

Resumen

Aphis spiraecola Patch. (Hemiptera: Aphididae) es una de las plagas claves en el cultivo de clementinos de la cuenca Mediterránea. En primavera, este pulgón coloniza las brotaciones tiernas de los clementinos y causa importantes pérdidas económicas todos los años. Actualmente la gestión integrada de *A. spiraecola* en clementinos está basada en el control químico ya que se desconoce bastante sobre el control biológico de *A. spiraecola* en cítricos. Los esfuerzos realizados hasta la fecha se han centrado en el uso y conservación de parasitoides aunque se desconocen las causas de su baja eficacia. Por otro lado, se conoce muy bien el complejo de depredadores de *A. spiraecola* pero su impacto sobre las poblaciones del pulgón no se ha documentado. Por todo ello, los objetivos de esta tesis han sido i) desentrañar las razones por las que se dan bajos niveles de parasitismo de *A. spiraecola* ii) determinar cuándo y cómo los depredadores pueden controlar las poblaciones de *A. spiraecola* y finalmente iii) determinar si una cubierta de poáceas puede mejorar el control biológico de este pulgón en clementinos mediante la mejora en el establecimiento de sus depredadores.

Los estudios se llevaron a cabo entre los años 2011 y 2013 en campos de clementinos, todos ellos emplazados en la Provincia de Valencia y la Provincia de Castellón.

En el primer objetivo se muestrearon semanalmente cuatro parcelas y se identificó el complejo de parasitoides y las tasas de parasitismo (e hiperparasitismo). Los porcentajes de parasitismo fueron bajos (~menos del 5%) y *Binodoxys angelicae* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) fue el único parasitoide primario emergido de las momias de *A. spiraecola*. Mediante métodos clásicos se identificaron al menos seis especies de hiperparasitoides atacando este parasitoide primario: *Syrphophagus aphidivorus* (Mayr) (Encyrtidae), *Alloxysta* sp. (Forster) (Figitidae), *Asaphes* sp. (Walker) (Pteromalidae), *Pachyneuron aphidis* (Bouché) (Pteromalidae), *Dendrocercus* sp. (Ratzeburg) (Megaspilidae) y *Phaenoglyphis villosa* (Hartig) (Figitidae). Además, se desarrolló un método basado en la detección de ADN con el cual se confirmó que todas las especies de hiperparasitoides hiperparasitan *B. angelicae*. Los hiperparasitoides más abundantes fueron *S. aphidivorus* y *Alloxysta* sp. Ambos dominaron esta red trófica y fueron abundantes desde el inicio de la estación con unos porcentajes de hiperparasitismo en torno al 40%. Finalmente se observó que los hiperparasitoides también incrementaron la proporción de machos en la descendencia de *B. angelicae*. De este modo, el hiperparasitismo probablemente explica el bajo impacto que *B. angelicae* tiene sobre las poblaciones de *A. spiraecola*.

Para el segundo objetivo se muestrearon tres campos de clementinos donde se determinó el efecto de los depredadores en las colonias de *A. spiraecola* y en el daño que estas generan en el cultivo. Los parámetros de vida de las colonias de *A. spiraecola* (máximo número de pulgones, longevidad y fenología de la colonia) variaron entre los diferentes cultivos los tres años. En todas las parcelas y durante los tres años los depredadores siempre atacaron un tercio de las colonias estudiadas y no se observaron diferencias entre parcelas ningún año. Sin embargo, el máximo número de pulgones y la longevidad de las colonias de *A. spiraecola* se correlacionaron negativamente con el momento del primer ataque del depredador a la colonia. Cabe destacar que el porcentaje de brotes ocupados por *A. spiraecola* permaneció por debajo o cerca del umbral de tratamiento cuando las colonias fueron atacadas antes de los 200 grados días (GD) desde el inicio de formación de la colonia. Estos resultados sugieren que: i) la presencia de depredadores al inicio de la temporada de pulgón debes ser considerado para el desarrollo de nuevos umbrales de tratamiento y ii) los programas de control biológico deben promover el adelanto de la presencia de depredadores en los campos de clementinos.

Para promover la presencia anticipada de depredadores en los campos de clementinos, como tercer objetivo se evaluó el manejo de cubiertas vegetales a base de poáceas, como estrategia de control biológico por conservación. Con este manejo se persigue aportar presas alternativas para los enemigos naturales de *A. spiraecola*. Para ello, se compararon cuatro campos de cítricos con cubierta vegetal frente a cuatro con suelo desnudo. En los campos con cubierta sembrada apareció además de las poáceas sembradas, un complejo de plantas salvajes que podrían afectar también el control biológico de *A. spiraecola*. Por ello, se investigó qué especies de plantas componían la cubierta vegetal así como las especies de pulgones que las habitaron. Las poáceas representaron un 66% de la cubierta vegetal, siendo las plantas salvajes más abundantes *Malva* sp. (13%), *Oxalis* sp. (5%) y *Sonchus* sp. (2%). Las poáceas y *Oxalis* sp. albergaron respectivamente pulgones estenófagos de plantas poáceas y *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Hemiptera: Aphididae). Estas especies de pulgones aparecieron más pronto en el ecosistema que los pulgones de cítricos y sirvieron como presas/hospederos alternativos para los enemigos naturales, por lo que podrían mejorar el control biológico de *A. spiraecola*. Al contrario, *Malva* sp. y *Sonchus* sp. albergaron especies de pulgón que podrían ser potenciales plagas de cítricos como *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) y otros pulgones que aparecieron simultáneamente a *A. spiraecola*. Por lo tanto, este último grupo puede atenuar el ataque de los enemigos naturales sobre las poblaciones de *A. spiraecola* de las copas, atrayéndolos hacia la cubierta. A pesar de esto, el efecto total de la cubierta sembrada resultó positivo para el control de *A. spiraecola* ya que promovió la presencia anticipada de depredadores en la copa de los cítricos, no así de los parasitoides asociados al pulgón *A. spiraecola*. Los ataques de depredadores a las colonias de *A. spiraecola* se produjeron antes del crecimiento exponencial de los pulgones en la copa de los cítricos. Por lo tanto, estos ataques resultaron en un control satisfactorio de las poblaciones de *A. spiraecola* y en consecuencia las parcelas de cítricos con cubierta vegetal tendieron a no sobrepasar el umbral de tratamiento.