

Foto 1. Adulto de *Cydalima perspectalis* libando en *Eupatorium cannabinum* (Matilde Eizaguirre).

## Cambio climático y biología de la polilla del boj, *Cydalima perspectalis*

**Matilde Eizaguirre y Carmen López**

Agrotecnio.  
Departament Producció Vegetal i Ciència Forestal. UdL, Lleida.  
Matilde.eizaguirre@udl.cat  
Carmen.lopez@udl.cat

**Sandra Las Heras**

Orius. Soluciones Entomológicas.  
info@orius.cat

La polilla del boj, *Cydalima perspectalis*, es una plaga invasora precedente de Asia que se alimenta exclusivamente de plantas del género *Buxus* y que en Europa se ha extendido rápidamente desde su introducción en Alemania en 2007. Está causando daños catastróficos en los bosques de boj natural y en los parques y jardines en los que se utiliza esta planta como ornamental. Desde su introducción en Europa se han llevado a cabo numerosos estudios para determinar el número de generaciones que presenta en cada región, los tratamientos más eficaces en bosques, parques y jardines y la posible presencia de enemigos naturales. Se ha visto que esta plaga presenta dos generaciones anuales y una tercera más o menos incompleta. En este trabajo se discute, con datos obtenidos anteriormente sobre los requerimientos biológicos de la especie, la posibilidad de que el aumento de temperaturas debido al cambio climático suponga un aumento de generaciones en varias regiones del Estado: Valencia, Madrid, Oviedo y Olot, con jardines con boj; se presentan algunos datos sobre los tratamientos fitosanitarios que han resultado eficaces contra la plaga en espacios urbanos y se indican los momentos más adecuados para su control.

Desde su introducción en Alemania en 2007 (Krüger, 2008), la polilla del boj *C. perspectalis* (Walker) (Foto 1) se ha extendido por toda Europa, causando daños devastadores a los boj ornamentales, *Buxus sempervirens* L, desde los países nórdicos hasta lo largo de la cuenca mediterránea del sur (EPP0, 2018). En la península ibérica se cita por primera vez en Galicia en 2013, en Cataluña en 2014 y en Baleares en 2018, donde se teme el ataque al *Buxus balearica* L. Su rápida expansión se debe, en parte, a su gran capacidad reproductiva y a los pocos enemigos naturales autóctonos que hasta el momento se han adaptado a la plaga.



Foto 2. Larva desarrollada de *Cydalima perspectalis* alimentándose de boj (Emili Bassols).

*Cydalima* pasa por dos generaciones completas y una tercera generación parcial o completa en todos los países donde está presente de Asia (Japón, Maruyama & Shinkjai, 1987) o Europa (Italia, Santi y col., 2015; península ibérica, Perez-Otero, 2014; Cataluña, Artola y col., 2018).

*C. perspectalis* inverna como larva joven resguardada en un capullo realizado uniendo folíolos con hilos de seda. En primavera, cuando la longitud del día y las temperaturas aumentan, la larva reanuda la alimentación y se desarrolla hasta pupar y dar lugar a la primera generación de adultos en junio-julio. Estos adultos se aparean y ponen gran cantidad de huevos que darán lugar a la primera generación de larvas, que empezarán a causar defoliaciones en el boj.

En la segunda quincena de julio se producirá la segunda generación de adultos, que pondrá gran cantidad de huevos dando lugar al ataque de las larvas (Foto 2.), causando la defoliación que suele ser la más importante en el boj. Las larvas de esta segunda generación, si no entran en diapausa, darán lugar a la tercera generación de adultos al final de agosto. Muchas de las larvas descendientes de esta tercera generación de adultos entrarán en diapausa, dejarán de alimentarse, realizando un capullo para resguardarse, e invernarán como larva poco desarrollada hasta la primavera siguiente. La importancia de los daños producidos por las larvas de la segunda y tercera generación dependerá en gran medida del momento en el que se produzca cada uno de los vuelos de

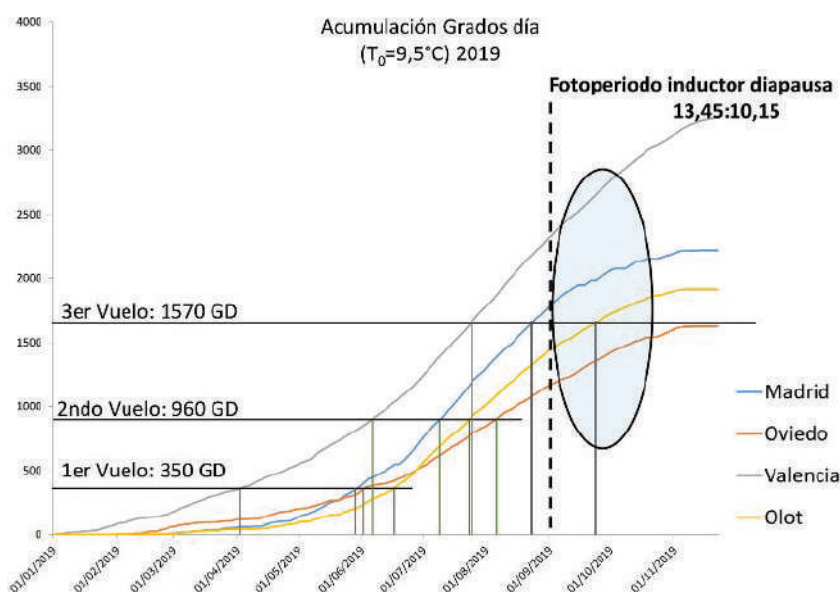


Figura 1. Curvas de GD acumulados (Temperatura umbral de desarrollo de larvas  $T_0 = 9,5^\circ\text{C}$ ) en cuatro localidades: Madrid, Oviedo, Valencia y Olot. Las líneas horizontales representan en los GD necesarios para el primer, segundo y tercer vuelo de adultos. La intersección de estas líneas con los GD acumulados de cada localidad indica el momento en que se producirán los vuelos de los adultos en cada una de ellas. La línea punteada vertical indica el momento en el que se produce el fotoperiodo crítico inductor de diapausa y el ovalo indica que las larvas nacidas a partir de ese momento entrarán en diapausa.

adultos y del porcentaje de las mismas que entren o no en diapausa. El aumento de temperaturas como consecuencia del cambio climático hace temer que el número de generaciones de la plaga aumente, incrementando así los daños producidos en los bojes ornamentales, con consecuencias catastróficas en jardines históricos y figuras de arte topiario, donde el boj es muy utilizado.

Trabajos previos sobre la biología de la polilla del boj han determinado que los grados días (GD) necesarios

para que se produzca el primer vuelo de adultos, temperatura umbral de desarrollo de  $9,5^\circ\text{C}$ , son 350 GD y para que se complete cada generación 610 GD (Maruyama & Shinkjai, 1987). También se ha determinado que el fotoperiodo crítico para la inducción de diapausa de las larvas jóvenes es de 13h45min:10h15min, que se dan en nuestras latitudes aproximadamente a finales de agosto (Lopez & Eizaguirre, 2019). Estos datos permiten construir la Figura 1. en la que se han representado las curvas de GD acumulados en 2019





Foto 3. Ensayo de tratamientos fitosanitarios contra las larvas de *Cydalima perspectalis* en jardines de Olot. Los setos de boj marrones son los controles sin tratar mientras que los setos verdes muestran la eficacia del tratamiento (Sandra Las Heras).

(año de verano especialmente caluroso) de cuatro localidades: Madrid, Oviedo, Valencia y Olot, en las que la polilla del boj puede causar importantes daños en el boj ornamental. Se han dibujado con líneas horizontales los momentos en los que se acumularán los GD necesarios para el primer, segundo y tercer vuelo de adultos y la intersección de estas líneas con los GD acumulados de cada localidad (líneas verticales) indicará el momento en que ocurrirá el vuelo de los adultos en cada una de ellas. La línea punteada vertical indica el momento en el que se produce el fotoperiodo crítico inductor de diapausa, y el óvalo indica que las larvas nacidas a partir de ese momento entrarán en diapausa y, por lo tanto, elaborarán un capullo y dejarán de alimentarse. En este gráfico puede observarse que el vuelo de la tercera generación de adultos se produce coincidiendo con el fotoperiodo crítico o después del mismo en tres de las localidades estudiadas: Madrid, Oviedo y Olot, por lo que la mayoría de las larvas descendientes de esta 3ra generación dejarán de alimentarse y entrarán en diapausa, produciendo pocos daños en el boj. No parece que un aumento de tem-

peraturas de un 1°C pueda afectar de forma importante a la inducción o no de diapausa de estas larvas. Sin embargo, en Valencia el 3er vuelo se produce mucho antes de que se produzca el fotoperiodo crítico, por lo que al aumento de temperaturas pueden conllevar a que aumente también considerablemente el porcentaje de larvas sin diapausa que se alimente activamente y contribuyan a aumentar de forma considerable la cuantía de los daños en otoño en el boj, impidiendo su rebrote. Sin embargo, en las zonas más calurosas el aumento de temperaturas también afectará al boj, que sólo podrá utilizarse en zonas sombreadas y con riego abundante, con lo que podría plantearse su sustitución por plantas más adaptadas a condiciones extremas.

### Control

Las Heras y col. (2019) mostró la elevada eficacia de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) en el control de las larvas. Sin embargo, los productos fitosanitarios basados en Bt tienen restricciones a la hora de ser aplicados en lugares destinados al público, por lo que se ha estudiado la eficacia de otros tratamientos: piretrinas

naturales realizados durante la noche, productos basados en piretrinas naturales con aceites de colza y piretroides del tipo deltametrina (Las Heras y Arimany, 2020) (Foto 3). Aunque la eficacia de estos se ha observado menor que los tratamientos con Bt, son suficientes para poder reducir eficazmente la población de larvas y, por tanto, el daño que estas ocasionan a los boj es ornamentales.

Para poder gestionar adecuadamente esta plaga, es muy importante hacer un seguimiento ocular directamente sobre el boj para poder observar las fases inmaduras, además de hacer un monitoreo de la fase adulta con trampas de feromonas para detectar el principio y el final de los distintos vuelos y su intensidad.

Además, se tiene que tener en cuenta que hay tres periodos donde aparecen las larvas que son las causantes del daño en el boj. El primer periodo es en primavera, cuando las larvas salen de la hibernación; en ese momento, las temperaturas aún pueden ser bajas y las larvas se desarrollan lentamente, pero a su vez, la eficacia de todos los tratamientos también es menor, ya que las larvas están menos expuestas. El segundo periodo es a principios de verano;

## Plagas y enfermedades emergentes: un reto para la SV en los EV

esta primera generación de larvas es más corta y las larvas son muy voraces, pero la eficacia de los tratamientos es mayor, ya que las larvas en verano están muy expuestas. El último periodo es en los meses de agosto-octubre, donde se juntan la segunda generación con la tercera generación parcial en caso de que esta aparezca. En este periodo, la cantidad de puestas es mayor y más prolongada en el tiempo, pero la mayoría de las larvas no terminan de desarrollarse y ya se preparan para la hibernación, de modo que los daños suelen ser menores. La complejidad

aquí está en tratar antes de que las larvas entren en hibernación y después de que se hayan producido la mayoría de las puestas. Por otro lado, las sueltas de tricogramas parasitoides de huevos han resultado interesantes para reducir en parte las eclosiones de larvas, pero en ningún caso para poder sustituir ninguno de los tres tratamientos mínimos necesarios.

### Conclusiones

El aumento de temperatura debido al cambio climático, que se suele es-

timar de 1°C a 2°C, no ocasionará un aumento de generaciones de *Cydalima perspectalis* en las regiones estudiadas, aunque sí puede afectar al porcentaje de larvas de la segunda o tercera generación que no entrarán en diapausa y continuarán alimentándose y produciendo daños. El seguimiento de la acumulación de grados día, los seguimientos visuales y con trampas de feromonas permiten ajustar el momento más adecuado para realizar el control de las larvas con los fitosanitarios que han demostrado su eficacia contra las mismas.

### Bibliografía

- ! Artola, J., Bassols, E., Las Heras, S., Arimany, M. 2018. Cicle biològic, fenologia de l'adult i expansió geogràfica de la papallona del boix *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) a la Garrotxa. Butll. Soc. Cat. de Lepidopterologia, 109: 65-85.
- EPPO (2018) (<https://gd.eppo.int/taxon/DPHNPE/reporting>)
- Krüger, E.O. 2008. *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae). Entomologische Zeitschrift Insektenboerse, 118, 81-83.
- Las Heras, S., Arimany, M. 2020. Desenvolupament de mètodes per monitoritzar i controlar *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) plaga exòtica defoliadora de boixos, a parcs i jardins. Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya. 21pp.
- Las Heras, S., Arimany, M., Artola, J., Bassols, E. 2019. Desarrollo de métodos para una gestión integrada de la polilla del boj (*Cydalima perspectalis*) (Lepidoptera: Crambidae) en parques, jardines y espacios verdes. Phytoma, 308: 56-62.
- Lopez, C; Eizaguirre, M. 2019. Diapause and biological cycle of *Cydalima perspectalis* (Walker) in the eastern Pyrenees. J. Appl Entomol 143: 1096-1104. DOI: 10.1111/jen.12709
- Maruyama, T., Shinkaji N. 1987. Studies on the life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). I. Seasonal adult emergence and developmental velocity. Japan J Appl Entomol Zool, 31: 226-232.
- Pérez-Otero, R., Mansilla, J.P., Vidal, M. 2014. *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae): una nueva amenaza para *Buxus* spp en la Península Ibérica. Archivos Entomológicos, 10: 225-228.
- Santi, F., Radeghieri, P., Inga Sigurta, G., Maini, S. 2015. Sex pheromone traps for detection of the invasive box tree moth in Italy, Bull Insectol, 68: 158-160.