

Primeros ensayos en el uso del fosfato férrico para el control del caracol manzana (*Pomacea maculata*) en el cultivo del arroz

M del Mar Català, Eva Pla, Núria Tomàs (IRTA. mar.catala@irta.cat).

El caracol manzana *Pomacea maculata* es un molusco gasterópodo que produce daños muy importantes en los arrozales del delta del Ebro. En este trabajo se presentan los primeros estudios de eficacia realizados con gránulos de fosfato férrico (2,97%) de la empresa W. Neudorff GmbH KG.

El caracol manzana (CM), *Pomacea maculata*, es un molusco gasterópodo que produce daños especialmente importantes en aquellas zonas donde el cultivo del arroz se realiza con el sistema de siembra directa a voleo sobre una lámina de agua, técnica utilizada en la mayor parte del territorio español. En estas condiciones, el CM inicia su actividad y coincide en ciclo con el estadio fenológico más sensible del cultivo, que es la nascencia y aparición de las primeras hojas, y por ello resulta muy difícil reducir los daños en el cultivo del arroz sin ningún tratamiento molusquicida.

La combinación de acciones agronómicas, como es la seca del arroz, o el sistema de siembra en seco con la semilla enterrada pueden ayudar a gestionar esta plaga de una manera más eficiente. Sin embargo, en los suelos con niveles de salinidad elevados, la implantación de estas técnicas puede resultar inviable.

Actualmente no existen productos fitosanitarios autorizados para el control del CM, por lo que el agricultor arrocero únicamente dispone de la aplicación de la saponina, previa autorización excepcional anual por parte del MAPAMA.

La formulación de fosfato férrico (2,97%) actualmente está autorizada para el control de caracoles y babosas de suelo en producción ecológica, y puede ser una técnica a tener en cuenta para el control del caracol manzana en el cultivo del arroz, pero se necesitan estudios sobre eficacia del fosfato de hierro en medio inundado y contra CM en arroz. En este sentido, el objetivo de los trabajos que se presentan es estudiar el fosfato férrico formulado de la empresa W. Neudorff GmbH KG para el control del caracol manzana en el



Foto 1. Aspecto general de las microparcels de ensayos antes del inicio del mismo (campana 2015).

cultivo del arroz como primer paso para su registro fitosanitario.

Material y métodos

Los ensayos se realizaron durante las campañas 2014, 2015 y 2016 en el Delta del Ebro (Tarragona). Las distintas estrategias estudiadas se encuentran detalladas en la Tabla 1.

Con la finalidad de no propagar la plaga a zonas no infestadas, los ensayos de campo se realizaron en zonas ya declaradas con presencia de CM, en parcelas de 1 m² de superficie. Éstas se aislaron con mallas de 0,5 cm de altura y enterradas 20 cm en el suelo, con un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones (Foto 1). Se añadieron 6 ó 9 caracoles manzana por parcela, según estrategias, procedentes de las zonas próximas a las parcelas de ensayos.

En los ensayos de campo de 2014 los individuos de CM se clasificaron en tres medidas (<3 cm, 3-4,5 cm y >4,5 cm), en los ensayos posteriores, y a falta de diferencias entre medidas, los caracoles tuvieron unas dimensiones comprendidas entre 1,5 y 2,5 cm.

Los productos estudiados, SluXX HP, Neu 1180M y Neu 1184 M, contienen en todos los casos un 2,97% de fosfato férrico. La diferencia entre ellos es el formulado y el cebo.

Resultados

Evolución de la mortalidad (2014, 2015).

Los experimentos en campo realizados en 2014 con una dosis de 28 kg/ha de SluXX HP, equivalente a una dosis de 0,47 g de SluXX HP/CM, dieron una mortalidad media del 29% a partir de los doce días siguientes a la aplicación, valores que, aunque fueron significativos, son agrónomicamente insuficientes. No hubo diferencias entre las distintas dimensiones de caracoles estudiadas (datos no presentados).

Los ensayos realizados en laboratorio presentaron niveles de mortalidad similares, aunque sin diferencias significativa (datos no presentados).

Según puede observarse en el Gráfico 1, los experimentos realizados en 2015 mostraron una mortalidad de caracol manzana (CM) significativa a partir del quinto día de la aplicación del molusquicida, a una dosis de 40 kg/ha, equivalente a una dosis de 0,67 g de Neu 1180M /CM.

Control del caracol manzana (2014-2016).

En los seis experimentos de campo y de labora-

Año -ensayo	núm.	formulado	dosis (kg/ha)	población CM/m ²	dosis g/CM	fecha siembra	fecha infestación CM	fecha aplicación producto
2014-campo	1	SluXX HP	28	6	0,47	08/05/2014	06/05/2014	08/05/2014
	2	Testigo	0	6	0,00			
	3	SluXX HP	28	12	0,23			
	4	Testigo	0	12	0,00			
2014-laboratorio	5	SluXX HP	28	6	0,47	21/07/2014	21/07/2014	21/07/2014
	6	Testigo	0	6	0,47			
2015-campo	7	Neu 1184M	40	6	0,67	26/05/2015	05/06/2015	26/05/2015 05/06/2015
	8	Neu 1184M ¹	20+20	6	0,3+0,3			
	9	SluXX HP	40	6	0,67			
	10	SluXX HP ¹	20+20	6	0,3+0,3			
	11	Testigo	0	6	0,00			
2016 - campo 1	12	Neu 1180M	28	6	0,47	13/05/2016	23/05/2016	23/05/2016 30/05/2016
	13	Neu 1180M ¹	14+14	6	0,23+0,23			
	14	Neu 1184M	28	6	0,47			
	15	Neu 1184M ¹	14+14	6	0,23+0,23			
	16	Testigo	0	0	0,00			
	17	Testigo	0	6	0,00			
2016 - campo 2	18	Neu 1180M	28	9	0,31	13/05/2016	23/05/2015	23/05/2016 05/07/2016
	19	Neu 1180M ¹	14+14	9	0,16+0,16			
	20	Neu 1184M	28	9	0,31			
	21	Neu 1184M ¹	14+14	9	0,16+0,16			
	22	Testigo	0	0	0,00			
	23	Testigo	0	9	0,00			
2016 - campo 3	24	Neu 1180M	40	6	0,67	28/06/2016	05/07/2016	05/07/2016
	25	Neu 1180M	60	6	1,0			
	26	Neu 1184M	40	6	0,67			
	27	Neu 1184M	60	6	1,0			
	28	Testigo	0	0	0,00			
	29	Testigo	0	6	0,00			

Tabla 1. Relación de los principales datos de los estudios realizados en laboratorio y campo entre los años 2014 y 2016. Año de ensayo, producto estudiado, dosis, numero de caracoles manzana (CM) por metro cuadrado, fecha de siembra, fecha de introducción del CM y fecha de aplicación del producto. ¹Aplicación de producto en dos fraccionamientos.

torio llevados a cabo entre 2014 y 2016, se han estudiado distintos formulados, dosis, modos de aplicación y diferentes niveles de infestación de CM (Tabla 1).

De todos ellos, destacan los resultados de 2016: los dos formulados estudiados, Neu 1180M y Neu 1184M, no presentaron diferencias significativas entre ellos, consiguiéndose un nivel máximo de control del 67% a las dosis de 40 y 60 kg/ha, equivalente a 0,67 g /CM y 1 g/CM (Gráfico 2).

Daños en plántula (2014-laboratorio). Los ensayos en laboratorio evidenciaron una mayor apetencia del CM por el SluXX HP, aplicado a 28 kg/ha, que por las plántulas de arroz; los daños sobre éstas fueron significativamente menores desde el momento de la siembra hasta los 9 días después del tratamiento (Gráfico 3, Fotos 3 y 4).

Densidad de planta (2015, 2016). Los ensayos realizados en 2015 consiguieron densidades de

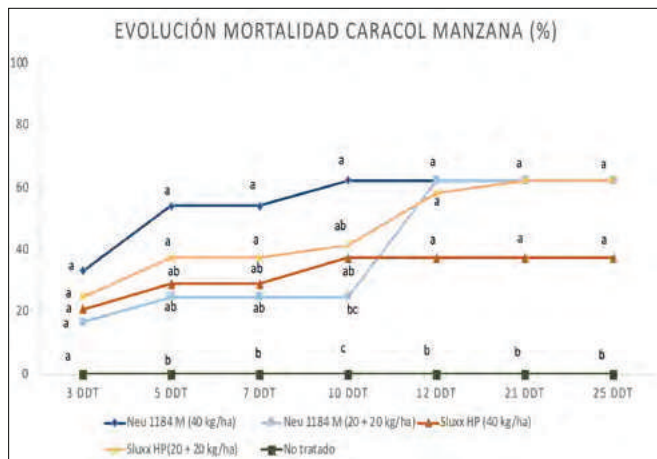


Gráfico 1. Ensayo de campo 2015. Evolución de la mortalidad del caracol manzana a los 3, 5, 7, 10, 12, 21 y 25 días después del tratamiento (DDT). Para una misma fecha, valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.

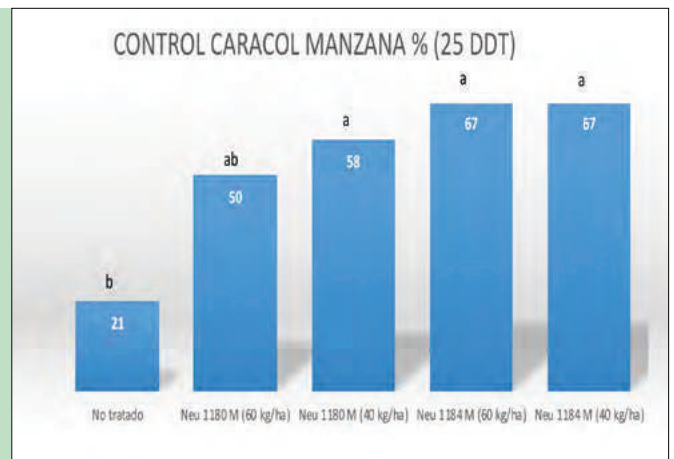


Gráfico 2. Ensayo de campo-3, 2016. Mortalidad del caracol manzana (%) a los 25 días después de la aplicación del producto (DDT). Valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.



Gráfico 3. Ensayo en laboratorio 2014. Evolución de los daños en plántulas de arroz los 4, 7, 9, 11, 14 y 17 días después del tratamiento (DDT). Para una misma fecha, valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.

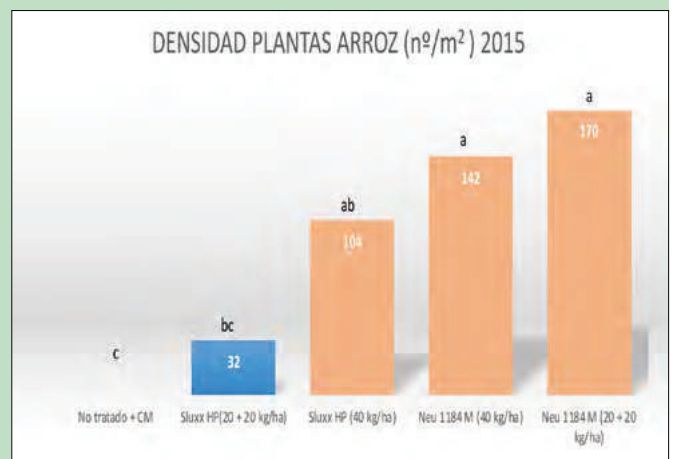


Gráfico 4. Ensayo de campo 2015. Densidad de plantas (nº/m²) al inicio del ahijado. Valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.

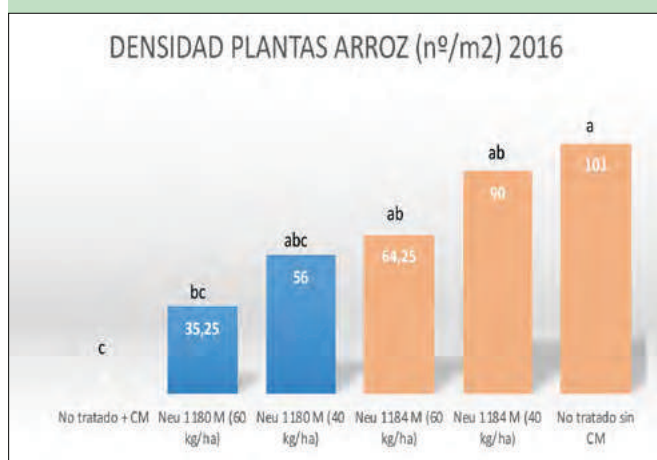


Gráfico 5. Ensayo de campo 2016. Densidad de plantas (nº/m²) al inicio del ahijado. Valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.

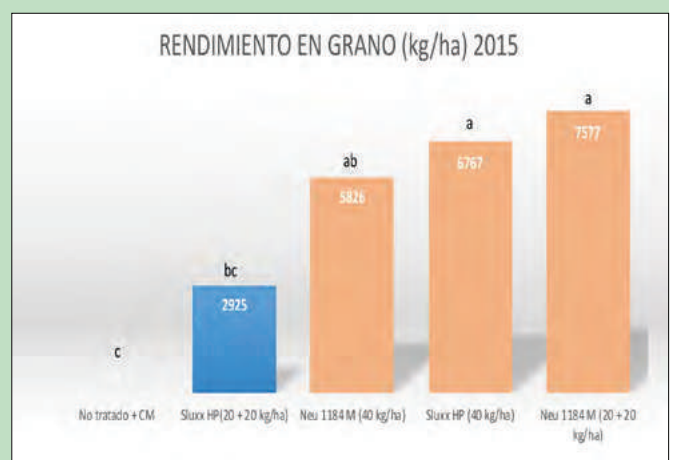


Gráfico 6. Ensayo de campo 2015. Rendimiento en grano (kg/ha). Valores con la misma letra no son significativas según el test de Duncan al 5 % de significación.



Foto 2. Detalle de los caracoles clasificados por colores según su tamaño identificados por colores (naranja: <3 cm, verde: 3-4,5 cm, amarillo >4,5 cm), gránulos de Sluux HP (28 kg/ha) y semilla de arroz (500 semillas/m²).

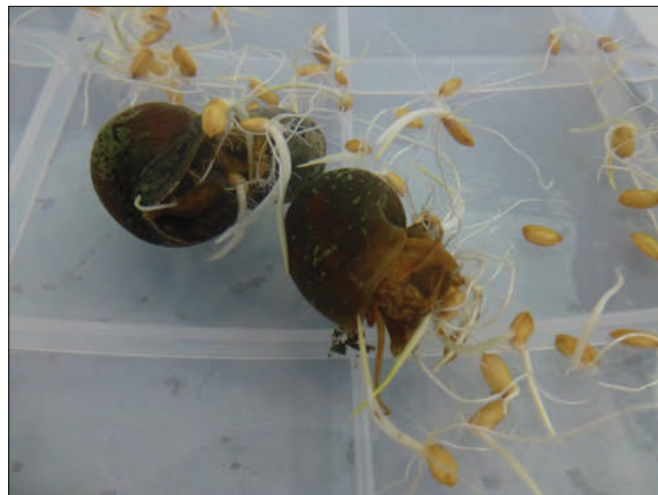


Foto 3. Ensayo de laboratorio, 2014. Caracoles alimentándose de las plántulas de arroz (testigo sin tratar).

plantas óptimas con los tratamientos Neu 1184M a 40 kg/ha o dos aplicaciones de Sluux HP de 20 kg/ha cada una (Gráfico 4).

En los ensayos de campo 1 y 2 de la campaña 2016, los productos Neu 1180M y Neu 1184M a una dosis de 28 kg/ha aplicados en una única vez, o de forma fraccionada en dos momentos a mitad dosis, no protegieron la plántula suficientemente, por lo que la densidad de planta no difirió del testigo sin tratar (datos no presentados).

En el ensayo de campo 3 realizado en 2016, los tratamientos que consiguieron densidades de plantas significativamente mayores al testigo sin tratar fueron el Neu 1884M a 40 y 60 kg/ha aplicado en una única vez (Gráfico 5).

Densidad de puestas de caracol (2014, 2015). No hubo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados y el testigo sin tratar (datos no presentados); los valores oscilaron entre cinco y quince puestas por metro cuadrado a los 25 ddt.

Rendimiento en grano (2015). Las parcelas no tratadas, con una densidad de plaga de 6 CM por m², no obtuvieron rendimiento alguno, debido a que las plántulas no alcanzaron la fase de ahijado al ser destruidas por el CM. Las parcelas tratadas con Neu 1184M y Sluux HP a 40 kg/ha consiguieron un rendimiento en grano significativamente superior y con un valor medio de 6723 kg/ha (Gráfico 6).

Conclusiones

El fosfato férrico en sus distintos formulados ofre-

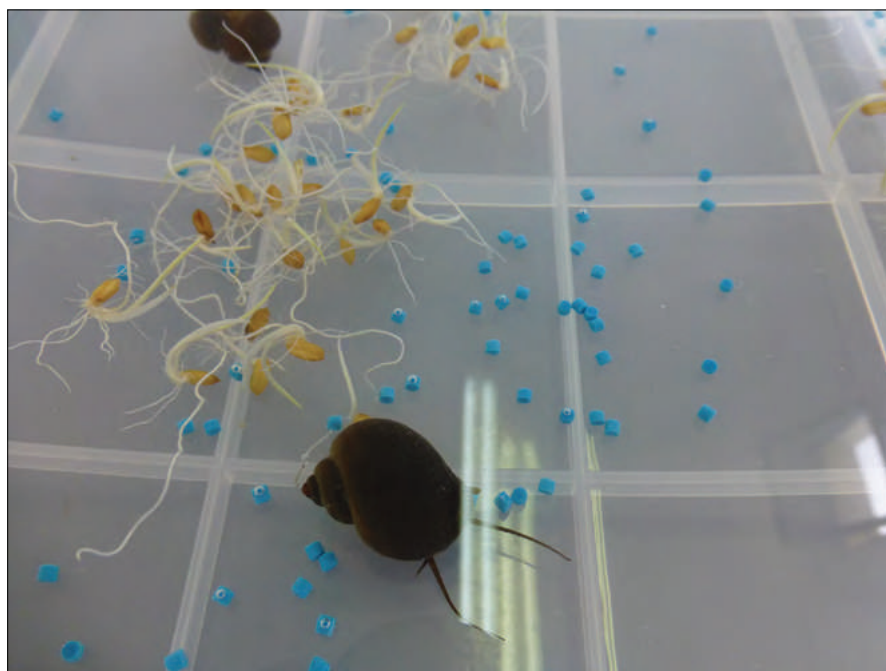


Foto 4. Ensayo de laboratorio, 2014. Caracol manzana atraído por los gránulos de Sluux HP (28 kg/ha).

ce una alternativa interesante para la gestión del caracol manzana.

Los ensayos en condiciones de laboratorio evidenciaron el efecto cebo del producto, que permitió la protección de la plántula hasta los 9 ddt (Fotos 3 y 4).

En campo, el nivel de mortalidad máximo fue del 67%, y se alcanzó con un nivel de infestación de 6 CM/m² a las dosis de 40 y 60 kg/ha, sin diferencias entre dosis ni formulados.

Dosis inferiores obtuvieron niveles de control

insuficientes, logrando densidades de plantas que no diferirían del testigo sin tratar.

Hasta la fecha, todos los trabajos se han realizado con caracoles introducidos en las parcelas experimentales preparadas para este fin. Sería conveniente realizar experimentos en los que no se alterase el medio en el que se desarrolla el caracol manzana, así como estudiar dosis más elevadas, en los que se compatibilicen los trabajos de respuesta del cultivo con el impacto en el medio.