

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/332072120>

# Primeros registros de la especie invasora *Monoxia obesula* Blake, 1939 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) en Andalucía (España), con datos sobre su morfología y biología asoci...

Article · March 2019

CITATIONS

0

READS

294

3 authors:



**José Miguel Vela López**

Institute for Agriculture Research and Training of Andalucía (IFAPA), Málaga, Spain

67 PUBLICATIONS 244 CITATIONS

SEE PROFILE



**Estefanía Rodríguez**

Institute of Agricultural Research and Training (IFAPA) La Mojonera, Almeria, Spain

33 PUBLICATIONS 309 CITATIONS

SEE PROFILE



**Miguel Ángel Gómez de Dios**

Agencia de Medio Ambiente y Agua

21 PUBLICATIONS 13 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Biological Control in Citrus trees [View project](#)



New technologies to increase efficiency biologist pest control in areas of greenhouses [View project](#)

## **Primeros registros de la especie invasora *Monoxia obesula* Blake, 1939 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) en Andalucía (España), con datos sobre su morfología y biología asociada a la quenopodiácea *Atriplex halimus* L.**

José Miguel VELA <sup>1</sup>, M. Estefanía RODRÍGUEZ NAVARRO <sup>2</sup>  
& Miguel Ángel GÓMEZ DE DIOS <sup>3</sup>

1. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, Junta de Andalucía, Laboratorio de Entomología Agraria, Cortijo de la Cruz, 29140 Málaga, España. Email: josem.vela@juntadeandalucia.es
2. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, Junta de Andalucía, Protección Vegetal Sostenible, Paraje San Nicolás, Autovía del Mediterráneo, salida 420, 04745 La Mojonera, Almería. Email: mestefania.rodriguez@juntadeandalucia.es
3. Avenida del Cobre 26, 04230 Huércal de Almería, Almería, España. Email: magomezd@gmail.com

---

**Resumen:** Se han detectado daños considerables sobre arbustos de la especie *Atriplex halimus* L., tanto en hábitat natural como en zonas ajardinadas, en casi toda la franja litoral y en algunas zonas áridas del interior de la provincia de Almería. Los daños se corresponden con los efectos de la defoliación producidos por un pequeño crisomélido neártico, *Monoxia obesula* Blake, 1939, que es una especie de reciente detección en territorio europeo. La intensidad y extensión del daño sugiere que su presencia en la zona se remonta a más de un año. Se presentan algunas hipótesis sobre su dispersión y el ritmo de colonización según los registros europeos. Además se estudia la genitalia femenina, así como algunas características morfológicas de la larva y se aporta información sobre la biología de la especie, la distribución conocida y la importancia y extensión de los daños que produce.

**Palabras clave:** Chrysomelidae, Galerucinae, *Monoxia obesula*, *Atriplex halimus*, Neártico, no indígena, Almería, Andalucía, España.

**First records of the invasive species *Monoxia obesula* Blake, 1939 (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in Andalusia (Spain), with data on its morphology and biology associated with the Mediterranean saltbush *Atriplex halimus* L.**

**Abstract:** Considerable damage has been detected on shrubs of the species *Atriplex halimus* L., both in natural habitat and in gardened areas, in almost the entire coastal strip and in some arid areas of the interior of the province of Almería. The damage corresponds to the defoliating effects produced by a small Nearctic chrysomelid, *Monoxia obesula* Blake, 1939, which is a species recently detected in European territory. The intensity and extent of the damage suggests that its presence in the area

dates back to more than one year. Some hypotheses are presented about its dispersion and the rate of colonization according to European records. In addition, the female genitalia is studied, as well as some morphological characteristics of the larva and information is provided on the biology of the species, the known distribution and the importance and extent of the damage it causes.

**Key words:** leaf beetle, Chrysomelidae, Galerucinae, *Monoxia obesula*, *Atriplex halimus*, Nearctic, non-indigenous, Almeria, Andalusia, Spain.

## INTRODUCCIÓN

La proliferación de especies exóticas invasoras en territorio europeo es un hecho cada vez más relevante para la ecología y economía de la región, especialmente desde la última mitad del siglo XX en adelante, teniendo en cuenta la mayor facilidad y frecuencia de transporte de mercancías y personas (Capdevila-Argüelles *et al.*, 2006), probablemente favorecido por cambios en el clima a escala mundial y local (Capdevila-Argüelles *et al.*, 2011). En el caso de los crisomélidos en su sentido amplio, se han reportado 25 especies exóticas en Europa, de las cuales 14 fueron brúquidos (Beenen & Roques, 2010). En la subfamilia Galerucinae, se ha registrado la importación reciente a territorio italiano de dos especies originarias de la región neártica, *Ophraella communa* LeSage, 1986 (norte de Italia) en julio de 2013 (Boriani *et al.*, 2013; Müller-Schärer *et al.*, 2014) y *M. obesula* Blake, 1939 (Cerdeña, Italia) en agosto del mismo año (Clark *et al.*, 2014). Además, una plaga asiática de la soja, *Medythia nigrobilineata* (Motschulsky, 1861) ha sido encontrada en la Rusia europea (Bieńkowski & Orlova-Bienkowskaja, 2018). Otras especies de galerucinos neárticos, como el crisomélido del maíz *Diabrotica virgifera* LeConte, 1858, o los alticinos de la patata, *Epitrix cucumeris* (Harris, 1851) y *E. papa* Orlova-Bienkowskaja, 2015 (confundido previamente con *E. similaris* Gentner, 1944) y del tabaco *E. hirtipennis* (Melsheimer, 1847), ya habían colonizado Europa previamente (EPPO, 2012; Beenen & Roques, 2010; Bieńkowski & Orlova-Bienkowskaja, 2016).

*Monoxia obesula* se observó por primera vez en la zona mediterránea en Cerdeña (Italia) (Clark *et al.*, 2014). Hacia el sureste se ha comprobado su presencia en Malta en 2015 (Mifsud, 2016), y hacia el oeste los registros son más numerosos, en las Islas Baleares en 2015 (Petitpierre *et al.*, 2017), Comunidad Valenciana (Montegud & Rodrigo, 2017), Castilla La Mancha y Región de Murcia (Lencina & Miñano, 2018) en 2017, y recientemente en Andalucía, datos que se exponen en el presente trabajo.

A finales de agosto de 2018 se detectaron importantes daños producidos por este coleóptero sobre una planta de la familia Chenopodiaceae, *Atriplex halimus* L., en una amplia zona de la franja costera y algunas zonas interiores de la provincia de Almería, tanto sobre la vegetación natural como en zonas ajardinadas. Previamente, en mayo del mismo año, uno de los autores (MAGD), junto con el naturalista Francisco Rodríguez Luque (Faluke) observaron a este crisomélido en la zona litoral de Almería sin que se

advirtieran daños considerables sobre la vegetación. Recientemente se han detectado daños importantes sobre otras especies de la familia Chenopodiaceae, especialmente sobre *Salsola oppositifolia* Desf., pero este crisomélido no parece estar implicado en su decaimiento.

La planta hospedadora, *A. halimus*, crece de manera natural o introducida en la Macaronesia y toda la cuenca mediterránea hasta Arabia Saudita, en cercano Oriente, SW de Asia, Sudáfrica e islas occidentales del Índico, Sudamérica, Nueva Zelanda y Estados Unidos (Oliet Palá & Prada Sáez, 2012; Walker *et al.*, 2014; Ortiz-Dorda, 2015). En España aparece en terrenos costeros, desde Huelva hasta Valencia y Barcelona, Islas Baleares y zonas áridas y esteparias del interior (sur de Madrid, La Mancha, Hoya de Baza, valle del Ebro, etc.) (Oliet Palá & Prada Sáez, 2012). Habita normalmente suelos con cierto grado de salinidad, incluyendo suelos arcillosos, limosos y arenosos (Castroviejo, 2001), se encuentra sobre margas y yesos siendo frecuente en márgenes de ramblas y humedales salinos, así como en zonas ruderales del interior (Ortiz-Dorda, 2015), en zonas áridas y semiáridas (de 100 a 600 mm de precipitación anual y elevada evapotranspiración potencial) (Walker *et al.*, 2014). Constituye una de las especies vegetales más frecuentes en ambientes degradados o transformados por acción directa e indirecta del hombre. En el sureste de Andalucía, es frecuente que el paisaje esté dominado por comunidades vegetales parcheadas constituidas por especies muy resilientes, y *A. halimus* forma parte de ellas. La introducción de una especie exótica invasora como *M. obesula* podría suponer una amenaza para estas comunidades vegetales, ya que no están adaptadas a este nuevo agente biótico. Es evidente que *A. halimus* posee gran importancia ecológica, ya que puede colonizar terrenos en los que es difícil la instauración por parte de otro tipo de vegetación, proporcionando las primeras coberturas vegetales arbustivas de terrenos salinos y zonas áridas desprotegidas (Ortiz-Dorda, 2015).

Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo profundizar en el estudio de la taxonomía y biología de *M. obesula* en Andalucía, así como aportar algunos aspectos sobre la entomofauna asociada y aspectos socioeconómicos relacionados con la especie hospedadora *A. halimus*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para confirmar la identidad de la especie se diseccionaron machos y hembras procedentes de las primeras capturas almerienses, a fin de extraer y estudiar las correspondientes genitalias. Las imágenes se obtuvieron con una cámara Canon 450D mediante una serie de fotografías a diferentes distancias focales y fueron apiladas con el software CombineZ. La imagen de *habitus* del adulto se obtuvo mediante sistema de fuelle fotográfico, la de larva bajo lupa estereoscópica Nikon SMZ-10, y las de detalle de la cabeza y pata de la larva se realizaron bajo microscopio óptico Nikon Alphaphot YS2. Algunas fotografías de insectos vivos y partes de vegetales se realizaron mediante técnicas de apilado automático con una cámara Olympus TG-4.

Para comprobar la presencia y extensión de *M. obesula* y su grado de implicación en la afección a *A. halimus*, se muestrearon durante dos meses (desde finales de agosto a finales de octubre) un total de 35 sitios en las provincias de Almería y Granada (tabla II). Los muestreos se realizaron a partir de la detección de los primeros daños observados en agosto en los jardines de la ciudad de Almería, para ello se recolectaron ramillas de *A. halimus* y se mantuvieron en bolsas individuales y aisladas del exterior, comprobando varios días después la entomofauna que acompañaba dicha muestra. Las zonas muestreadas coinciden básicamente con la distribución de la clase sinfitosociológica *Pegano-Salsoletea* (Mota *et al.*, 2009) en las provincias de Almería y Granada.

Se mantuvieron vivas ocho larvas para observar algunos hábitos de comportamiento. También se han mantenido diez individuos adultos en cautividad para ensayos de elección sobre otras quenopodiáceas como *Chenopodium cf. murale* L. o *Salsola oppositifolia* Desf.

Se estimaron los daños sobre la vegetación según la siguiente escala:

- Nivel I: Sin daños o daños inapreciables
- Nivel II: Se aprecian daños de herbivoría en hojas; aspecto sano
- Nivel III: Se aprecian numerosos daños de herbivoría en hojas; aspecto de debilidad
- Nivel IV: Alta defoliación, algunas plantas secas y/o muertas; aspecto de gravedad

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Taxonomía

La anatomía de los adultos (Fig. 1), incluyendo la forma del edeago (Fig. 2), se ajusta perfectamente a las descripciones de *Monoxia obesula* Leconte 1939 ofrecidas por Blake (1939) y Clark *et al.* (2014).

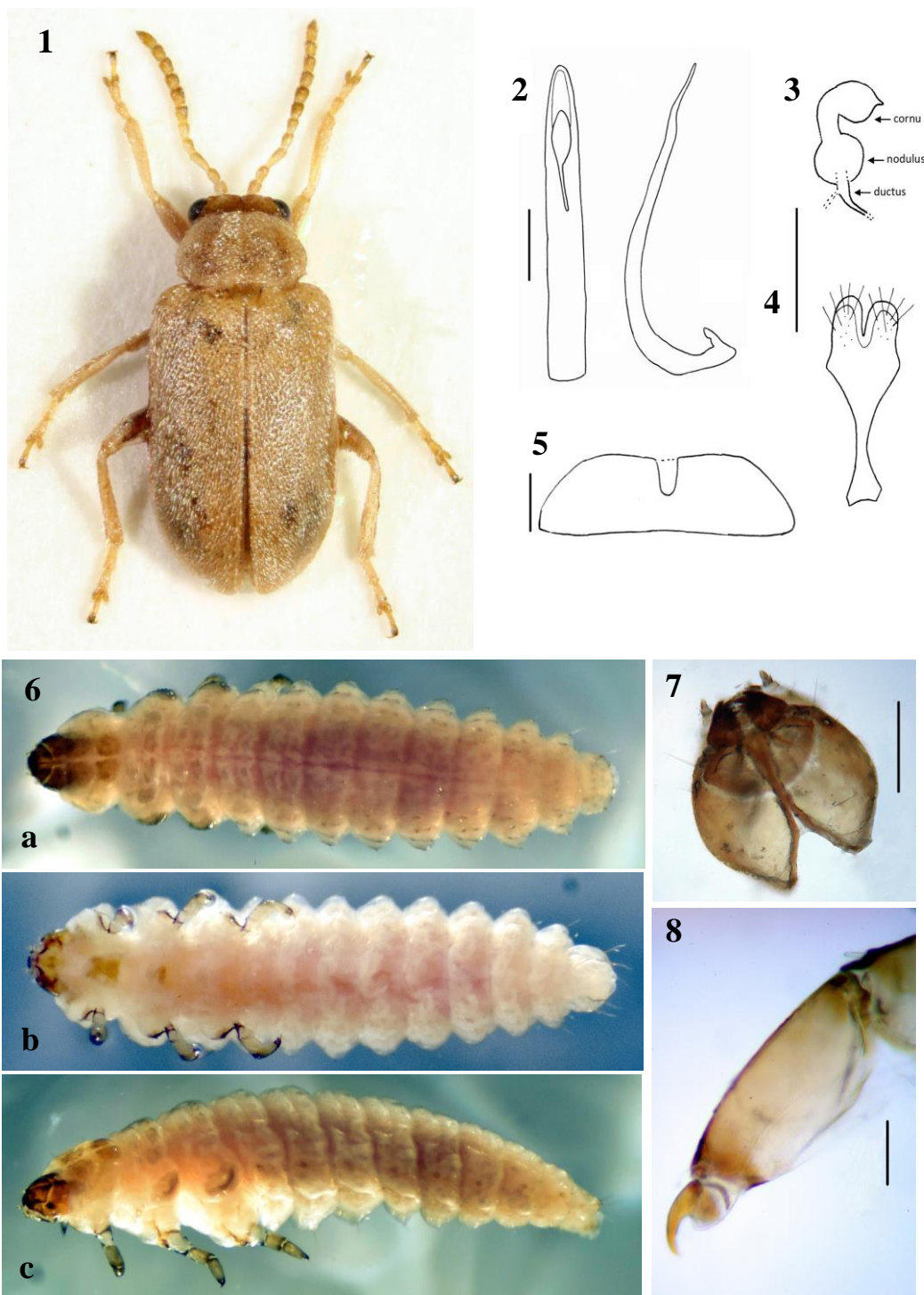
El género *Monoxia* es muy cercano al género también Neártico *Ophraella* Wilcox 1965. Futuyma (1990) y Clark *et al.* (2004) proponen los caracteres para diferenciar ambos géneros. Sin embargo, caracteres tan importantes como los de la genitalia femenina han sido poco estudiados en este grupo. La genitalia femenina de *Ophraella* y algunos géneros vecinos han sido estudiadas por Brivio (1978) y Lesage (1986), aunque a nuestro conocimiento de ninguna especie de *Monoxia*. En el caso de *M. obesula*, existen interesantes diferencias respecto a *Ophraella* tanto en la forma de la espermoteca (Fig. 3) como en el esternito VIII (Fig. 4), resumidas en la tabla I. Brivio (1978) evidenció el valor del esternito VIII como herramienta diagnóstica en géneros de Galerucini cercanos como *Galerucella* Crotch, 1873, *Pyrrhalta* Joannis, 1865, *Xanthogaleruca* Laboissière, 1934, y *Ophraella*, a los que habría que añadir *Monoxia* (presente trabajo). Por el contrario, en algunos géneros de Luperini donde ha sido

estudiado, el esternito VIII tiene un valor diagnóstico más débil, aunque el gonocoxito sí puede usarse como carácter diferenciador de algunos géneros en esta tribu (Bezděk, 2015). La hembra de *M. obesula* presenta, además, una escotadura superficial en el último ventrito abdominal (Fig. 5).

**Tabla I.-** Comparación de la genitalia femenina de *Monoxia obesula* (presentes datos) con la del género *Ophraella* (según Brivio, 1978 y Lesage, 1986). **Table I.-** Comparison of the female genitalia of *Monoxia obesula* (present data) with that of the genus *Ophraella* (after Brivio, 1978 and Lesage, 1986).

Genitalia hembra de <i>Monoxia obesula</i>	Genitalia hembra de las especies de <i>Ophraella</i>
Espermateca muy reducida (Fig. 3)	Idem
Cornu con una punta sobresaliente (Fig. 3)	Idem
Cornu engrosado y diferenciado del nodulus a través de un cuello bien definido (Fig. 3)	Cornu no o apenas hinchado de modo que en la mayoría de las especies el cuello es poco apreciable.
Nodulus o parte basal esferoide y deprimida en la base (Fig. 3)	Nodulus variable: redondeado o con forma de cacahuete.
Ductus saliendo de la región ínfero-basal del nodulus (Fig. 3)	Ductus saliendo de la región postero-basal del nodulus.
VIII esternito con la escotadura apical muy profunda, un apodema o tallo bien desarrollado y una apófisis basal ensanchada asimétricamente (Fig. 4)	VIII esternito con la escotadura apical poco profunda, apodema o tallo muy breve y una apófisis basal ensanchada simétricamente

En cuanto a la larva de *M. obesula* (Fig. 6), como las restantes del género, tiene una morfología adaptada a sus singulares hábitos minadores, a diferencia de los géneros cercanos, que son comedores externos (Boving, 1929; Blake, 1936; Santiago-Blay, 2004). Las larvas de *Monoxia* han sido poco estudiadas. Böving (1929) incluyó en su estudio la larva de *M. consputa* (LeConte, 1857). Por su parte, Hua *et al.* (2004) estudiaron *M. minuta* Blake, 1939. Algunos caracteres morfológicos larvarios señalados por estos autores, que están también presentes en *M. obesula*, son: a) segmentos corporales sin escleritos bien definidos (Fig. 6); b) cápsula cefálica bien quitinizada, prognata (Fig. 7); c) cabeza en gran parte escondida bajo el protórax, con una emarginación posterior profunda en forma de V (Fig. 7); d) ausencia de sutura coronal (Fig. 7); e) sutura frontal en forma de U (Fig. 7); f) parte anterior de la *endocarina* dividida en dos ramas (Fig. 7); g) en la parte distal de las patas, el *chelonium* o almohadilla está muy reducido y es mucho más breve que la uña (Fig. 8); esta estructura es de naturaleza adhesiva para facilitar la locomoción sobre las hojas, y está bien desarrollado en las especies de alimentación externa.



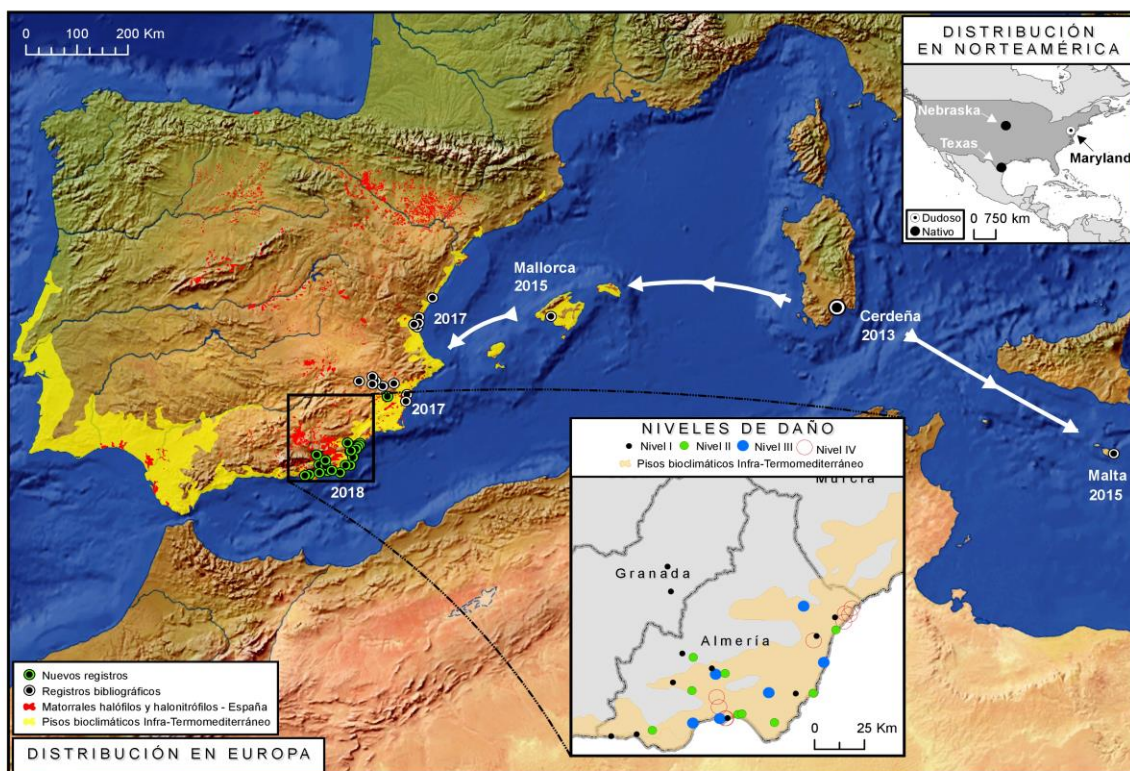
**Figura 1.-** Habitus de *M. obesula* (♂). **Figure 1.-** Habitus of *M. obesula* (♂). **Figuras 2-5.-** Estructuras genitales de *M. obesula*. Edeago (2) en vistas dorsal (a) y lateral (b), espermateca (3), esternito VIII femenino (4), último uroventrito femenino (5). Escala: 0.25mm. **Figures 2-5.-** Genital structures of *M. obesula*. Aedeagus (2) in dorsal (a) and side (b) view, spermatheca (3), female sternite VIII (4), female last urosternite (5). Scale: 0.25mm. **Figura 6.-** Larva de último estadio de *M. obesula*. Vista dorsal (a), vista ventral (b), vista lateral (c). **Figure 6.-** Last instar larva of *M. obesula*. Dorsal view (a), ventral view (b), side view (c). **Figura 7.-** *M. obesula*. Cabeza del último estadio larvario. Escala gráfica = 0,25 mm. **Figure 7.-** *M. obesula*. Head of the last instar larva. Graphic scale = 0,25 mm. **Figura 8.-** Último segmento y uña de la pata anterior del último estadio larvario. Escala gráfica = 0,05 mm. **Figure 8.-** Last segment and claw of the anterior leg of the last instar larva. Graphic scale = 0,05 mm.

## Distribución

*Monoxia obesula* es una especie de la región neártica, descrita de Texas (EEUU) (Blake, 1939). Posteriormente se conoce, además, de los estados de Maryland (Santiago-Blay & Virkki, 1996; Riley *et al.*, 2003) y Nebraska (Clark *et al.*, 2014), aunque la población de Maryland, hoy extinta, no parece corresponderse con la distribución natural del galerucino (Clark *et al.*, 2014). La distancia entre las dos localizaciones naturales americanas hace pensar que su distribución debe ser más amplia en territorio estadounidense, tal y como sugieren Clark *et al.* (2014).

En la región paleártica es una especie invasora, encontrada en agosto de 2013 en Cerdeña (Clark *et al.*, 2014), en octubre de 2015 en Mallorca (Petitpierre *et al.*, 2017), en noviembre de 2015 en Malta (Mifsud, 2016), y ya en territorio estrictamente peninsular ibérico, se detectó en Valencia y Castellón en julio de 2017 (Montagud & Rodrigo, 2017) y en Albacete, Alicante y Murcia desde julio a septiembre de 2017 (Lencina & Miñano, 2018). Los presentes datos de la provincia de Almería proceden de los meses de mayo, agosto, septiembre y octubre de 2018 (tabla II).

La figura 9 muestra la distribución conocida de *M. obesula* a nivel mundial, indicando el ritmo de localización y las tendencias de dispersión del galerucino en la región mediterránea occidental europea. La información aportada por la base digital de los hábitats halófilos y halonitrófilos puede dar una idea de la posible expansión final en España.



**Figura 9.-** Distribución conocida de *M. obesula* a nivel mundial y niveles de daño en las zonas estudiadas. **Figure 9.-** Known distribution of *M. obesula* worldwide and injury levels in the studied areas.

La densidad de población y las localizaciones de *M. obesula* detectadas en Almería sugieren que la especie ha penetrado en la provincia desde el levante, a raíz de las poblaciones peninsulares constatadas recientemente (Lencina & Miñano, 2018; Montagud & Rodrigo, 2017), y con la dirección y sentido de uno de los dos vientos predominantes en la provincia almeriense (viento de levante) especialmente desde mayo a septiembre (Viedma, 1998; 2012), coincidente con épocas de dispersión potencial del adulto, aunque éstos pueden aparecer también en épocas menos cálidas (J.L. Lencina, com. pers. a MAGD). El nivel de daño que presentan algunas zonas de este matorral halonitrófilo indica que la presencia del insecto se remonta muy probablemente a más de un año, descartando por el momento una llegada puntual masiva esta misma temporada. Aun pudiendo presentar más de una generación anual, lo cual favorece una rápida dispersión (Clark *et al.*, 2014), no parece fácil haber alcanzado este nivel poblacional en una sola campaña, teniendo en cuenta que cuando se realizó la primera observación en Almería, en mayo de 2018, aun no se apreciaban daños.

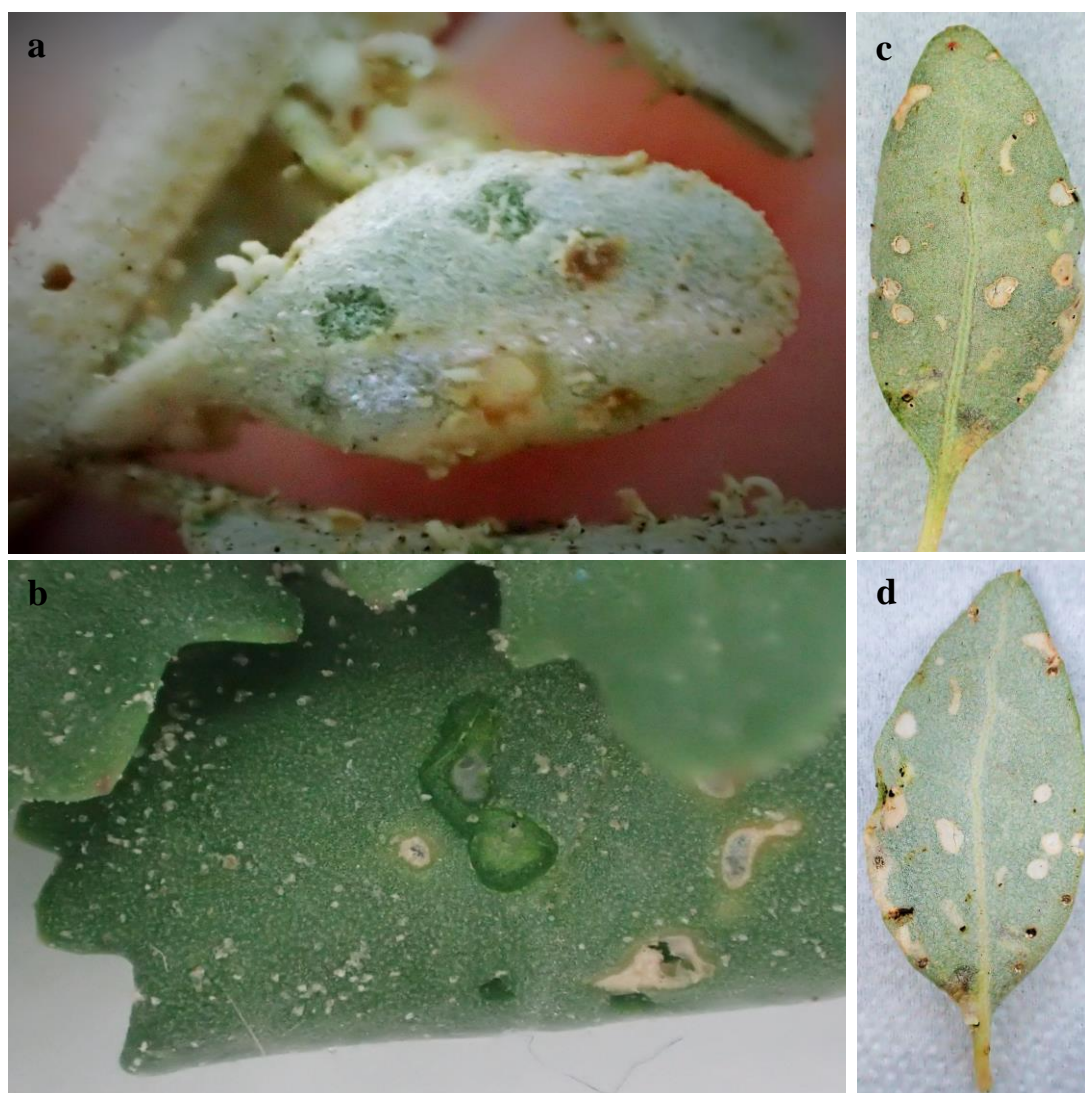
Uniendo los puntos de los principales registros de esta especie con los dos extremos de localización constatada en el interior de la península ibérica, desde la ciudad de Valencia (julio de 2017) (Montagud & & Rodrigo, 2017), pasando por el municipio de Jumilla en Murcia (agosto de 2017) (Lencina & Miñano, 2018), y por Almería ciudad (mayo de 2018) (datos propios), para finalizar en la localidad de Balanegra en Almería (septiembre de 2018) (datos propios), se puede comprobar que en 14 meses la plaga ha avanzado desde el levante hacia el suroeste ibérico unos 389 km, lo que supone un ritmo de expansión aproximado de unos 333 km/año, aunque con mayor rapidez en zonas con carácter térmico. Probablemente el ritmo de colonización hacia el norte y oeste sea más lento por coincidir con zonas más frías, aunque ya existen registros en zonas que no pertenecen a pisos bioclimáticos cálidos (termomediterráneo o inframediterráneo), como ocurre en diversas zonas de Murcia y Albacete, o Nacimiento (Almería), lo que indica que la colonización seguirá en ubicaciones menos térmicas, aunque a un ritmo más lento. Teniendo en cuenta la velocidad de colonización en las zonas cálidas, no sería de extrañar que alcanzara los límites de Portugal hacia la primavera de 2020, y tal vez antes en el norte de África.

## Biología

En el presente estudio se ha comprobado la alimentación de adultos de *M. obesula* sobre *A. halimus* en estado natural y sobre *Chenopodium cf. murale* en cautividad, aunque este último género no parece ser muy apetecible para la especie en dicho estadio; no se han alimentado en cambio de *Salsola oppositifolia* Desf., comprobándose que no son responsables del decaimiento que está sufriendo esta especie en la provincia de Almería en el momento actual. Los adultos producen marcas circulares características sobre la hoja cuando se alimentan, especialmente en el envés, sin llegar a atravesar el limbo normalmente (Fig. 10 a, b).

Las larvas observadas en el exterior de las plantas en condiciones de cautividad

presentaban poca actividad, desplazándose de forma cuidadosa entre las hojas y ramillas de *A. halimus*. Varias se dejaron caer mediante una especie de hilo unido al extremo apical del cuerpo, y otras se colocaron ocasionalmente de forma prácticamente vertical con la cabeza hacia abajo, simulando ser una parte de la planta. La alimentación de las larvas es de tipo minador, de modo que suelen ser poco visibles al encontrarse guarecidas bajo la cutícula de la hoja (Fig. 10 c, d). Cuando la población de *M. obesula* es alta y la presión alimenticia aumenta, las hojas son devoradas casi por completo por el envés y a veces por los márgenes de la hoja, aparentemente por los adultos ya que las larvas son minadoras, produciendo el secado y la caída prematura de las mismas, y según algunos autores incluso la muerte de la planta (Montagud & Rodrigo, 2017). Después de las lluvias se han observado algunos pies con nuevos brotes, pero estos son localizados y se agrupan a modo de "escoba de bruja" (L. Gutiérrez, com. pers. a MAGD), aunque no se puede valorar aún su evolución.



**Figura 10.-** Marcas de alimentación de *M. obesula*: de adultos sobre hoja de *A. halimus* (a); de adultos sobre hoja de *C. cf. murale* (b); de larvas sobre hojas de *A. halimus* (haz y envés) (c-d).  
**Figure 10.-**Feeding marks of *M. obesula*: of adults on leaf of *A. halimus* (a); of adults on leaf of *C. cf. murale* (b); of larvae on front and back sides of the leaves of *A. halimus* (c-d).

Esta especie se describió sobre *Chenopodium* sp. (Blake, 1939), aunque se ha capturado después sobre *Atriplex* sp. en EEUU (Santiago-Blay & Virkki, 1996) y más concretamente sobre *Atriplex dioica* Rafinesque (Clark *et al.*, 2014). En la región mediterránea, se ha citado en Malta sobre *Chenopodium album* L. (Mifsud, 2016), en Cerdeña sobre *Atriplex halimus* y *A. portulacoides* L. (Clark *et al.*, 2014), y en Mallorca, levante y sureste ibérico sobre *A. halimus* (Petitpierre *et al.*, 2017; Montagud & Rodrigo, 2017; Lencina & Miñano, 2018; datos presentes). Además, hay observaciones recientes de *M. obesula* sobre *Chenopodium album* en Valencia (Juan Ramón Vázquez, 16/09/2018, en <https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/A-determinar-1-4-img1048824.html>)

## Daños

Se inspeccionaron 35 sitios (Tabla 1) sobre los que se recogió el mismo número de muestras; el 77,14% de ellas presentaron resultado positivo respecto a la presencia de este crisomélido invasor (27 muestras), en el 5,71% no se encontraron signos del galerucino (2 muestras), y en el 17,14% se encontraron signos de su presencia, pero no se obtuvieron individuos (6 muestras).

Respecto al nivel de daño observado, de las 33 muestras analizadas con presencia de *M. obesula* o con signos de la alimentación de esta especie, el 27,27% se corresponden con el Nivel I (9 muestras), el 27,27% al Nivel II (9 muestras), el 18,18% al Nivel III (6 muestras), por último, el 27,27% al Nivel IV (9 muestras), por lo que alrededor del 45% de las áreas con presencia de *A. halimus* están gravemente dañadas por la acción alimenticia de este coleóptero.

Las zonas más cercanas al mar (litoral y tramos finales de cursos fluviales) se encontraron normalmente más afectadas que las del interior. El crisomélido parece generar un efecto de secado (al menos visual) de toda la parte aérea de las plantas, aparentemente desproporcionado ante la acción de un defoliador (Fig. 11). El aspecto asemeja el efecto de la sequía fisiológica, pero la temporada ha sido inusualmente lluviosa comparándola con los últimos años, y *A. halimus* suele estar adaptado a los periodos de sequía, que en teoría podría afectar a otras especies de ecología similar ubicadas en los mismos lugares, pero estas no mostraron ningún signo de decaimiento, salvo determinadas zonas ocupadas por *Salsola oppositifolia* que presentaron problemas similares a los mostrados por *A. halimus* (decrepitud y aparente mortalidad), y aunque se han observado mordeduras en hojas y tallos, los ensayos realizados han evidenciado que éstas no han sido realizadas por *M. obesula*. Paradójicamente, en zonas cercanas a áreas gravemente afectadas, pueden aparecer plantas sin signos aparentes de estar colonizadas por el galerucino (Fig. 12).

La severidad del daño en estas zonas, así como algunos signos que habitualmente corresponden al desarrollo de patógenos (“escobas de bruja”), abre diversas hipótesis sobre su posible causa, como la transmisión de alguna enfermedad por parte de *M. obesula*, la alteración de las características físico-químicas del suelo

debido a la variación de las condiciones climáticas locales, o como consecuencia de la conjunción de varios factores, bióticos y abióticos, a la vez. En algunas zonas cercanas a carreteras se aprecia el efecto de tratamientos con herbicidas, pero la banda queda bien delimitada por el tono adquirido (Fig. 13).

En la figura 9 pueden apreciarse los niveles de daño detectados según la zona muestreada, indistintamente de si se detectó o no presencia del galerucino.

### **Fauna acompañante**

Podría existir una relación directa entre la diversidad entomológica en *A. halimus* y la presencia de *M. obesula*. Probablemente la competencia alimenticia que supone la presencia masiva del galerucino afecte a las especies parcial o totalmente fitófagas típicas de esta planta (Coccinellidae, Scaptiidae, Tortricidae, etc.) y en todo caso a los depredadores y parasitoides especializados en ellas. Los muestreos realizados en la Hoya de Baza (Granada), donde aún no vive *M. obesula*, mostraron una diversidad entomológica más elevada que en las zonas almerienses donde el crisomélido está presente, y sobre todo una cantidad de individuos mucho mayor. Las poblaciones del coccinélido *Bulaea lividula* Mulsant, 1850 muestran una degradación de su presencia desde las poblaciones de la zona de Baza (Granada) (muy abundante) hacia las poblaciones almerienses (menos abundantes o incluso nulas), resultando prácticamente extinguida en las zonas costeras más afectadas por el crisomélido, al menos de forma temporal.

No obstante, se ha registrado la presencia de numerosos microhimenópteros parasitoides en muestras con gran abundancia de *M. obesula*, sin que por el momento se haya podido demostrar una relación directa con esta especie.

Finalmente, se observó que algunas larvas recolectadas murieron a los pocos días en laboratorio, mostrando síntomas similares a los provocados por organismos entomopatógenos que no han podido ser identificados (Fig. 14). Por lo tanto, estudios futuros encaminados a la identificación de enemigos naturales de *M. obesula*, tanto de origen microbiano como parasitoides y depredadores, resultan de gran interés para su evaluación como posibles agentes de control frente a esta especie invasora.

### **Importancia ecológica y social de *Atriplex halimus***

Esta quenopodiácea, llamada localmente “salao”, tiene un elevado valor ecológico, siendo colonizadora en zonas de notoria aridez y elevada salinidad del suelo, de manera que proporciona áreas sombreadas que facilitan la instalación de otras especies vegetales de carácter umbrófilo y genera cobertura protectora para la fauna (Mota *et al.*, 2009), fijando margas y margas yesíferas de zonas áridas, terrenos que por lo general se mantienen desprovistos de vegetación y están sometidos a erosión eólica e hídrica, aumentando la cantidad de materia orgánica, la permeabilidad del suelo y el drenaje superficial, permitiendo la reconstrucción de un tapiz vegetal herbáceo (Ortiz-Dorda, 2015). Además, establece relaciones con otros organismos, aspecto de especial

importancia en los ambientes limitantes en los que prospera, favorece la densidad de esporas y la colonización de micorrizas arbusculares, condiciona la distribución de la comunidad microbiana del suelo, proporcionando un ambiente propicio para el desarrollo de ciertas bacterias gracias a sus hojas, contribuyendo así a la tolerancia a la sequía, y además forma parte importante de la dieta de la fauna silvestre. Es capaz de soportar vientos salinos, sequías severas e intensas insolaciones (Oliet Palá & Prada Sáez, 2012).



**Figura 11.-** Plantas de *A. halimus* gravemente afectadas (San Juan de los Terreros, Pulpí). **Figure 11.-** Plants of *A. halimus* severely damaged (San Juan de los Terreros, Pulpí). **Figura 12.-** Plantas sin afectar cercana a zona con presencia de *M. obesula* (Bocharalla, Canjáyar). **Figure 12.-** Plants not injured close to plants with presence of *M. obesula* (Bocharalla, Canjáyar).



**Figura 13.-** Grupo de *A. halimus* ("salaos") en borde de carretera tratado con herbicida (obsérvese la banda parda junto a la calzada). **Figure 13.-**Group of *A. halimus* ("salaos") on the roadside treated with herbicide (note the brown strip next to the road). **Figura 14.-** Larva de *M. obesula* afectada por patógeno desconocido. **Figure 14.-** Larva of *M. obesula* affected by unknown pathogen.

Se han utilizado como plantas forrajeras o usado con fines terapéuticos en humanos (Nedjimi *et al.*, 2013; Ortiz-Dorda, 2015); por otro lado, los "salaos" son considerados a menudo "malas hierbas" dada su profusión en terrenos nitrificados y de cierta salinidad, zonas que habitualmente son valoradas como cultivables o han estado cultivadas con anterioridad (Mota *et al.*, 2009).

La posibilidad de que este galerucino pueda afectar a especies de importancia agrícola es baja, pero no se puede descartar ya que hay especies del mismo género que

afectan a pastizales, a la remolacha, a asteráceas e incluso a solanáceas (Clark *et al.*, 2014). El efecto sobre *A. halimus* en zonas ajardinadas ya resulta económicamente significativo, y posiblemente se extenderá a otras quenopodiáceas ornamentales y naturales. En Cerdeña se han detectado ejemplares de *M. obesula* sobre *Halimione portulacoides* (L.) Aellen (Clark *et al.*, 2014); esta es una especie halófila costera con poblaciones poco abundantes, considerada por el momento como “casi amenazada” (NT) (Cabello, 2011), lo cual le confiere una situación delicada frente a una posible alteración de carácter masivo, que podría terminar por incluir a este taxón en alguna lista roja de especies amenazadas. El daño sobre *Chenopodium murale* o afines, ya comprobado en campo en Valencia y por nosotros en laboratorio mediante alimentación forzada, podría suponer una afección preocupante sobre la flora autóctona de quenopodiáceas.

La mayor parte de los crisomélidos exóticos invasores en la península ibérica afectan a sistemas agrícolas, explotaciones forestales de especies no indígenas o a plantas ornamentales importadas. Por el contrario, *M. obesula* es excepcional al afectar a determinados hábitats naturales de zonas semiáridas. Se considera necesario un estudio en profundidad del grado de afección del coleóptero sobre estas comunidades vegetales, de los posibles enemigos naturales, y de las posibles consecuencias de su establecimiento a largo plazo en esta región, como pueden ser los cambios en la vegetación, la afección a otros grupos vegetales, competencia con otros grupos de artrópodos, posible transmisión de enfermedades a determinadas especies de plantas o la posible relación inversa entre presencia de *M. obesula* y la de otros artrópodos autóctonos asociados a *Atriplex halimus*.

### AGRADECIMIENTO

A Alejo Soler, técnico especialista en Control Biológico de la empresa Agrobio S.L. como primer observador del daño producido por el insecto y que motiva esta investigación. A Leonardo Gutiérrez, Vicky Schawcer, Antonio Muñoz por su ayuda en la localización de ubicaciones con presencia de *M. obesula* en Almería y Granada, y especialmente a Francisco Rodríguez Luque (Faluke) por la aportación de registros mediante fotografías datadas. Por último, a Eduard Petitpierre y Manuel Baena como revisores del manuscrito, y a varios revisores anónimos y a los editores de la revista por las recomendaciones realizadas.

### BIBLIOGRAFÍA

- BEENEN, R. & ROQUES, A. 2010. Leaf and Seed Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae). Chapter 8.3. In: Roques, A., Kenis, M., Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus, J. Y. & Roy, D. B. *Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk*, 4 (1) (Special Issue): 267-292.
- BEZDĚK, J. 2015. A review of Palaearctic *Scelolyperus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae), with description of *S. perreus* sp. nov. from Turkey. *Annales Zoologici*,

65: 21-39.

- BIEŃKOWSKI, A.O & ORLOVA-BIENKOWSKAJA, M.J. 2016. Key to Holarctic species of *Epitrix* flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) with review of their distribution, host plants and history of invasions. *Zootaxa*, **4175** (5): 401–435.
- BIEŃKOWSKI, A.O & ORLOVA-BIENKOWSKAJA, M.J. 2018. The First Record in Europe of an Invasive Alien Pest of Soybeans: *Medythia nigrobilineata* Motschulsky (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). *Acta Zoologica Bulgarica*, **70** (1): 117-120.
- BLAKE, D.H. 1936. A redistribution of *Monoxia puncticollis* and allied species. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, **26** (10): 423-430.
- BLAKE, D.H. 1939. A study of Leconte's types of the beetles of the genus *Monoxia*, with descriptions of new species. *Proceedings of the United States National Museum*, **87** (3072): 145-171, pls. 18-19.
- BORIANI, M., CALVI, M., TADDEI, A., TANTARDINI, A., CAVAGNA, B., ANDREANI, F.S., MONTAGNA, M., BONINI, M., LOMMEN, S. & MÜLLER-SCHÄRER, H. 2013. *Ophraella communa* segnalata in Italia su Ambrosia. *L'Informatore Agrario*, 34: 61. Disponible en internet en: <https://www.unifr.ch/ecology/groupmueller/assets/files/Publications/2013/Ophraella.pdf>
- BÖVING, A.G. 1929. Beetle larvae of the subfamily Galerucinae. *Proceedings of the United States National Museum*, **75**: 1-48.
- BRIVIO, C. 1978. L'apparato genitale femminile di alcune specie di *Galerucella* Crotch e generi vicini (Coleoptera Chrysomelidae Galerucinae). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, **56**: 244–250.
- CABELLO, J. 2011. *Halimione* Aellen. In: Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Salazar, C. & Morales Torres, C. (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Oriental*, pp. 184–188. Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga, Granada). Disponible en internet en: [https://floresdeordesa.files.wordpress.com/2014/04/flora\\_vascular\\_andalucia\\_oriental\\_20111.pdf](https://floresdeordesa.files.wordpress.com/2014/04/flora_vascular_andalucia_oriental_20111.pdf)
- CAPDEVILA-ARGÜELLES, L., IGLESIAS GARCÍA, A., ORUETA, J.F. & ZILLETI, B. 2006. *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. Naturaleza y Parques Nacionales, Serie técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 287 pp.
- CAPDEVILA-ARGÜELLES, L., ZILLETI, B. & SUÁREZ ÁLVAREZ, V.A. 2011. *Cambio climático y especies exóticas invasoras en España. Diagnóstico preliminar y bases de conocimiento sobre impacto y vulnerabilidad*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, 146 pp. Disponible en internet: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicacio>

nes/publicaciones/Especies\_invasoras\_tcm7-197788\_tcm30-70263.pdf

- CASTROVIEJO, S. (ed.). 2001. *Claves de Flora Iberica Vol. 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angospermae (Lauraceae-Euphorbiaceae)*. Real Jardín Botánico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid.
- CLARK, S.M., RATTU, A. & CILLO, D. 2014. *Monoxia obesula* Blake, 1939, a species native to the U.S.A. and adventive to Sardinia, Italy (Coleoptera Chrysomelidae Galerucinae Galerucini). *Zootaxa*, **3774** (1): 83-89.
- EPPO, 2012. Situation of *Diabrotica virgifera virgifera* in the EPPO region. Disponible en internet: [www.eppo.int/ACTIVITIES/plant\\_quarantine/shortnotes\\_qps/diabrotica\\_virgifera](http://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/shortnotes_qps/diabrotica_virgifera)
- FUTUYMA, D.J. 1990. Observations on the taxonomy and natural history of *Ophraella* Wilcox (Coleoptera: Chrysomelidae), with a description of a new species. *Journal of the New York Entomological Society*, **98** (2): 163-186.
- HUA, Y., BEUTEL, R.G., GE, S.-Q., NIE, R.-E. & YANG, X.-K. 2014. The morphology of Galerucine and Alticine larvae (Coleoptera: Chrysomelidae) and its phylogenetic implications. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, **72** (2): 75-94.
- LENCINA, J.L. & MIÑANO, J. 2018. *Colaphellus sophiae* (Schaller 1783) primer registro para España continental y nuevos datos de *Monoxia obesula* Blake 1939 (Coleoptera: Chrysomelidae). *Revista gaditana de Entomología*, **10** (1): 13-16.
- LESAGE, L. 1986. A taxonomic monograph of the Nearctic Galerucine genus *Ophraella* Wilcox (Coleoptera: Chrysomelidae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, **133**: 1-75.
- MIFSUD, D. 2016. A second Palearctic record of *Monoxia obesula* (Coleoptera Chrysomelidae Galerucinae). *Bulletin of Insectology*, 69: 159-160. Disponible en internet: <http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol69-2016-159-160mifsud.pdf>.
- MONTAGUD, S. & RODRIGO, I. 2017. *Monoxia obesula* Blake, 1939 (Coleoptera: Chrysomelidae) en Europa continental. *Archivos Entomológicos*, 18: 43-48. Disponible en internet en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6486909>
- MOTA POVEDA, J.F., GARRIDO BECERRA, J.A. & CAÑADAS SÁNCHEZ, E.V. 2009. 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*). En: VV.AA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Dirección General del Medio Natural. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid. 80 pp.
- MÜLLER-SCHÄRER, H., LOMMEN, S., ROSSINELLI, M., BONINI, M., BORIANI, M., BOSIO, G. & SCHAFFNER, U. 2014. *Ophraella communis*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research*, 54(2): 109-119.

- NEDJIMI, B., GUIT, B., TOUMI, M., BELADEL, B., AKAM, A. & DAOUD, Y. 2013. *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (Chenopodiaceae) : Description, écologie et utilisations pastorales et thérapeutiques. *Fourrages*, 216: 333-338. Disponible en internet: <http://www.afpf-asso.org/index/action/page/id/33/title/Les-articles /article/1979>.
- OLIET PALÁ, J.M. & PRADA SÁEZ, M.A. 2012. *Atriplex halimus* L. En: PEMÁN J., NAVARRO-CERRILLO R.M., NICOLÁS J.L., PRADA M.A., SERRADA R. (Coords.). *Producción y Manejo de Semillas y Plantas Forestales*. Tomo I. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Serie Forestal. 1018 pp.
- ORTIZ-DORDA, J. 2015. *Taxonomía y caracterización del arbusto forrajero Atriplex halimus L.* Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Departamento de Producción Agraria. Universidad Politécnica de Madrid. Tesis Doctoral. Disponible en internet: [http://oa.upm.es/39457/1/JAIME\\_ORTIZ\\_DORDA.pdf](http://oa.upm.es/39457/1/JAIME_ORTIZ_DORDA.pdf)
- PETITPIERRE, E., SACARÉS, A. & JURADO-RIVERA, J. 2017. Updated checklist of Balearic leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Zootaxa*, **4272** (2): 151-177.
- RILEY, E. G., CLARK, S. M. & SEENO, T. N. 2003. Catalog of leaf beetles of America north of Mexico (Coleoptera: Megalopodidae, Orsodacnidae and Chrysomelidae, excluding Bruchinae). *Coleopterists Society*, Special Publication number 1, 290 pp.
- SANTIAGO-BLAY, J.A. 2004. Leaf-minig chrysomelids. Pp. 305-306 and pp. 1-83 of CD-ROM In: Jolivet, P., Santiago-Blay, J.A. & Schmitt, M. (eds.). *New developments on the biology of Chrysomelidae*. SPB Academic Publishing, The Hague, 802 pp.
- SANTIAGO-BLAY, J.A. & VIRKKI, N. 1996. Evolutionary relationships within *Monoxia* (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae): chromosomal evidence for its intrageneric classification. *Caryologia*, **49** (3-4): 257-265.
- VIEDMA MUÑOZ, M. 1998. Análisis de las direcciones de los vientos en Andalucía. *Nimbus*, 1: 153-168.
- VIEDMA MUÑOZ, M. 2012. El viento en el litoral de la Península Ibérica y archipiélago balear. *Nimbus*, **29-30**: 735-751.
- WALKER, D. J., LUTTS, S., SÁNCHEZ-GARCÍA, M. & CORREAL, E. 2014. *Atriplex halimus* L.: Its biology and uses. *Journal of Arid Environments* **100-101**: 111-121.

**Fecha de recepción: 19/noviembre/2018**

**Fecha de aceptación: 22/febrero/2019**

**Publicado en línea: 30/marzo/2019**

## ANEXO

**Tabla II.-** Registros mundiales de *M. obesula* y muestreos realizados en Andalucía, con el nivel de afección correspondiente. Las coordenadas no españolas son orientativas. Solo se ha incluido la primera fecha para cada localidad. Leyenda: CAR: Carácter, ORD: Orden colonizador; PAI: País, PRO: Provincia, Condado, Región o Estado, LOC: Localidad, CO X: Coordenada UTM X, CO Y: Coordenada UTM Y; HUS: Huso geográfico, ALT: Altitud; FEC: Fecha, PRE: Presencia, DAÑ: Nivel de daños.

**Table II.-** World records of *M. obesula* and samples taken in Andalusia, with the corresponding injury level. The non-Spanish coordinates are orientative. Only the first date for each location has been included. Legend: CAR: Status, ORD: Colonizing Order; PAI: Country, PRO: Province, County, Region or State, LOC: Location, CO X: Coordinate UTM X, CO Y: Coordinate UTM Y; HUS: Geographic zone, ALT: Altitude; FEC: Date, PRE: Presence, DAM: Damage level.

CAR	ORD	PAI	PRO	LOC	CO X	CO Y	HUS	ALT	FEC	PRE	DAÑ
Autoctono	0	EEUU	KLEBERG CO. (TEXAS)	Kingsville	612375	3042854	14R	19	12-V- 1909	SI	0
Dudoso	1	EEUU	BALTIMORE CO. (MARYLAND)	Dundalk	368804	4345684	18S	5	21- VIII- 1991	SI	0
No indígena	2	ITALIA	CAGLIARI	St. Molentargius, Cagliari, Cerdeña	512913	4339702	32S	0	2-VIII- 2013	SI	0
Autoctono	0	EEUU	LANCASTER CO. (NEBRASKA)	Waverly- Arbor Lake	695303	4530392	14T	348	13-XI- 1923	SI	0
No indígena	3	ESPAÑA	ISLAS BALEARES	Es Carnatge, Palma, Mallorca	474352	4377259	31S	7	X-2015	SI	0
No indígena	4	MALTA	SOUTH EASTERN DISTRICT	St. Thomas Bay, Marsaskala	460609	3967463	33S	3	30-XI- 2015	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	ALICANTE	Las Bayas, Elche	707360	4233535	30S	22	02-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	ALICANTE	El Manyár, Monóvar	681684	4255779	30S	508	02-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	Jardín del Turia, Valencia	724563	4373053	30S	14	12-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	Jardín del Turia, Valencia	728244	4370629	30S	4	12-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	CASTELLON	Grau de Castelló	245743	4429660	31S	5	20-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	Campus de Burjassot, Burjassot	721404	4376480	30S	55	25-VII- 2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	El Arenal, Sagunto	731702	4390175	30S	12	28-VII- 2017	SI	0

No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	Soplaya, Foios	730854	4378638	30S	1	28-VII-2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	VALENCIA	Polideportivo, Burjassot	722009	4376157	30S	36	28-VII-2017	SI	0
No indígena	5	ESPAÑA	ALICANTE	Guardamar del Segura	706228	4219688	30S	6	28-VII-2017	SI	0
No indígena	6	ESPAÑA	MURCIA	Ctra. RM-427 (PK-44), Jumilla	660648	4250415	30S	602	02-VIII-2017	SI	0
No indígena	6	ESPAÑA	MURCIA	Cerro del Castillo, Jumilla	645856	4261004	30S	557	05-VIII-2017	SI	0
No indígena	6	ESPAÑA	MURCIA	Cañada del Águila, Jumilla	639814	4269583	30S	644	06-VIII-2017	SI	0
No indígena	6	ESPAÑA	ALBACETE	Hellín, Nava Campana	613708	4260323	30S	494	21-VIII-2017	SI	0
No indígena	6	ESPAÑA	MURCIA	Cañada del Judío, Jumilla	639933	4254076	30S	455	12-IX2017	SI	0
No indígena	7	ESPAÑA	MURCIA	Rambla Muzalé, Albanilla	669330	4229509	30S	165	09-IV-2018	SI	0
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	La Cañada, Universidad, Almería	553401	4076433	30S	5	22-V-2018	SI	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Parque de las Familias, Almería	549506	4076233	30S	13	27-VIII-2018	SI	III
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	La Cañada, Almería	552288	4076250	30S	9	31-VIII-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Las Marinas, Almería	558581	4078218	30S	28	31-VIII-2018	SI	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Los Pinos, Huércal de Almería	549019	4082216	30S	130	31-VIII-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	La Cañada, Universidad, Almería	552514	4076217	30S	7	05-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Llano del Almacén, Alicún	535453	4090762	30S	496	05-IX-2018	SI	II
No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	Bocharalla, Canjáyar	525943	4094910	30S	450	05-IX-2018	Dudosa	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Carretera N340a, Benahadux	547852	4087534	30S	144	05-IX-2018	SI	IV
No indígena	0	ESPAÑA	GRANADA	Humedal del Baico, Baza	523135	4155367	30S	717	06-IX-2018	NO	I

No indígena	0	ESPAÑA	GRANADA	Barranco de las Cañas, Caniles	525007	4142307	30S	931	06-IX-2018	NO	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	El Tablazo, Gádor	547510	4099305	30S	440	07-IX-2018	SI	III
No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	Llano Diente, Gérgal	545418	4102324	30S	546	07-IX-2018	Dudosa	I
No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	El Campillo, Gérgal	536266	4108038	30S	758	07-IX-2018	Dudosa	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Rambla de las Hortichuelas, Aguadulce	536124	4073907	30S	61	08-IX-2018	SI	III
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cañada de las Moreras, Vera	596502	4116985	30S	89	14-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cortijo Duarte, Los Lobos, Cuevas del Almanzora	607325	4128952	30S	50	14-IX-2018	SI	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cabezo Peñoso, Sº Castillarico, Cuevas del Almanzora	612463	4131051	30S	141	14-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Loma de Bonilla, San Juan de los Terreros, Pulpí	615759	4133753	30S	16	14-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	El Calón, Cuevas del Almanzora	614588	4130303	30S	18	14-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cala Concha, Cuevas del Almanzora	611604	4126637	30S	51	14-IX-2018	SI	IV
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cortijo Marqués, Palomares, Cuevas del Almanzora	607768	4122338	30S	1	14-IX-2018	SI	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Rambla de Cueva Negra, Mojácar	601749	4105581	30S	49	14-IX-2018	SI	III
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Los Ventorrillos, Carboneras	596432	4089448	30S	78	14-IX-2018	SI	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Los Trancos, Níjar	587673	4089201	30S	204	14-IX-2018	SI	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Boca de los Frailes, Níjar	576851	4074043	30S	98	14-IX-2018	SI	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	El Toyo, Almería	560662	4078693	30S	52	14-IX-2018	SI	II

Boletín de la SAE N° 29 (2019): 115-135.

No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	Ciudad del Motor, Níjar	574160	4089650	30S	167	14-IX-2018	Dudosa	III
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Cruce de Vera (A7), Vera	597967	4119086	30S	85	14-IX-2018	SI	I
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Afuera de El Ejido, El Ejido	515647	4070083	30S	108	20-IX-2018	SI	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Lomas de las Pedrizas del Pardo, Balanegra	507760	4067896	30S	89	20-IX-2018	SI	I
No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	El Lance de la Virgen, Adra	494940	4066917	30S	26	20-IX-2018	Dudoso	I
No indígena	0	ESPAÑA	ALMERIA	Carretera N340a, Tabernas	552138	4099578	30S	363	20-IX-2018	Dudoso	II
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	Overa, Huércal Overa	591508	4134789	30S	229	27-IX-2018	SI	III
No indígena	7	ESPAÑA	ALMERIA	A-1177, Nacimiento	530704	4110017	30S	787	11-X-2018	SI	I