

BRUCHIDIUS TERRENUS (SHARP, 1886) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE): PRIMERA CITA PARA LA PENÍNSULA IBÉRICA Y PARA ITALIA, CARACTERIZACIÓN DEL IMAGO Y PRIMEROS DATOS BIOLÓGICOS

Rafael Yus Ramos¹, Daniel Ventura², Pedro Coello García³ & Anelia Stojanova⁴

¹ Urb.El Jardín nº 22, 29700 Vélez-Málaga (Málaga), España. – rafayus@telefonica.net

² Laboratorio de Ecología Funcional y Cambio Global (ECOFUN) . Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) Carretera a Sant Llorenç de Morunys, km 2 25280 Solsona (Lleida), España – dani.ventura@ctfc.es

³ Milongas nº 7 (Camposoto). 11100 S. Fernando (Cádiz), España. – pedro_coellogarcia@yahoo.es

⁴ University of Plovdiv, Department of Zoology, Plovdiv, Bulgaria. – stanelia@uni-plovdiv.bg

Resumen: Se cita por vez primera *Bruchidius terrenus* (Sharp, 1886) para la Península Ibérica e Italia. Se aporta una descripción completa de la morfología del imago (macho y hembra) y se adelantan los primeros datos disponibles sobre la biología de este insecto en el árbol ornamental *Albizia julibrissin* Durazz en la provincia de Barcelona (España) y en Plovdiv (Bulgaria). **Palabras clave:** Coleoptera, Bruchidae, Bruchinae, *Bruchidius terrenus*, morfología, ciclo biológico, primeras citas, Península Ibérica, Italia.

Bruchidius terrenus (Sharp, 1886) (Coleoptera: Bruchidae): First records from the Iberian Peninsula and Italy, characterisation of the imago and first biological data

Abstract: The first records of *Bruchidius terrenus* (Sharp, 1886) from the Iberian Peninsula and Italy are presented. A complete description of the morphology of imago (male and female) is provided, together with the first available data on the biology of this insect on the ornamental tree *Albizia julibrissin* Durazz in the province of Barcelona (Spain) and Plovdiv (Bulgary).

Key words: Coleoptera, Bruchidae, Bruchinae, *Bruchidius terrenus*, morphology, biological cycle, first records, Iberian Peninsula, Italy.

Introducción

Bruchidius terrenus (Fig. 1a y 3a,b) es un insecto descrito por Sharp en 1886 bajo el género *Bruchus* L. a partir de 5 ejemplares procedentes de varias localidades de Japón: Yokohama, Nagasaki, Ichiuchi y Yuyama. Posteriormente, el especialista japonés Chûjô (1937) la incluyó en el género *Bruchidius* Shilsky en su contribución a la Fauna de Japón, añadiendo las localidades de Honshu y Kyushu, señalando por vez primera como fitohuésped a la leguminosa Mimosácea *Albizia julibrissin* Durazz (Fig. 2 c-e). Este autor establece varios grupos dentro del género *Bruchidius*, incluyendo a *B. terrenus* en el Grupo 5. Seguidamente Nakane (1963) la citó de nuevo en Japón, y Tan *et al.* (1980) la citaron por vez primera en varias localidades de China. Finalmente, Zacher (1952) la incluyó en el género *Acanthoscelides* Schilsky, confirmando igualmente a *Albizia julibrissin* como su fitohuésped. Sin embargo esta clasificación, a pesar de que se admite en el catálogo de brúquidos de Udayagiri y Wadhi (1989), no ha prosperado, manteniéndose en el género *Bruchidius* L.

En efecto, en tiempos recientes, Morimoto (1984, 1990) vuelve a incluir esta especie en el género *Bruchidius* en su revisión de la Fauna de Japón, aportando la morfología de la genitalia del macho, esencial para el conocimiento de la especie. Este autor también aporta nuevas localidades de China, al poner en sinonimia a *Bruchidius notatus* Chûjô, 1937, una especie que también fue señalada en *Albizia julibrissin* pero en localidades chinas desde Pekin a Kwangton, así como en Taiwan, Honshu, Shikoku, Tsushima y Amami-Oshima. Paralelamente ya se hicieron los primeros estudios sobre su ciclo biológico (Meng, 1992) y sobre algunos aspectos

de la ecología de esta especie como la competencia intra-específica (Sakata *et al.*, 2004). Recientemente, Tuda (2008), realiza una revisión del Grupo 5 de Chûjô, incluyendo a *B. terrenus*, asociándolo, mediante análisis cladogenético molecular, a los brúquidos asociados a Cesalpinoideas.

La distribución conocida de esta especie se mantuvo durante todo este tiempo en los países de la región paleártica-oriental, hasta que el año 2009, Hoebeke *et al.* la encontraron en varias localidades de 7 estados del sudeste de Estados Unidos, siempre asociada a semillas de *Albizia julibrissin*. Con ocasión de este hallazgo, los autores aportan una nueva descripción (hasta entonces salvo la escueta descripción original sólo se conocían los detalles en japonés), con claves para diferenciarla de otras especies exóticas del mismo género presentes en este país, aportando fotografías, dibujos y datos sobre la biología del insecto. Muy poco tiempo después, Stojanova (2010) la señaló en semillas del mismo árbol en Plovdiv (Bulgaria) y Tessaloniki (Grecia), siendo éstas las primeras citas para la fauna europea. En su artículo, la autora aporta también algunos datos fenológicos de interés para el conocimiento del ciclo biológico de la especie en este territorio.

Durante la realización de un proyecto internacional, todavía en curso, de revisión de los brúquidos (Coleoptera, Bruchidae) que recientemente han sido importados en Europa, tuvimos ocasión de conocer la especie *Bruchidius terrenus* (Sharp, 1886), gracias a la colaboración de A. Stojanova (Plovdiv, Bulgaria), autora de la primera cita de esta especie en Europa. Al respecto, un muestreo realizado en varios puntos de España a finales del verano del 2010, reveló la existen-

cia de agujeros de emergencia de imagos de brúquidos en vainas de *Albizia julibrissin* de varias localidades de la provincia de Barcelona. Recientemente, confirmamos que el insecto se encuentra establecido en estas localidades al comprobar que estos agujeros corresponden efectivamente a *Bruchidius terrenus* (Sharp), indicándonos el establecimiento de esta especie en dichas localidades, lo que supone la primera cita de esta especie invasora en la Península Ibérica y el tercer registro de Europa después de Bulgaria y Grecia. Coincidiendo con este hallazgo, encontramos tres ejemplares de la misma especie en la colección de Nicolas Gompel (Marsella), capturados en Nápoles (Italia), lo que supone también la primera cita de esta especie en este país y un cuarto registro en el territorio europeo.

Dada la importancia de estas nuevas citas, en el presente artículo se presenta una redescrición, más completa, de la morfología del imago, a fin de caracterizarla con suficiente fiabilidad para nuevas citas potenciales en las zonas ajardinadas españolas donde se encuentra este árbol ornamental. Al mismo tiempo, se aportan los primeros datos sobre la biología de esta especie, que actualmente está en curso de investigación.

Material y métodos

Para el estudio de esta especie contamos inicialmente con un lote de vainas de *Albizia julibrissin* infestadas con *B. terrenus*, recolectadas por Anelia Stojanova en Plovdiv (Bulgaria) en IX-2010, depositado en la colección de Rafael Yus (CRY). Este material nos permitió estudiar la morfología del imago (macho y hembra) y hacer las primeras observaciones sobre su biología en condiciones controladas de laboratorio.

Posteriormente, tras el descubrimiento de la especie en la provincia de Barcelona, recolectamos vainas infestadas en varias localidades de esta provincia: El Masnou, Premià de Mar, Cambrils, Mataró y Badalona, durante los meses de septiembre y octubre del 2010, observando los primeros imagos en marzo del 2011. Estos ejemplares están en la colección de Daniel Ventura (CDV).

Finalmente, con ocasión del estudio de un lote de brúquidos de la colección de Nicolas Gompel (CNG), del Parc Scientifique de Luminy (Marsella, Francia), tuvimos ocasión de identificar tres ejemplares de *B. terrenus* capturados en Nápoles (Italia) hibernando bajo corteza de *Eucalyptus*.

Para las observaciones de laboratorio hemos introducido vainas infestadas en frascos y cajas ventiladas, a temperatura y humedad del ambiente, que inspeccionábamos periódicamente retirando los parasitoides y cadáveres de imagos. Para mantener a los imagos se les suministró una disolución concentrada de sacarosa en papel de filtro, que les servía de fuente de líquidos y nutrientes. Para obtener estadios preimaginales se escogieron algunas vainas y se procedió a la extracción de larvas y pupas mediante disección cuidadosa de las semillas. Cuando éstas alcanzaba cierto grado de dureza, se reblandecían en agua 12 h antes de abrirlas. Las larvas y pupas, así como los parasitoides, se sumergieron en alcohol al 70%. Para el estudio anatómico utilizamos los métodos convencionales de inspección de ejemplares preparados en seco, salvo las genitales, masculina y femenina, que se montaron en glicerina para observarlas al microscopio y luego almacenadas en microviales en el mismo alfiler que el imago de procedencia.

Descripción del imago

Bruchidius terrenus (Sharp, 1886)

Bruchus terrenus Sharp, 1886: 35.

Bruchidius terrenus (Sharp, 1886) Chûjô, 1937: 194

Bruchidius notatus Chûjô, 1937: 196

Acanthoscelides terrenus Zacher, 1952: 465

Bruchidius terrenus (Sharp) Morimoto, 1990: 135

MATERIAL EXAMINADO: Plovdiv (Bulgaria), XI-2010, A. Stojanova leg. [25 ejcs.] ex *Albizia julibrissin* (CRY); Napoli-Villa Comunale (Campagna) (Italia), 24-IX-2006, N. Gompel leg. [3 ejcs.] bajo corteza de *Eucalyptus* (CNG); El Masnou (Barcelona, España), 15-III-2011 [6 ejcs.] ex *Albizia julibrissin* (CDV).

MACHO. Longitud: 2,4-4,1 mm; Anchura: 1,5-2,5 mm.

Cuerpo oval-alargado (Fig. 1a), casi enteramente castaño, especialmente patas, pigidio y abdomen; el pronoto y los élitros suelen tener tegumentos negruzcos, ocultos por la pubescencia. Antenas de color variable, enteramente castaño o bien sólo los cuatro primeros artejos, estando el resto ennegrecido. Patas enteramente castañas, salvo el último artejo de los tarsos (oniquio) que es negro, Pubescencia abundante en pronoto y élitros más fina y dispersa en pigidio y parte inferior del cuerpo, formada por pelos blanquecinos y dorados, formando un patrón de manchas más oscuras en los élitros.

Cabeza relativamente pequeña. Relación anchura interocular externa/interna 2,6. Anchura ocular equivalente a la distancia interocular interna mínima, dando lugar a ojos algo protuberantes. Con un surco transversal por detrás de los ojos y una corta carena occipital que se interrumpe entre los ojos (Fig. 1b). Tegumentos castaño oscuros recubiertos por pelos blanquecinos, más largos en la zona interocular y ausentes en el labro, que es de un castaño más claro.

Antenas relativamente cortas, no alcanzando la base de los ángulos posteriores del pronoto. Todos los artejos castaños, aunque hay variedad con los artejos 1-4 castaños (algo pintados de negro por encima) y 6-11 oscuros, especialmente en la mitad apical. Artejo 1º cilíndrico y 2,5 más largo que ancho y dos veces más largo que el artejo 2º; artejo 3º 1,5 veces más largo que el 2º; artejo 4º subigual al artejo 2º; artejos 5º-10º en forma de copa, un poco más cortos que anchos en el ápice y ligeramente dentados en el ángulo apical interno, dando un aspecto ligeramente aserrado; artejo 11º oval-corto, subgloboso y terminado en punta (Fig. 1c).

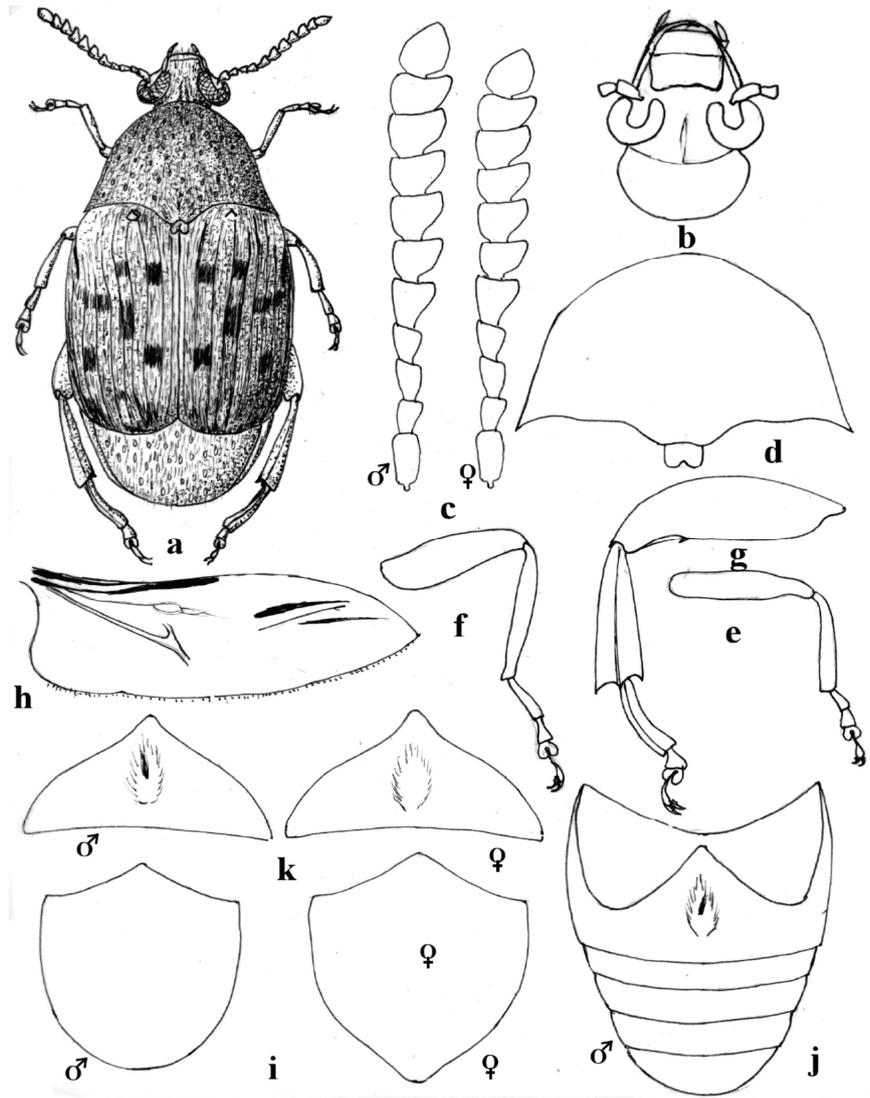
Pronoto campaniforme, 2,8 veces más ancho en la base que en el ápice, 1,1 veces más largo que ancho en la base. Lados rectos, ligeramente divergentes hacia atrás, para formar ángulos posteriores agudos, convergentes a partir del tercio apical; base con un lóbulo basal destacado, si bien con los dos lóbulos poco marcados (Fig. 1d). Tegumentos oscuros con puntuación gruesa y simple. Superficie convexa en el disco, con una depresión en los ángulos posteriores y otra a cada lado del lóbulo basal. Pubescencia de color dorado, excepto en el lóbulo basal que se entremezcla con pelos blanquecinos que en el disco llega, a formar dos pequeñas manchas circulares blancas.

Mesonoto trapezoidal, muy corto, dos veces más ancho que largo, de borde inferior sinuado, densamente cubierto de pelos blanquecinos (Fig. 1d).

Patas de tamaño y desarrollo creciente desde las anteriores a las posteriores; enteramente castañas excepto el último artejo de los tarsos (oniquio); uñas apendiculadas. Patas

Fig. 1. Morfología de *Bruchidius terrenus* (Sharp)

a: habitus del imago; **b:** cabeza; **c:** antenas del ♂ y de la ♀; **d:** pronoto y mesonoto; **e:** pata protorácica; **f:** pata mesotorácica; **g:** pata metatorácica; **h:** ala membranosa; **i:** pigidio del ♂ y de la ♀; **j:** abdomen de un ♂; **k:** 1º esternito abdominal del ♂ y de la ♀.



anteriores con fémur casi tan largo como la tibia, pero dos veces más grueso que ésta; tibia esbelta, de anchura casi uniforme; tarsos con el 1º artejo tan largo como el 2º pero dos veces más estrecho en el ápice (Fig. 1e). Patas medianas de fémur más robusto que la tibia, algo convexo en el lado externo; tibia algo ensanchada hacia el ápice; artejo 1º dos veces más largo que el 2º, pero de la misma anchura apical (Fig. 1f). Patas posteriores con fémur muy robusto, convexo en el lado externo, plano en el lado interno; borde inferior con dos costillas, externa e interna, quedando una superficie plana entre ambas; el borde interior provisto de un denticulo triangular en el tercio distal, tras el cual aparece una suave escotadura; tibias fuertemente ensanchadas hacia el ápice, con una carena externa completa, terminada en denticulo; mucro corto, no más largo que los denticulos de la corona apical de la tibia; tarsos con el 1º artejo tan largo como 2/3 de la longitud de la tibia, arqueados ventralmente y con una carena longitudinal; 2º artejo cuatro veces más corto (Fig. 1g).

Élitros tan largos como anchos conjuntamente, densamente cubiertos por una pubescencia blanquecina, intercalándose con pelos dorados en la mitad apical y dejando un patrón de manchas oscuras ocupando las interestrías impares: 2 en la interestría 3ª en posición anteapical y antebasal; 2 en la interestría 5ª la anterior al mismo nivel que la de la 3ª y la posterior entre las dos de la 3ª interestría; 1 en la interestría 7ª situada entre las dos de la 3ª y 2 en la interestría 9ª, la anterior

la mismo nivel que la de la 7ª interestría y la otra al mismo nivel que la posterior de la 3ª interestría, quedando finalmente una mancha clara en medio del ápice de cada élitro (Fig. 1a). Tegumentos de superficie oscura, a veces enrojecido en el borde apical; puntuación gruesa, oculta por la pubescencia. Base de la 3ª interestría con un grueso tubérculo en cada élitro.

Alas membranosas muy tenues, con venación poco esclerosada, siendo perceptibles únicamente el conjunto de costal, subcostal y radial, que ocupan únicamente el borde superior, quedando la mediana solamente insinuada hasta su bifurcación, prácticamente sin quitinización y sin alcanzar el borde inferior, y la anal queda igualmente desdibujada por la ausencia de quitinización. Sin embargo, destaca una mancha oscura alargada en la zona radial distal con otra menos gruesa por encima y por debajo de la principal (Fig. 1h).

Pigidio grande, 1,2 veces más corto que ancho en la base, en posición fuertemente inclinada, formando un ángulo muy agudo respecto la horizontal, lo que lo hace enteramente visible desde arriba. Forma cuadrangular (Fig. 1i), y superficie plana excepto en el ápice donde es muy ligeramente convexo y algo recurvado hacia el 5º esternito abdominal. Tegumentos enteramente castaños, con puntuación gruesa, bien visible porque la pubescencia es corta, dispersa y blanquecina.

Abdomen enteramente castaño, cubierto por una pubescencia blanquecina muy corta y dispersa. 1º esternito con una

zona circular aparentemente lampiña, pero con pequeño mechón de pelos más largos que el resto, posiblemente rodeando un poro glandular (poro medial según algunas descripciones) (Fig.1j,k). Último esternito abdominal muy poco emarginado, casi inapreciable, en su contacto con el ápice del pigidio.

Genitalia de pequeño tamaño y débilmente esclerosada. Lóbulo mediano relativamente corto, unas 4'5 veces tan largo como ancho en su ápice; valva ventral subtriangular con ápice truncado, provisto de setas muy cortas (Fig.2a); lóbulos laterales profundamente hendidos, ensanchados hacia el ápice en forma de cuchara, con el borde apical externo y superior con unas 12 setas largas y otras más pequeñas en la base (Fig.2b); saco interno con diminutas espinas, con la boca provista de un borde fuertemente esclerosado (Fig.2c). Spiculum gastral corto, en forma de Y, de ramas gruesas y formando un ángulo recto con su inserción en la rama basal (Fig. 2e). Segmento genital cuadrangular, de lados casi rectos, más esclerosados en los ángulos anteriores, borde apical poco curvado, ribeteado por sedas muy finas y cortas (Fig.2d).

HEMERA. Tamaño y pigmentación igual que el macho, salvo las antenas que son ligeramente más cortas. En general esta especie presenta escaso dimorfismo sexual, siendo difícil de sexar. Algunos autores (ej. Hoebecke *et al.*, 2009) indican dos caracteres para diferenciar el macho de la hembra: la presencia de poro medial en el 1º esternito abdominal y de escotadura en el 5º esternito abdominal. Sin embargo, estas diferencias son inapreciables porque la hembra también presenta una zona lampiña en el 1º esternito abdominal, donde podría existir un poro medial y el macho no tiene una escotadura destacada en su 5º esternito, quedando prácticamente igual que en la hembra (Fig.1k). Ante esta dificultad, proponemos como característica más fiable el ligero recurvamiento del ápice del pigidio en el macho, que en la hembra es plano. Además, visto frontalmente, el pigido del macho es más cuadrangular que el de la hembra, que es más ogival (Fig.1i).

Genitalia pequeña, débilmente esclerosada, con el VIII terguito cuadrangular, tan largo como ancho, con ángulos anteriores cortados en ángulo agudo y borde anterior derecho, ligeramente arqueado, ribeteado de sedas cortas alternas con otras mucho más largas; VIII esternito con apodema ventral derecho, progresivamente estrechado hacia la punta, donde apenas se ensancha y redondea; en la parte anterior con furca esternal más quitinizada, bordeada de 11-12 sedas largas a cada lado (Fig.2f); IX terguito con coxitis de lados subparalelos, con un grupo de 6-7 pelos latero-distales a cada lado, más largos que los apicales, con un estilo setoso preapical corto pero bien destacado a cada lado; lóbulos apicales trapezoidales, de ápice truncado, rematados sedas cortas; placa coxital derecha entre las porciones basal y media, recorrida por dos líneas quitinizadas de recorrido recto, subparalelos; bolsa copuladora con abundantes escleritos espiniformes y escuamiformes tenues, pequeños y poco esclerosados (Fig.2f). Espermoteca con el brazo proximal grueso, con una convexidad en la parte superior, ápice acuminado, curvándose y estrechándose fuertemente hacia el brazo distal que es casi cuatro veces más estrecho, pero más largo, que el proximal, acuminándose progresivamente hacia el ápice; superficie rugosa, finamente estriada, en ambos brazos (Fig.2g).

VARIACIÓN. Se ha observado cierta variabilidad en el tamaño corporal y en la pigmentación de los tegumentos. La forma más corriente es enteramente castaña, con pronoto y élitros

más oscuros, pero se observan ejemplares con antenas oscuras en la parte apical.

AFINIDADES. Esta especie presenta afinidades con otras especies del llamado Grupo 5 de Chûjô (1937), *Bruchidius aureus* Arora, *B. bangalorensis* Arora, *B. saundersi* (Jeckel), *B. sparsemaculatus* (Pic), y *B. variegata* Arora. Posteriormente Tuda (2008), añadió la especie *Bruchidius paucus* Tuda en este grupo, indicando que las características del Grupo 5 de Chûjô vienen a coincidir con el Clado I (Grupo *B. rubicundus*) del análisis cladogenético de Kergoat *et al.* (2007), vinculado a las Mimosoideae, en el que se incluyen también otras especies africanas vinculadas a *Albizia* y *Acacia*, de modo que el grupo quedaría con la siguiente composición: *Bruchidius aureus* Arora; *B. badji* Delobel; *B. biloboscutus* Pic; *B. flavovirens* Arora; *B. lerui* Delobel; *B. lineolatus* Arora; *Bruchidius paucus* Tuda; *B. pygomaculatus* Arora; *B. saundersi* (Jeckel); *B. solanensis* Arora; *B. sparsemaculatus* Pic; *B. terrenus* (Sharp); *B. urbanus* (Sharp); y *B. variegata* Arora. Ninguna de estas especies se encuentra actualmente en la fauna europea, por lo que se puede decir que el único representante del grupo en este territorio es precisamente *B. terrenus*. Por su aspecto podría confundirse con *Br. pusillus*, pero es completamente diferente en su pigmentación, posición del pigidio, tubérculos elitrales y genitalia, por lo que no cabe confusión posible en la fauna europea.

DISTRIBUCIÓN: Región paleártica-oriental: Japón (localidad típica), China y Taiwan. Importada en: Estados Unidos (SE) y en Europa (Bulgaria, Grecia, Italia y España).

Primeros datos sobre la biología

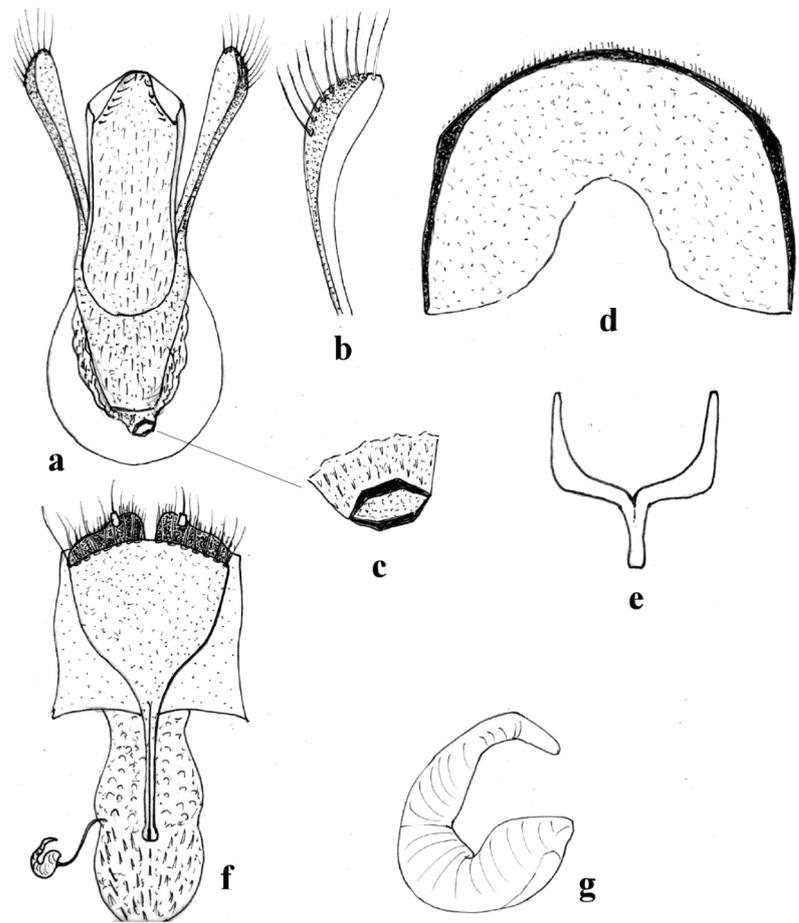
Algunos detalles de la biología de *Bruchidius terrenus* ya son conocidos, faltando detalles de algunos aspectos que aportamos a continuación.

a.-Fitohuéspedes. Desde los primeros estudios se sabe su vinculación a las semillas de *Albizia julibrissin* Durazz (Leguminosae: Mimosoideae), un árbol que en Occidente se ha importado como especie ornamental, pero muy extendido en la región paleártica-oriental (China, Japón, etc.). También ha sido señalada en *Robinia pseudoacacia* y en *Acacia confusa* (Morimoto, 1990), pero estas citas no han vuelto a confirmarse. En cualquier caso, esta especie solamente se conoce asociada a *Albizia julibrissin* en los países occidentales donde ha sido importada. Otras especies de su mismo grupo, como *Bruchidius urbanus* (Sharp, 1886) han sido señaladas también en *Albizia*, pero en otra especie: *Albizia procera*.

Albizia julibrissin es un árbol caducifolio que puede alcanzar un tamaño considerable. En nuestros jardines los primeros brotes de hojas aparecen en primavera (marzo-abril), mezclándose con las legumbres secas que, en gran parte, aún se mantienen en el árbol tras el invierno. Las primeras flores aparecen durante el mes de mayo-junio (Fig.3c) y mantiene el ritmo de producción de flores hasta el mes de octubre, mezclándose flores nuevas con legumbres más o menos maduras. Las primeras legumbres aparecen en junio (Fig.3d), prolongándose hasta octubre, coincidiendo ejemplares con diverso estado de maduración de semillas. En otoño las legumbres se secan y no se abren (son indehiscentes), manteniéndose en el árbol durante todo el invierno, salvo que el viento las desprenda de las ramas (Fig.3e).

Fig. 2. Genitalia de *Bruchidius terrenus* (Sharp)

a-e: Genitalia del macho. **a:** lóbulo mediano, lóbulos laterales y saco interno; **b:** Detalle de un lóbulo lateral; **c:** detalle de la boca esclerosada del saco interno; **d:** segmento genital; **e:** spiculum gastral. **f-g:** Genitalia de la hembra. **f:** VIII terguito y esternito, IX terguito, coxitos y saco interno con espermateca; **g:** detalle de la espermateca.



b.-Ciclo biológico. Las observaciones realizadas en el SE de Estados Unidos (Hoebekel *et al.*, 2009) han mostrado que la especie es univoltina (un solo ciclo anual). Este carácter ha sido comprobado por nosotros, a pesar del amplio periodo de floración del fitohuésped, que teóricamente permitiría un corto ciclo de verano como ocurre en otras especies importadas. En efecto, *B. terrenus*, se limita a una sola puesta (que puede ser escalonada durante casi un mes), de modo que el único beneficio de disponer de flores tardías es la disponibilidad de nutrientes para los imagos emergidos durante este prolongado periodo

Hoebekel *et al.* (2009) indican que los adultos invernantes, sexualmente inmaduros, emergen a finales de la primavera y se dispersan en sus fitohuéspedes. Como sucede con otras especies de este grupo, posiblemente alcancen la madurez sexual tras las primeras ingestas de polen, desconociéndose si éstas son o no necesariamente del mismo fitohuésped. Las primeras recolectas de imagos, se han dado avanzado el mes de junio y sobre flores silvestres, y los últimos se recolectan a mediados de septiembre. Como es usual, hay un acoplamiento de la fenología del brúquido con la de su fitohuésped: las primeras flores de *Albizia* aparecen en mayo, prolongándose hasta agosto, mientras que los frutos maduran entre agosto y noviembre. La ovoposición se inicia sobre vainas verdes aún no maduras, a principios de julio, prolongándose hasta finales de este mes. Se estima que tras la puesta, los huevos eclosionan en 1-2 semanas y la larva I penetra por debajo del huevo atravesando la vaina para llegar a la semilla. Durante la primera quincena de julio se encuentran larvas en sus primeros instares y a mediados de agosto se recogen los últimos instares larvales. Se estima, por aproximación a otras especies, que la larva tendrá cuatro instares. El periodo de pupación proba-

blemente tiene lugar entre 10 a 20 días dentro de la vaina cerrada. Para la emergencia de los imagos, la nueva generación roe la cutícula de la semilla y luego la pared de la vaina. A principios de septiembre empiezan a verse vainas con los característicos agujeros de emergencia de imagos. Se estima que los adultos recién emergidos se alimentan temporalmente de flores hasta el otoño, momento en que se refugian o se mantienen dentro de las vainas para entrar en hibernación hasta la primavera siguiente. Hemos comprobado este comportamiento en condiciones de laboratorio y, según se nos ha indicado (Nicolas Gompel com.pers.) esta especie, como otros brúquidos, elige también la corteza de algunos árboles como los *Eucaliptus*, para pasar la temporada invernal.

c.-Detalles sobre la puesta, eclosión y penetración. Los huevos son pegados a la superficie de la vaina (Fig.3g), pese a lo cual muchos aparecen pegados sólo por un extremo, o bien es despegado parcialmente durante el proceso de penetración de la larva I (Fig.3j), lo que nos indica que esta adhesión no es muy firme, en contra de lo que afirman Hoebekel *et al.* (2008). La puesta se realiza en el entorno de la zona abombada donde se encuentra la semilla, pero por alguna razón no suele hacerlo justamente encima de la semilla, cuya mayor convexidad suele ser el estímulo de puesta para otras especies de brúquidos (hecho que asegura la entrada directa de la larva neonata a la semilla). Esto significa que la larva I, una vez que penetra, debe buscar la semilla por el interior de la vaina. Este problema se puede complicar cuando la puesta se realiza en vainas con semillas abortadas, en cuyo caso la larva I no encontrará nutrientes y morirá de inanición. Otro problema se produce por el hecho de que, aunque los huevos normalmente se ponen de forma aislada, en el entorno de una

semilla puede haber varios huevos, lo que indica que algunas larvas I competirán por una misma semilla. Ocasionalmente se ven dos huevos puestos de forma muy próxima entre sí, no sabemos si por la misma u otra hembra, pero este dato informa de que no existe un mecanismo riguroso para excluir la puesta en lugares donde ya hay huevos (para evitar la competencia intraespecífica) como sucede en otras especies de brúquidos. Este comportamiento se aparta diametralmente del que caracteriza a la mayor parte de las especies de brúquidos, que teóricamente benefician la reproducción, al seleccionar cuidadosamente la puesta de forma que asegure que la larva I alcance semillas maduras: a) hacen la puesta cuando la vaina está madura, b) escogen en zonas de acceso directo como son las partes convexas (debajo se encuentra la semilla) y c) evitan poner huevos en zonas donde ya hay una puesta.

La larva I eclosiona por debajo del huevo, sin salir al exterior, practicando un agujero en la parte inferior (zona de contacto del huevo con la vaina) justamente en el polo más ancho, donde seguramente se encuentra la cabeza. A partir de este momento, la larva va expulsando hacia atrás la viruta de la perforación, llenando el huevo de partículas que le dan el aspecto blanquecino característico de un huevo eclosionado (Fig.3h). En el proceso de penetración la vaina segrega una resina pegajosa que al parecer no detiene a la larva (Fig.3i). Esta resina puede llegar a levantar el huevo por el extremo más grueso (lugar por donde se realiza la penetración) y al cabo de un tiempo torna su aspecto transparente en un líquido pardusco que queda adherido en los bordes del agujero de penetración (Figs.3j). Una vez desprendido el huevo, el agujero de penetración es visible por la resina reseca (Fig.3k).

Dado que la puesta se hace en los alrededores de la cámara seminal, y no directamente sobre ella, la larva I tiene que realizar un desplazamiento interno en busca de la semilla. Se observa que muchas larvas I quedan atrapadas en su propio agujero de entrada, quedando adheridas a la resina que rezuma la pared de la vaina (aunque esta adhesión se debe producir una vez que la larva se detiene por alguna razón en la superficie), sin alcanzar el interior. Otras larvas I consiguen penetrar pero dado que se encuentra lejos de la semilla, se desplazan haciendo una mina entre las dos valvas de la vaina, que en esta zona están muy pegadas una a la otra. Esta galería a menudo se detiene en unos 2-3 mm y a veces la larva I queda inmovilizada en este punto. Otras llegan a la cámara seminal y allí mueren de inanición al no poder penetrar en semillas abortadas y secas. Algunas larvas I que llegan a semillas abortadas y secas mueren en el proceso de penetración, quedando atrapadas superficialmente.

Cuando la semilla está madura y no seca, las larvas I pueden llegar a penetrar en la semilla, como se demuestra por la existencia, en el mismo periodo en el que estamos observando las larvas I, de larvas IV en semillas prácticamente destruidas.

d.-Desarrollo larval, pupación y emergencia. La larva I muda ya en la semilla y va haciendo una cámara larval cada vez más grande conforme avanzan los 4 instares. De este modo, cuando llega al 4º instar, la larva IV destruye casi toda la semilla, dejando muchos restos a su alrededor. La cámara larval IV, que coincidirá con la pupal, no puede hacerse en el interior de la semilla porque ésta es destruida, por lo que se vale de la indehiscencia de la legumbre para utilizar las paredes de la cámara seminal como parte de su propia cámara pupal.

La existencia de estadios preimaginales tan distanciados (huevo-Larva IV) en principio nos podría indicar que las puestas se han estado haciendo escalonadamente. Sin embargo, también puede ser debido a que la planta fructifica a lo largo de un largo periodo desde julio a septiembre, de modo que en un mismo instante pueden haber vainas en distintos estados de maduración. De este modo, si el insecto no discrimina vainas maduras y abortadas, aquellas en las que la puesta se hizo en vainas maduras, darán larvas IV en septiembre pero las vainas abortadas mantendrán la puesta, eclosionarán las larvas I, pero no podrán desarrollarse

Desde mediados de septiembre, prácticamente todas las semillas presentan pupas. Dado que la larva IV ha consumido prácticamente toda la semilla, la cámara pupal se confecciona con un tejido o *cocon* que aglutina a su alrededor las paredes de la vaina, lo cual es posible por la indehiscencia de esta legumbre.

La larva puede preparar un agujero de emergencia con su característica “ventana” circular (Fig.3l), pero cuando la semilla queda totalmente destruida, parte de la cámara pupal tiene que construirse fuera de la semilla, con participación de la pared de la vaina, aprovechando el hecho de que la legumbre es indehisciente. En cualquier caso, para salir al exterior, el imago tiene que roer la vaina seca y hacer un agujero circular ajustado al tamaño del insecto (Figs.3m,n). Dado el escalonamiento de las puestas, hay imagos que emergerán en el verano, pero los que están en larva IV o en pupación durante el otoño se quedan en la vaina durante todo el invierno hasta que en primavera reanudan la actividad y terminan la pupación, a continuación de lo cual proceden a emerger de la legumbre.

e.-Nivel de infestación. En el mencionado estudio de Hoebekel *et al.* (2009), se encontró un alto nivel de infestación de las semillas de *Albizia julibrissin*, concretamente más del 90% de las semillas examinadas, mientras que semillas de estos mismos árboles en septiembre de años anteriores solo estaban ligeramente infestadas (menos del 5% de las semillas examinadas). La mayoría de las semillas contenían una sola larva, ocasionalmente 2, y raramente 3 larvas, si bien se desconoce si más de una sola larva puede desarrollarse exitosamente en una semilla.

Precisamente, esta capacidad de infestación de este brúquido ha llamado la atención en el sector dedicado a la lucha contra las plantas invasoras. En algunos países, como el SE de Estados Unidos, *Albizia julibrissin* ha escapado de los recintos ajardinados y se extiende por el medio natural, siendo considerada como una planta invasora. Unos primeros estudios (Chang *et al.*, 2011) demuestran la potencialidad del uso de *B. terrenus* en la lucha biológica contra estas plantas invasoras, encontrándose que su efecto se incrementa por el hecho de que las semillas atacadas por este brúquido favorecen la acción de hongos del género *Fusarium*. Sin embargo, también se ha encontrado que *B. terrenus* es más eficaz en su ataque a las primeras vainas de la temporada, descendiendo mucho en las últimas (*Albizia julibrissin* tiene una temporada de floración muy prolongada).

En Bulgaria, el nivel de infestación es más pequeño, calculándose en un 59,26% (Stojanova, 2010). Sin embargo, un estudio sobre un muestreo selectivo de vainas con el requisito de tener puestas, procedentes de Bulgaria, nos reveló que la puesta es muy abundante, estando ambas caras repletas de huevos. La tasa de éxito de eclosión es alta, aunque observamos que una gran parte de las larvas I no alcanza la semilla,

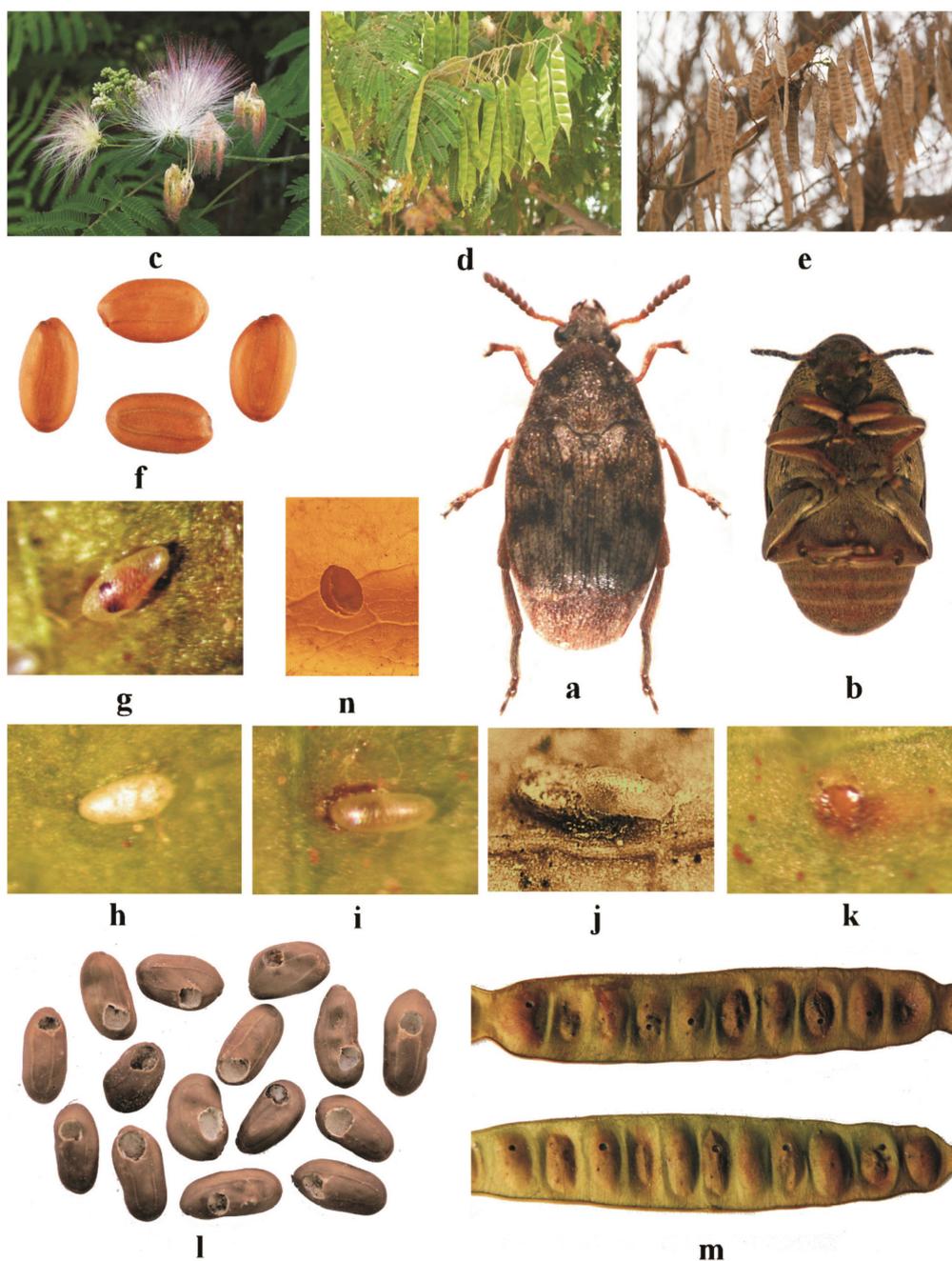


Fig. 3. Biología de *Bruchidius terrenus* (Sharp)

a-b: Imago de *B. terrenus*. a: dorsal; b: ventral; **c-f:** Fenología de *Albizia julibrissin*. c: flores; d: legumbres y hojas; e: legumbres secas; f: semillas. **g-k:** Huevo de *Br. terrenus*. g: estado inicial; h: proceso de penetración de la larva I; i: acumulación de viruta dentro del huevo; j: desprendimiento parcial del huevo; k: agujero de penetración. **l-n:** Emergencia del imago: l: agujeros de emergencia en la semilla; m: agujeros de emergencia en las vainas; n: detalle de un agujero de emergencia en la vaina.

pues se advierten muchos cadáveres, algunos pegados en la resina del agujero de entrada. Sobre una muestra de 9 vainas con 100 semillas observadas (cada vaina tiene un promedio de 10-12 semillas), 97 estaban infestadas y 3 intactas, por lo que la tasa de infestación que nos da es muy alta (97%). Este hecho nos revela cierta tendencia a la concentración de la población, en lugar de dispersarse para evitar la competencia intraespecífica.

Por el contrario, las vainas procedentes de las localidades de la provincia de Barcelona presentan un nivel moderado de infestación. Concretamente, del estudio de 78 vainas

recolectadas en El Masnou (366 semillas, 4,7 de promedio por vaina), el 22,2% tenían agujeros de emergencia de imagos, signo obvio de infestación de brúquidos. Sin embargo, observamos que la infestación no se extiende a todos los árboles, siendo en unos muy intensa y en otros inapreciable. En efecto, en El Masnou se inspeccionaron 17 árboles de unos 3 m de altura máxima, pero sólo en unos 6 se encontraron vainas agujereadas. En otra localidad, Premià de Mar, de 8 árboles de unos 4 a 5 metros de altura, sólo en 2 se encontraron vainas con agujeros. Este hecho lo hemos observado en otros brúquidos exóticos, y que nos viene a indicar un patrón de

aparente fidelidad de una población hacia un pie de árbol, formando una especie de colonia que se autopropaga sin aparente necesidad de invadir otros pies vecinos, a pesar de que la densidad de puestas podría sugerir una situación de alta competencia intraespecífica. En las muestras examinadas por nosotros casi la totalidad de las semillas infestadas sólo tenían un individuo, muy raramente dos y en ningún caso encontramos tres, como señalan otros autores (Hoebekel *et al.*, 2008).

f.-Enemigos naturales. Hasta la fecha, únicamente Meng (1992) ha mencionado la presencia de himenópteros parasitoides obtenidos en China. Este autor cita a una especie indeterminada del género *Eupelmus* (Eupelmidae) con una tasa de parasitación del 13%, y a otra especie también por determinar (supuestamente del género *Nasonia* (Pteromalidae)) con una tasa del 8%. Ni en Japón ni en los estudios llevados a cabo en Estados Unidos han producido hasta el momento información sobre su fauna asociada de parasitoides. Stojanova (2010) no obtuvo ningún parasitoide en las primeras incubaciones en Bulgaria. Sin embargo, posteriores incubaciones han dado diversos parasitoides de las familias Pteromalidae, Eupelmidae y Eurytomidae. Entre estas especies actualmente están determinadas dos: *Eupelmus urozonus* Dalman, 1820 (1 macho y 3 hembras) y un *Pteromalus* sp., que no ha podido ser determinada específicamente aún por disponer únicamente de un par de machos.

Conclusiones

Bruchidius terrenus (Sharp) es un coleóptero de la familia Bruchidae, de origen paleártico-oriental, que según todos los indicios está siendo importado a través de semillas infestadas de su fito huésped, la acacia de Constantinopla o árbol de seda (*Albizia julibrissin*), a diversos países de otras regiones biogeográficas, habiendo sido señalado recientemente en la región neártica (Estados Unidos) y en la región paleártica occidental (Bulgaria, Grecia). En este artículo se añaden dos nuevas localizaciones europeas: Nápoles (Italia) y 5 poblaciones, todas ellas muy cercanas entre sí, de la provincia de Barcelona (España), lo que confirma el establecimiento de esta especie en el territorio europeo, siempre vinculada a su fito huésped, *Albizia julibrissin*, en zonas ajardinadas de este continente.

Con objeto de caracterizar a esta especie y diferenciarla de otras especies de la fauna autóctona o alóctona presente en Europa, se aporta una nueva descripción del imago, que incluye caracteres hasta ahora no contemplados tales como el patrón de pubescencia elitral, el tamaño relativo de los segmentos de cada par de patas, el segmento genital y spiculum gastral del macho y la genitalia de la hembra. Se discuten los caracteres hasta ahora aceptados sobre el dimorfismo sexual, y se aportan otros más seguros.

Finalmente, como avance del estudio del ciclo biológico, actualmente en curso, se aportan las primeras observaciones sobre la biología de la puesta, eclosión de la larva I, pupación y emergencia del imago, así como las tasas de infestación, datos que complementan los conocimientos disponibles actualmente sobre su bionomía. Del mismo modo, se aportan los primeros datos sobre la fauna de himenópteros parasitoides, hasta ahora muy poco conocida.

Agradecimiento

Queremos mostrar nuestro sincero agradecimiento al entomólogo francés Nicolas Gompel, del Parc Scientifique de Luminy (Marseille), por habernos prestado su colección de brúquidos recolectados en Francia e Italia, que nos permitió comprobar que *B. terrenus* también se encuentra establecido en Italia.

Referencias

- CHANG, S.M., E. GONZALES, E. PARDINI & J. L. HAMRICK 2011. Encounters of old foes on a new battle ground for an invasive tree, *Albizia julibrissin* Durazz (Fabaceae). *Biol. Invasions*, **13**(4): 1043-1053.
- CHŪJŌ, M. 1937. Family Bruchidae, Class Insecta, Coleopteroidea-Coleoptera. *Fauna Nipponica* 10 (8:9): 1-99. Sanseido, Tokyo (en japonés).
- HOEBEKE, E.R., A.G. WHEELER, J.M. KINGSOLVER & D. L. STEPHAN 2009. First North American Records Of The East Palearctic Seed Beetle *Bruchidius Terrenus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), a Specialist On Mimosa (*Albizia Julibrissin*, Fabaceae). *Florida Entomologist*, **92**(3): 434-440.
- KERGOAT, G.J., J.F. SILVAIN, S. BURANAPANICHPAN & M. TUDA 2007. When insects help to resolve plant phylogeny: evidence for a paraphyletic genus *Acacia* from the systematics and host-plant range of their seed-predators. *Zoologica Scripta*, **36**(2): 143-152.
- MENG, X. D. 1992. Observations on the bionomics of *Bruchidius terrenus* Sharp. *Entomological Knowledge*, **29**(5): 271-272.
- MORIMOTO, K. 1984. Bruchidae, pp. 225-226, pl. 44. In: Hayashi, M., Morimoto, K. & S. Kimoto [eds.], *Coleoptera of Japan in Color*, Vol. IV. Hoikusha, Osaka (en japonés).
- MORIMOTO, K. 1990. A synopsis of the bruchid fauna of Japan, pp. 131-140. In: Fujii, K., Gatehouse, A.M.R., Johnson, C.D., Mitchel, R. & T. Yoshida [eds.], *Bruchids and Legumes: Economics, Ecology and Coevolution*, K. Fujii, AMR. Gatehouse, C.D. Johnson, R. Mitchel, T. Yoshida (Eds.), *Proceedings of the Second International Symposium on Bruchids and Legumes (IISBL-2)* held at Okayama (Japan), September 6-9, 1989. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- NAKANE, T. 1963. Bruchidae, pp. 319-320, pl. 160. In: Nakane, T., Ohbayashi, K., Nomura, S. & S. Kurosawa [eds.], *Iconographia Insectorum Japonicorum colore Naturali Edita*, Vol. II (Coleoptera). Hokuryukan Publishing Co., Tokyo. (en japonés).
- SHARP, D. 1886. On the Bruchidae of Japan. *Annals and Magazine of Natural History*, **5**(17): 34-38.
- SAKATA, H., M. SHIMADA & M. ISHIHARA 2004. Mortality in developmental stages of *Bruchidius terrenus*: effect of top-down, bottom-up and competition. *Proceedings of the 51st Annual Meeting of the Ecological Society of Japan (JES51)*. Ecological Society of Japan, Tokyo (en japonés).
- STOJANOVA, A. 2010. Seed beetle *Bruchidius terrenus* (Sharp) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) – New invasive species to the Bulgarian fauna. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, **24**(2): 646-647.
- TAN, J., P. YU, H. LI, S. WANG & S. JIANG 1985. Bruchidae, pp. 459-467. In: *Economic Insect Fauna of China*, Fasc. 18, Coleoptera: Chrysomeloidea (1). Beijing (en chino).
- TUDA, M. 2008. A new species of *Bruchidius* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) from *Albizia* in Northern Thailand and a review of *Bruchidius* Group 5. *Zoological Science*, **25**(4): 451-454.
- UDAYAGIRI, S. & S.R. WADHI 1989. Catalog of Bruchidae. *Memoirs of the American Entomological Institute*, **45**: 1-301.
- ZACHER, F. 1952. Die Nahrungspflanzen der Samenkäfer. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie, Berlin*, **33**(3): 460-480.