

第一章 地理分布概述

农业有害生物的地理分布和地理区划是生物地理学的重要组成部分；也是持续治理有害生物的基础。不断协调优化农业生态系统的结构，使人与自然和谐相处，良性循环，才能有效地控制有害生物种群数量，达到减少危害或不危害的目的。

第一节 农业有害生物地理分布的概念

生物地理学 (biogeography) 是专门研究生物地理分布的科学，是用来描述和搞清有害生物物种和物种以上分类阶元的地理分布。农业有害生物地理分布涉及到昆虫地理学 (entomogeography)、植物病理地理学 (pathogeography)、植物地理学 (phytogeography) 和动物地理学 (Zoogeography) 等多门分支学科。总括而言，生物地理学是研究特定时间范围内有害生物空间分布的科学，说明种间结构、功能和历史与分布的关系。随着时间的推移，气候条件，生态环境的剧变，使生物地理学的研究必须具有相对稳定的时空概念，才能反映地理分布的客观性和科学性。因此生物地理学从某种意义上说，既是一门历史学科，又

是一门生态学科。有害生物的地理分布不是永久不变的，它们涉及生物及其环境的关系，地势、地形、气候、土壤、植被、作物布局、农事操作等因素以及生物间的相互作用。对物种地理分布起着明显作用，譬如某些地区环境条件的改变，造成一些有害生物不适合生存繁衍，甚至无法生存，则该种群数量锐减，直至趋向灭亡，这样就会影响这个地区有害生物的分布，所以从本质上说是属于生态学的范畴。同时涉及到分类学、古生物学、地质学等相关学科，特别是分类学，要确定有害生物物种的科、属、种；还要了解它的学名变化，否则引用错了，必然会造成地理分布的混乱。由此可见生物地理学是一门范围很广的学科。

第二节 地理分布与持续植保

一、地理分布幅度

地理分布幅度 (geographic range) 的含义就是每个物种限定于有限的区域内，都有一定的分布范围。每种农业有害生物都有它的一定分布范围，但没有一个物种能够分布在地球的每个角落。因为每个物种只能在某种特定的环境条件下生存，这是自身所具特点决定的。例如筛豆圆龟蜡 *Coptosoma cribrarium* Fabricius 和青臭蜡 *Nezara antennata* Scott 主要分布在蒙山、尼山、徂徕山一带。1952年、1953年发动群众上山捕打，据不完全统计捕青臭蜡 39684kg (平均每千克 6400 头) 筛豆圆龟蜡 11091.5kg (平均每千克 35800 头) 说明种群数量很集中。又如菱角叶甲 *Galerucella birmanica* Jacoby 仅分布于梁山、东平、平阴县之间的东平湖。但亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 分布则遍及山东全省还

有如小地老虎 *Agrotis ypsilon* (Rottemberg), 苜蓿蚜 *Aphis craccivora* Koch 棉蚜 *Aphis gossypii* Glover 等可以分布到世界各大洲。所以分布范围有广有狭, 而每个物种的分布范围不可能完全相同。由于受到分布边界限制因子的影响, 地理分布幅度仅仅反映生物物种分布的累积, 随着时间的变化, 物种的分布幅度在空间上的转移, 可使分布范围扩大或缩小, 因此, 物种地理分布是动态的, 不是静止的。分析物种分布边界限制因子的过程, 是一个生态学的过程, 其机理是生态学的, 因为环境条件是造成农业有害生物物种种群数量的增加或减少的主要原因。

二、生物群落

生命起源于非生命物质; 新物种起源于祖先物种 (species); 同一物种的许多个体组成种群 (population) 在自然条件下 种群是物种存在的基本单位, 又是生物群落 (bio-community) 的基本组成。物种并不独立存在, 而每个物种的种群彼此生存在一定地区内, 这一群相互有联系的生物总体, 称为生物群落。每一个地区内均有一定生物种群组成, 每种物种种类和种群数量多少, 其差异程度相当悬殊, 可以几十倍, 甚至几百上千倍, 这都是符合生物地理分布的规律, 不可能两个地区的生物群落是完全一致的。如玉米穗虫有亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée)、棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)、高粱条螟 *Chilo sacchariphagus* Bojer、桃蛀螟 *Dichocrocis punctiferalis* (Guenée) 黏虫 *Mythimna separata* (Walker) 和人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* (Walker) 由于不同的农田生态系统结构, 玉米穗虫种群组成的比例不同, 如棉铃虫所占比例, 鲁西北、鲁西南集中产棉区占 56.4%~59.1%, 鲁中、鲁南分散产棉区仅占 31.4%, 而亚洲玉米螟却占 53.0%。

三、持续植保与地理分布的关系

持续农业 (sustainable agriculture) 是生态上可恢复, 经济上可再生产, 社会上可接受, 生产系统能够持久健康发展的农业经营体系和技术体系。可持续农业要求持续植保 (sustainable plant-protection) (曾士迈, 1995)。持续植保就是农业有害生物持续治理, 也可以说是有害生物综合治理 (IPM) 发展的必然趋势, 最终收到生态、经济、社会三大效益。有害生物的地理分布则有助于持续治理, 按照地理分布的不同情况, 分类指导、防治。如植物病害 (Weltzien, 1978), 根据分布形式描述 A, B, C 三个地带: 地带 A, 即中心地带病害发生频率高, 经常流行, 为害损失重; 地带 B, 即中心地带的周围地区, 病害发生有波动, 损失程度降低; 地带 C, 即分布地带的最外层, 病害发生轻, 不致造成减产损失。又如农业害虫, 农田杂草、农田害鼠, 根据空间分布的广度和种群密度, 可以划分为轻发生区或波动发生区, 中发生区, 重发生区, 这是有害生物综合治理的前提和基础。从而显示出地理分布和地理区划在持续植保中所占的重要位置。

第三节 分布区与地理区

分布区的概念是指在一定的地理区域内, 某种生物能够充分地完成个体发育并留下有生命力的后代 (罗益镇等, 1995)。该地区的农业有害生物区系, 就是一个地区农业有害生物种类的总称, 其中有动物区系、植物区系、昆虫区系等。区系的研究是地理分布的延伸。区系分区根据地理分布划分为若干地理区, 如世界动物和昆虫地理区, 划分为 6 大区系; 我国昆虫地理区 2 个区

(界)划分为7个地区(区)。

一、世界动植物地理区

(一) 世界动物和昆虫地理区

世界陆地动物地理区, R. A. Wallace (1876) 最早提出划分为古北区(Palaeartic Region)、东洋区(Oriental Region)、非洲区(Afrotropical Region)、澳洲区 Australian Region)、新北区 Nearctic Region)、新热带区(Neotropical Region)等6个大区或称6个大界(图 1.1), 至今仍多沿用。陆地动物地理区6个大区, 也完全适用于昆虫地理区。

章士美(1996)世界昆虫地理区分为6大区(界)(见图 1.2)。陈学新(1997)提出北半球的古北区、新北区两者可合称为全北区(Holarctic Region)南方或热带的新热带区、非洲区、东洋区; 澳洲区称为大洋洲区。世界昆虫地理区划分6大区(界)的范围概述如下:

(1) 古北区(界)。包括欧洲全部、非洲北部地中海沿岸和红海沿岸, 以撒哈拉沙漠与非洲区分界; 以及小亚细亚、中东、阿富汗、前苏联、蒙古、中国北部、朝鲜、日本。这个区的大部分是由欧亚大陆的温带陆地组成, 从欧洲西部一直延伸到亚洲东部, 以大不列颠群岛和日本作为它的左右两侧。以喜马拉雅山脉至黄河长江之间的地带与东洋区相连。是地质年代的北古陆被大西洋断裂所分开的两块中大的一块, 另一块较小的是新北区。

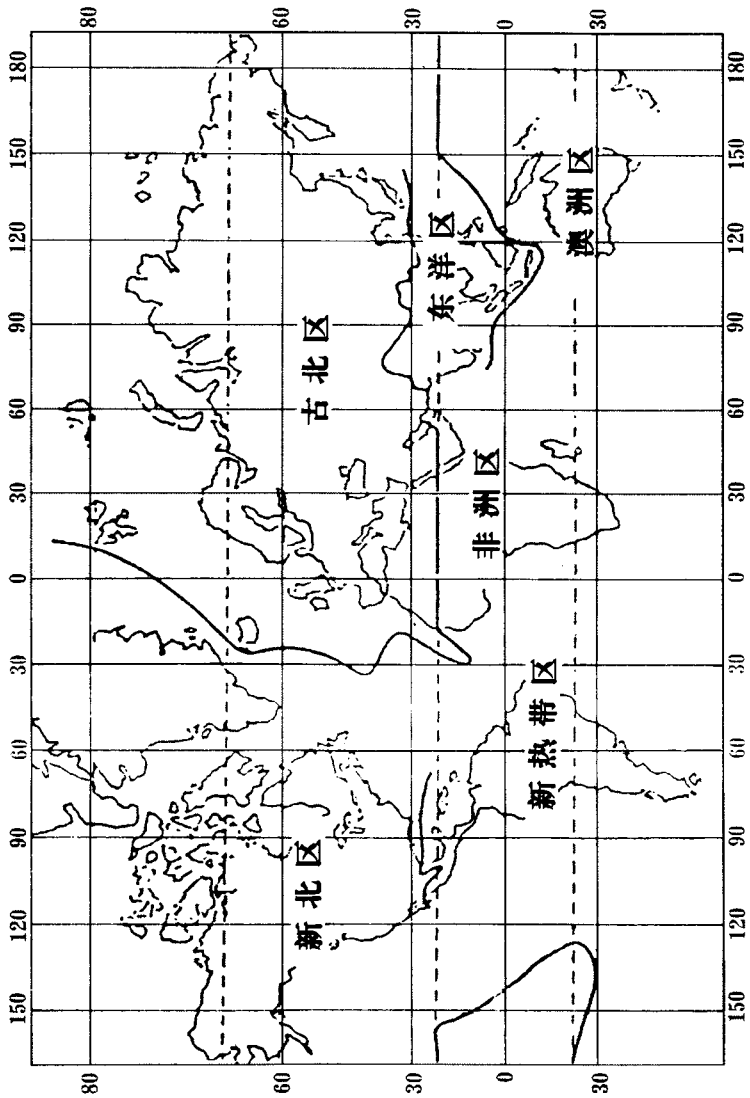


图 1.1 世界陆地动物地理区 (仿 Ross, 1950)

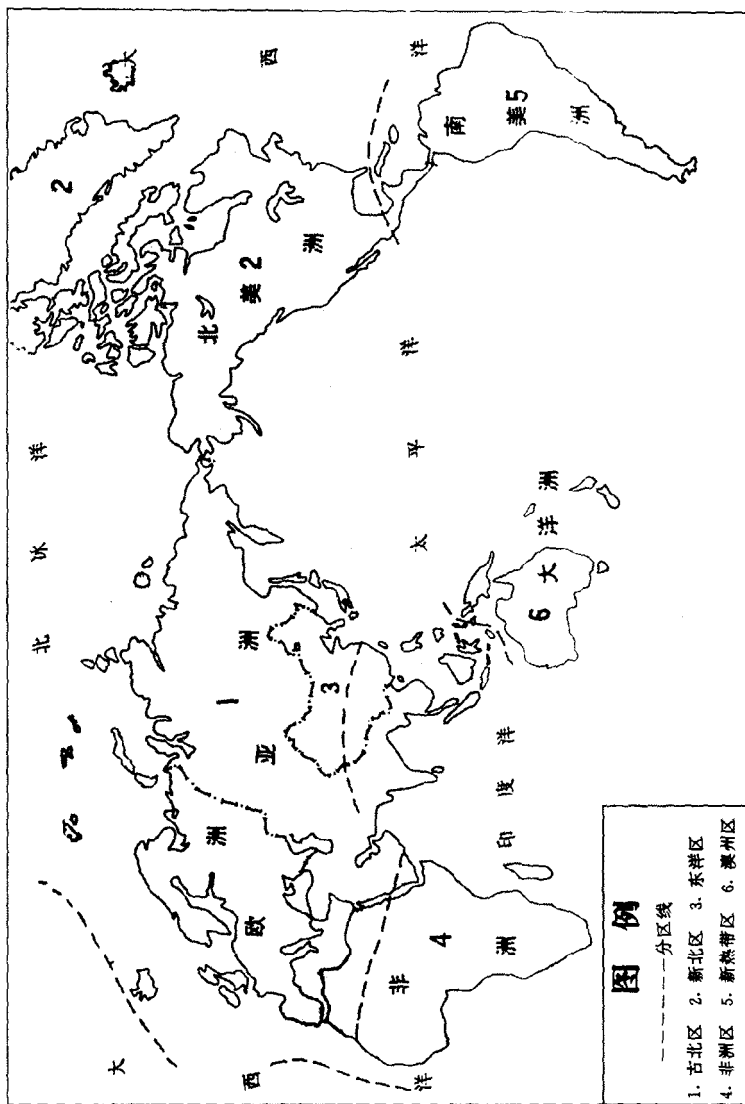


图 1.2 世界昆虫地理区

(2) 新北區(界)。包括格陵蘭、加拿大、美國(包括阿拉斯加、阿留申群島,但不包括夏威夷)、墨西哥的沙漠和半沙漠地區,南到北回歸線。在氣候上,這一區與古北區相似,昆蟲種類組成有若干相似之處。

(3) 東洋區(界)。包括中國中南部、熱帶亞洲、斯里蘭卡、菲律賓以及某些毗連的小島,東達帝汶的西里伯斯和小巽他小島,其南與澳洲區隔海相鄰;喜馬拉雅山以及它的東部和西部的延伸部分,形成了古北區和東洋區之間一條從東到西的屏障。

(4) 非洲區(界)。包括撒哈拉大沙漠及以南的非洲地區,其另外三面被海洋所隔離,阿拉伯半島南部和馬達加斯加,撒哈拉沙漠形成一條從非洲區到古北區的過渡地帶。非洲區與東洋區有最近的親緣關係。

(5) 新熱帶區(界)。包括墨西哥的熱帶部分以及中美和南美及其所屬島嶼,還包括西印度群島。南至玻利維亞、巴拉圭和巴西南部。這裡包含着十分豐富,多樣而又高度特化的新熱帶昆蟲種類。

(6) 澳洲區(界)。包括澳洲大陸,塔斯馬尼亞及巴布亞新幾內亞。澳洲區北與東洋區鄰近,西里伯斯、摩鹿加及小巽他群島在澳洲區與東洋區間形成一條過渡帶。但有充分證據說明,澳洲區從中生代某一時期起就被海洋與大陸的其餘部分所分離,但南極洲除外。因此澳洲區目前還存在着許多古老類型的動物,在昆蟲中也有某些值得注意的活化石。

(二) 世界植物地理區

古德(1964)世界地理區(1983)劃分為37個植物區。他赫他間(1961,1978)作了修補,武吉華等世界植物區劃分為6大區8個亞區37個植物地理區(區)(見圖1.3)。

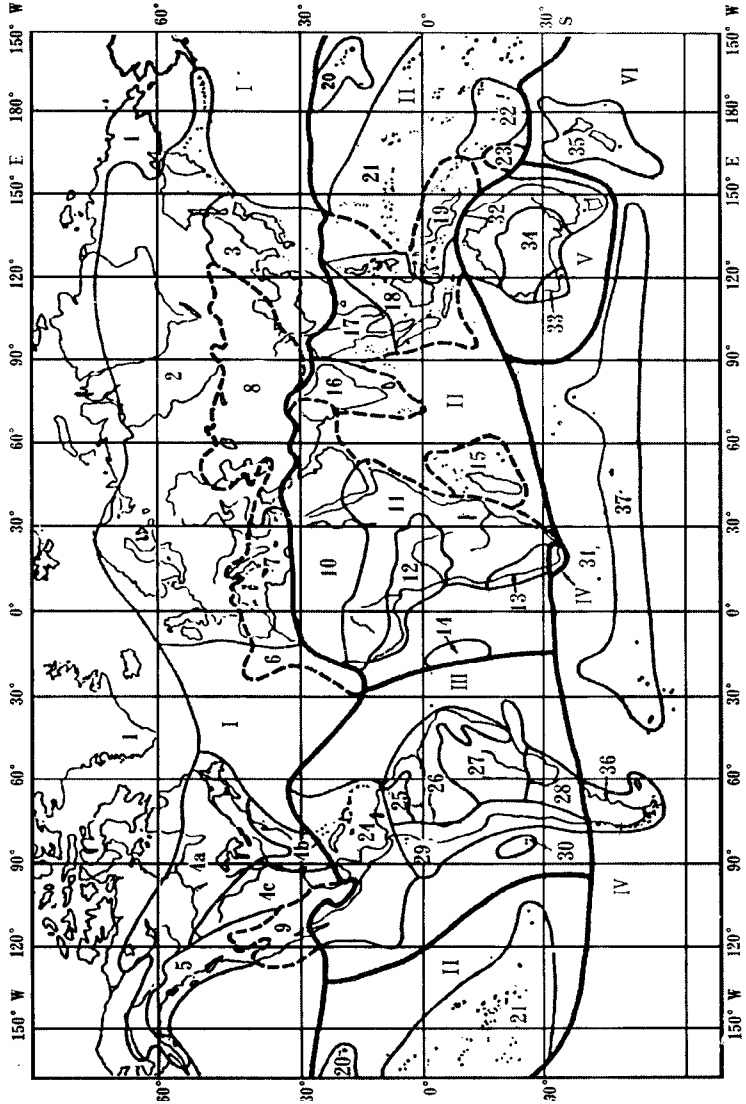


图 1.3 世界植物地理区 (他赫他间, 1969)

图中数字同文字说明

- I. 全北植物区 (泛北极植物区)
 - A. 北方亚区: 1. 北极和亚北极地区, 2. 欧洲—西伯利亚地区, 3. 东亚 (中国—日本) 地区, 4. 北美大西洋岸地区, 5. 落基山地区;
 - B. 古地中海亚区: 6. 幸运岛地区, 7. 地中海地区, 8. 伊朗—土兰地区;
 - C. 马德雷亚区: 9 马德雷地区。
- II. 古热带植物区
 - A. 非洲亚区: 10. 撒哈拉—信德地区, 11. 苏丹—安哥拉地区, 12. 西非雨林地区, 13. 纳米布—卡鲁地区, 14. 阿森松与圣赫勒拿地区;
 - B. 马达加斯加亚区: 15. 马达加斯加地区;
 - C. 印度—马来西亚亚区: 16. 印度地区, 17. 印度支那地区, 18. 马来西亚地区, 19. 伊里安地区;
 - D. 玻利尼西亚亚区: 20 夏威夷地区, 21. 玻利尼西亚地区, 22. 斐济地区;
 - E. 新喀里多尼亚亚区: 23. 新喀里多尼亚地区。
- III. 新热带植物区
 - 24. 加勒比地区, 25. 委内瑞拉与苏里南地区, 26. 亚马孙地区, 27. 巴西中部地区, 28. 盘帕斯地区, 29. 安第斯地区, 30. 费尔南德斯地区。
- IV. 好望角植物区
 - 31. 好望角地区。
- V. 澳大利亚植物区
 - 32. 北澳与东澳地区, 33. 西南澳地区, 34. 中澳地区。
- VI. 南极植物区
 - 35. 新西兰地区, 36. 巴塔哥尼亚地区, 37. 南温带大洋诸岛地区。

二、中国昆虫地理区

中国昆虫的区系, 分别属于世界昆虫地理区 6 大区系中的古北区 (界) 和东洋区 (界)。在我国境内两区的分界线。西部以喜马拉雅山系及秦岭为界; 东部以北纬 32 附近 即秦岭以东大致以淮河为分界线, 此线以北为古北界, 以南为东洋界。古北界再分 4 个区, 东洋界再分 3 个区, 见图 1.4 (章士美, 1996)。

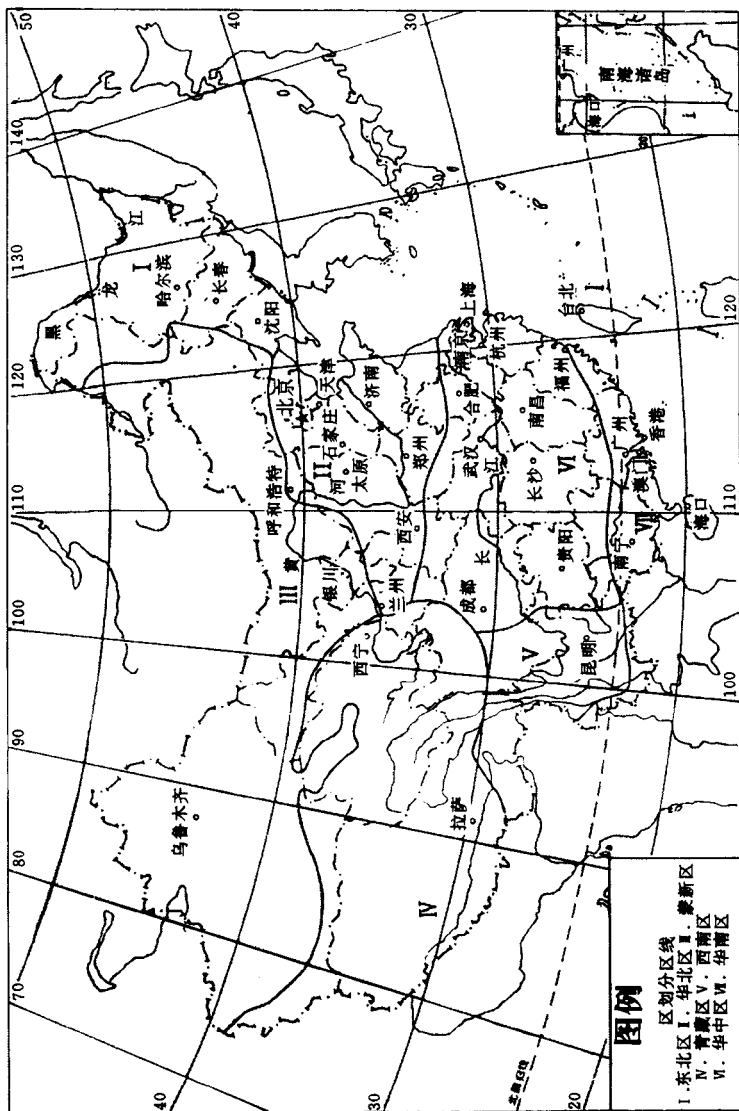


图 1.4 中国地理分区

(一) 古北界

(1) 东北区。包括大小兴安岭，张广才岭东部，老爷岭及长白山山地，含松花江流域和辽河平原，南约自北纬 41。起。本区为我国最大的林区和农业区，盛产小麦、大豆、高粱、玉米等。气候寒温而湿润。

(2) 华北区。大体位于北纬 32°~42°，北邻蒙新区和东北区。北界东起燕山山地，张北台地、吕梁山、六盘山北部，向西止于祁连山脉东端，包括兰州以西谷形小盆地，南抵秦岭、淮河，东临黄河、渤海，包括华北平原、黄土高原、冀热山地及黄淮平原，气候属暖温带，冬寒而夏热。

(3) 蒙新区。在大兴安岭以西、大青山、祁连山、昆仑山以北，东由呼伦贝尔草原直抵新疆西陲，包括内蒙古高原、河西走廊、塔里木、准噶尔盆地和天山山地。东、北、西三面与前苏联及蒙古毗邻，南界则是华北区和青藏区。气候属半干燥及干燥型。

(4) 青藏区。由帕米尔高原东延，接连祁连山，为其北缘；南界为喜马拉雅山，东与东南则以四川西部、云贵高原西北部高山及康滇峡谷森林草地相隔，包括柴达木盆地、青藏高原、昆仑山地及藏南山地。本区高原与谷地之间气候相差悬殊。

(二) 东洋界

(5) 西南区。包括四川西南部（康定、巴塘以南）、云南大部（北回归线以北）、贵州最西部（北纬 105°以西）、西藏三江流域（芒康盐井以南）及喜马拉雅山南坡针叶林带以下山地。境内满布高山峡谷。气候较为复杂，冬春晴朗多风，干湿季明显。

(6) 华中区。包括四川盆地及其以东的整个长江流域，东部为长江中、下游，包括东南沿海丘陵的半部，西部北起秦岭，南界与华南区相邻，即大致为南亚热带的北界。气候属亚热带暖湿

型。

(7) 华南区。包括广东、广西、海南和云南南部、福建东南沿海、台湾及南海诸岛，北接华中区与西南区，南部已临热带。气候属南亚热带及热带，植被为热带雨林和季雨林，全年无冬。

三、山东省农业有害生物地理区

山东省农业有害生物地理区划分为 5 个区 6 个亚区（华尧楠等，1997），见表 1.1，图 1.5。

表 1.1 山东省农业有害生物地理区划

区和亚区	县、市、区	耕地 面积 万 hm ²	占全省 (%)	水田 面积 万 hm ²	占全省 (%)
1. 鲁西北平原滨海区	36 个县(市、区)	194.45	29.34	2.32	13.66
1 ₁ 鲁西北平原亚区	济阳县、商河县、德城区、乐陵市、禹城市、陵县、平原县、夏津县、武城县、齐河县、临邑县、宁津县、庆云县、滨州市、惠民县、阳信县、博兴县、高青县、聊城市、临清市、阳谷县、莘县、茌平县、东阿县、冠县、高唐县 26 个县市区	146.26	22.07	0.51	3.01
1 ₂ 鲁北滨海亚区	东营区、河口区、垦利县、利津县、广饶县、寒亭区、寿光市、昌邑市、无棣县、沾化县 10 个县、市区	48.19	7.27	1.81	10.65
2. 鲁西南平原湖区	31 个县(市区)	167.39	25.26	10.26	60.38

区和亚区	县、市、区	耕地 面积 万 hm ²	占全省 (%)	水田 面积 万 hm ²	占全省 (%)
2 ₁ 鲁西南平原 亚区	平阴县、任城区、曲阜市、兖州市、汶上县、梁山县、宁阳县、东平县、菏泽市、曹县、定陶县、成武县、单县、巨野县、鄆城县、鄆城县、东明县 17 个县、市、区	109.61	16.54	2.35	13.82
2 ₂ 鲁南湖洼 亚区	枣庄市中区、薛城区、峄城区、台儿庄区、滕州市、微山县、鱼台县、金乡县、嘉祥县、兰山区、罗庄区、河东区、郯城县、苍山县 14 个县、市、区	57.78	8.72	7.91	46.56
3. 鲁中南丘陵 山区	22 个县(市、区)	108.88	16.43	3.76	22.13
3 ₁ 鲁中亚区	博山区、沂源县、山亭区、临朐县、邹城市、泗水县、泰山区、市郊区、新泰市、肥城市、五莲县、莱城区、钢城区、沂水县、蒙阴县、平邑县 16 个县市区	70.26	10.60	0.06	0.37
3 ₂ 鲁南亚区	东港区、莒县、莒南县、费县、沂南县、临沭县 6 个县、区	38.62	5.83	3.70	21.76
4. 鲁中东平原区	历城县、章丘市、长清县、平度市、张店区、淄川区、临淄区、周村区、桓台县、潍城区、坊子区、青州市、诸城市、安丘市、高密市、昌乐县、邹平县 17 个县、市、区	98.59	14.87	0.63	3.71
5. 胶东丘陵区	李沧区、黄岛区、崂山区、城阳区、胶州市、即墨市、胶南市、莱西市、芝罘区、福山区、莱山区、牟平区、龙口市、莱阳市、莱州市、蓬莱市、招远市、栖霞市、海阳市、长岛县、环翠区、文登市、荣成市、乳山市 24 个县、市、区	93.55	14.11	0.02	0.12

第二章 农业害虫地理分布

第一节 昆虫纲 INSECTA

一、缨尾目 THYSANURA

衣鱼科 *Lepismatidae*

1. 毛衣鱼 *Ctenolepisma villosa* (Fabricius)

取食稻谷、小麦、玉米、高粱、谷子、大麦、小米、面粉、大豆、豌豆、绿豆、麦麸等。属东洋、古北区系共有种。分布遍及山东全省。

二、蜻蜓目 ODONATA

丝螽科 Lestidae

2. 苹果丝螽 *Lestes temporalis* Selys

寄主苹果、梨、桃、樱桃等。分布于山东部分地区。

三、蜚蠊目 BLATTARIA

姬蠊科 Phyllodromiidae

3. 德国小蠊 *Blattella germanica* Linnaeus

属异名 *Phyllodromia*。寄主玉米、向日葵、贮藏果品等。原产欧洲，现已遍布世界多数国家。分布于山东部分地区。

四、等翅目 ISOPTERA

鼻白蚁科 Rhinotermitidae

4. 黄胸散白蚁 *Reticulitermes speratus* (Kolbe)

寄主板栗、毛竹等。属东洋区系种。分布于青岛、烟台。

五、竹节虫目 PHASMIDA

(一) 棒蝻科 Bacunculidae

5. 槐山蝻 *Paraclitumnus robinus* Cai

寄主山杏、胡枝子类等。分布于泰安、枣庄、济宁、临沂。

6. 细皮蝻 *Phraortes confucius* Westwood

寄主竹类、胡枝子、锦鸡儿等。分布于临沂、泰安。

7. 北方皮蝻 *Staelonchodes borealis* Cai

寄主杏、葛藤、胡枝子、锦鸡儿等。分布于泰安、济宁、临沂、日照、烟台。

(二) 杆蝻科 Bacillidae

8. 瘦蝻 *Macellina souchongia* (Westwood)

又名褐瘦枝。寄主多种农作物、果树、淡竹、杂草等。分布于泰安、临沂、日照。

六、直翅目 ORTHOPTERA

(一) 螞蚱科 Tettigoniidae

9. 中华草螞 *Conocephalus chinensis* (Redtenbacher)

又名中国草螞。为害苹果、桃、柿树。分布于泰安、菏泽、济宁、临沂、青岛、烟台、滨州。

10. 长剑草螞 *Conocephalus gladiatus* (Redtenbacher)

又名草螞。为害玉米、高粱、谷子、水稻、大豆、棉花、苹果、桃、梨、柿树等。属东洋、古北区系共有种。分布于济