

河南省卢氏地区半翅目昆虫区系研究

朱素梅¹, 崔建新^{2*}, 李 辉²

(1. 新乡市植保植检站, 河南 新乡 453003; 2. 河南科技学院 植物保护系, 河南 新乡 453003)

摘要: 一个地区的昆虫区系研究对当地昆虫种类的多样性和起源进化研究有重要的理论意义, 同时还对当地农林害虫的可持续控制及资源昆虫的保护利用产生重要价值。查阅文献发现, 卢氏地区的半翅目昆虫区系研究比较薄弱, 为此, 采用实地野外考察和查阅文献相结合的方法, 对河南西部卢氏地区的半翅目(狭义)昆虫区系进行了研究。调查后, 卢氏地区的半翅目昆虫种类数量提升至 12 科 33 种。从世界动物区系属性上看, 古北区和东洋区共有种为 25 种, 占调查总数的 75.8%, 完全东洋区种类有 5 种, 占调查总数的 15.2%, 其他类型极少发现, 表明卢氏地区半翅目昆虫带有强烈的东洋区与古北区过渡属性。从中国动物区系属性看, 华北、华中、华南和西南四区共有种为 7 种, 占调查总数的 21.2%; 有 3 个分布类型都包含 4 种, 分别是西南和华中区共同分布型, 西南区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布型, 西南区、蒙新区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布型, 各占调查总数的 12.1%。国内昆虫七大区系亚区对卢氏地区半翅目昆虫区系结构的影响作用大小依次是华中区、西南区、华北区、华南区、东北区、蒙新区、青藏区。

关键词: 卢氏县; 半翅目; 昆虫; 区系结构; 分布

中图分类号: Q968.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)06-0098-05

Faunal Analysis of Heteroptera (Insecta) from Lushi County, Henan Province

ZHU Su-mei¹, CUI Jian-xin^{2*}, LI Hui²

(1. Xinxiang Station of Plant Protection and Quarantine, Xinxiang 453003, China;

2. Department of Plant Protection, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: Insect faunal research is theoretically significant for study on species diversity and evolutionary history in a target area, and is also practically useful for sustainable management of agricultural pests and exploitation of beneficial insects. Earlier studies showed that in Lushi county of Henan province, only 7 species of 5 families in Heteroptera (Insecta: Hemiptera) were found. For more understanding on Heteroptera fauna of Lushi county, a field collection trip was settled in the earlier summer of 2008. From the hunted specimens and record information of earlier references, thirty-three species, 12 families of Heteroptera are recorded in Lushi county up to now. Among them, 25 species are Oriental-Palearctic with a 75.8 percent, and 5 species are Oriental with a 15.2 percent. Other distribution types are scarce. This result shows that Lushi county belongs to a typical transitional area between Oriental Region and Palearctic Region in view of Heteroptera. According to zoogeography of China, 7 species are distributed jointly in North, Central, South, and Southwest Territory, with a 21.2 percent. Three patterns, which are Central and

收稿日期: 2012-12-12

作者简介: 朱素梅(1967-), 女, 河南新乡人, 高级农艺师, 主要从事植保植检工作。E-mail: zsmqw@yahoo.com.cn

* 通讯作者: 崔建新(1971-), 男, 河南新乡人, 副教授, 博士, 主要从事半翅目分类和生物学研究。

E-mail: onionscui@126.com

Southwest Territory jointly distributed pattern, Southwest, Northeast, South, Central and North Territory jointly distributed pattern, and Southwest, Mongolia-Xinjiang, Northeast, South, Central and North Territory jointly distributed pattern, all include 4 species with a 12.1 percent, respectively. The degree of impacts on the Heteroptera faunal structure of Lushi county from different faunal regions of China is Central Territory>Southwest Territory>North Territory>South Territory>Northeast Territory>Mongolia-Xinjiang Territory>Qinghai-Tibet Territory.

Key words: Lushi county; Heteroptera; insect; faunal structure; distribution

半翅目昆虫俗称蝽或蝽象,由于很多种能分泌挥发性臭味,因而又叫臭虫、臭板虫,属有翅亚纲、渐变态类,全世界已知约3.8万种^[1],分布遍及全球各大动物地理区,以热带、亚热带种类最为丰富,我国记载3100多种^[2]。半翅目昆虫多为植食性种类,危害农作物、果树、林木,刺吸茎叶或果实的汁液,对农业造成一定程度的危害。我国对半翅目昆虫的研究开始于20世纪30年代,虽起步较晚,经过杨惟义、萧采瑜、郑乐怡、章士美等的不懈努力,已经取得了长足的发展。70年代后,我国对半翅目昆虫的研究进入了一个新的阶段,国内学者从各个角度对半翅目昆虫进行了研究,取得了巨大的研究成果^[3-6]。河南省处于世界动物区系中古北区和东洋区的划分界限附近,在我国动物区系中除华南区外的六区都和河南省的主要归属区域华北区有接壤,因此,河南省区系之间的相互渗透很大,对河南省半翅目昆虫的调查研究有着非常重大的意义。河南省半翅目昆虫区系的研究起步较晚,申效诚等先后对鸡公山、伏牛山、太行山、桐柏山、大别山等山区开展了多次科学考察,积累了丰富的区系研究成果,但大多数县级地区的昆虫区系研究还没有深入开展^[7-14]。

卢氏县地处河南省西部边陲,位置在东经110°34′~111°22′,北纬33°32′~34°23′,横跨崤山、熊耳山、伏牛山三大山脉,以熊耳山为界,南部为长江流域,北部为黄河流域。卢氏县属北亚热带与暖温带过渡型气候,森林覆盖率达到62.7%,是典型的深山区林业大县^[15]。据彩万志等^[10]记载,卢氏地区的半翅目昆虫(狭义)已知的仅有5科7种,分别是多变圆龟蝽(*Coptosoma variegatum* Herrich-Schaeffer)、大鳖土蝽[*Adrisa magna* (Uhler)]、广腹同缘蝽(*Homoeocerus dilatatus* Horváth)、黄足猎蝽[*Sirthena flavipes* (Stål)]、斑须蝽[*Dolycoris baccarum* (Linnaeus)]、茶翅蝽[*Halyomorpha halys* (Stål)]、凹肩辉蝽(*Carbula sinica* Hsiao & Cheng)。目前,对卢氏地区的半翅目昆虫研究比较薄弱。

一个地区的昆虫区系研究对当地昆虫种类的多样性和起源进化研究有重要的理论意义,同时还在当地农林害虫的可持续控制及资源昆虫的保护利用方面产生重要价值。为此,于2008年6月8—28日在卢氏地区进行了半翅目昆虫的野外考察,经整理鉴定后进行了昆虫区系研究。

1 材料和方法

1.1 研究材料及鉴定

2008年6月8—28日在河南省卢氏县采集昆虫标本,采集地点有五里川、文裕、东明、汤河、徐家湾。白天以网捕、捕捉为主进行采集,用扫网在林下草本植物层中扫荡半翅目虫类;晚上采取灯诱法进行诱捕。参考章士美主编的《中国经济昆虫志第三十一册 半翅目(一)》和《中国经济昆虫志第五十册 半翅目(二)》及萧采瑜等主编的《中国蝽类昆虫鉴定手册 半翅目异翅亚目(一)》和《中国蝽类昆虫鉴定手册 半翅目异翅亚目(二)》等工具书,对采集的半翅目昆虫进行形态鉴定^[3-6]。

1.2 昆虫区系性质分析方法

参考前人的分类研究及区系研究论著,整理出各个物种的详细分布信息,对其分布的所在区系性质归类,东洋区和古北区的界限、国内7个地理亚区(西南区、青藏区、蒙新区、东北区、华南区、华中区、华北区)的界限均依据张荣祖^[16]的划界方法。

2 结果与分析

2.1 卢氏县半翅目昆虫名录

对2008年6月采自河南省卢氏县的半翅目昆虫标本(共6000余号)进行鉴定,共有半翅目昆虫12科33种,除原有记载的5科7种以外,新补充的种类有7科26种。初步整理得到的卢氏县半翅目昆虫名录如表1所示。卢氏地区蝽类昆虫较丰富的种类依次是蝽科(13种)、缘蝽科(6种)、姬缘蝽科(3种)、长蝽科(2种)、猎蝽科(2种),而龟蝽科、土蝽科、异蝽科、兜蝽科、盾蝽科、跷蝽科、蛛缘蝽科都是1种。

表 1 河南省卢氏县半翅目昆虫名录

序号	种名	拉丁学名	所属科
1	凹肩辉蝽	<i>Carbula sinica</i> Hsiao & Cheng, 1977	蝽科
2	斑须蝽	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)	蝽科
3	菜蝽	<i>Eurydema dominulus</i> (Scopoli, 1763)	蝽科
4	茶翅蝽	<i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855)	蝽科
5	赤条蝽	<i>Graphosoma rubrolineatum</i> (Westwood, 1837)	蝽科
6	广二星蝽	<i>Eysarcoris ventralis</i> (Westwood, 1837)	蝽科
7	横纹菜蝽	<i>Eurydema gebleri</i> Kolenati, 1846	蝽科
8	华麦蝽	<i>Aelia fieberi</i> Scott, 1874	蝽科
9	辉蝽	<i>Carbula humerigera</i> (Uhler, 1860)	蝽科
10	宽碧蝽	<i>Palomena viridissima</i> (Poda, 1761)	蝽科
11	中华岱蝽	<i>Dalpada cinctipes</i> Walker, 1867	蝽科
12	珠蝽	<i>Rubiconia intermedia</i> (Wolff, 1811)	蝽科
13	紫蓝曼蝽	<i>Menida violacea</i> Motschulsky, 1861	蝽科
14	波赭缘蝽	<i>Ochrochira potanini</i> (Kiritshenko, 1916)	缘蝽科
15	大黑缘蝽	<i>Hygia magna</i> Hsiao, 1964	缘蝽科
16	稻棘缘蝽	<i>Cletus punctiger</i> (Dallas, 1852)	缘蝽科
17	广腹同缘蝽	<i>Homoeocerus dilatatus</i> Horváth, 1879	缘蝽科
18	肩勃缘蝽	<i>Breddinella humeralis</i> (Hsiao, 1963)	缘蝽科
19	小达缘蝽	<i>Dalader rubiginosus</i> (Westwood, 1842)	缘蝽科
20	黑角伊缘蝽	<i>Rhopalus nigricornis</i> (Hsiao, 1965)	姬缘蝽科
21	黄伊缘蝽	<i>Rhopalus maculatus</i> (Fieber, 1837)	姬缘蝽科
22	亚姬缘蝽	<i>Corizus tetraspilus</i> Horváth, 1917	姬缘蝽科
23	方红长蝽	<i>Lygaeus quadratomaculatus</i> Kirby, 1891	长蝽科
24	谷子小长蝽	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	长蝽科
25	环斑猛猎蝽	<i>Sphedanolestes impressicollis</i> (Stål, 1861)	猎蝽科
26	黄足直头猎蝽	<i>Sirthena flavipes</i> (Stål, 1855)	猎蝽科
27	多变圆龟蝽	<i>Coptosoma variegatum</i> Herrich-Schaeffer, 1838	龟蝽科
28	无斑壮异蝽	<i>Urochela pallescens</i> (Jakovlev, 1890)	异蝽科
29	大鳖土蝽	<i>Adrisa magna</i> (Uhler, 1860)	土蝽科
30	细角瓜蝽	<i>Megymenum gracilicorne</i> Dallas, 1851	兜蝽科
31	扁盾蝽	<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)	盾蝽科
32	圆肩跷蝽	<i>Metatropis longirostris</i> Hsiao, 1974	跷蝽科
33	点蜂缘蝽	<i>Riptortus pedestris</i> (Fabricius, 1775)	蛛缘蝽科

2.2 卢氏县半翅目昆虫区系分析

2.2.1 在世界动物区系中的分布及比重 世界动物地理区划一般分为东洋区、古北区、新北區、澳洲区、非洲区、新热带区共 6 个区。将河南省卢氏地区所鉴定的 33 种半翅目昆虫,在世界动物地理区系中的归属及所占比例列于表 2 和表 3。

由表 2 和表 3 可见,对于卢氏地区的半翅目昆虫,东洋区和古北区共有的种有 25 种,占调查总数的 75.8%,而完全东洋区种类有 5 种,占调查总数的 15.2%,其他类型极少。具东洋性质的混合类型种类(不包括完全东洋性质的)有 27 种,占已知种类的 81.8%,总的来看,包含东洋区系性质(包括完全东洋性质和具东洋性质的混合类型)的种占卢氏地区已知半翅目种类总数的 97.0%。卢氏地区没有完全古北区系性质的半翅目种类,含有古北性质的

种类(包括古北东洋共有性质和其他具古北性质的混合类型)有 27 种,占已知种类的 81.8%。以上分析说明卢氏地区的半翅目昆虫具有强烈的东洋区与古北区过渡性质。

表 2 卢氏地区半翅目昆虫在世界动物地理区系中的分布

种名	东洋区	古北区	新北區	非洲区	澳洲区	新热带区
凹肩辉蝽	0	0	x	x	x	x
斑须蝽	0	0	x	x	x	x
菜蝽	0	0	x	x	x	x
茶翅蝽	0	0	x	x	x	x
赤条蝽	0	0	x	x	x	x
广二星蝽	0	0	x	0	x	x
横纹菜蝽	0	0	x	x	x	x
华麦蝽	0	0	x	x	x	x
辉蝽	0	0	x	x	x	x
宽碧蝽	0	0	x	x	x	x
中华岱蝽	0	0	x	x	x	x

续表 2 卢氏地区半翅目昆虫在世界动物地理区系中的分布

种名	东洋区	古北区	新北区	非洲区	澳洲区	新热带区
珠蜡	o	o	x	x	x	x
紫蓝曼蜡	o	o	x	x	x	x
波赭缘蜡	o	o	x	x	x	x
大黑缘蜡	o	x	x	x	x	x
稻棘缘蜡	o	o	x	x	x	x
广腹同缘蜡	o	o	x	x	x	x
肩勃缘蜡	o	x	x	x	x	x
小达缘蜡	o	x	x	x	x	x
黑角伊缘蜡	o	x	x	x	x	x
黄伊缘蜡	o	o	x	x	x	x
亚姬缘蜡	o	o	x	x	x	x
方红长蜡	o	x	x	x	x	x
谷子小长蜡	x	o	o	o	x	x
环斑猛猎蜡	o	o	x	x	x	x
黄足直头猎蜡	o	o	x	x	x	x
多变圆龟蜡	o	x	x	x	o	x
无斑壮异蜡	o	o	x	x	x	x
大鳖土蜡	o	o	x	x	x	x
细角瓜蜡	o	o	x	x	x	x
扁盾蜡	o	o	x	x	x	x
圆肩跷蜡	o	o	x	x	x	x
点蜂缘蜡	o	o	x	x	x	x

注:“o”表示有分布,“x”表示无分布,表 4 同。

表 3 卢氏地区半翅目昆虫按世界地理区系性质划分的主要类型及比例

区系类型	物种数	占已知物种数的比例/%
东洋和古北区共同分布	25	75.8
仅东洋区分布	5	15.2
东洋和澳洲区共同分布	1	3.0
东洋、古北和非洲区共同分布	1	3.0
非洲、古北和新北区共同分布	1	3.0

2.2.2 在中国动物区系中的分布及比重 一般认为,中国动物地理区划可分为蒙新、青藏、东北、华北、华中、西南、华南共 7 个区^[16]。河南省卢氏地区的 33 种半翅目昆虫在中国昆虫区系不同地区的分布情况如表 4 和表 5。

从表 4 和表 5 可以看出,河南省卢氏地区的半翅目昆虫在中国昆虫区系的构成中主要有 6 种类型,华北、华中、华南、西南四区共同分布的有 7 种(21.2%),除青藏外各区共同分布的有 4 种(12.1%),西南和华中共同分布的有 4 种(12.1%),西南区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布的有 4 种(12.1%),全七区共同分布的有 2 种(6.1%),西南区、蒙新区、东北区、华中区、华北区共同分布的也有 2 种(6.1%),其余各种类型均为 1 种。各种类型中,在华中区有分布(包括所有混合分布类型,下同)的共有 31 种,占 93.9%;在西南区有分布的共有 30 种,占 90.9%;在华北区有分布的

表 4 卢氏地区半翅目昆虫在中国动物地理区系中的分布

种名	华北区	华中区	华南区	东北区	蒙新区	青藏区	西南区
凹肩辉蜡	o	o	x	x	o	o	o
斑须蜡	o	o	o	o	o	o	o
菜蜡	o	o	o	o	o	o	o
茶翅蜡	o	o	o	o	x	x	o
赤条蜡	o	o	o	o	o	x	o
广二星蜡	o	o	o	x	x	x	o
横纹菜蜡	o	o	x	o	o	o	o
华麦蜡	o	o	x	o	o	x	o
辉蜡	o	o	o	x	x	x	o
宽碧蜡	o	o	x	o	o	x	o
中华岱蜡	o	o	o	x	x	x	o
珠蜡	o	o	o	o	o	x	o
紫蓝曼蜡	o	o	o	o	o	x	o
波赭缘蜡	o	o	x	x	x	x	o
大黑缘蜡	x	o	x	x	x	x	o
稻棘缘蜡	o	o	o	x	x	x	o
广腹同缘蜡	o	o	o	o	x	x	o
肩勃缘蜡	x	o	x	x	x	x	o
小达缘蜡	x	o	o	x	x	x	o
黑角伊缘蜡	x	o	x	x	x	x	o
黄伊缘蜡	o	o	o	o	o	x	o
亚姬缘蜡	o	x	x	o	o	o	o
方红长蜡	x	o	o	x	x	x	x
谷子小长蜡	o	o	o	x	x	o	o
环斑猛猎蜡	o	o	o	o	x	x	o
黄足直头猎蜡	o	o	o	x	x	x	o
多变圆龟蜡	x	o	x	x	x	x	o
无斑壮异蜡	o	x	x	x	x	x	o
大鳖土蜡	o	o	o	x	x	x	o
细角瓜蜡	o	o	o	x	x	x	o
扁盾蜡	o	o	o	o	o	x	x
圆肩跷蜡	o	o	x	x	x	x	x
点蜂缘蜡	o	o	o	o	x	x	o

表 5 卢氏地区半翅目昆虫按中国昆虫区系性质划分的主要类型

区系类型	物种数	占已知物种数的比例/%
华北、华中、华南、西南区共同分布	7	21.2
华中、西南区共同分布	4	12.1
西南区、蒙新区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布	4	12.1
西南区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布	4	12.1
西南区、蒙新区、东北区、华中区、华北区共同分布	2	6.1
西南区、青藏区、蒙新区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布	2	6.1
华北、西南区共同分布	1	3.0
华北、华中区共同分布	1	3.0
华南、华中区共同分布	1	3.0
华北、华中、西南区共同分布	1	3.0
华中、华南、西南共同分布	1	3.0

续表 5 卢氏地区半翅目昆虫按中国昆虫区系性质划分的主要类型

区系类型	物种数	占已知物种数的比例/%
蒙新区、东北区、华南区、华中区、华北区共同分布	1	3.0
西南区、青藏区、华南区、华中区、华北区共同分布	1	3.0
西南区、青藏区、蒙新区、东北区、华北区共同分布	1	3.0
西南区、青藏区、蒙新区、华中区、华北区共同分布	1	3.0
西南区、青藏区、蒙新区、东北区、华中区、华北区共同分布	1	3.0

共有 27 种,占 81.8%;在华南区有分布的共有 21 种,占 63.6%;在东北区有分布的共有 15 种(45.5%);在蒙新区有分布的共有 12 种(36.4%);在青藏区有分布的共有 6 种(18.2%)。由此可见,卢氏地区的半翅目昆虫绝大多数在华中区和西南区有广泛分布,大部分种类在华北区和华南区也有分布,东北和蒙新两区与卢氏县半翅目昆虫区系也有广泛而密切的联系,青藏区对卢氏县半翅目昆虫区系的形成影响较小。

3 结论与讨论

本次调查共鉴定出卢氏县半翅目昆虫 12 科 33 种,除原有记载的 5 科 7 种以外,新补充的种类有 7 科 26 种,这些新的分布记录对完善卢氏地区的昆虫区系研究有重要的参考价值。

从现有调查结果来看,河南省卢氏县半翅目昆虫区系的性质以华中区系和西南区系占优势,并带有强烈的华北区系性质。对已知的卢氏地区半翅目昆虫分析发现,63%的种类在以上 3 个区系均有分布。同时,华南区系昆虫对此地的昆虫区系性质影响也很大。东北区系昆虫对卢氏地区的昆虫区系性质也有重要影响,其中 45%的半翅目种类在东北区系有分布。对卢氏地区昆虫区系性质影响最小的是蒙新区和青藏区,不足 37%的卢氏已知种类在上述两区有分布。传统的动物区系划分一般认为华南区、西南区、华中区属东洋区系,而华北区、东北区、西北区和青藏区属古北区系,根据这一意见,认为卢氏地区的半翅目昆虫以东洋性质为主导,同时含有一定的古北性质。国内北方广泛分布的古北区系代表种类亚姬缘蝽在华中区和华南区没有分布,但在西南区却有分布记载(鉴于此,本研究不把此种作为古北种类,而作为古北东洋共有种类,其他类似种类处理相同),其在卢氏地区的分布表明卢氏地区受古北区系种类的影响比较明显。方红长蝽和小达缘蝽是典型的东洋区种类,在华南区和西南区有广泛分布,这 2 种蝽类在卢氏地区的分布反映了东洋区系

对卢氏昆虫区系的影响程度更加明显。卢氏地区地处伏牛山腹地,山地气候复杂多变,使得南北地域的物种在此共存,其中许多种类在古北区和东洋区都有分布,如斑须蝽和菜蝽等。限于调查的深度和广度,本研究仅是卢氏地区半翅目昆虫区系研究的初步结果,随着调查的深入,秦岭东端的昆虫区系起源会更加清晰。

参考文献:

- [1] Schuh R T, Slater J A. True bugs of the world[M]. New York: Cornell University Press, 1995: 336.
- [2] 郑乐怡, 归鸿. 昆虫分类(上册)[M]. 南京: 南京师范大学出版社, 1999: 524.
- [3] 萧采瑜. 中国蝽类昆虫鉴定手册 半翅目异翅亚目(一)[M]. 北京: 中国科学出版社, 1977: 330.
- [4] 萧采瑜, 任树芝, 郑乐怡, 等. 中国蝽类昆虫鉴定手册 半翅目异翅亚目(二)[M]. 北京: 中国科学出版社, 1981: 654.
- [5] 章士美. 中国经济昆虫志第三十一册 半翅目(一)[M]. 北京: 中国科学出版社, 1985: 140-105.
- [6] 章士美. 中国经济昆虫志第五十册 半翅目(二)[M]. 北京: 中国科学出版社, 1995: 18-62.
- [7] 崔建新. 河南蝽科昆虫区系分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(12): 5001-5003.
- [8] 崔建新. 河南省半翅目昆虫区系潜在物种数量分析[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(3): 1121, 1141.
- [9] 申效诚. 河南昆虫名录[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993: 29-32.
- [10] 彩万志, 柴立英, 陈锡铃, 等. 河南省半翅目昆虫名录[M]//申效诚, 邓桂芬. 河南昆虫分类区系研究(3)鸡公山昆虫. 北京: 中国农业科技出版社, 1999: 155-176.
- [11] 郑乐怡, 李传仁, 张虎芳. 半翅目: 异翅亚目[M]//申效诚, 裴海潮. 河南昆虫分类区系研究(4)伏牛山南坡及大别山区昆虫. 北京: 中国农业科技出版社, 1999: 249-253.
- [12] 杨新芳. 河南省半翅目昆虫新记录[M]//申效诚, 时振亚. 河南昆虫分类区系研究. 北京: 中国农业科技出版社, 1994: 28-32.
- [13] 申效诚, 任应党, 刘玉霞. 河南昆虫名录补遗(二)[M]//申效诚, 时振亚. 河南昆虫分类区系研究(2)伏牛山昆虫. 北京: 中国农业科技出版社, 1998: 353-368.
- [14] 申效诚, 孔建, 赵白鸽. 河南昆虫名录补遗[M]//申效诚, 时振亚. 河南昆虫分类区系研究. 北京: 中国农业科技出版社, 1994: 89-97.
- [15] 百度百科. 卢氏县[EB/OL]. (2010-12-31)[2012-12-12]http://baike.baidu.com/view/41772.htm.
- [16] 张荣祖. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 502.