



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等农林院校“十一五”规划教材

园艺植物 昆虫学

第二版

李照会 主编



 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等农林院校“十一五”规划教材

园艺植物昆虫学

第 二 版

李照会 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

园艺植物昆虫学/李照会主编. —2 版. —北京:
中国农业出版社, 2011. 2

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 全国高等
农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 15347 - 9

I. ①园… II. ①李… III. ①园林植物—昆虫学—高
等学校—教材 IV. ①S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 000158 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 戴碧霞

文字编辑 田彬彬

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 12 月第 1 版 2011 年 3 月第 2 版

2011 年 3 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 27.5

字数: 683 千字

定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第二版编审者

主 编	李照会
副 主 编	师光禄 徐志宏 黎家文 张新虎 叶保华
编 者	(按姓名笔画排列)
	于洪春 (东北农业大学)
	王进忠 (北京农学院)
	王国红 (江西农业大学)
	王勤英 (河北农业大学)
	贝纳新 (沈阳农业大学)
	叶保华 (山东农业大学)
	师光禄 (北京农学院)
	花 蕾 (西北农林科技大学)
	李有志 (湖南农业大学)
	李照会 (山东农业大学)
	杨茂发 (贵州大学)
	杨益众 (扬州大学)
	张振芳 (青岛农业大学)
	张新虎 (甘肃农业大学)
	庞保平 (内蒙古农业大学)
	祝树德 (扬州大学)
	徐 伟 (吉林农业大学)
	徐志宏 (浙江农林大学)
	郭线茹 (河南农业大学)
	席景会 (吉林大学)
	陶 玫 (云南农业大学)
	黄寿山 (华南农业大学)
	曹 挥 (山西农业大学)
	蔡 平 (苏州大学)
	黎家文 (湖南农业大学)
	潘洪玉 (吉林大学)
	薛 明 (山东农业大学)
审 稿	仵均祥 (西北农林科技大学)
	刘永杰 (山东农业大学)

第 一 版 编 者

主 编 李照会 (山东农业大学)

副 主 编 师光禄 (山西农业大学)

徐志宏 (浙江大学)

黎家文 (湖南农业大学)

张新虎 (甘肃农业大学)

编写人员 (按姓名笔画排列)

于洪春 (东北农业大学)

王进忠 (北京农学院)

王国红 (江西农业大学)

王勤英 (河北农业大学)

贝纳新 (沈阳农业大学)

叶保华 (山东农业大学)

花 蕾 (西北农林科技大学)

杨茂发 (贵州大学)

杨益众 (扬州大学)

张振芳 (莱阳农学院)

庞保平 (内蒙古农业大学)

祝树德 (扬州大学)

徐 伟 (吉林农业大学)

郭线茹 (河南农业大学)

席景会 (中国人民解放军军需大学)

陶 玫 (云南农业大学)

黄寿山 (华南农业大学)

曹 挥 (山西农业大学)

蔡 平 (苏州大学)

潘洪玉 (中国人民解放军军需大学)

第二版前言

跨入 21 世纪以来,随着我国改革开放和经济建设的迅速发展,科技水平和人们生活水平迅速提高,食品安全(food safety)提到了全国人民的议事日程;我国的植保技术和化学农药生产水平日新月异,无公害植保技术、绿色植保技术、生态调控技术和有害生物可持续治理技术等的研究与示范不断涌现;低毒、高效、低残留、选择性的环境友好农药大批出现。

我国无公害农产品生产迅速扩大,截至 2007 年 8 月,全国已累计认定无公害农产品产地 34 406 个,接近全国耕地面积的 20%,认证无公害农产品 28 563 个,绿色食品 14 339 个,有机食品 2 647 个,“三品”实物总量约占全国食用农产品商品总量的 20%。2009 年 5 月 15 日,农业部披露,力争通过 5~8 年的时间,使我国的无公害食用农产品生产面积从目前的 30%提高到 70%以上。就我国的果蔬生产而言,面积扩大更快,品种日益增多,栽培方式多样,复种指数提高,其中无公害果蔬面积现已逾种植面积的 40%。

2009 年 2 月 28 日,第十一届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过了《中华人民共和国食品安全法》。食品生产可依照法律、法规和食品安全标准从事生产与经营活动。

鉴于上述原因,《园艺植物昆虫学》的有些内容已不应当前的教学,因此修订工作迫在眉睫,同时修订版被列入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

本教材保持了第一版原有的章节和基本内容,其修订的主要内容如下:

1. 删除了国家禁止使用、停止使用的农药和高毒农药,更换了低毒或中毒、高效、低残留、选择性的环境友好农药。
2. 删除了不适合的陈旧内容,更换了新的研究成果和防治技术。
3. 更换了部分昆虫形态特征图。

本教材力图以简练的文字和简明的体系,在有限的篇幅内,帮助读者全面、系统地认识和了解各类园艺昆虫,掌握园艺害虫防治的基本原理和技能。教材可供园艺专业必修课使用,也作为植物保护、植物检疫、农学、植物科学与技术、烟草、种子科学与工程、生物技术、食品科学与工程等其他专业选修课教材,还可为相关技术工作者和管理者提供参考。

教材将大量有关参考文献列于书后,以供参考。在此谨向所有提供帮助、

支持的单位和个人表示衷心谢意！

由于水平所限，错误和不足之处在所难免，敬请各位读者不吝指正，以便再版修正。

编 者

2010 年 10 月于泰山

第一版前言

随着我国高等教育改革不断深入，在教育理念、教育体制、教学内容、教学手段和教学方法上均发生了巨大变化，同时获得了许多适应 21 世纪大众化教育和培养创新人才的新成果。为使高校培养的人才具有根据社会需要转换较多工作岗位的能力，教育部总结提出了“宽口径、厚基础、高素质、强能力、广适应”的高等教育改革指导思想。在调整本科专业目录时，为了拓宽专业面和提高实践能力，国家将原来的蔬菜、果树和茶学三个专业合并为园艺专业，相应将原来的蔬菜昆虫学、果树昆虫学、花卉昆虫学和茶叶害虫防治等课程合并为园艺植物昆虫学。

我国幅员辽阔，南北地跨热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、暖温带、温带、寒温带，园艺植物种类和品种多样性极其丰富，其上发生的害虫种类繁多，且每种害虫的食物范围大小不一，即使同种害虫，在不同地域的发生规律也有显著差异。为了尽量减少教材篇幅及其内容中不必要的重复，在编写的体系上，利用许多院校近年来的教学成果，将传统的以作物种类为单元介绍各种害虫发生及其防治，改为以害虫形态分类和为害方式相结合的单元体系。全书分上、下两篇共十八章。其中，上篇第一至七章为昆虫学基础。主要讲授昆虫及螨类的分类地位、外部和内部形态结构及其功能、一般生物学特性、分类体系及重要目科介绍、生态环境、调查及其预测预报方法、害虫防治原理与方法以及目前常用的化学药剂，为学习下篇奠定基础。第八至十八章为下篇，分别讲授各种重要害虫、害螨的形态识别、发生和为害规律、常用的预测预报和综合治理方法等。其中第十六至十八章分别介绍了食用菌害虫、仓储害虫、果蔬害虫综合治理。在讲授时，可结合当地害虫发生情况，对教材内容做适当取舍。

各章节编写分工：前言、绪论、第十二章卷叶类及第十八章第五节，全书终审（李照会）；第九章吮吸式害虫的第二节蚱类及第十八章第三节，部分初审（师光禄）；第十四章蛀茎（枝干）害虫及第十八章第二节，部分初审（徐志宏）；第十三章食叶害虫的引言、第一至三节，第十八章第四节，部分初审（黎家文）；第八章地下害虫及第十八章第一节，部分初审（张新虎）；第四章昆虫与农螨分类的第三节同翅目、缨翅目、脉翅目、鞘翅目（蔡平）；第五章生态环境对昆虫的影响（庞保平）；第六章害虫防治原理与方法的引言、第一至四节（于洪春）；第六章害虫防治原理与方法的第五至七节（黄寿山）；第四章昆虫与

农螨分类的第三节鳞翅目、膜翅目、双翅目、农螨（杨茂发）；第一章昆虫的外部形态（祝树德、杨益众）；第九章吮吸式害虫的第一节蚜虫类（陶玫）；第十五章蛀果害虫（花蕾）；第十三章食叶害虫的第四至六节（王勤英）；第十三章食叶害虫的第七至九节（张振芳）；第二章昆虫的内部器官（潘洪玉、席景会）；第七章昆虫的田间调查与预测预报（王国红）；第十章害螨（贝纳新）；第四章昆虫与农螨分类的第一、二节、第三节的直翅目、半翅目（王进忠）；第九章吮吸式害虫的第三至六节（郭线茹）；第三章昆虫的生物学（徐伟）；第十一章潜叶、潜皮害虫（曹挥）；第十六章食用菌害虫（叶保华）、第十七章仓储害虫（叶保华）。

本教材的编写得到了中国农业出版社与各编委所在单位的教务处和植保学院（系）的大力支持；承蒙印象初院士、牟吉元和慕立义教授鼓励，并提出了宝贵意见；杨勇、李雪雁同志在编写中做了大量校改等工作；李照会教授进一步筛选、修饰和制作了大量插图，并做最后统稿。在此向所有帮助、支持本教材编写的单位和个人谨表衷心谢意！

由于水平所限，不足之处在所难免，敬请各位读者不吝指正，以便再版修正。

编 者

2003年12月于泰山

目 录

第二版前言	
第一版前言	

绪论	1
复习思考题	5

上篇 总 论

第一章 昆虫的外部形态	9
第一节 昆虫体躯的一般构造	9
第二节 昆虫的头部	10
第三节 昆虫的胸部	18
第四节 昆虫的腹部	23
复习思考题	26
第二章 昆虫的内部器官	27
第一节 昆虫的体壁	27
第二节 昆虫内部器官的位置	29
第三节 昆虫的消化系统	29
第四节 昆虫的排泄系统	31
第五节 昆虫的呼吸系统	32
第六节 昆虫的循环系统	34
第七节 昆虫的神经系统	36
第八节 昆虫的生殖系统	40
第九节 昆虫的激素	43
复习思考题	48
第三章 昆虫的生物学	49
第一节 昆虫的生殖方式	49
第二节 昆虫的卵与胚胎发育	50
第三节 昆虫的胚后发育与变态	54
第四节 昆虫的世代与年生活史	60
第五节 昆虫的行为与习性	62
复习思考题	64
第四章 昆虫与农螨分类	65
第一节 分类的基本原理与方法	65
第二节 昆虫纲的分目	68

第三节 园艺植物昆虫主要目、科简介	72
第四节 蛛形纲园艺植物螨类外形及主要目、科简介	103
复习思考题	108
第五章 生态环境对昆虫的影响	109
第一节 生态系统和农业生态系统	109
第二节 气候因素对昆虫的影响	111
第三节 土壤因素对昆虫的影响	115
第四节 食物因素对昆虫的影响	116
第五节 天敌因素对昆虫的影响	119
第六节 种群与群落	120
复习思考题	123
第六章 害虫防治原理与方法	124
第一节 害虫防治的生态学基础和经济学原则	124
第二节 植物检疫	132
第三节 农业防治法	135
第四节 生物防治法	137
第五节 物理机械防治法	139
第六节 化学防治法	141
第七节 害虫综合治理	152
复习思考题	158
第七章 昆虫田间调查与预测预报	159
第一节 昆虫的田间调查	159
第二节 昆虫的预测预报	165
复习思考题	171

下篇 各 论

第八章 地下害虫	175
第一节 蛴螬	175
第二节 金针虫	179
第三节 蝼蛄	182
第四节 地老虎类	185
第五节 根蛆	190
第六节 蟋蟀类	194
第七节 野蛱蛄与蜗牛类	196
第八节 拟地甲及其他地下害虫	199
第九节 地下害虫的预测预报与综合治理技术	200
复习思考题	204
第九章 吮吸式害虫	205
第一节 蚜虫类	205

第二节 蚧类	219
第三节 蝉、蜡蝉和叶蝉类	232
第四节 木虱和粉虱类	236
第五节 蚜类	241
第六节 蓟马类	245
复习思考题	248
第十章 害螨	250
第一节 叶螨	250
第二节 其他害螨类	260
复习思考题	265
第十一章 潜叶、潜皮害虫	266
第一节 潜叶蝇类	266
第二节 潜叶、潜皮蛾类	272
复习思考题	280
第十二章 卷叶害虫	281
第一节 卷叶螟类	281
第二节 卷叶蛾类	285
第三节 其他卷叶害虫	292
复习思考题	298
第十三章 食叶害虫	299
第一节 蝶类	299
第二节 菜蛾与螟蛾类	304
第三节 夜蛾类	309
第四节 刺蛾与蓑蛾类	313
第五节 尺蠖类	318
第六节 食叶毛虫类	322
第七节 天蛾与瘤蛾类	326
第八节 甲虫及叶蜂类	330
第九节 蝗虫类	335
复习思考题	337
第十四章 蛀茎（枝干）害虫	339
第一节 天牛类	339
第二节 其他蛀茎秆（枝干）害虫类群	345
复习思考题	353
第十五章 蛀果害虫	354
第一节 蔬菜蛀果蛾类	354
第二节 果树蛀果蛾类	359
第三节 蛀果象甲类	365
复习思考题	368
第十六章 食用菌害虫	369

第一节 眼蕈蚊类.....	369
第二节 蕈蚊类	372
第三节 害螨类	376
复习思考题	379
第十七章 仓储害虫	380
第一节 仓储有害蛾类	380
第二节 仓储有害甲虫	384
第三节 仓储有害啮虫和螨类	397
第四节 仓储害虫综合治理方法	400
复习思考题	405
第十八章 园艺植物害虫综合治理	406
第一节 北方落叶果树害虫综合治理	406
第二节 南方常绿果树害虫综合治理	410
第三节 干果类害虫综合治理	413
第四节 露地蔬菜害虫综合治理	415
第五节 保护地植物(蔬菜、花卉、果树)害虫综合治理	418
复习思考题	421
主要参考文献	422

绪 论

一、园艺植物害虫及其防治意义

园艺植物 (horticultural plant) 是指在露地或保护地中人工栽培的蔬菜、果树、观赏植物、草坪、香料及部分特用经济植物等。取食为害园艺植物的动物统称为园艺有害动物 (horticultural harmful animal), 主要包括节肢动物门的昆虫 (insect) 和螨类 (mite), 软体动物门的蜗牛 (snail) 和蛞蝓 (slug), 以及脊椎动物门的鼠 (mouse)、野兔 (rabbit) 和害鸟 (harmful bird) 等, 其中绝大多数种类是昆虫, 被称为害虫 (insect pest)。

据有关研究报道, 昆虫在地球上至少有 3.6 亿年的历史。由于昆虫具有历史长、虫体小、食物来源广、代谢利用率高、生活周期短、生态适应性和繁殖力强等优势, 经过与植物漫长的协调进化和分化, 无论是外部形态、内部生理结构、代谢方式、食性、行为、生态可塑性, 还是遗传特性等, 均显示了非常丰富的生物多样性。昆虫现已成为生态系统中十分重要的生物类群。目前全世界已知昆虫有 100 多万种, 约占动物界已知总物种的 2/3。估计全世界可能有昆虫 1 000 万种, 其中, 植食性昆虫 (herbivorous or phytophagous insect) 约占 48.2%, 捕食性昆虫 (predatory insect) 占 28%, 寄生性昆虫 (parasitoid insect) 占 2.4%, 腐食性昆虫 (saprophagous insect) 占 17.3% 左右。

人类的园艺活动形成了以作物为中心的集约化种植, 从而为某些植食性昆虫提供了丰富的营养物, 并创造了适于这类昆虫生活的其他环境条件; 同时, 削弱或灭绝了以非园艺植物为营养和环境的其他植食性昆虫及其天敌种类, 从而减少了园艺生物群落中的物种组分和种群之间的竞争, 致使园艺植物昆虫种群数量急剧增长, 给园艺生产造成不同程度的经济损失。人们通常将这些有害昆虫称为园艺植物害虫 (horticultural plant pest)。据调查报道, 我国已记载蔬菜有植食性昆虫 300 余种, 果树有 1 600 余种, 其中经常发生为害的害虫占 1%~5%。在正常防治的情况下, 每年病虫害仍造成较大的经济损失, 蔬菜为 15%~25%, 果品为 20%~30%。有时因防治失利, 损失可达 50% 以上。人们为了保护园艺植物避免或减少其为害损失, 不断开展害虫防治工作。园艺植物昆虫学 (horticultural plant entomology) 就是在人类长期与害虫的斗争中逐渐形成和发展起来的。由此可见, 学习和研究园艺植物害虫防治理论和方法, 保护园艺植物不受或少受虫害, 对于提高作物产量和品质, 增加经济收入, 改善和提高人们生活水平, 早日建成小康社会, 将我国建设成为一个繁荣富强的国家具有极其重要的意义。

二、园艺植物昆虫学的性质、研究内容和任务

园艺植物昆虫学是研究园艺植物昆虫发生规律、预测预报、害虫控制和益虫利用原理与方法及其实践技能的应用科学, 是一门具有广泛理论基础的昆虫学和植物保护学的分支学科。

园艺植物昆虫学广义的研究内容和任务是研究园艺生态系统 (horticultural ecosystem) 中害虫和益虫的形态特征、地理分布、取食特点、年生活史与习性、群落结构变动和种群数量消长与周围环境因子之间相互依赖、相互制约的关系, 以及园艺植物的抗虫性及其受害后的经济损失, 从而找出其中的规律和薄弱环节, 进而提出预测预报的方法和经济、简便、安全、有效的治理策略及其配套措施, 以期达到保护园艺植物优质、高产、高效和维护优良生态环境的目的。该学科狭义上的研究内容仅研究害虫部分。由于受教材篇幅和授课学时的限制, 该教材主要介绍园艺植物害虫, 并包括重要的害螨、蜗牛和蛭蟥, 而害虫天敌和其他资源昆虫不作单独介绍。

园艺植物昆虫学与物理学、化学、植物学、植物生理学、生物化学、分子生物学、遗传育种学、园艺植物栽培学、土壤肥科学、农业气象学、植物化学保护、生物统计学、微生物学和害虫生物防治等生物科学和农业科学的其他分支学科有着密切的关系。随着害虫综合治理理论和技术向高、深层次发展和系统工程原理与方法在害虫综合治理中的应用, 害虫的计算机优化管理将会逐步提高, 这就使园艺植物昆虫学与信息学、环境学、运筹学、社会学、经济学、决策学、计算机与信息科学等也将发生越来越密切的联系。

三、我国园艺植物昆虫研究的历史和现状

我国园艺植物昆虫研究与实践的历史悠久。据考古证实, 早在 4 800 年前已开始养蚕纺丝; 3 000 年前开始养蜂酿蜜; 2 600 年前就有治蝗、防螟的科学记载; 2 200 年前已开始应用砒、汞制剂和藜芦杀虫。公元前 1 世纪的《汜胜之书》中关于谷种的处理, 是世界最早记载的药剂浸种。304 年, 我国广东一带果农就利用黄猄蚁 (*Oecophylla smaragdina* Fabricius) 防治柑橘害虫, 并将蚁和蚁巢作为商品出售, 这是世界上最早的生物防治实例。3 世纪还记载了“使某种鸟数量增加的因素, 将间接利用蚜虫种群, 此因是鸟对瓢虫有稀疏作用, 瓢虫食蚜虫, 而其自身亦将为鸟所食”的食物链 (food chain) 和自然种群控制的反馈机制。528—549 年, 开始运用调节播种期、调节收获期、选用抗虫品种防治害虫。

害虫防治作为昆虫学科进行系统研究, 我国则始于清朝戊戌变法以后。百余年来, 我国昆虫学工作者经过不懈的努力, 取得了许多经验和成绩。特别是新中国成立后, 国家对害虫防治工作极为重视, 通过广大植保工作者共同努力研究和实践, 取得了举世瞩目的成就:

①许多高等院校增设昆虫学专业和植物保护专业, 为社会培养了大批各学历层次的专业技术人才。从中央到地方建立和健全了植物保护技术推广、植物检疫组织机构和科学研究单位, 配备了各类专业人员和较先进的设备条件。

②制定和修订了我国有关的法规和植物保护工作方针, 并进行了大量的研究、修订和卓有成效的生产实践活动。随着农村经济的飞速发展, 广大农民的文化素质普遍提高, 掌握害虫防治知识已成为广大农民群众的一种自觉行动, 从而保障了园艺植物的连年增产、丰收。

③基本摸清了全国农林害虫及其天敌区系, 出版了系列经济昆虫志、动物志和各地的农林害虫及其天敌图谱、名录、手册等, 为深入研究其基础理论和应用技术, 以及开展普及昆虫知识打下坚实的基础。

④基本探明了各地主要农林害虫的生物学特性和种群数量消长规律, 积累了大量的科学

数据,为搞好害虫预测预报和防治奠定了雄厚的理论基础。尤其是数学生态、生物统计、遥感、计算机与信息等科学理论和应用技术,显著提升了害虫预测预报的技术水平,更加显示了全国农业病虫害测报网的作用。

⑤通过开展大规模群众性的害虫防治工作,积累了丰富的防治经验,发展了防治策略,提高了防治技术水平。尤其是20世纪90年代以来,我国广大植保工作者围绕有害生物可持续治理,在害虫生物防治、基因工程在抗虫育种中的应用、大力开发与推广果实套袋和防虫网技术、作物抗虫品种、高效低毒低残留化学农药、无公害的生物源等特异性杀虫剂及其新型药械、不育技术防治害虫等方面的工作中均取得了长足的发展,并禁止或限制了高毒农药的使用,逐步改变了单一依赖化学防治的状况,制定和实施了适合当地生态条件的主要园艺植物有害生物可持续治理措施及其安全控制技术规程,基本控制了桃小食心虫(*Carposina sasakii* Matsumura)、旋纹潜叶蛾(*Leucoptera scitella* Zeller)、卷叶蛾、叶螨及蚜虫类等许多重大害虫的猖獗危害,减少了农药残毒对环境和农产品的污染,基本实现了无公害甚至绿色食品生产,取得了持续增长的经济、生态和社会效益。

然而,随着农村经济管理体制的改革和市场经济的建立,产业结构大幅度调整,果树、蔬菜、观赏植物和中药材等植物种植面积不断增加,耕作制度和栽培技术不断变化,作物品种和农药品种不断更新,农田水肥条件不断改善,加上气候和人为等因素的影响,致使园田昆虫群落结构不断演替,害虫种群消长规律也发生着相应的变化,有些害虫害螨如温室白粉虱(*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)、烟粉虱(*Bemisia tabaci* Gennadius)、小菜蛾(*Plutella xylostella* Linnaeus)、甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua* Hübner)、菜粉蝶[*Pieris rapae* (Linnaeus)]、东亚飞蝗(*Locusta migratoria manilensis* Meyen)、茶黄螨[*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)]、二斑叶螨(*Tetranychidae urticae* Koch)、韭菜迟眼蕈蚊(*Bradysia odoriphaga* Yang et Zhang)、梨木虱(*Psylla chinensis* Yang et Li)、茶翅蝽[*Halyomorpha halys* (Stål)]、桃潜叶蛾(*Lyonetia clerkella* Linnaeus)、蛱蝶类、蚱类、小叶蝉类等在我国许多地区呈猖獗发生的趋势,仍是影响园艺植物生产最突出的问题。特别是20世纪90年代以来,良种繁育显著增加,国内外种苗调运愈加频繁,有些如美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae* Blanchard)、南美斑潜蝇[*L. huidobrensis* (Blanchard)]、苹果绵蚜[*Eriosoma lanigerum* (Hausmann)]、美国白蛾[*Hyphantria cunea* (Drury)]、蔗扁蛾(*Opogona sacchari* Bojer)、马铃薯甲虫[*Leptinotarsa decemlineata* (Say)]、葡萄根瘤蚜(*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch)、栗苞蚜(*Moritziella castaneivora* Miyazaki)、西花蓟马[*Frankliniella occidentalis* (Pergande)]等检疫性害虫不断入侵和蔓延,对园艺植物生产造成严重的经济损失。以上情况说明,害虫防治是一项长期、复杂而又艰巨的工作。任重而道远,需要有志于该项事业的工作者不断地刻苦学习,努力工作,与时俱进,开拓创新,因地制宜,进一步研究提高有害生物可持续治理的基本理论和方法,并积极推广和普及应用,以便为园艺植物和害虫天敌创造良好的生态环境,将有害生物控制在经济损失水平以下,实现园艺植物的持续增产、增收。

时代在前进,科学在发展。园艺植物昆虫学已经由宏观、微观向超微观发展,从一般形态观察进入分子生物学研究阶段。各种高新技术在园艺植物昆虫学的研究和实践中日益普及。GPS和GIS技术已用于侦测害虫的分布、为害程度和防治,极大提高了预测预报的准确性和工作效率;原子能、激光、微波、超声波、激素、生物技术已在害虫综合治理上显示出越来越重要的作用。

四、我国植物保护工作方针

随着我国工农业生产迅速发展和植物保护工作经验不断积累,国家在各个时期都制定了相应的植物保护工作方针,使之不断完善,对治虫、保产发挥了积极作用。

1950年我国正式提出了“防重于治”的植保工作方针,治虫以人工为主,化学农药为辅。不久,六六六、滴滴涕、对硫磷等化学农药大量生产和使用,治虫转向以化学农药为主,所以,1955年又提出“依靠互助合作,主要采用以农业技术和化学药剂相结合的综合防治方法,加强预测,并研究制造效率高的农械,以便做到及时、彻底、全面防治,重点开展植物检疫工作,防止危险病虫害的蔓延,并加强有益生物的研究与利用”的植保方针。1958年在“大跃进”形势下,制定了全国农业发展纲要六十条,其中明确要求在7~12年内消灭十大病虫害,并提出了“有虫必治,土洋结合,全面消灭,重点肃清”的植保方针。1960年以后形势趋向稳定,植保工作进一步发展,要求贯彻土洋并举,经济、安全、有效防治结合,将植保方针改为“以防为主,防治结合”。

进入20世纪70年代,由于连年大面积地单一使用化学防治,带来的残毒、环境污染、害虫抗药性(即“3R”问题)等诸多不良副作用日渐突出。1974年在广东韶关召开全国农作物主要病虫害综合防治讨论会,认真总结了治虫经验和教训,越来越明确地看出综合防治(integrated pest control, IPC)的必要性和可能性。1975年在河南郑州召开的全国植保工作会议上,进一步研究确定了“预防为主,综合防治”的植物保护工作方针,为此后的害虫防治技术研究和推广指明了方向,使我国的农业病虫害防治进入了一个新阶段。20世纪70年代末,在国际有害生物综合治理(integrated pest management, IPM)战略及其理论的影响下,结合本国实际,将我国当时的植保工作方针充实了与有害生物综合治理基本相同的含义,从而使综合防治成了综合治理的同义词。随着系统工程原理和方法的引入,着眼于农田生态系统的管理,结合现代信息及计算机数据处理技术,形成害虫治理的联机系统,使害虫治理更为科学、合理、有效。

20世纪90年代以来,随着害虫抗药性、环境保护、物种多样性等问题的日益突出和严峻,人们进一步认识到充分利用自然控制因素,特别是生物防治在害虫综合治理中的重要性,国际上提出了生态调控(ecological regulation)或生态控制(ecological control, EC)策略,即通过人工调控措施,充分发挥自然因子的控害作用,使其在经济损失水平以下。为了保证世界各国在经济发展的同时,保护和改善人类赖以生存的生态环境质量,联合国在1987年召开的环境与发展大会上提出了“可持续发展”(sustainable development),在1992年第二次更大规模的环境与发展大会上通过了大会宣言,并颁布了《21世纪议程》,进一步提出“促进可持续的农业和农村发展”的要求,我国政府在第二次大会上积极提出各项要求和承担有关义务。1994年我国国务院批准颁布了《中国21世纪议程》,将可持续发展定为21世纪的重大国策之一,并把可持续农业列为我国21世纪农业的奋斗目标。在实施可持续农业所需完成的各项指标中,农作物有害生物的可持续控制是必不可少的环节,它与环境、资源、人口、物种多样性等指标都有密切关系。如果有害生物可持续控制不能达标,农业就无法实现可持续发展。1995年根据世界可持续发展、可持续农业等观点的提出,可持续植保(sustainable plant protection, SPP; sustainable crop protection, SCP)或有害生物可持续治理(sustainable pest management, SPM)相继提出。可持续植保或有害生物可持续治