



A4-127 Artrópodos edáficos como posibles indicadores de sustentabilidad en cultivos intensivos de cebolla. Diversidad y abundancia.

Birochio, Diego¹; Balbarrey, Germán Pablo^{1,2}; Tomas, Georgina¹; Catrin, Laura¹

¹Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica. ²Agencia de Extensión Rural INTA Patagones, EEA Ascasubi.

[dbirochio@unrn.edu.ar](mailto:d Birochio@unrn.edu.ar); germanbalbarrey@gmail.com; georgi-277@hotmail.com; laury-2687@hotmail.com.

Resumen

El desmonte, cultivo del suelo y la aplicación de pesticidas son una seria amenaza para algunos componentes de la biodiversidad, constituyendo una amenaza para el funcionamiento de los ecosistemas. En este contexto, es que, los invertebrados son usados con frecuencia para monitorear los ambientes manejados, debido a su gran abundancia, facilidad de muestreo y diversidad y, en especial, por su sensibilidad a los disturbios. El objetivo de este trabajo, fue analizar la abundancia de los principales grupos de artrópodos edáficos en establecimientos productores de cebolla intensivos en el Valle Inferior del Río Negro, y generar información sobre el empleo de algunos de ellos (Isópodos, Colémbolos, Arañas y Opiliones) como bioindicadores. Con este fin, se establecieron trampas de caída, que permitieron el registro de artrópodos presentes en el suelo de dos establecimientos productores de cebolla (P1 y P2) en forma intensiva en el Valle Inferior del Río Negro. Nuestros datos informan que los colémbolos pueden actuar como posibles indicadores.

Palabras clave: Río Negro; opiliones; colémbolos; isópodos.

Abstract: The clearing, soil cultivation and application of pesticides are a serious threat to some components of biodiversity, constitute a threat to the functioning of ecosystems. In this context, is that invertebrates are often used to monitor the managed environments, due to its abundance, ease of sampling and diversity and, in particular, for their sensitivity to disturbances. The aim of this work was to examine the abundance of the main groups of soil arthropods in intensive establishments producing onions in the Lower Black River Valley, and generate information on the use of some (Isopoda, Collembola, Spiders and Harvestmen) as bioindicators. To this end, pitfall traps, which allowed registration of arthropods in the soil two establishments producing onion (P1 and P2) in intensively in the Lower Black River Valley were established. Our data report that springtails can act as potential indicators.

Keywords: Black River; harvestmen; springtails; isopoda.

Introducción

Las acciones de manejo convencionales que se realizan en los ambientes agrícolas pueden tener efectos muy negativos sobre muchos componentes de la biodiversidad y en particular, sobre la fauna de artrópodos edáficos. En este marco, el desmonte, cultivo del suelo y la aplicación de pesticidas constituyen una seria amenaza para algunos de los grupos de estos animales, por caso arañas y coleópteros que actúan como predadores naturales de algunas especies plaga de la agricultura o en el ciclo de los nutrientes (Symondson et al., 2002 en Thorbek et al., 2004 Crawford, 1988; Ayal 2007; Lavelle et al., 2006).

Surge así el desafío de plantear estrategias que permitan, más allá de la producción, el desarrollo de ecosistemas que sean también sustentables. No obstante, lograr este objetivo implica una cuantificación y análisis objetivo de la misma (Sarandon et al., 2009),

proponiéndose, en este sentido el empleo de indicadores biológicos. Greensdale (2007), menciona que un buen bioindicador tiene que reunir al menos tres características: sensibilidad, representatividad e importancia funcional en los ecosistemas. En este contexto, es que, los invertebrados son usados con frecuencia para monitorear los ambientes manejados, debido a su gran abundancia, facilidad de muestreo y diversidad y, en especial, por su sensibilidad a los disturbios (Rosenberg et al., 1986; Brown 1997; McGeoch, 1998).

Entre los invertebrados edáficos, los isópodos terrestres (Clase Crustácea, Orden Isópoda) han sido sugeridos como indicadores de contaminación del suelo puesto que se ven afectados en algunos de sus parámetros no solo por los insecticidas sino también por herbicidas (Paoletti & Hassall 1999; Loureiro et al., 2005).

Por su parte, los colémbolos, importantes componentes de la fauna edáfica, son muy vulnerables a los efectos de los contaminantes, estando relacionados directamente con la salud edáfica (Bengtsson et al., 1984)

Finalmente, las arañas y opiliones (Clase Chelicerata, Orden Arachnida). Se trata de importantes componentes de las redes tróficas de los agroecosistemas por su rol de predadores, encontrarse otros artrópodos especies plagas de la agricultura y que se ven afectados por las actividades culturales, lo que sugiere que pueden ser utilizados como indicadores en eventuales acciones de conservación (Rodríguez et al., 2006).

En este trabajo nos proponemos analizar el potencial de algunos artrópodos edáficos como indicadores de sustentabilidad en cultivos de cebolla intensivos en el Valle Inferior del Río Negro.

Metodología

Desde octubre de 2012 y hasta agosto de 2013, se tomaron muestras en forma contemporánea de dos establecimientos (P1 y P2) en el Valle Inferior del Río Negro (40°44'00"S 63°17'00"W). Ambos se dedican al cultivo de cebolla de forma intensiva. En cada uno de los establecimientos, se colocaron 7 trampas tipo pitfall para la captura de artrópodos edáficos. Cada trampa consistió de un recipiente plástico de 250 ml, en el que se colocó una solución conservante de CNa al 5%. Las trampas fueron colocadas con una distancia entre ellas de 10 m y permanecieron activas durante 3 días. Pasado el mencionado período, el material fue recogido y conservado en alcohol 70%, para su posterior cuantificación e identificación en el laboratorio. Los registros se llevaron a cabo durante los siguientes momentos del ciclo productivo: descanso invernal (Abril a Julio), implantación del cultivo (Agosto), bulbificación (Septiembre a Febrero) y cosecha (Marzo-Abril).

Se utilizaron técnicas univariadas para estudiar la abundancia de grupos de artrópodos (arañas, opiliones, isópodos y colémbolos) que pueden actuar como bioindicadores en las evaluaciones sucesivas de muestreo. Se realizó un ANOVA doble considerando dos factores fijos de igual jerarquía, el primero definido por los artrópodos y el segundo por la fecha de evaluación. Cuando se detectó interacción significativa, las medias de cada factor se analizaron dentro de cada nivel del otro factor, utilizando el cuadrado medio del error y los grados de libertad estimados por la fórmula de Satterthwaite (1946). En todos los casos, las evaluaciones de medias se realizaron mediante la prueba de Tukey con $p < 0,05$ con la finalidad de contemplar un error global en la comparaciones.

Resultados y discusión

Durante el todo período analizado, se capturaron un total de 3535 artrópodos edáficos, siendo el número capturado en establecimiento de P1 de 1824 y 1711 en P2. Los Colémbolos, resultaron los más frecuentes, seguidos por coleópteros y formícidos. En conjunto con Isópodos, Arañas y Opiliones, los colémbolos representaron el 56% de las capturas (figura 1).

Durante el periodo de bulbificación, fueron los formícidos, el grupo más importante, seguido por Coleópteros (P1). Este patrón, está en consonancia con lo informado para estudios sobre desmonte llevados a cabo en Australia (Nakamura et al., 2007). Por otra parte, si bien las hormigas también han sido empleadas como bioindicadores por algunos autores (Hoffman et al., 2003), se hace la advertencia de actuar con cautela ante esto, dada la gran variabilidad encontrada a nivel de especie. Para P2 fueron colémbolos y formícidos los más importantes. En concordancia, el empleo de fertilizantes puede contribuir a un aumento de las densidades de estos organismos (Chang et al., 2012).

Tanto para el descanso invernal como en el momento de implantación de cultivo, los colémbolos resultaron los más frecuentes para ambos productores, seguidos por Dípteros y ácaros (para P1, figura 2) y Dípteros y Coleópteros (para P2; figura 3). La mayor abundancia de colémbolos durante el descanso invernal tendría relación con un aumento de su capacidad locomotora a medida que el déficit de saturación del aire aumenta y escapar, de esta manera, de las condiciones de sequía como lo han propuesto (Pflug et al., 2001). Las arañas fueron, para ambos productores, más abundantes durante el periodo de bulbificación, pero en un porcentaje muy dispar entre ellos (P1: 9,1% vs P2: 37,1%). Estos animales, son habitantes típicos de los lugares con mayor cobertura vegetal, lo que podría favorecer la diversidad de hábitats (Schmidt et al., 2005) y en consecuencia el tamaño y distribución de sus poblaciones (Lietti et al., 2008). De igual manera, los Isópodos, fueron más frecuentes durante el descanso invernal. Finalmente solo una vez se registró la captura de opiliones, y esto ocurrió en P2 durante el descanso invernal. Esto se relacionaría con la nula actividad que se realiza sobre el cultivo en estos momentos.

El análisis de varianza sobre los grupos Arañas, Opiliones, Isópodos y Colémbolos reveló interacción de sitio con los factores primarios ($p < 0,0001$), lo cual acompañó el desarrollo de análisis individuales por sitio. Para P2 las fechas Abr13 fue cuantitativamente mayor al resto de las fechas ($p = 0,0046$), en tanto que el grupo más numeroso correspondió a los colémbolos ($p < 0,001$), no diferenciándose cuantitativamente los restantes tres grupos. En el sitio P1 May13 y Ago13 fueron significativamente mayores a las demás fechas ($p = 0,0023$), mientras que a nivel de grupos de artrópodos se repitió igual situación que la de P2

Conclusiones

En ambos establecimientos, la excesiva presencia del grupo colémbolos sugiere la presencia de prácticas de manejo inadecuadas, lo que indica su potencial utilización como indicador en sistemas productivos intensivos con inclusión de cultivos de cebolla. El grupo Opiliones por su especificidad en momento de aparición y frecuencia, aporta a la idea de su utilización como bioindicadores en evaluaciones de lotes del cultivo en descanso.

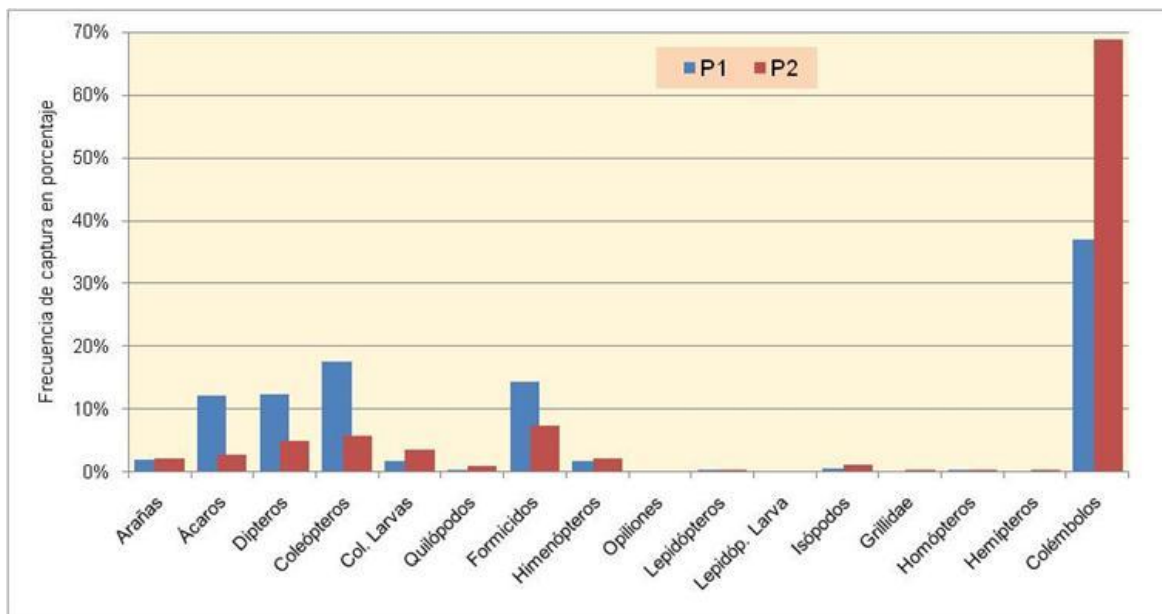


FIGURA 1. Frecuencia de captura (en %) de artrópodos edáficos, durante todo el periodo de muestreo para dos productores (P1 y P2) de cebolla en forma intensiva del Valle Inferior del Río Negro.

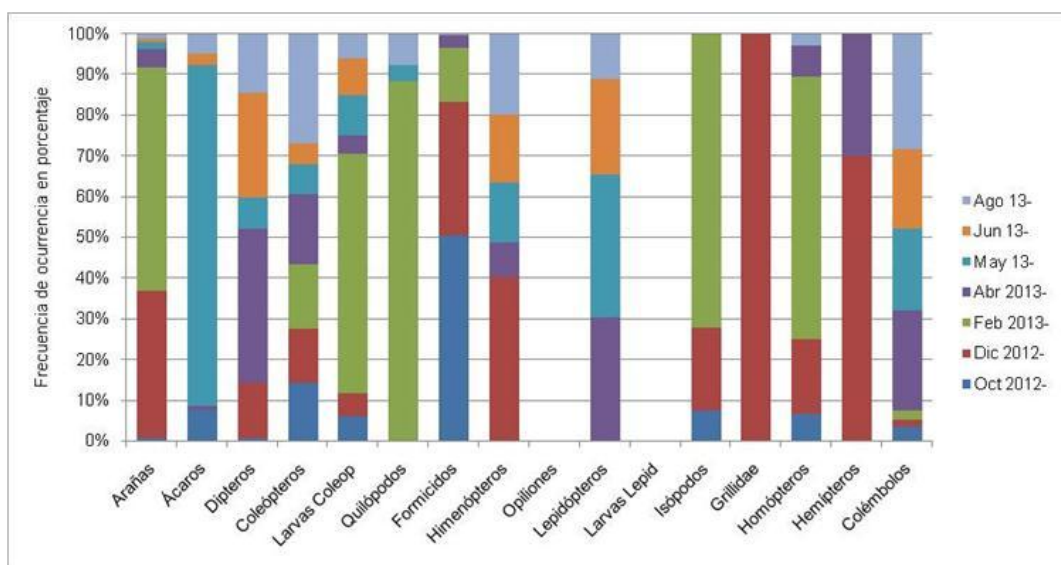


FIGURA 2. Frecuencia de captura (en %) de los distintos grupos de artrópodos edáficos durante el período de cultivo de cebolla en el Valle Inferior del Río Negro, para el productor 1.

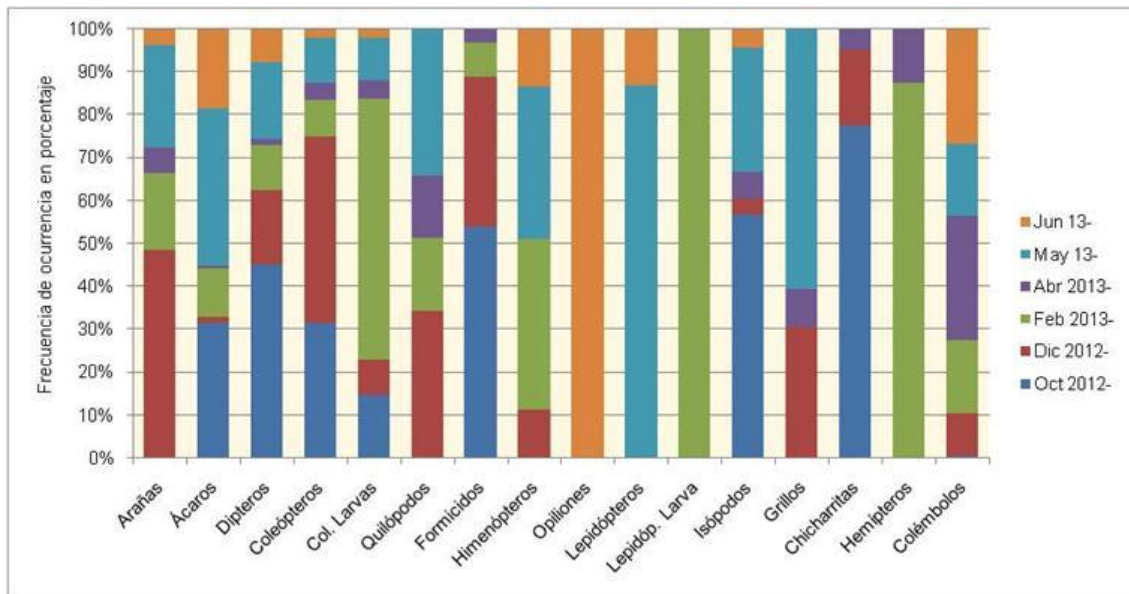


FIGURA 3. Frecuencia de ocurrencia (en %) de artrópodos en distintos momentos del cultivo de cebolla en el valle inferior del Río Negro, para el productor 2.

Referencias Bibliográficas

- Ayal Y. (2007) Trophic structure and the role of predation in shaping hot desert communities. *Journal of Arid Environments* 68: 171-187.
- Bengtsson G & Rundgren S (1984) Ground-living invertebrates in metal-polluted forest soils. *Ambio*, vol.3, 29-33.
- Brown K S Jr. (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insects Conservation* 1, 25-42.
- Crawford CS. (1988) Surface-active arthropods in a desert landscape: Influences of microclimate, vegetation, and soil texture on assemblage structure. *Pedobiología* 32: 373-385.
- Greensdale, P. (2007) The potencial of Collembolla to act as indicators of landscape stress in Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. (47), 424-434.
- Lavelle P, Decaëns T, Aubert M, Barot S, Blouin M, Bureau F, Margerie P, Mora P & Rossi JP (2006) Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology* 42 S3-S15
- Loureiro S, Soares AMVM, Nogueira AJA. (2005) Terrestrial avoidance behaviour tests as screening tool to assess soil contamination *Environmental Pollution* 138 121-131
- McGeoch MA (1998) The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Review* 73,181-201.
- Paoletti MG & Hassall M (1999) Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74 157-165
- Rodríguez E; Fernández-Anero ; FJ; Ruiz P; Campos M. (2006) Soil arthropod abundance under conventional and no tillage in a Mediterranean climate. *Soil and Tillage Research* 85:229-233
- Rosenberg DM, Danks HV & Lehmkühl D.M. (1986) Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management* 10,773-83.
- Sarandón SJ y Flores C C (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología* 4: 19-28.
- Symondson, WOC., Sunderland, KD. & Greenstone, M.H. (2002) Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology*, 47, 561-594.
- Thorbeck P & Bilde, T. (2004) Reduced numbers of generalist arthropod predators after crop management *Journal of Applied Ecology* 41, 526-538.