



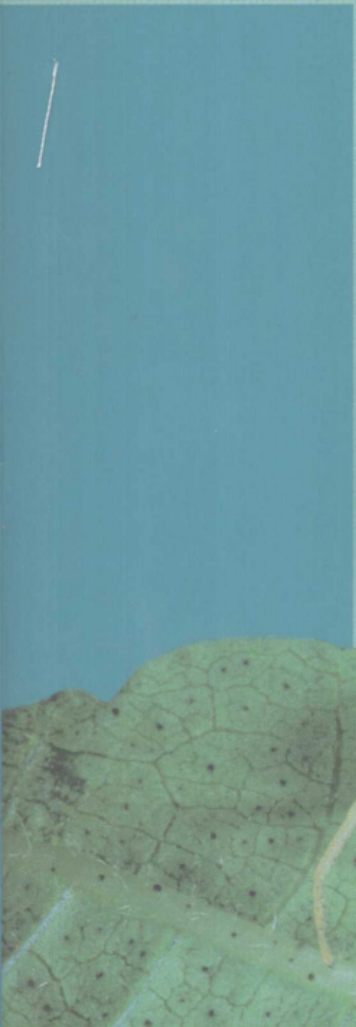
面向 21 世纪 课 程 教 材  
Textbook Series for 21st Century  
国 家 精 品 课 程 系 列 教 材




# 农业昆虫学

第二版

洪晓月 丁锦华 主编



 中国农业出版社

# Agricultural Entomology



封面设计 杨 璞

ISBN 978-7-109-11839-3



9 787109 118393 >

定价：34.50 元



面向 21 世纪课程教材  
Textbook Series for 21st Century  
国家精品课程系列教材

# 农业昆虫学

第二版

洪晓月 丁锦华 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业昆虫学/洪晓月, 丁锦华主编. —2 版. —北京: 中  
国农业出版社, 2007. 7

面向 21 世纪课程教材

ISBN 978-7-109-11839-3

I. 农… II. ①洪…②丁… III. 农业害虫—昆虫学—高  
等学校—教材 IV. S186

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 107188 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 100026)

责任编辑 毛志强 杨国栋

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 5 月第 1 版 2007 年 8 月第 2 版

2007 年 8 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 24.25

字数: 577 千字

定价: 34.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 第二版编写和审稿人员

**主 编** 洪晓月 丁锦华  
**副主编** 施祖华 曾 玲 张青文 杨益众  
张宏宇 李桂亭 文礼章

### 编修单位和人员

南京农业大学 洪晓月 丁锦华 胡春林 李元喜  
浙江大学 施祖华 娄永根 徐志宏 余 虹  
华南农业大学 曾 玲 张茂新 陆永跃  
中国农业大学 张青文 刘小侠 蔡青年  
扬州大学 杨益众 杜予洲 祝树德 黄东林  
华中农业大学 张宏宇 李绍勤 蔡万伦  
安徽农业大学 李桂亭 林华峰 李世广 江俊起  
湖南农业大学 文礼章 曾爱平 杨中侠  
江西农业大学 薛芳森  
上海交通大学 施婉君

**审 稿** 浙江大学 程家安  
南京农业大学 韩召军  
华南农业大学 张维球  
安徽农业大学 尹楚道  
扬州大学 陆自强

## 第二版前言

南京农业大学主编的面向 21 世纪课程教材《农业昆虫学》(南方本)自 2002 年 5 月出版以来,在许多高校普遍使用,得到了广泛的好评。2005 年该教材主编单位在此教材的基础上,结合“农业昆虫学”课程建设的其他方面成就,申报国家精品课程获得成功,这是全国同类型课程中第一个获得如此高的荣誉。同年南京农业大学在此教材的基础上,结合该校昆虫学其他 3 门课程建设成就,申报获得了江苏省教学成果二等奖。2006 年该教材又获得了江苏省精品教材荣誉称号。这些荣誉的获得,归功于教材编写者的辛勤劳动。由于他们认真负责的态度和精益求精的作风,才得以使该教材在教学和课程建设中发挥出重要的作用。

但我们也清醒地认识到,随着国内农业院校课程体系的改革,农业昆虫学课程在不少高校正面临新的问题:①原教材的通用性问题:第一版分为上篇(通论)和下篇(各论)两部分,适用于植保和非植保专业。但是现在许多农业院校植保专业的普通昆虫学课程得到加强,第一版教材的上篇(普通昆虫学部分)对植保专业学生来说是多余的;而非植保专业取消了农业昆虫学课程,转而学习植保通论类课程。②原教材的地域性问题:原教材主要内容取材侧重于长江中、下游地区,适合该地区的高等农业院校使用,虽注明为南方本教材,但并不包括我国华南和西南地区发生的许多重要害虫。因此,把它作为南方本农业昆虫学教材,有名不副实之嫌。③学生来源和就业全国化问题:目前使用该教材的许多高等农业院校学生来自全国各地,分配就业也在全国范围内。因此,有必要打破原教材适用地区的局限性,介绍全国各地发生的主要害虫,扩大学生的知识面和拓宽他们的思路,为将来从事植保工作打下坚实的基础。④农业害虫发生的地域扩大化问题:虽然许多害虫的发生具有地域性的特点,在某一地区发生比较重,在别的地区发生比较轻。但是,随着全球气温变暖以及人类活动的影响,不少昆虫的分布范围和发生为害区域在逐渐扩大,需要我们用前瞻性的眼光介绍一些目前只在局部地区发生的农业昆虫。基于上述认识,我们认为现在有必要在原来教材的基础上,着手编写一本适用于植保专业的全

国通用的农业昆虫学教材。

这次第二版教材的编写和修订,除原有的参编单位外,特地邀请了国内南、北地区有代表性的华南农业大学和中国农业大学参加,以发挥他们在农业昆虫研究方面的优势。在编写过程中,我们广泛听取各高校任课教师的意见,制订了修订要求、目标和大纲,落实了详细的编写任务。要求在取材方面,尽量引用准确、科学的结论,内容要反映当代农业昆虫学研究的最新进展,力求使教材更能体现目前国内农业昆虫学教学和科研的前沿水平。新教材以植保专业为对象,体例上做了较大的调整,删除第一版中上篇的内容,增加了甘蔗害虫一章,按照作物的种类分章介绍。包括绪论、害虫调查与预测预报、害虫综合治理、地下害虫、水稻害虫、小麦害虫、杂粮害虫、大豆害虫、棉花害虫、蔬菜害虫、果树害虫、甘蔗害虫和仓储害虫等内容。对每类作物害虫选择重要的种类,分别介绍其形态特征、发生规律、预测预报和防治方法。书后还分章列出重要的参考文献,便于进一步阅读。各地农业院校在使用时,可根据教学计划和要求,结合本地区农业害虫发生的实际情况,选讲其中部分内容。

第二版教材的编修得到南京农业大学教务处和南京农业大学植保学院吴耀清、刘向东、张春玲、王秋霞、薛晓峰、宋子伟、张开军等老师和研究生的鼎力相助,在此表示衷心的感谢。

由于编者学识和理解水平有限,加上时间仓促,教材中一定会存在不少错误和不妥之处,恳请国内各位同行和广大读者批评指正,以期再版时修订和完善。

《农业昆虫学》第二版编修组

2006年12月于南京紫金山麓

## 第一版编写和审稿人员

**主 编** 丁锦华 苏建亚  
**副主编** 施祖华 洪晓月 杨益众 张宏宇  
吴菊芳 李桂亭 余映波

### 编修单位和人员

南京农业大学 丁锦华 苏建亚 胡春林 洪晓月  
扬州大学农学院 杨益众 杜予洲 祝树德  
安徽农业大学 李桂亭 陈树仁 林华峰 徐学农  
华中农业大学 张宏宇 李绍勤 华红霞  
上海交通大学农学院 吴菊芳  
浙江大学农学院 施祖华 徐志宏 娄永根  
湖南农业大学 余映波

**审 稿** 尹楚道 陆自强 韩召军



## 第一版前言

《农业昆虫学》一书是经教育部批准的全国高等教育“面向 21 世纪课程教材”，是植保专业的主干课程，也是农学类各专业的专业课程，过去我国出版过多种统编教材，对推动教学工作发挥了积极的作用。但鉴于我国幅员辽阔，农业害虫种类繁多，同一害虫在不同地区的发生又各有不同，加之新的研究成果不断涌现，害虫防治理论和技术也随着学科的交叉渗透向更高的层次发展。因此，为适应教学的需要，我们曾于 1991 年出版了一本由长江中下游地区 5 所高等农业院校协作编写的《农业昆虫学》教材，并一直沿用至今。

原教材主编为丁锦华，副主编为尹楚道、林冠伦、徐冠军、沈允昌。参加编写的单位和人员为南京农业大学丁锦华、程遐年、徐秀媛、徐国民；江苏农学院林冠伦、陆自强、杭三保、杨益众；安徽农学院尹楚道、潘锡康、嵇美全、陈树仁；华中农业大学徐冠军、杨志慧、荣秀兰、薛东；上海农学院沈允昌、马恩沛、吴菊芳、黄荣根、顾启明。然而，随着岁月的流逝，原书不少参编同志，有的年事已高，有的因学校体制的变更，工作有变动，所以，这次出版的教材征得原各参编单位和新增参编单位的同意，重新组织人员在原教材的基础上进行增删修订而成。

教材遵循参编单位多年实施的教学计划，本着贯彻少而精的原则，在篇幅上进行了大量压缩。同时，在内容上又增加了能反映出近 10 年农业昆虫学研究的新成果和害虫发生的新动向，力求使教材具有科学性、先进性、实用性、通用性和地域性的特点。为提高教学质量，充分发挥教材在教学中作为知识载体的作用，通过学习能掌握农业昆虫学的基本原理和害虫防治的新技术，起到举一反三、触类旁通的作用。

本教材分上、下两篇共 15 章。上篇为农业昆虫学基础，包括绪论、昆虫的外部形态和内部器官、昆虫生物学、昆虫分类、昆虫生态、害虫调查和预测预报、害虫综合治理；下篇为农作物害虫，包括地下害虫、水稻、麦类、杂粮、大豆、棉花、蔬菜、果树和仓库害虫。对每类作物害虫选择有重要经济意义的或具有代表性的种

类，分别介绍其发生规律、预测预报和防治方法。

教材编写以植保和农学类为主要对象。体例上按农学类专业的要求分上篇（总论）和下篇（各论）两部分。农作物害虫部分则按照植保专业教学大纲进行编写。因此，可作为目前高等农业院校有关专业开设《农业昆虫学》课程的通用教材，使用时可按教学要求，结合本地的实际情况选讲其中部分内容。

这次教材的修订得到南京农业大学植保学院吴耀清副院长的关心和浙江大学应用昆虫研究所的支持，在此表示衷心的感谢。

本教材纳入了教育部“面向 21 世纪课程教材”出版计划，但由于时间仓促，许多问题考虑不周，教材中一定会存在不少缺点，将有待我们在教学实践中加以发现，同时，希望大家提出宝贵意见，以便在下次修订时加以改正。

《农业昆虫学》编写组

二〇〇一年七月

# 目 录

第二版前言

第一版前言

绪论	1
<b>第 1 章 害虫调查与预测预报</b>	<b>3</b>
1.1 害虫类别与虫害形成机制	3
1.1.1 害虫类别	3
1.1.2 虫害形成机制	5
1.2 害虫的调查	7
1.2.1 昆虫的田间分布型	7
1.2.2 调查取样方法	8
1.2.3 调查取样的单位和数量	9
1.2.4 调查结果计算	10
1.3 害虫的预测预报	11
1.3.1 害虫预测预报的类型	11
1.3.2 发生期预测	12
1.3.3 发生量预测	14
1.4 害虫预测预报的发展与展望	16
思考题	16
<b>第 2 章 害虫综合治理</b>	<b>17</b>
2.1 综合治理的概念	17
2.2 综合治理的经济学原理	19
2.2.1 害虫对作物的经济为害和作物受害损失的估计	19
2.2.2 经济损害允许水平和经济阈值	20
2.3 综合治理的主要措施	21
2.3.1 植物检疫	21
2.3.2 农业防治	22
2.3.3 生物防治	23
2.3.4 物理机械防治	26

2.3.5 化学防治 .....	27
2.4 综合治理的原则与展望 .....	32
思考题 .....	33
<b>第3章 地下害虫</b> .....	<b>34</b>
3.1 蛴螬 .....	34
3.1.1 暗黑鳃金龟 .....	35
3.1.2 华北大黑鳃金龟 .....	39
3.1.3 铜绿丽金龟 .....	41
3.2 蝼蛄 .....	42
3.2.1 东方蝼蛄 .....	42
3.2.2 单刺蝼蛄 .....	45
3.3 地老虎 .....	46
3.3.1 小地老虎 .....	46
3.3.2 黄地老虎 .....	50
3.3.3 大地老虎 .....	51
3.4 金针虫 .....	52
3.4.1 沟金针虫 .....	52
3.4.2 细胸金针虫 .....	55
3.5 种蝇 .....	56
思考题 .....	58
<b>第4章 水稻害虫</b> .....	<b>59</b>
4.1 稻蓟马 .....	60
4.2 稻象甲与稻水象甲 .....	62
4.3 三化螟 .....	67
4.4 二化螟 .....	72
4.5 大螟 .....	76
4.6 台湾稻螟 .....	79
4.7 稻纵卷叶螟 .....	80
4.8 直纹稻弄蝶 .....	85
4.9 褐飞虱 .....	87
4.10 白背飞虱 .....	93
4.11 灰飞虱 .....	98
4.12 水稻叶蝉 .....	101
4.13 中华稻蝗 .....	104
4.14 稻瘿蚊 .....	106

4.15 稻黑蝽 .....	109
4.16 稻螟蛉 .....	111
思考题 .....	113
<b>第5章 小麦害虫</b> .....	114
5.1 麦蚜 .....	114
5.2 麦蚜 .....	119
5.3 黏虫 .....	122
5.4 小麦吸浆虫 .....	126
5.5 麦叶蜂 .....	131
思考题 .....	133
<b>第6章 杂粮害虫</b> .....	134
6.1 东亚飞蝗 .....	134
6.2 玉米螟 .....	140
6.3 条螟 .....	145
6.4 高粱蚜 .....	146
6.5 甘薯天蛾 .....	149
6.6 甘薯麦蛾 .....	151
6.7 草地螟 .....	152
6.8 粟灰螟 .....	157
6.9 甘薯小象甲 .....	161
6.10 马铃薯块茎蛾 .....	164
思考题 .....	166
<b>第7章 大豆害虫</b> .....	167
7.1 大豆食心虫 .....	168
7.2 豆荚螟 .....	172
7.3 豆秆黑潜蝇 .....	176
7.4 豆天蛾 .....	179
思考题 .....	182
<b>第8章 棉花害虫</b> .....	183
8.1 蜗牛和蛞蝓 .....	184
8.2 棉蚜 .....	187
8.3 朱砂叶螨 .....	192



8.4 绿盲蝽和中黑盲蝽 .....	196
8.5 棉红铃虫 .....	200
8.6 棉铃虫 .....	204
8.7 棉小造桥虫 .....	210
8.8 棉卷叶野螟 .....	212
8.9 棉叶蝉 .....	213
8.10 棉蓟马 .....	215
8.11 金刚钻类 .....	218
思考题 .....	220
<b>第9章 蔬菜害虫 .....</b>	<b>221</b>
9.1 蚜虫类 .....	221
9.2 菜粉蝶 .....	225
9.3 菜蛾 .....	228
9.4 甜菜夜蛾 .....	231
9.5 斜纹夜蛾 .....	233
9.6 菜螟 .....	235
9.7 黄曲条跳甲 .....	237
9.8 茄二十八星瓢虫和马铃薯瓢虫 .....	239
9.9 斑潜蝇类 .....	242
9.10 豆野螟 .....	245
9.11 黄守瓜 .....	247
9.12 烟粉虱 .....	249
9.13 温室白粉虱 .....	254
9.14 侧多食跗线螨 .....	257
9.15 猿叶甲 .....	259
9.16 棕榈蓟马 .....	260
9.17 瓜绢螟 .....	261
9.18 长绿飞虱 .....	261
思考题 .....	262
<b>第10章 果树害虫 .....</b>	<b>263</b>
10.1 大蓑蛾 .....	263
10.2 黄刺蛾 .....	265
10.3 盗毒蛾 .....	267
10.4 顶梢卷叶蛾 .....	269
10.5 蚧类 .....	270

10.5.1 桑盾蚧 .....	271
10.5.2 矢尖盾蚧 .....	272
10.5.3 吹绵蚧 .....	273
10.5.4 朝鲜球坚蚧 .....	274
10.5.5 蚧类防治 .....	275
10.6 星天牛 .....	276
10.7 葡萄透翅蛾 .....	278
10.8 食心虫 .....	281
10.8.1 梨小食心虫 .....	281
10.8.2 桃蛀果蛾 .....	285
10.8.3 桃蛀螟 .....	287
10.9 柑橘螨类 .....	290
10.9.1 柑橘全爪螨 .....	291
10.9.2 柑橘始叶螨 .....	293
10.9.3 橘皱叶刺瘿螨 .....	294
10.9.4 柑橘瘤瘿螨 .....	295
10.10 落叶果树(苹果、梨和桃树)叶螨 .....	295
10.10.1 山楂叶螨 .....	295
10.10.2 二斑叶螨 .....	298
10.10.3 苹果全爪螨 .....	299
10.11 柑橘潜叶蛾 .....	299
10.12 橘小实蝇 .....	301
10.13 柑橘木虱 .....	304
10.14 荔枝蒂蛀虫 .....	306
10.15 荔枝蜡 .....	311
10.16 荔枝瘤瘿螨 .....	314
10.17 荔枝龟背天牛 .....	317
10.18 杧果横线尾夜蛾 .....	318
10.19 香蕉象甲 .....	320
思考题 .....	323
<b>第 11 章 甘蔗害虫</b> .....	<b>325</b>
11.1 甘蔗螟虫 .....	325
11.1.1 二点螟 .....	326
11.1.2 黄螟 .....	327
11.1.3 白螟 .....	328
11.2 蔗龟 .....	333

11.3	甘蔗绵蚜 .....	335
11.4	甘蔗蓟马 .....	338
11.5	甘蔗粉蚧 .....	339
	思考题 .....	340
<b>第 12 章 仓储害虫 .....</b>		<b>341</b>
12.1	玉米象 .....	342
12.2	谷蠹 .....	344
12.3	锯谷盗 .....	345
12.4	长角扁谷盗 .....	346
12.5	赤拟谷盗 .....	348
12.6	豆象 .....	350
12.7	麦蛾 .....	352
12.8	印度谷螟 .....	353
12.9	粉斑螟蛾 .....	355
12.10	书虱 .....	355
12.11	粉螨类 .....	357
12.12	仓储害虫的综合防治 .....	359
	思考题 .....	365
<b>主要参考文献 .....</b>		<b>366</b>
<p>1. 王仲良, 1981. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>2. 王仲良, 1982. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>3. 王仲良, 1983. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>4. 王仲良, 1984. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>5. 王仲良, 1985. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>6. 王仲良, 1986. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>7. 王仲良, 1987. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>8. 王仲良, 1988. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>9. 王仲良, 1989. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>10. 王仲良, 1990. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>11. 王仲良, 1991. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>12. 王仲良, 1992. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>13. 王仲良, 1993. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>14. 王仲良, 1994. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>15. 王仲良, 1995. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>16. 王仲良, 1996. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>17. 王仲良, 1997. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>18. 王仲良, 1998. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>19. 王仲良, 1999. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p> <p>20. 王仲良, 2000. 仓储害虫的防治. 农业出版社, 北京. 1-100.</p>		

# 绪 论

农田有害动物包括节肢动物门昆虫纲的昆虫和蛛形纲的螨类，软体动物门的蜗牛和蛞蝓，以及脊椎动物门的害鸟和老鼠等，但其中绝大部分是昆虫。为害农作物的昆虫和螨类通常被称为害虫。

农业害虫是人类从事农业生产活动的产物。这是因为栽种作物的单一化，为某些植食性昆虫提供了丰富的食料条件。同时，削弱了天敌对有害生物的自然控制作用，再加上一些栽培管理措施为某些种类创造了适生环境，这样就使这种昆虫得以超常量发生，给农业生产带来严重的经济损失。这类昆虫，就成了害虫。人类为了自身的生存，必须从虫口夺粮，从此也就开始了害虫的防治工作。农业昆虫学就是人类在与害虫长期斗争中发展起来的一门学科。

(1) 农业昆虫学的性质和任务 农业昆虫学是研究与农业有关昆虫的发生规律、控制和利用的原理和方法的学科，是昆虫学的一门分支学科，也是一门具有广泛理论基础的应用学科。广义的农业昆虫应该包括益、害虫两个方面，但这里主要指的是害虫，在目前，还附带一部分害螨和软体动物在内。

农业昆虫学主要研究农田生态系中有害昆虫的生物学特性，种群数量变动与周围生物和非生物环境因子的关系。同时，还研究寄主受害后的反应，包括经济损失、补偿能力和抗虫机制，以便提出以生态学为基础的综合治理策略和配套措施，以期达到控害、高产、优质和维护优良生态环境的目的。

由此可见，农业昆虫学研究的内容是复杂的，任务也十分艰巨。它不仅关系到人类生存的主要食物来源，而且影响到环境质量。因此，农业害虫的防治工作也必将会愈来愈受到全社会的关注和重视。

(2) 农业昆虫学的内容及与其他学科的关系 农业昆虫学是理论性和实践性都很强的一门综合性学科。在学科的发展过程中已经形成了自己的体系。其内容包涵害虫种类的识别、地理分布、为害特性、作物受害后反应、害虫生物学特性及发生与环境条件的关系、预测预报和防治方法等。可见要比较成功地解决一种害虫的防治问题，就必须要进行多方面的研究，而要学好农业昆虫学这门课，也必须具备广泛的与此有关的基础理论课、专业基础课和其他的农业科学知识。随着害虫综合治理综合度向高、深层次发展，又必须用系统工程的方法来进行害虫的科学管理，害虫的计算机优化管理系统也将会逐步实现，这就使农业昆虫学与环境学、社会学、经济学、决策学及计算机等发生了愈来愈密切的联系。

(3) 害虫防治的历史和现状 我国在农业害虫防治的研究和应用方面具有悠久历史，远在3000年前就已经和蝗虫、螟虫进行了斗争。如唐代农民创造了“挖沟治蝗”的方法；宋朝订有世界上最早的治虫法规；1600多年前，我国广东农民就应用黄猄蚁 (*Oecophylla smaragdina*