

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA ASOCIADA AL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DE MATERIAL VEGETAL DE ROMERO *Rosmarinus officinalis* L. MEDIANTE EL MÉTODO DE CANASTAS

Carlos Alberto Poveda-Coronel✉, Fabio Andrés Cañon y Joaquin Roberto Quiñones-Duarte

Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Programa Biología Aplicada. Km 1.5 vía Cajicá-Zipaquira, Cundinamarca-Colombia.

✉Autor de correspondencia: carlosalbertopoveda@gmail.com

RESUMEN. En la última década el sector agrícola ha intensificado el uso de tecnología con el fin de obtener mejores resultados, la aplicación de productos para la prevención de plagas afecta el suelo y altera las interacciones ecológicas entre fauna y flora. El uso de canastas con material orgánico vegetal es un método establecido recientemente, el cual funciona como refugio para artropofauna edáfica, permitiendo obtener una alta abundancia de organismos edáficos. Este estudio se realizó en el Campus de la Universidad Militar Nueva Granada, con el objetivo de conocer la fauna asociada al proceso de descomposición de romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Se utilizaron doce canastas con el material vegetal y se ubicaron doce trampas de caída; cada quince días se colectaban los individuos de las canastas. Se obtuvo un total de 1,036 individuos agrupados en los órdenes Coleóptera, Díptera, Araneae, Hemíptera, Himenóptera, Lepidóptera, Trombidifores y Opiliones. El orden más abundante fue Araneae con un 56 %, seguido de Coleoptera. Se concluye que las canastas sirven como refugio para individuos del orden Coleóptera, Hemíptera y Trombidiformes. Las arañas usan estas estructuras para poder alimentarse de pulgones, de igual manera que los individuos de la familia Coccinelidae.

Palabras clave: Canastas, fauna, descomposición, detritívoros.

Characterization of fauna associated process plant material decomposition of rosemary *Rosmarinus officinalis* L. through the method of modular units

ABSTRACT. In the last decade the agricultural sector has intensified the use of technology in order to obtain better results, application products for pest prevention affects the soil and alters the ecological interactions between fauna and flora. The use of modular units with vegetable organic material is a recently established method, which serves as a refuge for soil arthropofauna, allowing to obtain a high abundance of soil organisms. This study was conducted on the Universidad Militar Nueva Granada campus, in order to know the fauna associated with the decomposition process Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). Twelve modular units were used with plant material and twelve pitfall traps were located; every two weeks individuals of the modular units were collected. A total of 1,036 individuals grouped in the Coleoptera, Diptera, Araneae, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Trombidifores and Opiliones orders were obtained. The most abundant order was Araneae with 56%, followed by Coleoptera. It is concluded that the modular units serve as shelter for individuals in the order Coleoptera, Hemiptera, and Trombidiformes. Spiders use these structures to feed aphids, just as individuals in the Coccinelidae family.

Keywords: Litterbags, fauna, decomposition, detritus.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las prácticas agrícolas en los últimos años ha ocurrido a pasos acelerados usando cada día más tecnología e innovaciones a favor de la producción de alimentos pero en contra de la conservación del ambiente (Hails, 2002). Las prácticas agrícolas modernas no tienen una regulación en la cantidad de pesticidas y fertilizantes usados, el uso de estos tiene un efecto negativo sobre la microfauna presente en el suelo, la cual tiene un papel ecológico en cada ecosistema y como valor agregado la prestación de servicios ecosistémicos de muchos de los organismos presentes en el suelo (Flórez y Quiñones, 2010a). El uso del suelo en actividades

agrícolas genera una gran presión sobre la degradación y erosión, convirtiendo así áreas productivas en zonas desérticas; de ahí surge la necesidad de realizar estudios acerca de los procesos ecológicos en el suelo (Lavelle y Spain, 2001). Por lo anterior se hace necesaria la inclusión de potenciales biológicos en la agricultura, para el desarrollo de tecnologías de producción limpia y eficaz, teniendo en cuenta que el suelo es la fuente de producción de alimento en el planeta (Flórez y Quiñones, 2010a). La metodología de canastas es una adaptación de otras iniciativas (Litter-bags) que buscan ofrecer un hábitat artificial para detritívoros y fauna asociada (Flórez y Quiñones, 2010a). Diferentes autores han adoptado esta técnica para estudiar mejor la fauna asociada a procesos de descomposición en el suelo (Flórez y Quiñones, 2010a; Flórez y Quiñones, 2010b; Dueñas, 2013). Se encierra el material vegetal en bolsas con mallas de diámetros específicos para limitar el acceso de artrópodos de diferente tamaño (meso y macrofauna), lo anterior permite una colonización dirigida a grupos específicos (Huhta, 2007). Robinson (1981) trabajó con hábitats artificiales para arañas, Gazola y Garófalo (2009) usaron este diseño para fabricar nidos-trampas para abejas y Halaj *et al.* (2000) encontraron que servían como refugios para arañas. El procesamiento de detritos para la reincorporación de la materia orgánica haciendo parte de la mineralización y composición del suelo son llevados a cabo por organismos que tienen su función ecológica como el aprovechamiento de esta materia como recurso alimenticio integrado a su función ecológica dentro de un ecosistema. Algunos de estos organismos tienen un potencial como controladores biológicos de plagas, los cuales aparecen por presión selectiva o ambiental sobre el aprovechamiento de un recurso específico y equilibrio de algunas poblaciones (Flórez y Quiñones, 2010a). Con base en lo anterior, el objetivo del estudio fue evaluar y analizar la composición de la fauna asociada al proceso de descomposición de material vegetal de Romero (*Rosmarinus officinalis* L).

MATERIALES Y MÉTODO

Se usaron 20 canastas (Fig. 1) separadas a una distancia de 4 metros en los predios del Campus de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sede Cajicá-Colombia, en un área de 400 m² con pastizal como vegetación predominante. La unidad de muestreo fue una canasta elaborada con malla plástica, con un volumen de 400 cm³ de material vegetal de *R. officinalis*, además se ubicó una trampa de caída y una trampa aérea adena a la canasta (Fig. 2). Cada dos semanas se extrajeron de campo dos canastas, mientras que las trampas de caída fueron recolectadas cada semana. La fauna colectada en las canastas fue extraída mediante un embudo de Berlese durante una semana, finalmente las muestras fueron fijadas en alcohol al 70 %. Los individuos colectados se clasificaron en diferentes órdenes de acuerdo a sus características morfológicas.

Se analizaron los datos mediante estadística descriptiva para encontrar diferencias en la abundancia de organismos asociados al proceso de descomposición, registrando el número de individuos de fauna edáfica de cada orden encontrado. Para determinar si existían diferencias entre los muestreos a través del tiempo, se realizó un análisis de varianza usando el software estadístico R.



Figura 1. Unidad experimental (Canasta con material vegetal en descomposición).

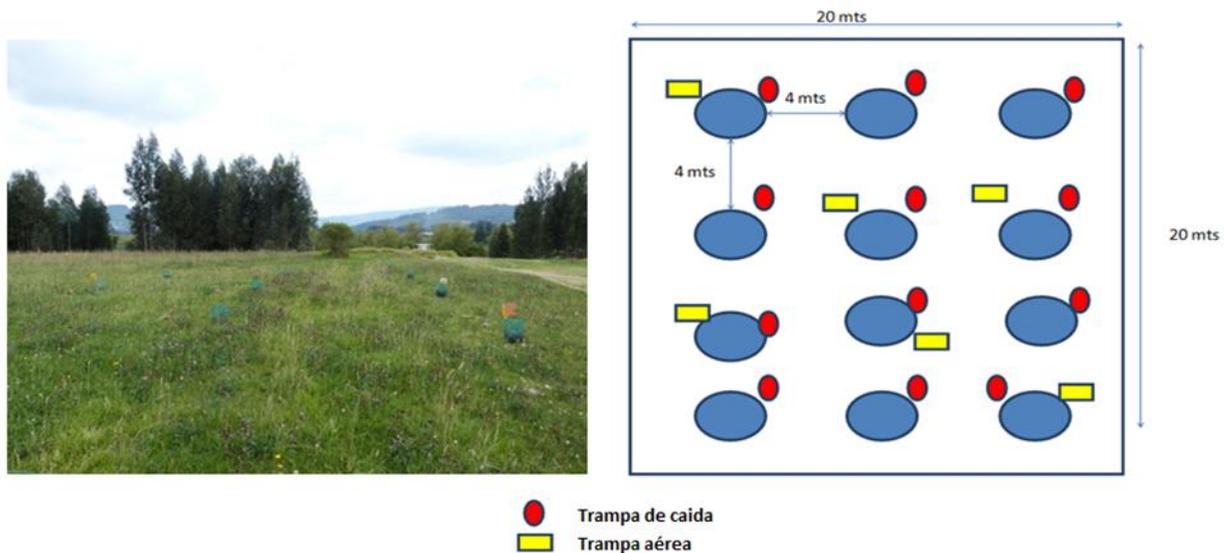


Figura 2. Distribución de las canastas en campo. Las figuras en azul corresponden a las unidades con el material vegetal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 1036 individuos agrupados en los órdenes Coleóptera, Díptera, Araneae, Hemíptera, Himenóptera y Lepidóptera con diferencias numéricas marcadas en cuanto a los porcentajes de abundancia. En los cinco muestreos realizados con el método de canastas (C) y tres en trampas de caída (TC) se encontraron individuos pertenecientes a ocho órdenes (Cuadro 1), donde Araneae es el más diverso, presentando nueve especies diferentes, seguido por Lepidóptera y Díptera con seis especies cada uno.

Se evidenció que las canastas con material vegetal en descomposición prestan un servicio de refugio para individuos de los órdenes Hemíptera y Coleóptera, a su vez este aumento en la población de estos grupos, atrae arañas que en busca de alimento y refugio, se consolidan como el grupo con mayor cantidad de individuos, estos resultados concuerdan con los obtenidos por (Varela *et al.*, 2007) y (Flórez y Quiñones, 2010a). Para el orden Araneae se realizaron tres muestreos en

trampas de caída (TC), encontrando 582 individuos agrupados en nueve especies, siendo el orden con mayor número de individuos presente en el estudio. Al realizar los análisis de varianza para comparar las semanas de muestreo, se encontró que hay diferencias significativas en el número de individuos de las diferentes órdenes entre semanas ($P < 0.05$).

Cuadro 1. Órdenes y su abundancia respectiva en los muestreos.

Orden	Individuos	Morfotipos	Porcentaje
Araneae	582	9	56.2
Coleóptera	150	3	14.5
Díptera	11	6	1.1
Hemíptera	176	2	17.0
Himenóptera	8	4	0.8
Lepidóptero	8	6	0.8
Opiliones	6	1	0.6
Trombidiformes	95	1	9.2

Las arañas usan como refugio lugares oscuros y húmedos, así como cobertura foliar y raíces debajo de las piedras (Almada y Medrano, 2006), esto sugiere que el material vegetal de las canastas es un lugar propicio para el establecimiento de comunidades de arañas que en principio buscan un refugio. La dieta de los arácnidos se basa en el consumo de presas estrictamente cazadas por sí mismas, generalmente se trata de artrópodos cuya caza requiere de variadas estrategias dependiendo de la especie de araña, Almada y Medrano (2006) sugirió que hay especies que cazan al acecho, lo que indica que el establecimiento de las arañas en las canastas se debe a la oferta de presas pertenecientes al orden hemíptera, que son abundantes en el material vegetal en descomposición. El uso de las canastas como refugio por parte de las arañas es un resultado que también obtuvo Halaj *et al.* (2000), quienes encontraron que la mayor cantidad de individuos en este tipo de estudios son arañas, ciempiés y escarabajos, los que a su vez funcionaron como control biológico de diferentes plagas que amenazaban un cultivo. El orden Coleoptera registró cuatro especies, de las cuales el morfotipo 1 (M1) y morfotipo 3 (M3) pertenecen a la familia Coccinellidae, M1 es el de mayor población a lo largo de las cinco semanas de muestreo. Los resultados del análisis de varianza indican que existieron diferencias altamente significativas entre el número de individuos encontrados en cada semana. Los organismos de la familia Coccinellidae tienen hábitos depredadores en su gran mayoría como adultos y larvas, son considerados como reguladores de poblaciones de interés agrícola (Núñez-Pérez *et al.*, 1992). Según Cardoso-Raimundo y Gómes-Alves (1986) y Núñez-Pérez *et al.* (1992) los coccinélidos son los depredadores con mayor éxito para el control de plagas, sus presas de mayor preferencia son los áfidos, en el muestreo de la primer semana se obtuvo un número alto de coccinélidos en el material vegetal fresco, debido al establecimiento de pulgones que sirvieron como presas. Con el transcurrir de las semanas, la disponibilidad de alimento y las condiciones ambientales, ocasionaron que los especímenes de la familia Coccinellidae empezaran a disminuir su densidad, ocurriendo lo mismo con la población de hemípteros, la abundancia de presas varía entre especies teniendo en cuenta los hábitos alimenticios de los depredadores (Núñez-Pérez *et al.*, 1992). Estos organismos son específicos predadores de áfidos pero son generalistas para el tipo de pulgones que consumen (Sloggett, 2008), por lo cual los coccinélidos encontrados se pueden sugerir como controladores biológicos de áfidos dañinos de inclusión benéfica para los agroecosistemas. A lo largo de las cinco semanas dentro de las canastas (C), se encontraron cuatro especies del orden Hemiptera, registrándose una disminución en el número de individuos presentes en la unidad de muestreo, existieron diferencias significativas entre los individuos de la primera y segunda semana, no así

para las semanas dos y tres, ni tres y cuatro, ni cuatro y cinco; individuos de la subclase Acari del orden Trombidiformes fueron encontrados durante todos los muestreos. Adicionalmente, se encontraron especímenes del orden Himenóptera, Opiliones, Díptera y Lepidoptera, sin embargo fueron los grupos con menor representatividad en cuanto al número de individuos. En este trabajo se encontró una gran cantidad de individuos pertenecientes a la superfamilia Aphididae, los individuos de este grupo se caracterizan por provocar un daño directo a la planta debido a la picadura y succión de savia (Álvarez *et al.*, 2004); según Triplehorn y Johnson (2005) los individuos de la superfamilia Aphididae cuando se encuentran en altas poblaciones pueden llegar a convertirse en plagas de cultivos. Estos resultados son comparables con los obtenidos por Flórez y Quiñones (2010a), quienes argumentan que las canastas pueden servir como refugio para este grupo de artrópodos. En los agroecosistemas ocurre una cantidad de interacciones complejas, donde la hojarasca comprende la fuente primaria de energía para una alta diversidad de organismos edáficos (Hättenschwiler *et al.*, 2005), teniendo en cuenta que el tipo de material (hojarasca) tiene un efecto positivo sobre una población de organismos como la disponibilidad de alimento facilitando su diversidad (Vásquez *et al.*, 2007). Dentro de la composición de la fauna edáfica se ha reportado que la mayor abundancia corresponde a los ácaros (Vásquez *et al.*, 2007), lo que indicaría que en casi todo tipo de ecosistemas hay ácaros y más si están asociados a un monocultivo. La cantidad de morfoespecies halladas fueron dos, registradas durante cinco semanas de muestreo, el análisis de varianza concluyó que existieron diferencias significativas entre semanas para ambas especies. Los ácaros cumplen con un papel de gran importancia en el equilibrio de las interacciones del suelo como lo es la descomposición y reciclaje de nutrientes a partir de materia orgánica (Vu y Nguyen, 2000); los aceites esenciales del romero permitieron el establecimiento de solo dos morfoespecies de Trombidiformes halladas, lo que se podría entender como un efecto de selectividad causado por el material vegetal de romero. En el grupo del orden Hymenoptera se encontraron muy pocos individuos, considerando que estos parasitan huevos de organismos del orden Lepidoptera, además en muchas ocasiones son usados como agentes de control biológico para plagas en cultivos (Fernández y Sharkey, 2006). Los resultados del orden Diptera son muy diferentes a los obtenidos por Flórez y Quiñones (2010a), debido a que en dicha investigación era el segundo grupo con mayor número de representantes en las canastas, esto puede ser debido a que el material vegetal es diferente y los aceites esenciales que tiene el romero pueden no ser muy tolerables por los individuos de este orden. Las pocas larvas encontradas de organismos del orden Lepidoptera se encontraban parasitadas, siendo un resultado también reportado por Flórez y Quiñones (2010a), quienes además encontraron que las larvas de los lepidópteros aparecieron en el estudio cuando había un alto nivel de descomposición del material vegetal.

CONCLUSIÓN

La identificación de la fauna local asociada a la descomposición de material vegetal de *R. officinalis* puede permitir encontrar organismos que brinden algún beneficio ecosistémico, entendido como un servicio para procesos agroecológicos.

Literatura Citada

- Almada, M. y C. Medrano. 2006. *Guía de Arañas*. Museo provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino". Santa Fe, Argentina. 10 p.
- Álvarez, A., Feito, I. y M. V. Seco-Fernández. 2004. Dinámica de vuelo de los áfidos (Homoptera: Aphididae) plaga de la judía de Asturias (*Phaseolus vulgaris* L.) y su relación con las condiciones ambientales. Asturias, España. *Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas*, 30: 533–546.

- Cardoso-Raimundo, A. A. y M. L. Gomes-Alves. 1986: *Revisão dos coccinelídeos de Portugal*. Universidade de Evora. 103 pp.
- Dueñas, J. S. 2013. *Descripción de servicios ecológicos asociados a residuos de rosa, en un hábitat modular para detritívoros y fauna asociada*. Tesis de pregrado. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. 92 p.
- Fernández, F. y M. J. Sharkey. 2006. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. 894 p.
- Flórez, M. A. y J. R. Quiñones. 2010a. Servicios ecológicos de un hábitat artificial: detritívoros de jaulas con residuos vegetales. *Resúmenes XXXVII Congreso de Entomología*. Bogotá, Colombia.
- Flórez, M. A. y J. R. Quiñones. 2010b. Comparación de dos tipos de residuos vegetales para jaulas como refugio para detritívoros (Cajicá, Colombia). *Resúmenes XXXVII Congreso de Entomología*. Bogotá, Colombia.
- Gazola, A. L. and C. A. Garófalo. 2009. Trap-nesting bees (Hymenoptera: Apoidea) in forest fragments of the State of São Paulo, Brazil. *Genetics and Molecular Research*, 8: 607–622.
- Hails, R. 2002. Assessing the risks associated with new agricultural practices. *Nature*, 418: 2–5.
- Halaj, J., Cady, A. and G. Uetz. 2000. Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. *Environmental Entomology*, 29(2): 383–393.
- Hättenschwiler, S., Tiunov, A. and S. Scheu. 2005. Biodiversity and litter decomposition in terrestrial ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 36: 191–218.
- Huhta, V. 2007. The role of soil fauna in ecosystems: A historical review. *Pedobiologia*, 50(6): 489–495.
- Lavelle, P. y A. V. Spain. 2001. *Soil Ecology*. Kluwer Academic Publishers. New York, USA. 654 p.
- Núñez-Pérez, E., Tizado, E. y J. Nieto. 1992. *Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) depredadores de pulgones (Homoptera: Aphididae) sobre plantas cultivadas de León*. *Boletín de Sanidad Vegetal de Plantas*, 18: 765–775.
- Robinson, J. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: An experimental field study. *Ecology*, 62(1): 73–80.
- Sloggett, J. 2008. Habitat and dietary specificity in aphidophagous ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae): Explaining specialization. *Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 19: 95–113.
- Triplehorn, C. A. and N. F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Thomson Brooks/Cole. USA. 864 p.
- Varela, A., Cortés, C. y C. Cotes. 2007. Cambios en edafofauna asociada a descomposición de hojarasca en un bosque nublado. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1): 45–53.
- Vásquez, C., Sánchez, C. y N. Valera. 2007. Diversidad de ácaros (Acari: Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) asociados a la hojarasca de formaciones vegetales del Parque Universitario de la UCLA, Venezuela. *Iheringia, Serie Zoológica, Porto Alegre*, 97(4): 466–471.
- Vu, Q. and T. Nguyen. 2000. Microarthropod community structures (Oribatei and Collembola) in Tam Dao National Park, Vietnam. *Journal of Bioscience*, 25(4): 379–386.