



生物防治 创新与实践

杨怀文 主编



中国农业科学技术出版社



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物防治创新与实践 / 杨怀文主编. —北京: 中国农业
科学技术出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 80233 - 899 - 9

I. 生… II. 杨… III. 生物防治 - 研究 IV. S476

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 086725 号

责任编辑 冯凌云

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82106630 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106636

网 址 [http: //www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787mm × 1 092mm 1/16

印 张 34. 625

字 数 700 千字

版 次 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价 100. 00 元

《生物防治创新与实践》

编 委 会

主编：杨怀文

编委：吴钜文 陈建锋 梁小慧

张希玲 杨秀芬 曾洪梅

前 言

中国是传统的农耕大国，对农业害虫的防治，有文字记载的历史可以上溯约三千年。西周时期（约公元前 11 世纪～公元前 771 年）先民根据害虫为害农作物的根、茎、叶、节的不同部位，分别称之为螟、螽、蠹、贼，在《周礼》中记载有用嘉草除虫，莽草熏蠹，焚石除虫的灭害方法。战国时期（公元前 403 年～公元前 221 年），在《吕氏春秋·任地》中提到：“五耕五耨，必审以净，其深殖之度，阴土必得”，能够取得“大草不生，又无螟贼”的效果，这是中国古代农业史上，把耕作栽培与害虫防治相结合的技术创举。公元 304 年，晋代嵇含撰写的《南方草木状》中记载了中国南方利用赤黄色蚁（黄猱蚁）防治柑橘园害虫的事例。“交趾人以席囊贮蚁鬻于市者，其巢如薄絮，囊皆连枝叶，蚁在其中，并巢同卖，蚁赤黄色，大于常蚁，南方柑橘若无此蚁，则其实皆为群蠹所伤，无复一完者矣”，这是世界上释放利用自然天敌，防治农业害虫最早成功的典范。在《新五代史》中记载，隐帝乾佑年间（公元 948～950 年），因为鸛鹄（八哥）能够取食蝗虫而令行禁止捕获，开人类依律保护害虫天敌之先河。到了明清时期，农业生产治虫灭害的记载更是不胜枚举。这些史实，充分显示了中华民族认识和战胜自然生物灾害的聪明智慧。这便是圣哲老子称之为的——道法自然。

历史长河进入 20 世纪，有机化学农药的出现和日新月异的进步，为人类战胜农业生物灾害，提供了高效、简便、快捷、低廉、多样的技术手段，对挽回农作物损失，提高农业生产水平，促进现代农业经济发展，立下了辉煌卓越的功勋。然而，长期依赖和大量使用化学农药也带来了一系列众所周知的问题。其中，农药食品残留、环境残留已经成为尖锐突出的诸多矛盾之一。保障食品质量安全，实现农业可持续发展，已成为新世纪全球社会共对的严峻挑战。

21 世纪是中华民族蓬勃振兴崛起的世纪。民以食为天，食以安为先。追根溯源，促进发展生物防治科学技术是解决农产品安全生产行之有效的重要途径，是实现食品质量安全、保护民众健康、维护农业生态平衡、减少食品农残纠纷不可或缺的技术支撑。海峡两岸人口数量接近世界总量的 1/4，近年两岸农产品贸易量也呈持续增长之势，生物防治科技工作者肩负着义不容辞的社会责任和技术使命，这就需要我们深入了解彼此，共同面向新的未来。

1998 年，中国植物保护学会生物防治专业委员会与中华植物保护学会曾在北京举办了首届“海峡两岸生物防治学术研讨会”；2006 年，中华植物保护学会与中国植物保护学会生物防治专业委员会诚请朝阳科技大学在台中市举

办了第二届“两岸环境资源永续利用及作物有害生物防治研讨会”；2009年6月，中国植物保护学会/植物病虫害生物防治国家重点实验室与中华植物保护学会在乌鲁木齐举办第三届“海峡两岸生物防治学术研讨会”，旨在更进一步加强两岸生物防治技术的交流、借鉴与合作，共同携手应对未来技术发展的需求。

本书分为总论、害虫生物防治、病害生物防治、生物农药研制、以生物防治为主的病虫草害综合治理5个部分，收集了综述报告、研究论文、技术简报百余篇，从不同的角度和层面汇集了两岸生物防治工作者研究创新与技术实践活动，其中，不乏研究理论创新卓见与生产一线的技术经验荟萃，可供从事农业、林业、草原、卫生、园艺等相关生物防治技术研究、应用推广及微生物农药研究开发的技术人员、管理人员参考。

本书出版得到中国科学技术协会、中国植物保护学会、植物病虫害生物防治国家重点实验室，中国农业科学院植物保护研究所等单位的鼎力支持，在此深表谢忱。由于出版时间仓促，书中难免谬误之处，敬请给予指正。

编 者

二〇〇九年五月十五日 北京

目 录

总 论

台湾植物病害生物防治之进展	高清文 (3)
微生物防治的策略与害虫的可持续控制	李增智, 王 滨等 (13)
微生物生物农药生产的生物过程工程	曾耀铭 (28)
昆虫性信息化学物质研究与应用	张钟宁 (31)
果树害虫性费洛蒙/诱引剂之研发与应用	黄振声, 洪巧珍等 (39)
我国农林寄生性天敌昆虫研究利用现状	施祖华, 陈红印 (44)
植物性农药创新理念及研究新领域	徐汉虹 (50)
木霉菌之研发与应用	罗朝村 (75)
虫生真菌之研发与应用	蔡勇胜, 高穗生等 (86)
昆虫病原线虫共生细菌的研究与利用	杨秀芬, 杨怀文 (91)
台湾生物制剂之管理与安全评估	王顺成 (106)
我国蔬菜病虫生物防治的研究与应用	朱国仁, 王少丽等 (118)
生物制剂配方之研究	陈家钟, 杨佩玉等 (129)
我国农用抗生素研究的历史、现状及展望	蒋细良, 李 梅 (137)
杆状病毒基因工程	刘燕燕, 罗慧如等 (145)
苏云金芽孢杆菌新的杀虫基因及其应用	张 杰, 宋福平等 (147)

害虫生物防治

棉铃虫核多角体病毒的分子生物学和应用研究	孙修炼, 王华林等 (151)
新疆农业害虫生物防治技术研究与应用	郭文超, 马 祁等 (159)
粉虱害虫的天敌资源及其利用研究	黄 建, 王竹红 (167)
小菜蛾弯尾姬蜂对小菜蛾的控制作用研究	陈福寿, 陈宗麒等 (169)
中红侧沟茧蜂的生物学及其在生物防治中的应用	李建成, 路子云等 (173)
温室环境下高温驯化赤眼蜂适应性及控害研究	吴 静, 郭文超等 (181)
蝗虫天敌研究进展	高书晶, 刘爱萍等 (186)
蜡蚧轮枝菌入侵蚧虫过程中蛋白酶和几丁质酶的作用	薛皎亮, 彭国良等 (191)
蜡蚧轮枝菌抗药性诱变的研究	谢 明, 扈新萍 (197)
昆虫病原真菌对金龟子卵的侵染作用	农向群, 刘春琴等 (199)

天敌昆虫商业生产研究与推展	王清玲, 卢秋通等 (201)
利用胡瓜钝绥螨控制害螨的成效与展望	张艳璇, 林坚贞等 (202)
专一性捕植螨大量饲育技术	施剑葵, 王前智等 (208)
天敌蒲螨的研究与利用	于丽辰, 贺丽敏等 (209)
赣南脐橙园植绥螨种群的研究	李爱华, 钟喜发等 (218)
麦蛾柔茧蜂寄生玉米螟的行为学特性	王 星, 贺福德 (223)
苹果绵蚜蚜小蜂的寄生行为学研究	李 刚, 于 毅等 (227)
虱螨脲亚致死剂量对棉铃虫生长发育和繁殖力的影响	姚永生, 熊仁次等 (232)
七星瓢虫抗药性选育及对杀虫剂敏感性测定	程 英, 金剑雪等 (237)
光谱和光强度对苹果绵蚜蚜小蜂成虫趋光行为的影响	李 刚, 于 毅等 (241)
东亚小花蝽若虫对西花蓟马的捕食作用	张安盛, 于 毅等 (244)
自然光条件下苹果绵蚜蚜小蜂羽化节律的研究	李 刚, 于 毅等 (245)
被寄生小菜蛾血淋巴中游离氨基酸含量的变化	白素芬, 李 欣等 (248)
新疆喀什地区桑白盾蚧的天敌种类及优势天敌的发生规律初探	赵 莉, 魏治钢等 (250)
转基因抗虫玉米对玉米田捕食性天敌瓢虫科昆虫种类组成和种群动态的 影响	刘 慧, 王振营等 (252)
山东玉米上亚洲玉米螟越冬幼虫寄生性天敌调查	李丽莉, 于 毅等 (253)
松突圆蚧生防真菌的防治试验	黄宝灵, 方丽英等 (255)
一株稻纵卷叶螟病原菌的分离与鉴定	李燕芳, 张 扬等 (257)

植物病害生物防治

我国农作物土传病害发生和防治现状及对策分析	李世东, 缪作清 (261)
壳寡糖诱导植物抗病性机理的初步研究	赵小明, 白雪芳等 (271)
拮抗酵母菌对苹果青霉病和灰霉病生物防治的研究	武 峥, 龙超安等 (282)
海洋真菌 1403 对香蕉枯萎病的防治效果	程中山, 张小瑞等 (288)
烟草内生细菌 Itb57 和 Itb295 菌株的抗菌谱测定	蔡 乐, 马冠华等 (298)
番茄根结线虫病防治研究	李长松, 李 林等 (303)
烟草青枯病菌无致病力拮抗菌株的筛选和鉴定	周帮菊, 肖崇刚等 (306)
陇南小麦条锈病发生流行规律与综合治理研究	刘大化, 李宗明 (311)
枯草芽孢杆菌 B75 菌株抗菌物质的提取与初步检测	方敦煌, 吴祖建等 (318)
山东链霉菌抗菌素对真菌作用机理的研究	马井玉, 李德舜 (324)
B-298 菌株代谢产物对番茄致病菌的室内抑菌效果	漆巨容, 刘正富等 (328)
生防细菌 B579 发酵培养基及发酵条件的优化	杨秀荣, 刘永芳等 (331)
无病原性尖镰孢菌之分子检测及其对胡瓜萎凋病之生物防治	林益升, 陈任芳等 (335)
香蕉枯萎病拮抗真菌的筛选及防效的测定	汤 历, 徐树兰等 (337)
两个生防菌株对烟田土壤微生物数量的影响	滕少娜, 何孝兵等 (339)

壳寡糖诱导烟草过氧化氢产生及其在抗烟草花叶病毒中的作用

.....	王文霞, 尹 恒等 (344)
壳寡糖与烟草质膜蛋白互作的初步研究	尹 恒, 麻 攀等 (346)
壳寡糖诱导烟草系统获得性抗性	卢 航, 王文霞等 (348)
内生细菌诱导哈密瓜系统抗病性机制研究	罗 明, 陈金煊等 (350)
绿色木霉 LTR-2 几丁质酶活性分析及分离纯化	黄玉杰, 夏洪志等 (351)
绿色荧光蛋白标记枯草芽孢杆菌在番茄植株内及根际的定殖	高圣风, 伍辉军等 (353)
海洋芽孢杆菌 B-9987 室内药效及初步防治机制研究	罗远焯, 田 黎等 (355)
海洋芽孢杆菌 (<i>Bacillus marinus</i>) B-9987 菌株抑菌机理的研究	高 伟, 李元广等 (357)
芸苔属植物土壤生物熏蒸有效成分的分析 and 鉴定	全赞华, 李世东等 (359)
拮抗细菌的筛选及部分菌株的分子鉴定	倪云霞, 刘新涛等 (360)
消毒剂对番茄青枯病及土壤微生物群落结构的影响	蔡燕飞, 廖宗文 (362)

生物制剂

杀虫剂

线虫共生细菌光杆菌在台湾之开发	高穗生, 谢奉家 (367)
虫生线虫之研发	萧文凤 (376)
两种虫生线虫 <i>Steinernema abbasi</i> 及 <i>S. carpocapsae</i> 对小白纹毒蛾 (鳞翅目: 毒蛾科)	
致病力之比较	焦汝安, 侯丰男等 (378)
建立调控性杆状病毒蛋白表现系统以利虫害防治	吴岳隆, 段淑人等 (380)
OB 增效剂对甜菜夜蛾核多角体病毒的增效作用	李 辉, 徐树兰等 (381)
苏云金芽孢杆菌 Cry8E 蛋白结合 DNA 的检测	郭淑元, 李 真等 (387)
苏云金芽孢杆菌与有害金龟治理	冯书亮, 黄大昉等 (389)
缺失蛋白 ChiB 的基因克隆、表达及酶的特性分析	刘 东, 蔡 峻等 (391)
苏云金芽孢杆菌杀线虫新基因的鉴定	魏 敏, 郭淑元等 (393)
苜蓿叶象甲高效杀虫病原微生物的筛选	李克梅, 赵 莉等 (395)
球孢白僵菌油悬剂研究	曹伟平, 冯书亮等 (397)
辽细辛不同溶剂粗提取物对淡色库蚊幼虫的毒杀效果	王桂清, 孙 华等 (399)

抑菌剂

枯草杆菌微生物制剂之产程开发	谢建元, 王惠亮等 (404)
微生物源抗生素分离纯化研究现状及发展趋势	杨剑芳, 刘伟成等 (417)
微生物杀菌剂发展现状及产业化过程中的关键技术问题分析	李元广, 魏鸿刚等 (422)
海洋微生物脂肽研究及其在生物防治中应用	胡江春, 刘 丽等 (424)

几丁质分解性拮抗细菌之研发与应用	陈昭莹 (426)
毛壳菌对番茄灰霉病菌的拮抗性研究	王佳捷, 成儒萍等 (428)
绿色木霉菌及拟青霉粘束梗霉的培养特性	王 雨, 常建民等 (437)
生防木霉菌高效降解水稻秸秆与应用研究	段兴鹏, 杨力凡等 (443)
海洋枯草芽孢杆菌 3512A 抗真菌脂肽的研究	徐 杨, 李 伟等 (446)
枯草芽孢杆菌 7Ze3 菌株次生代谢产物研究	李海峰, 付 静等 (448)
地衣芽孢杆菌 MY75 几丁质酶基因的克隆表达及序列分析	肖 亮, 刘 传等 (450)
丁香、厚朴抗真菌活性成分提取方法、理化性质及最佳配比的研究	傅俊范, 周如军等 (452)
巴东醉鱼草杀虫活性成分初步研究	张秀云, 李治伟等 (454)
产酸克雷伯氏菌株 Rs-5 菌体微胶囊的制备工艺	赵雅峰, 武占省等 (456)
酶抑制技术在大型真菌抗虫活性物筛选中的应用初报	郑 宇, 何玉仙等 (458)
复合生物型玉米种衣剂创制的初步研究	颜汤帆, 高必达等 (460)
土曲霉 PNR2 菌株次生代谢产物研究	常 虹, 李 翔等 (462)

病虫害综合防治

<i>Streptomyces saraceticus</i> 与 LTM 在防治作物线虫病害之永续性作为	蔡东纂 (467)
绿色木霉 TR9701 对蔬菜根结线虫病防治研究	王 勇, 王万立等 (486)
广西北部林地木霉的资源调查	韦继光, 于浩龙等 (488)
我国杀草真菌化合物的研究进展	余柳青, 段桂芳等 (495)
台湾外来入侵植物生物防治概况	蒋慕琰 (496)
三裂叶豚草锈病发生和流行规律的研究	曲 波, 吕国忠等 (498)
果园害虫天敌的保护利用	冯建国, 于 毅等 (500)
害虫生态控制技术的理论与实践	岳 瑾, 郭喜红等 (502)
试谈“植物保健与和谐植保”	张 兴, 马志卿等 (507)
两种聚集信息素对多种小蠹虫的诱集效果	张登峰, 咸文荣 (509)
以生物防治为主的新疆草原蝗虫和鼠害综合防治技术应用	熊 玲 (513)
克纹灵防治水稻纹枯病和稻曲病田间试验	李昌春, 苏卫华等 (522)
柑橘黄龙病的综合防控	刘利华, 胡奇勇等 (525)
增效杀鼠剂的研制和应用	曹 煜, 程春河等 (527)
利用 3% 植物激活蛋白 WP 防治卫青萝卜病毒病初探	王 勇, 刘春艳等 (529)
不同生长年限沙打旺根腐病菌致病力及衰退规律研究	刘爱萍, 孙启忠等 (531)
山东苹果园益害生物群落与生防体系构建	孙瑞红, 李爱华等 (536)
昆明市东川区生物农药使用情况调查初报	李 兵, 郭华军等 (537)

Contents

The Progress of Biological Control of Plant Diseases in Taiwan	KAO Ching-wen (3)
Strategies for Microbial Control of Insect Pests and Sustainable Control	LI Zeng-zhi, WANG Bin et al. (13)
Bioprocess Engineering on Production of Microbial Biopesticides	Yew-Min Tzeng (29)
Study and Application on Insect Sex Pheromone	ZHANG Zhong-ning (31)
Development and Application of Sex Pheromones and Attractants for Insect Pests of Fruit Tree	HWANG Jenn-sheng, HUNG Chau-chin et al. (39)
The Research and Application Status of Parasitism Insect Natural Enemy in Agriculture and Forestry in Mainland, China	SHI Zu-hua, CHEN Hong-yin (44)
Innovative Ideas and New Research Fields of Botanical Pesticide	XU Han-hong (50)
Development and Application of <i>Trichoderma</i> spp. in Taiwan	Lo, Chaur-Tsuen (75)
Development and Application of Entomopathogenic Fungi	Tsai Yung-sheng, KAO Suey-sheng et al. (86)
Review of the Research and Progress in Symbiotic Bacteria from Entomopathogenic Nematode	YANG Xiu-fen, YANG Huai-wen (91)
Management and Safety Evaluation of Agro-and Environmental Bioagents in Taiwan	WANG Shun-cheng (106)
Research and Applications of Biological Control of Diseases and Insect Pests on Vegetables in China	ZHU Guo-ren, WANG Shao-li et al. (118)
Study on the Formulation of Bioagents	CHEN Chia-Chung, YANG Pei-Yu et al. (129)
History, Situation and Prospect of Agricultural Antibiotics in China	JIANG Xi-liang, LI Mei (137)
Genetic Engineering of the Baculovirus	Catherine Y. Y. Liu, Huei-Ru Lo et al. (145)
Novel Genes of <i>Bacillus thuringiensis</i> and Its Application	ZHANG Jie, SONG Fu-ping et al. (147)
The Molecular Biology and Application of <i>Helicoverpa armigera</i> Nucleopolyhedrovirus	SUN Xiu-lian, WANG Hua-lin et al. (151)
Study and Application on Technology of Pest Biological Control in Xinjiang, China	GUO Wen-chao, MA Qi et al. (159)
The Resource and Utilization of Natural Enemies in Association with Whitefly Pests	HUANG Jian, WANG Zhu-hong (167)
<i>Diadegma semiclausum</i> Control Function on <i>Plutella xylostella</i>	

- CHEN Fu-shou, CHEN Zong-qi et al. (169)
The Biology of *Microplitis mediator* and Its Application in Biological Control
- LI Jian-cheng, LU Zi-yun et al. (173)
Study on the Adaptability and Ability to Control Target Pests of *Trichogramma chilonis*
ISHI with High Temperature Stress WU Jing, GUO Wen-chao et al. (181)
Review of Research Progress on Locust Natural Enemies
- GAO Shu-jing, LIU Ai-ping et al. (186)
The Role of Protease and Chitinase of *Verticillium lecanii* during Infection of Scale Insects
- XUE Jiao-liang, PENG Guo-liang et al. (191)
Effect of Mutagens on Fungicide-resistance of *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Gam & Zare
- XIE Ming, HU Xin-ping (197)
Infectivity of Entomopathogenic Fungi to Eggs of Scarabs
- NONG Xiang-qun, LIU Chun-qin et al. (199)
Research and Promotion of the Commercial Production of Insect Natural Enemies
- WANG Chin-ling, LU Chiu-tung et al. (201)
Advance in Application of *Amblyseius cucumeris* for Controlling Pest Mites of Crops in
China ZHANG Yan-xuan, LIN Jian-zhen et al. (202)
Mass Rearing Techniques for Phytoseiid Specialist
- Shih, Chai-ning, Wang, C. J. et al. (208)
Study and Application on Pyemotes ... YU Li-chen, HE Li-min, HAN Ji-cheng et al. (209)
Behavioral Traits of *Habrobracon hebetor* (Say) to *Ostrinia furnacalis* (Guenée)
- WANG Xing, HE Fu-de (223)
Lufenurons' Sublethal Effect on the Growth, Development and Fecundity of *Helicoverpa*
armigera YAO Yong-sheng, XIONG Ren-ci et al. (232)
Report on Pesticides Resistant Breeding of *Coccinella septempunctata* L. and Its Sensitivity
Measurements to Pesticides CHENG Ying, JIN Jian-xue et al. (237)
Predation of *Orius sauteri* Nymphs on *Frankliniella occidentalis*
- ZHANG An-sheng, YU Yi et al. (244)
Change in the Contents of Free Amino Acids in the Hemolymph of Parasitized *Plutella*
xylostella Larvae BAI Su-fen, LI Xin et al. (248)
Survey on the Natural Enemy of *Pseudaulacaspis pentagona* in the Area of Kashi, Xinjiang
- ZHAO Li, WEI Zhi-gang et al. (250)
Species Composition and Population Dynamics of Ladybird Beetles (Coleoptera:
Coccinellidae) in Bt and Non-Bt Corn Field LIU Hui, WANG Zhen-ying et al. (252)
Investigation on Parasitoids of Overwintering Asian Corn Borer Larver in Shandong
Province LI Li-li, YU Yi et al. (253)
A Field Efficacy Test of Biocontrol Fungus of *Hemiberlesia pitysophila* Takagi
- HUANG Bao-ling, FANG Li-ying et al. (255)
Isolation and Identify of a Pathogenic Strain of Rice Case Worm

.....	LI Yan-fang, ZHANG Yang et al.	(257)
Soilborne Plant Diseases in China: Occurrence, Management and New Strategies		
.....	LI Shi-dong, MIAO Zuo-qing	(261)
The Primary Study on Mechanism of Plant Induced Resistance by Oligochitosan		
.....	ZHAO Xiao-ming, BAI Xue-fang et al.	(271)
Bio-control of Antagonistic Yeasts against Blue and Grey Mold on Apple Fruits		
.....	WU Zheng, LONG Chao-an et al.	(282)
Bio-control Efficacy of Marine Fungus No. 1403 Against Fusarium Wilt Disease of Banana		
.....	CHENG Zhong-shan, ZHANG Xiao-rui et al.	(288)
The Antimicrobial Activity Spectrum of Endophytic Bacteria Strain of Tobacco Itb57 and Itb295		
.....	CAI Le, MA Guan-hua et al.	(298)
Studies on Biocontrol <i>Meloidogyne</i> spp. on Tomato	LI Chang-song, LI Lin et al.	(303)
Screening and Identification of Antagonistic Avirulent Strains Against <i>Ralstonia solanacearum</i>		
.....	ZHOU Bang-ju, XIAO Chong-gang et al.	(306)
Study on the Regularity of Outbreak and Epidemic and Integrated Management of Wheat Stripe Rust in Longnan		
.....	LIU Da-hua, LI Zong-ming	(311)
Preliminary Analysis and Extraction of Antagonistic Substances Produced by <i>Bacillus subtilis</i> B75		
.....	FANG Dun-huang, WU Zu-jian et al.	(318)
Study on Mechanism of Streptomyces Shandong Antibiotics against Fungus		
.....	MA Jing-yu, LI De-shun	(324)
Inhibitory Efficiency <i>in vitro</i> of Bacteria B-298 Metabolite on Tomato Diseases		
.....	QI JU-rong, LIU Zheng-fu et al.	(328)
Optimization of Medium and Condition Fermentation for Bacteria B579		
.....	YANG Xiu-rong, LIU Shui-fang et al.	(331)
Antagonistic Fungi Screening and Efficacy Testing against <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i>		
.....	TANG Li, XU Shu-lan et al.	(337)
Effect of Two Strains on the Quantity of Soil Microorganisms in Tobacco Field		
.....	TENG Shao-na, HE Xiao-bing et al.	(339)
Hydrogen Peroxide Generation After Oligochitosan Treatment and Its Effect Against Tobacco Mosaic Virus		
.....	WANG Wen-xia, YIN Heng et al.	(344)
Primary Study of Oligochitosan and Tobacco Plasma Membrane Protein Interaction		
.....	YIN Heng, MA Pan et al.	(346)
The Tobacco Systemic Acquired Resistance Induced by Oligochitosan		
.....	LU Hang, WANG Wen-xia et al.	(348)
Mechanism of Systemic Disease Resistance Induced by Endophytic Bacteria in Hami Melon		
.....	LUO Ming, CHEN Jin-huan et al.	(350)
Activity Analysis and Purification of Chitinase Isozyme from <i>Trichoderma viride</i> LTR-2		
.....	HUANG Yu-jie, XIA Hong-zhi et al.	(351)
Colonization in Tomato and Its Rhizosphere by Use of Green-fluorescent-marked <i>Bacillus</i>		

<i>subtilis</i> Strains	GAO Sheng-feng, WU Hui-jun et al. (353)
Inhibition of <i>Bacillus marinus</i> B-9987 to Phytopathogens and Study of Its Biocontrol Mechanism	LUO Yuan-chan, TIAN Li et al. (355)
Studies on Fungistasis Mechanism of <i>Bacillus marinus</i> B-9987 Strain	GAO Wei, LI Yuan-guang et al. (357)
Analysis of Active Components from <i>Brassica</i> Plants for Soil Biofumigation	TONG Zan-hua, LI Shi-dong et al. (359)
Screening of Antagonistic Bacteria and Molecular Identification of Some Strains	NI Yun-xia, LIU Xin-tao et al. (360)
Effects of Disinfectant Application on Bacterial Wilt of Tomato and Soil Microbial Community Structure	CAI Yan-fei, LIAO Zong-wen (362)
Development of <i>Photorhabdus luminescens</i> , a Symbiont of Entomopathogenic Nematode, as Microbial Pesticides in Taiwan	Suey-sheng Kao, Feng-Chia Hsieh (367)
Comparison of Pathogenicity of Two Entomopathogenic Nematodes, <i>Steinernema abbasi</i> and <i>S. carpocapsae</i> , to <i>Orgyia postica</i> (Walker) (Lepidoptera: Lymantriidae)	Ju-An Chiao, Roger F. Hou et al. (378)
Construction of Baculovirus Controllable Expression System for Bio-control	Yueh-Lung WU, Shu-Jen DUAN et al. (380)
Synergistic of OB on <i>Spodoptera exigua</i> (SeMNVP)	LI Hui, XU Shu-lan et al. (381)
Detection of Cry8E Toxin from <i>Bacillus thuringiensis</i> Binding with DNA	GUO Shu-yuan, LI Zhen et al. (387)
<i>Bacillus thuringiensis</i> and Management to Harmful Scarabaeoid Beetle	FENG Shu-liang, HUANG Da-fang et al. (389)
Molecular Cloning, Expression of Deleted Chitinase Gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> and Analysis of Enzymatic Characterization	LIU Dong, CAI Jun et al. (391)
Identification of Novel Genes of <i>Bacillus thuringiensis</i> against Nematodes	WEI Min, GUO Shu-yuan et al. (393)
Screening of High Efficient Insecticidal Microorganism of <i>Hypera postica</i> Gyllenhal	LI Ke-mei, ZHAO Li et al. (395)
Study on Oil Miscible Flowable Concentrate of <i>Beauveria bassiana</i>	CAO Wei-ping, FENG Shu-liang et al. (397)
Studies on the Insecticidal Activities of Crude Extracts of Herba Asari Root Against the Larvae of <i>Culex pipiens pallens</i>	WANG Gui-qing, SUN Hua et al. (399)
Process Development of Bio-control Agent <i>Bacillus subtilis</i>	Chienyan Hsieh, Hui-Liang Wang et al. (404)
Situation and Development of Separation and Purification Technologies of Antibiotics from Microorganism	YANG Jian-fang, LIU Wei-cheng et al. (417)
Advance on the Research and Development of Biobactericide and Biofungicide and Analysis on the Key Problems in the Process of Commercialization	

.....	LI Yuan-guang, WEI Hong-gang et al.	(422)
Research and Application in Biocontrol of Lipopeptide Produced by Marine Microorganisms		
.....	HU Jiang-chun, LIU Li et al.	(424)
Development and Application of Chitinolytic Bacteria Antagonistic to Fungal Plant Pathogens		
.....	Chao-ying CHEN	(426)
Study on Antagonism of <i>Chaetomium</i> spp. against <i>Botrytis cinerea</i>		
.....	WANG Jia-jie, CHEN Ru-ping et al.	(428)
The Cultural Characteristics of <i>Trichoderma viride</i> and <i>Graphium penicillioides</i> Cda		
.....	WANG Yu, CHANG Jian-min et al.	(437)
Effective Degradation of Rice Straw with <i>Trichoderma</i> and Application for Improving Vegetable Growth		
.....	DUAN Xing-peng, YANG Li-fan et al.	(443)
Studies on the Antifungal Lipopeptides Produced by Marine <i>Bacillus subtilis</i> 3512A		
.....	XU Yang, LI Wei et al.	(446)
Study on Secondary Metabolisms of <i>Baillus subtilis</i> 7Ze3		
.....	LI Hai-feng, FU Jing et al.	(448)
Cloning, Expression and Sequence Analysis of Chitinase Gene from <i>Bacillus licheniformis</i> MY75		
.....	XIAO Liang, LIU Chuan et al.	(450)
Studies on Antifungal Bioactivity of Extraction and Physicochemical Properties and Optimal Combination of Crude Extracts from <i>Syzygium aromaticum</i> and <i>Magnolia officinalis</i>		
.....	FU Jun-fan, ZHOU Ru-jun et al.	(452)
Study on the Insecticidal Components from <i>Buddleja albiflora</i> H.		
.....	ZHANG Xiu-yun, LI Zhi-wei et al.	(454)
Application of Enzyme Inhibition Technology on Rapid Screening of Insecticidal Active Materials from Macrofungi		
.....	ZHENG Yu, HE Yu-xian et al.	(458)
Innovation of a Bio-composite Maize Seed-Coating Agent		
.....	YAN Tang-fan, GAO Bi-da et al.	(460)
Study on Secondary Metabolites of <i>Aspergillus terreus</i> PNR2		
.....	CHANG Hong, LI Xiang et al.	(462)
Biological Control of Plant Parasitic Nematodes with <i>Streptomyces saraceticus</i> and LTM		
.....	Tsay, Tung-Tsuan	(467)
The Evaluation Effects of <i>Trichoderma viride</i> to Control Tomato Root-knot Nematode Disease		
.....	WANG Yong, WANG Wan-li et al.	(486)
A Survey on <i>Trichoderma</i> Resources of Forest Lands in Northern Guangxi		
.....	WEI Ji-guang, YU Hao-long et al.	(488)
Research Progress of Compounds Isolated from Fungus for Weed Control in China		
.....	YU Liu-qing, DUAN Gui-fang et al.	(495)
Biological Control of Invasive Alien Plants in Taiwan		
.....	Jiang Mou-yen	(496)
Incidence and Epidemics of Giant Ragweed Rust (<i>Puccinia xanthii</i> f. sp. <i>ambrosiae-trifidae</i>)		
.....	QU Bo, LV Guo-zhong et al.	(498)

The Conservation and Utilization of Natural Enemies of Pests in Orchards	
.....	FENG Jian-guo, YU Yi, ZHANG An-sheng (500)
Theory and Practice of Pest Ecological Control	 Yue Jin, Guo Xi-hong et al. (502)
Discussion between Plant Health and Plant Protection	
.....	ZHANG Xing, MA Zhi-qing et al. (507)
Two Types of Aggregation Pheromones to Bark Beetle of the Trapping Effect	
.....	ZHANG Deng-feng, XIAN Wen-rong (509)
Field Trial Report of Pesticide Kewenling to Rice Sheath Blight and Rice False Smut	
.....	LI Chang-chun, SU Wei-hua et al. (522)
The Integrated Control for Citrus Huanglongbing	 LIU Li-hua, HU Qi-yong et al. (525)
The Research and Development of the Synergistic Redenticide (bromadilone) for Several	
Redents in China	 CAO Yu, CHENG Chun-he et al. (527)
Study on Effects of the Activator Protein 3WP to Control TuMV of WeiQing Radish	
.....	WANG Yong, LIU Chun-yan et al. (529)
Study on Pathogenicity Assessment of Root Rot Pathogen in <i>Astragalus adsurgens</i> with	
Different Growth Years and Decline Law of <i>Astragalus adsurgens</i> Meadow	
.....	LIU Ai-ping, SUN Qi-zhong et al. (531)
Community of Beneficial and Pest Insects in Apple Orchard in Shandong Province	
.....	SUN Rui-hong, LI Ai-hua et al. (536)
The Use of Biological Pesticides Report in Dongchuan Kunming	
.....	LI Bing, GUO Hua-jun et al. (537)

总 论