



2010-2011

*Report on Advances in
Plant Protection*

中国科学技术协会 主编
中国植物保护学会 编著



NLIC 2970700910

植物保护学
学科发展报告

中国科学技术出版社





2010-2011

植物保护学

学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN PLANT PROTECTION

中国科学技术协会 主编

中国植物保护学会 编著



NLIC 2970700910

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2010—2011 植物保护学学科发展报告/中国科学技术协会主编;
中国植物保护学会编著. —北京:中国科学技术出版社,2011.4
(中国科协学科发展研究系列报告)
ISBN 978-7-5046-5810-4

I. ①2… II. ①中… ②中… III. ①植物保护-学科发展-研究
报告-中国-2010—2011 IV. ①S4-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 039726 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京凯鑫彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:12.25 字数:294 千字

2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:37.00 元

ISBN 978-7-5046-5810-4/S·548

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

2010—2011
植物保护学学科发展报告
REPORT ON ADVANCES IN PLANT PROTECTION

首席科学家 郭予元

专 家 组

组 长 吴孔明

副组长 陈万权 倪汉祥

成 员 (按姓氏笔画排序)

万方浩	王振营	王道全	文丽萍	叶恭银
冯 洁	李香菊	杨怀文	吴孔明	张朝贤
陈万权	陈 捷	施大钊	倪汉祥	郭予元
彭于发				

学 术 秘 书 文丽萍

序

当前,诸多学科发展迅速,学科分化、交叉和融合愈加明显,新的学科不断涌现。开展学科发展研究,探索和总结学科发展规律,明确学科发展方向,有利于促进学科内部、学科之间的交叉和融合,汇聚优势学术资源,推动学科交叉创新平台的建立。

开拓和持续推进学科发展研究,促进学术发展,是中国科协作为科学共同体的优势所在。中国科协自 2006 年开始启动学科发展研究及发布活动,至今已经编辑出版“学科发展研究系列报告”108 卷,并且每年定期发布。从初创到形成规模和特色,“学科发展研究系列报告”逐渐显现出重要的社会影响力,越来越受到科技界、学术团体和政府部门的重视以及国外主要学术机构和团体的关注。

2010 年,中国科协继续组织了中国化学会等 22 个全国学会分别对化学、心理学、机械工程、农业工程、制冷及低温工程、控制科学与工程、航空科学技术、兵器科学技术、纺织科学与技术、制浆造纸科学技术、食品科学技术、粮油科学与技术、照明科学与技术、动力机械工程、农业科学、土壤学、植物保护、药学、生理学、药理学、麻风病学、毒理学 22 个学科进行学科发展研究,完成了近 800 万字、22 卷学科发展研究系列报告以及《2010—2011 学科发展报告综合卷》。

本次出版的学科发展研究系列报告,汇集了有关学科最新的重要研究成果、发展动态,包括基础理论方面的新观点、新学说,应用技术方面的新创造、新突破,科技成果产业化转移的新实践、新推进等。一些学科发展报告还提出了学科建设的对策和建议。从这些学科发展报告中可以看出,近年来,学科研究课题更加重视服务国家战略,更加重视与民生关系密切的社会需求,更加重视成果的产业化转移;学科间的交叉融合更加明显,理论创新与技术突破的联系结合更加紧密。

参与本次学科发展研究和报告编写的专家学者有 1000 余人。他们认真探索,深入研究,披沙拣金,凝练文字,在较短的时间里完成了研究课题。这些工作亦是对学科建设不可忽略的贡献。

在本次“学科发展研究系列报告”付梓之际,我由衷地希望中国科协及其所属全国学会不断创新思路,坚持不懈地推进学科建设和学术交流,以学科发展研究以及相应的发布活动带动各个学科整体水平的提升,在增强国家自主创新能力中发挥强有力的作用,以推进我国经济持续增长和加快转变经济发展方式。

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to Chen Yong, the Vice President of the Chinese Academy of Sciences.

2011 年 3 月

前 言

植物保护学科在我国经济建设和社会发展中占有极其重要的地位。通过对农作物主要有害生物的灾变规律、成灾机理、监测预警的理论和技術以及有害生物防控理论和技术的系統、全面的研究,为保障粮食安全、生态安全、农业增产、农民增收和农业现代化建设,提供科技支撑。

本报告是在《2007—2008 植物保护学学科发展报告》的基础上,根据各分支学科的发展进度,确定植物病理学、农业昆虫学、杂草学、生物防治学、农药学、入侵生物学、转基因生物安全学和鼠害防治学为《2010—2011 植物保护学学科发展报告》的研究重点。在中国植物保护学会的主持下,成立了以中国工程院院士郭予元先生为首席科学家、吴孔明理事长为专家组组长的植物保护学学科发展研究课题组。课题组先后于2010年3月25日、9月20日和10月29日召开三次工作会议,研究、落实和检查编写计划,同年10月28~29日在河南鹤壁召开了学科发展研讨会,听取了8位专家做的专题报告,提出了进一步修改的意见,并于12月21~22日召开修改定稿会,最后形成了本报告。

本报告分综合报告和专题报告两部分。综合报告主要总结和评述近年来我国植物保护学科取得的重要研究进展和重大成果,通过与国外植物保护科技水平相比较,展望未来5~10年植物保护学科发展趋势和研究方向。专题报告在简要介绍分支学科性质与研究范畴的基础上,科学评价了近两年取得的最新研究进展,对国内外研究现状作对比,分析我国存在的差距,并以国际先进水平和国家重大需求为目标,提出学科今后发展的趋势与展望。希望本学科发展报告对科研院所、高等院校、技术推广和企业等单位广大植保科技工作者、科技管理工作者和研究生有重要的参考价值。

本报告在编写过程中,课题组的专家在研究、教学工作非常繁忙的情况下,付出了辛勤劳动,同时得到了中国农业科学院植物保护研究所、中国农业科学院作物科学研究所、中国科学院动物研究所、中国农业大学、浙江大学、南京农业大学、上海交通大学、南开大学、中化化工科学技术研究总院、上海市农药研究所、全国农业技术推广服务中心、云南大学和中国疾病预防控制中心营养与食品安全所等单位有关专家的大力支持,凝聚了全国植物保护学科科技

工作者的智慧。在此一并表示衷心的感谢。

由于受篇幅和时间所限,难以对植物保护学科所有分支学科进行介绍,无法对本报告涉及的8个分支学科所取得的进展和成就一一列举,同时本报告的研究深度也有待进一步提高,望广大读者不吝赐教。

中国植物保护学会

2011年1月

目 录

序	韩启德
前言	中国植物保护学会

综合报告

植物保护学学科研究现状与展望	(3)
一、引言	(3)
二、植物保护学科近年的最新研究进展	(4)
三、植物保护学科国内外研究进展比较	(29)
四、植物保护学科发展趋势及展望	(33)
参考文献	(39)

专题报告

植物病理学科发展研究	(45)
农业昆虫学学科发展研究	(63)
杂草科学学科发展研究	(81)
生物防治学学科发展研究	(96)
农药学学科发展研究	(115)
入侵生物学学科发展研究	(135)
转基因生物安全学学科发展研究	(146)
鼠害防治学学科发展研究	(158)

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report

Advances in Plant Protection	(171)
------------------------------------	-------

Reports on Special Topics

Advances in Plant Pathology	(174)
Advances in Agricultural Entomology	(174)
Advances in Weed Science	(176)

Advances in Biological Control	(178)
Advances in Pesticide Science	(179)
Advances in Invasive Biology	(181)
Advances in Biosafety Research on GMO	(182)
Advances in Rodents Control	(183)

综合报告

植物保护学学科研究现状与展望

一、引言

植物保护学科(Plant Protection)属于农学学科门类中的一级学科,是研究植物病害、虫害、杂草、鼠害等有害生物的生物学特性和发生危害规律及其与环境因子的互作机制,以及监测预警和防控技术的一门综合性学科,它与生物领域中的植物学、动物学、微生物学、遗传学、生态学、细胞生物学、生物化学和分子生物学以及生命科学、化学工程等学科交叉与融合,形成了较完整的植物保护学科体系。植物保护学科在国民经济建设和社会发展中,为粮食安全、农产品质量安全、生态环境安全和维护公众健康等发挥了重大的保障作用,为农业和农村经济发展、农业现代化建设提供了有力的科技支撑。

植物保护学科范畴较广,植物病理学、农业昆虫学、杂草学、植物检疫学、植物病虫害测报学、生物防治学、农药学、入侵生物学、转基因生物安全学、鼠害防治学和有害生物综合防治等都是重点二级学科。本报告是在《2007—2008 植物保护学学科发展报告》的基础上,根据近两年来的研究进展,确定植物病理学、农业昆虫学、杂草学、生物防治学、农药学、生物入侵学、转基因生物安全学、鼠害防治学为《2010—2011 植物保护学学科发展报告》的研究重点。主要回顾近两年来我国植物保护学科发展概况,总结近两年来我国植物保护学科取得的重要进展和重大成果,通过与国外研究水平相比较,展望未来5~10年植物保护学科发展趋势和研究方向,从而促进植物保护学科的发展。

近几年来,由于受全球气候变化、产业结构调整、作物品种更换、轻型农业栽培措施实施、病虫害毒性变异和国际贸易飞速发展等多种因素的影响,农作物有害生物出现突发、多发、重发和频发态势;一些次要病虫害逐步上升为主要生物灾害;境外新的有害生物不断传入,生物灾害防控面临严峻挑战,严重制约农业的可持续发展。“十一五”期间,国家对植物保护科技加强了支持力度,通过实施“十一五”科技计划,包括重点基础研究发展计划(“973”计划)、高技术研究发展计划(“863”计划)、科技支撑计划、自然科学基金、科技基础条件平台建设和政策引导类科技计划及专项,以及农业部公益性行业科研专项等,以及国家现代农业产业技术体系的建设和国家植保工程大规模铺开,各级植保科研、技术推广和植保产品生产企业得到了前所未有的发展,有力地促进了科技创新体系、科研平台、人才队伍等方面的建设。在此基础上,取得了一批重大研究成果和突破性研究进展,显著提升了我国植物保护学科的总体水平和生物灾害防御能力。

近两年,植物保护学的主要研究进展体现在基础和应用基础研究方面,揭示和探讨了农作物重大病虫害致害和成灾机理与可持续控制原理、重要外来物种入侵机理与监控基础、有害生物与作物和天敌互作机理、植物抗病相关重要功能基因的发掘与利用、农业转基因生物安全风险评价与控制基础、农业昆虫对Bt及化学农药抗性机制、农业生防微生物制剂的合成与作用机理、绿色化学农药创制、农药毒理学、农药环境安全评价与环境行

为研究、寄生蜂寄生机理、杂草生物学与抗药性机理、鼠害基础生物学与鼠害成灾规律等重要理论问题,在 *Science*、*Cell*、*Plant Cell*、*PNAS* 等国际知名的科学刊物上发表了一批重要论文。应用技术研究方面,提出了一批有害生物检测监测与预警新技术以及防控策略与关键防治技术,组建了水稻、小麦、玉米、棉花、蔬菜和果树等主要作物的重要病虫害监测预警与控制技术体系;植保高新技术研发在昆虫雷达监测、转基因植物和绿色化学农药和生物农药创制等方面,取得了重大突破,注册了一批生物农药和化学农药新品种,获得一批国内外发明专利。

与欧美等发达国家相比,我国在植物保护研究领域还有较大的差距。近年来,国际上的先进国家高度重视农作物有害生物治理新理论、新技术的研究,加强了基因组学、蛋白质组学、分子遗传学等方面的基础研究,积极开展农田系统食物网作物—害虫—天敌通讯机制、转基因昆虫、昆虫功能基因组、害虫与寄主植物的协同进化、转基因作物利用等领域的研究工作,大力发展 3S[遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)]技术和昆虫雷达技术以及计算机网络技术。与之相比,我国在基础研究的系统性、连续性和深入性等方面仍存在差距,缺乏植物保护学科统一的发展目标、发展布局和战略规划,造成我国农作物有害生物可持续控制机制的建立与实施相对比较滞后。因此,未来 5~10 年需要进一步加强有害生物种群演变规律、致害和成灾机理、监测预警以及新理论、新方法、新技术研究,提高我国在植物保护领域的原始创新和自主创新能力,以及生物灾害防控技术水平。

二、植物保护学科近年的最新研究进展

在深入贯彻落实科学发展观和“自主创新,重点跨越,支撑发展,引领未来”的科技工作方针指导下,全国科研院所、高等院校、技术推广和生产单位,紧紧围绕严重制约农业可持续发展的粮食安全、生态安全、农业增产和农民增收和现代农业发展的战略需求,瞄准世界科技前沿,发扬传统,开拓创新,协作攻关,通过不同学科的交叉与融合,研究技术和手段的不断革新,各分支学科研究得到了快速发展。

(一)植物病理学

近年来,植物病理学着重对植物与病原物互作机理、病原物致病机理、植物抗病相关重要功能基因的发掘与利用、病原物遗传结构、致病力分化及植物病害流行与防治策略的研究,取得了重要进展,显著提升了我国植物病理学研究的实力。

1. 植物与病原物互作机理研究

在植物与真菌互作机理研究方面,发现卵菌效应 N-末端的 RXLR motif 能够与植物的 3-磷酸磷脂酰肌醇(PI3P)分子专一性地结合,然后进入植物细胞。证明 PI3P 分子在植物和动物细胞表面广泛存在,是真菌效应蛋白进入动、植物寄主细胞的一种普遍机理。该研究对于通过阻断和破坏真菌与寄主细胞分子的结合,开发有效的药物和杀菌剂具有开拓性的意义;在植物与丁香假单胞菌 AvrPto 效应子与感病植物互作模式研究中,揭示了 AvrPto 帮助细菌侵染植物的分子机理,发现在缺乏抗病基因的感病植物中,细菌的

AvrPto 进入植物细胞后直接作用于拟南芥 FLS2、EFR 和番茄 LeFLS2 受体激酶,阻断信号传导,使植物丧失感受细菌的能力。推断植物抗病基因 *Pto* 在进化之初可能模拟了植物的受体激酶,作为一个假靶标吸引 AvrPto,从而使植物获得抗病性。在病毒与传播介体间的互作研究中,发现水稻矮缩病毒(RDV)的 P2 蛋白在较低的 pH 值条件下能够诱导昆虫细胞膜的融合。研究结果为进一步阐明 RDV 以及同属病毒侵染昆虫宿主机制提供了一个研究模型。也是关于植物病毒蛋白介导昆虫宿主细胞膜融合的首次报道,对于病毒侵染昆虫细胞机制的研究具有重要意义。

2. 病原物致病机理研究

研究发现水稻白叶枯病菌(Xoo)消除寄主铜的毒性实现成功侵染的机理,证明 Xoo 可激活水稻花粉发育必不可少的 *Xa13* 基因来消除寄主导管中铜的抑制作用,通过调控铜在水稻体内的重新分布,实现对水稻的成功侵染。该研究不仅揭示了病原细菌利用宿主基因征服宿主的一种新机理,同时也揭示了水稻与病原共进化的一个典型实例,将为设计有效途径培育抗病水稻品种提供重要的参考。同时解析了生长素与 Xoo 侵染的关系,发现 Xoo 通过分泌生长素诱导水稻在被侵染部位合成自身的生长素,继而诱导水稻大量合成松弛细胞壁的伸展蛋白,破坏了细胞壁对病原菌的先天屏障作用,为 Xoo 侵染开启了一扇进入植物细胞的大门。而在抗病水稻品种中,病原菌引起的水稻感染部位生长素的合成可诱导水稻快速合成 IAA 酰胺合成酶 GH3-8。GH3-8 通过催化 IAA-氨基酸的合成抑制生长素的作用,从而阻止细胞壁的松弛,增强植物对病原菌的自身免疫功能。研究结果不仅揭示了病原菌利用生长素作为毒性因子侵染水稻的机理,也展示了水稻应对这一毒性因子的调控途径。

在水稻稻瘟病菌致病机理研究中,开展了大规模蛋白-蛋白互作研究,预测了稻瘟病菌中 3017 个蛋白之间的 11674 个相互作用,首次在稻瘟病菌中构建大规模的蛋白质互作图谱,为稻瘟病菌功能基因组学研究提供了新的思路。

从油菜菌核病菌致病力衰退的菌株中发现了一种可寄生植物病原真菌的新的 DNA 病毒,解开了多年来真菌中是否存在 DNA 病毒的谜团,是国际上首次有关真菌 DNA 病毒的报道,致病力衰退相关的真菌病毒有望用于植物病害生物防治。

鉴定水稻条纹病毒(RSV)RNA3 编码的 NS3 为一个基因沉默强抑制子,不仅能抑制局部的基因沉默,也能抑制系统沉默,并且能够抑制沉默信号的传导。发现 RSV 的 RNA4 编码的 NSvc4 是 RSV 编码的运动蛋白,这是纤病毒属中首次鉴定出的病毒运动蛋白,研究结果被 *Nature China*《自然中国》作为突出科学研究成果刊登。

3. 植物抗病相关重要功能基因的发掘与利用

在植物抗病途径研究中获得重要发现,发现本氏烟的 RDR1 蛋白具有双功能作用,一方面,参与 SA 抗性途径,另一方面,抑制 RDR6 介导的抗病毒 RNAi 途径。揭示了本氏烟 RDR1 自然突变的生物学意义,通过 RDR1 的失活突变以激活更强的 RDR6 介导的抗病毒能力。该研究为植物抗病途径在农业抗病毒生产应用上提出新的思考:参与一条抗性途径的基因在特定寄主中可能干扰另一条抗性途径,并不是将抗性基因在一种植物中高表达就一定能获得更高的抗性,有时会适得其反。

在利用水稻自身抗病基因及病菌基因提高植物抗病性方面,分离获得了水稻细胞壁相关的蛋白激酶 *OsWAK1*, 转 *OsWAK1* 基因水稻株系表现出对稻瘟病亲和小种的抗性。在病原菌基因利用方面,将水稻细菌性条斑病菌(*Xooc*) Harpin 蛋白基因导入水稻,可激发水稻对三种病原菌的抗性,增加了水稻的产量。通过导入动物融合蛋白基因可提高小麦对赤霉病的抗性,减少毒素的产生。

4. 病原物遗传结构、寄生适应性变异及致病力分化研究

中国植物青枯菌种以下分类及致病力分化研究方面,在新的演化型和序列变种分类框架下,中国的青枯菌归属于演化型 I 型和 II 型,在序列变种分类水平上揭示出中国青枯菌群体具有丰富的遗传多样性,首次鉴定出 3 个新的序列变种。研究明确了中国青枯菌群体在种以下的分类地位,对有针对性的抗病育种工作具有指导意义。

对中国禾谷镰刀菌的种进行了重新界定,采用高通量多位点基因型鉴定(MLGT)方法,开展了中国禾谷镰刀菌大范围种的鉴定工作。发现我国只存在 *Fusarium graminearum* clade(13 个种)以内的 3 个种(*F. graminearum*/*F. asiaticum*/*F. meridionale*)。将高熔点分辨检测点突变的方法引入禾谷镰刀菌菌株多菌灵抗药性的检测,达到了准确、快速、低成本和高通量大规模的抗药性菌株鉴定的要求。

通过连续 15 年的跟踪研究,解析了日本啤酒花矮化类病毒的分子进化过程及寄主适应性变异规律,发现葡萄分离物在与啤酒花寄主长达 15 年的共生过程中,5 个碱基位点发生了突变,逐步趋同于啤酒花分离物,证明无症葡萄是啤酒花矮化病的初侵染来源。该研究是类病毒病害起源、进化研究方面取得的一项重大进展,对研究动、植物病毒的进化均具有普遍的生物学意义。

5. 植物病害流行学与防治策略的研究

我国小麦条锈病研究,发现陇南小麦条锈病菌源区范围显著扩大,由过去的 300 万亩^①扩大到近 500 万亩,并向高海拔地区(海拔 2080m)发展,海拔 1500~1800 米地带是小麦条锈病的核心菌源区;同时发现小麦条锈菌在菌源基地存在遗传重组现象及新的高毒力致病型。创造性地构建了以生物多样性利用为核心,以生态抗灾、生物控害、化学减灾为目标的小麦条锈病菌源基地生态治理技术体系,即“两种(zhǒng)两种(zhòng)”技术体系。所谓两种(zhǒng)指抗锈良种和药剂拌种;两种(zhòng)指停麦改种和适期晚种。在小麦条锈病菌源区勘界、异地测报以及生态治理技术体系应用和成效等方面处于国际领先地位,研究经验和方法亦为国际上研究其他气传病害提供了重要的借鉴作用和参考价值,经济、社会和生态效益极其显著。

小麦赤霉病致病机理与防控关键技术研究,揭示了小麦赤霉病菌在小麦穗部初侵染位点、侵染方式和扩展途径,较完整地提出了赤霉病菌在小麦穗部的侵染及扩展模式;探明了赤霉病菌对小麦穗部侵染初期病菌产毒的起始时间、病菌毒素在寄主组织中的分布及细胞内的结合位点、寄主病变与病菌扩展和毒素分布的时空关系,以及赤霉菌毒素在致病中的作用;发现赤霉病菌在侵染和扩展过程中分泌产生细胞壁降解酶类及其对寄主细

① 1 亩=0.0667 公顷。

胞壁的降解作用、抗病小麦品种被病菌侵染后可迅速通过乳突、胞壁沉积物的形成、细胞壁的修饰及水解酶类的增长等形态结构和生化协同防卫反应抵御病菌在体内的扩展;提出了新的杀菌剂及其杀菌机理,为大面积推广使用提供了理论依据。

利用地理信息系统(GIS)对小麦白粉病越夏、越冬进行区划。为制定越夏区和越冬区的治理方案提供了重要依据。对高光谱、无人机遥感、孢子捕捉器及 Real-time PCR 检测技术在病害流行和监测中的应用进行了研究,为这些新技术在病害监测预警中的应用奠定了基础。

在作物多样性生态控病技术及利用方面,获得了重要的研究进展。在中国云南省 10 个县 15302hm² 的土地上,通过套作或根据作物高度的差异进行混种,测试了间作烟草、玉米、甘蔗、马铃薯、小麦、蚕豆的增产效果,部分组合作物产量增加了 33.2%~84.7%,证明通过间作增加农作物的多样性可以解决提高土地利用率和作物产量的问题,有明显的控病效果,更适用于发展中国家,对于缓解目前耕地减少与粮食需求增加的矛盾效果显著。

(二)农业昆虫学

随着生命科学和生物技术学科的发展以及新原理、新方法的不断渗透、交叉与融合,农业昆虫学研究在我国得到了快速发展,主要体现在农业昆虫生理生化与分子生物学、化学生态学、迁飞昆虫学、对 Bt 及化学农药抗性机制、气候变化和农药使用对害虫种群发生的影响效应等研究方面。

1. 生理生化与分子生物学研究

中国科学院动物研究所康乐研究组,比较鉴定了东亚飞蝗散居型和聚居型的小 RNA 转录组。鉴定了 50 个保守的 microRNA 家族,发现最大有 150 个飞蝗特有的 microRNA,长序列小 RNA 在散居型中的表达丰度高于聚居型,但这种差异分子机理有待探讨。南京农业大学李飞研究组,利用生物信息学与分子生物学相结合,研究非编码 RNA 基因及其相关蛋白基因,旨在结合最新的 RNAi 技术,借鉴 RNA 作为药物或药物靶标进行开发的经验,探索 RNA 作为杀虫剂开发的应用前景,取得较好进展。

农业昆虫发育与变态及其内分泌的调控一直是农业昆虫生理学研究关注的重点,旨在揭示规律以寻求害虫控制新方法。山东大学赵小凡研究组以棉铃虫为材料,开展了昆虫蜕皮与变态的分子机理的系列研究,建立了棉铃虫 5 个龄期幼虫体壁表皮细胞系,发现体壁皮细胞中有 18 个蛋白与幼虫向蛹转变的过程有关,以及棉铃虫变态和发育过程中有关基因表达的激素调控规律。中山大学徐卫华研究组明确了棉铃虫 E-框 DNA 结合蛋白(Har-AP-4)通过结合滞育激素和性信息素合成激活肽(DH-PBAN)的启动子而在蛹发育调控中发挥作用,也明确转录因子通过对蜕皮素的应答和结合于滞育激素和性信息素合成激活肽(DH-PBAN)基因而调控棉铃虫蛹的发育;明确海藻糖参与棉铃虫蛹滞育。

害虫与作物、害虫雌雄间、害虫与天敌以及三者间的相互作用一直是国际上农业昆虫学领域的研究热点之一。中国科学院动物研究所王琛柱研究组通过行为和电生理相结合的方法,研究了菜粉蝶幼虫对植物拒食剂反应的行为可塑性的化学感器基础,发现对拒食剂的饲料诱导习惯性行为多少可解释为单一上颚拒食制剂神经元的化学感受脱敏,对不