

中国新纪录种紫荆豆象 *Bruchidius siliquastris* Delobel 及其新寄主记述

熊忠平^{1,2}, 龙拓宇^{1,3}, 杨光勋^{1,2}, 赵建成¹, 迟荣虎¹,

范晶晶¹, 吴培福^{2*}

(1. 西南林业大学生物多样性保护学院, 昆明 650224; 2. 云南省森林灾害预警与控制重点实验室, 昆明 650224; 3. 贵州省贵阳市林业有害生物防治检疫站, 贵阳 550007)

摘要: 2019年10月—2022年4月, 通过调查在我国云南省昆明市、贵州省贵阳市以及江苏省紫荆种实, 首次发现了种实害虫紫荆豆象 *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 为中国新纪录种和紫荆豆象 *B. siliquastris* 的新寄主湖北紫荆 *Cercis glabra*, 发现紫荆豆象在云南省昆明市对中华紫荆 *C. chinensis* Bunge 的危害率为 26.92%~94%, 湖北紫荆 *C. glabra* 的危害率为 11.11%; 贵州省贵阳市对中华紫荆 *C. chinensis* Bunge 的危害率为 36%~62%。

关键词: 紫荆属; 紫荆豆象; 中国新记录种; 新寄主

中图分类号: Q968.1;S433 文献标识码: A

Description of China newly recorded species *Bruchidius siliquastris*

Delobel and new host

XIONG Zhong-Ping^{1,2}, LONG Tuo-Yu^{1,3}, YANG Guang-Xun^{1,2}, ZHAO Jian-Cheng¹,
CHI Rong-Hu¹, FAN Jing-Jing¹, WU Pei-Fu^{2*}

(1. College of Biodiversity Conservation, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 2. Key Laboratory of Forest Disaster Warning and Control in Yunnan Province, Kunming 650224, China; 3. Guiyang Forestry Pest Control and Quarantine Station in Guizhou Province, Guiyang 550007, China)

Abstract: From October, 2019 to April, 2022, *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 was first discovered in China by investigation of Bauhinia seeds in Kunming, Yunnan, Guiyang, Guizhou and Jiangsu. It was found that *Cercis glabra* is a new host of *B. siliquastris*. It was found that the damage rate of *C. chinensis* in Kunming, Yunnan is 26.92% - 94%, and the damage rate of *C. chinensis* is 11.11% in Jiangsu Province, and the damage rate of *C. chinensis* is 36% - 62% in Guiyang City, Guizhou Province.

Key words: *Cercis* L.; *Bruchidius siliquastris* Delobel; China new record species; new host

紫荆 *Cercis* L. 隶属于豆科 Leguminosae 紫荆亚科 Cercidoideae, 目前世界现存有 9 个种, 包括东亚的 5 个种, 中华紫荆 *C. chinensis* Bunge.、湖北紫荆 *C. glabra* Pampan.、广西紫荆 *C. chuniana* Met C.、黄山紫荆 *C. chingii* Chun.、垂丝紫荆 *C. racemosa* Olivar.; 北美洲的 2 个种, 加拿大紫荆 *C. canadensis* L.、美西紫荆 *C. occidentalis* Torr.ex A.Gray, 以及南欧的南欧紫荆 *C. siliquastrum* L. 和中亚的革氏紫荆 *C. griffithii* Boiss. (Azani *et al.*, 2017)。从分布范围来看,

基金项目: 东北亚生物多样性研究中心项目(2572022DS09); 昆明市林业有害生物普查项目 2156118

作者简介: 熊忠平, 男, 博士, 高级实验师, 主要研究方向为森林保护学, E-mail: xzping_0@126.com

*通讯作者 Author for correspondence: 吴培福, 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为动物医学及系统学, E-mail: jed-wu2008@126.com

收稿日期 Received: 2022-04-14; 接受日期 Accepted: 2022-12-13

中华紫荆、湖北紫荆、南欧紫荆、加拿大紫荆、美西紫荆为区域性的广布种(刘婉楨, 2019)。因生长条件要求低, 观赏效果较好, 被广泛用于小区、庭院、寺庙、街边等园林绿化和景观造景。

紫荆豆象 *Bruchidius siliquastris* Delobel 隶属于叶甲科 Chrysomelidae, 豆象亚科 Bruchinae, 豆象簇 Bruchini, 多型豆象属 *Bruchidius*。于 2007 年在法国和匈牙利的南欧紫荆中发现, 并定名为新种(Kergoat *et al.*, 2007); 同时, 文中通过私人通讯方式获取紫荆豆象有中国分布的信息, 但无明确寄主种类和来源地记载。截止目前, 通过文献检索未见紫荆豆象在中国分布和危害的相关报道。本研究团队近期在对昆明和贵阳分布的紫荆和湖北紫荆调查时, 发现紫荆豆象的危害, 现对其进行相关报道。

1 材料与方法

1.1 实验材料

标本于 2019 年 10 月—2022 年 4 月从昆明和贵阳分布的紫荆和湖北紫荆种实中饲养获得, 部分采自于上述地点的野外植株。标本存放于西南林业大学昆虫实验室。

1.2 研究方法

室内饲养: 于每年的 11 月—翌年 3 月采集紫荆和湖北紫荆的荚果带回实验室, 室温条件下放于玻璃标本缸中, 定期观察成虫羽化出虫情况, 并收集标本。野外观察: 待室内观察出现成虫羽化后, 不定期到荚果采集地, 观察和采集豆象标本。待羽化结束后, 随机从玻璃标本缸中取出 100 个荚果, 统计被害率。标本解剖观察在 Nikon SMZ 1500 体视镜下进行, 并利用 sony a7rIII 进行拍照。

分子鉴定: 引物设计、序列扩增、测序和数据分析等方法参照 Kergoat 等人(2015)和吴培福等(2012)的方法进行。利用 GenBank 中的 nBlast 程序比对线粒体 *COXI* 基因的所测序列, 基于比对结果分析与本研究所测序列相似性最高的数据库序列, 进而明确研究物种的分类地位。利用 Clustal W 和 MEGA 等软件构建系统发育树(Rzhetsky and Nei, 1992; Nei and Kumar, 2000; Tamura *et al.*, 2021)。

分布检索: 采用 web of science 和 sciencedirect 数据库及关键词“*Bruchidius siliquastris*”、“*Bruchidius*”、“distribution”和“*Cercis*”来搜索与紫荆豆象相关的文献, 从文献中确定分布地。此外, 利用搜索引擎“百度”和“Bing”来辅助检索相关的研究报道, 以保证上述搜索结果充分性。

2 结果与分析

2.1 形态特征

紫荆豆象的头、胸和鞘翅均为黑色, 臀板外露, 腹部红褐色, 这些显著的形态特征与其他已知多型豆象属的种类形成了明显的区别(图 1-a, b)。

紫荆豆象雌雄成虫间有较明显的形态学差异, 易于观察和区分: 腹面观, 雄成虫第一腹节中央(即两后足腿节之间)有一明显黄褐色水滴状的毛垫斑块(图 1-f 红箭头), 而雌成虫的相应位置没有该特殊结构(图 1-e 红箭头); 雌成虫臀板不可见, 第 5 腹节后缘和第 6 腹节前缘平直(图 1-e 蓝箭头); 雄成虫臀板可见, 第 6 腹节向前凸入第 5 腹节内(图 1-f 蓝箭头)。背面观, 雌成虫臀板中部两侧有一对凹陷(图 1-g), 雄成虫臀板无该形态特征(图 1-h)。雌雄外生殖器也具有多型豆象属显著特征(图 1-i, j)。

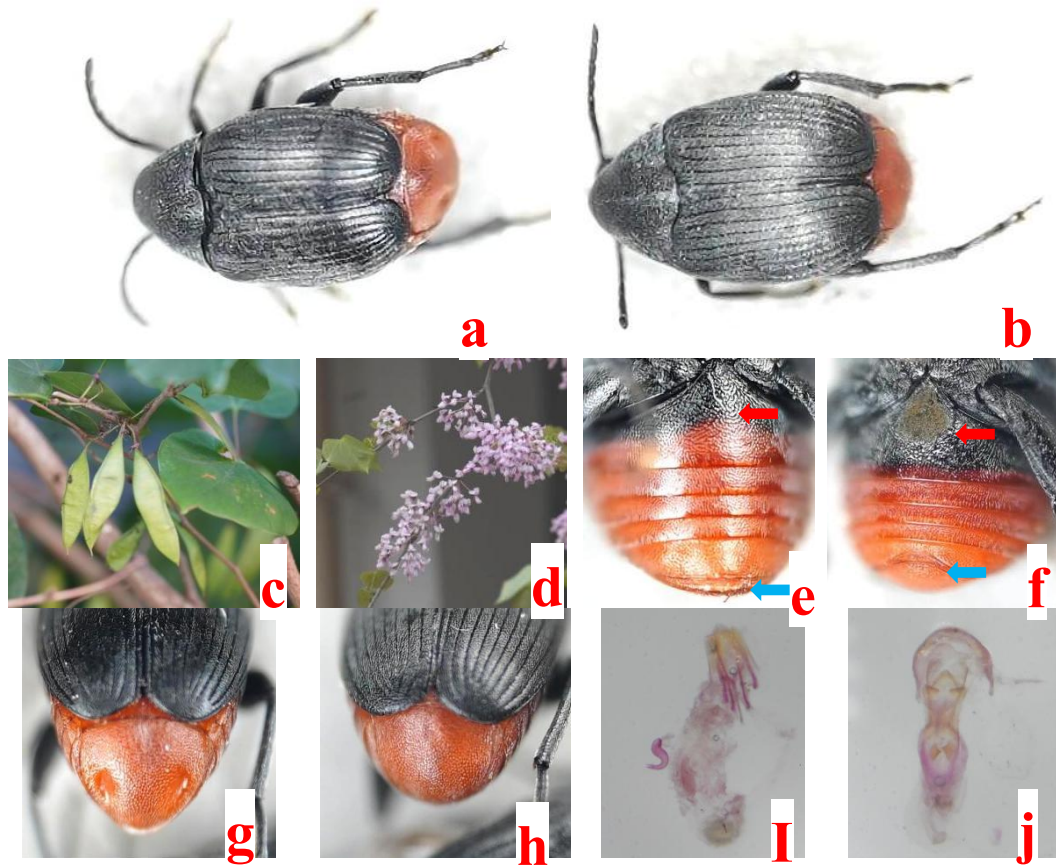


图 1 紫荆豆象 *Bruchidius siliquastris* 寄主及形态图

Fig. 1 Host and morphological characteristics of *Bruchidius siliquastris*

注: a, 雌成虫背面照; b, 雄成虫背面照; c, 紫荆; d, 湖北紫荆; e, 雌成虫腹面照; f, 雄成虫腹面照; g, 雌成虫臀板; h, 雄成虫臀板; i, 雌成虫生殖器; j, 雄成虫生殖器。Note: a, female body in dorsal view; b, male body in dorsal view; c, *C. chinensis*; d, *C. glabra*; e, female body in ventral view; f, male body in ventral view; g, female pygidium; h, male pygidium; i, female genitalia; j, male genitalia.

2.2 分布与危害

2003 年 Alex Delobel 首次 in 法国南部蒙彼利埃收集的南欧紫荆中发现了紫荆豆象, 并于 2007 年定为新种发表。同时, 文中还提及到在匈牙利 (2005 年) 和中国 (2007 年) 也有分布, 其中中国分布信息源自私人通讯 (分布位置和寄主未知) (Kergoat *et al.*, 2007)。此后, 欧洲和中亚国家不断发现和报道了该物种: 斯洛伐克 2006 年 (Kollár, 2008)、西班牙 2008 年 (Yus-Ramos *et al.*, 2009a, b)、保加利亚 2009 年 (Stojanova *et al.*, 2011)、比利时 2009 年 (Hanssens, 2009)、捷克 2010 年 (Šefrová, 2010)、塞尔维亚 2011 年 (Gavrilović *et al.*, 2013)、德国 2012 年 (Rheinheimer and Hassle, 2013; Hörren *et al.*, 2020)、土耳其 2012 年 (Hizal and Parlak, 2013)、荷兰 2014 年 (Beenen *et al.*, 2015)、英国 2014 年 (Barclay, 2014)、意大利 2015 年 (Yus and Bocci, 2017)、罗马尼亚 2015 年、俄罗斯克里米亚半岛 2015 年 (Martynov and Nikulina, 2015, 2016)、格鲁吉亚 2018 年 (Martynov *et al.*, 2018)。同时, 本研究发现在韩国首尔市城北区吉林洞和京畿道光教山 (카이치, 2020; 김대성, 2021) 和中国江苏省常州市亦有分布 (高凡, 2021)。

2.3 寄主与危害

紫荆豆象定种时，其寄主为南欧紫荆，且在欧洲和中亚的相关报道中也以南欧紫荆为主。2008年 Kollár 报道了紫荆豆象寄主为南欧紫荆和加拿大紫荆。Stojanova 等 2011 年在对保加利亚紫荆豆象寄主研究时发现，其还能危害另外 3 种紫荆：美西紫荆（标本于 2007 年 10 月 4 日采自于西匈牙利大学植物园）、中华紫荆（标本于 2007 年 11 月 12 日采自于西匈牙利大学植物园）和革氏紫荆（标本于 2007 年 3 月 12 日和 10 月 9 日采自于匈牙利科学院生态和植物所植物园）。

本研究进一步明确了紫荆豆象在中国的分布，并首次报道了新寄主—湖北紫荆（材料于 2019—2022 年采自于云南省昆明市西南林业大学校园、贵州省贵阳车水路）。观察到对中华紫荆的危害（材料于 2019—2022 年采自于云南省昆明市西南林业大学、昆明植物园、贵州省贵阳观山湖公园和周边小区）。

从危害来看，前期的多数研究没有关注紫荆豆象的危害程度。近期在土耳其、俄罗斯、格鲁吉亚的研究对其危害程度进行了报道。本研究也对紫荆豆象在昆明和贵阳两地的危害程度进行了研究：云南省昆明市中华紫荆的危害率为 26.92%~94%，湖北紫荆的危害率为 11.11%；贵州省贵阳市中华紫荆的危害率为 36%~62%。

表 1 紫荆豆象 *Bruchidius siliquastrum* 在欧亚的寄主及危害
Table 1 Hosts and hazards of *Bruchidius siliquastrum* in Eurasia

序号 No.	地点 Site	寄主 Host	危害率 Hazard rate	备注 Note
1	法国 France	南欧紫荆 <i>Cercis siliquastrum</i>	—	Kergoat <i>et al.</i> , 2007
2	斯洛伐克 Slovakia	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Kollár, 2008
3	斯洛伐克 Slovakia	加拿大紫荆 <i>C. canadensis</i>	—	Kollár, 2008
4	西班牙 Spain	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Ramos-Yus <i>et al.</i> , 2009
5	匈牙利 Hungary	美西紫荆 <i>C. occidentalis</i>	—	Stojanova <i>et al.</i> , 2011
6	匈牙利 Hungary	中华紫荆 <i>C. chinensis</i>	—	Stojanova <i>et al.</i> , 2011
7	匈牙利 Hungary	革氏紫荆 <i>C. griffithii</i>	—	Stojanova <i>et al.</i> , 2011
8	保加利亚 Bulgaria	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Stojanova <i>et al.</i> , 2011
9	塞尔维亚 Serbia	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Gavrilović and Savic , 2013
10	土耳其 Turkey	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	75.61%~81.85%	Hizal and Parlak, 2013
11	德国 Germany	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Rheinheimer <i>et al.</i> , 2013
12	英国 U.K	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	低	Barclay, 2014
13	俄罗斯（克里米 亚） Russia (Crimea)	紫荆属某种 <i>C. sp.</i>	35%	Martynov and Nikulinam, 2015, 2016
14	意大利 Italy	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	—	Yus and Bocci, 2017
15	格鲁吉亚 Georgia	南欧紫荆 <i>C. siliquastrum</i>	64%	Martynov and Nikulina, 2018
16	中国 China	紫荆 <i>C. chinensis</i>	26.92%~94%	
17	中国 China	湖北紫荆 <i>C. glabra</i>	11.11%	

2.4 分子鉴定

通过 nBLAST 比对发现, 本研究测序列与 Kergoat(2015)报道的序列高度相似(99%), 而与其它相近物质的相似度均在 86%以下。从 NCBI 数据库下载同为豆象簇 21 个物种的 *COXI* 序列(1 008 bp), 并构建最小进化树, 所用的模型为 Jukes-Cantor, 计算方法为 CNI。

从进化树(图 2)中可以看出, 本研究物种与 Kergoat(2015)报道的紫荆豆象位于同一小分支, 具有最近的进化关系(E 组)。基于序列相似性和进化关系, 本研究可以明确本次所研究的物种就是紫荆豆象, 这从另一方面印证了紫荆豆象在中国西南地区的分布。从进化树可以看出, 外群栗实象 *Curculio davidi* 单独分为一支, 豆象簇物种位于另一大分支。其中, *Mimosestes* 属位于 A 组分支, *Conicobruichus* 属位于 F 组分支。然而, C、D 和 E 组中多型豆象属 *Bruchidius*、三齿豆象属 *Acanthoscelides*、瘤背豆象属 *Callosobruchus*、*Merobruchus* 属物种交织在一起, 对其分类地位还需进行深入研究。

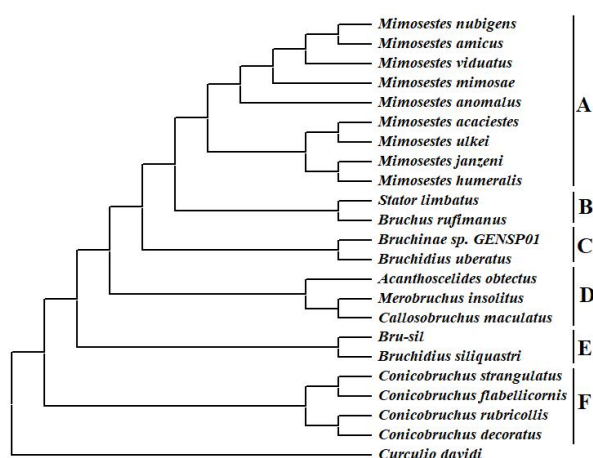


图 2 基于紫荆豆象 *Bruchidius siliquastris* 测序的豆象簇系统发育树

Fig. 2 Phylogenetic relationships of the Bruchini based on the sequencing of the *Bruchidius siliquastris*

注: *Bru-sil* 为本研究扩增序列。Note: *Bru-sil* amplified the sequence for this study.

3 结论与讨论

紫荆豆象的头、胸、鞘翅和臀板的形态特征与其它豆象亚科物种间有明显的区分。雄性紫荆豆象第一腹板有黄褐色毛垫斑块, 雌性臀板两个明显的凹陷。然而, 三齿豆象属 *Acanthoscelides lobatus* (Fall, 1910)、*A. quadridentatus* (Schaeffer, 1907)、多型豆象属 *Bruchidius aurivillii* (Blanc, 1889)、*B. uberatus* (Fahraeus, 1839)、*Megabruchidius tonkineus* (Pic, 1904)、*Scutobruchus ceratiobruchus* (Philippi, 1859)也存在类似特征, 仅存在毛垫斑块和凹陷的分布位置、形状和大小的差异(Kergoat, 2007)。2007年 Kergoat 对紫荆豆象的线粒体 *COXI* 基因进行了测序, 并基于测序结果和形态特征对该物种作了定种。本研究中, 从形态特征角度我们确定采集的虫种为紫荆豆象, 但为了进一步确证, 也对 *COXI* 基因进行了测序分析, 发现该物种的基因序列与 Kergoat 报道的紫荆豆象有非常高的相似性。综合形态学和分子生物学结果, 最终确定本次研究的虫种就是紫荆豆象。

关于紫荆豆象的分布方面, 目前主要在欧洲和中亚国家发现和报道。2007年 Kergoat 确定种类时所用的标本采自法国和匈牙利, 另外, 作者提及到与 Anton 的私人通讯信息, 了解到该物种在中国也有分布, 但未交代其寄主和分布地; 追溯 Anton 的相关报道, 仅在其 2010 年参编的《Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 6》书中紫荆豆象条目下提及中国陕西和福建, 但无寄主等更详细的说明(Anton, 2010)。其后, 多项研究对紫荆豆象的起源进行了推论, 多数认为可能来自于东亚, 但不能排除欧洲或中亚起源的可能性。因此, 目前关于紫荆豆象的起源仍无明确的定论(Yus-Ramos, 2009b; Stojanova *et al.*, 2011; Martynov and

Tatyana, 2015; Yus and Bocci, 2017; Martynov, 2018)。自 2007 年定种到至今, 我们未发现有关紫荆豆象在东亚的相关研究。尽管本研究明确了紫荆豆象在中国和韩国等东亚地区的分布, 但关于其起源的研究, 随着全球分布地报道的不断增多, 今后可通过地理种群、线粒体基因组和核基因组测序等方法开展多地合作研究, 以更加科学和客观的角度来确定起源和原始分布地。

紫荆豆象的寄主方面, 目前认为紫荆豆象属于寡食性物种, 报道的寄主均限于紫荆属。在全球紫荆属现存的 9 个种中, 已明确紫荆豆象对加拿大紫荆、南欧紫荆、美西紫荆、中华紫荆、革氏紫荆、湖北紫荆等 6 种存在危害(Kollár, 2008; Stojanova *et al.*, 2011); 紫荆豆象是否对东亚分布的广西紫荆、黄山紫荆、垂丝紫荆存在危害有待深入研究。此外, 2020 年 Hörren 对德国勃兰登堡州的紫荆豆象研究时, 发现紫荆豆象能寄生于菜豆 *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae)。因此, 紫荆豆象的寄主可能更广泛, 紫荆豆象是寡食性还是广食性虫种? 由于相关研究报道有限, 紫荆豆象的寄主范围还待进一步研究。

紫荆豆象对紫荆的危害方面, 大多数研究仅限于危害的定性报道, 危害的定量研究相对较少。目前紫荆豆象的危害程度研究在部分地区的寄主危害率在 20% 以下, 但有些地区高达 90% 以上 (Hizal and Parlak, 2013); 危害程度直接影响种子的产量和品质, 鉴于紫荆属植物的种子产量高, 较低的危害对寄主的种苗和自然更新无明显影响, 但危害较高就会影响紫荆的种子产量和自然更新; 而且紫荆属物种多为观赏和区域广布种, 存在对健康种子的生产需求, 因此, 危害程度的统计和紫荆豆象防控也是今后研究重要方向。

参考文献 (References)

- Anton KW. Chrysomelidae: Bruchinae. In: Löbl I and Smetana A. Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 6. Chrysomeloidea [C]. Stenstrup: Apollo Books, 2010: 346.
- Azani N, Babineau M, Bailey CD, *et al.* A new subfamily classification of the leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny – the legume phylogeny working group (LPWG) [J]. *Taxon*, 2017, 66 (1): 44-77.
- Barclay M. *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 (Chrysomelidae, Bruchinae) new to Britain [J]. *The Coleopterist*, 2014, 23: 41-44.
- Beenen R, Winkelman J, Nunen F, *et al.* Aantekeningen over chrysomelidae (Coleoptera) in Nederland 10 [J]. *Entomologische Berichten*, 2015, 75: 24-32.
- Gao F. [Insect Spectrum] bean weevils [EB/OL]. (2021-3-12) [2022-3-29]. <https://mp.weixin.qq.com/s/JOnMRwFNuLh4L11M08-VJrg>. [高凡. [虫谱大观]豆象[EB/OL]. (2021-3-12) [2022-3-29]. <https://mp.weixin.qq.com/s/JOnMRwFNuLh4L11M08-VJrg>]
- Gavrilović B, Savic D. Invasive bruchid species *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 and *Megabruchidius tonkineus* (Pic, 1914) (Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) new in the fauna of Serbia review of the distribution, biology and host plants [J]. *Acta Entomologica Serbica*, 2013, 18: 129-136.
- Hanssens B. Roodgatjes [J]. *L' Echo du Marais (Bruxelles)*, 2009, 91: 19-20.
- Hizal E, Parlak NN. *Bruchidius terrenus* and *Bruchidius siliquastris* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) first records for Turkey [J]. *Florida Entomologist*, 2013, 96: 66-70.
- Hörren T, Bodingbauer S, Katschak G. Erstnachweise des samenkäfers *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 in Nordrhein- Westfalen sowie Berlin/Brandenburg (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) [J]. *Entomologische Zeitschrift*, 2020, 130: 113-116.
- Kergoat GD, Pierre DA. Phylogenetic relationships of a new species of seed-beetle infesting *Cercis siliquastrum* L. in China and in Europe (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae: Bruchini) [J]. *Annales- Societe Entomologique de France*, 2007, 43: 265-271.
- Kergoat GJ, Le-Ru BP, SadeghiSeyed ETM, *et al.* Evolution of *Spermophagus* seed beetles (Coleoptera, Bruchinae, Amblycerini) indicates both synchronous and delayed colonizations of host plants [J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2015, 89: 91-103.

- Kollár J. Význam Biotických činiteľov Poškodzujúcich Dreviny v Urbanizovanom Prostredí [D]. Nitra: Autoreferát dizertačne, 2008.
- Liu WZ. Historical Biogeography Study of *Cercis* L. (Fabaceae) [D]. Guangzhou: South China Agricultural University, 2019: 5-6. [刘婉桢. 紫荆属的历史生物地理学研究 [D]. 广州: 华南农业大学, 2019: 5-6]
- Martynov V, Prikhodko S, Nikulina T. New invasive species of bruchids (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in the fauna of georgia [J]. *Tatyana*, 2018, 18: 63-69.
- Martynov V, Nikulina T. *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), a new invasive species of seed-beetles in the crimea peninsula [J]. *Euroasian Entomological Journal*, 2015, 14: 552-553.
- Nei M, Kumar S. Molecular Evolution and Phylogenetics [M]. New York: Oxford University Press, 2000.
- Rheinheimer J, Hassler M. *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 (Coleoptera: Bruchidae) sowie *Bruchophagus sophorae* (Crosby and Crosby, 1929) (Hymenoptera: Chalcididae) neu für Deutschland [J]. *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart*, 2013, 48: 3-4.
- Rzhetsky A, Nei M. A simple method for estimating and testing minimum evolution trees [J]. *Molecular Biology and Evolution*, 1992, 9: 945-967.
- Šefrová H, Bezdek J, Lastuvka Z. Faunistic records from the Czech Republic [J]. *Klapalekiana*, 2010, 46: 229-230.
- Stojanova A, György Z, László Z. A new seed beetle species to the Bulgarian fauna: *Bruchidius siliquastris* Delobel (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) [J]. *Ecologica Balcanica*, 2011, 3: 117-119.
- Tamura K, Stecher G, Kumar S. MEGA11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11 [J]. *Molecular Biology and Evolution*, 2021, 25, 38 (7): 3022-3027.
- Wu PF, Tong YG, Wang L. Cloning and sequence analysis on COX1 and 12S rRNA genes of two seed beetle species [J]. *Journal of Southwest Forestry University*, 2014, 34 (2): 44-48. [吴培福, 佟友贵, 王琳, 等. 2种豆象线粒体 COX1 和 12S rRNA 基因序列的克隆分析 [J]. 西南林业大学学报, 2014, 34 (2): 44-48]
- Yus R, Bocci M. *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 nuevo para la fauna de Italia (Coleoptera, Bruchidae) [J]. *Boletín - Asociación Española de Entomología*, 2017, 41 (1-2): 227-231.
- Yus Ramos R, Bensusan K, Pérez PC, et al. Aproximación a la biología de *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 (Coleoptera: Bruchidae) en *Cercis siliquastrum* L [J]. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 2009, 44: 435-440.
- Yus Ramos R, Coello GP, Ventura PD, et al. Ciclo biológico de *Bruchidius siliquastris* Delobel, 2007 (Coleoptera: Bruchidae) en *Cercis siliquastrum* L. primera cita para España peninsular [J]. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 2009, 45: 349-356.
- 김대성. 자연관찰 *Bruchidius siliquastris* [EB/OL]. (2020-9-14)[2022-3-29]. https://www.naturing.net/o/952995?mission_seq=2761.
- 카이치. 광교산의 자연과 생태- 잎벌레과 *Bruchidius siliquastris* (추정) [EB/OL]. (2020-5-23)[2022-3-29]. <https://m.blog.naver.com/moonyel1/-221975360539>.