

ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE INSECTOS EDÁFICOS EN HUERTAS DE NOGAL PECANERO

Zamudio-Chavero Andy¹, Guzmán-Mendoza Rafael², Salas- Araiza Manuel Dario³

¹ Licenciatura en Ingeniería en Agronomía | zamudio2733@hotmail.com

² Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato - Salamanca, Universidad de Guanajuato | rgzmq@yahoo.com.mx

³ Departamento de Agronomía, DICIVA, Campus Irapuato - Salamanca, Universidad de Guanajuato | dariosalasaraza@hotmail.com

Resumen

Los insectos del suelo desempeñan una función fundamental dentro de los agroecosistemas como el reciclaje de nutrientes, incrementan la porosidad del suelo, entre otras. Sin embargo, la información es insuficiente sobre la diversidad de insectos en sistemas productivos de huertos frutícolas de nogal pecanero. El objetivo fue evaluar la abundancia y diversidad de insectos en dos sistemas de producción de nogal pecanero (tecnificado - no tecnificado) cercanos a una matriz de vegetación natural. Se colocaron 40 trampas pitfall por sitio, durante dos temporadas. Los ejemplares recolectados fueron identificados en laboratorio hasta nivel de familia. Fueron realizados análisis de diversidad. Oniscidae fue la más abundante en Otoño-invierno en los tres sitios y la diversidad fue menor a lo observado en primavera-verano. El sitio de vegetación natural mostró los valores más altos de diversidad. La abundancia y diversidad de insectos responden a las condiciones ambientales y de manejo de las huertas.

Abstract

Insects of the soil have an important role in the agroecosystems such as nutrient recycling, increasing the porosity soil and permeability improving, among others. However, there is not enough information on insect diversity in pecan tree fruit orchards. The aim was to assess the abundance and diversity of insects in two systems of pecan production near to a zone of a natural vegetation. 40 pitfall traps were set per site during two seasons. Specimens collected were identified at family level. Diversity analyzes were performed. Oniscidae was the most abundant in the three sites on autumn-winter and diversity was lower than spring-summer. The natural vegetation site showed the highest diversity values. The insects abundance and diversity are sensitive to environmental and management conditions in the fruit orchards.

Palabras Clave

Entomofauna; Agroecosistemas; Zonas áridas; Huertos frutícolas; Frutales

INTRODUCCIÓN

El papel ecológico de los Insectos edáficos

Los insectos desempeñan funciones importantes dentro de los agroecosistemas, no sólo como plagas o vectores de patógenos, sino que contribuyen en los procesos ecológicos que ocurren en el suelo [1], se ha observado que con la actividad biológica, los insectos son capaces de incidir en rasgos edáficos como la fertilidad y en la funcionalidad de distintos procesos biogeoquímicos de regulación, como la descomposición de la materia orgánica, la aceleración y el reciclaje de nutrientes [2]. Hay reportes que documentan el efecto que tienen los insectos sobre la composición de las comunidades vegetales, lo que tiene repercusiones a nivel de paisaje [3 y 4] y sobre la funcionalidad de los ecosistemas al influir sensiblemente sobre los productores primarios. La entomofauna edáfica en los sistemas agrícolas se encuentra asociada con factores como el tipo de cultivo, el manejo (fertilización, poli o monocultivos, aplicaciones de insecticidas) y elementos del paisaje natural que rodean a los ambientes artificiales donde se encuentran los cultivos [5]; estos factores son capaces de modificar los patrones de distribución, abundancia y diversidad de insectos, lo que sin duda tiene repercusiones funcionales sobre los ecosistemas.

La diversidad de insectos en los agroecosistemas

En los agroecosistemas, los insectos del suelo son capaces de facilitar la diseminación de esporas de hongos y diferentes microorganismos, por lo cual son considerados catalizadores de la actividad microbiana; construyen galerías en el suelo que repercuten directamente sobre la calidad de este elemento agronómico [1], promoviendo, además, el movimiento de las partículas de los horizontes inferiores hacia la superficie edáfica superior. Hormigas, termitas y coleópteros colaboran en la mezcla de las fracciones orgánicas y minerales del suelo. Las heces de los artrópodos son fundamentales para la formación de incorporados del suelo y humus, estabilizando las propiedades físicas del suelo y potencializando su capacidad para acumular nutrientes [6].

Justificación

Poco se ha evaluado la funcionalidad de la diversidad de insectos dentro de ambientes productivos y menos aún, la presencia de especies en estos ambientes con fines de monitoreo como parte integral de un esquema de manejo de un cultivo. Por tal razón, el objetivo fue estimar la abundancia y la diversidad de las poblaciones de insectos del suelo en dos sistemas de producción de nogal pecanero cercanos a una zona de vegetación natural; con el fin de comparar el efecto del manejo sobre la entomofauna en un cultivo de frutal caducifolio con mayor rentabilidad en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de las huertas

Se estudiaron dos huertas de nogal pecanero (*Carya illinoensis*) ubicadas en la comunidad de El Tazajillo, Victoria, Guanajuato (21°12'50.2"N 100°12'08.3"W), con un clima seco-árido. La huerta tecnificada (HT) consistió de 26 árboles de las variedades: Mahhan, Western, Mohawk, Wichita y Cheyenne dispuestos en una superficie de 2699 m². El manejo agronómico es convencional; donde las plagas y enfermedades se controlan con un manejo integrado Químico, Biológico y Cultural mediante aspersiones foliares de insecticidas, fungicidas, bactericidas y uso de feromonas de confusión sexual. La fertilización es con enmiendas orgánicas y aplicaciones de fertilizantes fosfonitrogenados, Calcio, Zinc, Potasio y microelementos aplicados por vía foliar, el riego es por inundación. El manejo del suelo es mínimo laboreo y se utiliza una cobertura vegetal de triticale y avena durante la dormancia. La huerta rústica (HR), tuvo una superficie de 1832 m² con 20 árboles de la variedad Wichita encontrándose a 170 metros de distancia de HT. El manejo del suelo es nulo presentándose una gran cantidad de arvenses como cubierta vegetal natural. En esta huerta no se realiza manejo de plagas y enfermedades, no se realizan riegos, por lo que HR es totalmente rústica en

cuanto a su sistema de producción. Cercano a las huertas se encontró una zona de vegetación natural (VG) de aproximadamente 2239 m², la vegetación es dominada por mezquites, huizaches, arbustos y cactáceas, típicas de matorral xerófilo.

Recolecta de insectos

Se realizaron dos recolectas, una en octubre 2017 (otoño-invierno) y otra en marzo 2018 (primavera-verano). Se utilizaron trampas de caída, que fueron recipientes de plástico de 7 cm de altura y 9 cm de diámetro, en el interior se colocaron 150 ml de glicol polipropileno como medio de conservación de los insectos y 5 gramos de detergente biodegradable, con la finalidad de romper la tensión superficial y evitar que los insectos salieran de la trampa. Las trampas se colocaron a 10 metros de separación entre sí, a lo largo de un transecto con un total de 40 trampas por huerta y zona de vegetación natural. Las trampas fueron enterradas a nivel de suelo y cerradas por 72 hrs, para después dejarlas abiertas por 24 hrs. Los insectos capturados fueron identificados a nivel de familia en la Colección Entomológica de la Universidad de Guanajuato.

Tratamiento de los datos

Fueron calculadas curvas de rango abundancia para cada una de las huertas y la zona de vegetación natural. Para ello fue utilizado el programa Biodiversity pro. También fue calculado el índices de diversidad de Shannon para cada uno de los sitios con el fin de comparar mediante la prueba t-hutcheson. Para estos últimos análisis se utilizó el programa Past.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Otoño-invierno

Fueron encontrados 1190 insectos de 13 familias, Oniscidae fue la más abundante en los tres sitios y las menos abundantes fueron familias distintas en cada sitio. HT obtuvo la mayor abundancia de insectos (n = 547), seguida de HR (n = 388) y VG (n = 255). De acuerdo con las curvas de rango abundancia, se aprecia una marcada dominancia de Onicidae en HT y HR, mientras que en VG, la dominancia de esta familia disminuye por las abundancias de escarabajos y hormigas (Fig. 1).

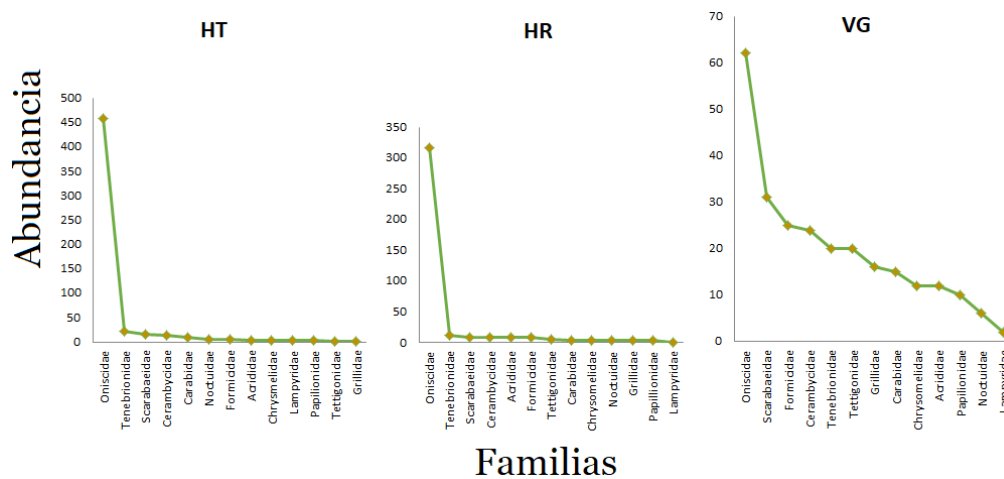


Figura 1. Curvas de rango abundancia de familias de insectos en tres sitios durante otoño-invierno. HT= huerta tecnificada, HR = huerta rústica y VG = vegetación natural.

La presencia de Oniscidae, es indicadora de materia orgánica en el suelo. La diversidad no fue diferente entre HT y HR, pero si entre HT-VG y entre HR-VG (Tabla 1).

Tabla 1: Valores del índice de diversidad de Shannon (H') y la comparación mediante la prueba t-hutcheson para otoño-invierno.

Sitio de colecta	Diversidad (H')	Valor de t
Huerta tecnificada (HT)	0.78	HT-HR $t_{814,24(0.05)} = 1.09, p = 0.27$
Huerta rústica (HR)	0.89	HR-VG $t_{576,69(0.05)} = 16.25, p < 0.0001$
Vegetación natural (VG)	2.37	VG-HT $t_{801,96(0.05)} = 20.41, p < 0.0001$

El sitio de vegetación natural (VG) muestra una diversidad mayor de insectos, lo que indica el efecto de la conservación de la cobertura vegetal, a diferencia de lo que se observa en los sitios de las huertas. Algunos estudios en ambientes naturales, sugieren que zonas conservadas pueden llegar a contener una alta diversidad de consumidores, comparadas con zonas sujetas a procesos de disturbio [7]

Primavera-verano

Fueron contabilizados 1958 insectos pertenecientes a 30 familias. La mayor parte de los insectos fue registrada en VG (n = 736), después en HT (n = 665) y HR (n = 557). Las curvas de rango abundancia señalan a Onicidae como la familia dominante en HT y HR, mientras que en VG Formicidae fue una de las familias dominantes en abundancia, aunque no hay una diferencia sustancial entre ésta y Apidae que es la siguiente familia con más abundancia (Fig. 2).

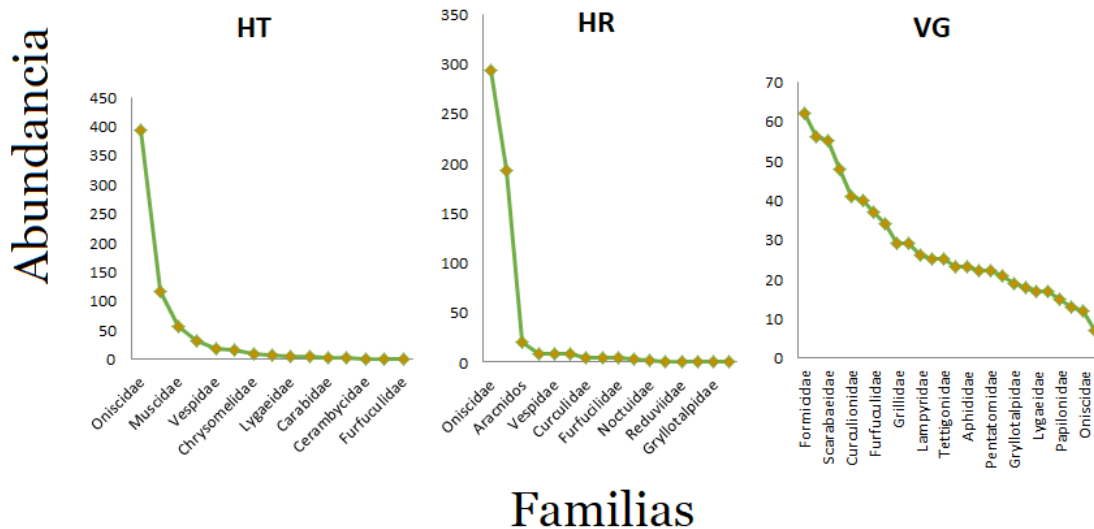


Figura 2. Curvas de rango abundancia de familias de insectos colectadas en tres ambientes durante primavera-verano. HT = huerta tecnificada, HR = huerta rústica, VG = vegetación natural.

El resultado de los análisis de diversidad para primavera-verano muestran diferencias significativas entre todos los sitios. VG fue el lugar con la mayor diversidad, después HT y finalmente HR (Tabla 2).

Tabla 2: Valores del índice de diversidad de Shannon (H') y la comparación mediante la prueba t-hutcheson para el segundo muestreo.

Sitio de colecta	Diversidad (H')	Valor de t
Huerta tecnificada (HT)	1.38	HT-HR $t_{1199.13(0.05)} = 2.10$, $p = 0.035$
Huerta rústica (HR)	1.23	HR-VG $t_{695.22(0.05)} = 34.51$, $p < 0.0001$
Vegetación natural (VG)	3.12	VG-HT $t_{844.02(0.05)} = 33.13$, $p < 0.0001$

En el segundo periodo de muestreo se observó un cambio importante tanto en el patrón de abundancias como de diversidad de insectos, a pesar de que las huertas iniciaban su etapa reproductiva con la brotación de flores, la mayor abundancia y diversidad fue observada en el sitio VG, mientras que durante el primer muestreo las condiciones de riego y compactación del suelo pueden estar influyendo en la baja diversidad y alta dominancia de una familia en las huertas. Esto sugiere que los insectos están funcionando como un indicador de manejo agronómico, tal como lo hacen en ambientes naturales bajo restauración ecológica [8]

CONCLUSIONES

Se observó un cambio importante en la diversidad y abundancia de los insectos tanto por el tiempo como por el tipo de sitio. La mayor diversidad se encontró en el sitio de vegetación natural. Oniscidae fue la familia más abundante en las huertas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia quien en mi ausencia estuvo apoyándome en la recolección de las muestras, así mismo a Gisela Alejandra Pinedo Balderas quien siempre estuvo pendiente del proceso y ayudándome; y por último a mi asesor el Dr. Rafael Guzmán Mendoza, quien siempre mantuvo el dedo en el renglón presionándome.

REFERENCIAS

- [1] Socarrás, A. (1999). Mesofauna edáfica en suelos antropizados. Tesis en opción al título académico de Máster en Ecología y Sistemática Aplicada, Mención Ecología. Ciudad de La Habana.
- [2] Brown, G.G., Fragoso, C., Barois, I., Rojas, P., Patrón, J.C., Moreno, A.G., Lavelle, P., Ordaz, V. & Rodríguez, C. (2001). Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales. *Acta Zoologica Mexicana* (N.S), número especial 1, 70-110.
- [3] Whitford W. G. (1975). Foraging behavior of Chihuahuan Desert harvester ants. *The American Midland Naturalist* 95, 455-458
- [4] Zavala-Hurtado J. A., P. L. Valverde, M. C. Herrera-Fuentes & A. Díaz-Solis (2000). Influence of leaf-cutting ants (*Atta mexicana*) on performance and dispersion patterns of perennial desert shrubs in a Inter.-tropical region of Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 46, 93-102.
- [5] Flores P., L., Escoto R., J., Flores T., F.J. & Hernández S., A.J. (2008). Estudio de la biodiversidad de artrópodos en suelos de alfalfa y maíz con aplicación de biosólidos. *Investigación y Ciencia* 40, 11-18
- [6] Culliney W. T. (2013). Role of Arthropods in Maintaining Soil Fertility. *Agriculture* 3, 629-659
- [7] Niemelä, J., Koivula, M. & Kotze, D.J. (2004). The effects of forestry on carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) in boreal forest. *Journal of Insect Conservation* 11, 5-18.
- [8] Mattoni R., Longcore, T. & Novotny, V. (2000). Arthropod monitoring for fine scale habitat analysis: a case study of the El Segundo Sand Dunes. *Environmental Management* 25: 445-452.