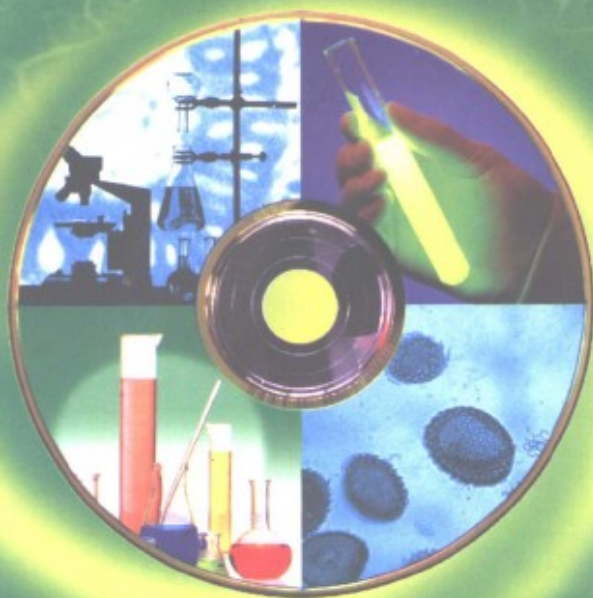


植物农药与药剂毒理学研究进展

张 兴 主 编



中国农业科学技术出版社

责任编辑：黄 卫
封面设计：孙连忠

用高新技术创造绿色



用新型农药保护绿色

ISBN 7-80167-453-7



9 787801 674531 >

ISBN 7-80167-453-7/S · 317

定价：98.00元

植物农药与药剂毒理学研究进展

张 兴 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物农药与药剂毒理学研究进展 / 张兴主编.
北京: 中国农业科学技术出版社, 2002. 9
ISBN 7-80167-453-7

I. 植… II. 张… III. 农药毒理学-研究-进展
IV. S481-101

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 067028 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

黄 卫
李 刚

中国农业科学技术出版社

(北京市海淀区中关村西大街 12 号 邮编: 100081)

电话: (010) 68919711; 68919703; 传真: 68919698

新华书店北京发行所

西北农林科技大学印刷厂印刷

787 × 1092mm 1/16 印张: 29.25

1~1000 册 字数: 650 千字

2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

98.00 元

《植物农药与药剂毒理学研究进展》编委会

主 编 张 兴

编 委 江志利 何 军

段 苓 万传星

前 言

加入 WTO 后, 我国的农业和农药发展迎来了新的机遇, 但也面临着新的挑战。在各种貌似公平、合理的贸易活动中, 竞争是无时不在的, 特别是将要面对各种形式的技术壁垒, 我们也必须进行全面的技术防御。目前, 减少和消除农副产品中有害化学物质残留已成为世界范围内新农药研究开发的热点和重要课题之一。在维持和保护农业生态环境的前提下, 农业生产过程中防治有害生物的技术体系和实施方案、农药的研发、生产和贸易流通等均应符合 WTO 的规则, 这些都是广大植物保护科技工作者所面临的新任务。针对这一问题, 中国植物保护学会农药分会和中国昆虫学会药剂毒理专业委员会经过充分的准备和多次协商, 于 2001 年 11 月 17 日~20 日在陕西杨凌西北农林科技大学首次联合召开了“第二届全国植物农药暨第六届药剂毒理学术讨论会”。本次会议有 40 所高等院校、59 所科研院所和 12 家企业单位共 263 位专家、学者参加, 其中, 中青年学者占 80% 以上。该次会议的召开, 在学科交叉、相互启迪、优势互补、精诚协作等方面取得了显著效果。与会专家、学者学风严谨、坦诚交流、热烈讨论, 学术思想活跃, 科技氛围浓厚, 市场意识明显, 充分显示了我国学者在加入 WTO 后, 精诚团结, 抓住机遇, 应对挑战的报国之心。

这次会议共收到论文 109 篇, 并编印成“论文集”, 分别涉及到农药的发展历史、现状和未来趋势; 植物源农药研究中新的发现和进展; 天然产物农药的研究与开发途径及农药的无公害化理论; 高效、高选择性农药、光敏杀虫剂、杀虫剂靶标结构与功能关系、害虫抗药性机理、治理研究及其生理、生化机制探讨; 基因工程技术在昆虫毒理学研究中的应用等方面。这些论文及会议上的学术报告, 充分体现了我国在植物农药和药剂毒理学领域研究的进展和学术水平; 同时也为新农药品种的开发研究提供了理论依据和资料信息。在这次会议期间及会后, 不少专家、学者纷纷要求将会议论文集重新编撰后正式出版, 以表示对这次会议及两个学会科技工作者科研成绩的肯定和纪念。

编者在与论文作者多次书面或发 E-mail 联系的同时, 组织人力耗时近半年, 对入选文章进行了重新审阅和编排, 对部分文章进行了删减和改动, 去掉了已投给其它刊物的部分文章, 对个别重要的文章以“摘要”或“详细摘要”的形式予以刊出; 同时, 又收编了几篇在该领域中具有较高学术水平的文章。本书分为“综述”、“植物农药”“药剂毒理”和“其它”四个部分。由于时间仓促, 水平有限, 书中难免有疏漏和错误之处, 望读者和作者批评指正。

编 者

二〇〇二年六月

植物农药与药剂毒理学研究进展

目 录

· 综 述 ·

西部大开发对中国农药与化学防治的期望 (详细摘要)	屠豫钦(1)
对我国植物源农药研究中几个问题的思考 (详细摘要)	陈万义,王明安(5)
杀虫剂的昨天、今天和明天 (详细摘要)	张一宾,唐振华(6)
转基因作物的抗虫性及其评价 (详细摘要)	沈晋良,周晓梅(15)
国外农药剂型加工的发展概况	沈德隆,唐藕淑,刘会君,陈庆梧(16)
试论“农药无公害化”	张 兴,李广泽,马志卿,冯俊涛,陈根强,何 军,万传星(22)
解毒酯酶对蔬菜中农药残留的降解作用	乔传令,李 琰,黄 菁(29)
农药残留污染的生物整治	邢建民,乔传令(33)
昆虫谷胱甘肽 S-转移酶研究进展	陈凤菊,高希武(39)
杀虫药剂亚致死剂量对昆虫的影响研究进展	刘 波,高希武(49)
森林植物与植物源农药	吴炬文,陈建峰(54)
人工模拟农用杀菌剂绿帝的研制及应用	孟昭礼,袁忠林,王 艳,罗 兰,曲宝涵,姜学东(65)
植物源光敏杀虫毒素研究进展	万树青,徐汉虹,蒋志胜,杨淑娟(71)
几种神经递质受体作为杀虫剂的作用靶标	朱福兴,王 沫(77)
植物杀虫剂的研究进展及展望	韩宝坤,杜艳华(81)
植物内生真菌及其应用研究	兰 琪,吴文君,宗兆锋(87)
天然活性成份研究中值得注意的一个问题	师宝君,吴文君(92)
砂地柏杀虫活性物质研究进展	张 兴,冯俊涛,陈安良,马志卿(94)
生物农药的定义、类别及研究进展	张 兴,马志卿,李广泽,何 军,冯俊涛(99)
对我国农药行业发展的几点思考	马志卿,江志利,何 军,张 兴(108)
植物源农药的定义、特点及研究进展	马志卿,李广泽,何 军,万传星,张 兴(113)
植物精油杀虫、杀菌作用研究进展	江志利,冯俊涛,张 兴(123)
试谈生物技术在植物源农药研究与生产中的应用	董建新,曹 阳,张随糖,张 兴(132)
金龟甲性信息素化学及生物学研究进展	郝双红,张随糖,张 兴(139)
超临界流体萃取技术及超临界流体色谱在农药残留分析中的应用	杨立荣,何 军,段 苓,侯翠丽,张 兴(148)
昆虫病原线虫共生细菌抗菌作用研究进展	王永宏,张 兴(156)
昆虫病原线虫共生细菌致病性研究进展	王永宏,张 兴(166)
泡腾片剂在农药领域的研究动态	罗延红,段 苓,冯俊涛,陈安良,张 兴(177)

· 研究报告 ·

一、植物农药

- 高效杀虫植物黄杜鹃研究概况.....胡美英,钟国华,翁群芳,陈剑飞(181)
- 瑞香狼毒灭蚜活性成分研究.....侯太平,崔 球,陈海荣,侯若彤,刘世贵(187)
- 小卫矛 (*Euonymus nanoides*) 中昆虫拒食化合物的研究.....王 鸥,孙 彬,田 暄(192)
- 雀儿舌头根提取物对朱砂叶蟥生物活性的初步研究.....王文琪,韩巨才,刘慧平(195)
- 万寿菊提取物对枣尺蠖的生物活性测定.....戴建青,刘贤谦,阎雄飞,姜红军(199)
- 菱蒿精油的杀虫活性与化学成分研究.....李保同,汤丽梅(202)
- 河北省部分杀虫植物对几种昆虫的毒效.....高占林,党志红,潘文亮(206)
- 牛心朴子草中抗烟草花叶病毒活性成分的分离与鉴定.....
.....安天英,杨 旭,李在国,张殿坤,李广仁,黄润秋,姚宇澄,于学舜,高 俊(212)
- 苦瓜提取物抗 TMV 活性及其有效成分研究.....蒋继宏,吴祖建,林奇英,谢联辉(218)
- 万寿菊粗提物对植物病原菌的抑制作用.....李文英,戴建青,温变英,刘贤谦(222)
- 牛心朴子草的化学与生物活性研究.....
.....姚宇澄,安天英,高 俊,杨 旭,于学舜,金 钟,李广仁,黄润秋(225)
- 0.2%苦皮藤素乳油防治马铃薯叶甲药效试验.....姜广华,康永清,吴文君,甘海玲(233)
- 砂地柏精油的熏蒸杀虫作用研究.....魏红梅,张 兴(236)
- 2 种砂地柏果实精油的化学成分研究.....魏红梅,张 兴(240)
- 植物精油的杀虫活性研究.....侯华民,冯俊涛,陈安良,张 兴(244)
- 烟草细胞悬浮培养产生烟碱的研究(详细摘要).....曹 阳,董建新,段 苓,陈安良,张 兴(251)
- 烟草发状根培养体系的建立及其烟碱的生物合成.....曹 阳,巩晋通,樊红梅,陈安良,张 兴(252)
- 4 种植物精油对小菜蛾的熏杀作用测试.....江志利,冯俊涛,白 伟,张 兴(259)
- 5 种植物精油对家蝇的熏蒸及触杀毒力测定.....江志利,马志卿,陈安良,张 兴(262)
- 20 种中草药杀虫活性初探.....万传星,祝木金,冯俊涛,张 兴(266)
- 西北地区植物源杀菌剂初步筛选.....冯俊涛,祝木金,于平儒,李玉平,韩建华,邵红军,丁海新,张 兴(270)
- 苦豆子及其生物碱的抑菌活性测定.....于平儒,祝木金,冯俊涛,张 兴(277)
- 31 种植物提取物对番茄灰霉病菌的抑制作用.....韩建华,祝木金,冯俊涛,杨之为,张 兴(282)
- 孜然提取物对植物病原菌的抑菌活性测定.....韩建华,冯俊涛,杨之为,张 兴(287)

二、药剂毒理

- 印楝愈伤组织甲醇提取物对亚洲玉米螟离体代谢酶活力的影响.....
.....侯学文,顾增光,尚雅珍,蒋志胜,徐汉虹(291)
- 印楝素对中华稻蝗呼吸作用的影响.....崔志新,林进添,赵善欢(296)
- 取食不同寄主植物的甜菜夜蛾对药剂敏感性的变化研究.....王 沫,吴承春,朱福兴(301)
- 苦豆子七种生物碱对四种不同类型杀虫剂增效作用的研究.....张 强,罗万春(307)

典型光活化毒素 α -T 对棉铃虫和亚洲玉米螟谷胱甘肽 S-转移酶的影响	颜增光, 蒋志胜, 何佳, 尚雅珍(314)
Triton X-100 对家蝇乙酰胆碱酯酶活力的影响(详细摘要)	袁建忠, 施明安, 庄佩君, 唐振华(320)
谷胱甘肽 S-转移酶的结构与功能(详细摘要)	施明安, 袁建忠, 庄佩君, 唐振华(321)
对农作物生长具有促进作用的植物源农药的毒理学评价	王兴华, 梁爱红, 纪颖彤, 邢志国(323)
万寿菊粗提物提取方法及对枣尺蠖毒杀机理研究	刘贤谦, 戴建青, 张俊霞, 王岩花, 阎雄飞(327)
棉铃虫和棉蚜对有机磷靶标抗性的分子机理(详细摘要)	韩召军, 任晓霞, 李飞, 王荫长(331)
几种不同类型的杀螨剂对山楂叶螨自然种群的毒力测定	冯明祥, 王佩圣, 王继青, 姜瑞德(333)
熏蒸杀虫药剂的作用机理及昆虫的抗性	丁伟, 赵志模, 李小珍(336)
马拉硫磷对小菜蛾的抗性选育	王少丽, 盛承发, 乔传令(341)
乙酰胆碱酯酶与有机磷和氨基甲酸酯抗性的关系	孙鲁娟, 高希武(345)
雷公藤甲素对粘虫中肠消化酶及其组织结构的影响	罗都强, 秦建春, 张兴(349)
砂地柏精油中杀虫成分松油烯-4-醇对粘虫幼虫体内几种酶系活性的影响	陈根强, 马志卿, 冯俊涛, 陈安良, 张兴(355)
砂地柏精油主成分松油烯-4-醇对粘虫幼虫体壁结构的影响	陈根强, 李广泽, 冯俊涛, 陈安良, 张兴(360)
砂地柏精油对粘虫表皮和中肠组织结构的影响	高聪芬, 冯俊涛, 马志卿, 张兴(364)
砂地柏精油对粘虫几项生理生化指标的影响	高聪芬, 马志卿, 冯俊涛, 张兴(369)
陕西棉蚜抗药性测定及发展动态分析	李耀发, 陈安良, 张随榜, 李广泽, 马志卿, 张兴(375)

三、其 它

植物灭鼠剂肠溶微球制备方法及规律研究	侯太平, 于昕, 赵纯光, 崔球(380)
农药悬浮剂物理稳定性的流变学表征——一个新型流变学概念及其适应性研究	陈庆悟, 谭成侠, 沈克刚(384)
15%氟螨乳油对棉花红蜘蛛及柑桔红蜘蛛的防治效果	王松尧, 林学圆, 柴伟纲, 傅荣幸, 陈定花, 朱卫刚, 姜标, 张世相, 袁身刚(388)
几种常用杀虫剂防治麦蚜的药效比较	党志红, 高占林, 潘文亮(393)
几种新型杀虫剂防治甜菜夜蛾试验初报	吴仁锋, 司升云, 刘小明(396)
稻保灵(65%杀·井可溶性粉)开发与应用	蒋海霖, 李明光, 丁旭, 任启林, 邵晓泉, 殷济书, 刘萍, 顾庆红, 朱玲, 汤东兵(399)
生物农药——井冈霉素的负效应(详细摘要)	吴进才, 邱慧敏, 杨国庆, 许峻峰, 刘井兰, 乔晓梅, 徐建祥(403)
农药对水稻生理生化的影响(详细摘要)	许峻峰, 吴进才, 刘井兰, 刘北平, 杨国庆, 邱慧敏(404)
农药悬浮剂流变学行为的研究	沈德隆, 谭成侠(405)
除虫脲泡腾片剂的研制	罗延红, 段苓, 何军, 张兴(410)
30%敌畏·氧乐注干液剂对苹果树的药害研究	戴建昌, 唐光辉, 段苓, 何军, 张怡, 张兴(415)

30%敌畏·氧乐注干液剂在几种木本植物体内的传导量及传导速度研究.....	
.....戴建昌,张 怡,段 苓,何 军,唐光辉,张 兴(420)	
非洲山毛豆中鱼藤酮的 SC-CO ₂ 萃取技术研究.....	李广泽,何 军,陈安良,冯俊涛,张 兴(429)
长春花细胞 70 升生物反应器培养的初步研究.....	曹 阳,侯 军,郑珍贵,刘 涿,张 兴(436)
高等真菌提取物杀虫活性初探.....	陈安良,高锦明,席 钧,祝木金,冯俊涛,张 兴(441)
不同诱源对白星花金龟诱捕效果初探.....	郝双红,周一万,张涛,王书心,张 兴(445)
超临界流体萃取法测定定虫隆残留研究.....	杨立荣,陈安良,冯俊涛,周一万,侯翠丽,张 兴(450)

西部大开发对中国农药与化学防治的期望

(详细摘要)

屠豫钦

(中国农业科学院植保站 北京 100094)

1 中国和西部地区的农药使用水平

中国已经成为农药生产大国,原药生产能力已达 70 多万吨,农药品种超过 200 种,按有效成分计的年产量约 40 万吨,居世界第二位,在世界贸易组织的全球经济一体化框架下,今后还将有更多的非国产农药进入中国市场。

中国的农业病虫害化学防治面积每年已达 40 多亿亩次。在西部大开发的新形势下,随着西部地区农业经济水平的迅速提高,全国化学防治面积还将进一步扩大,对农药的需求量也必将显著增加。西部 10 个省区的农药使用量(含山西省,不包括西藏自治区,按有效成分计,下同)为 30,854.7 吨,占全国用药量的 14%;但其播种面积却占全国的 29%。平均每公顷(均按播种面积计)用药量为 570.5 克。低于全国平均水平 1,500 克/公顷,只及 8 个经济发达省区平均用药量 3,098 克/公顷的 18.1%。西部 10 个省区之间用药量水平差异也极大;广西 1,431 克(略去小数及公顷面积单位,下同),云南 988 克,四川 792 克,陕西 591 克,宁夏 554 克,青海 532 克,新疆 475 克,山西 401 克,甘肃 268 克,贵州 245 克。这里不妨把日本等国家的情况作一参比:日本的平均用药量水平高达 11,640 克/公顷(8,400~14,000 克/公顷,根据不同资料来源),意大利和以色列的情况也大体相似。美国的较低,为 3,750 克/公顷,主要因为美国水稻种植面积很小,但也比我国的 1,500 克/公顷高一倍多。这些虽然是 1992 年的统计数字,但这种状况至今还没有根本性的改变。

西部地区的病虫害对当地的农业生产所造成的损失可能比其他地区更为严重。特别是有许多病虫害更容易成灾。如新疆可利用草地面积约 0.48 亿公顷,仅草地害虫在新疆就多达 600 种,除蝗虫危害严重外,其他害虫每年发生面积达 200 万公顷(魏鸿钧,2000)。新疆的棉花面积约 70 万公顷,已成为我国棉花主产区,棉蚜和棉铃虫等害虫连年造成很大损失(李国英等,1996)。甘肃、青海、西藏、宁夏等省区的地下害虫问题十分突出,甘肃省地下害虫就有 360 多种,西藏的地下害虫占各种害虫数量的 50%以上(魏鸿钧,2000)。由此可以预见,我国的西部大开发必然会带动西部地区农药需求量的大幅度上升,即便按达到全国平均水平 1,500 克/公顷来估测,其所需农药量也将接近于增加一倍左右。

2 入世后中国农业的高速发展更需要农药

联合国粮农组织(FAO)的历年统计资料表明,过去一百多年中,农药和化学防治法为世界农业生产作出了重大贡献,这已是公认的史实。甚至连 DDT 也挽救了数以千万计疟疾患者的命,以至于 DDT 至今仍被联合国世界卫生组织(WHO)特许在疟区使用,尽管在农业害虫防治上它已被禁用。1949 年以来中国农业生产量的大幅度增长虽然有众多因

素,但同政府大力扶持发展农药生产,采用化学防治法有效地控制了病虫害分不开。在全国病虫害防治中,化学防治法约占全部防治面积的90%多。特别是一些重大病虫害,如水稻螟虫、稻飞虱、棉花蚜虫和棉铃虫、小麦锈病和小麦蚜虫、地下害虫,以及飞蝗、粘虫、禾谷类作物的种传病害等,都曾多次暴发成灾,有些病虫几乎年年有灾情,至今仍然是粮棉生产上的严重威胁。此外还有更多蔬菜、果树和经济作物上的重要病虫害,造成我国农业生产的总体损失极大,对国民经济影响十分严重。还有林业方面的病虫草害对我国的林业发展也是很大威胁。仅森林防火带的建设这一项,如果全部采用化学除草法,所需要的除草剂数量就几乎相当于我国现有的农药产量(据原林业部植保局1996,宋长义2000)。我国林地面积与农田面积相近,但因为林木树冠庞大,同样的林地面积所需要的农药量要比农田大许多倍。森林不仅是林木工业发展的需要,还与全国生态环境保护、水资源保护、防洪、防止沙尘暴和阻止沙漠化有密切关系。

目前在国际范围内,只有化学防治法能够快速控制农林业生物性灾害的发生和蔓延成灾,因为农药和化学防治法在病虫害防治中实际上是一支“快速反应部队”,这正是化学防治法的基本重要特点之一和重要性之所在,是任何其他防治方法所不可能具有的,也正是一百多年来世界各国政府一直把农药作为重要生产资料的原因。而病虫害灾害的重要特征正是蔓延迅速,而且有许多病虫在开始入侵为害时就已经对农作物造成经济损失,特别是食叶类蔬菜和水果,一旦发病或遭受虫害,其食用价值和商品价值就已经受损害而无可挽回,如韭菜灰霉病、苹果食心虫等。林木也是如此,例如受小蠹虫、松材线虫病危害的松树,其木材使用价值即显著降低甚至不能成材。因此,要确保农林病虫害不造成重大损失,农业生产能够保持强劲的持续增长势头,农药与化学防治法是必不可少的手段。美国赫逊世界粮食问题研究所的阿弗雷指出,自1960年以来,在没有增加耕地面积的情况下,世界农业生产提高了3倍,因此得以养活已猛增了80%的世界人口,这主要是依靠了农作物新品种,化肥和农药的使用所作出的贡献(Avery,D.T.,1997)。联合国粮农组织农业技术部的一份报告中也指出,在可以预见的将来,合成农药仍将保持其在世界有害生物防治中的重要地位(Friedrich,FAO,1996)。

3 没有可以完全取代农药和化学防治的方法

科学技术的发展无疑会产生许多新的技术以用于控制有害生物,例如生物防治、抗虫基因导入、绿色农业及有机农业等不使用化学农药的方法,但没有一种可以完全取代化学的方法。人们都很清楚,目前并没有任何其他方法能够完全取代化学农药来防治多达数千种的农林病虫草害,尤其是暴发性病虫害。有机农业更无能为力。汉逊在对美国一项典型的“有机农业”研究成果的评价中指出,在大西洋中部罗得拉的一次被认为是很成功的试验结果表明,谷物的生产量降低了21%,而劳动力消耗却增加了42%(Hanson等,1997)。如果为了不使用化肥农药而建议采用这种低产出高能耗的有机农业,要满足仍在快速增长的世界人口对农产品的迫切需求,就必须再开垦出1.47亿公顷的可耕地,几乎等于英国、德国、法国、丹麦、荷兰、比利时和意大利诸国土地面积之和。但这种做法恰恰会严重破坏地球生态环境,与可持续发展策略背道而驰(Avery,同上)。

病虫草害防治方法,在化学和非化学的问题上还会继续讨论下去,各种各样的试验也

会继续进行下去,这是正常的学术研讨范围内的事,各种尝试都可以在实践中去加以检验。但如果现在就要越出学术研讨和试验的范围就断言化学的方法已经过时并建议用非化学的方法来取代,或建议用其他方法来取代,恐怕为时过早,也是不切实际的。而摆在人类面前必须立即着手解决的紧迫问题是,农业生产水平的发展速度如何能持续超过仍在继续的爆炸性人口增长速度。对中国来说,又如何面对入世后发达国家的高产农业对中国农业的冲击和严峻挑战,这已经是摆在中国农民面前的现实问题。现实问题的紧迫,不容许我们把公认行之有效的的手段抛开而去等待尚须实践来充分加以确认的新方法。

4 科学技术不断推动着化学农药的进步

任何科学技术都无例外地包含利和弊两方面,犹如影之随形,医药如此,汽车如此,农药也是如此。这些年来已经有太多的批评和否定化学农药的意见和建议,是否可以换一个角度来审视化学农药?——这种弊端是否可以采取高新技术来避免或防止?农药和化学防治法本身实际上是否也在不断进行着技术革命?海斯(Hayes,A.),当时的GIFAP主席,就在1982年国际植保大会(IPPC)的主题报告中根据工业化国家的科学技术发展情况预言;为了更好地发挥和提高化学农药的作用,消除某些弊端,农药和农药使用技术必将发生重大的技术革命。他的预言许多都已经被证实,例如把抗除草剂的基因植入作物,大水量喷雾向小水量细雾喷洒发展,提高农药在作物上的沉积效率以及相关的施药器械等。谢弗(Shaeffer,1980)当时更有一惊人预言:人们将可以在办公桌电脑上遥控飞机精确喷洒农药。如今,利用卫星定位系统(GPS)精确喷洒农药和化肥的技术已经完全可以办到,遥感系统可以精确判断地面一平方米面积内的病虫杂草为害情况和需要的化肥农药使用量。

实际上一百多年来农药和化学防治技术一直在不断地进步之中,并在防止某些弊端的过程中不断取得进步和发展,科学无止境,除了化学农药本身一直在向低毒、高效和超高效、环境相容性方向发展,现大又正在把农药开发同生物工程相结合,可以预见必将取得重大突破。在农药使用技术方面也取得了一系列重要成功,例如1970年前后发明的静电喷撒新技术,当时被称为是农药使用技术方面的一场划时代革命。它不仅从农药雾滴行为的角度解决了雾滴的田外飘移污染问题,提出了全新的农药使用技术理论课题,并且极大地提高了农药在作物上的附着能力,显著提高了农药的有效利用率,大大降低了农药消耗量,1公顷只需喷洒1,500毫升农药药液,而在作物上的沉积率可高达90%以上,把农药使用技术提高到了一个全新水平。有趣的是,这项技术革命却是由当时英国ICI农药化学公司使用技术研究开发部的Coffee所发明而并不是农业机械研究部门发明的。由此可以看出,一个高瞻远瞩的农药化学企业可以同时为农药使用技术进步作出多么巨大的贡献。又例如双流体雾化技术,风送式喷雾技术,对靶喷洒技术等,都大幅度提高了农药的有效利用率,提高了对环境的安全性。类似的事例不胜枚举。

这里我想提出一个值得中国农药企业注意的现象,国际上农药使用技术方面的许多重大进步和发展是由一些大农药化学公司的研究开发部(R & D)提出来的,原因是只有生产农药的公司最清楚他们的农药的性质及其可能产生的弊端,以及提高农药有效利用率的重要性,才会首先认识到改进农药使用技术的重要性和迫切性,因为只有他们深知这个问

题会直接影响到他们花费巨额投资所研发出来的农药的市场命运和货架寿命。诺华公司的一个子公司 Birchmeir 植保机械公司研发的一种便携式低容量喷雾器 Birky 也是专门为发展中国家使用该公司的 30 多种除草剂而研制成功的。把施药器械的研究开发同农药的开发销售紧密捆绑在一起,这是又一成功尝试,以械促药,以药推械,形成了一种独特的营销格局,从而大大加强了公司的市场竞争能力。这很值得中国的农药企业思考和借鉴。

5 结语和希望

从以上所说的情况可以看出,化学农药和化学防治法至今仍然保持着蓬勃向上的发展势头。一方面是世界农业生产的高速发展不能没有化学农药的强大技术后盾,否则将无法解决迅猛增长中的世界人口对农产品的迫切需求;另一方面是化学农药本身也一直在进行着技术革命,新技术、新产品正日新月异地涌现,它完全可以通过现代高新科技解决农药使用中所发生的某些弊端。当然还有一个如何加强农药产品质量、商品流通渠道和使用管理立法的问题,在中国所发生的农药和农药使用问题,实际上是“人”的问题而不是“药”的问题,是管理的问题。

希望对农药和化学防治少一些不切实际的批评指责和幻想,多一点积极的建议和实实在在的新技术注入。研究开发和利用植物源农药无疑是一条有希望的途径,它可以从两个方面为农药科学注入活力:一是新类型农药的发现,二是为新型农药提供模板分子。需要明确的是,植物源农药的研究也属于化学农药研究的范畴,因为最终必须查明其有效成分的化学结构并查明其毒理机制。而且最后也仍然必须采取化学合成的办法进行大规模工业化生产。

中国已经跨入世贸组织,机遇和挑战已经一起向我们扑来。希望我国的农药科学和化学防治技术能够在一个比较求实的科学氛围中得到稳健而快速的发展和进步,不要让一些不现实的主张乱了步伐以至错失了当前这千载难逢的良机。

让农药和化学防治技术为入世后的中国农业生产,为伟大的西部大开发事业作出更大的奉献。这是亿万农民的希望,也是国家利益所在。

对我国植物源农药研究中几个问题的思考

(详细摘要)

陈万义, 王明安

(中国农业大学应用化学学院, 北京 100094)

植物源农药的研究一直是新农药研究开发中的热点课题之一。我国植物源农药的研究开发受到各方面的重视, 并得到迅速发展, 但就国内发展现状而言, 仍存在不少问题。笔者就下述几方面提出了个人看法: (1) 活性物质化学结构鉴定是植物源农药研究开发的基础工作。近半个世纪以来, 色谱分离技术(如高压液相制备色谱, 薄层色谱, 葡聚糖凝胶色谱及快速柱层析等)、波谱化学结构鉴定技术(如 NMR, MS 和 x-ray 衍射等)以及生物活性的测定方法都有了长足的发展。这对植物源农药活性成分的分离与化学结构鉴定、活性评价工作起了很大的促进作用。并据此提出了以活性成分化学结构为核心的植物源农药研究开发的思维模式。(2) 植物源农药研究的主流在于探索农药活性化合物。以植物源活性成分为先导结构研究开发的成果对农药发展的贡献远大于直接利用植物。以植物源活性成分为先导物不仅可以研究开发出一系列的类似物, 而且它们的活性可以优于先导物, 并能克服先导物的某些物理性质的不足, 扩大了应用范围。(3) 植物源农药研究开发并不排斥直接加工利用, 近年来国内出现了一股植物源农药直接加工利用的热潮。这仅是一种商业行为, 有一定的市场, 但产品的成功与否取决于市场竞争能力和消费者的认可与否。不少产品的基础研究(包括有效成分的结构鉴定, 对植物品种与活性成分关系的研究等)不足, 宣传材料有“炒作”之嫌, 缺乏市场竞争能力。在我国加入 WTO 之后, 产品将面临更剧烈的市场竞争, 这是一个值得企业家们重视的问题。(4) 植物源农药研究要刻意创新。创新的目标在于获得具有农药活性的化学结构新颖的化合物及新活性的化合物。为了实现创新的目标, 在植物源农药研究中要注意研究对象(植物)的选择和筛选靶标生物的问题。为了获得原始性创新的成果, 在植物源农药的研究对象上, 我们要多注意前人未曾研究的植物。而在筛选靶标方面, 宜在普筛的过程中, 根据课题组的条件, 选择一二种农业生产上亟待解决的有害生物作为靶标(如线虫、植物病毒)进行筛选。最后, 笔者呼吁农药学家和天然有机化学家们合作进行植物源农药的研究, 通过优势互补, 取得更好的研究结果, 推动农药的发展。

杀虫剂的昨天、今天和明天

(详细摘要)

张一宾¹, 唐振华²

(1.上海市农药研究所 上海 200032 2.中科院上海昆虫所 上海 200025)

害虫是危害农作物丰收的主要害物之一,为了确保农业的收成,人类与害虫的斗争已有三千年的历史。早在古希腊,就有用硫黄熏蒸防治害虫。公元前 7~5 世纪,在中国就有用莽草、蜃炭灰、牡鞠等来灭杀害虫的记载。以后,陆续发现了一些真正具有实用价值的杀虫药物,如烟草、松脂、除虫菊、鱼藤等,并加工成制剂作为杀虫剂使用。1763 年,法国用烟草及石灰防治蚜虫,这是世界上首次报道的杀虫剂商品。1808 年,美国人 JimtiKoff 将除虫菊花加工成防治卫生害虫的杀虫粉出售。1848 年, T.Oxley 制造了鱼藤根粉。在此时期,除虫菊花的贸易维持了中亚一些地区的经济。这些药剂的普遍使用,是早期杀虫剂发展史的重大事件,并至今仍在使用。

除了这些天然物外,无机化合物也作为杀虫剂使用。公元 900 年,中国就用雄黄(三硫化二砷)防治园艺害虫。在 19 世纪 70 年代至 20 世纪 40 年代中期,无机杀虫剂是杀虫剂中的重要一支,主要化合物有巴黎绿、砷酸钙、砷酸钠等。

然而,真正推动杀虫剂发展则为有机合成农药的时代,并至今仍为杀虫剂中的主体。它们为确保农业稳产、丰产,为保障人类健康作出了极大的贡献。

1 杀虫剂的昨天——有机合成农药问世三大类杀虫剂形成

1.1 有机氯杀虫剂

有机合成杀虫剂的形成,最初起源于有机氯,这是人类历史上最早的有机合成农药,其最典型的产品为滴滴涕和六六六。这类农药曾在农林害虫及卫生防疫方面发挥过重大作用,尤其在控制斑疹和疟疾的传播,更是有着不可磨灭的功劳。在 20 世纪 80 年代前,它和有机磷类、氨基甲酸酯类杀虫剂一起,成为杀虫剂的三大支柱。但由于大多数有机氯杀虫剂活性十分稳定,不易分解,故大量应用后会造成环境污染,破坏生态平衡。通过食物链的浓缩,还会使人畜导致慢性中毒。出于对人类健康安全考虑,保护生态环境,自 20 世纪 70 年代起,许多国家均禁止或限制有机氯杀虫剂的使用,我国也从 1983 年起全面禁止六六六、滴滴涕等高残留有机氯杀虫剂的使用。除外,大多数有机氯杀虫剂被禁用。。目前,仅有林丹、三氯杀虫酯、三氯杀螨醇、三氯杀螨砒、硫丹等对环境相对较安全,无积累毒性的少数几个品种尚在使用,用量日益减少,正逐渐被其他农药所取代。

1.2 有机磷杀虫剂

从 1930 年-1985 年的 55 年中,有 147 个有机磷杀虫剂被开发成商品。参与的公司达 29 个,由拜耳公司开发了 35%。由于有机磷杀虫剂活性相对较高,且易被水解,故逐步取代了有机氯杀虫剂。几十年来,有机磷杀虫剂的销售额一直稳居各类农药之首。近年来一直维持在 30 亿美元以上的销售水平,在杀虫剂中也一直占有 30%的比例。

在众多的有机磷杀虫剂品种中, 毒死蜱、久效磷、特丁磷、甲基对硫磷、对硫磷、甲胺磷、乙酰甲胺磷、杀螟硫磷、二嗪磷、乐果、甲拌磷、倍硫磷、杀扑磷、马拉硫磷、地虫硫磷、丙溴磷、敌敌畏、敌百虫、甲(乙)拌磷、氧化乐果、辛硫磷等 20 个品种一直起着重要的作用, 它们占有了有机磷杀虫剂绝大多数的市场。

有机磷杀虫剂的急性毒性一直是人们关注的问题。某些高毒的有机磷杀虫剂被禁用或限制使用。其中, 大吨位的甲胺磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷等产品被列入了“PIC 程序控制”。对此, 有机磷杀虫剂面临了严峻的考验和很大的影响。为此, 人们不断开发新的高效安全杀虫剂以逐步取代高毒有机磷类杀虫剂。例如拜耳公司开发的丁基嘧啶磷(tebupirimfos)、巴斯夫公司的磷虫威(phosphobocazb)以及韩国化学研究所开发的吡氟硫磷(flupyrzofos)等, 四川化工研究院还创制了低毒的有机磷杀虫剂——硝虫硫磷。

1.3 氨基甲酸酯类杀虫剂

1864 年, 发现在西非生长的一种蔓生豆科植物毒扁豆(*Physostigama benenosun*)中存在一种剧毒的毒扁豆碱, 这是首次发现的天然氨基甲酸酯类化合物。第一个真正的氨基甲酸酯类杀虫剂则为嘉基(Geigy)公司的 Gysin 在 1951 年所合成的地麦威(aimeta), 并于次年发现了其杀虫活性。1953 年, 美国联碳公司(Union Carbaryl), 并于 1956 年投产, 成为第一个氨基甲酸酯类商品。由于其具有广谱、低毒、价廉、合成方便等特点, 很快成为年产万吨的商品, 并有力地推动了氨基甲酸酯类杀虫剂的开发。其后, 相继开发了涕灭威(aldicarb)、灭多威(methomyl)、速灭威(MTMC)、异丙威(isoprocab)、克百威(carbofuran)、仲丁威(fenobucarb)、丁硫克百威(carbosulfan)等 67 个氨基甲酸酯类杀虫剂, 成为当时杀虫剂领域中第二大类杀虫剂, 直到 20 世纪 90 年代中期, 才被拟除虫菊酯类杀虫剂超过。当前, 虽有一些新的氨基甲酸酯类杀虫剂问世, 但为数甚少。如上述的磷虫威, 日本大塚化学公司开发的、棉铃威(alanycarb)、日本日产化学公司开发的 NC-196、杜邦公司的茚虫威(indoxcarb)、Uniroyal 公司开发的联苯腈酯(bifenazate)等。

在我国, 氨基甲酸酯杀虫剂长期来也是一类很重要的杀虫剂品种, 特别在种子处理上得到广泛的应用, 估计还会发展。可以预计, 在一定时间内, 氨基甲酸酯类杀虫剂仍将是杀虫剂领域中一个重要的组成部分, 然而, 尽早取代克百威、灭多威等高毒氨基甲酸酯类杀虫剂, 同样是一个重要的研究、开发方向。

1.4 拟除虫菊酯类杀虫剂

拟除虫菊酯类杀虫剂源于除虫菊花, 是由植物源农药开发化学农药的成功典范之一。通过对除虫菊素大量系统研究, 1947 年由 La Forye 合成了第一个拟除虫菊酯杀虫剂——丙烯菊酯(allothrin)。1963 年 Kato 合成了具有强击倒活性的胺菊酯(tetremethrin)。1965 年, 英国的 Elloitt 合成了具有更高杀虫活性的苄呋菊酯(resenethrin)。以后又相继合成了丙炔菊酯(prallethrin)、苯醚菊酯(phenothrin)等在醇部份进行修饰的拟除虫菊酯类杀虫剂。但是, 这些拟除虫菊酯类杀虫剂对光均不稳定, 只能用于室内防治卫生害虫, 不能用于田间。

直至 1973 年, Elliott 通过对酸部分的改造, 合成了氯菊酯和著名的溴氰菊酯(deltamethrin), 后者的杀虫活性是传统杀虫剂的 25~50 倍。与此同时, 日本住友化学公司的 Ohro 以异戊酸替代菊酸中的三元环式结构, 合成了活性高、持效性好的氰戊菊酯(fenvelerate), 并大大降低了成本。以后又相继出现了氯氰菊酯(cypermethrin)、醚菊酯