果一致。

表 5 饲料硒含量和初始体重对黄粉虫幼虫生长和硒积累的综合影响

	变差来源	自由度	F 值	显著性水平
幼虫硒含量	饲料硒含量	5	137.78	0.00
	幼虫初始体重	1	0.33	0.57
幼虫增重	饲料硒含量	5	237.00	0.00
	黄粉虫初始体重	1	26.17	0.00
幼虫干物质	饲料硒含量	5	117.96	0.00
含量	幼虫初始体重	1	1.05	0.32
幼虫死亡率	饲料硒含量	5	284.54	0.00
	幼虫初始体重	1	5.24	0.03
幼虫对硒的	饲料硒含量	5	137.78	0.00
积累系数	幼虫初始体重	1	0.33	0.57

3 结论

(1)喂养含硒饲料后,个体大小不同的黄粉虫幼虫(Ⅰ、Ⅱ)硒含量随饲料硒含量的增加先上升后下降,在饲料硒含量为 20 mg/kg 时,幼虫硒含量最大,对硒的积累系数最高,在此含量下,饲料硒可以被黄粉虫幼虫有效吸收。在黄粉虫幼虫吸收硒的过程中,饲料硒含量起决定作用。

(2)随着饲料硒含量的增加,黄粉虫幼虫的取食量、排粪量、特定生长率显著减少,饲料硒含量过高时,黄粉虫幼虫将拒绝进食,生长受到抑制,生存受到威胁,所以喂养黄粉虫幼虫的饲料硒含量一定要严格掌握,在满足生长的条件下选择最佳积累条件。

(3)饲料硒含量越高,黄粉虫幼虫含水量提高,干物质含量减少,适宜的饲料硒含量可以提高幼虫的干物质含量,其中的机理有待进一步研究。

参 考 文 献

1 陈清,卢国琨.微量元素与健康.北京:北京大学出版社,1989.166~181.
2 杜冠华,李学军.维生素及矿物质白皮书.上海:百家出版社,2003.64.
3 陈彤.黄粉虫幼虫养殖与利用.北京:金盾出版社,2000.7~9.
4 谢保令.昆虫知识,1994,**31**(33):175~176.
5 杨冠煌.中国昆虫资源利用和产业化.北京:中国农业出版社,1998.19.
6 Audas A., Hogan G. R., Razniak H. J. *Toxicol. Environ. Heal.*, 1995, **44**(1): 115~122.
7 Hogan G. R., Razniak H. G. *Environ. Entomol.*, 1991, **20**(3): 790~794.
8 杨明禄,杨伟,周祖基.塔里木大学学报,2005,**17**(3):5~7.
9 中国科学院南京土壤研究所微量元素组.土壤和植物中微量元素分析方法.北京:科学出版社,1979.246~257.
10 苗健,高琦,许思来.微量元素与相关疾病.郑州:河南医科大学出版社,1998.121.
11 Rayman M. P. *The Lancet*, 2000, **356**(5): 233~241.
12 Fan T. W. M., Teh S. J., Hinton D. E., Higashi R. M. *Aquat. Toxicol.*, 2002, **57**(1~2): 65~84.
13 吴永尧,彭振坤,罗泽民.华中师范大学学报(自然科学版),1998,**32**(4):490~494.
14 王大志,程兆第,高亚辉.台湾海峡,1998,**17**(4):433~438.
15 吴立新,董双林,田相利.生态学报,2001,**21**(3):452~457.
16 温小波,陈立侨,艾春香,周忠良,江洪波.应用与环境生物学报,2001,**7**(5):443~446.

宁夏黄河湿地蝗虫区系组成分析*

张大治[1**] 安玉英[2] 张志高[2] 杨贵军[1] 宁春晓[1]

(1. 宁夏大学生命科学学院 银川 750021; 2. 宁夏西吉县农牧局 西吉 756200)

Analysis of the fauna composition of grasshoppers in Yellow River wetland of Ningxia. ZHANG Da-Zhi[1**], AN Yu-Ying[2], ZHANG Zhi-Gao[2], YANG Gui-Jun[1], NING Chun-Xiao[1] (1. *Life Science School of Ningxia University*, Yinchuan 750021, China; 2 *Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Xiji County*, Xiji 756200, China)

Abstract The composition and characters of the grasshopper fauna in Yellow River wetland of Ningxia were studied. Forty-four species of grasshoppers were collected, which belong to 2 superfamilies, 8 families and 24 genera

* 宁夏高等学校科学研究项目资助;宁夏大学自然科学基金项目资助(NS0511)。

** E-mail: zdz313@nxu.edu.cn

收稿日期:2006-11-06,修回日期:2007-03-05,2007-03-28 再修回

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

(50.57% of the grasshoppers known in Ningxia). The family Oedipodidae is the predominant group (12 genera and 15 species), occupying 34.09% of the total species. The family Arcypteridae (3 genera and 11 species) is the next, accounting for 25%. The faunal analysis shows that all species belong to Palaearctic species. In the zoogeographic regions of China, 17 distribution patterns can be catalogued. The Mengxin Region and Mengxin-Qingzang Region are predominant types for these distribution patterns of Ningxia, and the endemic species of the former accounts for 38.64% (17 species) of the total species and the latter for 9.09% (4 species). By using DPS software, a cluster of grasshoppers in 11 administrative areas of Yellow River wetland in Ningxia was analyzed. The relationship between zoogeographical environments and its biodiversity was discussed.

Key words grasshopper, fauna, the Yellow River Wetland, Ningxia

摘 要 宁夏黄河湿地现已知有44种蝗虫,隶属2总科8科24属,占全自治区蝗虫总种数的50.57%。湿地蝗虫在种类组成上以蝗总科中的斑翅蝗科为优势类群,共计12属15种,占总种数的34.09%。网翅蝗科次之,共计3属11种,占总种数的25%。区系成分分析结果表明,宁夏黄河湿地蝗虫完全为古北界区系成分。在中国地理区划中有17个区系型,以蒙新区特有种所占比例最高,计17种,占总种数的38.64%。其次为蒙新区—青藏区系型,计4种,占9.09%。以宁夏黄河湿地11个自然行政地理区划为分类单元,对其种类生态地理分布进行聚类分析,探讨了地理生态环境与生物物种多样性之间的关系。

关键词 蝗虫,区系,黄河湿地,宁夏

素有“地球之肾”之称的湿地在调节气候、维持生物多样性等方面有着其他生态系统不可替代的作用,是一种重要的自然资源。宁夏的湿地主要分布在宁夏中北部的黄河流域区域,天然湿地和人工湿地并存,主要有河流湿地、湖泊湿地和库塘湿地三大类[1],其范围主要包括银川平原、卫宁平原与清水河下游平原区的区域,总面积为87.8万 km^2,占全自治区土地总面积的16.9%[2]。黄河流域的这些平原湿地以地势平坦、沟渠纵横、湖沼繁多为主要地貌特征,同时又有台地和沙丘等地貌。自然植被主要以落叶阔叶林、落叶灌丛、草甸和水生植被等4种植被型组成[3]。这些区域内丰富多样的地貌特征和植被类型蕴藏着丰富的动物资源,有关宁夏黄河流域湿地的野生脊椎动物资源已进行过方方面面的研究,对其种类已有报道[2]。作为动物资源中的昆虫也是湿地生物资源不可或缺的一部分,在保护湿地及保护湿地生物多样性的今天,了解和研究在湿地中分布的昆虫资源,尤其是对工农业生产和人类关系比较密切的蝗虫资源,对于开展有效的生物防治和合理的资源开发都具有重要的意义。目前专门针对宁夏黄河湿地中的昆虫类生物资源的研究还明显不足。

蝗虫不仅仅是农牧业的有害昆虫之一,而且也是药用、食用、观赏、饲用的昆虫,是一类具有广泛开发前景的资源昆虫[4,5]。本研究是在2002~2006年对宁夏平原地区昆虫多样性调查的基础上,结合有关文献资料,对宁夏黄河流域湿地蝗虫资源进行区系组成和地理区划方面的分析研究,探讨种类分布与生境之间的关系,旨在为开展宁夏黄河湿地生物多样性保护、合理利用和保护湿地生物资源提供一些基础资料。

1 材料与方法

用于本研究分析所用的材料主要是2002~2006年进行宁夏平原地区昆虫多样性调查时采集到的蝗虫标本及以前保存在生命科学学院昆虫标本室的标本,部分材料来自相关的文献资料[6~9]。研究标本均保存于宁夏大学生命科学学院昆虫标本室。

进行地理区划研究是以地处宁夏黄河湿地的11个自然地理行政区划为分类单元,以蝗虫在各区域中有分布或无分布作为二元性状,有分布的编码为“1”,无分布的编码为“0”,建立区域——物种数据矩阵。对上述数据以分布区域为分类单元,以物种的分布为性状进行聚类分析,聚类分析时采用数据统计软件包 DPS

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

v3.01[10]，采用 Jacarsd 距离系数，聚类方法为类平均值法。

2 结果与分析

2.1 宁夏黄河湿地蝗虫区系组成特点

鉴定采集标本，并结合文献资料记载，现已知在宁夏黄河湿地分布的蝗虫种类共有 44 种，隶属 2 总科 8 科 24 属(表 1)。

由表 1 可以看出，宁夏黄河湿地的蝗虫在种类组成上是由 2 总科组成的，即蚱总科和蝗总科，在这 2 总科中以蝗总科的种类占绝对优势，95%以上的种分布在蝗总科中。蝗总科有 7 个科，以斑翅蝗科的种类为优势类群，共计 12 属 15 种，50%的属都分布在该科中，种数占总种数的 34.09%；网翅蝗科次之，共计 3 属 11 种，占总种数的 25%；槌角蝗科最少，仅 1 属 1 种。

表 1 宁夏黄河湿地蝗虫种类组成

总科	科	属(%)	种(%)
蚱总科 Tetrigoidea	蚱科 Tetrigoidae	2(8.33)	2(4.55)
蝗总科 Acridoidea	癞蝗科 Pamphagidae	2(8.33)	4(9.09)
	锥头蝗科 Pyrgomorphidae	1(4.17)	2(4.55)
	斑腿蝗科 Catantopidae	2(8.33)	6(13.64)
	网翅蝗科 Arcypteridae	3(12.5)	11(25)
	斑翅蝗科 Oedipodidae	12(50)	15(34.09)
	槌角蝗科 Gomphoceridae	1(4.17)	1(2.27)
	剑角蝗科 Acrididae	1(4.17)	3(6.81)

中国动物地理区划将我国划分为 7 个大区，即华北区、东北区、蒙新区、青藏区、华南区、华中区和西南区，其中蒙新区和青藏区隶属古北界中亚亚界，华北区和东北区隶属古北界东北亚界，华南区、华中区和西南区隶属东洋界中印亚界。在动物地理学上，宁夏属古北界，在昆虫区系成分上主要由古北界蒙新区西部荒漠亚区和华北区黄土高原亚区成分组成，还有一定比例的东洋界中印亚界的昆虫成分，其他区系成分也有但较少。宁夏黄河湿地的 11 个自然地理行政区划中分布的蝗虫种类和这些种类在中国动物地理区划中的区系成分构成及区系型见表 2、表 3。

由表 2 可知，宁夏黄河湿地 44 种蝗虫在地域分布上，以平罗、银川、中卫 3 地区分布种类最多，平罗地区共计有 27 种，占总数的 61.36%，银川地区有 23 种分布，占总数的 52.27%，中卫地区有 20 种，占总数的 45.45%。其次为永宁、贺兰两地区，各有 12 种蝗虫，其他地区蝗虫种类分布较少。在区系组成上，古北界中亚种有 8 科 24 属 44 种，占总种数的 100%，以网翅蝗科、斑翅蝗科种类占优势；中亚亚界和东北亚界共有 6 科 14 属 19 种，占总种数的 43.18%；中亚亚界和东洋界中印亚界共有 4 科 11 属 14 种，占总种数的 31.82%，说明宁夏黄河湿地蝗虫完全属古北界区系成分。在亚界区系关系上，以中亚种为主体，与东北种联系较近而与中印种关系较远，这与宁夏地处中国地质地貌南北中轴北段，是中国东部季风区、西部干旱区和青藏高原区三大自然区域的交汇地带，受干旱气候控制，海洋气候影响较小这一地理特点相一致。

从表 2 和表 3 分析结果可以看出，宁夏黄河湿地的 44 种蝗虫在中国动物地理区划中共有 17 个区系分布型，其中以蒙新区特有种所占比例最高，共有 17 种，占 38.64%；其次为蒙新区—青藏区区系分布型，计 4 种，占 9.09%；蒙新区—青藏区—华北区区系分布型和蒙新区—青藏区—东北区—华北区区系分布型都是 3 种，各占 6.82%。从各区系分布型来看，包含蒙新区种类达到 43 种，占蝗虫总种类的 97.73%；包含华北区的种类 19 种，占 43.18%；包含青藏区种类 18 种，占 40.91%。包含华南区、华中区和西南区的种类相对较少。因此，宁夏黄河湿地蝗虫种类分布的总趋势是以古北界的蒙新种为绝对主体，其次为华北种和青藏种。

2.2 宁夏黄河湿地蝗虫地理分布的聚类分析

利用 DPS 数据统计软件包，对分布在宁夏黄河湿地 11 个自然地理行政区划中的 44 种蝗虫进行地理分布的聚类分析，得到其地理生态分布聚类图(图 1)。

由图 1 可知，在 Jacarsd 距离系数为 0.80 处可将 11 个分布区域可划为 5 个聚类簇，其中平罗、永宁、银川、中卫、贺兰形成一个聚类簇，陶乐单独成一簇；灵武、青铜峡、中宁 3 个区域形

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

表 2　宁夏黄河湿地蝗虫种类名录及在中国动物地理区划中的区系组成

种类		惠农	平罗	陶乐	贺兰	银川	永宁	灵武	青铜峡	吴忠	中宁	中卫	古北界				东洋界		
													中亚亚界		东北亚界		中印亚界		
													蒙新区	青藏区	东北区	华北区	华南区	华中区	西南区
蚱科	日本蚱 *Tetrix japonica*（Bolivar）	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	√	√	√	√			
	长翅长背蚱 *Paratettix uvarovi* Semenov	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	√						
癞蝗科	短翅短鼻蝗 *Filchnerella brachyptera* Zheng	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√						
	裴氏短鼻蝗 *Filchnerella beicki* Ramme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√						
	红缘疙蝗 *Pseudotmethis rubimarginis* Li	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	√						
	贺兰疙蝗 *Pseudotmethis alashanicus* Bey-Bienko	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√						
锥头蝗科	短额负蝗 *Atractomorpha sinensis* I. Bolivar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	√	√	√	√	√	√	√
	小翅负蝗 *Atractomorpha micropenna* Zheng	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√						
斑腿蝗科	红翅瘤蝗 *Dericorys roseipennis*（Redt）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√						
	小稻蝗 *Oxya hyla intricata*（Stål）	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		√			√	√	
	无齿稻蝗 *Oxya adentata* Willemse	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	√	√	√	√			√
	中华稻蝗 *Oxya chinensis*（Thunberg）	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√			√	√	√	√
	短星翅蝗 *Calliptamus abbreviatus* Ikonn	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	√	√	√	√	√	√	√
	黑腿星翅蝗 *Calliptamus barbarus*（Costa）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√	√					
网翅蝗科	曲线牧草蝗 *Omocestus petraeus*（Bris.）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√						
	异色雏蝗 *Chorthippus biguttulus*（Lin.）	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	√						
	华北雏蝗 *Chorthippus brunneus huabeinsis* Xia *et* Jin	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	√		√	√			
	夏氏雏蝗 *Chorthippus hsiai* Cheng *et* Tu	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√	√					
	白纹雏蝗 *Chorthippus albonemus* Cheng *et* Tu	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√	√	√	√			
	狭翅雏蝗 *Chorthippus dubius*（Zubovsky）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√	√	√	√			
	东方雏蝗 *Chorthippus intermedius*（Bey-Bienko）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√	√		√			
	小翅雏蝗 *Chorthippus fallax*（Zubovsky）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√						
	邱氏异爪蝗 *Euchorthippus cheui* Hsia	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√						
	永宁异爪蝗 *Euchorthippus yungningensis* Cheng *et* Chiu	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	√			√			
	素色异爪蝗 *Euchorthippus unicolor*（Ikonn.）	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√	√		√			
斑翅蝗科	亚洲小车蝗 *Oedaleus decorus asiaticus* Bey-Bienko	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	√	√		√			
	黄胫小车蝗 *Oedaleus infernalis* Saussure	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	√	√		√			√
	红翅皱膝蝗 *Angaracris rhodopa*（F.-W.）	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	√	√	√	√	√		
	东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis*（Meyen）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	√		√	√	√	√	√
	黄胫异痂蝗 *Bryodemella holdereri holdereri*（Krduse）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√		√				
	黑翅痂蝗 *Bryodema nigroptera* Zheng *et* Gow	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	√						
	花胫绿纹蝗 *Aiolopus tamulus*（Fabricius）	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	√		√	√	√	√	√
	大垫尖翅蝗 *Epacromius coerulipes*（Ivanov）	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	√	√	√	√		√	
	小垫尖翅蝗 *Epacromius tergestinus*（Charpentier）	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√						
	赤翅蝗 *Celes skalozubovi* Adelung	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√	√		√			√
	黑翅束颈蝗 *Sphingonotus obscuratus latissmus* Uvarov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√						
	宁夏束颈蝗 *Sphingonotus ningsianus* Zheng *et* Gow	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	√						
	细距蝗 *Leptopternis gracilis*（Eversmann）	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	√						
	大胫刺蝗 *Compsorhipis davidiana*（Saussure）	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	√						
	疣蝗 *Trilophidia annulata*（Thunberg）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	√				√	√	√
槌角蝗科	棒角蝗 *Dasyhippus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	√	√					
剑角蝗科	中华蚱蜢 *Acrida cinerea* Thunberg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	√			√	√	√	√
	科氏蚱蜢 *Acrida koslovi* Mistsh.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√	√					
	弯尾蚱蜢 *Acrida incallida* Mistsh.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	√						√
	种类总计	4	27	8	12	23	12	6	7	6	6	20	43	18	12	19	9	9	11

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

表 3 宁夏黄河湿地蝗虫在中国地理区划中各区系分布型的种数及比例

序号	区系型	种数	比例(%)
1	蒙新区	17	38.64
2	蒙新区—青藏区	4	9.09
3	蒙新区—华北区	1	2.27
4	蒙新区—东北区	1	2.27
5	蒙新区—西南区	1	2.27
6	蒙新区—青藏区—华北区	3	6.82
7	蒙新区—东北区—华北区	1	2.27
8	青藏区—华南区—华中区	1	2.27
9	蒙新区—青藏区—东北区—华北区	3	6.82
10	蒙新区—青藏区—华北区—西南区	2	4.55
11	蒙新区—华南区—华中区—西南区	1	2.27
12	蒙新区—青藏区—东北区—华北区—华南区	1	2.27
13	蒙新区—青藏区—东北区—华北区—西南区	1	2.27
14	蒙新区—青藏区—东北区—华北区—华中区	1	2.27
15	蒙新区—华北区—华南区—华中区—西南区	2	4.55
16	蒙新区—东北区—华北区—华南区—华中区—西南区	2	4.55
17	蒙新区—青藏区—东北区—华北区—华南区—华中区—西南区	2	4.55

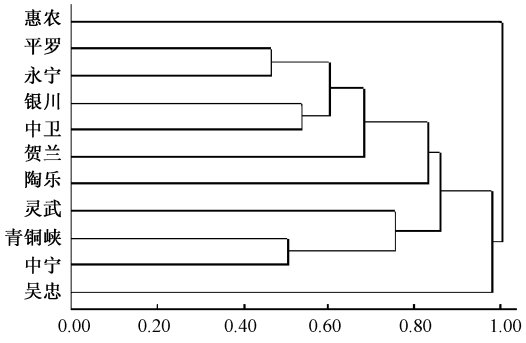

图 1 宁夏黄河湿地蝗虫地理分布聚类图

成一个聚类簇后又与以上各区域形成一个较大的聚类簇; 位于宁夏中部的吴忠与位于宁夏最北部的惠农都各自单独成簇, 且与其余所有地区关系较远。这 5 个聚类簇, 在一定程度上反映了地理生态环境与物种多样性之间的相关性。银川、平罗、中卫、贺兰、永宁等地区, 是宁夏平原的重要组成部分, 其地理位置上以银川平原为主, 黄河纵贯其南北, 且该范围内地势平坦、沟渠纵横, 既有农田分布, 又有荒漠、沙丘镶嵌其中。这些地区是宁夏黄河湿地的主要组成部分, 湿地的 4 种植被类型在这些地区都有分布, 复杂的地理环境和植物资源, 为蝗虫的栖息和繁衍创造了极为有利的条件, 因此在种类组成上较为丰富。灵武、青铜峡、中宁 3 个地区也是宁夏平原的组成部分(以卫宁平原成分较多), 同属于引黄灌区, 在地理环境特点上与银川平原相似, 因此它们与银川平原的平罗、永宁、银川、贺兰及卫宁平原的中卫形成一个比较大的地理生态聚类簇。陶乐地区位于宁夏的东北部, 地域狭长, 西靠黄河, 东临毛乌素沙漠, 在这狭长的边缘地带里, 沙地面积大, 植被稀疏, 环境较为单一, 因此蝗虫种类多样性也较低, 单独为一个聚类簇是与其环境特点完全一致的。吴忠和惠农都分别单独成为一个聚类簇, 主要是由于吴忠地区决大部分都是引黄灌溉的农田, 农业较发达, 生态环境相对其他地区而言较为单一; 惠农与其他所有地区关系最远, 可能是因为该地区多为盐碱地, 生境及植被也较为单一, 因此蝗虫的种类和数量都相对较少。

3 讨论

宁夏昆虫生态地理区划不同的学者根据不同昆虫和各自研究侧重分别提出过划分意见。王希蒙等用聚类分析法对宁夏昆虫地理划分及区系分布特点做了探讨研究, 在综合比较先期一些学者对宁夏昆虫进行区划的基础上, 认为宁夏的昆虫地理可以分为 3 大地理区 3 亚区(即六盘山昆虫区、黄土高原昆虫区和荒漠半荒

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

漠昆虫区,其中荒漠半荒漠昆虫区又分出3个亚区——贺兰山罗山昆虫亚区、宁夏平原黄灌区昆虫亚区、荒漠半荒漠昆虫亚区)或2大地理区5亚区(即黄土高原昆虫区和荒漠半荒漠昆虫区,前者包括六盘山昆虫亚区和黄土高原昆虫亚区,后者包括贺兰山罗山高山昆虫亚区、河套绿洲昆虫亚区和荒漠半荒漠昆虫亚区)[7]。郑哲民等在分析宁夏蝗虫的地域分布特点时基本采用了3大生态地理区的划分[6]。李剑等根据宁夏生态地理因素及由这些地理因素而形成的植被、气候特点所产生的代表昆虫种类将宁夏草原昆虫生态地理划分为3个区,即六盘山森林草原昆虫区、黄土高原干草原昆虫区和荒漠半荒漠草原昆虫区(包括贺兰山罗山草原昆虫亚区、河套绿洲草原昆虫亚区和荒漠半荒漠草原昆虫亚区)[11]。章士美依据农林优势昆虫类群、特有种类的分布等并结合地理、植被、气候及农业生产等条件将宁夏昆虫地理划分为2个地理区(即盐、同、香山半荒漠区和银川平原黄灌区)和2个独立的自然区(即黄土高原沟壑区和六盘山阴湿区)[12]。许升全等以蝗虫为研究对象,将宁夏的昆虫地理区划划分为3个地理省,即六盘山山地省、银川平原省和贺兰山荒漠黄土高原省,其中把贺兰山荒漠黄土高原省又划分为贺兰山山地州、荒漠半荒漠州和黄土高原州[13,14]。尽管不同的昆虫由于区系组成、地理分布等条件的不同,反映在地理区划上表现出一定的差异性,但综合看来,无论是从宁夏全区分布的所有昆虫类群还是从单一的某个类群对宁夏昆虫进行地理区划分析,其结论基本都是一致的,三大生态地理区的划分是与昆虫的生态地理分布特点相一致的,这样的地理区域的划分也基本勾画出了宁夏昆虫地理区划的基本框架,也被大多数学者所接受。

宁夏黄河湿地在宁夏昆虫地理区划中属于宁夏平原黄灌区昆虫亚区,对该亚区中分布的蝗虫进行区系组成及地理区划的聚类分析,11个自然地理行政区划形成的聚类簇在一定程度上反映了生态地理环境与物种多样性之间的相关性。黄河在宁夏境内绵延300 km,黄河流域湿地环境复杂多样,有些湿地与荒漠和沙丘交错,有些被草原环绕。这些独特的生态地理条件为湿地内的物种多样性存在提供了有利条件。根据宁夏黄河湿地蝗虫区系成分分析表明,种类的组成成分明显以古北界种为绝对优势类群,且除古北、东洋共有种外,没有纯东洋种。这可能是因为宁夏黄河湿地缺乏阻碍昆虫分布的大的自然屏障,故既有古北界荒漠、半荒漠种类的扩展,又有东洋界成分的渗入,形成了南北区系的交混状态。虽然宁夏黄河湿地的11个自然地理行政区划的面积只占全自治区土地面积的18%,但其中分布的蝗虫种类数达44种,占全自治区蝗虫总种数的50.57%,表明在宁夏黄河湿地中蝗虫资源是较为丰富的,这与湿地内复杂的生态环境是分不开的。

参 考 文 献

1 姜全飞,闫泽. 湿地科学与管理,2006,**2**(2):34~37.
2 翟昊. 中国林业,2004,**12B**(24):23.
3 高正中,戴发和. 宁夏植被. 银川:宁夏人民出版社,1988.1~289.
4 孟涛,任炳忠. 北华大学学报(自然科学版),2002,**3**(6):485~490.
5 庞凌云,段玉峰,陈锦屏,姚莉. 经济动物学报,2004,**8**(1):54~57.
6 郑哲民,万力生. 宁夏蝗虫. 西安:陕西师范大学出版社,1992.1~147.
7 王希蒙,任国栋,刘荣光. 宁夏昆虫名录. 西安:陕西师范大学出版社,1991.157~174.
8 高兆宁主编. 宁夏农业昆虫实录. 西安:天则出版社,1993.1~336.
9 吴福祯,高兆宁. 宁夏农业昆虫图志. 北京:农业出版社,1978.1~322.
10 唐启义,冯明光. 实用统计分析及其DPS数据处理系统. 北京:科学出版社.2002.1~648.
11 李剑,任国栋. 河北大学学报(自然科学版),1999,**19**(4):410~415.
12 章士美. 中国农林昆虫地理区划. 北京:中国农业出版社,1998.283~291.
13 许升全,郑哲民,李后魂. 动物学研究,2004,**25**(2):96~104.
14 许升全,张大治,郑哲民. 陕西师范大学学报(自然科学版),2004,**32**(2):71~73.

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n