



A1-19 Potencial predador de arañas tejedoras sobre insectos plaga presentes en un cultivo de soja

Carolina Rojas-Buffet, Marcelo Ottati & Carmen Viera, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay. carobuf@gmail.com; marceottati@gmail.com anelosimus@gmail.com

Resumen

Las arañas presentan características que las hace un buen agente de control biológico. Sin embargo, su papel como reguladores de las poblaciones de insectos plaga ha sido poco estudiado. Nuestro trabajo tuvo como objetivo caracterizar el comportamiento predador de las arañas de tela más representativas de un cultivo de soja ante dos tipos de presas plaga: áfidos y colémbolos. Se realizaron experiencias de alimentación donde a cada araña se le ofreció ambos tipos de presas. Se describieron las unidades comportamentales involucradas en la captura, se tomaron tiempos de latencia y manipulación de las presas, y se calculó la tasa de aceptación. Las arañas consumieron ambos tipos de presas. Los áfidos resultaron más difíciles de capturar con una mayor inversión temporal para las arañas. Futuros estudios sobre preferencia alimenticia y respuesta funcional serán útiles para predecir si ésta especie puede ser utilizada como controladora de altas densidades poblacionales de estas dos plagas.

Palabras-clave: control biológico; arañas de tela; áfidos; colémbolos.

Abstract

Spiders have characteristics that make them a good biological control agent. However, their role as regulators of insect pest populations has been poorly studied. Our study aimed to characterize the predatory behaviour of the most representative web spiders of a soybean crop facing two types of prey pest: aphids and springtails. Feeding experiences where each spider was offered both types of prey were performed. The behavioural units involved in the capture were described, latency and time of manipulation were taken, and the acceptance rate was calculated. Spiders consumed both types of prey. Aphids were more difficult to capture with greater temporary investment for spiders. Future studies on food preference and functional response will be useful to predict whether this species can be used as controller of high population densities of these two pests.

Keywords: biological control; web spiders; aphids; springtails.

Introducción

Hoy en día la producción de soja ha tenido una gran expansión en todo el mundo. En Uruguay se encuentra dentro de los productos vegetales más representativos, producida de manera masiva, con una extensión de 1.527,9 Ha para el año 2014 (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, 2015).

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la producción agrícola son las plagas, representadas principalmente por insectos, los que generan anualmente pérdidas millonarias en la producción de diferentes cultivos. En el caso de la soja, los insectos plaga pueden llegar a causar pérdidas de hasta el 70% del área foliar, lo cual se ve reflejado en cuantiosas pérdidas anuales (Haile et al., 1998). Lo anterior ha generado que se busque en la actualidad una amplia cantidad de métodos para controlar las poblaciones de insectos. Uno de los más conocidos y utilizados son los insecticidas, los cuales, pese a mostrar resultados mucho más rápidos en relación a otros métodos de control, han demostrado ser también estrategias poco amigables con el medio ambiente y con el hombre (Boutin & Jobin,



1998). Esto ha generado que se restrinja cada vez más el uso de este tipo de productos y muchos países hayan impuesto dentro sus políticas de mercadeo la importación de productos agrícolas que no hayan tenido contacto con este tipo de productos químicos. En nuestro país el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) da su sello de libre de contaminantes a productos que no solamente aumentan sus costos sino que acceden a mercados internacionales, que de otro modo no podrían hacerlo.

Dentro de los métodos alternativos más utilizados mundialmente para contrarrestar el uso de insecticidas, se encuentra el control biológico tradicional, que consiste en la introducción y liberación masiva de enemigos naturales para combatir las plagas de interés de un determinado cultivo. Desafortunadamente muchos programas de control biológico de este tipo resultan fallidos y terminan en desequilibrios ecológicos causados por el pobre conocimiento de las interacciones ecológicas y el comportamiento de los agentes controladores introducidos (Samu & Szinetár, 2002). Por lo anterior, recientemente se ha sugerido buscar técnicas alternativas de control biológico. Dentro de éstas, una de las más promisorias y recientemente empleada, es el uso de enemigos naturales nativos, los cuales ven favorecidas sus poblaciones gracias a la generación de ambientes propicios para su establecimiento, esta condición se da principalmente mediante la conservación de ambientes nativos (Altieri & Nicholls, 2004). Este tipo de técnica conocido como control biológico natural evita la introducción y liberaciones masivas de enemigos naturales foráneos que puedan causar desequilibrios ecológicos.

Las arañas presentan muchas características propicias que las hace un buen agente de control biológico. Son uno de los depredadores más numerosos y un importante factor de mortalidad de insectos (Lang et al., 1999; Marc & Canard, 1997; Marc et al., 1999; Riechert & Lawrence, 1997), se encuentran presentes en todos los ecosistemas terrestres, son predatoras obligadas durante toda su vida (Persons, 1999; Riechert & Lockley, 1984), atacan presas con diferentes hábitos y además forman un componente importante dentro de la artropofauna de los agroecosistemas (Samu & Szinetár, 2002).

A pesar de lo anterior, el papel de las arañas como agentes reguladores de las poblaciones de insectos plaga ha sido poco estudiado en comparación con los grupos de insectos depredadores. Sin embargo, en las últimas décadas se han realizado estudios encaminados a evaluar el impacto de diferentes especies o comunidades de arañas sobre los insectos asociados a diferentes cultivos (Lang et al., 1999; Marc & Canard, 1997; Marc et al., 1999 y Riechert & Lawrence, 1997). Estos estudios se han realizado principalmente con arañas errantes, sin embargo, las arañas tejedoras constituyen un grupo promisorio debido a que son estrictamente insectívoras y a que son predatoras obligatorias del tipo "superfluous killer", es decir, matan mas insectos de los que consumen (Persons, 1999; Riechert & Lockley, 1984). En el caso de la soja, los estudios resultan reducidos, sin embargo Rypstra & Carter (1995), demostraron que se presenta una correlación negativa entre la abundancia de arañas tejedoras y el daño efectuado por los insectos plaga, por lo tanto la preservación de las arañas en este tipo de agroecosistema puede presentar grandes beneficios económicos.

Otro de los aspectos más representativos de las arañas es su sensibilidad frente a insecticidas y otros compuestos químicos (Pekár & Haddad, 2005; Pekár & Bennes, 2008). Éstos, no sólo reducen las poblaciones de arañas de manera significativa sino que además contribuyen a un aumento en las poblaciones de insectos plaga cuando éstos adquieren resistencia. La aplicación de insecticidas reduce además la eficiencia predatora de muchas especies de arañas (Pekár, 1999). En arañas tejedoras se ha demostrado que el uso de

insecticidas lleva a deformaciones en las telas, las cuales son elaboradas de manera distinta y reducen la eficiencia en la captura de presas (Samu & Vollrath, 1992).

En Uruguay los predadores más frecuentes en soja son las arañas, totalizando alrededor del 50% de los predadores que viven en la parte aérea de la planta (Ribeiro et al., 2008). Sin embargo, existen pocos estudios en relación a su papel como reguladores de las poblaciones de insectos plaga en soja. Recientemente, se han comenzado a realizar estudios relacionados con la araneofauna presente en cultivos de soja, principalmente estudios abocados a relevamientos de arañas en los cultivos y de evaluación de su capacidad como controladoras biológicas. Se ha determinado que las arañas más representativas de la soja son las arañas lobo *Lycosa poliostrata* y *Hogna bivittata* (Familia Lycosidae) caracterizadas por ser cazadoras errantes de suelo, y que estas arañas tienen el potencial de actuar como controladores biológicos (Lacava 2014).

Otras de las arañas más abundantes dentro del cultivo de soja, y que se encuentra durante todas las etapas fenológicas del mismo, son las arañas constructoras de tela con forma de sábana del género *Meioneta* (Familia Linyphiidae) caracterizadas por ser de pequeño tamaño (menos de 1 mm) y de construir telas sobre el suelo. Resulta de gran importancia conocer el efecto de estas arañas y su posible aplicación económica al actuar como controladores de plagas.

Objetivo: caracterizar y comparar el comportamiento predador de la araña tejedora de tela sabaniforme *Meioneta* sp. ante dos tipos de presas presentes en cultivos de soja: áfidos *Macrosiphum* sp. y colémbolos Poduromorpha.

Metodología

Recolecta y mantenimiento de las arañas

Para evitar recolectar ejemplares contaminados con agroquímicos, se recolectaron 23 arañas hembras y adultas del predio de la Facultad de Ciencias (Montevideo, Uruguay) utilizando aspiradora G-vac. En el laboratorio de Entomología de la facultad, los ejemplares se colocaron en vasos cilíndricos de plástico (7 cm de diámetro x 7,5 cm de alto) con un algodón húmedo. Se les permitió construir sus redes durante 3 días y luego se alimentaron con *Drosophila* spp.

Recolecta de presas

Utilizando aspiradora G-vac se recolectaron colémbolos Poduromorpha y mediante colecta manual áfidos *Macrosiphum* sp. a partir de plantas localizadas en el predio de la Facultad de Ciencias. En el laboratorio de Entomología, se colocaron en cajas de Petri (5 cm de diámetro x 1 cm de alto), y fueron utilizados en la etapa experimental el mismo día de su recolecta.

Etapas experimentales

Al quinto día post-ingesta (condiciones de ayuno uniformes) se realizaron las experiencias de alimentación donde a cada araña se le ofreció de forma aleatoria una de las dos presas (áfido/colémbolo) y cinco días después a la misma araña se le ofreció la otra presa (colémbolo/áfido). Las observaciones finalizaban cuando la araña capturaba a la presa o pasados 30 mins.

Se listaron y describieron las unidades comportamentales involucradas en la captura de cada tipo de presa, se tomaron los tiempos de latencia y manipulación de las presas, y se calculó la tasa de aceptación mediante la fórmula: $(A/Nt) \times 100$. Donde A= Al número de

presas aceptadas por especie de presa y $N_t =$ Número total de presas ofrecidas por especie de presa (Viera, 1994).

Finalmente, se compararon las diferentes variables ante la captura de áfidos y la captura de colémbolos. La tasa de aceptación se comparó utilizando el test de Chi Cuadrado, los tiempos de latencia y de duración total de la captura con test de Student y el número total de unidades con la prueba U de Mann-Whitney.

Resultados y discusiones

Las unidades comportamentales se agruparon operativamente en la Fase de detección de la presa y la Fase de inmovilización (no se observó hasta el consumo de la presa porque a los efectos del objetivo del trabajo bastaba con que la presa muriera). Ante áfidos, la fase de detección se inició con la unidad Orientación y continuó con la unidad Tensamiento de hilos desde el lugar "refugio" (zona de la tela con mayor densidad de hilos que no es necesariamente el centro de la tela). La fase de inmovilización incluyó Mordeduras cortas y prolongadas (más de 3"), Corte de hilos, y Transporte de presa. Las unidades Quietud y Alejamiento fueron observadas durante las dos fases del comportamiento. Las unidades ante colémbolos fueron las mismas que para áfidos, salvo que no realizaron Mordeduras Cortas y realizaron una unidad nueva, Persecución (Figura 1).

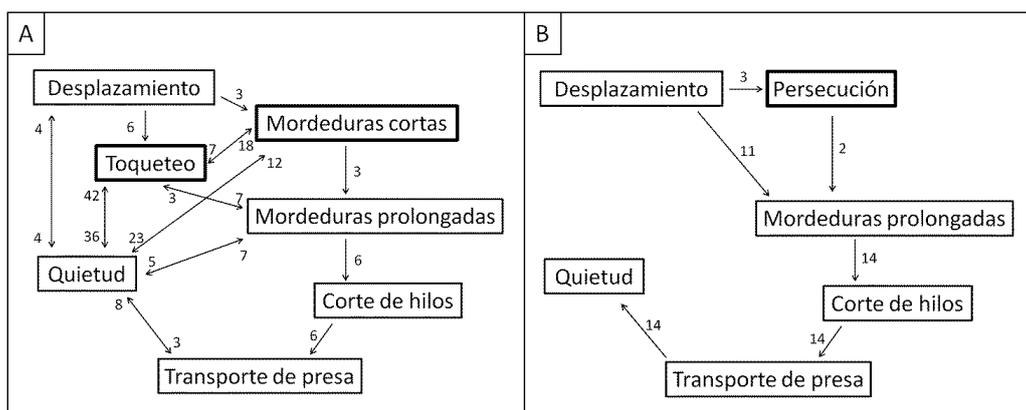


FIGURA 1. Secuencia de unidades comportamentales involucradas en la captura de áfidos (A) y de colémbolos (B). Números sobre las flechas: frecuencia con la que una unidad es precedida de otra.

La tasa de aceptación de áfidos ($N = 20$) fue moderada, mientras que en colémbolos ($N = 18$) fue alta (Tabla 1). Sin embargo, en 5 casos, pese a haber atacado la presa (áfido), la araña no la consumió y las presas se murieron atrapadas en la red. La latencia de captura fue variable, pero no se encontraron diferencias significativas para ambos tipos de presa. El tiempo de manipulación ante áfidos fue significativamente mayor que ante colémbolos. El número total de unidades comportamentales fue significativamente mayor ante áfidos que ante colémbolos.

Los pulgones resultan presas más difíciles de capturar que los colémbolos, resultando en una mayor inversión temporal para las arañas. Esta inversión se ve gratificada porque los pulgones son un suministro de alimento más importante. Futuros estudios sobre preferencia alimenticia y respuesta funcional serán útiles para predecir si ésta especie puede ser

utilizada como controladora de altas densidades poblacionales de pulgones y otros insectos plaga.

TABLA 1. Comparación entre las diferentes variables medidas durante la captura de áfidos y pulgones.

	Áfido	Colémbolo	Test; p
Tasa de aceptación (%)	47.4	78.9	$X^2=4.1$; $p=0.04^*$
Tiempo de latencia (s)	8.7 ± 8	11.7 ± 13.9	$t=0.63$; $p=0.53$
Duración total de la captura (s)	800.5 ± 454	141.1 ± 84.6	$t=5.36$; $p=3.0E-05^*$
Número total de unidades	31.7 ± 16.1	7.6 ± 3.2	$U=0$; $p=4.6E-05^*$

Conclusiones

Los resultados muestran que a nivel experimental *Meioneta* sp. es capaz de consumir presas de importancia económica en cultivos de soja de Uruguay. Su comportamiento de captura les permite capturar presas con comportamientos defensivos muy diferentes, lo que indica su versatilidad predadora. Este grupo de arañas puede ser utilizado como controlador biológico, sin embargo, hacen falta estudios de respuesta funcional, los cuales tienen en cuenta el potencial controlador sobre las plagas. De esta forma podremos saber a qué densidades poblacionales estas arañas podrían mantener las poblaciones controladas y si es necesario contar con manejos complementarios.

Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Investigación e Innovación por el apoyo económico brindado para la realización de este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Altieri MA & CI Nicholls. (2004) Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.
- Boutin C & B Jobin (1998) Intensity of agricultural practices and effects on adjacent habitats. *Ecological Applications*, 8 (2): 544-557.
- Haile FJ, LG Higley & JE Specht (1998). Soybean Cultivars and Insect Defoliation: Yield Loss and Economic Injury Levels. *Agronomy Journal*, 90: 344-352.
- Lacava M (2014). Versatilidad predadora de las arañas lobo (Araneae, Lycosidae) y su efecto sobre insectos de importancia económica en soja. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas, UdelaR.
- Lang A, J Filser & JR Henschel (1999) Predation by ground beetles and wolf spiders on herbivorous insects in a maize crop. *Agriculture Ecosystem and Environment* 72: 189-199.
- Marc P & A Canard (1997) Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agriculture Ecosystem and Environment*, 62: 229-235.
- Marc P, A Canard & F Ysnel (1999) Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture Ecosystem and Environment*, 74: 229-273.
- Ministerio de Ganadería y pesca (2015) Encuesta agrícola "Invierno 2014". Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-ipr-produccion-vegetal-agricultura-de-secano,O,es,0,>
- Pekár S (1999) Foraging mode: a factor affecting the susceptibility of spiders (Araneae) to insecticide applications. *Pesticide Science*, 55: 1077-1082.
- Pekár S & J Bennes (2008) Aged pesticide residuals are detrimental to agrobiont spiders (Araneae). *Journal of Applied Entomology*, 132: 114-122.



- Pekár S & CR Haddad (2005) Can agrobiont spiders avoid a surface with pesticide residuals. *Pest Management Science*, 61: 1179-1185.
- Persons MH (1999). Hunger effects on foraging responses to perceptual cues in immature and adult wolf spiders (Lycosidae). *Animal Behavior*, 57: 81–88.
- Ribeiro A, E Castiglioni & H Silva (2008) Insectos de la soja en Uruguay, Manual ilustrado de reconocimiento de plagas y enemigos naturales. Facultad de Agronomía, UdelaR.
- Riechert SE & T Lockley (1984) Spiders as biological control agents. *Annual Review of Entomology*, 29: 299–320.
- Riechert SE & K Lawrence (1997) Test for predation effects of single versus multiple species of generalist predators: spiders and their insect prey. *Entomologia experimental et applicata*, 84: 147–155.
- Rypstra AL & PE Carter (1995) The web-spider community of soybean agroecosystems in southwestern Ohio. *The Journal of Arachnology*, 23: 135–144.
- Samu F & C Szinetár (2002) On the nature of agrobiont spiders. *The Journal of Arachnology*, 30: 389–402.
- Samu F & C Vollrath (1992) Spider orb web as bioassay for pesticide ide effects. *Entomologia experimentalis et applicata*, 62:117-124.
- Viera C 1994. Analisis del comportamiento depredador de *Metepeira seditiosa* (Keyserling) (Araneae, Araneidae) en condiciones experimentales. *Aracnologia (supl .)*, 8: 1-9.