

CONAMA 2020

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Nuevas herramientas para el control biológico por conservación en entornos agrícolas intensivos: los invernaderos de Almería





Autor Principal: Salvador Parra Gómez (IFAPA – Junta de Andalucía)

Otros autores: Mónica González Fernández (Estación Experimental Fundación Cajamar);
Estefanía Rodríguez Navarro (IFAPA – Junta de Andalucía)

NUEVAS HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO POR CONSERVACIÓN EN ENTORNOS AGRÍCOLAS INTENSIVOS: LOS INVERNADEROS DE ALMERÍA.

Palabras clave: Biocontrol, biodiversidad, plantas autóctonas, insectos beneficiosos, invernaderos

Resumen

La simplificación de los paisajes agrarios, especialmente en aquellos sistemas más intensivos, ha hecho que la presión de plagas y enfermedades sea sin duda uno de los principales desafíos al que hay que enfrentarse cada año. Un buen ejemplo son las 31000 hectáreas de invernaderos de la provincia de Almería que constituyen, de manera incuestionable, uno de los motores más importantes de la economía agroalimentaria andaluza y española, con más de 3,5 millones de toneladas producidas y un valor de la producción comercializada en torno a los 2.500 millones de euros. La implantación generalizada del uso de control biológico en los principales cultivos, sobre todo a partir del año 2007, ha situado nuevamente a esta zona a la vanguardia mundial en la utilización de la gestión integrada de plagas (GIP).

En los últimos años, y gracias a los proyectos desarrollados entre IFAPA y Fundación Cajamar, se ha avanzado en el conocimiento científico del control biológico por conservación, más concretamente en los servicios ecosistémicos que las infraestructuras ecológicas de plantas autóctonas alrededor de los invernaderos son capaces de proporcionar en el control biológico de plagas. Se trata de modificar el entorno y manipular el hábitat para favorecer y potenciar la actividad de la artropofauna auxiliar beneficiosa.

En este trabajo se muestran parte de los resultados de estos proyectos, los cuales se han podido transferir a partir del diseño de una APP para móvil y tablet, de título PlantEN “Plantas y Enemigos Naturales”, que es una guía práctica para todos aquellos interesados en incrementar la biodiversidad de una manera funcional en sus cultivos. La idea de esta aplicación es que sea una herramienta que ayude a seleccionar las plantas más interesantes para fomentar la presencia de fauna auxiliar beneficiosa. Se pretende seguir avanzando en la utilización de herramientas y tecnología digital para la divulgación y el uso del conocimiento científico generado. Como proyecto en marcha, y dando un paso más en lo iniciado con la APP “PlantEN”, se está desarrollando una nueva herramienta DSS (Design Support System), “DiseñEN”, donde a partir de una serie de datos que solicitará al usuario (como por ejemplo el espacio disponible para el seto, pendiente, exposición a la luz, ubicación geográfica del invernadero, cultivos principales, plagas principales, etc.), éste podrá ir diseñando su propio seto y seleccionar las especies de plantas que va a emplear, el número de plantas de cada especie que necesita, cómo distribuirlas en el seto, etc. La idea es que el programa arroje una propuesta de diseño de una de estas infraestructuras ecológicas.

Introducción

El sistema productivo de invernadero en la provincia de Almería, con sus 31000 hectáreas, está generando un 6% del valor total de la producción vegetal, según datos del Ministerio de Agricultura (2018) y de la Junta de Andalucía (2016), representando únicamente un 0,2% de la superficie agraria útil en tierras de cultivo. Si este dato lo especificamos con respecto a los cultivos hortícolas, un 8% de la superficie está generando un 20% del valor de la producción a nivel nacional. Los datos a nivel de la región de Andalucía son incluso más espectaculares, representando un 20% del valor total de la producción agrícola y un 60% del valor de la producción hortícola, sólo con algo menos del 1% de la superficie agraria útil de tierras labradas andaluzas.

Si se analizan aspectos relacionados con la biodiversidad, la superficie de invernaderos en la provincia de Almería representa únicamente el 3% de la superficie total, aunque es verdad que se encuentra muy concentrada fundamentalmente en la Comarca del Campo de Dalías (20000 hectáreas) y Campo de Níjar (7000 hectáreas). Esto ha supuesto tanto una simplificación máxima del entorno agrario, con una eliminación paulatina desde hace 50 años de la flora arbustiva autóctona, como un fuerte impacto desde un punto de vista paisajístico, coloquialmente conocido como “Mar de plástico”. Uno de los estándares de la horticultura protegida de Almería es el control biológico de plagas. A partir del año 2007 se produjo un cambio de paradigma en este sentido, pasando del uso masivo de tratamientos fitosanitarios a la utilización de insectos auxiliares para luchar contra las plagas. En la actualidad, aproximadamente 25000 hectáreas se cultivan bajo estas estrategias de gestión integrada de plagas (GIP), convirtiéndose una vez más Almería en referencia mundial.

En definitiva, estamos ante un sistema muy eficiente desde un punto de vista productivo pero sometido a una presión de plagas y enfermedades enorme derivada de la simplificación y pérdida de la biodiversidad de plantas e insectos beneficiosos. En este sentido, se está prestando cada vez más importancia al control biológico por conservación en el exterior de los invernaderos. El control biológico por conservación emerge como un componente indispensable del desarrollo sostenible de los cultivos tanto al aire libre, ya sean frutales u hortícolas, como de los cultivos bajo abrigo. Es bien conocido que el aislamiento y la pérdida de hábitats seminaturales reduce la biodiversidad en los paisajes agrícolas, con consecuencias negativas para el control biológico de plagas. Así, el control biológico por conservación trata de modificar el entorno y manipular el hábitat para favorecer y potenciar la actividad de los enemigos naturales. Pero es necesario tener en cuenta que algunas plantas, lejos de contribuir al control de las plagas, pueden por el contrario promover su presencia o actuar como reservorio de los principales virus que afectan a los cultivos. El establecimiento de setos, corredores verdes, islas de vegetación autóctona alrededor de los cultivos va a permitir encontrar en la naturaleza y conservar cerca de éstos a numerosos aliados, ya sean artrópodos, reptiles o pájaros, que sirvan de verdaderas barreras fitosanitarias frenando la libre dispersión de las plagas de un cultivo a otro. No se trata de incrementar la biodiversidad en sí misma, sino de hacerlo de manera que se potencie principalmente la presencia de especies que resulten útiles, aportándoles todos aquellos recursos que necesiten para establecerse, ya sea alimento (polen, néctar, o presa alternativa), refugio o lugares de apareamiento (González et al., 2018).

Gracias al proyecto RECUPERA 2020 (González et. al. 2015). se estudiaron qué plantas autóctonas pueden servir como refugio de artrópodos beneficiosos, actuando como barreras fitosanitarias y contribuyendo a una importante mejora del paisaje con todos los beneficios medioambientales que ello conlleva y contribuir a mejorar el servicio que la biodiversidad puede prestar al mantenimiento de un agroecosistema más sostenible.

Metodología

En base a la teoría agroecológica, y dado que los invernaderos ofrecen poca posibilidad de aumentar la biodiversidad dentro del propio cultivo, el objetivo principal fue crear una infraestructura agroecológica fuera de los mismos mediante la plantación de diversas especies vegetales. Los criterios de selección más importantes utilizados para identificar qué plantas pueden ser potencialmente útiles para atraer y mantener a los enemigos naturales clave de las plagas hortícolas en el poniente almeriense fueron los siguientes:

- Utilizar plantas autóctonas que estén disponibles comercialmente en los viveros.
- Usar plantas que no sean reservorios de enfermedades víricas.
- Usar plantas que ofrecen recursos alimenticios.
- Plantas que ofrecen refugio y/o que portan nectarios extraflorales.
- Establecer una cascada de flores (floración secuencial).
- Utilizar plantas arbustivas.

Al final de todo el proceso de selección se generó una lista de especies vegetales idóneas para el objetivo deseado y la zona de producción seleccionada. De esta lista final, se escogieron un total de 29 especies vegetales pertenecientes a 18 familias botánicas diferentes (Rodríguez et al., 2012).

Desde el año 2010, fecha en la que se estableció de forma experimental esta infraestructura (Ver Figura 1), se ha estado estudiando la artropodofauna asociada a dichas especies vegetales.

Resultados

Los resultados obtenidos se han recopilado a través de la aplicación para dispositivos móviles APP “PlantEN”, disponible para Android e IOS (Figura 2). Gracias a esta APP, es posible seleccionar plantas que sirvan para atraer insectos beneficiosos cerca de los cultivos que ayudan a regular las poblaciones de insectos plaga. Se describen finalmente 27 especies de plantas seleccionadas, por cumplir una serie de requisitos considerados imprescindibles para atraer fauna auxiliar. Se trata de arbustos autóctonos, disponibles comercialmente y que son capaces de albergar enemigos naturales de las plagas. Al descargar PlantEN, en el apartado “Acerca de”, se puede acceder a dos fichas de transferencia descargables, en las que se ofrece información sobre cómo y por qué se han seleccionado estas plantas como candidatas para establecer setos destinados a conservar enemigos naturales de las plantas y sobre cómo diseñar un seto propio. Igualmente hay un enlace a la página web “Joyas botánicas de Almería” en la que se puede ampliar información sobre estas y otras muchas especies presentes en manchas de vegetación natural del entorno semiárido de la provincia de Almería



Figura 1. Infraestructura ecológica en la Estación experimental de Fundación CAJAMAR

En la aplicación se ofrece una descripción de las características de cada planta, desde su nombre común y científico, familia, distribución geográfica, arquitectura, necesidades, fechas de floración, recurso que ofrece a la fauna auxiliar, y una descripción somera de algunas características como la presencia de espinas, tipo de follaje, si es aromática, interés para el ganado o apícola que puede ayudarnos a decidir si emplearlas o no en el diseño de un seto. Pero lo realmente interesante de esta aplicación es que describe el interés de cada especie desde el punto de vista del control biológico de plagas, ofreciendo una relación de aquellos enemigos naturales observados en ellas durante los muestreos realizados en el proyecto y de su abundancia. Los enemigos naturales descritos son solo parte de la biodiversidad encontrada en estas plantas. El interés se ha centrado en esta fauna auxiliar por conocer realmente el papel que juegan en los agroecosistemas, si bien la diversidad de auxiliares encontrada fue muy superior. Así PlantEN puede servir para buscar plantas en función de los enemigos naturales de las plagas que se quiera potenciar cerca de los cultivos. Por ello ofrece una descripción de los principales enemigos naturales encontrados en estas plantas, clasificados por grupos funcionales. En total se hace referencia a 10 depredadores o grupos de depredadores y 5 parasitoides o grupos de parasitoides. La APP ofrece una pequeña descripción de la biología del auxiliar, cual es la plaga que controla, y lo más importante sobre qué plantas se puede encontrar y en qué abundancia.



Figura 2. Imágenes APP PlantEN y códigos QR de descarga.

La aplicación ofrece la posibilidad de marcar como favoritos tanto aquellas plantas o enemigos naturales que resulten de interés, para poder acceder a ellos directamente.

Para los usuarios es importante conocer cómo de atractivas podrían ser estas especies también para las plagas. Por ello, la aplicación ofrece información sobre la presencia y abundancia de dos de las plagas más relevantes de los cultivos, como son la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y trips (*Frankliniella occidentalis*). Señalar que, como no puede ser de otra manera en un entorno tan simplificado y fragmentado como la zona de invernaderos, la presencia de mosca blanca y trips es inevitable, si bien los resultados del proyecto demostraron que las mismas plantas que albergan mayor cantidad de estas plagas también fueron las que mayor abundancia de sus depredadores y parasitoides potenciales presentaron, como se muestra en la APP. No obstante,

se considera que esta información puede ser de utilidad por si se decide prescindir de aquellas especies en las que estas dos plagas sean más abundantes.

Discusión

No cabe duda de que en la sociedad en la que nos movemos actualmente el empleo de móviles y tablets ha disparado el consumo de información. Hoy día el desarrollo de aplicaciones móviles puede ser una herramienta fundamental para la divulgación de resultados científicos y lograr un mayor impacto de estos proyectos en la solución de problemas en los sectores productivos, es decir en la transferencia real de los resultados de investigación a la sociedad. En nuestro estudio, hemos comprobado cómo hemos sido capaces de llegar a un mayor número de personas, y hemos recibido un retorno mucho más intenso y fructífero, potenciando el intercambio de ideas, y fomentando también la multidisciplinariedad, pues el público al que se ha llegado es mucho más variado y diverso, lo cual contribuye al enriquecimiento de futuras propuestas y líneas de trabajo. Parte de la información presentada en PlantEN, ya había sido publicada a través de Fichas de Transferencia, accesibles igualmente desde la propia APP, sin embargo, no fue hasta la presentación de la aplicación cuando hemos visto crecer exponencialmente el interés por esta estrategia de control biológico, no solo en nuestro entorno cercano, si no también en productores de otras CCAA y de otros tipos de sistemas de cultivos, a pesar de ser una app muy sencilla. PlantEN nos ha abierto la puerta para continuar ahondando en el desarrollo de estas estrategias que necesitan de una implementación a gran escala para poder observar efectos beneficiosos en el control de plagas. Sin embargo, somos conscientes de que solo con PlantEN no somos capaces de resolver los problemas que se le pueden presentar a un usuario interesado en establecer infraestructuras ecológicas en su explotación. Por este motivo, actualmente estamos a punto de sacar una herramienta, DiseñEN, mucho más compleja e interactiva, capaz de ir evolucionando y mejorar y que sí será capaz de apoyar en la toma de decisiones a cualquier persona interesada en poner en práctica esta estrategia de control biológico por conservación y que muy pronto verá la luz.

Conclusiones

Los efectos beneficiosos que las infraestructuras ecológicas de plantas autóctonas pueden representar en el control biológico cada vez tienen una mayor base científica [véase Cotes et. al. (2018)]. La repercusión que una implantación masiva de dichos setos podría tener estaría por determinar, pero parece claro que tendrían unos efectos positivos, que evidentemente requieren de un seguimiento y evaluación. El coste total de esa hipotética implantación, que poco a poco va siendo una realidad, no debiera ser una limitación, como ya se ha demostrado en otros trabajos. Otros beneficios ecosistémicos asociados podrían ser la mejora del paisaje y del impacto visual, beneficios que redundarían igualmente en las relaciones comerciales con las empresas importadoras europeas, cada vez más exigentes en temas medioambientales.

Bibliografía

CAJAMAR (2018). Estructura de costes de producción anual de una explotación tipo. *Análisis de la campaña hortofrutícola de Almería, Campaña 2017/2018*. Almería.

Cotes, B. et. al. (2018). Spider communities and biological control in native habitats surrounding greenhouses. *Insects*, 9, 33.

González, M., Benítez, E. y Rodríguez, E. (2015). *Diseño de infraestructuras ecológicas en zonas invernadas. Setos perimetrales para fomentar el control biológico por conservación*. Proyecto Recupera 2020. CSIC.

Junta de Andalucía (2016). Evolución de macromagnitudes agrarias en Almería. *Anuario Estadísticas Agrarias y Pesqueras Andalucía 2016*. Sevilla.

González, M., Rodríguez, E., Paredes, D., Campos, M., Benítez E. (2018). Intensificación ecológica en cultivos hortícolas bajo plástico mediante el empleo de arbustos autóctonos en el SE mediterráneo. *Phytoma*, ISSN 1131-8988, N.º 298, 46-50.

Ministerio de Agricultura (2018). Hortalizas: Serie histórica de superficie, producción y valor. *Anuario de Estadística 2017*. Madrid.

Parra, S., Rodríguez, E. y González, M. (2019). Compatibilidad entre biodiversidad y horticultura protegida: consideraciones ambientales y económicas en los invernaderos de Almería. *XII Congreso Nacional de Economía Agraria*. Lugo.

Rodríguez, E., Schwarzer, V., Van der Blom, J., Cabello, T., González, M. (2012). The selection of native insectary plants for landscaping in greenhouse areas of SE Spain. *Landsc. Manag. Funct. Biodivers. IOBC/WPRS Bull 2012*, 75, 73–76