

## 土蜂科(膜翅目:胡蜂总科)分类研究进展<sup>\*</sup>

李廷景, 陈洁, 陈斌

(重庆师范大学 生命科学学院 昆虫与分子生物学研究所, 重庆 401331)

**摘要:**【目的】为进一步对中国土蜂科(Scoliidae)昆虫种类进行系统分类研究。【方法】参考《动物学记录》(*The Zoological Record*)以及相关的种类记述文献,对土蜂科昆虫的系统地位、分类研究历史、生物学习性、经济意义等进行简述;同时整理土蜂科各属的种类数量及各种类在世界六大动物地理区系中的分布情况。【结果】目前土蜂科包括2个亚科2个族,共计44属560种220亚种,世界性分布,其中:1)分布于古北区的有12属66种39亚种,分别占世界种和亚种数量的11.78%,17.72%;2)分布于东洋区的有22属215种86亚种,分别占世界种和亚种数量的38.39%,39.09%;3)分布于澳洲区的有24属182种61亚种,分别占世界种和亚种数量的32.50%,27.72%;4)分布于非洲区的有18属146种41亚种,分别占世界种和亚种数量的26.07%,18.63%;5)分布于新北区的有7属22种4亚种,分别占世界种和亚种数量的3.92%,1.81%;6)分布于新热带区的有12属43种7亚种,分别占世界种和亚种数量的7.67%,3.18%。当前中国的土蜂科昆虫已知有12属53种22亚种。【结论】土蜂科昆虫在中国尚未被系统地调查研究,仍有部分土蜂种类有待发现。

**关键词:**膜翅目;胡蜂总科;土蜂科;分类学

**中图分类号:**Q969.554.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-6693(2021)03-0025-07

土蜂科(Scoliidae)隶属昆虫纲(Insecta)膜翅目(Hymenoptera)细腰亚目(Apocrita)针尾部(Aculeata)胡蜂总科(Vespiodea)<sup>[1]</sup>,模式属为土蜂属(*Scolia* Fabricius, 1775)<sup>[2]</sup>。土蜂科包含2个亚科(Proscoliinae和Scoliinae)及2个族(Campsomerini和Scoliini)<sup>[3]</sup>,共计44属560种220亚种,其中Proscoliinae亚科仅有1个属。土蜂科区别于胡蜂总科其他科的主要鉴别特征为<sup>[4]</sup>:大多数种类体大而壮,大多有密毛;前胸背板紧贴于中胸背板,后缘呈倒“U”形且两侧伸达翅基片;前足基节相连,中后足基节相互分开;中足胫节和后足胫节具浓密的刺状突起;翅端部具细密纵皱印线;并胸腹节分成3个平板区;雄性末节腹板上具3刺。

土蜂科昆虫为独居性的天敌昆虫,常寄生于鞘翅目(Coleoptera)金龟总科(Scarabaeoidea)昆虫的幼虫(通称蛴螬),少数也会寄生大型的象甲科(Curculionidae)幼虫等。这些寄主一般存在于距离土表5~20 cm的土层内,但少数也有存在于距离土表超过40 cm的土层内。土蜂成虫钻入土中寻找寄主,寄主被土蜂蜇刺后会永久麻痹,但也有少数麻痹后仍能复元<sup>[5-10]</sup>。在麻痹寄主后,土蜂成虫产卵于寄主的体表,且多数产卵于寄主腹节中段腹部腹面中央。卵后端固定在寄主体壁上,幼虫孵化后将口器插入寄主体壁,头胸部向前弯曲咬1个食孔并伸入寄主体内向前取食,吸取其中的体液直至体液被食尽,后期则倒过来向后取食。寄主最终只残留头壳与表皮。蛴螬是多食性害虫,常危害多种作物的播种种子或幼苗,有时还会导致植株感染某些病菌,严重影响了受害植株的长势从而影响作物产量。蛴螬造成的灾害在中国各地均有发生,尤其在北方地区较为严重。为了防治上述灾害,人为使用药剂拌种或处理土壤常常导致土壤污染;而在农林生态系统中利用土蜂科昆虫寄生特性,不仅可以直接、有效地控制蛴螬的种群数量,而且还可以大大减少化学农药的使用以避免或减少生态环境污染<sup>[11]</sup>。

迄今为止,学者们对中国土蜂科昆虫种类的本底情况尚未进行过系统整理和总结,因此这一生物资源在中国未能得到充分利用。为此,本文通过查阅1864年至今的《动物学记录》(*The Zoological Record*)和中国国内零星的相关记载,整理出世界及中国对土蜂科昆虫种类的分类研究简史及种类情况,以便为进一步在中国系统地开展该类天敌昆虫区系调查奠定基础。

<sup>\*</sup> 收稿日期:2020-12-21 修回日期:2021-03-11 网络出版时间:2021-05-19 17:25

资助项目:国家自然科学基金(No. 31372247; No. 31000976; No. 31372265)

第一作者简介:李廷景,女,教授,博士,研究方向为昆虫分类学, E-mail:ltjing1979@hotmail.com

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20210519.1441.002.html>

## 1 土蜂科分类研究简史

### 1.1 土蜂科世界分类研究简史

有关土蜂科昆虫分类研究的历史较为久远,早在 1775 年,Fabricius 就建立了该科最早的属——土蜂属,并记载了该科的一些种类,如 *Scolia bicincta* Fabricius,1775;*Scolia cincta* Fabricius,1775 等。

在 19 世纪末以前,Burmeister<sup>[12]</sup> 记述了分布于印度和澳大利亚的 21 种土蜂科昆虫。与此同时,还有学者做了部分相关研究工作,例如:de Saussure 和 Sichel 新建立了 2 属(*Dielis* 和 *Diliacos*)以及 Kohl 记述了奥地利 Scoliidae 的一些种类<sup>[13]</sup>,Gribodo<sup>[14]</sup> 记述了该科 *Trisciloa* 属的一些种类,Fox<sup>[15]</sup> 记述了巴西土蜂科的一些种类。

在 20 世纪,土蜂科的分类研究层次从零星的种类记述上升到了区域性、系统性的整理研究。Poisson<sup>[16]</sup> 和 Turner<sup>[17]</sup> 对南美的土蜂进行了系统的研究,而且 Turner<sup>[18]</sup> 对土蜂科的化石种类也进行了记述;Bartlett<sup>[19]</sup> 和 Bradley<sup>[20]</sup> 对北美的土蜂科昆虫进行了系统的研究;Betrem<sup>[21]</sup> 对印度和澳大利亚的种类进行了记述;Schmid-Egger 等人<sup>[22]</sup>、Osten 等人<sup>[23-24]</sup> 和 Bradley<sup>[25]</sup> 记述了欧洲的部分土蜂科种类,其中 Osten 等人<sup>[23,26-27]</sup> 对塞浦路斯和土耳其的土蜂科种类的研究做出了巨大贡献;Krombein<sup>[28-29]</sup>、Cameron<sup>[30]</sup> 和 Tuijn<sup>[31]</sup> 记述了新几内亚的土蜂科种类;Tsuneki<sup>[32-33]</sup> 和 Muche<sup>[34]</sup> 对东亚和中亚的土蜂进行了系统的研究;Bradley 和 Betrem 共同或分别<sup>[35-37]</sup> 记述了非洲的土蜂,Turner<sup>[38]</sup> 也对非洲的土蜂进行了记述;Betrem<sup>[1]</sup>、Hammer<sup>[39]</sup>、Yamane<sup>[40]</sup>、Yasumatsu<sup>[41-42]</sup> 以及 Tsuneki<sup>[43]</sup> 零星记述了中国及日本的部分土蜂。

进入 21 世纪以后,Osten<sup>[44-45]</sup>、Gupta 等人<sup>[46]</sup> 以及 Elliott<sup>[47]</sup> 对世界土蜂的分类研究做出了部分整理和修订工作,其中对印度、澳洲和俄罗斯的土蜂较为深入,而世界动物地理区系中其余区域的土蜂科分类修订工作尚未开展。整体而言,目前世界范围内土蜂科的分类研究发展仍不均衡,还有大量工作需要开展。

### 1.2 土蜂科中国分类研究简史

中国学者对土蜂的相关研究起步较晚,在 20 世纪 70—80 年代,王金言<sup>[9]</sup> 和罗益镇<sup>[11]</sup> 分别对土蜂的生物学习性及用途进行了初步研究,但当时对土蜂科的分类研究尚无报道。1999 年能乃扎布<sup>[48]</sup> 在《内蒙古昆虫》中共记载了土蜂科 2 属 8 种;2002 年,Zhang 等人<sup>[49]</sup> 记述了辽宁土蜂化石种类 1 属 3 种;2003 年,黄邦侃<sup>[50]</sup> 主编的《福建昆虫志》中记载了土蜂科 3 属 11 种 1 亚种;2004 年,何俊华<sup>[51]</sup> 在《浙江蜂类志》中记录了土蜂 2 属 14 种;2006 年,Zhang<sup>[52]</sup> 记述了山东土蜂化石种类 1 属 3 种。此外,还有部分书刊中零星重述了已知土蜂科种类。总体来看,中国的土蜂科种类还需进一步系统深入的调查和研究。

### 1.3 土蜂科分类系统

Brothers<sup>[53]</sup> 利用肿腿蜂总科(Bethyloidea)、泥蜂总科(Sphecoidea)和胡蜂总科作为 3 个不同的谱系为土蜂的分类研究提出了建议,他认为胡蜂总科包括传统的土蜂总科(Scolioidea)、蛛蜂总科(Pompiloidea)、胡蜂总科和蚁总科(Formicoidea),其中土蜂科隶属土蜂总科。Day<sup>[2]</sup> 赞同 Brothers 的观点,他认为土蜂总科又分为 4 个科即土蜂科、臀钩土蜂科(Tiphiidae)、蚁蜂科(Mutillidae)和寡毛土蜂科(Sapygidae)。

早期除了 Ashmaed<sup>[54]</sup> 和 Schrottky<sup>[55]</sup> 之外,土蜂科在很大程度上并没有被正规地分类。Betrem 等人<sup>[36-37]</sup> 将土蜂科分为 2 个亚科即 Scoliinae 和 Campsomerinae。之后 Rasnitsyn<sup>[56]</sup> 将之前所有的土蜂科昆虫归为 1 个亚科即 Scollinae,并建立了 1 个新的亚科 Proscoliinae;其中 Scoliinae 又根据第二回脉的有无以及前胸背板与翅基片的关系分为两个族 Scoliini 和 Campsomerini。之后,Brothers 等人<sup>[57]</sup> 用系统发育方法对胡蜂总科进行研究,结果表明:土蜂科与胡蜂科(Vespidae)为姐妹群关系,且可分为两个亚科即 Scoliinae 和 Proscollinae;其中 Proscollinae 只包括 1 属 2 种,分布于古北区。Osten<sup>[26]</sup> 已采用该分类系统。Pilgrim 等人<sup>[58]</sup> 依据 4 个核基因首次对胡蜂总科进行分子系统学分析,结果是将土蜂科提升为总科阶元且未分亚科,然而该分类系统与此前的系统分歧较大。至今,绝大多数学者仍赞同并采用 Day<sup>[2]</sup> 和 Brothers 和 Carpenter<sup>[57]</sup> 所提出的分类系统,因此,本文也暂沿用此系统。

## 2 土蜂科各属、种已记载数量及分布情况

参考 1864—2021 年出版的《动物学记录》(*The Zoological Record*)以及相关种类记述文献,本文整理出土蜂科已知种类及分布情况<sup>[1,3,4,26-27,40,44,46]</sup>,详见表 1 和表 2,其中中国已知分布属和种(亚种)数见表 3。

表 1 仅分布于 1 个动物地理区系的属种(亚种)数

Tab. 1 The species/subspecies number of genera occurring in one zoogeographic region 个

| 区系名称   | 属名                       | 种(亚种)数 | 区系名称  | 属名                   | 种(亚种)数 |
|--------|--------------------------|--------|-------|----------------------|--------|
| 古北区    | <i>Dasyscolia</i>        | 2(2)   | 非洲区   | <i>Cathimeris</i>    | 14(9)  |
|        | <i>Proscolia</i>         | 2      |       | <i>Charimeris</i>    | 6      |
| 古北区合计  |                          | 4(2)   |       | <i>Extrameris</i>    | 6(2)   |
| 新热带区   | <i>Aelocampsomeris</i>   | 3      |       | <i>Leomeris</i>      | 1      |
|        | <i>Lissocampsomeris</i>  | 7(2)   |       | <i>Megameris</i>     | 17(10) |
|        | <i>Rhabdotimeris</i>     | 1      |       | <i>Peltatimeris</i>  | 1      |
|        | <i>Sphenocampsomeris</i> | 1      |       | <i>Turbatimeris</i>  | 2      |
|        | <i>Stygocampsomeris</i>  | 3(1)   |       | <i>Mutilloscolia</i> | 2      |
|        | <i>Tenebromeris</i>      | 1      |       | <i>Pyrroscolia</i>   | 3      |
| 新热带区合计 |                          | 16(3)  | 非洲区合计 |                      | 52(21) |

注:属名部分均只列出拉丁学名,括弧内数字为某属所含亚种数,下同

表 2 跨两个及以上动物地理区系分布属种(亚种)数

Tab. 2 The species/subspecies numbers of genera occurring in two or more zoogeographic regions 个

| 属名                       | 种(亚种)数   | 古北区    | 东洋区     | 新北区   | 新热带区  | 非洲区    | 澳洲区     |
|--------------------------|----------|--------|---------|-------|-------|--------|---------|
| <i>Australelis</i>       | 2(1)     | —      | —       | 1     | —     | —      | 2       |
| <i>Austroscolia</i>      | 14(15)   | —      | 7(11)   | —     | —     | —      | 9(10)   |
| <i>Campsomeriella</i>    | 22(15)   | 4(2)   | 12(8)   | —     | —     | 8(2)   | 6(7)    |
| <i>Campsomeris</i>       | 17(4)    | —      | 2(1)    | 5     | 2(1)  | 3(1)   | 4       |
| <i>Carinoscolia</i>      | 8(7)     | 4(3)   | 4(1)    | —     | —     | —      | 1(2)    |
| <i>Colpa</i>             | 30(10)   | 8(5)   | 4       | —     | —     | 12(1)  | 4       |
| <i>Colpacampsomeris</i>  | 3(2)     | —      | 3(2)    | —     | —     | —      | 1       |
| <i>Dielis</i>            | 17(3)    | 1      | 8       | 4(1)  | 3(1)  | 1      | 8       |
| <i>Diliacos</i>          | 10(5)    | —      | 8(1)    | —     | —     | —      | 10(5)   |
| <i>Guigliana</i>         | 3        | 1      | —       | —     | —     | 3      | —       |
| <i>Laevicampsomeris</i>  | 8(1)     | —      | 2       | —     | —     | —      | 8(1)    |
| <i>Laeviscolia</i>       | 1(2)     | —      | 1(2)    | —     | —     | —      | 1(2)    |
| <i>Liacos</i>            | 12(12)   | 1(2)   | 7(9)    | —     | —     | 4(1)   | 6(7)    |
| <i>Megacampsomeris</i>   | 40(13)   | 11(5)  | 20(3)   | —     | 1     | —      | 6       |
| <i>Megascolia</i>        | 15(17)   | 3(4)   | 12(13)  | —     | —     | —      | 11(11)  |
| <i>Micromeriella</i>     | 17(15)   | 2(2)   | 2(3)    | —     | —     | 13(10) | 1       |
| <i>Microscolia</i>       | 16(2)    | —      | 12      | —     | —     | 2(1)   | 13      |
| <i>Phalerimeris</i>      | 22(8)    | —      | 21(4)   | —     | —     | —      | 19(4)   |
| <i>Pseudotrielis</i>     | 5        | —      | 5       | —     | —     | —      | 5       |
| <i>Pygodasis</i>         | 13(2)    | —      | —       | 1     | 13(2) | —      | —       |
| <i>Radumeris</i>         | 10(5)    | —      | 3(3)    | —     | —     | —      | 6(5)    |
| <i>Seriocampsomeris</i>  | 4(5)     | —      | 3(5)    | —     | —     | —      | 3       |
| <i>Scolia</i>            | 181(47)  | 27(14) | 75(18)  | 7(2)  | 4     | 48(4)  | 47(6)   |
| <i>Trisciloa</i>         | 2        | —      | 2       | —     | —     | —      | 2       |
| <i>Triscolia</i>         | 9        | —      | —       | 2     | —     | —      | 7       |
| <i>Tristimeris</i>       | 2(2)     | —      | 2(2)    | —     | —     | —      | 2(1)    |
| <i>Xanthocampsomeris</i> | 5(1)     | —      | —       | 2(1)  | 4     | —      | —       |
| 合计                       | 488(194) | 62(37) | 215(86) | 22(4) | 27(4) | 94(20) | 182(61) |

表 3 中国已知分布的属种(亚种)数

Tab. 3 The species numbers of genera distributed in China

个

| 属名                    | 种(亚种)数 | 属名                      | 种(亚种)数 | 属名                      | 种(亚种)数 |
|-----------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|
| <i>Austroscolia</i>   | 1      | <i>Colpacampsomeris</i> | 1      | <i>Micromeriella</i>    | 1(2)   |
| <i>Campsomeriella</i> | 5(1)   | <i>Liacos</i>           | 1(3)   | <i>Phalerimeris</i>     | 2      |
| <i>Carinoscolia</i>   | 2(2)   | <i>Megacampsomeris</i>  | 12(2)  | <i>Seriocampsomeris</i> | 1(2)   |
| <i>Colpa</i>          | 1      | <i>Megascolia</i>       | 1      | <i>Scolia</i>           | 25(10) |

目前,世界已知土蜂科 44 属 560 种 220 亚种,其中:种类数量最多的属为土蜂属,共 181 种 47 亚种;单种属 5 个,约占属总数的 11.36%;物种种类数在 100 种以上的有 1 属,约占属总数的 2.27%。从分布范围来看,世界性分布的有 2 属,即 *Dielis* 和土蜂属;仅分布于古北区的有 2 属,约占属总数的 4.54%。结合表 1 和表 2 可知土蜂科在世界六大动物地理区系中的分布情况为:在东洋区共有 22 属 215 种 86 亚种,分别占世界种及亚种数量的 38.39%,39.09%;在澳洲区共有 24 属 182 种 61 亚种,分别占世界种及亚种数量的 32.50%,27.72%;在非洲区共有 18 属 146 种 41 亚种,分别占世界种及亚种数量的 26.07%,18.63%;在古北区共有 12 属 66 种 39 亚种,分别占世界种及亚种数量的 11.78%,17.72%;在新热带区共有 12 属 43 种 7 亚种,分别占世界种及亚种数量的 7.6%,3.18%;在新北区共有 7 属 22 种 4 亚种,分别占世界种及亚种数量的 3.92%,1.81%。因此,该科种类分布最多的是东洋区,在澳洲区、非洲区、古北区、新热带区和新北区的种类分布数依次递减。

目前中国已知土蜂 12 属 53 种 22 亚种,分别占世界种及亚种总数的 9.46%,10.00%。由于中国地跨古北和东洋两个世界地理区系,因此两个区系的物种在中国长期存在种类相互渗透现象。然而值得注意的是,世界土蜂科种类在这两大区系中共分布有 281 种 125 亚种,分别占世界种及亚种总数的 50.17%,56.81%。由此可见,中国的土蜂科种类数应该远不止占有世界种类总数的 1/10,实际种类数可能更多。然而,根据前文整理情况可知,中国现已知的所有种类均由中国以外的学者以不同语种形式零星发表于国际上的多种刊物上,中国学者未对土蜂科进行深入系统的调查研究。因此,中国土蜂种类资源的具体情况实际上处于未知状态,极大地限制了中国土蜂作为天敌昆虫资源在农业和林业中的利用。

### 3 结束语

土蜂是蛴螬等地下害虫的重要天敌,而蛴螬在中国主要作物产区尤其是北方地区常常造成严重危害,利用天敌直接防治该类害虫是绿色生态环境建设的首选。到目前为止,中国土蜂种类资源尚未被深入系统地调查和记述,不仅种类数量不明,各土蜂物种的种群大小、分布环境和生物学习性等等也尚无详细报道,这对该类重要天敌昆虫的利用构成了很大的限制。因此,中国的土蜂科的系统分类研究在今后应进一步加强。

#### 参考文献:

- [1] BETREM J G. Etude systématique des Scoliidae de Chine et leurs relations avec les autres groupes de Scoliidae[J]. Notes d'Entomologie Chinoise, 1941(8): 47-188.
- [2] DAY M C, ELSE G R, MORGAN D. The most primitive Scoliidae (Hymenoptera)[J]. Journal of Natural History, 1981, 15(4): 671-684.
- [3] OSTEN T. Beitrag zur Kenntnis der Scoliidenfauna des Oman (Hymenoptera, Scoliidae)[J]. Entomofauna, 2005, 26(2): 9-16.
- [4] STRINGER D, JENNINGS J, AUSTIN A D. Family Scoliidae[EB/OL]. (2012-05-29)[2020-12-21]. <https://www.researchgate.net/publication/265383355>.
- [5] PIEK T, BUITENHUIS R T, SIMON THOMAS T, et al. Smooth muscle contracting compounds in the venom of *Megascolia flavifrons* (Hymenoptera: Scoliidae) with notes on the stinging behavior[J]. Comparative Biochemistry and Physiology C Comparative Pharmacology, 1983, 75(1): 145-152.
- [6] BARRATT B I P. Aspects of reproductive biology and behaviour of scoliid wasps[EB/OL]. [2020-12-21]. <https://www.researchgate.net/publication/237813639>.

- [7] GUSENLEITNER J, MADL M, SCHEDL W, et al. Zur kenntnis der Scoliidae (Hymenoptera) österreichs[J]. Beiträge zur Entomofaunistik, 2008, 8: 55-68.
- [8] INOUE M, ENDO T. Below-ground host location by *Campsomeriella annulata* (Hymenoptera: Scoliidae), a parasitoid of scarabaeid grubs[J]. Journal of Ethology, 2008, 26(1): 43-50.
- [9] 王金言. 大斑土蜂生物学初步观察[J]. 昆虫学报, 1978, 21(3): 343-345.  
WANG J Y. A preliminary observation on *Scolia clypeata* Sickman[J]. Acta Entomologica Sinica, 1978, 21(3): 343-345.
- [10] CLAUSEN C P, GABDNER T R, SATO K. Biology of some Japanese and Chosenese Grub parasites (Scoliidae)[EB/OL]. [2020-12-21]. <https://ageconsearch.umn.edu/record/163226>.
- [11] 罗益镇. 蛭螋土蜂的生物学及其利用的途径[J]. 昆虫天敌, 1981, 3(1/2): 95-98.  
LUO Y Z. The biology of the white grub parasites and its utilization[J]. Natural Enemies of Insect, 1981, 3(1/2): 95-98.
- [12] BRADLEY J C, BETREM J G. Burmeister's work on Scoliidae with especial reference to types and synonymy[J]. Beiträge zur Entomologie, 1966, 16(1/2): 73-84.
- [13] KOHL F F. Zur Hymenopteren-fauna. Niederosterreichs. I. Sphegidae, Sapygidae, Scoliidae, Mutillidae[J]. Verhandlungen der Zoologisch Botanischen Gesellschaft in Wien, 1893, 43: 20-42.
- [14] GRIBODO G. Note imenotterologiche. III. Sopra la Trisciloa saussurei, Grib. , ed osservazioni sopra altri Scolidei[J]. Bollettino della Societa Entomologica Italiana, 1896, 27: 223-231.
- [15] FOX W J. Contributions to a knowledge of the Hymenoptera of Brazil. No. I. Scoliidae[J]. Proceedings of the Academy Philadelphia, 1896, 48: 292-307.
- [16] POISSON G. Contribution to the knowledge of Scoliids of South America. III[J]. Société Francaise d'Entomologie, 1909, 28: 72-77.
- [17] TURNER R E. On the Thynnidae and Scoliidae collected in Paraguay by professor Anisits with descriptions of other South American species. (Strand, Hymenopteran fauna von Paraguay. ii.) [J]. Zoologische Jahrbuecher Jena Abteilungen für Systematik, 1910, 29: 179-228.
- [18] TURNER R E. Notes on fossorial Hymenoptera. iii. on some species of Thynnidae, Scoliidae and Sapygidae [J]. Annals & Magazine of Natural History, 1911, 7: 297-309.
- [19] BARTLETT O C. The North American digger wasps of the subfamily Scoliinae[J]. Annals of the Entomological Society of America, 1912, 5: 293-340.
- [20] BRADLEY J C. The Scoliidae (Hymenoptera) of Northern South America, with especial reference to Venezuela. I. the genus *Campsomeris*[J]. Boletin de Entomologia Venezolana, 1945, 4: 1-36.
- [21] BETREM J G. Monographic der Indo-australischen Scoliiden (Hymenoptera) mit zoogeographischen Betrachtungen[J]. Treubia Buitenzorg, 1928, 9(supplement): 1-388.
- [22] SCHMID-EGGER C, BURGER F. Kritisches Verzeichnis der deutschen arten der Mutillidae, Myrmosidae, Sapygidae, Scoliidae und Tiphiidae (Hymenoptera)[J]. Bembix, 1998, 10: 42-49.
- [23] OSTEN T, OZBEK H. Beitrag zur Kenntnis der Scoliiden-Fauna der Türkei (ohne Zypern) mit Anmerkungen zur Systematik und Taxonomie[J]. Entomofauna, 1999, 20(28): 429-444.
- [24] OSTEN T. Die Scoliiden des Mittelmeer-Gebietes und angrenzender regionen (Hymenoptera) ein bestimmungsschlüssel[J]. Linzer Biologische Beitrage, 2000, 32(2): 537-593.
- [25] BRADLEY J C. Some synonymy in European Scoliidae (Hymenoptera)[J]. Beitrage zur Entomologie Berlin, 1956, 6(5/6): 577-578.
- [26] OSTEN T. Zweiter beitrag zur kenntnis der Scoliidenfauna von Zypern (Hymenoptera, Scoliidae)[J]. Entomofauna, 1994, 15(43): 501-508.
- [27] OSTEN T. Dritter beitrag zur kenntnis der Scoliidenfauna von Zypern (Hymenoptera, Scoliidae)[J]. Entomofauna, 1999, 20(26): 401-421.
- [28] KROMBEIN K V. The Scoliidae of New Guinea, Bismarck archipelago and Solomon islands (Hymenoptera, Aculeata.)[J]. Nova Guinea Zoology, 1963, 22: 543-651.
- [29] KROMBEIN K V. Records and descriptions of additional Scoliidae from New Guinea, Bismarck archipelago, and Solomon islands (Hymenoptera, Aculeata)[J]. Proceedings of the United States National Museum, 1968, 125: 1-19.
- [30] CAMERON P. Hymenoptera of the Dutch expedition to New Guinea in 1904 and 1905. part I. Thynnidae, Scoliidae,

- Pompilidae, Sphegidae, Vespidae[J]. Tijdschrift voor Entomologie, 1906, 49: 215-233.
- [31] TUIJN P. Annotated list of the Scoliidae of New Guinea in the Leiden museum (Hymenoptera)[J]. Nova Guinea Zoology, 1961, 1: 227-244.
- [32] TSUNEKI K. Some scoliid wasps from south east Asia (Hymenoptera)[J]. Etizenia, 1972, 63: 1-9.
- [33] TSUNEKI K. Studies on the scoliid wasps of eastern Asia (Hymenoptera)[J]. Etizenia, 1972, 62: 1-41.
- [34] MUCHE W H. Die von mir in Mittelasien gesammelten vertreter der gattung *Scolia* Fabricius (Hymenoptera, Aculeata, Scoliidae)[J]. Faunistische Abh St Mus Tierk Dresden, 1975, 5: 255-264.
- [35] BRADLEY J C. The Scoliidae of Africa[J]. Annals of the Transvaal Museum, 1959, 23: 331-362.
- [36] BETREM J G. The African scoliids and their affinities[J]. International Congress of Entomology London, 1964, 12: 1-120.
- [37] BETREM J G, BRADLEY J C. The African Campsomerinae (Hymenoptera, Scoliidae) [J]. Monografieen Nederlandse Entomologische Vereniging, 1972, 6: 1-326.
- [38] TURNER R E. On some of the Scoliidae, mostly Elidinae in the South-African museum[J]. Annals of the South African Museum, 1916, 15: 455-463.
- [39] HAMMER K. Schwedisch-chineaische wissenschaftliche expedition nach den nordwestlichen provinzen Chinas. 43. Hymenoptera. 8. Scoliiden, Mutilliden u. Chrysididen[J]. Arkiv for Zoologi Stockholm, 1936, 27A(23): 1-12.
- [40] YAMANE S. On some Taiwanese and Ryukyu Scoliinae (Hymenoptera, Scoliidae)[J]. Taiwan Museum, 1995, 48(1): 39-46.
- [41] YASUMATSU K. Miscellaneous notes on Scoliidae of the Japanese empire[J]. Kontyu Tokyo, 1937, 2: 393-400.
- [42] YASUMATSU K. Miscellaneous notes on the Scoliidae of Japan (Hymenoptera)[J]. Kontyu Tokyo, 1954, 21: 47-50.
- [43] TSUNEKI K. A new species of Scoliidae from Japan (Hymenoptera)[J]. Special Publications of the Japan Hymenopterists Association, 1982, 21: 3-5.
- [44] OSTEN T. Checkliste der dolchwespen der welt (Insecta: Hymenoptera, Scoliidae) [J]. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 2005, 220: 1-62.
- [45] OSTEN T. Kritische liste der palaearktischen Scoliiden (Hymenoptera, Scoliidae)[J]. Entomofauna, 1999, 20(27): 422-428.
- [46] GUPTA S K, JONATHAN J K. Fauna of India and the adjacent countries: Hymenoptera: Scoliidae[M]//Anon, Zoological Survey of India. Kolkata: [s. n. ], 2003.
- [47] ELLIOTT M G. Annotated catalogue of the Australian Scoliidae (Hymenoptera)[J]. Technical Reports of the Australian Museum Online, 2011, 22: 1-17.
- [48] 能乃扎布. 内蒙古昆虫[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1999.
- NONNAIZAB. Insects of Inner Mongolia[M]. Hohhot: Inner Mongolia People's Publishing House, 1999.
- [49] ZHANG H C, ZHANG J F, RASNITSYN A P. The oldest known scoliid wasps (Insecta, Hymenoptera, Scoliidae) from the Jehol biota of western Liaoning, China[J]. Cretaceous Research, 2002, 23(1): 77-86.
- [50] 黄邦佩. 福建昆虫志[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2003.
- HUANG B K. Fauna of Insects in Fujian province of China[M]. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press, 2003.
- [51] 何俊华. 浙江蜂类志[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- HE J H. Hymenopteran insect fauna of Zhejiang[M]. Beijing: Science Press, 2004.
- [52] ZHANG J F. A proscoliine wasp (Insecta: Hymenoptera: Scoliidae) from Shandong peninsula, East Asia[J]. Cretaceous Research, 2006, 27(6): 788-791.
- [53] BROTHERS D J. Phylogeny and classification of the Aculeate Hymenoptera, with special reference to Mutillidae[J]. The University of Kansas Science Bulletin, 1975, 50: 483-648.
- [54] ASHMAED W H. Lassification of the fossorial, predaceous and parasitic wasps, or the superfamily Vespoidea[J]. The Canadian Entomologist, 1903, 35: 3-8.
- [55] SCHROTTKY C. Beitrag zur kenntnis der Scoliidae und Elididae aus Argentinien und Paraguay (Hymenoptera)[J]. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1910, 1910: 195-203.
- [56] RASNITSYN A P. A new subfamily of scoliid wasps (Hymenoptera)[J]. Zoological Journal, 1977, 56: 522-529.
- [57] BROTHERS D J, CARPENTER J M. Phylogeny of Aculeata: Chrysidoidea and Vespoidea [J]. Journal of Hymenoptera Research, 1993, 2(1): 227-304.
- [58] PILGRIM E M, Von DOHLEN C D, PITTS J P. Molecular phylogenetics of Vespoidea indicate paraphyly of the superfamily and novel relationships of its component families and subfamilies[J]. Zoologica Scripta, 2008, 37(5): 539-560.

## Animal Sciences

## Progress of the Taxonomic Research of Scoliidae (Hymenoptera: Vespiodea)

LI Tingjing, CHEN Jie, CHEN Bin

(Institute of Entomology and Molecular Biology, College of life sciences,  
Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** [Purposes]To carry out the taxonomic study of the family Scoliidae in China, the current situation of the taxonomic study on Scoliidae worldwide are investigated. [Methods]By referring to *the Zoological Record* and the related literature, the systematic position, the biological characters, the relationship with human and the history of the taxonomic research are also summarized. The numbers and distributions of all the known genera and species are listed, respectively. [Findings]To date, a total of 44 genera, 28 subgenera, 560 species and 220 subspecies belong to two subfamilies of Scoliidae, among which 12 genera, 66 species and 39 subspecies occur in the Palearctic region occupying 11.78% of the world total species and 17.72% of the world total subspecies, 22 genera, 215 species and 86 subspecies in Oriental region occupying 38.39% and 39.09% of the world total species and subspecies, 24 genera, 182 species and 61 subspecies in the Australian region occupying 32.50% and 27.72% of the world total species and subspecies, 18 genera, 146 species and 41 subspecies in the Ethiopian region occupying 26.07% and 18.63% of the world total species and subspecies, 7 genera, 22 species and 4 subspecies in the Nearctic region occupying 3.92% and 1.81% of the world total species and subspecies, 12 genera, 43 species and 7 subspecies in the Neotropical region occupying 7.67% and 3.18% of the world total species and subspecies. 12 genera, 53 species and 22 subspecies were fragmentally recorded from China. [Conclusions]A systematic taxonomic research on the Chinese species of the family Scoliidae is absent.

**Keywords:** Hymenoptera; Vespiodea; Scoliidae; taxonomy

(责任编辑 方 兴)