

中国糖料作物 地下害虫

UNDERGROUND INSECT PESTS OF
SUGAR CROPS IN CHINA

龚恒亮 安玉兴 编著



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国糖料作物 地下害虫

UNDERGROUND INSECT PESTS OF
SUGAR CROPS IN CHINA

龚恒亮 安玉兴 编著

国家甘蔗产业技术体系专项资金

广东省甘蔗改良与生物炼制重点实验室

资助出版



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

中国糖料作物地下害虫 / 龚恒亮, 安玉兴编著. —广州: 暨南大学出版社, 2010. 12
ISBN 978 - 7 - 81135 - 429 - 4

I. ①中… II. ①龚… ②安… III. ①糖料作物害虫—地下害虫—研究—中国
IV. ①S435. 66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 216734 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 暨南大学出版社照排中心

印 刷: 河源市天才印务有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 21. 125

字 数: 526 千

版 次: 2010 年 12 月第 1 版

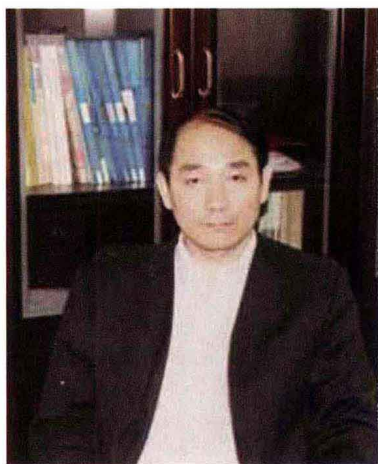
印 次: 2010 年 12 月第 1 次

印 数: 1—2000 册

定 价: 66.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

作者简介



龚恒亮

硕士，1959年5月出生。1982年南京农学院植保系大学毕业，1988年南京农业大学昆虫生理与毒理专业硕士研究生毕业。现任广州甘蔗糖业研究所植保技术研究室高级农艺师，广东省昆虫学会理事。

主要从事甘蔗植保技术的研究、开发和推广工作。在甘蔗地下害虫研究与防治领域有较深的造诣。在农药特别是地下害虫杀虫剂的研发、加工及应用方面取得了一定的成就。先后开发出甘蔗杀虫颗粒剂产品7个，杀菌剂3个。发表专业论文30余篇。



安玉兴

博士，研究员，1970年5月出生于河南省泌阳县。1991年华南农业大学植物保护系农业昆虫专业本科毕业，2003年华南农业大学资源环境学院农药学专业博士研究生毕业。现任广州甘蔗糖业研究所副所长、广东省工业技术研究院生物工程研究所副所长、广东省甘蔗改良与生物炼制重点实验室常务副主任、甘蔗有害生物控制与植物营养研究室主任等职。

长期从事甘蔗有害生物（病虫草鼠）防治技术研究工作。在新农药开发与推广、田间药效试验、螟虫性信息素应用、甘蔗害虫综合治理、蔗田杂草化学防治和氯敌鼠钠盐的室内合成、剂型研制与鼠害防治等方面有较高的理论水平和丰富的科研实践积累。先后参与或主持国家、省（部）等各类科研项目26项，参与编写9项国家、省部规划、技术路线图等，发表学术论文76篇，主持开发甘蔗杀虫剂6种、除草剂1种，主持制（修）订农药产品标准7项，取得省部级科研成果9项，获省部级科技奖励9项，申请发明专利3件，取得无公害产品认证1项，主编或参编著作5部，审定甘蔗新品种1个。



序

广州甘蔗糖业研究所龚恒亮高级农艺师和安玉兴博士编著的《中国糖料作物地下害虫》即将付梓时，正值南京农业大学昆虫生理毒理学科为尤子平教授诞生90周年举行纪念活动。龚恒亮是尤子平先生的弟子，也应邀来宁参加学术报告会。会上许多师生分别已有十多年了，相见十分亲切，在嘘寒问暖后自然聊起各自的工作。龚恒亮介绍了甘蔗的害虫及其防治问题，并说他的《中国糖料作物地下害虫》已经脱稿，要我为这本书写几句话，我欣然答应，可事后细细想来，心里实在有点诚惶诚恐。我和魏鸿钧、张治良先生合作编写《中国地下害虫》是20世纪80年代的事，至今整整过去20年了，斗转星移，我国国民经济、农业生产和害虫防治的方方面面都有了很大的变化。况且在糖料作物中，甘蔗生长在南方，甜菜生长在北方，而我恰巧居住在既不长甘蔗，也不产甜菜的南京，关于糖料作物的地下害虫，需要好好学习才有说话的资格。于是我匆匆忙忙把《中国糖料作物地下害虫》阅读了一遍，书中丰富的内容使我受益匪浅，同时感到自己的知识实在浅薄。

糖料作物是我国三大经济作物之一，它的栽培规模和经济价值仅次于棉花和油料作物。无论甘蔗还是甜菜，从形态特征和栽培方式上，都特别适合害虫发生和为害。当一种植物从野生向栽培转化的时候，一些以它为食的昆虫，因为条件不断优化，大肆繁殖起来，改变原有的生物群落，发展成重要害虫或主要害虫，尤其是在现代化农业生产条件下，单一作物的大规模连年种植，使一些偶发性害虫成为常发性害虫。于是，生物的多样性消失了，害虫与天敌之间的平衡关系也破坏了。在化学农药出现以后，大面积连续不断地喷药，又使一些原本处于优势地位的害虫，迫于农药的选择压力，抗药性不断发展，导致种植者和害虫之间陷入使用药剂和发展抗药性的恶性循环之中，使得生态环境和生产成本都远离国民经济的可持续发展轨道。这已经成为有史以来农业发展的普遍规律。我想，在糖料作物生产中，也无法摆脱这个魔鬼一般的怪圈。看来出路在于改变我们的思维方式和生产方式，找出糖料作物害虫的特点，多方面、综合性地来制订方案，全面协调，系统实施，才能使害虫治理奏效。

《中国糖料作物地下害虫》是作者长期研究的总结，同时参考了大量有关文献资

料，综合了国内外多家研究机构和生产单位的经验和成果，内容非常丰富，是今后糖料作物地下害虫研究和防治的一本重要参考书，也是栽培糖料作物和防治地下害虫的工具书。如果我们对具体的害虫不作深入细致的研究，就不可能制定系统、综合的防治策略，也无法进行正确合理的治理。因此，这本书的及时问世，一定会受到广大读者的欢迎，也会使种植糖料作物的农民受益。在该书即将面世的时候，书中又增加了许多插图，特别使读者能见图认虫，让很多植保人员，甚至农民能认识害虫，掌握防治技术。作者为这本书呕心沥血、辛苦耕耘几年，我想此书问世后社会效益一定会十分明显。它虽然不是科普读物，但图文并茂，内容结合实际，许多知识必然会在生产中得到推广，许多防治技术也会在生产中得到普及。每当我们吃到甜美的糖果和食品时，总会想到农民和工人的汗水，也无法忘记技术人员的辛劳，这本《中国糖料作物地下害虫》正是充满了他们辛劳的结晶，所有结晶都和白糖一样美丽！

王荫长

2009年8月写于南京农业大学校园

前 言

糖料作物主要是指用作制糖工业原料的经济作物。在我国，糖料作物的种类主要有甘蔗和甜菜两种。

甘蔗作物主要分布于我国热带至温带的华南、华中和西南地区，广东、广西、福建、台湾、海南、云南、贵州、四川、江西、浙江、湖南、湖北等省（自治区）是糖料甘蔗的主产区，河南、陕西、安徽和江苏等省亦有少量甘蔗种植，但主要用作果蔗食用。据2007年的统计，我国糖用甘蔗种植面积有130多万公顷，甘蔗总产量为7800多万吨，产糖量约1100万吨。

糖料甜菜作物则主要种植于我国北方地区，辽宁、吉林、黑龙江、陕西、甘肃、内蒙古、新疆等省（自治区）是糖料甜菜的主产区，我国糖料甜菜种植面积约28万公顷，产糖量约115万吨。

糖料作物（甘蔗、甜菜）在我国是仅次于棉花、油料作物的大宗经济作物，发展糖业生产对于优化我国农业经济结构，增加农民收入，改善人民的生活，加强农业的基础地位具有重要意义。

糖业是我国国民经济支柱产业之一，涉及近6000万农民的致富之路。食糖是3000多种工业品的重要原料，涉及食品、饲料、饮料、化工、能源、纺织等多个行业。在全球经济由“烃经济”向“糖经济”过渡的今天，糖业的发展与我国的生物能源、绿色能源事业息息相关，同时也为糖业的发展注入了新的元素、新的生机。糖业持续、健康发展的关键是糖料的生产，在影响糖料生产的诸多因素中，地下害虫的发生与为害成为阻碍糖料作物高质、高产、稳产的重要因素之一。

地下害虫历来是我国主要的农林害虫，其种类多、分布广、食性杂、为害重。据20世纪90年代初的不完全统计，我国共有地下害虫320余种，隶属于8目、38科，包括蛴螬、蝼蛄、金针虫、地老虎、根蛆、根螨、根蚜、根象甲、根叶甲、根天牛、根粉蚧、白蚁、拟地甲、蟋蟀等10余个类群。主要种类有金龟甲、地老虎、天牛、金针虫、蝼蛄、根蛆等，其中以金龟甲种类最多，约110种，占总数的1/3，是为害最严重的一大类群，其次为金针虫，约50种。地下害虫发生遍及全国各地，不论平原、丘陵、山地、草原、水田还是旱地，都有不同种类的地下害虫分布。它们为害粮食、棉花、油料、蔬菜、糖料、烟草、麻类、中草药、牧草、花卉、草坪等多种种植（作）物，也是固沙植物、果树、林木苗圃的大敌。地下害虫为害时期长，从春季到秋季，从播种至收获，春、夏、秋三季，在南方某些地区甚至是一年四季均能为害，咬食植（作）物的

幼苗、根、茎、种子及块根、块茎等。苗期受害，造成缺苗断垄；生长期受害，破坏根系组织，啃食地下块根、块茎；啃食嫩果，使植株矮小变黄，降低产量，影响品质，严重时可造成绝收。

早在3000多年前，我国甲骨文文字中已经有地蚕（地老虎）和蛴螬之类的记载；《诗经》中也已记述“去其螟螣，及其蠹贼”。蠹者，地下害虫蝼蛄也。又如《沈氏农书》（1603）中描述“种芋岁一易土，则蛴螬不生”。近代则是吴福楨于1926年开始研究地老虎，此后亦相继有零星的研究报道，但真正意义上系统地研究地下害虫还是始于20世纪50年代后。由于我国农业种植业的发展，地下害虫危害程度不断上升，成为制约我国农业发展的重要因素之一，故引起人们的高度重视，地下害虫的研究工作及研究水平得到空前的提升，先后对多种地下害虫的分类、生活史、生活习性、发生规律及防治方法等进行了研究和探索。如今，已形成了从害虫调查、预测预报到有效防治的理论体系和方法，为我国农业的稳步、高效、健康发展打下了坚实的基础。不过由于我国幅员辽阔，地域跨度、海拔高度、土壤类型、气候变化、作物种类等各不相同，不同地区地下害虫复杂多样，生活习性各异，因此我国的地下害虫研究与实际还很不相称，仍有很多地下害虫种类、生活习性、为害规律等不为人知，特别是糖料作物地下害虫的研究更加如此。由于地下害虫是混发为害的，有时同一地域可能有几种甚至十几种害虫如多种蛴螬混发，但由于地下害虫营地下生活，许多幼虫的形态结构均有不同程度的退化现象，再加上其习性较难观察，故幼虫的种间识别比较困难，有些种类甚至可能被忽视。因而，可以肯定地说，实际为害糖料作物的地下害虫远比我们介绍的种类多得多，只是至今我们还未认识而已。因此，加强糖料作物地下害虫种类的普查及相关的研究工作尤为重要。另外，对目前为害糖料作物的大部分已知种类，在其形态特征、生物学特性及与环境条件的关系等方面还研究不多，以至于我们对此还知之甚少。因此，加强这方面的研究，有利于我们有针对性地提出相应的害虫控制理论，这对于避害减灾，保障糖料产业的高效、安全、稳定和可持续发展至关重要。

由于糖料作物分布于我国的20多个省（自治区），地域辽阔，地势地貌迥异，气候复杂多变，土壤贫沃不均，为地下害虫的生长、繁殖提供了复杂多变的气候条件和土壤条件。而糖料作物由于生长期长（甘蔗生长期长达一年有余，甜菜生长期也长达六七个月之久），栽培制度复杂多样，连种、间种、套种作物普遍，为许多主要的地下害虫的生长繁殖提供了充足和丰富的食料来源。所以在糖料作物的整个生长期中，将受到一种或多种地下害虫同时或连续不断的侵袭为害。因而我国糖料作物地下害虫种类几乎涵盖了我国地下害虫各个类群。苗期受害，造成叶损苗枯，严重时缺株断垄，必须补种甚至毁种；生长期受害，地下根系被啃食殆尽，地下茎、块根被啃食后形似蜂窝，致使植株生长受阻，严重的导致整株倒伏、枯死，在导致产量损失的同时，糖分亦严重下降，遭受产量和质量的双重损失。

本书介绍的地下害虫多为幼虫为害糖料作物，但成虫期不一定为害，甚至是喜食其他作物的茎、叶、嫩芽等。还有一些种类，本不一定以为害糖料作物为主，但由于前茬为玉米、花生、大豆、甘薯等旱作物改种，或由荒地、林地开发种植糖料作物，一些为害前茬作物或林业的地下害虫转而为害糖料作物。特别是一些糖料作物的基地与丘陵、山地或坡地接壤，一些果树、林业害虫往往成为严重为害糖料作物的地下害虫。在白蚁以及象甲的一些种类中，这种现象较普遍，或者是由于耕作制度的改变及昆虫的长期协

同进化与适应，原本不为害糖料作物的一些地下害虫，改变或适应了生境及取食环境而成为糖料作物的主要害虫，本书谨就目前报道所涉及的相关地下害虫一一罗列。

作 者

2010年10月

目 录

序	(1)
前 言	(1)

上 卷 甘蔗地下害虫

第一章 甘蔗地下害虫种群发生动态	(2)
第一节 国外甘蔗地下害虫为害情况	(2)
第二节 我国甘蔗地下害虫发生与为害情况	(2)
第三节 甘蔗地下害虫种群发展趋势	(3)
第四节 引起甘蔗地下害虫暴发为害的因素	(4)
第二章 金龟甲	(7)
第一节 国外甘蔗金龟甲的种类及分布	(7)
第二节 我国甘蔗金龟甲种类及分布特点	(9)
第三节 影响甘蔗金龟甲分布的因素	(9)
第四节 甘蔗金龟甲活动规律及为害虫态	(10)
第五节 形态特征、生活习性与发生规律	(10)
一、黑色蔗龟	(10)
二、齿缘鳃金龟	(23)
三、二点褐鳃金龟	(31)
四、大头霉鳃金龟	(33)
五、红脚丽金龟	(36)
六、戴云鳃金龟	(39)
七、卵圆鳃金龟	(41)
八、甘蔗青绿金龟	(43)
九、暗黑鳃金龟	(44)
十、四川大黑鳃金龟	(47)
十一、宽齿爪鳃金龟	(49)

十二、小黄颧金龟	(50)
十三、铜绿丽金龟	(52)
十四、深绿丽金龟	(54)
十五、中喙丽金龟	(56)
十六、椰蛀犀金龟	(57)
十七、橡胶木犀金龟	(58)
十八、筛阿颧金龟	(59)
十九、栗等颧金龟	(61)
二十、华南大黑颧金龟	(62)
二十一、华脊颧金龟	(64)
二十二、变棕丽金龟	(65)
第六节 预测预报方法	(65)
一、虫情调查	(65)
二、预测预报	(70)
第七节 综合防治方法	(71)
一、农业防治	(71)
二、物理防治	(72)
三、生物防治	(72)
四、化学防治	(73)
第三章 金针虫	(75)
第一节 主要种类	(75)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(76)
一、褐纹金针虫	(76)
二、蔗叩头甲	(78)
第三节 综合防治方法	(79)
一、农业防治	(79)
二、物理防治	(80)
三、化学防治	(80)
第四章 蝼 蛄	(82)
第一节 主要种类	(82)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(82)
一、东方蝼蛄	(82)
二、台湾蝼蛄	(84)
第三节 综合防治方法	(85)
一、农业防治	(85)
二、物理防治	(85)
三、化学防治	(85)

第五章 根天牛	(87)
第一节 主要种类	(87)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(87)
一、蔗根锯天牛	(87)
二、长牙土天牛	(89)
三、曲牙锯天牛	(91)
第三节 蔗根天牛为害现状	(92)
第四节 引起蔗根天牛暴发为害的原因	(92)
第五节 综合防治方法	(93)
一、农业防治	(93)
二、物理防治	(94)
三、生物防治	(94)
四、化学防治	(94)
第六章 根象甲	(96)
第一节 主要种类	(96)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(96)
一、甘蔗根象甲	(96)
二、细平象甲	(97)
三、斑点象甲	(100)
四、赭色鸟喙象甲	(103)
五、竹直锥大象甲	(106)
六、蔗根象甲	(108)
第三节 综合防治方法	(108)
一、农业防治	(108)
二、化学防治	(109)
三、生物防治	(109)
第七章 白 蚁	(110)
第一节 主要种类	(110)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(111)
一、黑翅土白蚁	(111)
二、家白蚁	(113)
三、黄翅大白蚁	(115)
四、海南土白蚁	(118)
第三节 综合防治方法	(119)
一、白蚁预防	(119)
二、灯光诱杀	(119)
三、播种后灭治	(120)

第八章 蟋蟀与油葫芦	(121)
第一节 主要种类	(121)
第二节 形态特征、生活习性 & 发生规律	(121)
一、大蟋蟀	(121)
二、双斑蟋蟀	(123)
三、油葫芦	(124)
四、黑脸油葫芦	(126)
第三节 综合防治方法	(127)
一、农业防治	(127)
二、化学防治	(127)
第九章 刺根蚜	(128)
第一节 寄主与分布	(128)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(128)
一、形态特征	(128)
二、生活习性与发生规律	(129)
第三节 综合防治方法	(129)
一、农业防治	(129)
二、化学防治	(129)
第十章 二纹土潜	(130)
第一节 寄主与分布	(130)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(130)
一、形态特征	(130)
二、生活习性与发生规律	(131)
第三节 综合防治方法	(132)
一、农业防治	(132)
二、化学防治	(132)
第十一章 根土蝽	(133)
第一节 寄主与分布	(133)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(133)
一、形态特征	(133)
二、生活习性与发生规律	(134)
第三节 综合防治方法	(135)
一、农业防治	(135)
二、化学防治	(135)
第十二章 甘蔗草蝉	(136)
第一节 种类与分布	(136)

第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(136)
一、形态特征	(136)
二、生活习性与发生规律	(136)
三、发生与环境条件的关系	(137)
第三节 综合防治方法	(138)
一、农业防治	(138)
二、生物防治	(138)
附表一	(139)

中 卷 甜菜地下害虫

第十三章 甜菜地下害虫种群发生动态	(146)
第一节 甜菜地下害虫种类与为害特点	(146)
第二节 甜菜地下害虫发生趋势	(146)
第十四章 金龟甲	(148)
第一节 主要种类	(148)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(148)
一、黑绒鳃金龟	(148)
二、华北大黑鳃金龟	(151)
三、东北大黑鳃金龟	(152)
四、苹毛丽金龟	(155)
五、阔胸犀金龟	(158)
六、黄褐丽金龟	(160)
七、大粟鳃金龟	(162)
八、棕色鳃金龟	(167)
九、小云鳃金龟	(170)
十、四纹丽金龟	(174)
十一、黑皱鳃金龟	(178)
十二、马铃薯鳃金龟	(181)
第三节 预测预报方法	(184)
一、中长期预报	(185)
二、发生趋势预测	(185)
三、成虫防治适期预测	(185)
四、幼虫防治适期预测	(185)
第四节 综合防治方法	(186)
一、农业防治	(186)
二、物理防治	(186)

三、生物防治	(186)
四、化学防治	(187)
第十五章 金针虫	(188)
第一节 主要种类	(188)
第二节 形态特征、生活习性 & 发生规律	(188)
一、细胸金针虫	(188)
二、沟金针虫	(191)
第三节 综合防治方法	(193)
一、农业防治	(193)
二、物理防治	(193)
三、化学防治	(193)
第十六章 地老虎	(195)
第一节 种类、寄主与分布	(195)
第二节 形态特征、生活习性 & 发生规律	(195)
一、小地老虎	(195)
二、黄地老虎	(199)
三、白边地老虎	(201)
四、三叉地老虎	(203)
五、警纹地老虎	(205)
第三节 预测预报方法	(206)
第四节 综合防治方法	(211)
一、农业防治	(211)
二、生物防治	(211)
三、物理防治	(211)
四、化学防治	(212)
第十七章 蝼蛄 (华北蝼蛄)	(213)
第一节 寄主与分布	(213)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(213)
一、形态特征	(213)
二、生活习性与发生规律	(214)
三、发生与环境条件的关系	(215)
第三节 综合防治方法	(215)
一、农业防治	(215)
二、物理防治	(215)
三、生物防治	(215)
四、化学防治	(216)

第十八章 拟地甲	(217)
第一节 种类、寄主与分布	(217)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(217)
一、沙潜	(217)
二、蒙古沙潜	(220)
第三节 综合防治方法	(221)
一、农业防治	(221)
二、物理防治	(222)
三、生物防治	(222)
四、化学防治	(222)
第十九章 甜菜象甲	(223)
第一节 种类、寄主与分布	(223)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(223)
一、甜菜象甲	(223)
二、蒙古土象甲	(225)
第三节 综合防治方法	(226)
一、农业防治	(226)
二、化学防治	(227)
第二十章 甜菜斑蝇	(228)
第一节 寄主与分布	(228)
第二节 形态特征、生活习性与发生规律	(228)
一、形态特征	(228)
二、生活习性与发生规律	(229)
第三节 综合防治方法	(230)
一、农业防治	(230)
二、化学防治	(230)
附表二	(231)

下 卷 地下害虫防治新技术

第二十一章 分子生物学技术与地下害虫防治	(236)
第一节 分子生物学技术在昆虫分类中的作用	(236)
一、昆虫分类学是地下害虫防治的基础	(236)
二、分子生物学技术在昆虫分类中的应用	(237)
第二节 分子生物学技术在新农药开发中的作用	(239)
第三节 分子生物学技术在生物防治中的作用	(240)

一、提高微生物的杀虫效率	(240)
二、转基因抗虫作物	(241)
第四节 分子生物学技术在分子生态学研究中的作用	(242)
第二十二章 现代分析技术与地下害虫防治	(243)
第一节 现代分析技术在高效、超高效农药开发中的作用	(243)
第二节 现代分析技术与相关应用领域	(244)
一、色谱法	(244)
二、波谱法	(245)
三、色谱—质谱 (LC-MS) 联用技术	(246)
四、触角电位法 (electro antennography, EAG)	(246)
五、气相色谱 (GC) —触角电位仪 (EAG) 联用	(246)
第二十三章 综合防治理论发展与地下害虫防治	(247)
第一节 综合防治理论与生态控制	(247)
一、害虫防治的历史回顾	(247)
二、传统的单一防治	(248)
三、综合防治 (IPM) 理论体系	(248)
四、生态控制理论 (EPM 和 EBPM)	(249)
第二节 地下害虫综合防治技术体系	(251)
一、地下害虫生态体系	(251)
二、地下害虫综合防治策略与原则	(254)
第二十四章 地下害虫防治技术研究进展	(256)
第一节 化学防治	(256)
一、历史回顾	(256)
二、我国地下害虫化学防治的四个阶段	(257)
三、害虫抗药性与防治策略	(260)
四、化学防治的前景	(263)
第二节 天敌资源利用与生物防治	(267)
一、生物防治的意义	(267)
二、天敌资源及分布	(268)
三、天敌的基本特性	(268)
四、病原细菌及其应用	(269)
五、病原真菌及其应用	(273)
六、病原原生动物及其应用	(280)
七、病原病毒及其应用	(280)
八、病原线虫及其应用	(282)
九、天敌昆虫及其应用	(290)
十、生物防治的优点与不足	(294)