0,53	0,40	0,01	0,74	0,80	0,27	0,30	–0,10	0,25	022	–0,47	0,75	0,69
	0,99	0,61	0,15	0,29	0,97	0,02	0,01	0,47	0,44	0,79	0,51	0,56	0,21	0,02	0,04
C.comata	–0,22	0,38	–0,44	0,12	–0,20	0,80	0,86	0,10	0,18	–0,31	0,42	0,38	–0,38	0,89	0,80
	0,56	0,31	0,24	0,76	0,06	0,01	0,00	0,81	0,78	0,42	0,26	0,31	0,31	0,00	0,01
C. lurida	0,17	0,03	–0,53	0,57	0,15	0,66	0,70	0,40	0,40	0,04	0,15	0,07	–0,54	0,60	0,56
	0,65	0,94	0,14	0,11	0,70	0,05	0,04	0,29	0,29	0,92	0,70	0,86	0,14	0,09	0,12
P. dentex	–0,03	0,03	–0,01	–0,06	–0,48	0,19	030	–0,23	–0,48	–0,35	0,71	0.03,	–059	0,26	031

ARE: Arena, ARC: Arcilla, LIM: Limo, MO: Materia orgánica, pH: Índice de acidez, N–NH_4: Nitrógeno amoniacal, P: Fósforo, K: Potasio, Ca: Calcio Mg: Magnesio, Mn: Manganeso, Pp: Precipitación anual media, TM: Temperatura media anual, FN: Fertilización nitrogenada, FF: Fertilización fosfórica

Tabla 4. Modelos de regresión entre las especies de gallina ciega y características agroclimáticas en Los Altos de Jalisco, México

Variable dependiente	Modelo	R^2	P>F
No. de larvas de *C. lunulata*	Y = 0,54 + 0, 14(MO) + 0,02(P)	0,30	0,0001
No. de larvas de *P. ravida*	Y = 0,045 + 0,03(Mn) – 0,01(FP)	0,20	0,0001
No. de larvas de *P. dentex*	Y = 1,63 + 0,134(Mn) 0 – 0,01(Pp)	0,56	0,0001
No. de larvas de *P. polyphylla*	Y=-0,44 – 0,01(Are) + 0,2(pH)	0,20	0,0001

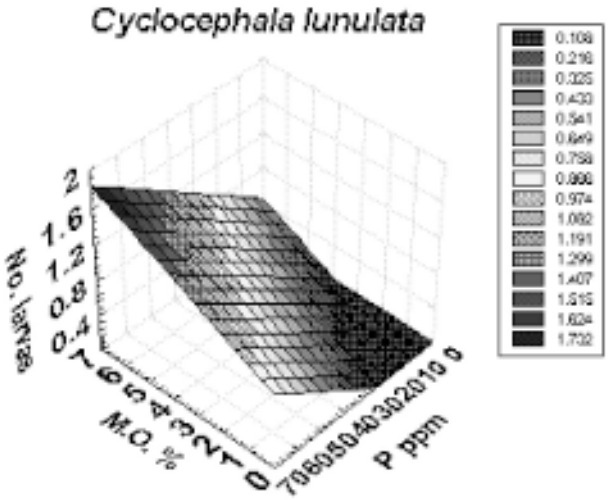


Figura 2. Relación entre las variables contenido de fósforo y materia orgánica del suelo con la presencia de *C. lunulata* en Los Altos de Jalisco, México.

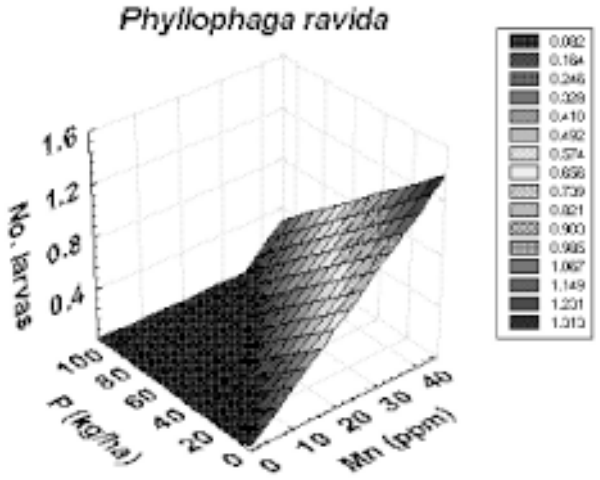


Figura 3. Relación entre las variables contenido de manganeso del suelo y fósforo aplicado al cultivo con la presencia de *P. ravida* en Los Altos de Jalisco, México.

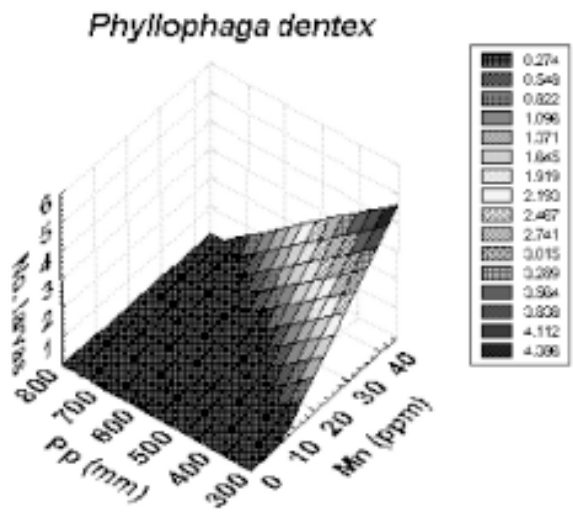


Figura 4. Relación entre las variables manganeso y precipitación pluvial con la presencia de *P. dentex* en Los Altos de Jalisco, México.

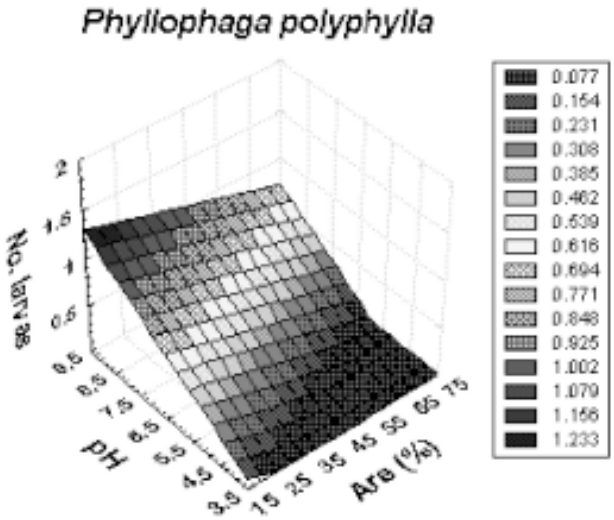


Figura 5. Relación entre las variables arena y pH del suelo con la presencia de *P. polyphylla* en Los Altos de Jalisco, México.

Estos resultados sugieren la necesidad de continuar con futuros trabajos sobre el tema, tal como lo señala Morón (1986), quien sostiene que se requiere intensificar este tipo de estudios para conocer los agroecosistemas, en donde se desarrollan estas plagas, y llegar así a tener métodos efectivos de control.

CONCLUSIONES

- Se identificaron las especies de gallina ciega existentes en la región de Los Altos de Jalisco. La mayor cantidad de larvas de estas especies se encontró en la zona templada húmeda, seguida de la zona templada subhúmeda y templada semiseca.
- Las especies están asociadas a características agroclimáticas y de manejo del cultivo.
- La abundancia de la especie *C. lunulata* estuvo en función del contenido de materia orgánica y fósforo del suelo. La de *P. ravida* estuvo presente en función del contenido de manganeso del suelo y la cantidad de fertilizante fosfórico aplicado al cultivo. *P. dentex* estuvo en función del contenido de manganeso del suelo y la precipitación pluvial ocurrida, mientras que *P. polyphylla* mostró asociación con el porcentaje de arena y nivel de pH.

REFERENCIAS

Ali, D.: «White Grubs: The Most Troublesome Turf Grass Pest», *Lawn and Landscape Maintenance*, July: 48-51, 1989.

Cherry, R. H.; M. G. Clein: «Mortality Induced By *Bacillus popilliae* in *Cyclocephala paralella* (Coleopterra: Scarabaeidae) Held Under Simulated Field Temperatures», *Florida Entomologist* 80 (2):262-265, 1997.

Darrel, N.: «Impact of White Grub (*Phyllophaga crinita*) on a Shortgrass Community and Evaluation of Selected Rehabilitation Practices», *Journal of Range Management* 32 (6):445-448, 1979.

De La Paz, S.: *Plagas del maíz, del frijol y de la asociación maíz-frijol en Los Altos de Jalisco*. Libro técnico no. I, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias; Centro de Investigaciones Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental, Altos de Jalisco, México, 1993.

Dorn, S.; P. Shumacher; C. Abivardi; R. Meyhöfer: «Global and Regional Pest Insects and Their Antagonists in Orchards: Spatial Dynamics», *Agriculture, Ecosystems & Environment* 73:111-118, 1999.

Endrödi, S.: *Monographie der Dinastinae (Coleoptera, Lamelicornia)*, *Ent. Abh. Mus. Tierk*, Dresden BD, 33:1-457, 1966.

Frey, G.: «Bestimmungstabelle der Sudamerikanischen Arten der Gattung *Phyllophaga* Harris and und Ihrer Untergattung Phytalus Er. (Col. Melolonthidae)», *Entomologishe Arbeiten aus dem Museum G. Frey* 26: 201-226, 1975.

Huffman, R.; J. A. Arding: «Biology of *Phyllophaga crinita* (Burmiester) in the Lower Rio Grande Valley Sugarcane», *Southwestern Entomologist* 5:59-64,1980.

Jepson, F.: «The Biology and Control of the Sugar Cane Chafer Beetles in Tanganyika», *Bulletin of Entomological Research* 47: 377-379,1956.

King, B. S.: «Biology and Identification of White Grubs (*Phyllophaga*) of Economic Importance in Central America», *Tropical-Pest-Management* 30 (1):36-50, 1984.

Morón, A.: «Introducción a la biosistemática y ecología de los coleópteros Melolonthidae edafícolas de México (Ins. Coleoptera)», Memorias, Segunda Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo, Chapingo, SMECENA-CP, México, 1983, pp. C1-C14.

Morón, A.: «El género *Phyllophaga* en México. Morfología, distribución y sistemática (Insecta: Coleoptera)», Publ. 19, Instituto de Ecología, México, 1986.

Morón, A.; S. Hernández; A. Ramírez: «El complejo gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con la caña de azúcar en Nayarit, México», *Folia Entomológica,* México, 98:1-44, 1996.

Morón, A.: «White Grubs (Coleoptera: Melolonthidae) *Phyllophaga* Harris in México and Central America. A brief review», *Trends in Entomology* I:118-128, 1997.

Nájera, M. B.: «Coleópteros rizófagos asociados al maíz de temporal en el Centro del Estado de Jalisco México», *Diversidad y manejo de plagas subterráneas*, publicación especial de la Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, Jalapa, México, 1993, pp. 143-154.

Pérez, F. «Fluctuación estacional de poblaciones de adultos de gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) en el Centro de Jalisco, México», *Agrociencia* 2 (2):27-39, 1991.

Raid, N.; R. H. Cherry: «Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* var. *major* (Metschincoff) Sorokin to a Sugarcane GGrub *Ligyrus subtropicus* (Blatchley) (Coleoptera: Scarabaeidae)», *J. Agric. Entomol* 9 (1):11-16, 1992.

Rodríguez del Bosque, A.; R. L. Crocker; E. J. Riley: «Diversity and Abundance of *Phyllophaga* and *Anomala* Species in Agroecosystems of Northern Tamaulipas, México», *Southwestern Entomologist* 20 (1):55-59, 1995.

Rodríguez del Bosque, A.: «Seasonal Feeding by *Phyllophaga crinita* and *Anomala* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae) Larvae in Northeastern Mexico», *Journal Entomological Science* 31(3), 301-305, 1996.

SAS Institute, Inc.: *SAS User's Guide: Basics version 5* (ed.) SAS Institute Inc., Cary, N. C., 1993.

Teetes, L.: «*Phyllophaga crinita*: Damage Assessment and Control in Grain Sorghum and Wheat», *Journal Economic Entomology* 66(3): 73-776, 1973.