

ENSAYOS REALIZADOS EN PLANTACIONES DE MAÍZ EN LA COMARCA ARAGONESA DEL BAJO GÁLLEGO

# Dinámica de las poblaciones y daños de insectos plaga

En este artículo se detallan los resultados de la evaluación de las poblaciones de tres insectos-plaga en las vegas del Bajo Gállego durante los años 2001 a 2010. Las localidades de ensayos fueron Montañana (Zaragoza) y Almodévar (Huesca), donde se evaluaron las tres especies citadas más importantes por sus daños: *Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis* y *Mythimna unipuncta*. Cada año fueron estudiados el número de generaciones y periodos de vuelo mediante trampas de feromonas instaladas en los ensayos.

Javier Peña<sup>1</sup>, Asunción Costar<sup>1</sup>,  
Juan J. Barriuso<sup>2</sup> y Ángel Álvarez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC, Zaragoza).

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza.

Los insectos barrenadores del maíz son la principal plaga de este cultivo en las comarcas maiceras de España y las dos principales especies pertenecen a la familia de los lepidópteros (Alfaro, 1955). *Ostrinia nubilalis* Hbn. es originaria de Norteamérica y es la plaga de mayor relevancia (foto 1), siendo también muy abundante en Centroeuropa, mientras que *Sesamia nonagrioides* Lef. es de origen africano y es la más importante en toda la cuenca mediterránea (foto 2). Diversos trabajos realizados en España ponen de manifiesto que los ataques de *Sesamia* son más importantes en general que los de *Ostrinia*. Por otra parte, la lucha biológica y la mejora genética en el maíz se centran principalmente en las plagas de los barrenadores, aunque en los últimos años es-

tán proliferando otras plagas perniciosas para el maíz, como es el caso de la *Mythimna unipuncta* Haw, que es una especie defoliadora que ya está provocando daños importantes en los cultivos (López et al., 2008), y cuya presencia es bastante más reciente que las anteriores y por ello sin apenas citas de trabajos en relación con el cultivo de maíz (foto 3).

El ciclo biológico de ambos barrenadores y sus daños son bastante similares con presencia de varias generaciones al año (Peña, 2009). Sin embargo, *Sesamia* se caracteriza por presentar larvas de mayor tamaño, con mayor voracidad y capacidad de destrucción de plantas, lo que unido a su preferencia por climas menos fríos, la convierten en la principal plaga del maíz en el área mediterránea (Cordero et al., 1998). La intensidad de la plaga varía según el ambiente, pero en zonas costeras gallegas puede afectar a todas las plantas y producir pérdidas del rendimiento superiores al 15% (Butrón et al., 1999). En las comarcas maiceras del Bajo Gállego (Aragón), hemos constatado que las dos especies barrenadoras suelen presentar similar incidencia (Malvar et al., 1993).

El control de estas especies parásitas se ha planteado con diversos métodos, tales como el uso de insecticidas, la modificación de las prácticas de cultivo, la lucha biológica y también el control genético. Sin embargo, todas estas técnicas son de una gran complejidad por implicar a una o más especies, además de la influencia ambiental (fotoperiodo), factor determinante en las relaciones planta-insecto (Pérez et al., 2008). Por ello es necesario un profundo conocimiento de la dinámica de las plagas de insectos barrenadores y defoliadores con el objetivo de diseñar técnicas efectivas de control. Conocer a fondo la biología de las especies-plaga, además de la dinámica de sus poblaciones, es trascendental para orientar la investigación y la aplica-



Larva de *Sesamia nonagrioides* en el interior de un tallo de maíz.



Foto 1. Larva de *S. nonagrioides*.



Foto 2. Larva de *O. nubilalis*.



Foto 3. Larva de *M. unipuncta*.

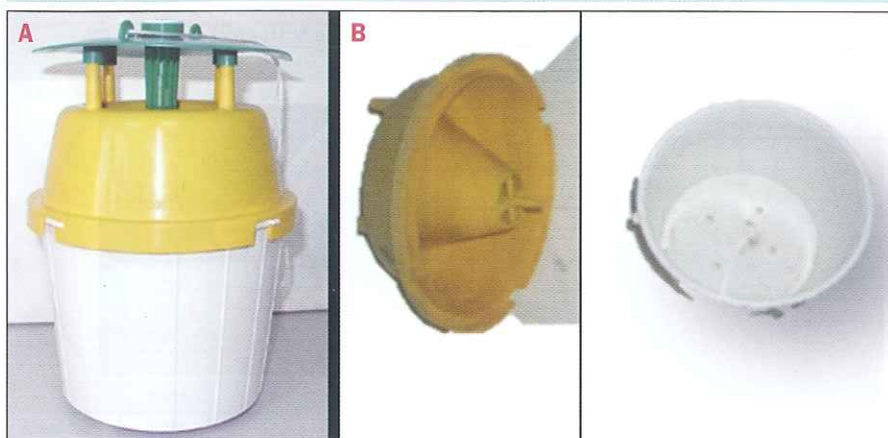
ción de las técnicas de control para minimizar los daños en el cultivo del maíz.

## Evaluación de las poblaciones

Para la evaluación de las poblaciones de tres insectos-plaga en las vegas del Bajo Gállego, durante los años 2001 y 2010, las localidades de ensayos elegidas fueron Montañana (Zaragoza) y Almodévar (Huesca). En ellas se evaluaron las tres especies citadas más importantes por sus daños: *Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis* y *Mythimna unipuncta*. Cada año fueron estudiados el número de generaciones y periodos de vuelo mediante trampas de feromonas instaladas en los ensayos. Las casas comerciales de estas feromonas fueron, SEDQ (Sociedad Española de Desarrollos

FIGURA 1.

Trampa de feromonas montada (A) y desmontada (B).



Químicos) para *Sesamia nonagrioides* y *Mythimna unipuncta* y Bioprox (Francia) para *Ostrinia nubilalis*, todas ellas proporcionadas por el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal del Gobierno de Aragón. Las trampas usadas para la detección y monitoreo de las poblaciones de insectos adultos (mariposas) se muestran en las figuras 1 y 2. Los muestreos de las larvas de los tres insectos instaladas en las plantas de maíz se realizaron cada veinte días a lo largo de todo el ciclo vegetativo del maíz, y se controlaron el número de larvas y pupas de ca-

da especie en el interior de las plantas muestreadas (figura 3). En cada muestreo de cada ensayo se controlaron entre 50 y 80 plantas tomadas al azar y que sirvieron para estimar las correlaciones entre daños en planta y densidades de plagas (cuadro 1). En las parcelas de cultivo se sembró un híbrido comercial de ciclo tardío (FAO 700), ampliamente cultivado en las zonas de ensayos. El uso del mismo maíz asegura que las diferencias en el ataque de los barrenadores son debidas a la influencia ambiental o a diferencias entre las poblaciones de insectos-plaga.

FIGURA 2.

Esquema utilizado para el monitoreo de los insectos plaga.

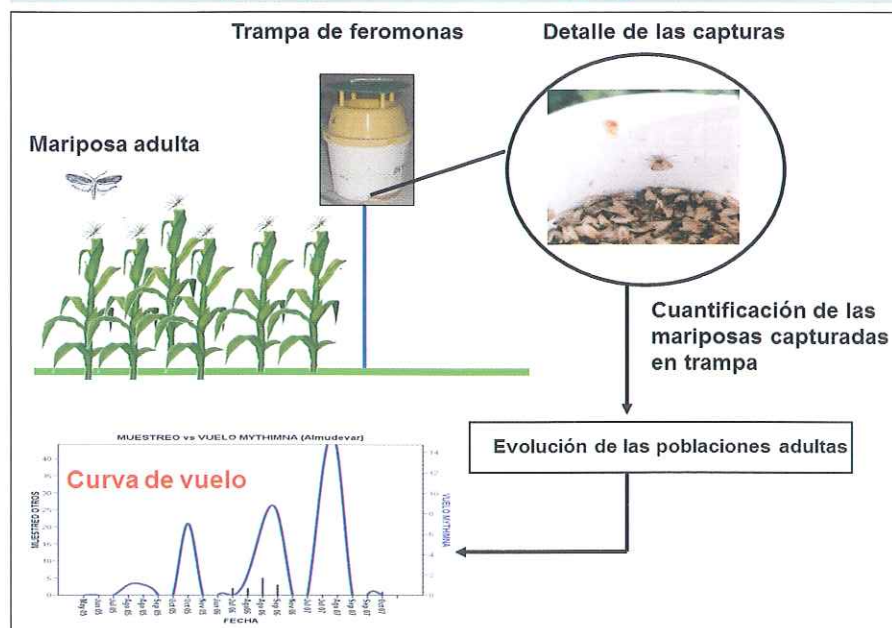
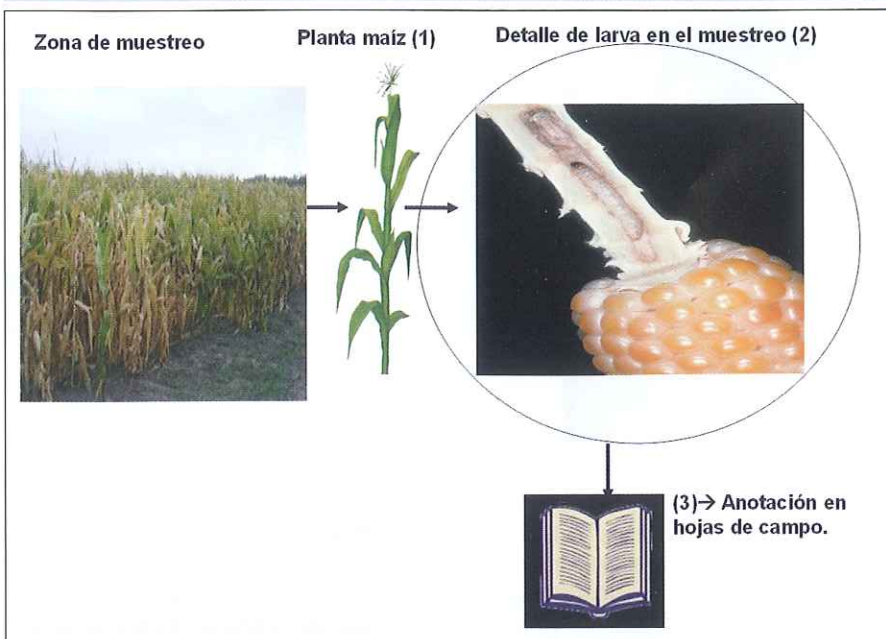


FIGURA 3.

Esquema utilizado para el muestreo en planta de los insectos plaga.



El control de estas especies parásitas se ha planteado con diversos métodos, tales como el uso de insecticidas, la modificación de las prácticas de cultivo, la lucha biológica y también el control genético. Sin embargo, todas estas técnicas son de una gran complejidad

(14,7°C) que la de Almodévar (13,8°C), y de igual modo hubo diferencias entre los promedios de las integrales térmicas, con 2.061°C en Montañana, frente a 1.864°C en Almodévar. De estos datos se podría deducir que a una mayor integral térmica, con una mayor acumulación de grados calóricos, hay una mayor abundancia de adultos de las tres especies muestreadas.

Respecto a la evaluación de la presencia de adultos en vuelo, nuestros resultados indican un mayor número de mariposas adultas capturadas en trampas de feromonas de forma correlacionada con los muestreos de larvas en el interior de las plantas. En *Sesamia* se han observado dos generaciones completas, una normalmente de escasa presencia a principios de verano (generalmente a principios de junio), y otra más intensa desde finales de agosto hasta mediados de septiembre. En ocasiones durante el mes de octubre se observa una incompleta tercera curva de vuelo si las condiciones climáticas son favorables a este barrenador.

Respecto a *Ostrinia*, su manifestación suele ser más errática, ya que no hubo significativas capturas de mariposas adultas durante el periodo 2005-2010, y esto puede ser debido a una disminución de la eficiencia de las feromonas usadas, o a una activa interacción entre las feromonas de las diferentes especies. Otra posible justificación de esa pobre aparición de adultos sería la existencia de una nueva estirpe de *Ostrinia* con una ineficaz atracción de la feromona usada. De este modo, *Ostrinia* manifestó un pequeño vuelo entre mayo y junio y una segunda

### CUADRO I.

Número de muestreos y de plantas muestreadas y número de capturas de insectos adultos en trampas de feromonas en ambas localidades. Años 2001-2010.

Localidad	Año	Nº muestreos	Nº plantas muestreadas	Nº de trampas	Observaciones de trampas
Almodévar	2002	13	1.040	9	13
	2003	12	960	9	12
	2004	14	1.120	9	14
	2005	7	560	9	7
	2006	5	400	9	5
	2007	6	480	9	6
	2008	5	400	9	5
Montañana	2001	13	650	9	13
	2002	15	750	9	15
	2003	11	550	9	11
	2004	12	600	9	12
	2005	7	350	9	7
	2006	5	300	9	5
	2007	6	300	9	6
	2008	6	300	9	6
	2009	5	250	9	5
	2010	6	300	9	6
<b>Total</b>		<b>86</b>	<b>4.350</b>	<b>90</b>	<b>86</b>

### Dinámica de los vuelos de las poblaciones de los insectos adultos

Los resultados obtenidos en cada localidad muestran que en Montañana se capturaron en las trampas de feromonas un mayor número

de mariposas adultas de las tres especies que en Almodévar (cuadro II), y es posible que en esta localidad las diferentes y adversas condiciones climáticas hayan provocado una mayor mortalidad de las larvas hibernantes durante el invierno anterior. La temperatura media de Montañana durante el periodo de estudio (2001-2010) fue ligeramente más alta

curva de vuelo más abundante en agosto-septiembre, que fueron muy similares a las del otro barrenador, aunque algo más adelantada en el tiempo durante el primer vuelo y más atrasada respecto al segundo, probablemente para evitar los periodos de máximas temperaturas (julio-agosto) y corroborando que es una especie de climas más templados o fríos que *Sesamia*.

Por el porcentaje de daños, se observa que durante los años 2001, 2002, 2003 y 2004 se mostraron altas frecuencias de ambas especies, de forma conjunta. Y del estudio de daños en el interior de la planta, se observa que en la competencia entre ambas especies respecto a su fuente de alimentación, las larvas de *Sesamia* se concentran principalmente en diferentes zonas del tallo mientras que las de *Ostrinia* prefieren el interior de las mazorcas y sus pedúnculos.

Respecto a *Mythimna*, como especie defoliadora, en los años de mayor implantación como plaga presentó cuatro curvas de vuelo, tres muy abundantes en mayo, junio y agosto, y una cuarta más débil en octubre. En la actualidad en nuestras comarcas maiceras del Bajo Gálle-

## CUADRO II.

Daños en planta, grados de integral térmica y número de larvas muestreadas en ambas localidades. Años 2001-2010.

Localidad	Año	Plantas dañadas (%)	Integral térmica (°C)	Nº larvas/planta <i>Sesamia</i>	Nº larvas/planta <i>Ostrinia</i>	Nº larvas/planta <i>Mythimna</i>
Montañana	2001	60,6	2.093	0,42	0,68	0,18
	2002	51,3	1.897	0,23	0,35	0,01
	2003	70,0	2.227	0,44	0,41	0,07
	2004	53,5	2.049	0,04	0,10	0,03
	2005	48,0	2.118	0,05	0,16	0,01
	2006	38,0	2.239	0,27	0,20	0,14
	2007	33,0	1.923	0,08	0,06	0,01
	2008	13,0	1.899	0,01	0,00	0,00
	2009	24,8	2.198	0,10	0,04	0,10
	2010	52,3	1.968	0,31	0,24	0,00
	<b>Media</b>	<b>44,5</b>	<b>2.061</b>	<b>0,19</b>	<b>0,23</b>	<b>0,05</b>
Almudévar	2002	14,8	1.648	0,05	0,09	0,05
	2003	44,7	1.997	0,54	0,13	0,05
	2004	16,3	1.855	0,02	0,01	0,00
	2005	2,3	1.977	0,00	0,01	0,00
	2006	11,8	2.070	0,05	0,06	0,03
	2007	4,6	1.828	0,02	0,00	0,00
	2008	20,5	1.674	0,01	0,00	0,04
		<b>Media</b>	<b>16,4</b>	<b>1.864</b>	<b>0,10</b>	<b>0,04</b>

UREATEC®  
Powered by AGROTAIN 46

RENTABILIZA  
LA HECTÁREA  
DE CULTIVO

FIGURA 4.

Porcentaje de daño en planta por insectos plaga en dos localidades (A) Zaragoza y (B) Almodévar, durante 2002-2010.

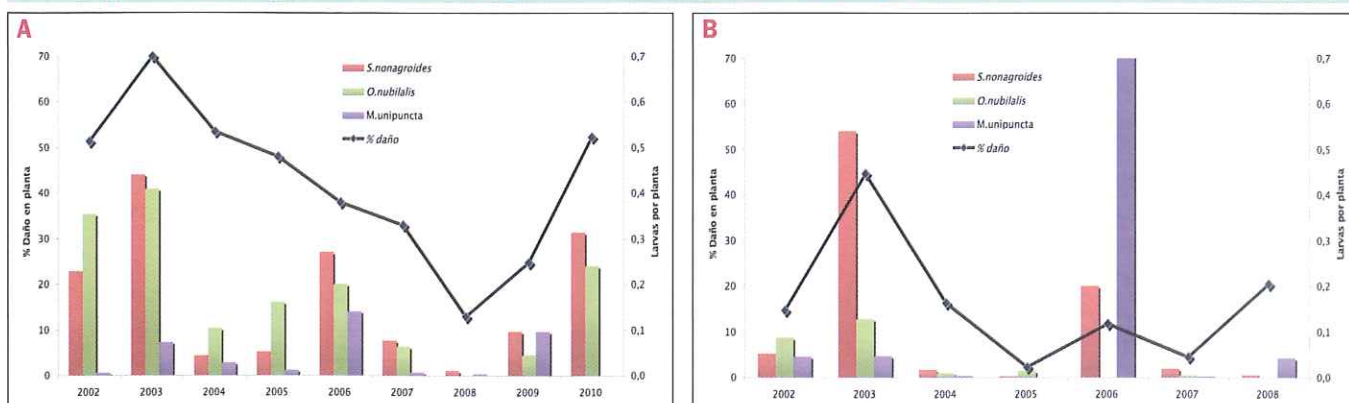


Foto 4. Larvas de *Sesamia nonagrioides* alimentándose del tallo de maíz.

dos juveniles, y predominio de daños de *Sesamia* en los estados de madurez de la planta (foto 4).

## Evaluación de los daños

En nuestros ensayos hemos observado una relación lineal y significativa entre los daños producidos en las plantas muestreadas y la abundancia de capturas de larvas por planta en las trampas de feromonas. En Montañana se obtuvo una mayor cantidad de larvas por planta que provocaron los mayores niveles de daños (figura 4) y en Almodévar se observaron bajas concentraciones de larvas y, por ello, menor nivel de daño en el cultivo de maíz. Cabe considerar que este menor nivel de daño de Almodévar coincide con unos menores valores de las temperaturas medias controladas.

En ambas localidades se obtuvieron unos rendimientos muy elevados cuando se mostraron los valores medios más bajos de insectos adultos en vuelo, y ocurrió de igual modo cuando la incidencia de insectos fue superior que se correspondieron con unos valores mínimos de rendimiento de grano. Todo indica la existencia de una clara relación: un aumento de las poblaciones de insectos-plaga provoca una disminución del rendimiento. Este hecho permitiría establecer una buena correlación entre la abundancia de vuelos de insectos y el rendimiento de grano, fundamentalmente en ambos barrenadores, *Ostrinia* y *Sesamia*. Análisis posteriores de las correlaciones entre ambos caracteres confirmaron una alta y significativa relación entre ambos (barrenadores/rendimiento), muy superior al que exhibió *Mythimna*.

Como conclusiones se puede apuntar que

la primera curva de vuelo causa leves daños a las plantas de maíz, y es la segunda curva la que ocasiona grandes daños en la plantación debido a las altas concentraciones de insectos adultos derivados del enorme ratio de apareamiento de la primera curva. Se podría sugerir que conociendo la segunda curva de vuelo nos podemos anticipar para mejorar el control de los insectos con el objetivo de minimizar los efectos de los daños. Esos hechos también abren la puerta a la modelización del proceso con el objetivo de predecir futuros ataques de insectos según los valores de los parámetros climáticos de la primavera. ●

## Bibliografía ▼

- Alfaro A. 1955. Los barrenadores del maíz en las vegas medias del Ebro. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr. 2: 1-17.
- Butrón A., Malvar R.A., Velasco P., Vales M.I., Ordás A. 1999. Resistance of maize inbreds to pink stem borer. Crop Sci. 39: 691-696.
- Cordero A., Malva R.A., Butrón A., Revilla P., Velasco P., Ordás A. 1998. Population dynamics and life-cycle of corn borers in South Atlantic European coast. Maydica 43: 5-12.
- López C., Madeira F., Pons X., Eizaguirre M. 2008. Desarrollo larvario y número de estadios larvarios de *Pseudaletia unipuncta* alimentadas con dos variedades de maíz y dos dietas semisintéticas. Bol. San. Veg. Plagas, 34: 267-274.
- Malvar R.A., Carrea M.E., Revilla P., Ordás A., Álvarez A., Mansilla J.P. 1993. Sources of resistance to pink stem borer and European corn borer in maize. Maydica 38: 313-319.
- Peña-Asín J. 2009. Evaluación de poblaciones y daños de insectos-plaga en el maíz del Bajo Gallego. Tesis de Master, pp137, Universidad de Zaragoza.
- Peña-Asín J. 2009. Evaluación de poblaciones y daños de insectos plaga en el maíz del Bajo Gallego. Tesis de master. Universidad de Zaragoza. 137 pp.
- Pérez M., López C., Eizaguirre M. 2008. Efecto del fotoperíodo en la terminación de la diapausa de larvas de taladro de maíz. Bol. San. Veg. Plagas, 34: 257-266.