

SIMPOSIO INTERNACIONAL
INTERNATIONAL SYMPOSIUM



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Relaciones interespecíficas en la Biología de la Conservación
Interspecific interactions in Conservation Biology

Alicante 18-19-October-2008

Relaciones intragremiales en el control biológico

M^a Angeles Marcos García y Ana Pineda Gómez

Unidad Asociada IPAB (CSIC-UA)
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad
Universidad de Alicante

marcos@ua.es

anitapineda@gmail.com

RESUMEN

Los sistemas de control integrado de plagas están remplazando a los sistemas convencionales en la lucha contra las plagas agrícolas. Este nuevo sistema implica un incremento de la abundancia y diversidad de enemigos naturales mediante la integración de varias estrategias, tales como el control biológico por inoculación y por conservación. **El control biológico por inoculación** se define como “la suelta deliberada de organismos vivos como agentes de control biológico con la expectativa de que se multipliquen y controlen la plaga durante un periodo de tiempo prolongado, pero no permanentemente” (Eilenberg et al. 2001). **El control biológico por conservación** es la “modificación del ambiente o de las prácticas existentes para proteger o aumentar los enemigos naturales específicos u otros organismos con el fin de reducir el efecto de las plagas” (Eilenberg et al. 2001), tales como la adición de recursos florales o reservorio de presas. Este incremento en la riqueza de enemigos naturales tiene diferentes consecuencias que pueden conducir al éxito o fracaso del control de las plagas. Tradicionalmente la interacción entre enemigos naturales ha sido considerada positiva, pero nuevos datos están mostrando que a veces hay un efecto negativo en el control de la plaga causado por la complementariedad de nicho, la depredación intragremial y la redundancia funcional (Straub et al. 2008).

La relación existente entre enemigos naturales, diversidad y control biológico varía según las

especies (Straub et al. 2008), de modo que se requieren estudios específicos para situaciones específicas. Es preciso identificar la “adecuada diversidad” (sensu Landis et al. 2000) para alcanzar un control biológico efectivo.

- **Un gremio** incluye todos los organismos que comparten un recurso alimenticio común (Polis et al. 1989), lo cual en un contexto de control biológico significa todos los enemigos naturales de una determinada plaga. Existen varios tipos de **interacciones intragremiales**, de las cuales la depredación intragremial ha sido la más estudiada por tener una gran repercusión en el control biológico. **La depredación intragremial (IGP)** ocurre cuando dos organismos comparten la misma presa a la vez que derivan en algún tipo de interacción trófica (Rosenheim et al. 1995). Esta interacción provee energía al depredador intragremial, pero también reduce la potencial competencia por alimento y el riesgo de depredación en casos de IGP mutua (Polis et al. 1989). Pero no es la única relación intragremial posible y en la actualidad, se están estudiando otras como **el rechazo de la oviposición**, que ocurre cuando la IGP es evitada en el momento del comportamiento de oviposición. En nuestra presentación nos centraremos en las interacciones intragremiales dentro de el gremio de los enemigos naturales de los áfidos. En este gremio hay tres grupos principales de enemigos naturales: parasitoides, depredadores y hongos.

- **Depredador-depredador:** la IGP entre depredadores está muy extendida pudiendo ser tanto unidireccional como bidireccional. La IGP bidireccional a menudo ocurre entre los últimos estadios contra los estadios más jóvenes de desarrollo, como ha sido demostrado en la interacción sírfidos-míridos (Frechette et al. 2007). Recientes estudios han mostrado que la depredación intragremial entre dos depredadores es más perjudicial para la supresión del herbívoro que la depredación intragremial de un depredador sobre un parasitoide (Rosenheim et al. 1995; Rosenheim & Harmon 2006). Varios estudios han reportado el efecto de una especie depredadora de áfidos en el rechazo de la oviposición de otra especie de depredador guiada por señales químicas (Agarwala et al., 2003; Ruzicka, 2003; Ruzicka and Havelka, 1998), mostrando este comportamiento especies de coccinélidos, neurópteros y chinches depredadores.

- **Parasitoide-parasitoide:** En parasitoides de áfidos la IGP se da entre huevos y larvas supernumerarias que son destruidos tempranamente en su desarrollo gracias a combate físico y supresión química y fisiológica (Mackauer 1990). Estas interacciones son a menudo bidireccionales y de una intensidad similar (Brodeur & Rosenheim 2000).

- **Depredator-parasitoide:** Las relaciones entre estos grupos son principalmente unidireccionales porque un depredador puede comer un parasitoide de áfido, bien indirectamente al alimentarse del áfido o directamente matando al adulto, pero por el contrario, un parasitoide de áfidos es mucho más específico y no puede parasitar al depredador. Sin embargo, los parasitoides cambian la fisiología y comportamiento de los áfidos y entonces interactúan con los depredadores por ejemplo, influyendo en la oviposición de sírfidos depredadores en presencia de parasitoides (Pineda et al. 2007). Lo contrario también puede ocurrir y algunos parasitoides evitan la oviposición si están, o han estado presentes coccinélidos (Nakashima and Senoo, 2003; Taylor et al., 1998). IGP donde los parasitoides actúen como IGP-presa, ha sido referido en varios artículos y su susceptibilidad depende del estado de desarrollo: huevos y larvas son usualmente ingeridos por todos los depredadores en la misma proporción que los pulgones sin parasitar; las pupas son atacadas por varios depredadores como coccinélidos, neurópteros o míridos, pero otros depredadores como sírfidos o chinches depredadores, no pueden perforar la coraza de las momias (Harizanova & Ekblom 1997; Meyhöfer & Klug 2002); los adultos pueden ser matados por algunos depredadores de áfidos pero falta información al respecto (Meyhöfer & Klug 2002).

- **Depredator-hongo:** las interacciones entre depredadores y parasitoides con patógenos pueden ser más complejas que las explicadas anteriormente. IGP puede ocurrir de modo bidireccional: hongos generalistas pueden infectar a depredadores de áfidos (Pavlyushin 1996), y los depredadores pueden ingerir al hongo al alimentarse de los áfidos. Sin embargo los depredadores pueden tener un efecto positivo en la dispersión de hongos (Roy & Pell 2000), y los hongos pueden mejorar la eficacia del depredador (Pineda et al. in press).

- **Parasitoides-hongos:** estas interacciones son generalmente asimétricas, favoreciendo el patógeno, tanto la dispersión de esporas como a través del IGP. La mayoría de las veces el parasitoide muere dentro del áfido infectado debido a que el hongo mata su recurso alimenticio (Brodeur & Rosenheim 2000). Hay poca evidencia de la penetración del hongo en la cutícula de la larva del parasitoide (Askary & Brodeur 1999). Por otra parte, la momia es resistente a la penetración del hongo, aunque el hongo puede actuar como un foco de esporas que contamina a los parasitoides adultos cuando emergen (Brodeur & Rosenheim 2000).

Estas relaciones intragremiales son otro ejemplo de las complejas interacciones que están ocurriendo en las comunidades de artrópodos. Queremos resaltar la importancia de integrar estas interacciones en un contexto más amplio, incluyendo las plantas, otros herbívoros y otros insectos asociados a un determinado gremio, tales como hormigas o hiperparasitoides. Dentro de este contexto las plantas tienen un papel importante en las relaciones intragremiales, como es el debido a la emisión

*M^a Angeles MARCOS GARCÍA
Ana PINEDA GÓMEZ*

Relaciones intragremiales y control biológico

de productos semioquímicos después del ataque de una especie plaga, que pueden atraer a varios enemigos naturales. El conocimiento de estas relaciones intragremiales es clave, ya que pueden llegar a tener un impacto económico directo por su papel en el control biológico de las plagas.