

河南省昆虫分类区系研究进展

申效诚

(河南省农业科学院 植物保护研究所, 河南 郑州 450002)

摘要: 回顾了半个世纪来河南昆虫分类区系研究的进展。50 多年中, 共开展大型科学考察活动 33 次, 发表昆虫分类区系论文 581 篇, 其中 SCI 论文 30 篇, 硕、博士毕业论文 11 篇, 撰写出版昆虫志类专著 19 卷; 建立昆虫新属 17 个, 发现昆虫新种 935 种; 河南昆虫总种类达到 8637 种, 隶属于 550 科 3967 属。总种类中, 东亚成分占一半以上, 古北成分和东洋成分基本相等, 广布成分不超过 5%。河南昆虫区系呈现物种丰富度高、过渡性典型、起源古老、地域性强、东亚成分占绝对优势等特征。最后应用多元相似性聚类分析法(MSCA)分析了河南昆虫的分布格局。

关键词: 昆虫; 分类; 区系; 河南; 进展

中图分类号: Q968 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2009)09-0102-07

昆虫是世界上最繁荣昌盛的生物类群, 与农业生产、人类生活与健康、环境安全与和谐有着密切的关系。昆虫分类区系研究是昆虫学诸多领域中的基础和先导学科。半个多世纪来, 河南的昆虫分类区系研究, 经历了从无到有、从小到大、从弱到强、从慢到快的发展过程, 从公认为昆虫资源贫乏的省份发展到居于全国前列。

1 研究工作进展

1.1 昆虫分类区系的萌芽阶段(1949—1977)

新中国建立前, 河南没有开展昆虫分类和区系调查工作。新中国建立后, 1956 年, 苏寿祗^[1]等在开封和信阳进行了蚊类的调查。1956—1976 年, 林业系统先后对大别山、桐柏山、伏牛山、黄河故道和广大平原地区组织过 6 次森林病虫害调查。1960 年 6—8 月, 作为河南自然区划的内容之一, 进行全省昆虫普查, 由河南省科委组织河南农学院、新乡师范学院、百泉农专等 6 所院校 600 余人, 对全省进行昆虫普查, 采集标本 10000 多号, 共计农林害虫 400 余种。1960 年和 1974—1975 年粮食系统开展河南省贮藏物昆虫调查。1956 年和 1977 年 5—6 月, 农业系统开展植物检疫性病虫害普查^[2]。此时期末, 河南昆虫种类上升到 1000 多种。此时期的特点是: ①昆虫分类工作没有开展; ②昆虫调查虽已开始, 但专业鉴定工作较差, 成效不显著; ③专业性论

文如同凤毛麟角。

1.2 昆虫分类区系的起步阶段(1978—1993)

1978 年, 我国进入改革开放的时代, 河南孕育已久的昆虫区系分类学科萌芽也顺利破土, 茁壮成长。主要标志如下。

1.2.1 开始招收昆虫分类的研究生 1978 年, 河南农学院贺钟麟教授、杨有乾教授开始招收研究生, 第一届有时振亚、申效诚 2 人, 培养方向、昆虫分类。

1.2.2 开始发表昆虫新种论文 1980—1982 年, 张广学院士、郑乐怡教授、虞以新教授、朱传典教授以及王金言先生先后以河南标本作为模式命名了一批新种, 1982 年开始, 省内昆虫学家葛凤翔、王治国、毛景英、时振亚开始命名新种^[3~10], 到 1993 年, 以河南作为模式产地命名的新种有 77 种。

1.2.3 区系调查活动进一步深入开展 1978—1981 年, 河南省农业厅组织全省植保人员进行河南省农业害虫天敌资源普查, 采集标本 10 万件, 共计昆虫种类 686 种; 1983—1985 年, 河南省农业厅又组织农林院校师生进行农业昆虫普查, 共采集标本 3431 种; 1980—1982 年, 根据林业部的部署, 组织全省森保人员和农林院校师生 540 人, 对全省 14 个地市进行河南森林病虫害普查, 采集标本 84973 号, 计昆虫种类 1200 余种。1980—1982 年和 1989—1990 年开展河南省粮食检疫性害虫调查。

1.2.4 昆虫分类队伍初步形成, 分类区系的科学报

收稿日期: 2009-06-10

作者简介: 申效诚(1943-), 男, 河南民权人, 研究员, 硕士, 主要从事昆虫区系、昆虫生态研究。

告日益增多 主要有以葛凤翔先生为主的卫生昆虫分类团队,以王治国先生为主的直翅类昆虫分类团队,以时振亚先生为主的寄生蜂分类团队。以河南昆虫区系分类为主要内容的科学报告至少有近 70 篇。

1.2.5 河南昆虫种类迅速增长 到 1993 年,全省昆虫,连同蜘蛛和螨类,共计 3 850 种^[1]。虽然只占中国种类的 7%,占世界种类的 0.4%,但和原来基础相比,增长速度已令人瞩目。

1.3 昆虫分类区系的发展阶段(1994—2009)

1993 年,申效诚先后和时振亚、司胜利、王治国、牛瑶、张秀江等多次讨论如何持续发展河南昆虫分类区系工作,认真分析了已有的成绩,深入探讨了不足和原因,制定了奋斗目标,提出了进一步的工作

建议。至此,河南昆虫分类区系工作进入快速发展轨道。主要标志如下。

1.3.1 创建了一个“合作考察,分工负责,分享成果,实现双赢”的工作模式 成功地邀请了众多昆虫分类学家来河南合作考察研究,这种工作模式得到国内同行的普遍认可和高度评价。从 1996 年到 2008 年,先后组织省内外高等院校和科研院所 66 个单位的昆虫分类学家以及日本、丹麦、斯洛文尼亚等国专家,共计 491 人次来河南进行昆虫考察采集工作,先后考察了大别山、伏牛山、崤山、小秦岭、嵩山、太行山以及部分平原地区,考察地点 33 处(图 1),涉及全省 11 个地市 24 个县市,总行程 33 000km。共计采集昆虫标本 35 万多号。

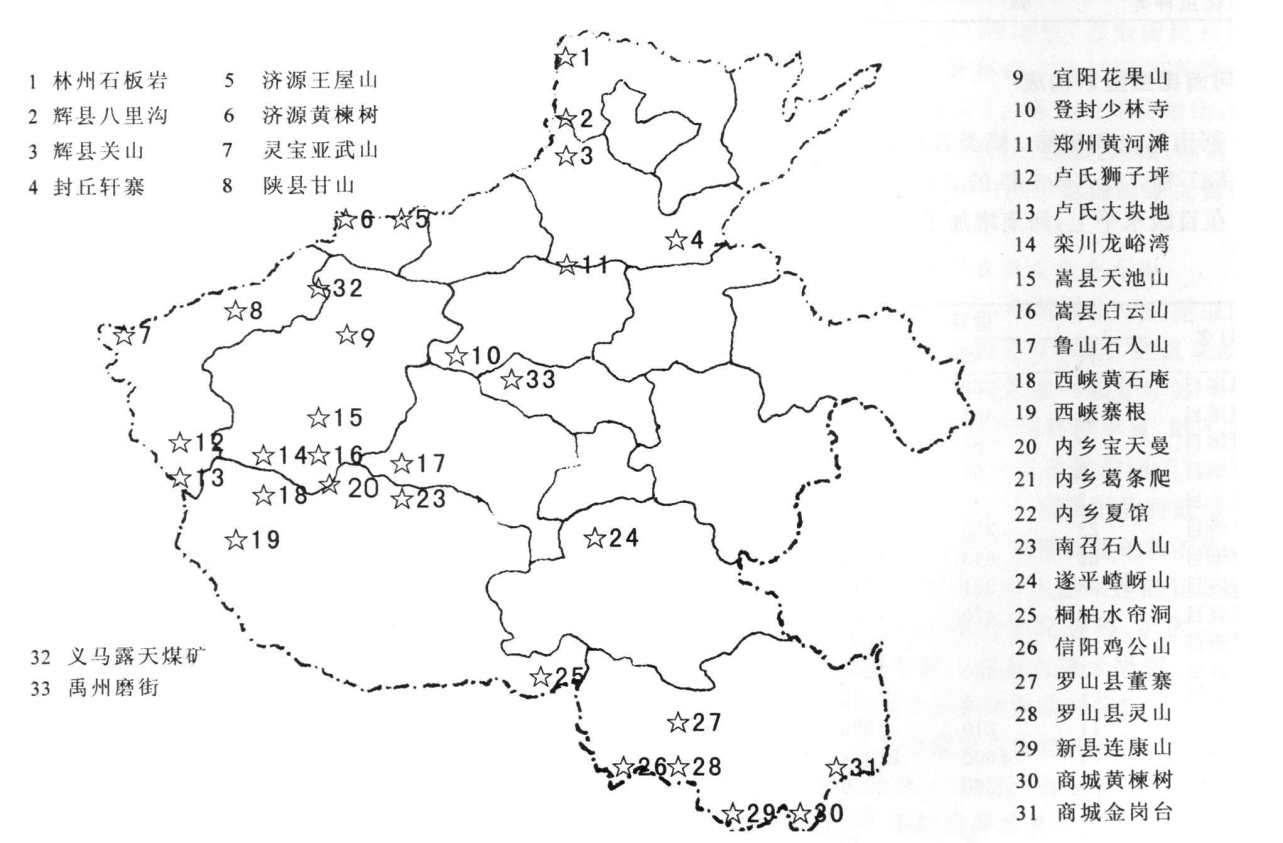


图 1 河南省 1996—2008 年昆虫考察地点

1.3.2 研究报告和论著 共发表研究报告 500 多篇,其中 SCI 论文 30 篇,学报级论文 108 篇。编撰河南昆虫志 14 卷。

1.3.3 以昆虫分类学博士为核心的专业队伍已经形成 单林娜、牛瑶、任应党、崔建新、李卫海等已先后学成到岗工作。

1.3.4 创办了论文发表园地 “河南昆虫分类区系

研究”和“河南昆虫志”两个系列出版物能够迅速、全面、系统的反映河南昆虫区系工作的新进展^[12~29]。

1.3.5 标本馆藏量增加 全省重点测报站和各林场,建立了昆虫标本室,高校和科研单位的标本室也得到充实和加强,全国各地标本馆藏中,河南标本增加。

1.3.6 目前,河南省昆虫物种跨入全国强省行列

包括蜘蛛和蜚螨在内, 全省昆虫总种类数为 32 目 550 科 3 967 属 8637 种, 比 1993 年的 29 目 372 科 2 133 属 3 850 种增加 1. 24 倍。共发现昆虫新种 858 个, 建立昆虫新属 17 个; 发现中国新记录属 45 个,

中国新记录种 200 个; 发现河南新记录目 3 个, 河南新记录科 169 个, 河南新记录属 1 500 个, 河南新记录种 3 800 个(表 1)。该项研究的阶段性成果于 2002 年获河南省科技进步一等奖。

表 1 河南省不同历史时期的昆虫资源研究状况

项目	1949 以前	1950—1959	1960—1969	1970—1979	1980—1989	1990—1999	2000—2009	总计
大型考察活动	0	2	3	5	4	6	13	33
发表论文	0	1	1	8	45	253	273	581
其中 SCI 论文	0	0	0	0	0	5	25	30
研究生论文	0	0	0	0	2	2	7	11
编撰昆虫志	0	0	0	1	1	5	12	19
建立昆虫新属	0	0	0	0	0	8	9	17
发现昆虫新种	0	0	0	1	22	445	467	935
全省昆虫种类	68	400	1 000	3 200	3 850	7 387	8 637	8 637

2 河南昆虫区系构成

河南昆虫和蜘蛛、螨类共计 32 目 550 科 3 967 属 8637 种, 比 1993 年的 3 850 种, 增长了 1. 24 倍, 在目级水平上, 河南增加了双尾目、石蛎目、蛇

蛉目; 在科级水平上, 由 372 科上升到 550 科, 增加了 0. 478 倍; 属级水平上, 由 2 133 属上升到 3 967 属, 增加了 0. 86 倍。以河南为模式产地命名的新种由原来的 77 种上升到 935 种, 增加 11. 1 倍(表 2)。

表 2 河南省昆虫区系构成

目名	世界			中国			河南		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
原尾目	10	69	649	9	34	199	4	9	13
弹尾目	17	400	6000	15	66	296	7	15	21
双尾目	9	84	600	6	25	50	2	2	3
石蛎目	2	65	250	1	5	12	1	2	2
衣鱼目	3		250	2	8	21	1	1	1
蜉蝣目	23	310	2 250	11	45	300	6	12	17
蜻蜓目	32	640	5 626	19	161	700	15	61	97
襀翅目	28	381	3 276	10	51	376	5	14	31
蜚蠊目	28	470	5 584	18	60	323	4	8	12
等翅目	6		3 000	4	43	549	2	6	21
螳螂目	11	400	2 200	8	47	165	4	8	18
蛭蟻目	1	4	29	1	1	1	0	0	0
革翅目	11	219	2 028	8	58	250	3	5	9
直翅目	74	4 600	22 342	43		2350	27	118	245
竹节虫目	6	300	2 500	5	65	336	2	7	21
纺足目	8		300	1	2	6	0	0	0
缺翅目	1	1	29	1	1	2	0	0	0
啮虫目	37	300	4 658	27	150	1 505	3	3	13
食毛目	13	300	4 500	6	124	931	3	8	10
虱目	17	42	500	11	22	96	5	5	9
缨翅目	5		6 000	4		450	3	38	73
半翅目	137		84 500	103		8 000	70	530	1 020
广翅目	2		300	2	10	70	2	4	12
蛇蛉目	2		178	2	4	9	2	3	3
脉翅目	20		5 000	14		638	6	23	37
鞘翅目	160		350 000	105		17 000	64	545	1 078
捻翅目	6		400	5	9	24	1	2	2
长翅目	9	31	605	2	5	200	2	3	10

续表 2 河南省昆虫区系构成

目名	世界			中国			河南		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种
双翅目	125		120000	82		9410	56	370	917
蚤目	16	239	2497	10	75	634	4	9	10
毛翅目	45	600	10000	27	110	1000	16	34	66
鳞翅目	150		200000	100		16000	67	1 252	2 752
膜翅目	100		138000	80		9000	54	526	1 410
蜘蛛目	109	3 733	40700	62	557	3007	39	175	404
蜚蠊目	400		50000	150		3000	73	170	303
合计	1 623		1 074 393	954		76 901	550	3 967	8 637

河南昆虫中,以鳞翅目最为丰富,有 2752 种,其次是膜翅目、鞘翅目、半翅目、双翅目,这 5 目共有 7177 种,占总种类的 83%(表 2)。

与全国昆虫种类相比,河南种类占 11.2%,超过 10%的目有鳞翅目、膜翅目、蜘蛛目、半翅目、直翅目、蜻蜓目、螳螂目、缨翅目、蜚蠊目、广翅目、蛇蛉目等。尚有近 20 目没有达到 10%。

与世界昆虫种类相比,河南种类占 0.8%,比原来 0.4%提高 1 倍。超过 1%的目有鳞翅目、膜翅目、半翅目、蜻蜓目、蛇蛉目、缨翅目、长翅目、原尾目、广翅目等。

3 河南昆虫的区系成分及分布特点

河南昆虫有 4 种区系成分。总种类中,广布种类 420 种,所占比例最小,只有 4.86%;古北种类 1847 种,占 21.38%;东洋种类 1577 种,占 18.26%;东亚种类 4388 种,占 50.80%,居显著优势地位。各目相比,大都是广布种最少,东亚种最多,古北和东洋种类,各有千秋,鞘翅目、双翅目以及蜘蛛目、蜚蠊目的古北种稍多于东洋种,蜻蜓目、直翅目、缨翅目的东洋种稍多于古北种,而鳞翅目、膜翅目、半翅目的古北种和东洋种基本相等。

广布成分的分布特点是分布面广,分布均匀。东洋成分和古北成分的分布特点是分布区域有局限,且受地势和纬度的双重影响。东亚成分的分布特点是分布区域更为狭窄,受地势影响显著,总体上的优势地位无可撼动。东亚成分中有 935 种是以河南为模式产地的新种,这些新种的分布特点是大都为河南地方种,分布区域最为狭窄,基本集中在山区,而又以伏牛山区最多。

4 河南昆虫区系特征

4.1 河南昆虫物种丰富度高

生物多样性是人类生存和社会发展的物质基础。评估生物多样性的最直观、最明确的方法是物

种的丰富度。物种丰富度指数不仅是多样性比较最有用的工具,而且是目前唯一能够获得的信息类型。因此,对特定地区、栖息地、生态系统的生物多样性的测量经常被简化为直接测量物种的丰富度^[27]。

河南拥有的 8637 种昆虫,占全国昆虫种类的 11.2%。550 科中,有将近 1/4 的科的种类占全国种类的 15%以上(表 3)。和其他省区相比,排在云南、四川、台湾之后,与浙江、福建、西藏、湖南、湖北、海南在同一水平上,在中国中北部是昆虫物种最丰富的省份。

4.2 河南昆虫区系以东亚成分为主体

马世骏^[28]早在 1959 年就提出中国昆虫的区系成分中,中国—喜马拉雅是分布最广的区系成分,并在地理区划中,考虑到要把这一成分作为一个独立的整体予以安排。中国生物物种丰富,既不能归因于“地跨古北、东洋两界”,又不能归因于“宽阔的过渡带”,而是由于中国有一个特殊的物种起源、发生、分化、扩散中心,它孕育了中国大量的特有物种。越是地方的,越是世界的。令人感兴趣的正是这些地方特有种类,它的起源与演化进程、扩散方式与途径、分布格局等对世人都具有极大吸引力。完美地破解它的密码是中国昆虫学家的职责与荣幸。

河南正是东亚成分占优势的省份之一。全省昆虫中,东亚成分共 4388 种,占全省昆虫的 50.8%,虽然不同地区、不同类群的成分比例不会相同,但河南多数地区、多数类群都是东亚成分占主体地位。

4.3 河南昆虫的古北成分和东洋成分具有典型的过渡特征

在中国东部 25°~40°N 的近 2000km 的宽阔地带,是古北成分和东洋成分互相渗透、重叠并随纬度而逐步变化的过渡地带。在河南南北 530km 跨 5 个纬度的地带内,二者的比例变化幅度不大,但发生了主次地位的更替,即由南向北,由东洋成分多于古北成分逐步变为古北成分多于东洋成分。主次地位的更替发生在伏牛山—淮河一线。

表 3 河南省昆虫种类较多的大中型科

科名	中国种数	河南种数	河南占全国(%)	科名	中国种数	河南种数	河南占全国(%)
蜻科	120	31	25.8	螟蛾总科	2 000	382	19.1
斑翅蝗科	149	24	16.1	波纹蛾科	105	31	29.5
蓟马科	207	49	23.7	枯叶蛾科	216	39	18.1
叶蝉科	1 475	243	16.5	天蛾科	187	74	39.6
粉蚧科	180	31	17.2	舟蛾科	516	154	29.8
蚧科	116	28	24.1	毒蛾科	343	73	21.3
缘蝽科	200	33	16.5	灯蛾科	558	125	22.4
同蝽科	100	23	23.0	夜蛾科	3 751	662	17.6
蝽科	500	90	18.0	凤蝶科	122	30	24.6
瓢虫科	725	118	16.3	蛱蝶科	422	83	19.7
蚊科	370	63	17.0	三节叶蜂科	210	75	35.7
瘿蚊科	100	16	16.0	叶蜂科	2 000	445	22.3
眼蕈蚊科	200	33	16.5	金小蜂科	193	55	28.5
舞虻科	414	76	18.4	姬小蜂科	150	28	18.7
麻蝇科	271	48	17.7	姬蜂科	1 900	277	14.6
织蛾科	215	69	32.1	蚁科	600	126	21.0
麦蛾科	400	61	15.3	肖蛸科	114	22	19.3
卷蛾科	558	136	24.4	蟹蛛科	200	30	15.0
刺蛾科	218	60	27.5	跳蛛科	300	49	16.3

4.4 河南昆虫起源的古老性

古老性的主要标识是多界分布类群的存在^[29]。按照大陆漂移学说, 在古生代以前, 地球上陆地是聚在一起的联合古陆, 到古生代后期, 分裂为南北两块陆地, 南边的冈瓦纳古陆又先后分裂出南美洲、非洲、南极洲、澳洲和印巴次大陆, 北边的劳亚古陆又分裂出北美洲、格陵兰岛和欧亚大陆, 印巴次大陆向北漂移, 和欧亚大陆结合, 形成喜马拉雅山脉。这个漫长的大陆漂移过程正是昆虫的起源、分化、发育、扩散的过程。如果一个类群分布在几个动物地理界, 可以推测它在大陆分裂前就已形成, 相反若局限在一个地理界或更小的地理范围, 可以认为分化形成较晚。

以夜蛾科为例, 全世界夜蛾共 27 000 种, 隶属 3364 属^[30], 其中至少有 92 属是跨 4 界以上分布。

中国夜蛾有 846 属 3 751 种, 4 界以上分布的属有 87 个, 占世界广布属的近 95 %。河南夜蛾 279 属 662 种, 4 界以上分布的广布属有 65 个, 占世界广布属的 70 %, 占中国的 75 %。在种级水平上, 河南夜蛾中, 至少有 32 种是分布于 3 界以上至全球分布。如小地老虎、棉铃虫、坑卫翅夜蛾、凡艳叶夜蛾、甜菜夜蛾、银辉夜蛾、聚猎夜蛾、象夜蛾、掌夜蛾等。

4.5 河南昆虫的突出的地域特异性

地域特异性主要表现在中国特有种和地方特有种的比例的多少。河南昆虫总种类中, 中国特有种类有 3 117 种, 占 36.1 %, 居于最高比例。表 4 更详细列出了伏牛山 5 个采集点的结果。总数 2 960 种昆虫中, 地方特有种 570 种, 占 19.3 %, 中国特有种 861 种, 占 29.1 %, 二者占总数的 48.3 %, 充分表现出河南昆虫区系的地域特异性。

表 4 伏牛山区主要采集点的昆虫区系成分及比例

采集点	地方特有(种)	比例(%)	中国特有(种)	比例(%)	中日种类(种)	比例(%)	古北成分(种)	比例(%)	广布成分(种)	比例(%)	东洋成分(种)	比例(%)	总种类数(种)
卢氏大块地	120	25.4	109	23.1	67	14.2	86	18.2	16	3.4	74	15.7	472
栾川龙峪湾	176	17.7	345	34.6	143	14.4	151	15.2	26	2.6	155	15.6	996
嵩县白云山	274	20.3	416	30.8	173	12.8	231	17.1	38	2.8	220	16.3	1352
西峡老界岭	80	12.5	162	25.3	99	15.4	147	22.9	29	4.5	124	19.3	641
内乡宝天曼	178	15.3	294	25.3	170	14.6	246	21.5	52	4.5	223	19.2	1163
合计	570	19.3	861	29.1	402	13.6	539	18.2	90	3.0	498	16.8	2960

5 河南昆虫分布地理及区系分异

昆虫地理区划是昆虫区系研究和昆虫地理学为生产服务的重要方面。我国昆虫地理区划虽然起步不晚,但几十年来,一直处于起步阶段,其原因是昆虫分布资料的零散和分析方法的缺陷。自申效诚^[31~33]提出多元相似性聚类分析法(MSCA)以来,一些作者已开始对某类群或某地区进行区划尝试^[34~39]。丁文山^[40]、杨有乾等^[41,42]曾分别对河南昆虫区划、森林昆

虫区划、农业昆虫区划进行过探讨,但依据昆虫种类有限,且没有进行相关的统计分析。

5.1 河南昆虫地理分区

将河南按地势、纬度、地理位置、植被等条件划分为11个地理区域,把昆虫种类及分布状况做成MSAccess数据库,用MSCA公式计算各地理区域间的相似性,得到支序图(图2)。在0.3的相似水平下,全省分为4个昆虫地理小区:西北山地台地小区、平原盆地小区、伏牛山地小区和桐柏大别山地小区。

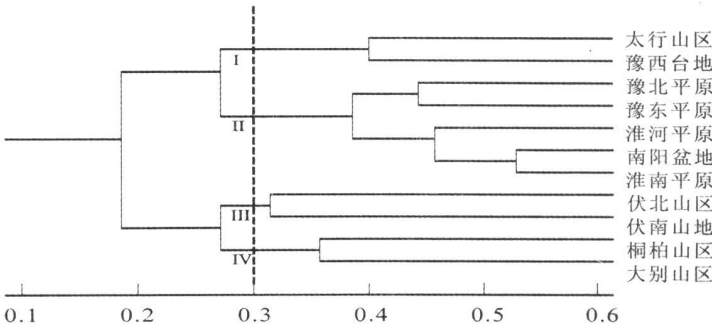


图2 河南各生态区域的MSCA结果

5.2 各昆虫地理区的区系分异

4个昆虫地理小区中(表5),桐柏大别山地小区是唯一一个东洋种类多于古北种类的小区。其余3个小区中,伏牛山地小区的物种丰富度最高,东亚种类最多,发现新种最多;平原盆地小区物种丰富度最低,东亚种类也最少;西北山地台地小区居于二者之间。

区中,伏牛山地小区的物种丰富度最高,东亚种类最多,发现新种最多;平原盆地小区物种丰富度最低,东亚种类也最少;西北山地台地小区居于二者之间。

表5 河南省各昆虫地理区的区系特征

昆虫地理小区	面积 (km ²)	昆虫种类 (种)	物种丰富度 (种/km ²)	广布种 (种)	古北种 (种)	东洋种 (种)	东亚种 (种)	新种 (种)	不明种 (种)
西北山地台地	23 500	2 561	108	207	713	473	1 114	145	54
平原盆地	93 000	2 638	28	285	744	575	858	48	176
伏牛山地	28 000	5 003	179	240	1 064	849	2 678	692	172
桐柏大别山地	22 500	3 143	140	209	617	804	1 462	158	51
总计	167 000	8 637	51	420	1 847	1 577	4 388	935	405

注:物种丰富度是1000km²的种类数

6 河南昆虫分类区系研究中的不足与建议

6.1 存在问题

半世纪来的昆虫区系研究,特别是改革开放后30年,取得了快速的发展,实现了由资源贫乏省份向资源强省的转变。但这只是一个阶段性的成果,相当多的科调查还不深入,更有不少的科还未触及;专业人才分散,不能发挥团队效益;科技支撑力量薄弱,不能长期坚持工作。目前距离河南省实际资源状况还有很大发展空间。最保守估计,河南省应有昆虫15 000种,乐观估计应有100 000种。

6.2 建议

6.2.1 加大投入 昆虫分类区系研究并不需要太大的投入,但需持续。全省如能每年投入10万~20万元的支撑力度,肯定能获得投入产出比很高的结果,这并不是河南省承受不了的负担。

6.2.2 整合力量 目前河南省已有以博士、硕士为主的专业力量,但人员分散,各自为战,不能统一协调。因此,希望能建立一个真正的省重点实验室,整合全省力量,使工作能卓有成效。

6.2.3 建立基地 选择昆虫资源丰富的关键地点,建立5~6个野外考察基地,方便省内外、国内外昆

虫学家考察研究,也可作为对青少年进行科学普及的教育基地。

参考文献:

- [1] 苏寿诤, 屈孟卿. 河南开封及信阳鸡公山蚊类调查报告[J]. 昆虫学报, 1956, 6(2): 219—225.
- [2] 杨有乾. 植物虫害调查[M] //王守正. 河南省植物保护五十年. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999: 31—33.
- [3] 葛凤翔, 李书建. 河南省花蝇科二新种[J]. 动物学研究, 1985, 6(3): 232, 234.
- [4] 王治国, 李东升. 河南省蟹类调查及新种记述[J]. 河南科学院学报, 1984, 2(1): 67—83.
- [5] 王治国, 王正用. 河南蜻蜓目昆虫调查[J]. 河南科学, 1990, 8(3): 78—94.
- [6] 毛景英, 胡金林. 我国蜘蛛的两种新纪录及两种单性新发现的描述[J]. 白求恩医科大学学报, 1983, 9(增刊): 161—163.
- [7] 毛景英, 宋大祥. 狼蛛两新种记述(蜘蛛目: 狼蛛科)[J]. 动物分类学报, 1985, 10(3): 263—267.
- [8] 时振亚. 河南省果树害虫寄生蜂调查初报(二)[J]. 河南农业科学, 1987(1): 13—14.
- [9] 时振亚. 中国宽缘金小蜂属二新纪录种[J]. 河南农业大学学报, 1987, 21(3): 328—329.
- [10] 时振亚. 中国跳小蜂科二新纪录种[J]. 昆虫分类学报, 1987, 9(3): 118.
- [11] 申效诚. 河南昆虫名录[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993.
- [12] 申效诚, 时振亚. 河南昆虫分类区系研究(第一卷)[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994.
- [13] 申效诚, 时振亚. 河南昆虫分类区系研究(第二卷)伏牛山区昆虫[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1998.
- [14] 申效诚, 邓桂芬. 河南昆虫分类区系研究(第三卷)鸡公山区昆虫[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999.
- [15] 申效诚, 裴海潮. 河南昆虫分类区系研究(第四卷)伏牛山南坡及大别山区昆虫[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999.
- [16] 申效诚, 赵永谦. 河南昆虫分类区系研究(第五卷)太行山及桐柏山区昆虫[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2002.
- [17] 申效诚, 鲁传涛. 河南昆虫分类区系研究(第六卷)宝天曼自然保护区昆虫[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2008.
- [18] 王治国, 牛瑶. 河南昆虫志 鳞翅目蝶类[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1998.
- [19] 王治国, 张秀江. 河南直翅类昆虫志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2007.
- [20] 王治国. 河南蜻蜓志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2007.
- [21] 李后魂, 任应党. 河南昆虫志 鳞翅目 螟蛾总科[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [22] 杨定. 河南昆虫志 双翅目 舞虻总科[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [23] 张保石, 朱明生. 河南蜘蛛志[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [24] 武春生. 河南昆虫志 鳞翅目 刺蛾科 枯叶蛾科 舟蛾科 灯蛾科 毒蛾科 鹿蛾科[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [25] 祝长清, 朱东明, 尹新明. 河南昆虫志 鞘翅目(一)[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [26] 盛茂领, 孙淑萍. 河南昆虫志 膜翅目 姬蜂科[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [27] Jenkins M. Species diversity: An introduction [M] // Groombridge B. Global Biodiversity, Status of the Earth's Living Resources. London: Chapman & Hall, 1992: 40—46.
- [28] 马世骏. 中国昆虫地理区划[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [29] 杨星科. 秦岭西段及甘南地区昆虫[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [30] 申效诚, 孙浩, 赵华东. 中国夜蛾科昆虫的物种多样性及分布格局的研究[J]. 昆虫学报, 2007, 50(7): 709—719.
- [31] 申效诚, 张书杰, 任应党. 昆虫区系的多元相似性比较[M] //昆虫学研究动态. 北京: 中国农业科技出版社, 2007: 131—137.
- [32] 申效诚, 孙浩, 赵华东. 昆虫区系多元相似性分析方法[J]. 生态学报, 2008, 28(2): 849—854.
- [33] 申效诚, 王爱萍. 昆虫区系多元相似性的简便计算公式及其贡献率[J]. 河南农业科学, 2008(7): 67—69.
- [34] 盛茂领, 申效诚. 中国各省区姬蜂科昆虫的分布及多元相似性聚类分析[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 389—393.
- [35] 马晓静, 申效诚. 河南伏牛山南北坡昆虫区系的差异[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 310—314.
- [36] 孙浩, 任应党. 河南蜘蛛的两种相似性聚类分析方法比较[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 490—494.
- [37] 赵华东, 申效诚. 中国灯蛾科昆虫的生物地理学研究[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 281—388.
- [38] 任应党, 申效诚. 河南省大鳞翅类昆虫分布格局[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 26—336.
- [39] 王俊潮, 申效诚. 南食蚜蝇区系特征及相似性分析[M] //申效诚, 张润志, 任应党. 昆虫分类与分布. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 337—353.
- [40] 丁文山. 河南省昆虫区划(草案)[J]. 河南农学院学报, 1964(1): 31—47.
- [41] 杨有乾. 河南省森林昆虫区划初探[J]. 河南农业大学学报, 1985, 19(2): 139—148.
- [42] 杨有乾, 司胜利. 河南省农业昆虫地理区划初探[J]. 华北农学报, 1994, 9(2): 88—93.