农药科学与管理　第三十七卷　2016年　第六期

中国科技核心期刊
万方数据—中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊
列入农家书屋重点出版物推荐目录

ISSN 1002-5480
CN 11-2678/S

农药科学与管理

PESTICIDE SCIENCE AND ADMINISTRATION

6
2016
第37卷　Vol.37
农业部农药检定所主办

本期导读

ISSN 1002-5480
6 >
9 771002 548005

www.chinapesticide.gov.cn
欢迎访问　中国农药信息网

乐斯化学有限公司
Rosi Chemical Co.,Ltd.

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2016013

公司简介

乐斯化学有限公司成立于 1989 年，是定点农药生产企业、浙江省早期诚信示范企业、浙江省较早的清洁生产单位。本公司现有工业园区占地面积总计 500 余亩，员工总数超过 1000 人。生产和服务范围涵盖农药、医药、酸性染料及酒店四大行业。公司注重质量和环境的全面发展，业已通过 ISO9001 质量管理体系认证和 ISO14001 环境管理体系认证。

公司靠创新求发展，引进高级智力和技术，配置先进的实验和分析设备，实行校企联合，不断开发新产品。实施现代企业管理制度，不断提高产品质量和经济效益。

通用名称	CommonName	CAS Number	Content
草铵膦	Glufosinate	77182-82-2	95%
咪鲜胺	Prochloraz	67747-09-5	95%
二甲戊灵	Pendimethalin	40487-42-1	98%
氨磺乐灵	Oryzalin	19044-88-3	96%
苯嗪草酮	Metamitron	41394-05-2	98%
炔螨特	Propargite	2312-35-8	91%

制剂产品

二甲戊灵 CS	450 克 / 升	PD20141859
咪鲜胺 EW	450 克 / 升	PD20142315

◆ 乐斯化学有限公司

地址：浙江省乐清市乐怡大厦七楼

邮箱：sales@rosichem.com　　网址：www.rosichem.com

深圳市银鲲鹏进出口有限公司

www.kingquenson.com

深圳市银鲲鹏进出口有限公司是一家从事农药进出口业务的农化企业，公司创立于2003年，在美国、黎巴嫩等国设有分公司。公司出口的农药产品主要以银鲲鹏自主品牌的制剂小包装产品为主。公司业务涵盖世界60多个国家及地区，在中东及美国建立了银鲲鹏全资的海外分公司，在全球市场拥有超过600多个产品登记。

目前，我司的业绩良好，在不同的国际市场份额逐年扩大。在10余年的国际市场拓展中，我们注重公司及制造商共享品牌的终端市场体系建设，注重专业化的团队建设，恪守契约精神，打造专业化的植保团队与不同国家的合作伙伴共同努力，着力建设最具品牌深度的中国农药出口企业。

我们真诚的寻求国内更多优秀的农化企业以目标市场合伙企业的方式与我司共同拓展国际市场，结合彼此优势，合作登记并共享市场收益，合力打造出更多优质的国际市场。

我们也诚挚的欢迎国内外热爱农化事业、勇于超越自我、认同银鲲鹏企业价值观的有识之士加盟我公司。我司独创的市场绩效体系将推动您成为真正意义上的企业合伙人！

KING QUENSON

以诚相待
共谋发展

地址：中国广东省深圳市南山区侨香路香年广场A座1402室
传真：86-755-83953733, 86612765
电话：86-755-86612760, 86612770, 86612769
邮箱：info@kingquenson.com

SANONDA
沙隆達

中国农药沙隆达

传播科技 促进农业

湖北沙隆达股份有限公司

公司地址:湖北省荆州市沙市区北京东路93号 邮编:434001
国内销售:0716-8311013 传真:0716-8319984
国际销售:0086-716-8316975 传真:0086-7168315265
公司地址:http://www.sanonda.cn

2016年《农药科学与管理》理事会

理 事 长

农业部农药检定所　　魏启文　副所长

副理事长

拜耳作物科学（中国）有限公司	黄伟东	大中华区总裁
北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司	王　榕	总　裁
成都新朝阳作物科学有限公司	何其明	董事长
杜邦中国集团有限公司植物保护部	黄田强	大中华区业务总监
江苏辉丰农化股份有限公司	仲汉根	董事长
江苏省激素研究所股份有限公司	孔繁蕾	董事长
江苏扬农化工股份有限公司	程晓曦	董事长
乐斯化学有限公司	陈呈新	董事长
利尔化学股份有限公司	尹英遂	总经理
山东潍坊润丰化工股份有限公司	孙国庆	总裁CEO
先正达（中国）投资有限公司	柯博尔	中国区总经理
浙江禾本科技有限公司	曾　挺	总经理
浙江金帆达生化股份有限公司	孔鑫明	董事长
浙江世佳科技有限公司	胡剑锋	总经理
浙江新安化工集团股份有限公司	季诚建	董事长
浙江新农化工股份有限公司	徐群辉	董事长
中宁化集团有限公司	何东升	副总裁
中化农化有限公司	李大军	总经理

常务理事（以下按字母排序）

安道麦（北京）农业技术有限公司	乐思维	总经理
巴斯夫(中国)有限公司	关志华	大中华区董事长
江苏蓝丰生物化工股份有限公司	梁华中	总经理
江门市植保有限公司	李新杰	董事总经理
江苏好收成韦恩农化股份有限公司	江　连	总经理
江苏长青农化股份有限公司	于国权	董事长兼总经理
江苏联化科技有限公司	郎玉成	总经理
江苏龙灯化学有限公司	吴一凡	总经理
江苏耘农化工有限公司	李泽方	董事长
江西日上化工有限公司	丁伟明	总经理
江西天人生态股份有限公司	梁小文	董事长
上海浓辉化工有限公司	宋永平	总经理
山东康乔生物科技有限公司	祝青波	总经理
深圳市银鲲鹏进出口有限公司	杨士青	总经理
兴农药业（中国）有限公司	杨文彬	董事长
四川国光农化股份有限公司	颜昌绪	董事长
一帆生物科技集团有限公司	吴正绍	董事长
允发化工(上海)有限公司	林素贞	董事长
中农立华生物科技股份有限公司	苏　毅	董事长兼总经理
淄博新农基农药化工有限公司	邵长禄	董事长

理　　事（以下按字母排序）

北京广源益农化学有限公司	张宗俭	总经理
广西乐土生物科技有限公司	廖　华	董事长
广西田园生化股份有限公司	李卫国	董事长
河北三农农用化工有限公司	刘书延	董事长
湖北沙隆达股份有限公司	李作荣	董事长
湖南国发精细化工科技有限公司	胡晓珊	总经理
湖南海利化工股份有限公司	黄明智	总经理
江苏永泰丰作物科学有限公司	陈国庆	董事长
江苏常隆化工有限公司	李明军	总经理
江苏剑牌农化股份有限公司	张志勋	董事长
江苏七洲绿色化工股份有限公司	周耀德	董事长
江苏仁信作物保护技术有限公司	狄　峰	法人代表兼厂长
江苏托球农化有限公司	廖大章	董事长
江西正邦生物化工有限责任公司	邹喜明	董事长
江西众和化工有限公司	甘　波	董事长
江阴苏利化学股份有限公司	缪金凤	董事长兼总经理
昆明农药有限公司	殷池明	董事长
美丰农化有限公司	谢祥其	董事长
南京太化化工有限公司	黄树华	董事长
南通江山农药化工股份有限公司	薛　健	总经理
宁波三江益农化学有限公司	邓长空	总经理
世科姆化学贸易(上海)有限公司	耿平田	总经理
沈阳市和田化工有限公司	赵明天	董事长
山东京蓬生物药业股份有限公司	张　毅	总　裁
山东科源化工有限公司	曲江升	董事长
山东中石药业有限公司	周庆龙	董事长
山东中新科农生物科技有限公司	王世辉	总经理
陕西美邦农药有限公司	张少武	总经理
陕西上格之路生物科学有限公司	郑敬敏	董事长
陕西恒田化工有限公司	唐满仓	董事长
上海惠光环境科技有限公司	陈荣东	董事长
苏州富美实植物保护剂有限公司	徐国君	总经理
深圳诺普信农化股份有限公司	卢柏强	董事长
盐城利民农化有限公司	黄海军	董事长
浙江海正化工股份有限公司	陈张生	总经理
浙江钱江生物化学股份有限公司	高云跃	董事长
浙江升华拜克生物股份有限公司	张文骏	董事长兼总经理
浙江龙游东方阿纳萨克作物科技有限公司	徐建自	总经理

2016 年《农药科学与管理》– 理事会形象展示

理事会—副理事长单位形象展示

北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司
王 榕　　总裁
电话：010-82819999
传真：010-82819899
www.nutrichem.cn

拜耳作物科学（中国）有限公司
黄伟东　　大中华区总裁
电话 :010-65893535
www.bayercropscience.com.cn

成都新朝阳作物科学有限公司
何其明　　董事长
电话：028-85551481
传真：028-85543718
www.cdxzy.com

杜邦中国集团有限公司植物保护部
黄田强 大中华区业务总监
电话：021-38622888
传真：021-38622890
www.crop.dupont.cn

江苏扬农化工股份有限公司
程晓曦　　董事长
电话：0514-87813243
传真：0514-87814008
www.yangnong.com.cn

江苏辉丰农化股份有限公司
仲汉根　　董事长
电话：0515-83252333
传真：0515-83252111
www.hfagro.com

江苏省激素研究所股份有限公司
孔繁蕾　　董事长
电话：0519-82825329
传真：0519-82821700
www.jsmone.com

利尔化学股份有限公司
尹英遂　　总经理
电话：0816-2845140
传真：0816-2845140
www.lierchem.com

乐斯化学有限公司
陈呈新　　董事长
电话 :0577-61609995
传真 :0577-61609990
www.rosichem.com

山东潍坊润丰化工股份有限公司
孙国庆　　总裁 CEO
电话：0536-5319100/88875222
传真：0536-5319101
www.rainbowchem.com

浙江新安化工集团股份有限公司
季诚建　　董事长
电话：0571-64723891
传真：0571-64713774
www.wynca.com

先正达（中国）投资有限公司
柯博尔　　中国区总经理
电话：010-65506888
www.syngenta-china.com

浙江世佳科技有限公司
胡剑锋　　总经理
电话：0572-8882006
传真：0572-8882005
www.segaagro.com

浙江新农化工股份有限公司
徐群辉　　董事长
电话：0571-87223148
传真：0571-87243169
www.xnchem.com

浙江金帆达生化股份有限公司
孔鑫明　　董事长
电话：0571-56986623
传真：0571-56986685
www.jinfanda.com

浙江禾本科技有限公司
曾 挺　　总经理
电话：0577-88798888
传真：0577-88798627
www.hb-p.com

中化农化有限公司
李大军　　总经理
电话：021-61381970
传真：021-63742318
www.sinochemagro.com

中宁化集团有限公司
何东升　　副总裁
电话：0574-87774749
传真：0574-87774751
www.ninhua.cn

理事会—常务理事单位形象展示

安道麦（北京）农业技术有限公司
乐思维　　总经理
电话：010-85317690
传真：010-85315280
www.adama.com

巴斯夫（中国）有限公司
关志华　　巴斯夫大中华区董事长
电话：021-23203000
传真：021-23203599
www.greater-china.basf.com

江苏蓝丰生物化工股份有限公司
梁华中　　总经理
电话：0516-88983486
传真：0516-88929484
www.jslanfeng.com

江门市植保有限公司
李新杰　　董事总经理
电话：0750-3287333
传真：0750-3222782
www.jmppc.com

江苏好收成韦恩农化股份有限公司
江 连　　总经理
电话：0513-83889007
传真：0513-83885700
www.good-harvest.cn

江苏长青农化股份有限公司
于国权　　董事长兼总经理
电话：0514-86421237
传真：0514-86421039
www.jscq.com

江苏联化科技有限公司
叶朝辉　　总经理
电话：0515-86730099
传真：0515-86734222
www.lianhetech.com

加拿大龙灯集团
江苏龙灯化学有限公司
吴一凡　　总经理
电话：0512-57711988
传真：0512-57718697
www.rotamchina.com

江苏耘农化工有限公司
李泽方　　董事长
电话：0511-81987588
传真：0511-81987519
www.greenscie.com

2016 年《农药科学与管理》– 理事会形象展示

理事会—常务理事单位形象展示

江西日上化工有限公司
丁伟明　总经理
电话：0794-7468322
传真：0794-7468333
www.rshg.com.cn

江西天人生态股份有限公司
梁小文　董事长
电话：0796-8403926
传真：0796-8402585
www.jxtianrengroup.com

上海浓辉化工有限公司
宋永平　总经理
电话：021-51698968
传真：021-57667799
www.etongchem.com

深圳市银鲲鹏进出口有限公司
何　筠　董事长
电话：0755-86612760
传真：0755-83953733
www.kingquenson.com

兴农药业（中国）有限公司
杨文彬　董事长
电话：021-57493733
传真：021-57493703
www.sinon.com.cn

一帆生物科技集团有限公司
吴正绍　董事长
电话：0577-86637855
传真：0577-86636638
www.chinayifan.com

允发化工（上海）有限公司
林素贞　董事长
电话：021-57589888
传真：021-57589666
www.pilarquim.com

中农立华生物科技股份有限公司
苏　毅　董事长兼总经理
电话：010-58725986
传真：010-88416629
www.sino-agri-sal.com

淄博新农基农药化工有限公司
邵长禄　董事长
电话：0533-8437868
传真：0533-8437078
www.nabagro.com

理事会—理事单位形象展示

北京广源益农化学有限责任公司
张宗俭　总经理
电话：010-62399637
传真：010-64262599
www.bjagrochem.com

广西乐土生物科技有限公司
廖　华　董事长
电话：0771-3210628
传真：0771-3210606
www.letusw.com

广西田园生化股份有限公司
李卫国　董事长
电话：0771-2310528
传真：0771-2310515
www.gxty.com

河北三农农用化工有限公司
刘书延　董事长
电话：0311-85468822
传真：0311-85468811
www.sjzsn.com

湖北沙隆达股份有限公司
李作荣　董事长
电话：0716-8311013
传真：0716-8319984
www.sanonda.cn

湖南国发精细化工科技有限公司
胡晓珊　总经理
电话：0730-8461271
传真：0730-8461271
www.gofar.com.cn

湖南海利化工股份有限公司
黄明智　总经理
电话：0731-85357883
传真：0731-85357800
www.hnhlc.com

江苏永泰丰作物科学有限公司
陈国庆　董事长
电话：0519-89807068
传真：0519-85770668
www.wintafone.com

江苏常隆化工有限公司
李明军　总经理
电话：0519-85481164
传真：0519-85481155
www.jschanglong.com

江苏剑牌农化股份有限公司
张志勋　董事长
电话：0515-86253585
传真：0515-86255033
www.swordchem.com

江苏七洲绿色化工股份有限公司
周耀德　董事长
电话：0512-58678398
传真：0512-58686995
www.sevencontinent.com

江苏仁信作物保护技术有限公司
狄　峰　法人代表兼厂长
电话：025-58393455-8002
传真：025-58393455-8008
www.trustchem.com

江苏托球农化有限公司
廖大章　董事长
电话：0515-88557873
传真：0515-88550542
www.tuoqiu.com

江西正邦生物化工有限责任公司
邹喜明　董事长
电话：0791-88115275
传真：0791-88115275
jiangxizhengbang@163.com

江西众和化工有限公司
甘　波　董事长
电话 0791-83499976
传真 0791-83499979
www.jxzhhg.com

江阴苏利化学股份有限公司
缪金凤　董事长兼总经理
电话 :0510-86636223
传真 :0510-86636221
www.suli.com

昆明农药有限公司
殷池明　董事长
电话 : 0871-68830879
传真：0871-68830879
www.kmjlpc.cn

美丰农化有限公司
谢祥其　董事长
电话：0577-86521218
传真：0577-86521212
www.mefront.com

2016 年《农药科学与管理》– 理事会形象展示

南京太化化工有限公司
黄树华　董事长
电话：025-58394828
传真：025-58394808
www.tevachem.com

南通江山农药化工股份有限公司
薛　健　总经理
电话：0513-83517081
传真：0513-83531195
www.jsac.com.cn

宁波三江益农化学有限公司
邓长空　总经理
电话：0574-87770003
传真：0574-87774751
www.sunjoyagro.com

世科姆化学贸易（上海）有限公司
耿平田　总经理
电话：021-32551753
传真：021-32551750
www.sipcam.cn

沈阳市和田化工有限公司
赵明天　董事长
电话：010-62131866
传真：010-62185598
www.syhthg.com

山东康乔生物科技有限公司
祝青波　总经理
电话：0532-85699108
传真：0532-85699556
www.kqbiotech.com

山东京蓬生物药业股份有限公司
张　毅　总裁
电话：0535-5915698
传真：0535-5912408
www.jpyy.com

山东科源化工有限公司
曲江升　董事长
电话：0535-2887570
传真：0535-2839180
http://sdkeyuanchem.com

山东中石药业有限公司
周庆龙　董事长
电话：0635-6820989
传真：0635-6820989
www.sdzsyy.com

山东中新科农生物科技有限公司
王世辉　总经理
电话 0531-88774848
传真 0531-88774848
www.sdzxkn.com

陕西美邦农药有限公司
张少武　总经理
电话：029-87999509
传真：029-87999695-185
www.meibang.cn

陕西上格之路生物科学有限公司
郑敬敏　董事长
电话：029-88256421
传真：029-88745698
www.sunger.com.cn

陕西恒田化工有限公司
唐满仓　董事长
电话：029-86517322
传真：029-86517320
www.xahentin.com

上海惠光环境科技有限公司
陈荣东　董事长
电话：021-64148568
传真：021-34120203
www.huikwang.com

苏州富美实植物保护剂有限公司
徐国君　总经理
电话：021-62351838
传真：021-62351833
www.fmc.com

深圳诺普信农化股份有限公司
卢柏强　董事长
电话：0755-29977179
传真：0755-29977516
www.noposion.com

盐城利民农化有限公司
黄海军　董事长
电话：0515-88719678
传真：0515-88719382
www.chinapesticides.com

浙江海正化工股份有限公司
陈张生　总经理
电话：0576-88827608
传真：0576-88827732
www.hisunchem.com

浙江钱江生物化学股份有限公司
高云跃　董事长
电话：0573-87023955
传真：0573-87026402
www.qianjingbioch.com

浙江升华拜克生物股份有限公司
张文骏　董事长兼总经理
电话：0572-8400308
传真：0572-8400383
www.biok.com

浙江龙游东方阿纳萨克作物科技有限公司
徐建自　总经理
电话：0570-7855158
传真：0570-7855632

碧生®

20%噻唑锌悬浮剂

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015023

防病杀细菌

- 低毒，具有很好的保护和治疗作用，内吸性较好
- 有效防治柑橘溃疡病和水稻细菌性病害

病害初期使用　越用越省心

中国发明专利号：ZL00132119.6　　国际专利主分类号：C07D285/08

新农®

共 | 创 | 丰 | 收 | 喜 | 悦

浙江新农化工股份有限公司　地址：浙江省杭州市中河中路258号瑞丰国际商务大厦18F-A　电话：0571-87223148　传真：0571-87243169　网址：www.xnchem.com

技术资料 仅供参考

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015028

SEGA 世佳

浙江世佳科技有限公司

作物喷速亮 丰收有保障

世佳速亮®——老百姓用得起的真正芸苔素

世佳科技自有原药、制剂出口欧洲、亚洲、南美洲、非洲、大洋洲五大洲。全世界农业从事者的共同选择。世佳速亮拥有国际品质，具备竞争价格。

- ✔促使植物细胞分裂和延长双重功效
- ✔促进植物根系发达，增强光合作用
- ✔促进作物新陈代谢与对肥料的有效吸收
- ✔促进作物生长，达到丰产效果

点将®+世佳虫清®双联袋

阿米佳™+世苗®双联袋

世佳双虎™

3%甲维·虱螨脲（悬浮剂）
国内厂家正式登记产品
具有胃毒和触杀双重作用

飞特佳™
10%烯啶虫胺AS

世佳粒粒亮™
74.7%草甘膦铵盐SG

火电®
70%吡虫啉WDG

世佳®
41%草甘膦异丙胺盐

世佳®
10%苯醚甲环唑

点将®
5.7%甲维盐

世佳水动力®
100%纯有机硅

霜动™
80%乙磷铝

热销产品

5%阿维菌素EC	75%三环唑WDG	300克/升苯甲·丙环唑EC	1.8%阿维菌素EC	86%十三吗啉OL
525克/升三环·丙环唑SE	0.57%甲维盐ME	80%硫磺DF	50%噻苯隆WP	480克/升毒死蜱EC
2.5%氟虫腈SC	100%纯有机硅	50克/升虱螨脲EC	250克/升嘧菌酯SC	

享受世佳科技 成就财富传奇

地址：浙江省湖州市德清县新市工业园区 传真：0572-8882005 邮箱:sega@segaagro.com
邮编：313201 电话:0572-8668522 18057286026 联系人：王经理 网址:www.segaagro.com

SHANGHAI E-TONG CHEMICAL CO., LTD.

上海浓辉化工有限公司是一家专业出口除草剂、杀菌剂、杀虫剂和公共卫生产品的公司。通过几年的努力，在中国我们现在已成为农药产品优秀的出口商和供应商。

为了使业务更加规范化，为客户提供更好更专业的服务，我司已通过ISO9001:2008质量管理体系认证和GB/T28001-2011职业健康安全管理体系认证等证书。

我们还专注于支持海外客户注册，通过我们的客户以更好地服务于当地农民，我们与我们的客户一起工作，研究和市场调研，选择产品，并制定一系列新配方和新产品，根据当地市场的要求，并成功地在当地市场注册。

我们公司在60多个国家和地区已提交拥有约1800注册卷宗，截止到2015年1月并已获得超过500个注册证书。这为我们公司的后续发展打下了坚实的基础。

上海浓辉化工有限公司愿与您一起携手，为全球农民提供更好、更环保的植物保护产品。

SHANGHAI E-TONG CHEMICAL CO., LTD. is specialized in exporting Herbicide, Fungicide, Insecticide and public health product. Our company is one of the successful crop protection products suppliers in China, and we have now become one of the largest exporters of agrochemicals products in China through years of hard work.

Our company has got the certificates in order to make the business more standardized, and provide customers with better and professional service, such as ISO9001:2008 quality management system certification and GB/T28001-2011 occupation health and safety management system certification.

We also focus on supporting overseas customers registrations, in order to provide better serve to local farmers through our the customers, we work with our customers to study and market research, select products, and develop a series of new formulation products and new recipes products according to the local market requirement, and successfully registered in the local market.

Our company has submitted about 1800 registration dossiers in more than 60 countries, and has been awarded more than 500 registration certificates till Jan. 2015. This result a solid foundation for the subsequent development of our company.

SHANGHAI E-TONG CHEMICAL CO., LTD., is willing to work with you together to provide better and more environmentally friendly plant protection products for the global farmers work together.

上海浓辉化工有限公司
地址：上海市沈砖公路5398弄23号
电话：021-51698968
传真：021-57697799
邮箱：admin@etongchem.com

SHANGHAI E-TONG CHEMICAL CO.LTD.
Add: No.23, Lane5398, Shenzhuan Road,
Songjiang District, Shanghai, China.-201619
Office: +86-(0)21-51698968
FAX: +86-(0)21-57697799
Email: admin@etongchem.com

Nutrichem

Nutrichem Company Limited

- Nutrichem Company Ltd is a partially owned subsidiary of listed company Huapont-Nutrichem. As the agrochemical division of the listed company, Nutrichem operates in the crop protection business independently.

- Nutrichem specializes in the research, production and sales of agrochemical intermediates, technicals and formulations with high technology content and advanced manufacturing process.




Building D-1, Zhongguancun Dongsheng Science Park No. 66 Xixiaokou Road, Haidian District, Beijing 100192, P. R. China

Office:+86-10 82819999 Fax: +86-10 82819899

新朝阳
NEW SUN

健康植保

我们致力于农业生态环境的改善和农产品质量安全

成都新朝阳作物科学有限公司是一家专注于有机、绿色农业投入品研发、生产和推广应用的国家高新技术企业，自九十年代末成立至今，始终致力于植物源农业投入品的研发和推广，在业界奠定了植物源农药、土壤调理剂和天然植物调节剂品牌及技术的领先地位。

公司依托30年沉淀的百余项科技成果和发明专利，完善并确立以“健康植保”为核心的企业战略发展目标。“健康植保”的核心理念在于充分发挥公司“土壤修复与营养”、“作物营养与健康”、“植物源农药与物理防控技术”、“植物源调节剂”四大产业平台五条产品线的技术和产品优势，在有效满足无公害农业生产的基础上，更注重于促进有机、绿色农业防控技术的发展，提供以作物为单元的200余项全程植保技术和投入品，在满足农产品按有机、绿色种植标准生产的同时，恢复农业生产的良好生态环境，促进农业可持续发展。

“新朝阳健康植保技术研究中心”为成都市级和四川省级企业技术中心，目前与中国农大、西北农林科技大学、成都中医药大学、中国农科院土壤研究所、四川农大等十余所大专院校建立了长期稳固的技术成果转化战略合作关系，团队充满活力和科技创新能力，为公司的持续发展奠定了坚实的基础。

随着经济、生活的高速发展和提升，有机、绿色农业的健康发展成为必然趋势，成都新朝阳热忱希望同各界热爱农业的专家、朋友携手，共同推动“健康植保”事业，致力于农产品质量安全和农业生态环境改善，为现代农业、有机农业、绿色农业提供更为优质、高效的“健康植保”服务。

公司经营理念：健康植保，我们致力于农业生态环境的改善和农产品质量安全

公司发展愿景：致力于全球领先的有机农业全程植保供应商

公司核心价值观：创新、积极、谦逊

成都新朝阳作物科学有限公司
CHENGDU NEW SUN CROP SCIENCE CO.,LTD.

地址:成都市武侯祠大街266号华达商城801室　电话:(028)85551481　传真:(028)85543718
Http://www.cdxzy.com　官方微博：http://e.weibo.com/cdxzywb

注册商标 金浪

昆明农药有限公司

昆明农药有限公司（原昆明农药厂），始建于1954年，是云南大型国家定点农药生产企业。

2009年公司完成整体搬迁，投资打造成为国内一流的农药生产加工基地，拥有环保的水剂、乳剂、悬浮剂、可湿性粉剂和颗粒剂的全套生产加工工艺、技术和设备。公司现拥有除草剂、杀虫剂、杀菌剂等农药类别。能合成农药原药品种2个，制剂加工品种50余个。公司以品质、健康、安全、环保为指导，以持续改进和稳定的质量为保证，通过ISO9001:2008、ISO14001:2004质量、环境管理体系的认证，通过了安全标准化和清洁生产审核，具有完整的质量保证体系。

近几年来，公司在产品开发、销售、推广服务等一系列的工作中，取得了明显的社会效益和经济效益，“金浪”商标已成为西南地区的著名商标，产品立足云南，辐射西南，并出口到东南亚各国。“用户至上，质量第一”是公司永恒的宗旨，与客户实现“双赢”是公司目标，让农民朋友放心购买使用是公司的心愿。

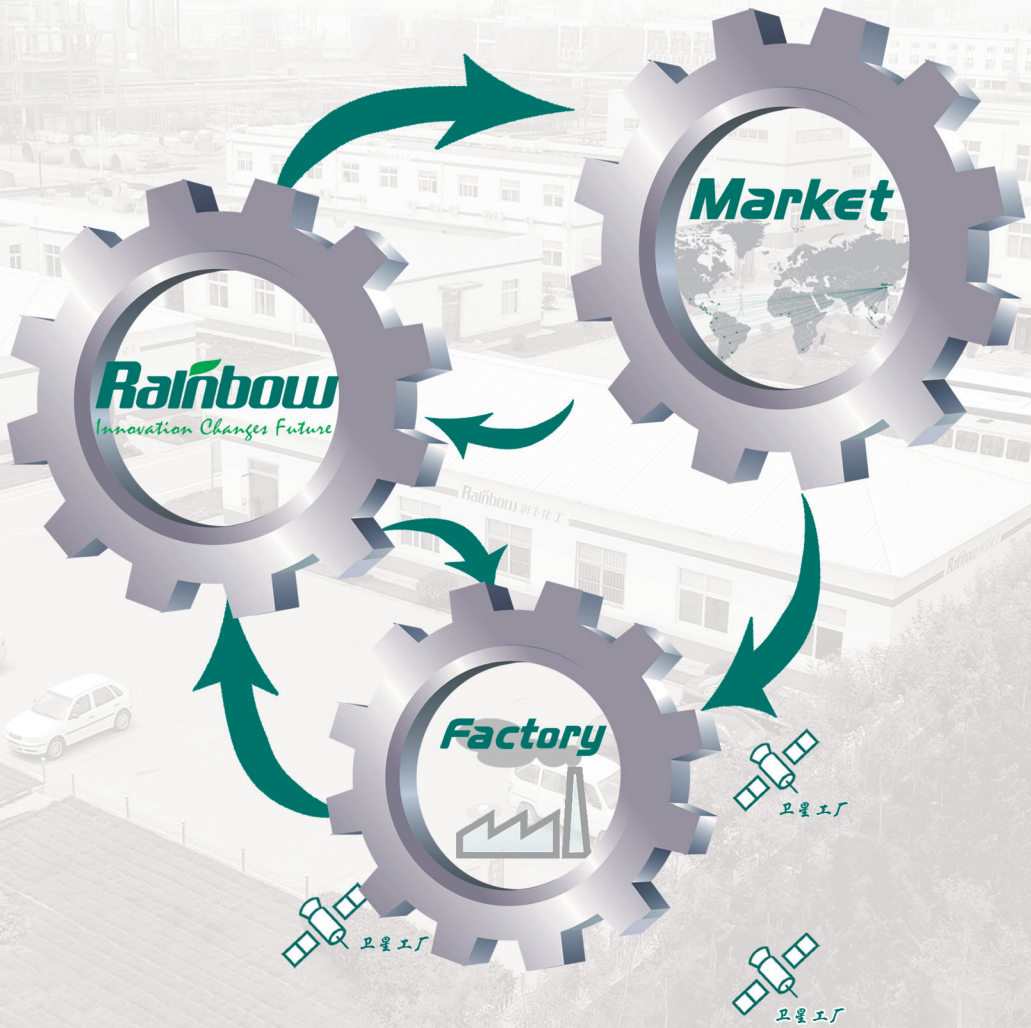
若要庄稼收成好 金浪农药少不了！

地址：云南省昆明市富民县罗免镇高仓村
电话：0871－65021318 65015003 65014221 68851288 68830886
传真：0871－68830879 邮编：650401 网址：www.kmjlpc.cn

寻求多方合作　实现战略共赢

山东潍坊润丰化工股份有限公司（简称 Rainbow ）是属于定点的农药生产企业、山东省高新技术企业，是国内出口领先的农化产品服务商之一。Rainbow旨在农药原药和农药中间体上进行战略合作，现广泛需求合作伙伴。如果您有产品无销路，Rainbow拥有市场平台帮您快速进入全球市场；如果您有设备无项目，Rainbow可提供技术进行委托加工；如果您有项目无资金，Rainbow可帮您盘活资金。

Rainbow有多方位的合作模式供您选择，欢迎各位有识之士前来洽谈合作。



Rainbow 山东潍坊润丰化工股份有限公司
Innovation Changes Future
SHANDONG WEIFANG RAINBOW CHEMICAL CO., LTD.
www.rainbowchem.com

地址：山东·济南高新技术开发区舜华路750号济南高新技术创业服务中心六楼
电话：0531-88875230，88875231，88875227
传真：0531-88875232，88875224
邮箱：rainbowchem@rainbowchem.com

Wynca新安®

中国农药百强企业前列

除草剂 / 杀虫剂 / 农用助剂 / 农肥

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015022

打造中国草甘膦优秀品牌

除草效果较好　控草时间较长

扫一扫　有收获

37%草甘膦钾盐水剂　33%草甘膦胺盐水剂　41%草甘膦异丙胺盐水剂

浙江新安化工集团股份有限公司　地址：浙江省建德市江滨中路新安大厦1号　邮编：311600
电话：0571-64713652　传真：0571-64713774　网址：www.wynca.com

JFD金帆达

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015032

Zhejiang Jinfanda Biochemical Co., Ltd. was founded in 2007, with registered capital of 90 million RMB, which was restructured from Hangzhou Jinfanda Chemical Co., Ltd.
（Founded in December 1999）

公司简介

浙江金帆达生化股份有限公司创立于2007年，注册资本9000万元，由创建于1999年12月的杭州金帆达化工有限公司整体改制而成。本公司主要生产草甘膦原药和各种草甘膦制剂产品，也是全球大型草甘膦原药和制剂产品供应商之一。公司获得多项荣誉称号：浙江省中外合资合作百强企业、杭州市百强企业、全国农药行业销售百强企业等。连续多年被认定为国家高新技术企业，并拥有多项草甘膦生产技术专利。

公司奉行“生产优质产品，提供一流服务，致力绿色农业，获得最佳回报”的宗旨，努力建立现代企业管理制度，不断开拓创新，实现持续、快速、稳定发展。

主要产品

草甘膦原药	95%
草甘膦异丙胺盐水剂	41%
草甘膦铵盐水剂	33%
草甘膦铵盐可溶粒剂	75.7%
草甘膦铵盐可溶粒剂	88.8%
草甘膦铵盐可溶粒剂	33%

地址：浙江杭州桐庐 Add: Tonglu, Hangzhou, Zhejiang 电话：0571-56986662 传真：0571-56985868
网址：www.jinfanda.com

利尔作物® 技术驱动农业™

京农药广审（文）……2016013

稳稳当当
用闲牛®

闲牛®

√ 对牛筋草、小飞蓬较好的防效 √ 土壤不板结

√ 较佳的动、静表面张力平衡，润湿更彻底，渗透更强劲

闲牛®的云单页

Nongyao Kexue yu Guanli

农药科学与管理

（月刊）

第 37 卷

2016 年第 6 期

总字第 252 期 6 月 15 日出版

主　　管　中华人民共和国农业部
主 办 单 位　农业部农药检定所
编 辑 出 版　《农药科学与管理》编辑部
主　　任　魏启文
副 主 任　陈铁春　单炜力　姜　辉
李富根　刘绍仁　陶传江
王寿山　吴厚斌　杨　峻
叶贵标　张宏军　张文君
宗伏霖
主　　编　魏启文
副 主 编　吴厚斌　宋稳成　薄　瑞
责任编辑　周　蔚　白孟卿
发　　行　王　丽
本刊特约顾问：
蔡道基　陈宗懋　姚佩佩　江树人
高希武　乔雄梧　周明国
地　　址　北京市朝阳区麦子店街 22 号楼
电　　话　010-65937010（编辑部）
010-65937011（发行部）
传　　真　010-59194075
邮 政 编 码　100125
网　　址　www.chinapesticide.gov.cn
E-mail　icamainf@agri.gov.cn
发 行 范 围　国内外发行
刊　　号　ISSN 1002-5480
CN 11-2678/S
国 内 定 价　¥10.00 元
国 外 定 价　$5.00 元
印　　刷　北京华正印刷有限公司

广告经营许可证
京朝工商广字第 0104 号

目　　次

Pesticide Science and Administration

(Monthly Journal)

Vol.37 No.6 Jue. 15, 2016

Sponsored Distributed
Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, People's Republic of China

Chief Editor
Wei Qiwen

Printed
Printed by Beijing Huazheng Printing Co., Ltd.

Edited
Editorial Board of《Nongyao Kexue Yu Guanli》(Pesticide Science and Administration)

Address
No.22, Maizidian Street, Chaoyang District, Beijing, People's Republic of China 100125

Cable
ICAMA

E-mail
icamainf@agri.gov.cn

http://www.chinapesticide.gov.cn

Main Contents

晋中市农药减量控害实践与思考

赵克勤
（晋中市植物保护植物检疫站，山西 晋中 030600）

Thoughts and Practice of Reducing Pesticides Application and Pest Controlin Jinzhong

Zhao Keqi（Jinzhong Plants Protection and Quarantine Station，Shanxi Jinzhong 030600，China）

Abtract：This paper discussed the key measures and outcome forreducing pesticide application in Jinzhong and elaborates the issue of resolving pesticide application reduction and pest control fundamentally.

Key words：agricultural chemicals；reduction；pestcontrol

摘 要：阐述了晋中市在农药减量控害行动中采取的主要措施和取得的成效。并对从根本上解决农药减量控害问题，进行了深层次思考。

关键词：农药；减量；控害

中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480（2016）06-01-03

2012年，晋中市被确定为全国的“现代农业示范基地”。借此契机，全市实施了“以树立绿色植保、科学植保理念为核心，以推广先进的植保器械、绿色防空技术、专业化防治为抓手，以实现农药减量控害为目的现代植保工程”。经过几年的努力，取得显著成效，全市的农药使用结构逐步趋于合理，农产品质量安全水平有了明显提高，植保装备水平得到改善，农作物病虫害的应急防控能力和防治水平显著提升。

1 主要措施

1.1 加强病虫监测预警，为防治提供精准时机

病虫害监测预警是搞好植保工作的基础，也是开展病虫害防治的依据。近年来，晋中市借助国家、省植保工程及基层植保服务体系建设项目，加强病虫监测预警网建设。一是完善全市监测预警网络。建成国家级区域站1个，省级中心站4个，省级观测场5个，省级鼠害监测站1个。保证了每个县都有一个病虫害监测机构。二是改善了监测设备。所有监测站点全部配备智能虫情测报灯，派专人观测监测数据。2015年在太谷中心站引进了“太阳能闪讯害虫远程实时监测仪”4台，对小菜蛾、玉米螟、金纹细蛾、桃小食心虫四种虫害实施了远程监测。远程监测仪应用，既减轻了测报工作的劳动强度，又提高了测报工作的准确率和时效性。三是创新了多元化信息发布渠道。开发了晋中市农业有害生物查询系统，对全市所有种植作物的740余种常发病虫害的综合防治提供了解决方案；与科技局联合开通了农业信息手机短信发布平台，信息发布范围覆盖了全市118个乡镇的农技人员；市县两级还在电视台开办了农作物病虫

收稿日期：2016-04-13

作者简介：赵克勤，女，高级农艺师，主要从事植保技术推广工作。联系电话：13703549505。

害可视化电视预报栏目。四是加强对测报技术人员的培训。全市11名专职测报人员分期分批参加了农业部在南京农大和浙大举办的测报培训班。通过培训测报人员的素质，得到明显提高。

1.2 积极引进先进的植保器械，提高农药利用率　一是引进无锡产的汉和牌无人机一架，用于小麦一喷三防和玉米螟、玉米红蜘蛛、二代粘虫等病虫害防治。二是引进非农药杀菌器（利用臭氧）一台，用于防治设施蔬菜霜霉病、灰霉病、溃疡病、早晚疫病，软腐病等多种病害。三是引进烟雾机用于温室白粉虱防治。

1.3 推广绿色防控技术，减少农药使用量　针对当地的优势作物，大力创建绿色防空示范园，已建成酥梨、苹果、茴子白、大辣椒、番茄、洋葱等示范园6个，面积6万亩，辐射带动30万亩。重点示范推广五项核心技术：一是健身栽培技术。通过选用抗病虫丰产优质品种，适时播种，合理水肥管理，合理轮作、套种，清洁田园，减少病虫基数，增强作物抗病虫能力 。二是杀虫灯诱杀技术。经过多年的观察，杀虫灯可诱杀鳞翅目、鞘翅目等17个科36种主要害虫，一天单灯最高可诱杀害虫500多头，平均270头左右，益害比1:89。三是色板（黄篮板）诱杀技术。黄板主要用于设施蔬菜防治蚜虫和白粉虱，每亩20~30块，而且各种设施蔬菜在以防虫网阻隔为主的基础上，再辅助黄板诱杀，基本不需要打杀虫剂。蓝板用于洋葱田诱杀蓟马和种蝇，5月初开始使用，每亩20块。洋葱田规模放置蓝板后，葱头烂根率可控制在2%以下。四是性信息素诱杀。结合当地小菜蛾危害较重的实际，重点引进推广了小菜蛾性诱剂。经调查，1枚性诱剂一天最多可诱杀小菜蛾500余头。五是防虫网阻隔技术。覆盖防虫网构建人工隔离屏障，切断传播途径，有效的控制小菜蛾、甜菜夜蛾、蚜虫、白粉虱等多种害虫的为害。而且减少了番茄、青椒病毒病、疫病的发生，平均打药1次，比大田减少2~3次。

1.4 实施专业化防治，提升防治水平和能力　大力开展专业化防治，在防治中推广运用先进的植保机械、绿色防控技术。经过几年的探索和发展，全市形成了以下几种成熟的专业化服务模式：

1.4.1 应急防治模式　此种模式主要以农业植保部门为主导，针对暴发性、流行性病虫害、重大病虫害开展应急防治。近年来，东山地区的昔阳、和顺、左权、榆社等县在马铃薯二十八星瓢虫、粟叶甲，平川地区的小麦一喷三防、二代粘虫、玉米红蜘蛛等病虫害，都开展了统防统治，取得很好的效果。年防治面积300亩次左右，占到防治面积的20%。

1.4.2 综合服务模式　此种模式以专业合作社为主导，农户把土地托管给合作社，由合作社为社员提供从种到手的全程服务。太谷县双民蔬菜专业合作社，按照“自愿互利，有偿服务，自我发展”的运行机制，对合作社社员的1 000余亩的蔬菜实行统一管理。经过几年的发展，合作社的实力不断壮大，他们成立了自己的机防队，拥有专业机防队员70名，机动喷雾器50台，弥雾机65台。机防队在为社员开展蔬菜病虫害防治服务的同时，积极拓展业务范围，目前，其服务范围已延伸到粮食、果业等作物，覆盖全县的7个乡镇。年防治面积 2万亩次，占到全县防治面积17%。

1.4.3 代防代治模式　此种模式以农资大户为主导，为农户提供防治服务。一些大型农药经营企业为了延伸服务链条、增加市场份额多开展此种模式服务。平遥县生资公司农药分公司长年聘请植保技术人员双休日进行坐诊，实行面对面解答农民生产中存在的植保问题，不定期地在重点乡村，针对重大疑难问题进行现场培训，高峰期每天咨询人数超过百余人。并开通技术咨询热线和上门服务业务，把技术、物资、服务三者有机地结合起来，实现了经销商获利、技术人员获益、农民得到最大实惠的一举三赢的好局面。

1.4.4 示范园带动模式　2004年以来，在无公害蔬菜生产基地东阳镇，建设蔬菜病虫无害化

生态控制示范园，重点推广以频振杀虫灯、性诱剂、黄蓝粘虫板、防虫网阻隔技术、精准施药五项技术为核心蔬菜病虫害绿色防控技术集成。通过示范区的辐射带动，基地菜农树立了绿色防控、综合防控意识，蔬菜安全性明显提高，农民收入显著增加。同时促进了植保新技术、器械的推广。被农业部全国农技推广中心确定为国家50个蔬菜绿色防控技术示范基地之一。

2 取得成效

2.1 农药使用结构趋于合理 全市耕地面积530万亩，2015年统计，各种病虫害常发生面积1 530万亩次，防治面积约 1 315万亩次。全年农药使用量212吨左右（折百）。其中杀虫杀螨剂约70.9吨，杀菌剂约33.44吨，除草剂约106.27吨。分别占33.38%，16.22%，50.04%。与2007年比，农药用量减少15.89吨。且农药使用结构发生明显改变，杀虫剂用量减少18.5个百分点，除草剂的用量增加23.62个百分点，杀菌剂用量减少7.08个百分点。

2.2 农产品质量有所提高 通过开展农药减量控害行动，全市农产品质量安全水平明显提高，促进了“三品一标”认证工作的开展。截止2015年底，全市“三品一标”认证产品119个41.29万亩，认证产品包括蔬菜、水果、杂粮等。其中有机农产品33个1.65万亩，绿色农产品11个1.05万亩，无公害农产品75个38.79万亩，地理产品标志产品6个43.9万亩。已建成5个十万亩蔬菜基地县，注册“寿绿”、“魏榆”、“串串红”、“晋一鲜”等蔬菜品牌，是全省的最大无公害蔬菜供应基地。祁县的酥梨被授予“地理标志性保护产品”和“中华名果”称号，产品出口俄罗斯及东南亚10多个国家。建成了东部山区百万亩优质杂粮产业带，优质杂粮“三品”认证88个，德御农贸成为全省独家杂粮上市企业，榆次德御杂粮、和顺新马杂粮、榆社河峪小米、寿阳香粥王小米畅销全国十多个省市，并出口美国、日本、韩国以及东南亚市场。

2.3 装备改善，应急能力提高 截止2015年底，全市已培养、扶植、发展起各类协会、合作社、农药销售企业等植保社会化服务组织90余家，植保专业化服务队41个，其中市级应急防治组织20个。市级防治队配备无人机1架，烟雾机20台，机动喷雾器1 000台，防积面积20.3万公顷，约占全市有害生物防治面积的15%。

3 思考与建议

3.1 改进装备，提高利用率是基础 当前，植保机械仍以手动喷雾器为主。晋中市植保机械保有量19.42万台，其中手动喷雾器15.45万台，占到79.56%。现代农业虽然已实施多年，但是植保机械仍然没有改变了人背肩扛的现状。关键是手动喷雾器跑冒滴漏严重，农药利用率低。要实现农药减量控害，必须提升植保装备水平。国家要做好顶层设计，一方面要下决心强制淘汰一批落后的植保机械，另一方面要扶持低容量喷雾器、无人机等先进的植保机械的推广应用，同时要鼓励农科教协同攻关，研发引进推广职能喷雾器、智能喷头。从根本上改变植保装备水平。

3.2 综合防治，科学用药是关键 农民综合防治意识淡漠，大多数人防治病虫害首选喷化学农药。为此，必须加强对农民的培训，向他们推广普及基础的植保知识，使他们树立综合防治理念。在防治病虫害中能够综合运用农业、物理、生物、生态等多种防治手段，优先选用非化学防治手段和高效、低毒、低残留的农药。在具体施药时，要遵守《农药管理条例》、《农药安全使用准则》等规定，严格按照推荐剂量和安全间隔期用药。

3.3 加强立法，刚性约束是保证 我国农药使用环节的监管比较薄弱，缺乏操作性强法律依据和健全的监管体系，在具体执法中存在着无法可依和监管无力的尴尬现象。十三五期间，国家应加大农药使用环节的立法力度，尽快出台《植物保护法》，修订《农药管理条例》，用法律法规对农药的使用行为进行刚性约束和规范。

高危害农药释义及对我国农药管理的启示

李　敏，傅桂平，吕　宁，林荣华，宗伏霖*
（农业部农药检定所，北京 100125）

The Interpretation of Highly Hazardous Pesticides（HHPs）and the Inspiration to Pesticide Management in China

Li Min，*Fu Guiping*，*Lv Ning*，*Lin Ronghua*，*Zhong Fulin*（Institute for the Control of Agrochemicals，Beijing 100125，China）

Abstract：This paper system atically discussed the definition and criteria of Highly Hazardous Pesticides（HHPs）. The risk assessment approach and risk management measures of HHPs were-introduced，and the differences between HHPs and the highly toxic pesticides were compared. Suggestion on introducing HHPs concept to our country was put forward，so that the pesticide management level would be further improved.

Key words：highly hazardous pesticides（HHPs）；criteria；definition

摘　要：本文系统论述了高危害农药（Highly Hazardous Pesticides，HHPs）的定义和标准。介绍了高危害农药风险评估方法和风险管理措施，比较了高危害农药与高毒农药的区别。对我国引入高危害农药理念，进一步提升农药管理水平提出了意见建议。

关键词：高危害农药；高毒农药；标准
中图分类号：S482　　**文献标识码**：C　　**文章编号**：1002-5480（2016）06-04-07

为督促世界各国统一行动实现可持续发展目标，根据2002年可持续发展世界首脑会议授权，联合国环境规划署（UNEP）启动了《国际化学品管理战略方针》（Strategic Approach to International Chemicals Management，SAICM）的制定工作。SAICM于2006年第一届国际化学品管理大会上正式通过，提出了化学品风险减少、政策管理的总体战略[1]。

2006年11月联合国粮食及农业组织（FAO）在罗马召开第131次理事会，达成加入SAICM的决议。理事会认为《国际农药供销与使用行为守则》是FAO成员、政府间组织、私营部门和社会团体广泛接受的全球农药管理标准，应被视为SAICM的重要元素。理事会还建议FAO逐步开展包括禁用HHPs在内的农药风险降低等工作[2]。

收稿日期：2016-03-28
作者简介：李敏，女，工程师，主要从事农药安全性评价等工作。E-mail：limin@agri.gov.cn。
通讯作者：宗伏霖，男，高级工程师，主要从事已登记农药安全管理等工作。E-mail：zongfulin@agri.gov.cn。

为执行FAO理事会决议，FAO和世界卫生组织（WHO）联合专家组在2008年召开的第2届FAO/WHO农药管理联席会上，讨论形成HHPs相关标准[3]。2013年第38届FAO大会批准了最新修订的《国际农药管理行为守则》(以下简称《守则》)，更加关注农药对健康、环境的影响，强化了HHPs的管理。至此，HHPs成为FAO害虫和农药管理工作组一个特别关注的业务领域。

1 HHPs定义及标准

HHPs涵盖的农药比国际公约更加广泛。《守则》将HHPs定义为：根据国际接受的分级系统，如WHO分级、全球化学品统一分类和标签制度（the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals，GHS）及有法律约束力的国际协定或公约，公认对健康或环境表现出特别高水平急性或慢性危害的农药。此外，在某些国家使用时可能引起严重或不可逆的健康或环境危害的农药也可以认为是HHPs[4]。

FAO/WHO 农药管理联席会推荐HHPs应该符合以下一个或多个特征/标准：

（1）达到WHO推荐农药危害分级标准Ia或Ib级的农药制剂。

（2）达到GHS致癌分级标准1A和1B级的农药有效成分和制剂。

（3）达到GHS致突变分级标准1A和1B级的农药有效成分和制剂。

（4）达到GHS繁殖毒性分级标准1A和1B级的农药有效成分和制剂。

（5）《斯德哥尔摩公约》附件A和附件B列出的，及符合公约附件D第一段所有标准的农药有效成分。

（6）《鹿特丹公约》附件III列出的农药有效成分和制剂。

（7）《蒙特利尔议定书》列出的农药。

（8）导致人类健康或环境严重或不可逆副作用高发的农药有效成分和制剂。

2 HHPs标准释义

根据上述条款，可将HHPs标准划分为急性毒性指标、慢性毒性指标、公约规定情况和特殊情况等4类。为了识别登记、使用中的HHPs，应逐条进行核对。

2.1 急性毒性指标 HHPs采用WHO推荐的农药危害分级作为急性毒性的判定标准。该分级系统在1975年第28届世界卫生会议上批准通过，对应的《WHO推荐的农药危害分级和分级指南》(以下简称《指南》）于1978年首次出版，每隔几年重新修订、发布。《指南》分两部分，第一部分是分级原则；第二部分以表格形式列出了每个原药产品的急性毒性级别，单制剂和复配制剂的分级根据《指南》叙述的方法另外判定。在目前使用的2009年版《指南》中，原世界卫生大会建议的分级标准已不再采用，而是协调应用GHS急性毒性危害分级的指导值作为分级起点，(表1)[5]。该变动符合1975年世界卫生大会提出的WHO分级标准应该随时间、经验而进一步发展的愿景。GHS作为各国、国际机构和地区组织广泛商议接受的分级系统，符合WHO分级的理念要求。

表1 WHO推荐的农药危害分级

WHO分级	大鼠LD_{50}mg/kg bw	
	经口	经皮
Ia 剧毒Extremely hazardous	<5	<50
Ib 高毒Highly hazardous	5~50	50~200

WHO分级以大鼠急性经口和大鼠急性经皮毒理试验作为主要分级依据，并选取其中最严格的一项确定农药的最终毒性级别。对于气雾剂、烟剂和挥发性较高等不适宜采用急性经口或经皮LD_{50}作为分级依据的产品，考虑采用急性吸入毒理试验等其他方法评价。如果农药能导致重要器官不可逆损伤，产生显著累积作用或

严重过敏反应等，相应调整其毒性级别。

2.2 慢性毒性指标　慢性指标包括致癌性、致突变性和繁殖毒性三个方面，HHPs采用GHS危害分级作为上述毒性级别的判定标准。

2.2.1 GHS致癌分级　致癌物是指可导致癌症发生或发生率增加的物质或混合物。在实施良好的动物实验中，能诱发良性和恶性肿瘤的物质或混合物也被认定是假定或可疑的人类致癌物，除非有确凿证据表明该肿瘤形成机制与人类无关。

根据致癌证据的充分程度和附加考虑事项(证据权重)，致癌物可分类两级，第1类为已知或假定的人类致癌物，又可进一步区分为1A和1B类。第1A类：已知对人类有致癌作用。主要根据人类证据将物质归入此类，即通过人体试验研究能够在化学品暴露和癌症发展之间建立起因果关系。第1B类：假定对人类有致癌作用。主要根据动物证据将物质归入此类，即动物试验充分证明化合物的致癌作用。此外，根据有限的人类致癌和动物致癌证据，可在个案研究的基础上做出假定人类致癌物的决定。第2类致癌物为可疑人类致癌物[6]。

2.2.2 GHS致突变分级　突变的定义为细胞中遗传物质数量或结构发生的永久性改变。GHS主要关注化合物引起的能够遗传给后代的人类生殖细胞突变。根据证据权重，GHS将生殖细胞突变物划分为两类，第1类为已知或认为能够引起人类生殖细胞可遗传突变的物质，又可进一步区分为1A和1B类。第1A类：已知能引起人类生殖细胞可遗传突变的物质。通过人类流行病学调查研究得到阳性证据的物质可划分为该类。第1B类：应该被认为能引起人类生殖细胞可遗传突变的物质。该类物质至少应符合以下条件之一：(a) 哺乳动物体内生殖细胞可遗传突变试验结果阳性。(b) 哺乳动物体内体细胞致突变试验结果阳性和能够引起生殖细胞突变的支持证据。支持证据可来源于体内生殖细胞突变试验，或表明物质或其代谢产物能够与生殖细胞遗传物质相互作用。(c) 人类生殖细胞突变试验结果阳性，而无需证明是否遗传给后代，如暴露人群精子细胞的非整倍性频率增加。

2.2.3 GHS繁殖毒性分级　生殖毒性包括对成年雄性和雌性性功能和生育力的不良影响及对后代的发育毒性三个方面。另外，对哺乳期的影响划为单独的危险类别。GHS将具有生殖毒性的物质分为两类，第1类为已知或假定的人类生殖毒物，又可进一步区分为1A和1B类。第1A类：已知人类生殖毒物。指已知对人类性功能、生育能力或发育产生不良影响的物质，主要根据人类证据将物质归入此类。第1B类：假定人类生殖毒物。指通过动物研究等有力推断能干扰人类生殖作用的物质，主要根据试验动物证据将物质归入此类。来自于动物试验的数据应该提供明确的证据，表明化合物对性功能、生育和发育的不良影响不是其他毒性效应的非特异性继发结果。

与WHO危害分级不同，GHS危害分级未给出具体农药的毒性级别，这些信息可由以下途径查询：通过国际癌症研究机构（International Agency for Research on Cancer，IARC）查询农药致癌分级信息。通过世界劳工组织的国际化学品安全卡（International Chemical Safety Cards，ICSC）在线数据库查询农药GHS分级，但该数据库缺少一些尚未重新评价的老旧农药资料，也不提供GHS具体致癌分级，只进行危害描述。通过欧盟农药数据库（Pesticide Databases of the European Union）查询经过欧盟一般登记系统评审的，包括GHS分级在内的植保产品信息，未通过评审或未登记的农药不包含在该数据库中。通过欧洲化学机构（European Chemicals Agency，ECHA）分级和标签目录（Classification and Labelling Inventory，CL）查询欧盟评审过的，已批

准和没批准的农药等化学品危害分级信息。

2.3 国际公约规定

2.3.1 《斯德哥尔摩公约》 持久性有机污染物（persistent organic pollutants， POPs）是指释放入环境后持久不分解，能跟随土壤、水和大气在环境中远距离迁移，在人类等活体生物脂肪组织中蓄积和食物链高端富集，对人和野生动物有不利影响的化学物质。2001年UNEP召开大会通过了旨在减少和消除POPs，保护人类健康和环境安全的《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》。公约附件A列出必须采取措施禁止生产和使用的化合物，附录B为必须采取措施限制生产和使用的化合物，附录C是必须采取措施逐渐减少并最终淘汰的无意释放的化合物，附件D叙述了将化合物列入附件A、B、C所需的信息和筛选标准。公约于2004年生效，最初有12种化合物被列入，2009年、2011年、2013年和2015年通过缔约方会议修正案又增加14种化合物。目前列入公约附件A的农药有15种，分别是艾氏剂、氯丹、十氯酮、狄氏剂、异狄氏剂、七氯、六氯代苯、α-六氯环己烷、β-六氯环己烷、林丹、灭蚁灵、五氯苯、五氯酚及其盐和酯、硫丹原药及相关异构体和毒杀芬；列入附录B的农药为滴滴涕；尚无农药被列入附录C。此外，大会正在审议将三氯杀螨醇列入公约的建议[7]。

2.3.2 《鹿特丹公约》 由UNEP和FAO发起的《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约》于1998年9月在荷兰鹿特丹全权代表大会上通过。《公约》明确了各国在特定危险化学品国际贸易中实施事先知情同意程序（PIC）的法律义务，即贸易各方必需对某些危险化学品的国际贸易规定一套进出口决策程序，并将决定通知缔约方。目的是促进各国在国际贸易中的责任共享和合作，保护人类健康和环境安全免受潜在危害，推动危险化学品的合理使用。

公约附件III公布了一批因为健康或环境原因被两个以上缔约方禁用或严格限制使用，且经缔约方大会决定需要通过PIC程序的农药和化工产品清单。目前附件III共包含47种化合物，其中33种是农药（包括3种农药制剂），（表2）[8]。

表2 列入《鹿特丹公约》附件III的农药名单

序号	化合物中文名称	化合物英文名称	CAS 号
1	2,4,5-三氯苯氧乙酸	2,4,5-T and its salts and esters	93-76-5（*）
2	甲草胺	Alachlor	15972-60-8
3	涕灭威	Aldicarb	116-06-3
4	艾氏剂	Aldrin	309-00-2
5	保棉磷	Azinphos-methyl	86-50-0
6	乐杀螨	Binapacryl	485-31-4
7	敌菌丹	Captafol	2425-06-1
8	氯丹	Chlordane	57-74-9
9	杀虫脒	Chlordimeform	6164-98-3
10	乙酯杀螨醇	Chlorobenzilate	510-15-6
11	滴滴涕	DDT	50-29-3
12	狄试剂	Dieldrin	60-57-1

续表

序号	化合物中文名称	化合物英文名称	CAS 号
13	二硝基邻甲酚及其盐	Dinitro-ortho-cresol (DNOC) and its salts	534-52-1
14	地乐酚及其盐和酯	Dinoseb and its salts and esters	88-85-7 (*)
15	1,2-二溴乙烷	EDB (1,2-dibromoethane)	106-93-4
16	硫丹	Endosulfan	115-29-7
17	二氯化乙烯	Ethylene dichloride	107-06-2
18	环氧乙烷	Ethylene oxide	75-21-8
19	氟乙酰胺	Fluoroacetamide	640-19-7
20	六六六	HCH (mixed isomers)	608-73-1
21	七氯	Heptachlor	76-44-8
22	六氯苯	Hexachlorobenzene	118-74-1
23	林丹	Lindane (gamma-HCH)	58-89-9
24	汞化合物	Mercury compounds	
25	甲胺磷	Methamidophos	10265-92-6
26	久效磷	Monocrotophos	6923-22-4
27	对硫磷	Parathion	56-38-2
28	五氯酚及其盐和酯	Pentachlorophenol and its salts and esters	87-86-5 (*)
29	毒杀芬	Toxaphene (Camphechlor)	8001-35-2
30	三丁基锡化合物	Tributyl tin compounds	1461-22-9 (*)
31	苯菌灵含量≥7%,克百威含量≥10%,福美双含量≥15%的粉剂	Dustable powder formulations containing a combination of benomyl at or above 7%, carbofuran at or above 10% and thiram at or above 15%	137-26-8, 1563-66-2, 17804-35-2
32	有效成分含量≥19.5%的甲基对硫磷乳油和≥1.5%的粉剂	Methyl-parathion (Emulsifiable concentrates (EC) at or above 19.5% active ingredient and dusts at or above 1.5% active ingredient)	298-00-0
33	有效成分含量≥1 000g/L的磷胺可溶性液剂	Phosphamidon (Soluble liquid formulations of the substance that exceed 1 000g active ingredient/l)	13171-21-6

注：*仅列出了母体化合物或代表化合物的CAS号。

2.3.3 《蒙特利尔议定书》 1987年9月，UNEP在加拿大蒙特利尔市组织召开全权代表大会，多国签署了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》。根据议定书，缔约方有义务采取措施控制氟氯化碳等破坏臭氧层物质的全球排放总量，以减少对人类健康、环境和气候的不利影响。目前列入《蒙特利尔议定书》的农药仅有甲基溴一种[9]。

2.4 其他情况 判定化合物是否符合第8条标准，主要取决于各国的实际情况和管理机构决定，以下指标可供参考：(1) 监测表明中毒或环境影响相对高发；(2) 监测表明在一般情况下使用有较高的暴露风险，且标签标注的应采取的预防措施与实际使用情况存在显著差距，

如没按照标签进行个人防护；对水生生物高毒的农药在水田里广泛使用；在未登记的作物上广泛使用等。

缺少有效监测方案的国家可以借助邻近国家，或其他有可比较农药使用情况国家的相关信息，来决定在本国使用条件下某些产品是否应被视为HHPs。这些信息可以包括：表明某些农药能造成显著健康或环境影响的监测研究或事故报告；因健康或环境事故对某些农药采取的管理措施等。

3 高危害农药的风险评价及管理

3.1 风险评估 在鉴别出农药是否属于HHPs后，下一步是对HHPs在生产、使用中对人体、环境产生的已知或潜在不良影响进行系统、科学的评定，即开展风险评估。风险可用下列函数[10]表示：

R=f（H×E）

上式中，R为风险（risk），指不良影响的概率和严重程度；H为危害（harzard），为化合物固有的毒理学特性；E为暴露量（Exposure），是指特定场景下人或环境生物接触到的HHPs的量。风险大小取决于危害和暴露两个因素。高危害通常导致高风险，但若实际暴露量很少，相应风险也小。

3.2 风险管理

3.2.1 风险管理措施 管理部门应根据风险评估结果，结合农业生产实际需求，对HHPs采取相应风险控制措施。对长时间没有生产、销售和使用，但仍在登记状态的HHPs应毫无异议取消登记。对仍在使用的HHPs可从以下两个途径减少风险：一是减少危害，用非化学的病害虫防治办法替代化学农药的使用；如果必须使用化学农药，则选择对人类和环境低毒的产品作为替代。二是降低暴露，通过提高施药者规范用药水平，加强施药者个人防护、改进施药器械和施药方法等降低人类及环境生物的暴露水平[11]。

3.2.2 管理措施可行性分析 通常从实际生产需求和经济效应两方面对风险管理措施的可行性进行分析。生产方面，虽然很多时候有可行的风险替代措施，但受知识、经验的限制和农药使用者习惯及利益相关方的影响，往往容易得出替代措施难以实施的结论。应参照农业生产条件相似而取消了某些HHPs使用的其他国家的植保策略客观分析。此外，现实中也存在没有更好的替代措施及为防止替代措施失效而保留HHPs登记的特例。

经济方面，由于许多HHPs价格便宜，农民往往不愿接受相对昂贵的替代策略。但农药的使用成本不能仅通过购买价格衡量，其他成本包括施药者、消费者可能的健康花费，水污染和生物多样性丧失的损失等。由于缺少足够的健康和环境知识，HHPs使用的实际成本一般都被低估，因此政府有责任从私人和公众利益两方面出发，全面评估HHPs使用成本与效益[12]。

4 对我国农药登记管理的启示

4.1 我国高毒农药管理现状 化学物质的毒性大小是进行安全管理的基本依据。在我国，高毒农药指大鼠急性经口试验中LD_{50}≤50mg/kg，或急性经皮试验LD_{50}≤200mg/kg，或急性吸入试验LC_{50}≤200mg/m^3的农药有效成分或制剂[13]。我国对高毒农药的生产、使用采取严格的管理措施。2015年修订的《中华人民共和国食品安全法》第十一条规定，“加快淘汰剧毒、高毒、高残留农药，推动替代产品的研发和应用，鼓励使用高效低毒低残留农药”；第四十九条规定：“禁止将剧毒、高毒农药用于蔬菜、瓜果、茶叶和中草药材等国家规定的农作物”。目前我国在登记状态的高毒农药仅有23种，小于农药登记总量的2%。

4.2 高危害农药与高毒农药的区别 与根据急性毒性、慢性毒性（致突变性、繁殖毒性、致

癌性)、国际公约规定及其他情况判定化合物是否属于高危害农药不同，高毒农药采用急性毒性作为唯一判定标准，不能反映化合物毒作用的本质和全貌。例如一些化合物的急性毒性为低毒或微毒，但却具有致畸、致癌等其它毒性，容易造成严重后果。此外，HHPs第一条标准仅适用于达到WHO推荐农药危害分级Ia或Ib级的农药制剂。按照这个标准，制剂为中等毒、低毒，但使用的原药为高毒且无其他特殊毒性的农药产品不属于HHPs。

4.3　*农药管理展望*　应该借鉴国际成熟的HHPs标准改进我国农药管理办法。

4.3.1　积极引进和宣传HHPs概念　用HHPs的概念逐步替换高毒农药的概念，构建基于HHPs的多指标、全方位的农药毒性评价方法和基于风险的农药安全管理办法。大力宣传HHPs、风险评估和风险管理理念，逐步消除高毒农药管理和公众认识上的误区与盲点。

4.3.2　构建基于HHPs的登记管理体系　一方面对符合HHPs标准的农药一律不予新增登记。另一方面淘汰已有的HHPs。全面梳理登记产品HHPs名单，完善风险评估和风险管理程序，在充分考虑禁限用及替代措施对农业生产、人类健康和自然环境的影响下，提出管理建议。对制剂为低毒，使用的原药为高毒且无其他特殊毒性的产品，根据本国使用监测情况进行个性化管理。常规开展已登记农药的安全性监测，如果田间监测、新科学数据或其他国家使用信息表明农药品种存在高风险，及时启动再评价工作程序，切实保障农药产品使用安全。

4.3.3　加强农药安全使用的宣贯及监查力度　对农药零售商和使用者进行高强度的农药合理使用培训。对采取了“蜜源作物花期、蚕室和桑园附近禁用”等限制性使用措施的农药，建立有效的监测系统来检查措施的执行情况。如果风险减少措施或良好的市场规范不能保证农药使用对人和环境风险可控，考虑禁止销售该HHPs[4]。

参考文献

[1] 葛海虹，叶旌，读刚，等. 国际化学品管理战略方针(SAICM) 最新实施进展与对策建议[J]. 现代化工，2014，34(6):1-6.

[2] FAO. Report of the Council of FAO，Hundred and Thirty-first Session[R]. Rome，2006.

[3] FAO/WHO. Report of the 2nd FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Management and 4th Session of the FAO Panel of Experts on Pesticide Management [R]. Geneva，2008.

[4] FAO/WHO. International Code of Conduct on Pesticide Management[Z]. 2013.

[5] WHO. WHO classification of pesticides by hazard and Guidelines to classification ，Geneva，2009.

[6] U.N. GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)，6th Revised edition [M]. New York and Geneva，2015.

[7] UNEP. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants[EB/OL].http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/tabid/3351/Default.aspx.

[8] UNEP/FAO. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade[Z]. 2013.

[9] UNEP. The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer [EB/OL]. http://ozone.unep.org/en/handbook-montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/5.

[10] IPCS. Environment Health Criteria 210，Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals [M]. Switzerland：WHO，1999.

[11] FAO. Guidance on pest and pesticide management policy development [M].Rome，2010.

[12] U.S EPA. Guidelines for Preparing Economic Analyses [Z]. 2010.

[13] 农药登记资料规定[Z]. 2007.

发展前进中的安徽农药产业

——“十二五”期间安徽省农药产品登记情况统计分析报告

宁伟文，曹明坤，汪晓红

（安徽省农药检定所，安徽 合肥 230001）

Developing and Progressing Anhui Pesticide Industry—Statistical Analysis Report on the Registered Pesticide Products in Anhui Province during the Period of the 12th Five-Year-Plan

Ning Weiwen, *Cao Mingkun*, *Wang Xiaohong* (Institute for the Control of Agrochemicals, Anhui Province, Anhui Hefei 230001, China)

Abstract: By analyzing the registered pesticide products in Anhui Province during the period of “12th Five-Year” plan, this paper discussed the development and change of pesticide registration in Anhui province from the angle of view of pesticide registration. The data were explored and analyzed aiming to discover the existing problems and summarizing the good experience to guide enterprises to carry out research and development of pesticide products and pesticide registration in clearer, healthier direction.

Key words: “12th Five-Year”; pesticide registration; statistical analysis

摘 要：本文通过“十二五”期间安徽省农药登记情况的统计分析，从农药登记的视角侧面，阐述了在此期间安徽省农药登记的发展变化情况，并进行数据挖掘、分析，旨在发现存在问题、总结成功经验，以期引导企业在更加明晰、健康的方向上研发农药并开展农药登记。

关键词：“十二五”；农药登记；统计分析

中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480 (2016)06-11-12

安徽省是个农药生产、使用和出口大省，中国农药工业协会按省份类别统计结果表明：2014年，在全国31个省、自治区和直辖市中，我省农药产量6.9万吨（折百），列全国第4位；农药使用商品量4.8万吨，列全国第11位；农药使用商品量（折百）1.5万吨，列全国第9位；农药出口额3.5亿美元，列全国第4位。

从上述数据可以看出，作为中部中等面积的省份，安徽省（以下统称“我省”）农药工业发展成就显著，另外，“十二五”期间，安徽广信农化股份有限公司主板上市、安徽美兰农业发展股份有限公司和安徽久易农业股份有限公

收稿日期：2016-04-07

作者简介：宁伟文，男，农艺师，主要从事农药登记管理工作。联系电话：0551-62619486，18956048008；E-mail：ahyjsscs@163.com。

司成功登陆新三板、安徽省银山药业有限公司全自动无尘制剂加工车间等等，都是令人感到骄傲的发展成果。“十二五”时期是我省农药行业发展的重要阶段，为见证发展、总结经验，我们对近几年我省的农药登记数据进行了梳理、统计、归纳和总结，从农药登记的角度对有关情况进行统计分析，形成本项统计分析报告，期望能抛砖引玉、激发行业研讨热情，对我省农药行业发展有所裨益。

1 我省农药登记总体情况

截至2015年12月31日，我省共有95家农药生产企业（至少有一个有效期限内的农药登记证），1 564个农药登记证（其中临时登记证62个，原药登记证170个）；仅生产大田农药的生产企业77家（含一个注册地在我省的外国企业），仅生产卫生杀虫剂企业18家，同时拥有卫生杀虫剂和大田农药登记证的企业有14家）。2010年同期我省农药生产企业为101个，其中有6个企业既登记了大田用农药，也登记了卫生杀虫剂，仅生产卫生杀剂的企业为22个，“十二五”期间，我省仅登记生产卫生杀虫剂的企业数量减少了4家；2010年和“十二五”期间全国和我省的农药登记基本情况（表1）。

表1 2010年和“十二五”期间农药登记情况

类别	年度	企业数量		登记证数量		登记品种数量		有效成分数量		原药登记证数量	
		全国	安徽	全国	安徽/位次	全国	安徽	全国	安徽	全国	安徽
大田农药	2010	1 710	79	26 507	1 122/9	1 740	304	564	168	2 467	96
	2011	1 722	77	25 765	1 057/9	1 760	302	582	166	2 528	97
	2012	1 721	79	25 267	1 056/8	1 756	305	573	174	2 593	112
	2013	1 731	78	26 798	1 178/8	1 849	325	588	188	2 814	142
	2014	1 735	79	29 346	1 345/8	1 987	365	607	206	3 154	156
	2015	1 715	77	31 272	1 482/7	2 174	397	611	219	3 459	170
卫生杀虫剂	2010	823	28	2 615	74/11	186	20	98	25	120	0
	2015	732	32	2 553	82/11	204	27	103	28	128	3

由上表可以看出，2010年至2015年，我省取得登记的大田用农药原药登记证由96个增加至170个，有效成分数量也逐年增加（由168个增加至219个），登记的品种数量不断丰富（由304个增加至397个。

“十二五”期间，我省大田农药登记证数量按省份排名由第9位上升到第7位，我省大田农药登记证数量由2010年1 122个上升的1 482个，增长率32.1%，远大于全国同期18.0%的增长率，2012年超过江西省，2014年超过广东省。同期卫生杀虫剂登记证分别为74个和82个，均列全国第11位。登记证数量在全国省份排位的较快提升，说明我省农药生产企业产品登记意识较强，企业核心竞争力增强。事实上，我省企业

生产的多菌灵、精喹禾灵、烟嘧磺隆和灭草松等原药和制剂产品质量在业内驰名并畅销海内外。值得一提的是：合肥星宇化学有限责任公司申请登记的有效成分戊吡虫胍，将新烟碱类和缩氨基脲类杀虫剂的活性结构单元组建到同一分子中，设计了具有全新结构的硝基缩氨基胍类化合物，为国内创制产品，研发和登记投入都很大，登记资料已报农业部审批。

2 按农药登记名称分类统计分析情况

经统计，全国2010年取得农药登记的农药名称（不区分登记含量）共有1 740个，我省为304个；全国2015年取得农药登记的农药名称增加至2 174个，增加率为24.9%，我省为397个，增加率为30.6%，增速高于全国5.7%，登记名称的增加也就是登记产品更加丰富齐全，2010–2015年按农药登记名称分类排名10的农药名称、登记数量统计情况（附表1）。

由附表1可以发现，在2010–2015年期间，无论全国还是我省，毒死蜱、吡虫啉、阿维菌素和高效氯氟氰菊酯基本都占据了登记名称前3席，我省登记数量最多的混配制剂登记名称为“氰戊·辛硫磷”，最多的除草剂登记名称是烟嘧磺隆（2015年排名第4）。与全国相比，我省除草剂登记名称排名前10的逐年增多，至2015年达到了6个之多，而同期全国只有草甘膦异丙胺盐排名第10位；不过我省排名前10的登记名称中从没有杀菌剂，但全国的排名中出过代森锰锌和戊唑醇的名称，从登记名称角度看，我除草剂登记领先全国平均水平，但杀菌剂登记有待提高。

3 按农药登记有效成分分类统计分析情况

以农药登记有效成分分类统计发现：2010–2015年期间，农药有效成分在全国取得登记最多的前4个有效成分都是杀虫剂，且都是阿维菌素、毒死蜱、吡虫啉和辛硫磷，只是相互间的位序略有变化，其登记数量都分别在970个以上，同期我省2010–2012年间，登记含辛硫磷的农药数量最多，但自2013年后，登记含草甘膦的农药数量居于首位，从这几年登记排名前10的登记有效成分来看，无论全国还是我省，有效成分重复登记现象比较严重，我省企业在产品研发和登记时，应适当避免这类登记（附表2）。

4 按农药登记类别分类统计分析情况

2010–2015年期间，农药登记类别的数量分布情况统计结果表明（附表3、4）：2010年的有效农药登记证件中，杀虫剂、杀菌剂和除草剂在我国的农药登记证占比分别为44.7%、23.5%、23.4%，2015年为40.3%、25.7%、26.8%；我国同期数据分别43.1%、15.1%、36.5和43.1%、17.2%、35.7%。上述数据可以发现，我省杀菌剂登记相对较弱，但除草剂登记强劲，“十二五”期间各年度新增登记的数量都是以除草剂居首位。

可喜的是，我省企业近几年的杀菌剂登记步伐提速明显，杀菌剂在2014和2015年度取得的新增登记数量与杀虫剂相当，杀虫、杀菌和除草剂的登记比例与市场趋同。

统计还发现，除草剂混配制剂登记在近两年来明显增多，三元复配除草剂虽登记成本很高，但还是有不少企业申请登记。

5 “十二五”期间我省各年度农药登记类别和登记作物分类统计分析情况

统计发现：“十二五”期间我省登记作物始终以水稻和棉花位居前2位，但登记用于棉花的数量在此期间只新增了11个登记证，增加率仅

为6.9%，几乎处于登记停滞状态，这与抗虫棉的全面推广种植有关，不过同期登记用于小麦、玉米的农药登记数量逐年增加明显，农业产业政策对农药登记的引导作用十分明显。卫生杀虫剂登记数量登记数量总体平稳；2013年，我省除草剂登记证数量首次超过杀虫剂（附表5）。

6 2010年和2015年农药登记剂型分类统计分析情况

从统计结果来看，2010年和2015年，农药登记剂型发生了很大变化，具体情况（附表6）。

从登记数量来看，无论是全国还是我省，乳油、可湿性粉剂稳居登记剂型前2位，2010年，全国（我省）这两个剂型分别占39.4%（41.2%）和22.8%（22.2%），但2015年分别降为29.3%（30.1%）和20.4%（18.5%）；占比明显减少，而环境友好和较先进的剂型登记增加明显，其中我省悬浮剂、可分散油悬浮剂、可分散粒剂登记比例分别由3.4%、1.5%和1.6%增加到8.7%、3.4%和4.3%，均增加1倍以上。

7 2010年和2015年农药登记毒性分类统计分析情况

“十二五”期间，我省登记的低毒农药比例由64.1%上升到72.6%，中等毒性的同比数据由24.2%下降为16.5%，高毒农药由2.5%下降到1.7%，随着我国农药产业政策的调整，农药登记的毒性降低趋势仍将沿续，企业在申请登记时应慎重登记高毒农药品种。农药登记按毒性分类的统计具体情况（附表7）。

8 我省生物农药登记情况

统计发现，我省生物农药登记相对薄弱，2010年我省有88个生物农药登记证，占我省同期登记证总数的7.4%（全国同期有3 032个生物农药登记证，占比10.4%），居全国省份第11位；到2015年，我省生物农药登记证为107个，占比6.8%（全国同期数据为3 713个，占比11.6%），虽仍列全国第11位，但差距进一步扩大，没有能够对接国家鼓励、支持研发和使用生物农药的产业政策，行业管理部门应加大这方面的工作力度，引导企业进行生物农药研发与登记。

9 我省农药生产企业取得的农药登记证数量分布情况

从我省取得农药登记且在统计年度末期登记证在有效状态的前20家农药生产企业名称及登记证件数量来看，各企业农药登记数据不平衡（附件8）。根据统计，我省2015年农药登记数量排名前20家企业的有效登记证总数为950个，占我省全部农药登记证数量的60.7%，其余75家企业的登记证数量仅占全省的39.3%。虽然拥有登记证数据最多的安徽华星化工有限公司由于企业被兼并重组，“十二五”期间没有新增登记证件，但同期我省以合肥星宇化学有限责任公司为代表的年轻企业成长迅速，仅2015年新增登记18个。

综合以上统计，无论从农药登记的数量还是质量上来看，我省农药企业“十二五”期间取得了可喜的成就：登记证数量增加率超过全国平均增加率将近1倍，新增登记的农药毒性级别低毒化趋势明显、剂型更加优化与先进、品种更为丰富。略显不足的是企业间发展不平衡、产品重复登记现象严重、生物农药登记和杀菌剂登记相对薄弱、自主创制产品太少，希望业内人士能认清形势，克服困难，共同努力，砥砺前行，开创我省农药产业更加辉煌的新篇章。

附表1 2010–2015年按登记名称分类统计表（登记数量排名前10）

序号	2010年12月31日以前				2011年12月31日以前				2012年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量
1	毒死蜱	617	毒死蜱	37	吡虫啉	647	毒死蜱	34	吡虫啉	664	毒死蜱	29
2	吡虫啉	611	高效氯氟氰菊酯	30	阿维菌素	607	高效氯氟氰菊酯	27	阿维菌素	616	阿维菌素	26
3	阿维菌素	604	阿维菌素	27	毒死蜱	587	阿维菌素	26	毒死蜱	572	吡虫啉	25
4	高效氯氟氰菊酯	600	苯磺隆	26	高效氯氟氰菊酯	573	苯磺隆	25	高效氯氟氰菊酯	552	高效氯氟氰菊酯	25
5	啶虫脒	531	精喹禾灵	25	啶虫脒	522	烟嘧磺隆	25	啶虫脒	502	苯磺隆	24
6	联苯菊酯	370	吡虫啉	24	高效氯氰菊酯	366	吡虫啉	24	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	371	烟嘧磺隆	24
7	高效氯氰菊酯	368	烟嘧磺隆	24	联苯菊酯	334	精喹禾灵	22	高效氯氰菊酯	346	精喹禾灵	23
8	百草枯	344	三唑磷	21	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	324	精噁唑禾草灵	21	百草枯	317	精噁唑禾草灵	22
9	乙草胺	314	草甘膦异丙胺盐	19	百草枯	323	高效氯氰菊酯	19	联苯菊酯	306	高效氯氰菊酯	19
10	代森锰锌	291	精噁唑禾草灵	19	乙草胺	299	氰戊·辛硫磷	18	乙草胺	294	氰戊·辛硫磷	18

续上表

序号	2013年12月31日以前				2014年12月31日以前				2015年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量	登记名称	数量
1	吡虫啉	721	毒死蜱	35	吡虫啉	776	毒死蜱	35	吡虫啉	824	吡虫啉	35
2	阿维菌素	681	阿维菌素	29	阿维菌素	717	吡虫啉	32	阿维菌素	742	毒死蜱	34
3	毒死蜱	596	吡虫啉	29	毒死蜱	614	阿维菌素	29	高效氯氟氰菊酯	605	阿维菌素	31
4	高效氯氟氰菊酯	572	烟嘧磺隆	26	高效氯氟氰菊酯	585	烟嘧磺隆	28	毒死蜱	592	烟嘧磺隆	30
5	啶虫脒	541	苯磺隆	25	啶虫脒	567	炔草酯	27	啶虫脒	587	炔草酯	29
6	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	440	高效氯氟氰菊酯	25	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	495	草甘膦铵盐	26	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	525	草甘膦铵盐	29
7	高效氯氰菊酯	359	精喹禾灵	24	高效氯氰菊酯	366	苯磺隆	25	高效氯氰菊酯	356	精喹禾灵	26
8	联苯菊酯	312	精噁唑禾草灵	22	联苯菊酯	322	高效氯氟氰菊酯	25	戊唑醇	329	氰氟草酯	25
9	乙草胺	296	草甘膦铵盐	21	戊唑醇	299	精喹禾灵	24	联苯菊酯	326	苯磺隆	25
10	代森锰锌	276	高效氯氰菊酯	19	乙草胺	299	精噁唑禾草灵	22	草甘膦异丙胺盐	300	高效氯氟氰菊酯	25

注：统计的农药登记证数量是以在统计年度12月31日以前（含当日）取得农药登记、在该统计年度1月1日以后（含当日）在登记有效状态的农药登记证均记入统计样本，以下同。

附表2 2010–2015年按登记有效成分分类统计表（登记数量排名前10）

序号	2010年12月31日以前				2011年12月31日以前				2012年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量
1	阿维菌素	1 534	辛硫磷	62	阿维菌素	1 510	辛硫磷	58	阿维菌素	1 394	辛硫磷	57
2	毒死蜱	1 357	阿维菌素	59	毒死蜱	1 266	阿维菌素	56	毒死蜱	1 159	阿维菌素	52
3	辛硫磷	1 160	毒死蜱	58	辛硫磷	1 089	毒死蜱	50	吡虫啉	1 011	草甘膦	49
4	吡虫啉	1 012	苄嘧磺隆	50	吡虫啉	1 035	苄嘧磺隆	49	辛硫磷	992	苄嘧磺隆	48
5	高效氯氰菊酯	965	多菌灵	46	高效氯氰菊酯	919	多菌灵	45	高效氯氰菊酯	850	毒死蜱	44
6	代森锰锌	889	三唑磷	45	代森锰锌	847	福美双	43	代森锰锌	823	福美双	42
7	多菌灵	866	吡虫啉	44	多菌灵	837	吡虫啉	42	多菌灵	817	多菌灵	41
8	福美双	813	精喹禾灵	42	福美双	775	草甘膦	40	福美双	732	精喹禾灵	39
9	乙草胺	752	福美双	41	乙草胺	715	乙草胺	39	乙草胺	695	吡虫啉	38
10	高效氯氟氰菊酯	733	乙草胺	41	高效氯氟氰菊酯	694	精喹禾灵	38	高效氯氟氰菊酯	671	乙草胺	38

续上表

序号	2013年12月31日以前				2014年12月31日以前				2015年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量	登记有效成分	数量
1	阿维菌素	1 470	草甘膦	61	阿维菌素	1 574	草甘膦	72	阿维菌素	1 628	草甘膦	79
2	毒死蜱	1 133	辛硫磷	56	毒死蜱	1 164	辛硫磷	58	吡虫啉	1 225	辛硫磷	61
3	吡虫啉	1 084	阿维菌素	55	吡虫啉	1 161	阿维菌素	55	毒死蜱	1 065	阿维菌素	57
4	辛硫磷	974	毒死蜱	51	辛硫磷	987	毒死蜱	52	辛硫磷	970	苄嘧磺隆	53
5	高效氯氰菊酯	853	苄嘧磺隆	47	代森锰锌	872	苄嘧磺隆	51	多菌灵	875	毒死蜱	50
6	代森锰锌	847	福美双	45	多菌灵	871	多菌灵	48	代森锰锌	874	吡虫啉	50
7	多菌灵	842	多菌灵	44	高效氯氰菊酯	868	吡虫啉	47	草甘膦	868	多菌灵	49
8	福美双	735	吡虫啉	43	草甘膦	780	福美双	46	高效氯氰菊酯	839	福美双	46
9	乙草胺	700	精喹禾灵	40	福美双	740	烟嘧磺隆	42	高效氯氟氰菊酯	741	烟嘧磺隆	45
10	草甘膦	693	乙草胺	37	高效氯氟氰菊酯	717	精喹禾灵	40	福美双	730	精喹禾灵	44

附表3 2010–2015年按登记类别分类统计表（登记数量排名前10）

序号	2010年12月31日以前				2011年12月31日以前				2012年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量
1	杀虫剂	11 857	杀虫剂	484	杀虫剂	11 412	杀虫剂	441	杀虫剂	10 800	杀虫剂	420
2	除草剂	6 303	除草剂	410	杀菌剂	6 159	除草剂	389	杀菌剂	6 220	除草剂	417
3	杀菌剂	6 227	杀菌剂	169	除草剂	6 104	杀菌剂	168	除草剂	6 204	杀菌剂	164
4	杀螨剂	806	杀螨剂	16	杀螨剂	788	杀螨剂	16	杀螨剂	769	杀虫剂/杀螨剂	15
5	植物生长调节剂	593	杀虫剂/杀螨剂	13	植物生长调节剂	584	杀虫剂/杀螨剂	14	植物生长调节剂	563	杀螨剂	15
6	杀虫剂/杀菌剂	188	杀虫剂/杀菌剂	11	杀虫剂/杀菌剂	185	杀虫剂/杀菌剂	11	杀虫剂/杀菌剂	179	杀虫剂/杀菌剂	11
7	杀虫剂/杀螨剂	153	植物生长调节剂	9	杀虫剂/杀螨剂	154	植物生长调节剂	8	杀虫剂/杀螨剂	149	植物生长调节剂	7
8	杀鼠剂	146	杀螺剂	4	杀鼠剂	143	杀螺剂	4	杀鼠剂	138	杀螺剂	4
9	杀螨剂/杀虫剂	117	杀螨剂/杀虫剂	3	杀螨剂/杀虫剂	117	杀螨剂/杀虫剂	3	杀螨剂/杀虫剂	121	杀螨剂/杀虫剂	3
10	杀螺剂	31	熏蒸剂	3	杀螺剂	29	熏蒸剂	3	杀螺剂	27		
11	昆虫生长调节剂	24			昆虫生长调节剂	24			杀线虫剂	26		
12	其它	44			其它	66			其它	118		

续上表

序号	2013年12月31日以前				2014年12月31日以前				2015年12月31日以前			
	全国		安徽		全国		安徽		全国		安徽	
	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量	农药类别	数量
1	杀虫剂	11 272	除草剂	483	杀虫剂	12 131	除草剂	563	杀虫剂	12 610	除草剂	638
2	杀菌剂	6 746	杀虫剂	455	杀菌剂	7 607	杀虫剂	498	杀菌剂	8 387	杀虫剂	529
3	除草剂	6 704	杀菌剂	184	除草剂	7 478	杀菌剂	226	除草剂	8 040	杀菌剂	255
4	杀螨剂	741	杀虫剂/杀螨剂	15	杀螨剂	756	杀虫剂/杀螨剂	15	杀螨剂	768	杀虫剂/杀螨剂	15
5	植物生长调节剂	611	杀螨剂	15	植物生长调节剂	650	杀螨剂	14	植物生长调节剂	724	杀螨剂	15
6	杀虫剂/杀菌剂	180	杀虫剂/杀菌剂	12	杀虫剂/杀菌剂	181	杀虫剂/杀菌剂	12	杀虫剂/杀菌剂	185	杀虫剂/杀菌剂	12
7	杀虫剂/杀螨剂	151	植物生长调节剂	7	杀虫剂/杀螨剂	154	植物生长调节剂	10	杀虫剂/杀螨剂	155	植物生长调节剂	10
8	杀鼠剂	140	杀螺剂	4	杀鼠剂	128	杀螺剂	4	杀鼠剂	123	杀螺剂	4
9	杀螨剂/杀虫剂	121	杀螨剂/杀虫剂	3	杀螨剂/杀虫剂	117	杀螨剂/杀虫剂	3	杀螨剂/杀虫剂	115	杀螨剂/杀虫剂	3
10	杀线虫剂	39			杀线虫剂	42			杀线虫剂	49	杀软体动物剂	1
11	昆虫生长调节剂	23			昆虫生长调节剂	23			杀螺剂	26		
12	其它	70			其它	79			其它	90		

附表4 “十二五”期间我省农药企业各年度取得的农药登记证情况统计表

2011年	本年度共有35个企业取得61个农药登记证(临时登记证8个,原药登记证12个)	按登记作物分类统计情况											
		除草剂	杀虫剂	杀虫剂	卫生杀虫剂	杀虫/螨剂							
		21	19	10	10	1							
		按登记作物分类统计情况											
		水稻	卫生	甘蓝	棉花	玉米	移栽水稻	小麦	大豆	柑橘园	冬小麦	直播水稻	其它
		12	10	5	4	4	3	2	2	2	2	1	11
2012年	本年度共有35个企业取得107个农药登记证(临时登记证15个,原药登记证18个)	按登记作物分类统计情况											
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀虫/螨剂							
		51	32	13	10	1							
		按登记作物分类统计情况											
		水稻	卫生	甘蓝	小麦	玉米	非耕地	柑橘园	棉花	小麦	玉米	直播水稻	其它
		12	12	11	6	6	6	6	6	6	4	4	33
2013年	本年度共有45个企业取得180个农药登记证(临时登记证20个,原药登记31个)	按登记作物分类统计情况											
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀虫剂/杀菌剂							
		85	58	23	13	1							
		按登记作物分类统计情况											
		水稻	甘蓝	玉米	小麦	棉花	直播水稻	小麦	非耕地	冬小麦	大豆	柑橘园	其它
		26	16	10	10	9	7	6	6	5	5	5	58
2014年	本年度共有44个企业取得184个农药登记证(临时登记证26个,原药登记15个)	按登记作物分类统计情况											
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	植物生长调节剂							
		83	45	42	11	3							
		按登记作物分类统计情况											
		水稻	非耕地	黄瓜	玉米	直播水稻	水稻移栽	小麦	冬小麦	小麦	小麦	甘蓝	其它
		31	14	14	13	12	10	10	8	6	6	6	58
2015年	本年度共有42个企业取得163个农药登记证(临时登记证14个,原药登记16个)	按登记作物分类统计情况											
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀软体动物剂	杀螨剂						
		89	36	30	6	1	1						
		按登记作物分类统计情况											
		水稻	直播水稻	冬小麦	非耕地	玉米	甘蓝	移栽水稻	小麦	大豆	苹果树	小麦	其它
		33	17	14	12	11	8	7	6	6	5	5	37

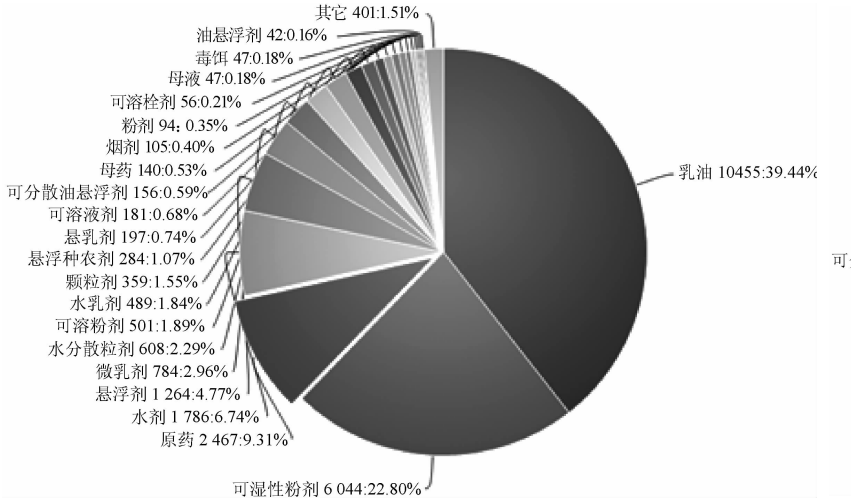
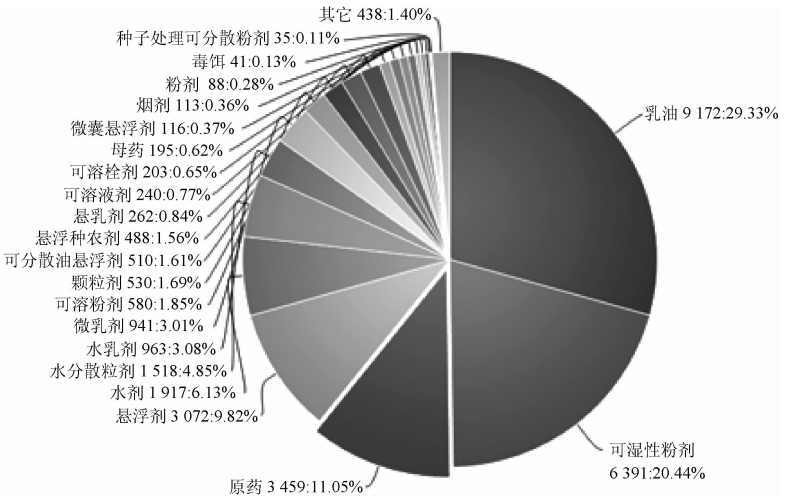
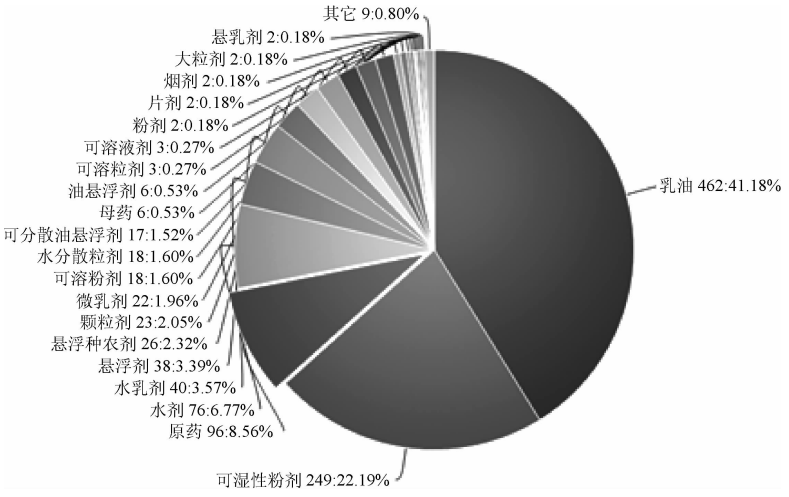
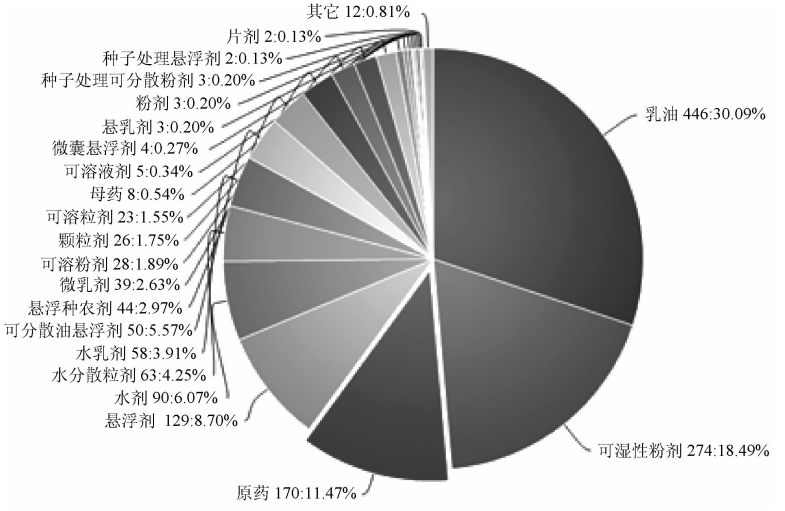
注：同一登记产品在两个或两个以上作物上取得登记的，以每个登记作物分别作为统计样本进行统计。

附表5 “十二·五”期间我省各年度农药登记类别与登记作物情况统计表

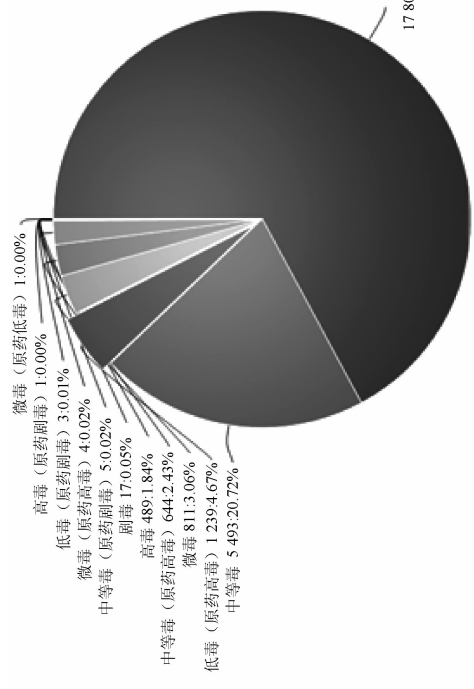
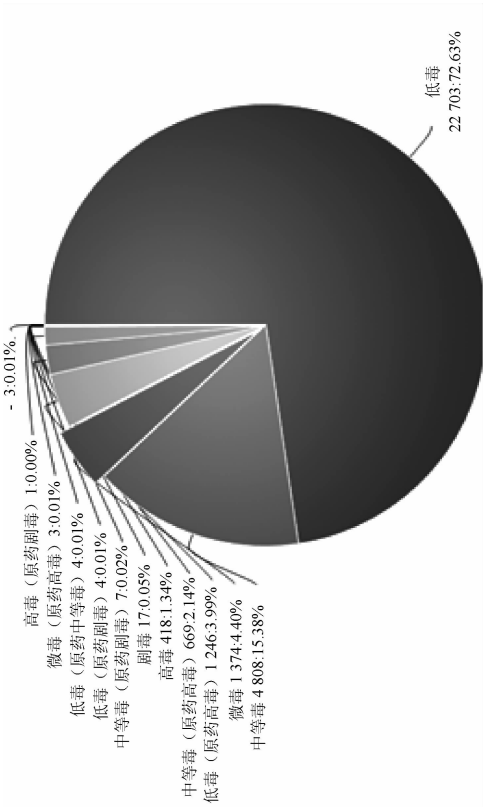
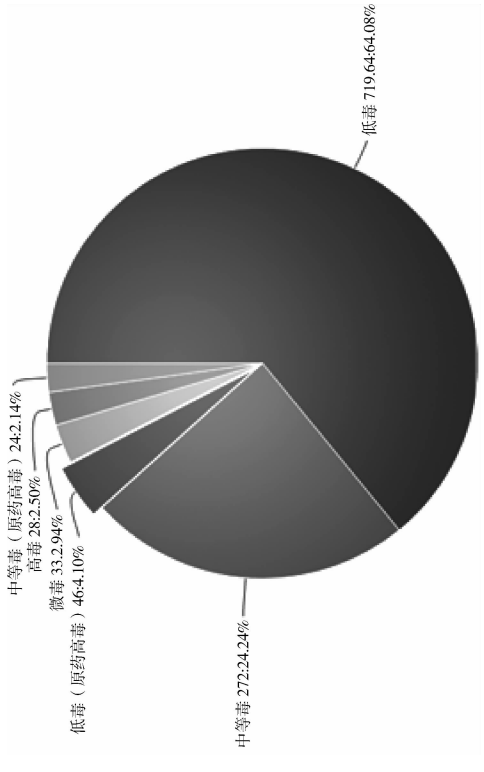
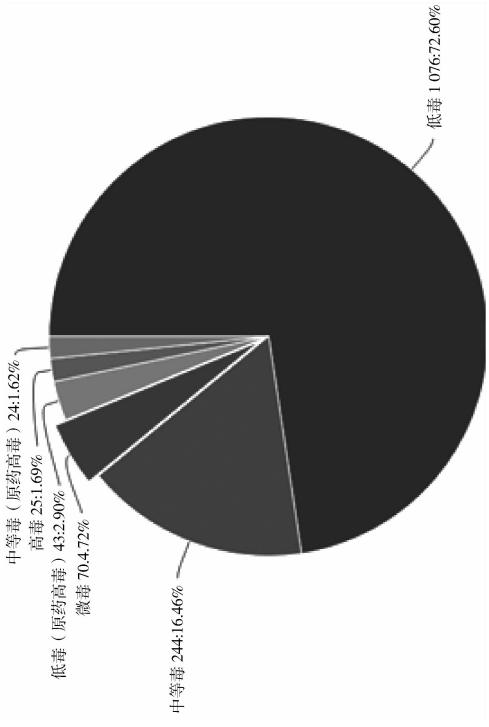
2011年	总计有1 172个有效登记证(其中临时登记证159个),101个企业	按登记作物分类统计情况									
		杀虫剂	除草剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀螨剂	杀虫/螨剂	杀虫/菌剂	植调剂	植调剂	植调剂
		467	392	181	72	16	17	11	8	4	4
		按登记作物分类统计情况									
		水稻	棉花	卫生	十字花科蔬菜	小麦	苹果树	冬小麦	移栽水稻	春大豆	其它
		293	160	90	71	67	59	53	46	40	765
2012年	总计有1 157个有效登记证(其中临时登记证64个),96个企业	按登记作物分类统计情况									
		杀虫剂	除草剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀螨剂	杀虫/螨剂	杀虫/菌剂	植调剂	杀螺剂	杀螨/菌剂
		445	420	177	59	15	18	11	7	4	1
		按登记作物分类统计情况									
		水稻	棉花	小麦	卫生	十字花科蔬菜	苹果树	冬小麦	水稻移栽田	春大豆	其它
		275	162	73	72	60	55	52	45	40	774
2013年	总计有1 284个有效登记证(其中临时登记证42个),96个企业	按登记作物分类统计情况									
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀螨剂	杀虫/螨剂	杀虫/菌剂	植调剂	杀螺剂	杀螨/菌剂
		486	480	197	64	15	18	12	7	4	1
		按登记作物分类统计情况									
		水稻	棉花	卫生	小麦	苹果树	冬小麦	十字花科蔬菜	甘蓝	移栽水稻	其它
		294	168	79	78	58	57	55	49	48	846
2014年	总计有1 460个有效登记证(其中临时登记证65个),99个企业	按登记作物分类统计情况									
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀虫/螨剂	杀螨剂	杀虫/菌剂	植调剂	杀螺剂	杀螨/菌剂
		566	523	239	73	18	14	12	10	4	1
		按登记作物分类统计情况									
		水稻	棉花	小麦	卫生	冬小麦田	苹果树	水稻移栽田	甘蓝	十字花科蔬菜	其它
		324	172	84	79	65	60	58	55	55	955
2015年	总计有1 564个有效登记证(其中临时登记证62个),95个企业	按登记作物分类统计情况									
		除草剂	杀虫剂	杀菌剂	卫生杀虫剂	杀虫/螨剂	杀螨剂	杀虫/菌剂	植调剂	杀螺剂	其它
		641	554	268	76	18	15	12	10	4	2
		按登记作物分类统计情况									
		水稻	棉花	小麦	冬小麦田	卫生	玉米	移栽水稻	苹果树	甘蓝	其它
		356	171	90	76	73	65	65	65	62	1 025

注：同一登记产品在两个或两个以上作物上取得登记的，以每个登记作物分别作为统计样本进行统计。

附表6 2010年和2015年全国和我省农药登记剂型分类统计示意图表

年份	2010年	2015年
全国		
安徽		

附表7 2010年和2015年全国和我省农药登记毒性分类统计示意图表

年份	2010年	2015年
全国		
安徽		

附表8 2010年和“十二·五”期间我省生产企业取得的大田农药农药登记证数量明细(前20位)

序号	截至2010年12月31日		截至2011年12月31日		截至2012年12月31日		截至2013年12月31日		截至2014年12月31日		截至2015年12月31日	
	企业名称	登记证数量	企业名称	登记证数量	企业名称	登记证数量	企业名称	登记证数量	企业名称	登记证数量	企业名称	登记证数量
1	安徽华星化工有限公司	144	安徽华星化工有限公司	138	安徽华星化工有限公司	136	安徽华星化工有限公司	134	安徽华星化工有限公司	138	安徽华星化工有限公司	137
2	安徽丰乐农化有限责任公司	78	安徽丰乐农化有限责任公司	77	安徽丰乐农化有限责任公司	85	安徽丰乐农化有限责任公司	96	安徽丰乐农化有限责任公司	106	安徽丰乐农化有限责任公司	115
3	绩溪农华生物科技有限公司	44	绩溪农华生物科技有限公司	43	绩溪农华生物科技有限公司	45	合肥星宇化学有限责任公司	48	安徽美兰农业发展股份有限公司	63	合肥星宇化学有限责任公司	80
4	安徽扬子化工有限公司	41	安徽扬子化工有限公司	37	合肥星宇化学有限责任公司	41	绩溪农华生物科技有限公司	45	合肥星宇化学有限责任公司	62	安徽美兰农业发展股份有限公司	66
5	安徽省宁国市朝农化工有限责任公司	39	合肥星宇化学有限责任公司	37	安徽扬子化工有限公司	36	安徽美兰农业发展股份有限公司	42	绩溪农华生物科技有限公司	54	绩溪农华生物科技有限公司	60
6	合肥星宇化学有限责任公司	36	安徽省宁国市朝农化工有限责任公司	34	安徽美兰农业发展股份有限公司	33	安徽扬子化工有限公司	39	安徽嘉联生物科技有限公司	45	安徽中山化工有限公司	45
7	安徽省瑞特农化有限公司	31	安徽省瑞特农化有限公司	28	安徽省宁国市朝农化工有限责任公司	31	安徽众邦生物工程有限公司	36	安徽广信农化股份有限公司	41	安徽众邦生物工程有限公司	43
8	安徽金泰农药化工有限公司	28	安徽美兰农业发展股份有限公司	28	安徽嘉联生物科技有限公司	28	安徽广信农化股份有限公司	36	安徽众邦生物工程有限公司	38	安徽嘉联生物科技有限公司	43
9	安徽佳田森农药化工有限公司	27	安徽嘉联生物科技有限公司	27	安徽金泰农药化工有限公司	27	安徽中山化工有限公司	33	安徽扬子化工有限公司	38	安徽广信农化股份有限公司	41
10	安徽美兰农业发展股份有限公司	27	安徽金泰农药化工有限公司	27	安徽省化工研究院	26	安徽嘉联生物科技有限公司	33	安徽中山化工有限公司	35	安徽扬子化工有限公司	38
11	安徽嘉联生物科技有限公司	27	安徽省化工研究院	25	安徽中山化工有限公司	24	安徽省宁国市朝农化工有限责任公司	28	安徽省银山药业有限公司	29	安徽久易农业股份有限公司	36
12	安徽省化工研究院	25	安徽康达化工有限责任公司	23	安徽康达化工有限责任公司	23	安徽省化工研究院	27	安徽省宁国市朝农化工有限责任公司	29	安徽省银山药业有限公司	32
13	安徽春辉植物农药厂	23	安徽佳田森农药化工有限公司	23	安徽省瑞特农化有限公司	23	安徽金泰农药化工有限公司	25	安徽省化工研究院	28	安徽省圣丹生物化工有限公司	29
14	安徽康达化工有限责任公司	23	安徽省圣丹生物化工有限公司	20	安徽众邦生物工程有限公司	22	安徽久易农业股份有限公司	24	安徽久易农业股份有限公司	26	宁国市朝农化工有限责任公司	29
15	安徽美科达农化有限公司	21	定远县嘉禾植物保护剂有限责任公司	20	安徽省圣丹生物化工有限公司	21	安徽康达化工有限责任公司	24	安徽省圣丹生物化工有限公司	26	安徽省化工研究院	28
16	安徽广信农化股份有限公司	21	安徽美科达农化有限公司	19	安徽佳田森农药化工有限公司	20	安徽省瑞特农化有限公司	23	安徽康达化工有限责任公司	25	安徽蓝田农业开发有限公司	27
17	安徽省圣丹生物化工有限公司	21	安徽春辉植物农药厂	19	定远县嘉禾植物保护剂有限责任公司	20	安徽省银山药业有限公司	23	安徽金泰农药化工有限公司	25	安徽喜丰收农业科技有限公司	26
18	安徽省淮北市农药厂	20	安徽久易农业股份有限公司	19	安徽广信农化股份有限公司	20	安徽省圣丹生物化工有限公司	22	安徽省瑞特农化有限公司	25	安徽康达化工有限责任公司	25
19	定远县嘉禾植物保护剂有限责任公司	20	安徽众邦生物工程有限公司	19	安徽久易农业股份有限公司	19	定远县嘉禾植物保护剂有限责任公司	20	安徽喜丰收农业科技有限公司	22	安徽金泰农药化工有限公司	25
20	安徽喜丰收农业科技有限公司	18	安徽中山化工有限公司	18	安徽春辉植物农药厂	17	安徽佳田森农药化工有限公司	20	安徽蓝田农业开发有限公司	22	安徽省瑞特农化有限公司	25

农业行政执法与刑事司法衔接的难点与建议

于 妮
（威海农业综合执法支队，山东 威海 264200）

Difficulties and Suggestions linking up Agricultural Administration Law Enforcement with Criminal Justice

Yu Ni（Weihai Agricultural Comprehensive Law Enforcement Detachment，Shandong Weihai 264200，China）

Abstract：This study analyzed the difficulties in linking up agricultural administration law enforcement with criminal justice，and then puts forward some targeted suggestions.

Key words：Agricultural administration law enforcement；criminal justice；link up

摘 要：本文分析了当前农业行政执法与刑事司法衔接工作中存在的难点，并提出了针对性的对策建议。

关键词：农业行政执法；刑事司法；衔接
中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480（2016）06-23-02

近年来，威海市各级农业部门积极做好与公安等部门的密切协作和配合，建立和完善了“紧密协作、防范有力、查办及时”的工作机制，按照“检打联动、部门联动、区域联动”的原则，进一步加强农业行政执法和刑事司法工作的衔接，先后向公安机关移交涉农案件4起，截止目前判刑5人、批捕4人、取保候审4人，有力地震慑了不法农资经营者，为辖区农资经营和使用者挽回了巨大的经济损失，维护了全市的农资市场秩序。但由于涉农案件的专业性较强，在行政执法与刑事司法衔接方面还存在着很大的困难，特别是刑事案件的定罪量刑方面要求极严，对行政执法与刑事司法的衔接提出了更高的要求。

1 “两法”衔接工作中存在的难点

1.1 行政执法与刑事司法间缺乏技术支撑

2014年某区移交的一起化肥案件中，经抽样检测：该批化肥的总有效成分为11.6%、有机质含量为15%，远低于该批化肥标识的有效成分30%、有机质20%的含量，同时该批化肥标明的肥料登记证为假冒。但由于该批化肥实际是2012年甚至更早生产的产品，检察院提出需要出具“化肥储存期的自然损失率”报告以证明现在检测的含量的真实性。事实上化肥的国家

收稿日期：2016-03-28
作者简介：于妮，女，中级农艺师，主要从事农业综合执法、农产品质量安全监管工作。联系电话：13863113543；E-mail：61414058@qq.com。

标准并没有要求化肥产品标注有效期，而农业系统的技术人员出具的证明又不为法检系统认可。在前几年的另一起化肥案件中，法院提出需出具“化肥不是化学合成的”鉴定意见，国内并无一家机构可以出具该鉴定结论。而在实际工作中，是否化学合成的化肥凭眼观手摸即可认定。

1.2 缺少农业损害方面的司法鉴定机构 目前国家的司法鉴定机构主要集中于痕迹、工伤、法医等方面，农业方面的司法鉴定机构少之又少，以山东省为例，目前的司法鉴定名录上没有一家涉农的司法鉴定机构。而实际工作中，因药害、肥害等导致的案件又占涉农案件的大多数，特别是当前农药的使用主要是多种农药混合使用，给致害原因的分析工作带来了很大的困难，同时部分导致药害、肥害的成分并非检测内容，如同当年的三聚氰胺。鉴定机构的缺乏导致行政机关在移交案件过程中无法提供药、肥、种与损害事故间的因果关系鉴定，造成司法机关拘而不批捕、捕而不能判的尴尬局面。

1.3 农业执法经费难以应对刑事司法的证据锁定 某区移交的一起网上购销假农药案，涉及的5个样品经检测均不合格，经公安部门侦查，生产者是无资质的假药地下黑窝点。检察院要求对该黑窝点销往全国各地的数十个农药样品逐一进行检测。按照国务院《行政执法机关移送涉嫌犯罪案件的规定》第六条规定：行政执法机关向公安机关移送涉嫌犯罪案件，应当附有有关检验报告或者鉴定结论，基层有限的执法经费实在难以承受。

1.4 执法人员掌握“两法”知识不足 虽然经过多年的努力，农业行政执法队伍的整体素质大有提高，但不可否认的是，基层执法人员的能力水平离工作需要还是有一定差距。特别是两法衔接方面，既需要执法人员熟悉相关的业务知识，又要对本部门涉及的法律法规充分掌握，包括刑事法律法规，要求比较高。因基层条件较为艰苦、薪酬低、工作难度大，专业人才引进存在困难，加之法律专业人员往往又对农业科学不熟悉，不经过一定时间学习难以满足农业实际执法工作需求。

2 “两法”衔接工作的完善建议

2.1 健全法律法规，完善执法依据 事实上，农业部早就要求各级农业机关成立农业损害鉴定委员会，建议上级公检法部门是否可以联合出具一个“在无法定鉴定机构的前提下采用农业行政机关的鉴定意见”的规定，使农业违法案件更加有法可依，运用法律来维护农资市场，保障农业的安全生产。

2.2 加大经费保障，提高固定证据能力 刑事司法要求证据确凿，建议设立专门出具检验报告或者鉴定结论的经费，为证据锁定提供强有力的保证，并能及时升级执法勘验工具，以提高快速行动能力、固定证据能力及办公效率。

2.3 进一步完善行政执法与刑事司法信息共享平台 农业、公安、检察机关要定期统计分析涉嫌犯罪案件移送、受理、办理等情况，加强沟通交流，互通农业行政执法和刑事司法信息。完善联席会议制度，充分发挥农业部门农资打假牵头单位作用，定期组织召开联席会议，由有关单位相互通报查处违法犯罪行为以及行政执法与刑事司法衔接工作的有关情况，研究衔接工作中存在的问题，提出加强衔接工作的对策。

2.4 加强农业行政执法人员的业务培训 建议各级政府要进一步组织农业行政执法人员的培训，将行政执法与刑事司法衔接工作的有关规定和具体需要纳入培训内容，使其业务知识和法律知识能适应两法衔接的要求。

磷酸、膦酸酯类农药的质谱裂解规律研究

李 娇
（大理大学实验室管理处，云南 大理 671003）

Study on Fragmentation Pattern in Mass Spectrum for Phosphate and Phosphonate Pesticides

Li Jiao（Dali University，Laboratory Administration，Yunnan Dali 671003，China）

Abstract：By summarizing and interpreting mass spectrometry data of 23 phosphoric acids，phosphonates and theiroxides，the fragmentation patterns of the above pesticides were made clear. The results showed the pesticides of phosphoric acid and phosphate ester are easily cracked under the electron impact ionization conditions，and the molecular ionic peaks are weak. The most representative characteristic fragment ions is $C_2H_6O_3P+$（*m/z* 109）. The characteristic fragmentation pattern of phosphate ester pesticides is the –broken of P–O bond into dimethoxy phosphate with *m/z* 109. The diethoxy phosphate can lost C_2H_4 easily，and generated *m/z* 81 characteristic ion. The R’ contains olefin structure，so it is easy to produce the *m/z* 127 characteristic fragment ions. The fragmentation patterns of phosphonate and phosphate pesticides are similar with weak characteristics，and the phosphine bond is prone to –broken. At the same time，the common characteristic fragment ions of phosphate and phosphonate pesticides in mass spectrometry were selected toprovide an important reference for pesticide residue screening and identification analysis.

Key words：organophosphate pesticide；mass spectrometry；fragmentation patterns

摘 要：在对23种磷酸、膦酸酯类农药及其氧化物的质谱数据进行归纳整理的基础上，明确了这类农药质谱裂解规律。结果表明：电子轰击离子化条件下，磷酸、膦酸酯类农药分子极易裂解，且分子离子峰较弱。发现$C_2H_6O_3P^+$（*m/z* 109）是其最具代表性的特征碎片离子。磷酸酯类农药裂解规律是二甲氧基磷酸酯P–O键易发生a断裂，生成*m/z* 109特征碎片离子。二乙氧基磷酸酯易脱去中性碎片C_2H_4，形成*m/z* 81的特征离子。R′含有烯烃结构，易产生*m/z* 127的特征碎片离子。膦酸酯类农药裂解规律与磷酸酯类似，特征性弱，膦键容易发生a断裂。选定了磷酸、膦酸酯类农药在质谱分析中常见的碎片离子，为农药残留筛查、确证分析提供参考。

关键词：有机磷农药；质谱；裂解规律

收稿日期：2016–01–27

作者简介：李娇，女，硕士研究生，分析化学专业。联系电话：13887221933；E–mail：lijiao20091009@sina.com。

据不完全统计，商品化的磷酸、膦酸酯类农药约50种[1]，目前我国有敌百虫、敌敌畏、草甘膦和乙烯利4个重要品种登记[2]。磷酸、膦酸酯类农药具有杀虫、杀菌、除草等活性。其中杀菌剂、除草剂和植物生长调节剂的分子极性较大（如三乙膦酸及盐、草甘膦和乙烯利），一般不太适合气相色谱质联用分析。磷酸、膦酸酯类杀虫剂毒性较高，一些品种已被禁用，如磷胺、久效磷、甲基对硫磷等。另外还有其毒性比硫代前体更大的氧化产物如二嗪氧磷、对氧磷等。国内、外对磷酸、膦酸酯类杀虫剂及相关化合物的质谱裂解机理已见多篇报道[3-12]，但还未见对磷酸、膦酸酯类农药的质谱裂解规律系统研究的公开报道。本文依据现有掌握的此类农药一级质谱图，同时对23种磷酸、膦酸酯类农药的质谱数据进行解析并总结裂解规律，为此类农药残留监测分析时在各类基质中快速筛查、确证提供帮助。

1　材料与方法

1.1　*磷酸、膦酸酯类农药质谱图*　磷酸、膦酸酯类农药及其氧化物质谱图主要来源于NIST 2016网络版69号标准物质数据库等参考文献。因为一些品种极性较强等原因，无法获得EI质谱图，本文选取了有代表性的、基本可用GC-MS分析的23种磷酸、膦酸酯类农药质谱图进行解析。根据敌百虫、敌敌畏、久效磷、磷胺、甲基对氧磷、对氧磷、二嗪氧磷、巴毒磷、百治磷、丙虫磷、丙虫磷砜、甲基毒虫畏、毒虫畏、二溴磷、庚烯磷、杀虫畏、速灭磷、甲基氯吡磷、萘肽磷、特普（TEPP）、草甘膦、增甘膦、和乙烯利23个农药品种的EI质谱图上的基峰、分子离子峰、特征碎片峰总结其裂解规律。

1.2　*研究方法*　有机磷化合物的分子结构中，磷原子全部与氧原子直接连接的称为磷酸酯类化合物；磷原子与氢或者碳原子成键的被称为膦酸酯类化合物。磷酸酯类农药的代表性品种有敌敌畏、磷胺、久效磷等；膦酸酯类的有敌百虫、草甘膦、乙烯利等。根据掌握的有机质谱解析基本原理和有机化合物裂解机理和途径，选取质谱裂解特征性较强的品种，对其一级质谱图，利用CHEMOFFICE 软件绘出其各自的质谱裂解图并进行裂解机理分析。离子化方式均为70eV电子轰击源（EI）。

2　结果与讨论

2.1　*代表性的磷酸、膦酸酯类农药品种质谱裂解机理分析*

2.1.1　磷酸酯类农药　敌敌畏的质谱图（图1），主要离子碎片可能裂解途径（图2），图中有*m/z* 220、*m/z* 185、*m/z* 145、*m/z* 109、*m/z* 79、*m/z* 63、*m/z* 47等碎片离子。在质谱图上，氯同位素峰比较清晰。在这些碎片峰中，*m/z* 109为基峰，*m/z* 185为次强峰。敌敌畏的分子离子峰易脱去一个Cl原子，生成*m/z* 185的碎片离子，因为RO-离子为推电子基团，所以P-O键易发生断裂，*m/z* 185发生a断裂后得到$C_2H_6O_3P^+$（*m/z* 109）的基峰离子碎片，继续断裂生成m/z 93的碎片，而*m/z* 220的分子离子P-O键断裂后显正电性，易结合一个电负性较大的氯自由基，生成*m/z* 145的碎片，即γ碳原子上氯原子发生重排的结果（从*m/z* 145和*m/z* 147的丰度比3/1就可以断定）。

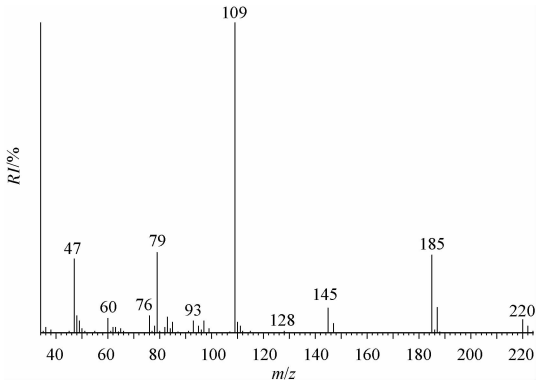


图 1　敌敌畏质谱裂解图

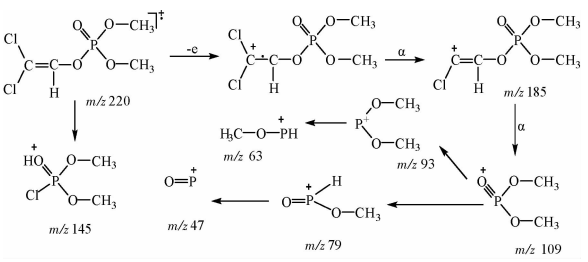


图2　敌敌畏主要离子碎片可能裂解途径

磷胺的质谱图（图3），主要离子碎片可能裂解途径（图4），也是R基团为甲氧基的磷酸酯，对磷胺进行GC-MS分析，发现磷胺的EI一级质谱图中有*m/z* 264、*m/z* 227、*m/z* 193、*m/z* 158、*m/z* 138、*m/z* 127、*m/z* 109、*m/z* 72、*m/z* 67等离子峰，其中*m/z*127为基峰。在其一级质谱图中，有较高的*m/z* 264，说明*m/z* 264是由*m/z* 299脱去一个*m/z* 35（即Cl生成的）。*m/z* 264进一步裂解生成*m/z* 193，说明*m/z* 264的碎片例子易脱去*m/z* 72即N（C_2H_5），并发生一个氢转移，因此在质谱图上，有丰度较大的*m/z* 193和*m/z* 72峰。*m/z* 127为基峰，它是由分子离子峰*m/z* 299脱去*m/z* 173基团后吸附一个质子所产生，*m/z* 127继续裂解，生成*m/z* 109 以及*m/z* 79的碎片离子。*m/z* 138为中强峰，是由*m/z* 264裂解所得。根据前两个碎片的推断，*m/z* 227应为磷胺分子离子脱去二乙胺基后吸附一个质子所产生的。

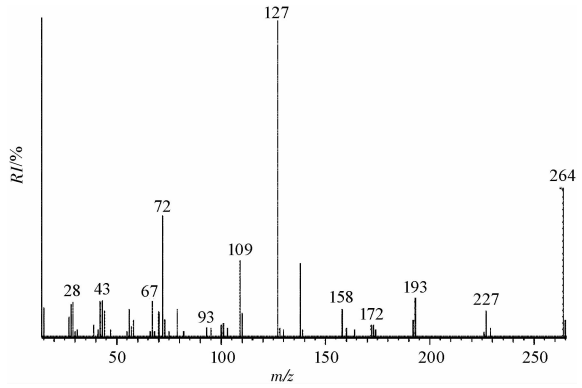


图 3 磷胺质谱裂解图

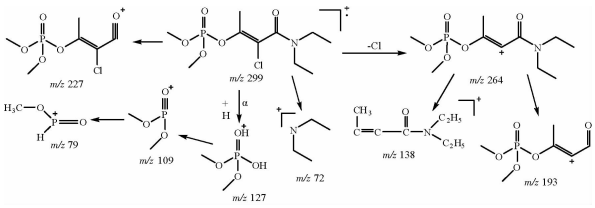


图 4 磷胺主要离子碎片可能裂解途径

久效磷的质谱图（图5），主要离子碎片可能裂解途径（图6）。图中基峰为*m/z* 127碎片，该碎片离子是由于两个不同γ碳原子上氢原子发生重排的结果。由于久效磷主要是以磷原子为中心的断裂，对于分子离子，在离子源中一般易脱去甲氧基，形成*m/z* 192的碎片离子（即M-31），由于*m/z* 192离子含有酰胺基团（O=C-NHCH），根据含酰胺的化合物的质谱裂解特征，*m/z*192易脱去$NHCH_3$，并结合两个H原子形成*m/z* 164的碎片离子，同时形成*m/z* 58的碎片离子。对*m/z* 164再进行轰击，产生*m/z* 149，说明*m/z* 192在失去甲氧基后，离子结构相对稳定，所以在EI质谱中，离子丰度相对较高。*m/z* 109的碎片离子由*m/z* 127的碎片脱去一分子水获得。*m/z* 109离子继续脱去CH_2O产生*m/z* 79的碎片。

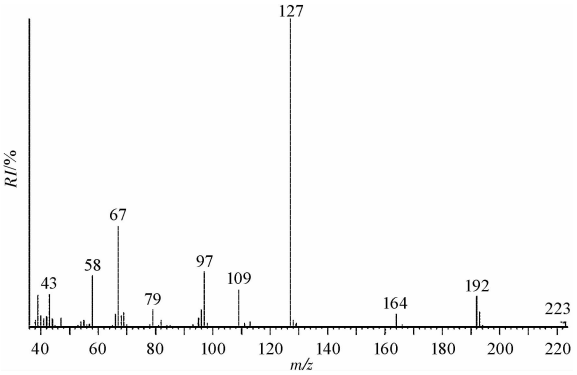


图5 久效磷质谱裂解图

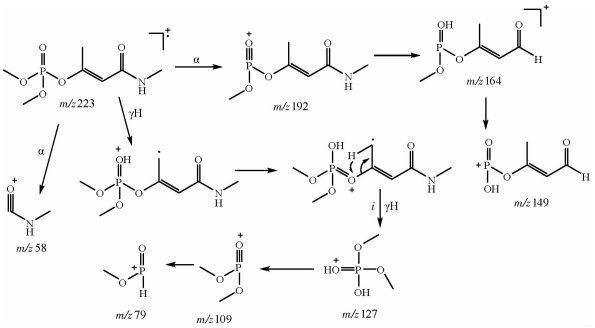


图 6 久效磷主要离子碎片可能裂解途径

速灭磷质谱图及解析分别（图7、图8），其分子离子峰为*m/z* 224，基峰为*m/z* 127，对氧磷也是磷酸酯类杀虫剂，与磷相连的乙氧基发生γ-H重排，脱去一分子CH_3OH，生成*m/z* 192的离子碎片，*m/z* 192的离子碎片继续发生*i*断裂脱去一分子CO生成*m/z* 164的碎片，继续发生α断裂生成*m/z*109的碎片离子。另外，分子离子峰经麦氏重排后发生*i*断裂，生成基峰*m/z* 127。

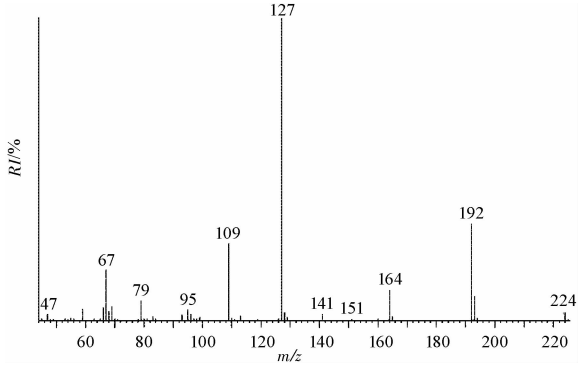


图7　速灭磷质谱裂解图

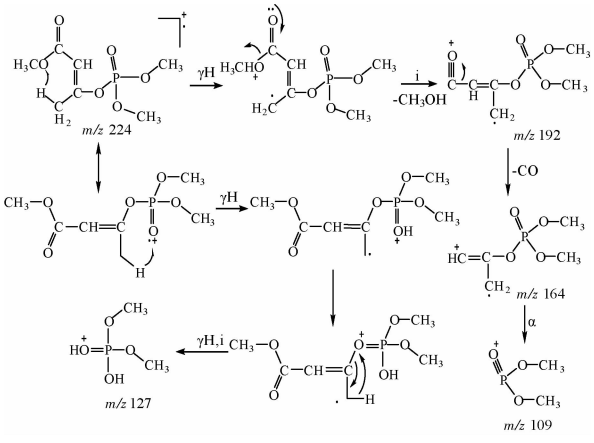


图8　速灭磷主要离子碎片可能裂解途径

2.1.2　膦酸酯类农药　依据敌百虫的质谱图(图9)，其主要离子碎片产生的可能途径（图10)，*m/z* 79为基峰，其它还有*m/z* 221、*m/z* 185、*m/z* 145、*m/z* 139、*m/z* 109、*m/z* 47等碎片离子峰。对其进行质谱解析，发现分子离子峰*m/z* 256脱去*m/z* 35生成*m/z* 221（即脱去氯原子)，脱去*m/z* 117生成*m/z* 139（即脱去CCl_3)，分子离子峰发生a断裂生成*m/z* 109的基峰碎片离子，*m/z* 109离子继续脱去CH_2O得到*m/z* 79的碎片离子。谱图中还有较高丰度的*m/z* 145离子，按敌敌畏的质谱裂解途径，该离子为*m/z* 109结合一个氯自由基和氢原子而形成的，在敌百虫的EI质谱图中，*m/z*145和 *m/z* 147的丰度比为3:1，这也说明*m/z* 145中含有一个氯。继续对*m/z*221进行MS分析，发现*m/z* 221脱去*m/z* 36，生成*m/z* 185（即脱去HCl)。

乙烯利的质谱图（图11)，主要离子碎片可能裂解途径(图12)，其分子离子峰为*m/z* 144，在质谱图上丰度较弱，在慢电子轰击下，分子离子峰脱去一个Cl，得到*m/z* 109的碎片离子，在与P相邻的O原子的电荷诱导下，发生a断裂，得到*m/z* 81的碎片离子，该碎片离子再得到一个H，形成*m/z* 82的基峰碎片离子。同时，*m/z* 81的碎片离子继续脱去一个O，得到*m/z* 65的碎片离子。*m/z* 65的碎片离子再脱去一分子的H_2O得到*m/z* 47的碎片离子。

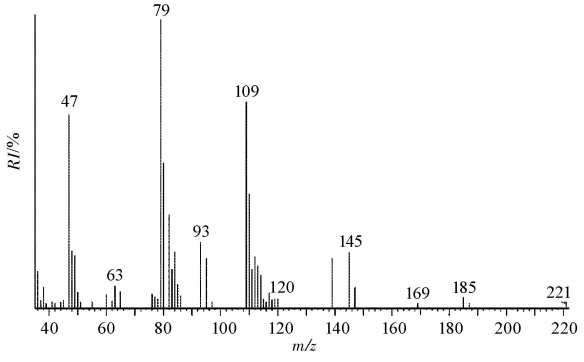


图9　敌百虫质谱裂解图

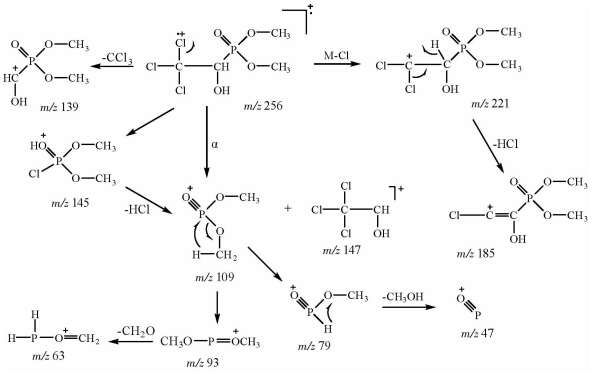


图10　敌百虫主要离子碎片可能裂解途径

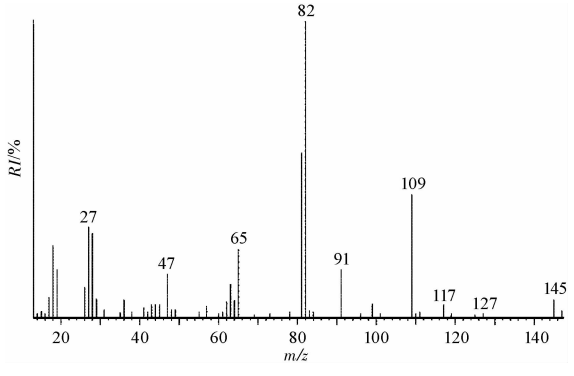


图 11　乙烯利质谱裂解图

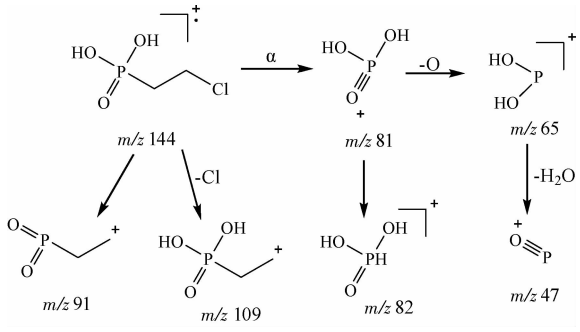


图12 乙烯利主要离子碎片可能裂解途径

2.2 裂解规律总结与残留分析指南 磷酸、膦酸酯类农药相对分子质量范围144~378，大多数品种的分子离子峰相对丰度较低，这是因为在70eV慢电子轰击离子化条件下，该类农药分子极易裂解。如果分子结构中含有氯，易脱去氯和氯化氢。

二甲氧基磷酸酯P-O键易发生α断裂生成*m/z* 109特征碎片离子。二乙氧基磷酸酯普遍存在M-28的碎片离子峰，脱去CH_2=CH_2后，结构电离能降低。新产生的分子离子相对稳定，丰度较高，如*m/z* 81的特征碎片离子。R′含有烯烃结构，易产生*m/z* 127的特征碎片离子。膦酸酯的裂解规律与磷酸酯类似，特征性不强。膦键容易发生α断裂，生成*m/z*109、*m/z* 77、*m/z* 79碎片。建议农药残留分析时发现表1中的碎片离子，可能预示着磷酸、膦酸酯类农药的存在。

表1 磷酸、膦酸酯类农药质谱分析常见的离子碎片

序号	质荷比(*m/z*)	质荷比(精确核素质量)(*m/z*)	可能的碎片离子	代表性的农药品种	序号	质荷比(*m/z*)	质荷比(精确核素质量)(*m/z*)	可能的碎片离子	代表性的农药品种
1	47	46.968 13	$P\equiv O^+$ OP^+	敌敌畏、敌百虫、乙烯利	6	95	94.989 26	$CH_3O-P(=O^+)-OH$ $CH_4O_3P^+$	氧乐果
2	63	62.963 04	CH_3O-P^+-H CH_4OP^+	敌敌畏	7	109	109.004 91	$(CH_3O)_2P(=O^+)$ $C_2H_6O_3P^+$	敌敌畏、久效磷、敌百虫
3	79	78.994 34	$CH_3O-P=OH^+$ $CH_4O_2P^+$	敌敌畏、磷胺、久效磷、敌百虫、氧乐果	8	109	109.004 91	$O^+\equiv P(OH)-O-CH_2-CH_3$ $C_2H_6O_3P^+$	速灭磷
4	81	80.973 61	$O^+\equiv P(OH)-OH$ $H_2O_3P^+$	毒死蜱	9	127	127.015 47	$(CH_3O)_2P(=OH^+)-OH$ $C_2H_8O_4P^+$	磷胺、久效磷、速灭磷
5	93	93.009 99	$(CH_3O)_2P^+$ $C_2H_6O_2P^+$	敌敌畏、敌百虫	10	137	137.036 21	$O^+\equiv P(O-CH_2-CH_3)_2$ $C_4H_{10}O_3P^+$	毒死蜱

3 结论

通过对敌敌畏、敌百虫、草甘膦等23种磷酸、膦酸酯类农药及其氧化物的质谱裂解途径进行研究，给出了该类农药质谱分析常见的离子碎片，明确了磷酸、膦酸酯类农药裂解的基本规律。掌握这个规律对其残留分析快速定性确证具有重要意义。

参考文献

[1] 农药名网 [DB]. [2016-03-11]. http://nyfzx.com.

[2] 中华人民共和国农业部农药检定所，中国农药信息网 [DB].[2016-03-11]. http://www.chinapesticide.gov.cn/hysj/ index.jhtml.

[3] Barr J D. Fragmentations and reactions of the organophosphate insecticide diazinon and its oxygen analog diazoxon studied by electrospray ionization ion trap mass spectrometry [J]. Journal of the American Society for Mass Spectrometry, 2005(16): 515-523.

[4] Cooper W T, Llewelyn J M, Bennett G L, et al. Mass spectrometry of natural organic phosphorus [J]. Talanta, 2005, 2(26): 56-65.

[5] Cooper W T, Llewelyn J M, Bennett G L, et al. Mass spectrometry of natural organic phosphorus [J]. Talanta, 2005, 2(66): 348-358.

[6] 单炜力. 有机磷农药的波谱研究 [D]. 北京:北京化工大学化工学院,2003.

[7] 李娇. 基于农药残留分析的质谱裂解数据库建立 [D]. 青岛:青岛科技大学,2012.

[8] NIST Chemistry WebBook, NIST Standard Reference Database Number 69 [DB]. [2016-03-11]. http://webbook.nist.gov/chemistry.

[9] 李宏森,黄克建. 有机农药及中间体质谱手册 [M]. 北京:化学工业出版社,2009.

[10] 王树娟. 有机磷杀虫剂质谱裂解规律及残留分析的研究[D]. 青岛:青岛科技大学,2011.

[11] 王维国,李重九,李玉兰,等. 有机质谱应用—在环境、农业和法庭科学中的应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.

[12] 王光辉,熊少祥. 有机质谱解析[M]. 北京:化学工业出版社,2010.

使用生物农药有哪些好处

与化学农药相比较，生物农药源于自然，对人畜毒性较低、对环境的相容性更好。

一、对人畜比较安全。绝大多数生物农药为低毒或微毒，不易对使用者产生毒害。

二、更利于农产品质量安全。生物农药容易分解，不易污染农产品，生产的农产品质量有保证，安全放心。

三、环境污染小，通常对天敌安全。大部分生物农药选择性强，只对防治的害虫有效，不伤害蜜蜂、鸟、鱼、青蛙，而且容易分解，用后又回归自然界了。

四、选择性强，防治对象相对单一。病毒、性引诱剂等农药，只对相对应的病虫害起作用。例如，甜菜夜蛾核型多角体病毒只能对甜菜夜蛾起防治作用，斜纹夜蛾核型多角体病毒仅能防治斜纹夜蛾。

五、不易产生抗药性。矿物源农药、植物源农药和生物化学农药，利用自然界中的物质防治病虫害，像中药防治人体疾病一样，治标更“治本”，不易产生抗药性，使用多年一样有效。

以上内容摘自《科学使用生物农药》(农业部农药检定所编)

基于登记试验的农药对环境影响分析

何丽华
（江苏省农药检定所，江苏 南京 210036）

Analysis of Agrochemical Environmental Impact Based on Registration Test

He Lihua（Jiangu Institute of the Control of Agrochemical，Jiangsu Nanjing 210036，China）

Abstrac：This paper analyzed the factors influencing environment basedon agrochemical toxicity and residue in environment， and the trend of agrochemical's impact on environment using registration test data. Generally， pesticide products are moving towards to higher efficient， lower-toxic and more environmental-friendly. However， risk causing by pesticide on environment still exists due to pesticide's inner characteristics， the adjuvant and improper use. The paper's conclusion is that agrochemical risk can be controlled if qualified pesticide be used in proper way while making a better use of pesticide registration as market access threshold and strengthening supervision.

Key words：registration test；agrochemical；Environmental impact

摘 要：本文从农药的毒性和农药在环境中的残留两个方面剖析农药对环境的影响因素，并在此基础上，通过农药登记试验数据，分析农药对环境的影响趋势。总体上看，目前农药是在朝着高效、低毒、环保方向发展，但由于农药的本身属性、农药助剂以及农药的不合理使用，农药对环境的风险是客观存在的。但是只要使用好的农药，正确的使用农药，并加强农药的登记把关和使用监测，农药对环境的污染风险是可控的。

关键词：登记试验；农药；环境影响

中图分类号：S482 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480（2016）06-31-04

农药是一种特殊的商品，它既是农业生产必需的生产资料，又是一类有毒的化学品。用于农业生产的各种农药，其使用量除20%左右被作物吸入外，约80%均散落在地面和空气中.喷洒在作物上的农药又有一部分经漂移、淋溶、径流等途径转移到其他植物和水源中，从而对土壤、水体产生污染，对非靶标生物，如鱼、鸟、蜜蜂、家蚕等等也产生不同程度的毒害作用，由此产生的环境污染问题越来越引起人们的重视。

1 农药对环境的影响因素

农药对环境的影响主要取决于两个因素，一是农药对人及非靶标生物的毒性，另一就是农药在环境中的残留状况。农药毒性与农药化

收稿日期：2016-02-11

作者简介：何丽华，女，高级农艺师，主要从事农药登记管理工作。联系电话：13601404619， 025-86263933；Email：1265062504@qq.com。

合物本身以及添加的助剂有关，而残留水平又与农药的理化属性、使用量、气候等环境因素等密切相关，因此，在评价农药对环境的影响时，要综合考虑以下几个因素。

1.1　*农药的毒性*　农药的毒性是考量农药环境安全性的重要指标。包括对人畜的毒性和环境生物的毒性，具体表现为急性毒性，慢性致癌毒性，致畸性、致突变性等。我们通常所说的高毒农药，如甲胺磷等，就是对大鼠等实验动物急性毒性高，是造成人畜急性中毒事故的重要原因。农药对环境中蜂鸟鱼蚕等非靶标生物的毒性，也是造成生态环境风险的重要因素。

1.2　*农药的剂型和助剂*　农药助剂是指农药剂型加工或应用中使用的除农药有效成分以外的其他物质。农药不同的剂型和助剂在提高药效的同时，也提高了污染生态环境的风险。农药有颗粒剂、粉剂、水剂、乳化剂等，其中水基性剂型，如水剂、悬浮剂、水分散粒剂等添加的助剂多为环保型助剂，相对来说比较安全，而乳油等乳化剂产品由于含有的有机溶剂比例较大，对生态环境的危害风险也相对提高。

1.3　*农药的使用剂量*　农药在田间使用时对环境的实际危害还与农药剂量有关，使用剂量越大，在环境中的残留水平就可能提高，实际产生的危害就越大。在农业生产中，由于一些病虫草害对农药的抗性增强或农药的不合理使用等因素，造成农药的实际使用剂量加大，对环境的污染风险也相对提升。因此，在评价一个农药对环境的风险，必须综合考虑农药的毒性效应及其在环境中的残留量。

1.4　*农药在环境中的稳定性*　影响农药在环境中残留的另一个重要因素就是农药在土壤、水体等环境介质中的降解周期，以半衰期表示。半衰期的长短直接影响其在环境中最终的残留状况。半衰期越长，其在环境中的残效期就越长，对环境的污染风险就越大。毒性较大又不易分解的农药品种，就容易导致生态环境的污染，残留问题更为突出。

2　基于登记试验数据的农药对环境影响趋势

农药登记试验是评价农药有效性和安全性的主要手段，《农药管理条例》等法律法规，要求对农药的产品化学、药效、毒理学、残留和环境影响等方面做全面、系统的试验和评价。本人从农药登记试验数据分析，农药对环境的影响趋势主要表现在以下几个方面：

2.1　*农药对大鼠等哺乳动物的急性毒性普遍降低，但对某一类或某一种环境生物的毒性效应明显*　目前我们所说的农药毒性，是指以大鼠等与人类接近的哺乳动物为试验靶标显示的急性毒性的级别，如，高毒农药是指对大鼠的试验结果为高毒。江苏省登记5 000多个农药产品中，低毒以上的产品占农药登记产品的78%以上，高毒农药产品下降到不足 1.4%，产品低毒化是企业研发登记的总体趋势。但从目前的农药登记环境试验数据看，不同农药对某一类或某一种环境生物的毒性效益明显。

2.1.1　杀虫剂对环境生物的毒性普遍较高　杀虫剂对蜜蜂、家蚕、水生生物等环境生物的毒性明显高于杀菌剂和除草剂，尤其对家蚕和蜜蜂的毒性突出。对700多个登记产品的环境试验数据进行统计，结果表明：约80%的产品对家蚕的LC_{50}（96h）值<20mga.i./L，近74%产品对蜜蜂的LD_{50}（48h）值<2uga.i./蜂，有近72%的产品对溞类的EC_{50}（48h）<1mga.i./L，均为高毒。在杀虫剂品种中，拟除虫菊酯类农药对鱼、溞类等水生生物的毒性突出，在统计的溴氰菊酯等50多个产品中，对鱼、溞类高毒以上的产品占92%以上；沙蚕毒素类农药对家蚕的毒性高，统计的26个产品中，对家蚕的毒性均为高毒；噻虫啉、噻虫胺、呋虫胺等新烟碱类杀虫剂对蜜蜂的毒性明显，41个统计产品中，对蜜蜂为高毒的产品占97%以上。

2.1.2　杀菌剂对水生生物的毒性普遍高于其他非靶标生物　700多个农药产品的登记环境试验数据表明：杀菌剂对鱼、溞类、藻类的毒性普遍高于其他生物的毒性。其中约43%的产品对溞类的毒性为高毒，有近23%的产品对鱼类的毒性

为高毒，有近17%的产品对藻类的毒性为高毒，而对蜜蜂、家蚕、鸟类以及蚯蚓的毒性为高毒比例均在10%以下。其中，嘧菌酯和吡唑醚菌酯对鱼类的毒性效应明显。在统计的35个产品中，有98%的产品对鱼的毒性结果为高毒。

2.1.3 除草剂对环境生物毒性普遍较低 除草剂的作用机理决定除草剂对环境动物的毒性普遍较低，700多个产品的登记环境试验数据中，对蜜蜂、鸟、家蚕、蚯蚓为高毒的比例为0，只有近4%的产品和2%的产品对鱼和溞类为高毒，但对水生藻类的毒性高于其他生物，约15%的产品试验结果为高毒。

表1 杀虫、杀菌和除草剂对环境生物为高毒的占比（基于700多个登记产品环境试验数据）

	蜜蜂经口(%)	蜜蜂接触(%)	鸟类(%)	鱼类(%)	家蚕(%)	溞类(%)	藻类(%)	蚯蚓(%)
杀虫剂	56	74.4	36.2	38.9	80.6	71.8	3.2	2.6
杀菌剂	0	9.3	1.3	22.7	2.5	43.1	16.5	0
除草剂	0	0	0	3.6	0	2.1	15.3	0

2.2 部分原药对环境生物的毒性不高，但制剂产品有增大其毒性效应的趋势 由于加工助剂等原因，部分制剂产品对某个环境生物的毒性明显高于原药产品。从噻嗪酮、吡蚜酮、戊唑醇、丙环唑原药的相关文献查询数据和制剂试验数据的比对看，噻嗪酮原药对鸟类急性经口LD_{50}>2 000mg/kg，低毒。噻嗪酮单制剂对鸟类的急性经口38项试验中，LD_{50}≤1 000mg/kg，毒性为中毒以上的结果16项；吡蚜酮原药对蜜蜂接触LD_{50}>100μg/蜂，低毒。吡蚜酮单制剂对蜜蜂接触20项试验中，LD_{50}≤11μg/蜂，毒性为中毒以上的结果9项；戊唑醇原药对鱼类急性LC_{50}=4.4mg/L，中毒。戊唑醇单制剂对鱼类急性35项试验中，LC_{50}≤1.0mg/L，毒性为高毒的5项；丙环唑原药对大型溞急性活动抑制毒性EC_{50}=10.2mg/L，低毒。丙环唑制剂对大型溞30项试验中，EC_{50}≤10mg/L，毒性为中毒以上的26项，毒性效应明显提高。

2.3 农药登记用量不断下降，但农药在作物和环境中的检出率较高 从农药的登记趋势看，高效低毒低用量药剂是企业开发登记的总体趋势。杀虫剂从有机氯发展到有机磷，近几年，甲维盐、吡蚜酮、烯啶虫胺、氯虫苯甲酰胺、茚虫威等高效品种是企业开发和推广的热点，其登记用量下降趋势明显。杀菌剂从八十年代发展起来的多菌灵、代森类、三唑类以及井冈霉素等抗生素类农药，到现在企业开发和推广的嘧菌酯、戊唑醇等重点产品，其登记用量也有着明显下降。除草剂自七十年代开始，2,4-滴，莠去津、绿麦隆、草甘膦、丁草胺等品种逐步发展，80年代以后，一些新品种不断出现，磺酰脲类除草剂效果好，用量少，并且有较高的选择性。二苯醚类除草剂作为水田高效除草不断发展。农药活性的提高有效减少了单位面积的用药量和用药次数。但是，从近两年蔬菜例行监测数据看，蔬菜中农药残留超标现象时有发生，从2014年江苏省5个点的农药使用面源污染监测数据看，农药在土壤、地下水以及地表水中的检出率普遍较高。作者认为，农药的超范围、超剂量等不合理使用是造成目前作物残留超标和农药使用面源污染重要原因。

2.4 农药的消减周期有缩短趋势，但农药在环境中的稳定性仍然是制约新农药登记的因素之一 化学属性相对稳定的农药因为消减周期较长，存在于土壤、水体、空气，或者通过淋溶进入到地下水，与环境生物和人的接触可能性较大，因此，即使用量较少，也会对环境造成较大的污染。早期使用的砷、铅、汞制剂，其半衰期长达10~30年之久，后来广泛使用的有机氯农药，其半衰期也在2~4年，均因其残效期长

表2　不同农药品种登记用量大致范围（单位:g(有效成分)/hm²）

杀虫剂	毒死蜱	吡虫啉	吡蚜酮	氯虫苯甲酰胺	茚虫威	阿维菌素	甲氨基阿维菌素
登记用量	500~700	15~90	15~50	9~60	15~50	5~10	5~10

杀菌剂	百菌清	代森锰锌	多菌灵	稻瘟灵	三环唑	嘧菌酯	戊唑醇
登记用量	1 000~3 000	1 000~2 000	500~1 000	500~1 000	200~300	100~400	50~150

除草剂	2,4-滴	绿麦隆	莠去津	草甘膦	丁草胺	氟乐灵	苄嘧磺隆	双草醚
登记用量	500~2 500	1 500~3 000	1 500~3 000	1 000~2 500	750~1 300	700~1 000	20~90	20~45

而被相继禁用。有机氯农药停用后，有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类农药快速发展，他们的半衰期一般在几周到几个月。但近几年国内外企业开发的一些新农药在登记中受阻，其原因也包括在环境中难以降解。如环丙唑醇、氟唑菌苯胺、丁噻隆等新产品在土壤中降解慢，部分产品还具有较强的淋溶性，对地下水有污染风险而暂时不予批准登记。

3　规避农药对环境污染风险的主要措施

从以上的分析可以看出，农药产品是在朝着高效、低毒方向发展，但农药对环境的风险因其毒性和在环境中的残留而客观存在。我们可以从开发高质量、环保型农药，规范农药的使用，以及加强农药的评估和监测等方面着手，最大限度降低农药对环境的污染风险。

3.1　*开发环境友好型剂型*　助剂是农药加工制剂是否为环境友好型产品的根本。农药助剂发展迅猛，促使众多的新剂型产品出现，但其水平参差不齐，有些助剂如种衣剂的成膜剂、稳定剂等品种少，有些助剂还是空白，影响和制约了我国农药产品质量的提高和新剂型的发展。我们要引导企业使用安全型助剂，使加工制剂不额外增加健康和环境风险，朝着悬浮剂、水剂等水性、功能化的环保剂型方向发展。

3.2　*规范农药使用*　引导各类农药使用主体遵守国家有关法律、法规，使用安全、高效、低毒农药。根据不同农药对蜜蜂、鸟、鱼、家蚕等环境生物的毒性大小以及相关的理化属性，指导监督使用者按照标签的相关规定，在限定的使用区域、作物和时间上使用农药。如菊酯类农药禁止在水稻田使用，新烟碱类农药禁止在蜜源作物花期使用等等。规范使用剂量和使用次数。指导使用主题按照规定的用药量、用药次数、用药方法和安全间隔期使用，避免多用药、乱用药现象的发生。科学合理轮用农药。降低病虫草对农药抗性水平，从而减少农药的使用。

3.3　*加强农药登记把关*　农药登记试验是农药风险监测预警和农药登记的技术支撑，要提升部省农药检定机构对农药的风险评估能力和登记把关作用。对一些在土壤和水体中难以降解，淋溶性强，以及对某些环境生物毒性高的产品有针对性地开展风险评估和风险预警，加强登记把关，对环境风险较大的产品不予登记。

3.4　*有规划地开展农药面源污染监测*　延伸农药登记链条，强化登记后的使用监测，通过监测结果推动农药的再评价工作。建立省一级农药面源污染监测网络。结合本地区种植制度和用药实际情况，设立监测点和专项资金，有规划地组织开展农药在土壤、水体等环境中残留监测，对残留水平较高的品种开展分析研究，指导监督农药的合理使用，或启动农药的再评价，为风险管理提供科学依据，及早采取防范措施，确保本地区不出现重大农药使用安全事故。

25%吡唑·毒氟磷悬浮剂高效液相色谱分析方法研究

卢 瑞[1,2]，陈小鹏[1*]，崔郭勤[2]，王琳琳[1]，韦小杰[1]
（1.广西大学化学化工学院，广西 南宁 530004；
2.广西田园生化股份有限公司，广西 南宁 530007）

Study on HPLC Method Analyzing Pyraclostrobin and Dufulin 25% SC

Lu Rui, *Chen Xiaopeng*, *Wang Linlin*, *Wei Xiaojie* (School of Chemistry and Chemical Engineering, Guangxi University, Guangxi Nanning 530004, China)
Lu Rui, *Cui Guoqin* (Guangxi Tianyuan Biochemistry Co., Ltd., Guangxi Nanning 530007, China)

Abstract: An analytical method for the detection of Dufulin and Pyraclostrobin in Pyraclostrobin+Dufulin 25% suspension concentrates (SC) at once was established by high performance liquid chromatography (HPLC) with UV detector on 250nm, 250mm×4.6mm (id) Agilent C_{18} column at 30℃, using methanol aqueous solution as mobile phase and 5μL injection value. The results indicated that standard curve equationsof Dufulin and Pyraclostrobinwerey=6 166 587.557 1x+79 698.995 7 andy=2 476 571.638 9x+26 998.154 9, respectively, with the linear relationship coefficient of 0.999 8 and 0.999 9, the standard deviation of 0.09 and 0.03, the variation coefficient of 0.46% and 0.55%, and the average recovery of 99.91% and 100.21%, respectively.

Key words: dufulin; pyraclostrobin; SC; HPLC

摘 要：采用高效液相色谱法，以甲醇+水溶液为流动相、250mm×4.6mm（id）Agilent C_{18}色谱柱和紫外检测器，在250nm波长、柱温30℃和进样体积5μL条件下，对毒氟磷和吡唑醚菌酯进行定量分析。结果表明，毒氟磷的紫外吸收标准曲线方程为y=6 166 587.557 1x+79 698.995 7、吡唑醚菌酯的紫外吸收标准曲线方程为y=2 476 571.638 9x+26 998.154 9；毒氟磷和吡唑醚菌酯标准方程的线性相关系数分别为0.999 8和0.999 9，有效成分的平均值为20.41%和5.34%，标准偏差为0.09和0.03，变异系数为0.46%和0.55%，平均回收率为99.91%和100.21%。

关键词：毒氟磷；吡唑醚菌酯；悬浮剂；高效液相色谱
中图分类号：S482.2；O657.7+2 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480（2016）06-35-04

收稿日期：2016-03-17

作者简介：卢瑞，男，工程师，主要从事农药制剂研究。联系电话：0771-2310572，13481078426；E-mail：lr45@163.com。
通讯作者：陈小鹏，男，教授。联系电话：0771-3272702；E-mail：ljztony01@163.com。

吡唑醚菌酯（pyraclostrobin）的化学名称为甲基(N)-[[[1-(4-氯苯)吡唑-3基)-氧]-O-甲氧基]-N-甲氧氨基甲酸酯，其是一种新型广谱杀菌剂，杀菌作用机理为线粒体呼吸抑制剂，具有保护、治疗、叶片渗透传导作用，对黄瓜白粉病、霜霉病和香蕉黑星病、叶斑病、菌核病等有较好的防治效果[1]。毒氟磷（dufulin）化学名为N-[2-(4-甲基苯并噻唑基)]-2-氨基-2-氟代苯基-O,O-二乙基膦酸酯，是一种抗病毒新化合物，对水稻黑条矮缩病、烟草花叶病、瓜果类花叶病等有很好的防效[2]。关于毒氟磷和吡唑醚菌酯的检测方法已有报道[3-6]，但二者复配制剂的同柱同条件分析方法，目前尚未见有公开报道。本文采用高效液相色谱法，对该制剂的有效成分毒氟磷和吡唑醚菌酯进行分离测定。该方法简便快捷，分离度好，准确度和精密度均较高[7-12]。

1　实验部分

1.1　试剂与仪器　98%吡唑醚菌酯标准品（上海农药检定所提供）；98%毒氟磷标准品（广西田园生化股份有限公司提供）；25%吡唑·毒氟磷悬浮剂（广西田园生化股份有限公司生产）；甲醇：色谱级（美国天地色谱试剂）；乙腈：色谱级（美国天地色谱试剂）；高效液相色谱仪：Agilent 1220（集成自动进样器、柱温箱和可变波长检测器）；色谱柱：250mm×4.6mm（id）Agilent C_{18}柱，粒径 5μm；过滤器：滤膜孔径 0.45μm（津腾）；色谱级超纯水：实验室专用超纯水机制备（四川优普超纯科技有限公司）。

1.2　色谱操作条件　流动相：ψ（甲醇∶水）= 80∶20，经 0.45μm 微孔滤膜过滤后超声波脱气 20min；流量：1.00mL/min；柱温：30℃；检测波长：250nm；进样体积：5μL；保留时间：吡唑醚菌酯约 6.6min，毒氟磷约 7.6min。HPLC色谱图（图1）。

1.3　测定步骤

1.3.1　标样溶液配制　称取毒氟磷标样约 0.1g（精确至 0.000 2g），置于 100mL 容量瓶中，加甲醇溶解并超声溶解完全，冷却并稀释至刻度，摇匀。作为A溶液；称取吡唑醚菌酯标样约 0.05g（精确至0.000 2g），置于100mL 容量瓶中，加甲醇溶解并超声溶解完全，冷却并稀释至刻度，摇匀。作为B溶液；用移液管准确移取A溶液10.0mL，移取B溶液5.0mL 放入25 mL 容量瓶中，加入甲醇并稀释至刻度，摇匀待用。

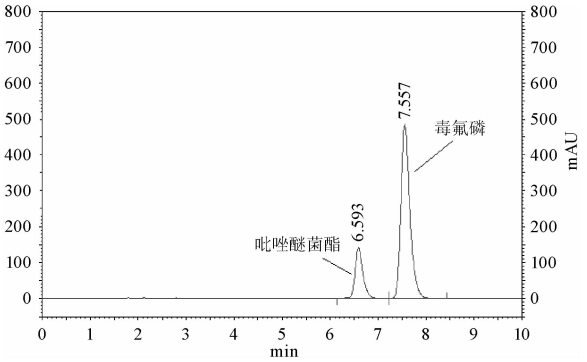


图1　25%吡唑·毒氟磷悬浮剂中吡唑醚菌酯和毒氟磷的高效液相

1.3.2　试样溶液配制　称取约 0.2g（精确至 0.000 2g）的试样，置于100mL容量瓶中，用甲醇溶解并稀释至刻度，超声振荡使其完全溶解，放置至室温后经离心、过滤，所得滤液密封贮存备用。

1.3.3　测定方法　在上述色谱条件下，待仪器基线稳定后，连续注入数针标样溶液，直至相邻2针毒氟磷（或吡唑醚菌酯）的响应值相对变化<1.5%，按照标样溶液、试样溶液、试样溶液、标样溶液的顺序进行测定。

1.3.4　计算方法　将测得的2针试样溶液以及试样前后2针标样溶液的毒氟磷（或吡唑醚菌酯）峰面积分别进行平均。

试样中毒氟磷（或吡唑醚菌酯）的质量分数 X_1（%）按下式进行计算。

$$X=\frac{A_2\times m_1\times\omega}{A_1\times m_2}\times f$$

式中：A_1—标样溶液中，毒氟磷（或吡唑醚菌酯）峰面积的平均值；

A_2—试样溶液中，毒氟磷（或吡唑醚菌酯）峰面积的平均值；

m_1—毒氟磷（或吡唑醚菌酯）标样的质量，g；

m_2——试样的质量，g；

ω—毒氟磷（或吡唑醚菌酯）标样的质量分数，数值以 % 表示；

f—毒氟磷（或吡唑醚菌酯）标样的稀释系数，毒氟磷 f=0.4，吡唑醚菌酯 f=0.2。

2 结果与讨论

2.1 流动相的选择 分别用不同比例的甲醇和水作为流动相对试样进行分离检测。实验结果表明，甲醇+水=80+20做流动相时，吡唑醚菌酯和毒氟磷能达到最佳有效地分离，且分离时间短，出峰效果好。因此选取甲醇/水混合溶剂体系作为流动相。

2.2 紫外吸收波长的选择 分别对毒氟磷和吡唑醚菌酯进行紫外吸收光谱扫描，(图2)：毒氟磷在229和268nm时，有较大吸收，吡唑醚菌酯在206和266nm有较大吸收。考虑到2种有效成分配比和吸光度值等综合因素，选择250nm作为检测波长。

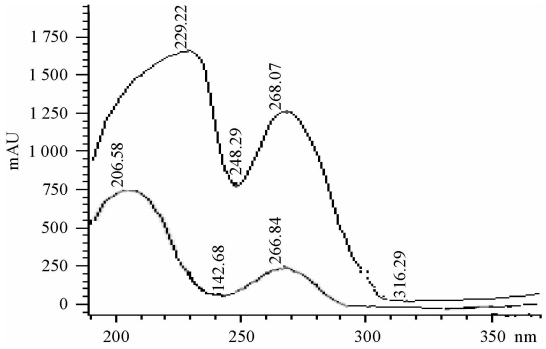


图2 毒氟磷和吡唑醚菌酯的紫外吸收光谱图

2.3 分析方法的线性相关性 准确称取0.2g（精确到0.000 2g）的毒氟磷标准品，置于100mL容量瓶中，经甲醇定容后，得到浓度为2mg/mL的标准溶液，取一定量的该标准溶液，分别稀释成0.1、0.2、0.4、1mg/mL的标准溶液。把5个梯度的标准溶液按照1.3中高效液相色谱法进样。以毒氟磷质量为横坐标，紫外光谱峰面积为纵坐标，绘制标准曲线，经拟合得线性方程为y=6 166 587.557 1x+79 698.995 7，线性相关系数R=0.999 8。

准确称取0.1g（精确到0.000 2g）的吡唑醚菌酯标准品，于100mL容量瓶中，甲醇定容，得到浓度为1mg/mL的标准溶液，取一定量的该标准溶液，分别稀释成0.01、0.05、0.1、0.5mg/mL的标准溶液。把5个梯度的标准溶液按照1.3中高效液相色谱法进样。以吡唑醚菌酯质量为横坐标，紫外光谱峰面积为纵坐标绘制标准曲线，经拟合得线性方程为y=2 476 571.638 9x+26 998.154 9，线性相关系数R=0.999 9。

2.4 分析方法精密度试验 经对25%吡唑·毒氟磷悬浮剂中的有效成分进行5次平行测定，实验结果（表1）。由表1可见，毒氟磷的有效成分平均值为20.41%，标准偏差为0.09，变异系数为0.46%；吡唑醚菌酯的有效成分平均值5.34%，标准偏差是0.03、变异系数为0.55%，表明该测定方法具有较高的精密度。

表1 方法精密度试验结果

编号	1	2	3	4	5	平均值（%）	标准偏差	变异系数（%）
毒氟磷质量分数（%）	20.47	20.35	20.41	20.53	20.29	20.41	0.09	0.46
吡唑醚菌酯质量分数（%）	5.38	5.31	5.35	5.31	5.34	5.34	0.03	0.55

2.5 分析方法的准确度试验 在已知含量的样品中，加入不同量的毒氟磷和吡唑醚菌酯标准品，分配成5个已知样，在上述色谱条件下，测定样品含量，计算回收率，结果（表2）。由表2可见，毒氟磷的平均回收率为99.91%，吡唑醚菌酯的平均回收率为100.21%，表明该测定方法具有较高的可靠性。

3 结论

毒氟磷的紫外吸收标准曲线方程为y=6 166 587.557 1x+79 698.995 7，线性相关系为

表2 方法准确度（回收率）试验结果

有效成分名称	样品中质量(mg)	标准品加入量(mg)	理论值(mg)	实测值(mg)	回收率(%)	平均回收率(%)
毒氟磷	20.34	20.88	41.22	41.12	99.76	99.91
	20.15	20.47	40.62	40.68	100.15	
	20.23	20.34	40.57	40.51	99.85	
	20.17	20.11	40.28	40.33	100.12	
	20.36	20.53	40.89	40.75	99.66	
吡唑醚菌酯	5.44	5.47	10.91	10.82	99.18	100.21
	5.36	5.23	10.59	10.64	100.47	
	5.47	5.36	10.83	10.88	100.46	
	5.56	5.67	11.23	11.24	100.09	
	5.23	5.53	10.76	10.85	100.84	

0.999 8；毒氟磷的HPLC色谱分析有效成分平均值为20.41%，标准偏差为0.09、变异系数为0.46%、平均回收率为99.91%。

吡唑醚菌酯的紫外吸收标准曲线方程为y=2 476 571.638 9x+26 998.154 9，线性相关系为0.999 9；吡唑醚菌酯的HPLC色谱分析有效成分平均值为5.34%，标准偏差为0.03、变异系数为0.55%、平均回收率为100.21%。

标准方程的线性关系良好，准确度和精密度均较高；操作方法简单快捷，能实现同时检测毒氟磷和吡唑醚菌酯含量的目的，是一种比较良好的实验室分析方法。

参考文献

[1] 杨丽娟,柏亚罗. 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂——吡唑醚菌酯[J]. 现代农药,2012,11(4):46-50,56.

[2] 陈卓,杨松. 自主创制抗植物病毒新农药:毒氟磷[J]. 世界农药,2009,31(2):52:53.

[3] 黄文九,许加文,李承护,等. 毒氟磷原药高效液相色谱分析[J]. 农药,2010,49(11):815-816.

[4] 郑玉,尹明明,陈福良. 吡唑醚菌酯PLGA微球的高效液相色谱分析[J]. 农药,2014,53(2):107-108,112.

[5] 周先学,刘传德,鹿泽启,等. 苹果与土壤中吡唑醚菌酯残留分析方法研究[J]. 中国农学通报,2014,30(10):312-315.

[6] 李瑞娟,于建垒,宋国春. 葡萄和土壤中吡唑醚菌酯的高效液相色谱残留分析方法 [J]. 农药科学与管理,2010,31(6):33-36.

[7] 张少军,郑振山,陈勇达,等. 杀菌剂吡唑醚菌酯在大白菜上的残留动态[J]. 中国蔬菜,2011,18:77-80.

[8] 刘敬民,李万芳,石隆平,等. 双草醚原药的高效液相色谱分析[J]. 现代农药,2015,14(5):27-28,31.

[9] 吴迪,聂向云,张希跃,等. 土壤中吡唑醚菌酯的残留分析方法和消解动态研究[J]. 农药科学与管理,2012,33(7):25-28.

[10] 张志勇,王冬兰,刘贤进. 西瓜与土壤中吡唑醚菌酯残留的分析方法[J]. 安徽农业科技,2010,38(34):19386-19387.

[11] 刘军,张仙,沈菁,等. 液相色谱-质谱法对柑橘中吡唑醚菌酯残留的检测[J]. 湖北农业科学,2014,53(19):4698-4700.

[12] 孙志伟. 环境水体农药残留量的高效液相色谱法测定[J]. 科技创新导报,2015,21:130-131.

3种药剂对蕹菜白锈病药效比较和残留分析初探

洪素娣[1]，黄建华[1]，沈迎春[2]，眭 丹[1]，史金剑[1]，钱忠海[2]，徐炜枫[3]
（1.丹阳市植保植检站，江苏 丹阳 212300；2.江苏省农药检定所，江苏 南京 210036；
3.江苏省农产品检测中心，江苏 南京 210036）

Comparison on Field Efficacies and Residue of Three Pesticides Against *Albugoipomoeae-aquaticae* on *Ipomoea aquatica*

Hong Sudi, *Huang Jianhua*, *Sui Dan*, *Shi Jinjiang* (Plant Protection and Plant Quarantine Station of Danyang, Jiangsu Danyang 212300, China)
Shen Yingchun, *Qian Zhonghai* (Institute for the Control of Agrochemicals of Jiangsu, Jiangsu Nanjing 210036, China)
Xu Weifen (Agricultural Products Testing Center of Jiangsu, Jiangsu Nanjing 210036, China)

Abstract: In order to select optimal fungicides against *Albugoipomoeae-aquaticae*, field trials were conducted to determine and compare the efficacy and residue of metalaxyl, mancozeb, zineb and azoxystrobin. The results showed that, the field efficacies of metalaxyl+mancozeb 58% wettable powder (diluted 400 times) and azoxystrobin20%WG (diluted 600 times) were superior to that of zineb 65%WP (diluted 400 and 600 times), and no pesticide residues was foundin all treated samples after harvest. Considering of pesticide persistence and the guideline for pesticide application, it was suggested that metalaxyl+mancozeb 58% wet table powder (diluted 400 times) and azoxystrobin 20%WG (diluted 600 times) be used alternately to control *Albugoipomoeae-aquaticae*.

Key words: *albugoipomoeae-aquaticae*; field efficacies; residue analysis

摘 要：为获得防治蕹菜白锈病的理想药剂，本文比较了甲霜·锰锌、嘧菌酯和代森锌对该病害的田间药效和残留，结果表明，400倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂和600倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂防治效果好于400倍和600倍液65%代森锌可湿性粉剂，各处理样品均未检测到农药残留。从持效期和农药使用准则考虑，在生产中可选用400倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂和600倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂防治蕹菜白锈病，两种药剂交替使用。

关键词：蕹菜白锈病；田间药效；残留分析
中图分类号：S482.2；S481+.9 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480 (2016)06-39-05

收稿日期：2016-02-08
基金项目：2015年江苏省特经作物安全用药筛选项目
作者简介：洪素娣，女，推广研究员，主要从事农作物病虫害防治工作。E-mail：469215623@qq.com。

蕹菜（*Ipomoea aquatica*）对土壤的适应性强，既耐肥又耐涝，在高温、多湿的季节生长旺盛，一次播种可多茬次收获，生长期长，产量高，适合低洼地、旱地、浅水栽植和深水浮植等多种栽培模式。蕹菜性凉，粗纤维素的含量较丰富，有很好的医疗保健作用，促进肠蠕动、通便解毒，有降脂减肥的功效，夏季如经常食用，可以防暑解热、凉血排毒、防治痢疾；菜汁对金黄色葡萄球菌、链球菌等有一定的抑制作用，可预防感染。嫩梢中的蛋白质含量比同等量的番茄高4 倍，钙含量比番茄高12 倍多，并含有较多的胡萝卜素[1-2]。蕹菜常发的病害主要是白锈病（*Albugoipomoeae-aquaticae*），在高湿环境下扩展快、发生重，在发病条件满足的情况下，一般蕹菜长至3~4叶即可发病该病的发生严重影响了蕹菜的叶绿素含量及光合作用[3-4]，该病害从田间见病至扩展至全田仅需7~10d左右，一旦重发，将影响长势长相，无法作为食用蔬菜进行销售，菜农损失大。

蕹菜在上海的年栽培面积1 000~1 200hm^2，占上海市蔬菜常年栽培面积4%~6%。虽然栽培面积占比不高，但在保证淡季蔬菜供应中具有重要意义。白锈病在上海地区常年有20%~35%的栽培面积发病，株发病率在15%~25%间波动[1,5]。一般年份为害程度不是特别严重，但在入梅早、夏秋多雷暴雨、多台风的年份，发病面积≥50%，造成个别地方严重危害。而根据目前的农药登记情况，还没有在蕹菜上登记的针对该病害的农药品种。为了探索防治该病的有效药剂，按照江苏省药检所的安排，开展了本次试验，拟在通过试验，明确不同药剂以及不同浓度对蕹菜白锈病的防治效果，为大面积防治提供技术支持。

1　材料与方法

1.1　试验概况　试验设在我市皇塘镇后亭村蕹菜种植大户杨金良田间，前期作物为青蒜，土壤类型为沙土，土壤肥力较好、灌溉条件便利，蕹菜于3月初播种，播种时为大棚种植，6月底揭膜后转为露地种植，蕹菜每20~25d左右收获一茬。本次试验用药时间为8月18日上午，蕹菜为第7茬，前茬收割时间8月7日，蕹菜叶龄为4~5叶期，试验时为多云天气，风力1~2级，8月19日晚~21日晚、8月23日晚~24日上午为阴雨天气，其余时段为多云天气，气温间于22~30℃之间。

1.2　试验方法　选择3种常用的保护性广谱杀菌剂防治蕹菜白锈病，比较各药剂对蕹菜白锈病防治效果。试验药剂、试验浓度及生产厂家（表1）。试验共设7个处理，每处理3次重复，每小区面积22.2m^2，小区间随机排列。施药机械为背负式静电喷雾器，用水量按50kg/667m^{2}计算。

表1　供试药剂及生产厂家

序号	药剂名称	稀释倍数	生产厂家
0	清水	-	-
1	58%甲霜·锰锌可湿性粉剂	600	江苏宝灵化工股份有限公司
2	58%甲霜·锰锌可湿性粉剂	400	江苏宝灵化工股份有限公司
3	20%嘧菌酯水分散粒剂	1 000	世科姆作物科技（无锡）有限公司
4	20%嘧菌酯水分散粒剂	600	世科姆作物科技（无锡）有限公司
5	65%代森锌可湿性粉剂	600	上海沪联生物药业股份有限公司
6	65%代森锌可湿性粉剂	400	上海沪联生物药业股份有限公司

1.3　试验调查

1.3.1 发病程度调查　药前调查各小区发病基数，每小区查5个点，每点10株，每株取上部5片叶，记录病叶数和严重度；药后3、7、14d调查各小区病叶数和严重度，计算病叶防效和病指防效。

病叶分级：0级：无病斑；

1级：病斑面积占整个叶面积的5%以下；

2级：病斑面积占整个叶面积的6%~10%；

3级：病斑面积占整个叶面积的11%~25%；

4级：病斑面积占整个叶面积的26%~40%；

5级：病斑面积占整个叶面积的40%以上。

$$病叶防效=(1-\frac{对照区药前病叶率\times施药区药后病叶率}{对照区药后病叶率\times施药区药前病叶率})\times100\%$$

$$病指防效=(1-\frac{对照区药前病指\times施药区药后病指}{对照区药后病指\times施药区药前病指})\times100\%$$

1.3.2 安全性调查 进行田间病情调查的同时，观察药剂对作物有无产生药害，若有药害记录药害症状和等级。

1.3.3 农药残留调查 于药后14d，每小区采用5点采样法采摘1kg蕹菜用于农药残留检测，将其可食用部分切碎，混匀，密封，作为试样，标明标记后置于4℃冷藏保存。将制备好的样品粉碎，称取20 g粉碎后的样品置于80mL离心管中，加入40mL乙腈在均质器15 000r/min匀浆提取1min，加入5g氯化钠，匀浆提取1min，将离心管放入离心机，在3 000r/min离心5min，取上清液20mL，待净化。将Envi-18柱放入固定架，加样前先用10mL乙腈预洗，下接鸡心瓶，移入上述20mL提取液，并用15mL乙腈洗涤，将收集的提取液与洗涤液在40℃水浴中旋转浓缩至约1mL，备用。在Envi-carb柱中加入2cm无水硫酸钠，将该柱连接在Sep-Pak氨丙基顶部，将串联柱下接鸡心瓶放在固定架上。加样前先用4mL乙腈+甲苯（3+1）预洗，当液面达到硫酸钠的顶部时，迅速将样品浓缩液转移至净化柱上，再每次用2mL乙腈+甲苯（3+1）洗涤。在串联柱上加上50mL贮液器，用25mL乙腈+甲苯（3+1）洗涤，收集所有流出物于鸡心瓶中，并在40℃水浴中浓缩至0.5mL，每次加入5mL正己烷在40℃中旋转蒸发，进行溶剂交换2次，加入40μL内标溶液，混匀，用于GC-MS测定。柱温300℃，载气为氦气，流速1.2mL/min。农药测定方法参见GB/T 19648。

2 结果与分析

2.1 药效评价 据药后各次调查时的安全性观察，各处理均未发现有药害现象，对蕹菜安全。药后3d，由于蕹菜的生长量较小，较用药前增加1.5~2叶，故各处理的药效均未能明显表现，各处理的病叶防效处于15%~30%之间，除20%嘧菌酯水分散粒剂的2个处理之间存在显著差异外，其它差异不明显；病指防效处于17%~35%之间，20%嘧菌酯水分散粒剂的2个处理间存在极显著差异，其它处理间也存在显著差异。

表2 蕹菜白锈病田间药效试验3d后防效结果

处理	药前			药后3d		
	病叶率（%）	病指	病叶率（%）	病指	病叶防效（%）	病指防效（%）
清水对照	19.50	4.07	19.33	4.35	/	/
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂600倍液	16.83	3.37	13.06	2.75	21.72abA	23.65cAB
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液	16.67	3.33	12.13	2.43	26.59abA	31.72abA
20%嘧菌酯水分散粒剂1 000倍液	15.33	3.07	12.80	2.72	15.77bA	17.10cB
20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液	19.67	4.20	13.33	2.99	31.63aA	33.79aA
65%代森锌可湿性粉剂600倍液	13.17	2.63	10.27	2.11	21.33abA	24.96bcAB
65%代森锌可湿性粉剂400倍液	14.50	2.90	11.60	2.43	19.30abA	21.60cAB

注：病叶率和病指为3次重复的平均值，同列数据后不同小写字母表示差异显著（P<0.05），不同大写字母表示差异极显著（P<0.01）。

药后7d，600倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂病叶防效为51.36%，病指防效为53.71%；400倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂病叶防效为45.05%，病指防效为47.66%；1 000倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂病叶防效为60.14%，病指防效为62.24%；600倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂病叶防效为71.67%，病指防效为75.10%；600倍液的65%代森锌可湿性粉剂病叶防效为37.84%，病指防效为40.02%；400倍液的65%代森锌可湿性粉剂病叶防效为39.04%，病指防效为42.30%。病叶防效和病指防效最好的是20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液，防效显著高于58%甲霜·锰锌可湿性粉剂和65%代森锌可湿性粉剂的处理，与多个处理间存在极显著差异；其次是20%嘧菌酯水分散粒剂1 000倍液，病叶防效和病指防效均显著高于其它2种药剂处理。

表3　蕹菜白锈病田间药效试验7d后防效结果

处理	药前		药后7d			
	病叶率（%）	病指	病叶率（%）	病指	病叶防效（%）	病指防效（%）
清水对照	19.50	4.07	20.01	4.67	/	/
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂600倍液	16.83	3.37	8.40	1.79	51.36bcBC	53.71bcAB
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液	16.67	3.33	9.40	2.00	45.05cBC	47.66cB
20%嘧菌酯水分散粒剂1 000倍液	15.33	3.07	6.27	1.33	60.14abAB	62.24abAB
20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液	19.67	4.20	5.73	1.20	71.61aA	75.10aA
65%代森锌可湿性粉剂600倍液	13.17	2.63	8.40	1.81	37.84cC	40.02cB
65%代森锌可湿性粉剂400倍液	14.50	2.90	9.07	1.92	39.04cC	42.30cB

注：病叶率和病指为3次重复的平均值，同列数据后不同小写字母表示差异显著（$P<0.05$），不同大写字母表示差异极显著（$P<0.01$）。

药后14 d，600倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂病叶防效为57.03%，病指防效为63.07%；400倍液的58%甲霜·锰锌可湿性粉剂病叶防效为74.26%，病指防效为77.99%；1 000倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂病叶防效为62.41%，病指防效为67.42%；600倍液的20%嘧菌酯水分散粒剂病叶防效为80.05%，病指防效为83.09%；600倍液的65%代森锌可湿性粉剂病叶防效为27.43%，病指防效为37.29%；400倍液的65%代森锌可湿性粉剂病叶防效为35.80%，病指防效为43.91%。病叶防效和病指防效最好的均为20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液，除与58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液之间差异不显著外，与其它处理间均存在显著差异或极显著差异；其次为58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液，防效显著好于其它多个处理。

在喷药后3d各处理防效无显著差异，综合药后各药剂后2次防效调查分析，各处理在7 和14d的防效均优于3d的防效，其中20%嘧菌酯水分散粒剂最好，持效期也最长，20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液至药后14d病叶防效与病指防效均在 80%以上的水平，同时发现，与常规不同的是，药后7、14d的防效，20%嘧菌酯水分散粒剂低倍液低于高倍液；58%甲霜·锰锌可湿性粉剂，药后14 d防效较7d提高，400倍液至第14d的病叶防效与病指防效均在74%以上，且较600倍液的病叶防效与病指防效58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液在7d时防效低，14d时防效提高；65%代森锌可湿性粉剂防效最差，且14d时600倍液的病叶防效与病指防效与其400倍液的病指防效较7d时均有所下降。

2.2　残留评价　每小区采用5点采样法共采摘

表4 蕹菜白锈病田间药效试验14d后防效结果

处理	药前			药后14d		
	病叶率（%）	病指	病叶率（%）	病指	病叶防效（%）	病指防效（%）
清水对照	19.50	4.07	21.22	5.33	/	/
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂600倍液	16.83	3.37	7.87	1.63	57.03cB	63.07cA
58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液	16.67	3.33	4.67	0.96	74.26abAB	77.99abA
20%嘧菌酯水分散粒剂1 000倍液	15.33	3.07	6.27	1.31	62.41bcAB	67.42bcA
20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液	19.67	4.20	4.27	0.93	80.05aA	83.09aA
65%代森锌可湿性粉剂600倍液	13.17	2.63	10.40	2.16	27.43dC	37.29dB
65%代森锌可湿性粉剂400倍液	14.50	2.90	10.13	2.13	35.80dC	43.91dB

注：病叶率和病指为3次重复的平均值，同列数据后不同小写字母表示差异显著（P<0.05），不同大写字母表示差异极显著（P<0.01）。

1kg蕹菜用于农药残留检测，结果表明，58%甲霜·锰锌可湿性粉剂稀释倍数在400~600倍，施药1次；20%嘧菌酯水分散粒剂稀释倍数在600~1 000倍，施药1次；65%代森锌可湿性粉剂稀释倍数在400~600倍，施药1次，药后14d蕹菜可食用部分均未检出有农药残留。

3 讨论

分析田间药剂试验结果，总体差异性比较一致，药效从高到低排列为20%嘧菌酯水分散粒剂、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂、65%代森锌可湿性粉剂，且各处理之间存在显著差异。比较各处理的持效期，20%嘧菌酯水分散粒剂与58%甲霜·锰锌可湿性粉剂持效期较长，65%代森锌可湿性粉剂持效期较差，其处理14d的病叶防效与病指防效较7d时均有所下降。

药后14d采集蕹菜样品进行残留检测，结果表明，20%嘧菌酯水分散粒剂、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂、65%代森锌可湿性粉剂在试验剂量范围内，均未在蕹菜上检出农药残留。

前人研究表明，由于蕹菜是 1次种植多茬次采收，病害发生具有一定的峰谷转换周期规律。表现为种植后第1茬采收时很少发病，第2茬有发病，一般较轻，第 3~4茬进入发病高峰，在同一茬不同的生长期，病情也会表现出前轻后重，采收后病情归0，然后下一茬再逐渐上升至采收时病害发生又回到高峰，在蕹菜三叶一心期，采用内吸性杀菌剂防治白锈病能取得防治效果[6]，本试验采用20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液，于蕹菜4~5叶期兑水喷雾防治，对蕹菜白锈病具有较好的防治效果，好于65%代森锌可湿性粉剂，同时不存在农残超标的风险。从持效期和农药使用准则考虑，在生产中推荐选用20%嘧菌酯水分散粒剂600倍液、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂400倍液交替使用。

参考文献

[1] 俞懿,陈杰,刘冲,等. 上海地区蕹菜白锈病发生规律与防治技术[J]. 中国植保导刊,2014(4):38-42.

[2] 习永和. 蕹菜白锈病的发生及综合防治[J]. 上海蔬菜,2001(6):31-32.

[3] 陈根富,李斌,陈淑明,等. 蕹菜白锈病侵染来源及发病条件的研究[J]. 植物保护学报,1986(2):97-101.

[4] Ko, R. Z., Chen, M. J., Su, J. L., et al. Effects of white rust（*Albugoipomoeae-aquaticae*）on the photosynthesis of *Ipomoeaaquatic*[J]. Plant Protection Bulletin（Taichung）, 2001(3):189-198.

[5] 谢梅青. 南安市空心菜白锈病的发生规律与综合防治[J]. 科技创新与应用,2014(19):282.

[6] 俞懿，陈杰，刘冲，等. 上海地区蕹菜白锈病发生规律与防治技术[J]. 中国植保导刊，2015，35(4).

枯草芽孢杆菌可湿性粉剂对大白菜根肿病防效的研究

夏丽娟[1]，郑纪英[2]，赵　霞[1]，季治平[3]
（1.四川省农药检定所，四川　成都　610041；2.四川省眉山市彭山区农业局，四川　眉山　620000；
3.四川省乐山市夹江县农业服务中心，四川　乐山　614100）

Study on Field Control Efficacy of Bacillus Subtilis WP against Cabbage Plasmodiophora Brassica

Xia Lijuan, *Zhao Xia*（Institute for the Control of Agrochemicals, Sichuan Chengdu 610041, China）
Zheng Jiying（Plant Protection Station of Pengshan District in Meichan City, Sichuan Meishan 620000, China）
Ji Zhiping（Agriculture Service Center of Jiajiang in Leshan City, Sichuan Leshan 614100, China）

Abstract: The study focused on the control effect of Bacillus subtilis WP against Cabbage Plasmodiophora Brassica. The field efficacy trials were implemented during the two successive years. The product was diluted to 0.125×10^8~0.2×10^8cfu/g Bacillus subtilis and used by root dipping for pre-transplanting and root irrigating for post-transplanting with the control effect of 53.1%~65.1%. Bacillus subtilis WP had a good controlon Cabbage Plasmodiophora Brassica.

Key words: bacillus subtilis; cabbage plasmodiophora brassica; control effect

摘　要：研究枯草芽孢杆菌可湿性粉剂对大白菜根肿病的防治效果。连续2年开展枯草芽孢杆菌可湿性粉剂田间药效试验。枯草芽孢杆菌可湿性粉剂防治大白菜根肿病，用量0.125×10^8~0.2×10^8cfu/g枯草芽孢杆菌，移栽前蘸根，移栽后灌根4次，防效达53.1%~65.1%。枯草芽孢杆菌可湿性粉剂对大白菜根肿病具有良好防治效果，对作物安全，是防治大白菜根肿病较好的生物制剂。

关键词：枯草芽孢杆菌；大白菜根肿病；防治效果
中图分类号：S482.2；S481+.9　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016）06-44-04

大白菜根肿病是十字花科蔬菜上的一种重要土传病害，主要发生在云南、四川等南方省份蔬菜种植地[1]，不同种植季节发病程度差异较大，4~10月是此病发生流行期，11月~翌年发病

收稿日期：2016-01-19
作者简介：夏丽娟，女，硕士研究生，中级农艺师，主要从事农药生物测定工作。联系电话：028-85505212，13880481040；E-mail：xlj99213@163.com。

较轻[2,5]。大白菜根肿病是由芸薹根肿菌 [*Plasmodiophora brassicae* Woronin.] 侵染引起的一种世界性病害，病原菌以休眠孢子囊在土壤和病残体中越冬越夏，休眠孢子囊在土壤中平均存活3.6年，有的可存活长达15年，田间一旦发现病株，极难根除。植株感病后在主根或侧根膨大形成肿瘤，根毛少，致使根茎吸收传导养分和水分受阻，地上部逐渐出现缺水状萎蔫，导致作物产量严重下降，甚至绝收[3]。

有效防治大白菜根肿病的药剂较少，化学杀菌剂效果不好、防效不稳定，生产中常用的氟啶胺，在发病较重时防效不理想[1]。枯草芽孢杆菌作为一类重要微生物源低毒杀菌剂，应用于农业生产，其菌种从土壤中或植物茎上分离获得，使用安全，不污染环境，无残留[4]。但目前生产上主要用于防治黄瓜白粉病、黄瓜灰霉病、番茄青枯病等病害，未见其对大白菜根肿病防治的报道。为此我们选用枯草芽孢杆菌可湿性粉剂，在大白菜根肿病发病较轻的冬季和发病较重的春夏季连续两年开展试验，探索其对大白菜根肿病的防治效果，为其进一步推广使用提供依据。

1 材料与设计

1.1 试验药剂 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（云南星耀生物制品有限公司）、对照药剂：枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（上海生农生化制品有限公司）。

1.2 试验条件 试验地四川省眉山市，壤土，pH值6.6，有机质含量2%，常规管理，种植大白菜3 000株/667m^{2}左右，试验期间未施用过其他杀菌剂。供试大白菜品种为牛牌杂交19号。

1.3 试验设计 试验设5个处理，供试药剂：0.2×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（稀释500倍）、0.125×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（稀释650倍）、0.154×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（稀释800倍）、对照药剂：0.125×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌可湿性粉剂（稀释650倍）、清水对照。每个处理4次重复，每小区20m^2，随机区组排列，小区间设有保护行。

第1年选择田间发病较轻的冬季施药，第2年选择田间发病较重的春夏季施药。具体施药方法为：移栽前蘸根，移栽后以同样浓度灌根，移栽当天、移栽后5、10、15d灌根。

1.4 试验调查及数据处理

1.4.1 调查方法 每小区随机取5点，每点调查8株，根据分级标准对发病情况作出评价，计算病情指数及防效。

分级方法[5,6]：0级：没有附着根肿；

1级：根肿只附着在侧根上，数量占根系全部的1%~25%；

3级：主根上有根肿附着，侧根上根肿数量占根系全部的25%以上；

5级：根肿数量占50%~75%的根系，主根上有根肿附着；

7级：根肿数量占75%以上的根系，主根上有根肿附着。

1.4.2 调查时间 末药后30d调查1次地上部病情，收获时调查地下部的病情。

1.4.3 数据处理

$$\text{萎蔫率}=\frac{\text{萎蔫数}}{\text{总调查株数}}\times 100\%$$

$$\text{病情指数}=\frac{\sum(\text{各级病株数}\times\text{相对级数值})}{\text{调查总株数}\times 7}\times 100\%$$

$$\text{防治效果}=\frac{\text{对照病指}-\text{处理病指数}}{\text{对照病指}}\times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 第1年试验防治效果分析 3供试药剂防效为64%、53.1%、50.9%；对照药剂防效52.4%。供试药剂0.125×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌、0.154×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌防效相当，显著低于0.2×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌，与对照药剂相比，0.125×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌、0.154×10^{8}cfu/g枯草芽孢杆菌防效与其相当。（表1）

2.2 第2年试验防治效果分析 3供试药剂防效为65.1%、56.9%、54%；对照药剂防效为64.2%。供试药剂病指控制在34以下，低于清水对照病指97.5，减轻了大白菜根肿病的危害。供试药剂

表1　枯草芽孢杆菌可湿性粉剂防治大白菜根肿病第1年试验结果

处理	末次药后30d		收获时	
	萎蔫数	萎蔫率（%）	病指	防效（%）
0.2×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	1.8	4.4	3.8	64aA
0.125×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	3.5	8.8	5	53.1bA
0.154×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	4.3	10.6	5.2	50.9bA
0.125×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌（对照）	4.3	10.6	5	52.4bA
清水对照	8.3	20.6	10.6	

注：*表中数据为4次重复平均值，字母表示差异显著性（大写0.01、小写0.05，DMRT法）

表2　枯草芽孢杆菌可湿性粉剂防治大白菜根肿病第2年试验结果

处理	末次药后30d		收获时	
	萎蔫数	萎蔫率（%）	病指	防效（%）
0.2×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	17	42.5	34	65.1aA
0.125×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	26	65	42.1	56.9bAB
0.154×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌	32.5	81.3	44.8	54bB
0.125×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌（对照）	24	60	34.9	64.2aA
清水对照	34.8	86.9	97.5	

注：*表中数据为4次重复平均值，字母表示差异显著性（大写0.01、小写0.05，DMRT法）

0.125×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌、0.154×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌防效相当，显著低于0.2×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌，与对照药剂相比，0.2×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌防效与其相当。（表2）

2.3　安全性　田间试验期间，大白菜生长正常，未发现药害现象，供试药剂在试验剂量范围内对大白菜安全。

3　结果与讨论

第1年试验发病轻，清水对照病指10.6，田间目测防效较明显，主要表现在药剂处理区萎蔫率明显低于清水对照区，药剂处理区萎蔫率4.4%~10.6%，清水对照萎蔫率20.6%，防效50.9%~64%，病指控制在5.2以下。第2年试验发病重，清水对照病指达97.5，防效达54%~65.1%，病指控制在34以下，低于清水对照病指97.5。2年试验防效稳定，在发病重的年份仍能有效防治大白菜根肿病的危害。

岳海梅等[7]研究认为75%百菌清可湿性粉剂、40%多菌灵可湿性粉剂、枯草芽孢杆菌水乳剂灌根防治大白菜根肿病，防效分别为58.4%、59.5%、17.9%。我们的研究2年防效为50.9%~65.1%，与岳海梅[7]研究中的化学药剂防效相当，高于其枯草芽孢杆菌的防效。不同菌株防效和抑菌谱的差异[8]，不同气候和土壤条件（温度、湿度），菌株成功定殖病原菌分泌抗菌物质的时间早晚[9]等因素都会影响枯草芽孢杆菌的防效，这可能是我们的研究结果与岳海梅[7]研究结果产生差异的原因。

目前生产中防治大白菜根肿病常用的施药方法有：出苗后灌根3次、播前毒土撒施+出苗后灌根2次、出苗后叶面喷施2~3次，其中播前毒土撒施+出苗后灌根2次防效最好，出苗后叶面喷施防效最差，我们结合生产实际推荐移栽前蘸根，移栽当天、移栽后5、10、15d灌根，用量0.125×10⁸~0.2×10⁸cfu/g枯草芽孢杆菌防治大白菜根肿病。

参考文献

[1] 尚慧,杨佩文,董丽英,等. 福帅得(50%氟啶胺)防治大白菜根肿病药效试验初报[J]. 蔬菜,2008(3):22-24.

[2] 杨家鸾,杨明英,严位中,等. 昆明菜区大白菜根肿病防治技术研究初探[J].云南农业大学学报,2002(12):342-344.

[3] 周燚,杨廷宪,赵毓潮,等. 大白菜根肿病综合防治新技术研究[J]. 中国蔬菜,2012(2):83-86.

[4] 石明旺,高扬帆,王小明,等. 新编常用农药安全使用指南[M]. 北京:化学工业出版社,2011:325-326.

[5] 王新生,王贵斌,卢惠芝,等. 氰霜唑10%悬浮剂防治大白菜根肿病田间药效试验[J]. 农药科学与管理,2011,32(2):54-56.

[6] 王新生,王贵斌,吴晓波,等. 大白菜根肿病发生规律与防治[J]. 农药科学与管理, 2006,27(5):18-21.

[7] 岳海梅,巩文峰,张新军,等. 林芝地区普通白菜(小白菜)根肿病的药剂防治试验[J]. 中国蔬菜,2011(18):81-83.

[8] 田洁萍,张淑梅,陈靖宇,等. 枯草芽孢杆菌对玉米丝黑穗病田间防效研究[J]. 黑龙江科学,2013(9):24-26.

[9] 李晶,杨谦, 张淑梅,等. 枯草芽孢杆菌B29菌株防治黄瓜枯萎病的田间效果及安全性评价初报[J].中国蔬菜,2009(2):30-33.

加拿大计划限制克菌丹的登记使用

由于在再评价过程中发现杀菌剂克菌丹存在对人类的健康风险关注，加拿大有害生物管理局（PMRA）提议取消克菌丹的某些登记使用。PMRA要求取消所有家用粉剂产品的使用，以及某些在水果、蔬菜和观赏植物上的使用。对于商业化产品，该机构提议取消大多数温室内的使用,以及在番茄、浆果、南瓜、瓜类蔬菜、葡萄藤、灌木水果以及田间鲜切花上的使用。

除以上提议的限制使用，PMRA也要求采取若干风险缓解措施。对于家庭使用，要求提供包括“喷雾干燥后”限制进入间隔期（REI）和所有产品的高使用剂量（2g.ai/L）。对于商业化使用，PMRA的要求包括：额外的防护装备和工程控制；使用水溶性包装重新包装所有可湿性粉剂和水分散粒剂；对于温室中使用加压手枪采取每日使用限制；修订或建立REIs；限制某些作物上每个季度使用量；提供最小化喷雾漂移声明。该机构同时还要求建立缓冲区防止农药漂移对水生和陆生生态保护地的影响。

PMRA指出，克菌丹是一种多作用位点的广谱杀菌剂，可以防治多种主要的细菌和真菌病害，且对抗性管理非常重要。大多数克菌丹替代产品只有单一的作用位点。其他多作用位点的杀菌剂尽管也在一些克菌丹登记使用的作物上取得登记，但效果未必赶上克菌丹。普遍认为克菌丹对防治以下病害有特效，例如：苹果黑星病；葡萄藤霜霉病、拟茎点霉病和铅斑病；蓝莓灰霉病、疫病和腐烂病；覆盆子草莓灰霉病和腐烂病；甜樱桃褐腐病；以及观赏植物的许多病害。

对以上再评价提议的公开征集意见期截止期到6月29日。

（张峰祖　译自《Agrow》No.20160411）

葡萄黑痘病防治药剂试验初探

邵昌余[1]，秦治勇[2]，李大庆[2]，白智江[2]
（1.贵州省农药检定管理所，贵州 贵阳 550001；
2.贵州省余庆县农药监督管理站，贵州 余庆 564400）

Preliminary Study on Fungicides for Controlling *Sphaceloma ampelinum*

Shao Changyu（Guizhou Institute of Pesticide Inspection and Management，Guizhou Guiyang 550001，China）
Qin Zhiyong，*Li Daqing*，*Bai Zhijiang*（Yuqing Institute of Pesticide Inspection and Management，Guizhou Yuqing 564400，China）

Abstract：The results of screening tests showed that all the six treatments，including strobilurin 25% SC 2000 times dilution，difenoconazole 10% WG1000 times dilution，flusilazole 400g/LEC 8000 times dilution，triazole+ethermancozeb 60% WG750 times dilution，Mancozeb 80%WP 700 times dilution and chlorothalonil 75% WP600 times dilution had high control effects for-*Sphaceloma ampelinum*，and all the control rates were over 90% in rain shelter condition. While in outdoor condition the first 4 treatments provided better control effects，and the control ratesfor leaves and branches were over 73% and 83%，respectively.

Key words：*Sphaceloma ampelinum*；fungicide；control

摘　要：经筛选试验，25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液处理，避雨栽培区6个药剂处理对葡萄黑痘病均有良好防效，防效均在90%以上；在露天栽培条件下，25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液4个处理防治葡萄黑痘病，病叶相对防效在73%以上，病指相对防效在83%以上。

关健词：葡萄黑痘病；药剂；试验
中图分类号：S482.2；S481^{+}.9　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016）06-48-04

葡萄黑痘病又名疮痂病、鸟眼病，是葡萄重要病害之一，主要危害葡萄的绿色幼嫩部分，如果粒、果梗、穗轴、叶片、叶脉、叶柄、枝蔓、新梢及卷须等，其中以果粒、叶片、新梢为主，果穗受害损失最大。绿色幼嫩果粒受害，初期果面出现深褐色的圆形小斑，以后扩大，

收稿日期：2016-02-19
作者简介：邵昌余，男，高级农艺师，主要从事植物保护和农药管理工作。E-mail：scy1974@126.com。

形成直径可达3~8mm、边缘紫褐色、中央灰白色且稍凹陷的病斑，形似“鸟眼”状。后期病斑常常硬化、龟裂，果实变小，味酸，失去食用价值。露地栽培条件在葡萄茎叶生长幼嫩期和果穗幼穗期，葡萄黑痘病发生危害严重。

1 试验目的

通过不同药剂对葡萄黑痘病进行防治效果比对，从代森锰锌、百菌清、唑醚·代森联、嘧菌酯、苯醚甲环唑、氟硅唑等6种有代表性的药剂中筛选出防效好，安全的药剂。

2 材料及方法

2.1 试验地点 试验在贵州省余庆县白泥镇梓桐社区流长河小区杨洪庆葡萄园进行，海拔高度560m，葡萄品种为信浓笑，种植7年，进入结果盛期；果园土质为黄壤，种植密度2m×1m，葡萄生长旺盛，按常规生产进行管理。

2.2 试验设计 共6种试验药剂，分别是A：75%百菌清可湿性粉剂600倍液（先正达（苏州）作物保护有限公司）；B：80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液（陶氏益农农业科技（中国）有限公司）；C：400g/L氟硅唑乳油8 000倍液（江西正邦生物化工有限责任公司）；D：10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液（江苏丰登作物保护股份有限公司）；E：60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液（巴斯夫（中国）有限公司）；F：25%嘧菌酯悬浮剂2000倍液（英国先正达有限公司）。分别在2015年4月2日（葡萄新梢生长期黑痘病发病前），2015年4月13日（葡萄黑痘病始见期），用DFH-16A背负式机动喷雾器常规喷施2次，试验期间没有恶劣的天气影响试验。试验分别在避雨栽培区和露地栽培区进行，每个试验小区面积2m×10m=20m^2（每小区10株），设4次重复，随机区组排列。

2.3 调查时间及方法 调查时间：2次施药后14d调查；调查方法：按《农药田间试验准则》(二)[1]第123部分：杀菌剂防治葡萄黑痘病（GB/T 17980.123-2004）进行。

3 结果分析

3.1 避雨栽培区防治效果 在避雨栽培区试验表明：以上6种药剂处理均表现出较好防效，叶相对防效从高到底依次为25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液；病指相对防效从高到底依次为25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液。方差分析结果，叶防效处理间F值=2.3218<$F_{3,9,0.05}$=3.86，差异未达显著水平；防治效果处理间F值=1.520 7<$F_{3,9,0.05}$=3.86，差异未达显著水平。

3.2 露天栽培区防治效果 在露天栽培条件下，6种药剂对葡萄黑痘病的防治效果均较避雨栽培防治效果差，叶相对防效从高到底依次为25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液；病指相对防效从高到底依次为25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液。方差分析结果，叶防治效果处理间F值=68.538 9**>$F_{3,9,0.01}$=6.99，差异达极显著水平；防治效果处理间F值=93.709 2**>$F_{3,9,0.01}$=6.99，差异达极显著水平；采用DMRT法进行多重比较，其结果，叶相对防效及病指相对防效：25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液4个处理防效差异均不显著，均与80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液，75%百菌清可湿性粉剂600倍液2个处理防效差异极显著，80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液与75%百菌清可湿性粉剂600倍液处理间防效差异也不显著。

表1　避雨栽培区不同药剂防治葡萄黑痘病效果比较

试验处理	调查叶数	发病叶数	严重度					病叶率（%）	病情指数	叶防效（%）	病指防效（%）
			1级	3级	5级	7级	9级				
A.75%百菌清可湿性粉剂600倍液	100	1.75	1.50	0.25	0	0	0	1.75	0.25	86.00	90.42
B.80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液	100	1.25	0.90	0.35	0	0	0	1.25	0.22	90.00	91.70
C.400g/L氟硅唑乳油8 000倍液	100	1.20	1	0.20	0	0	0	1.20	0.18	90.40	93.19
D.10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液	100	1.15	1	0.15	0	0	0	1.15	0.16	90.80	93.83
E.60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液	100	1.25	1.25	0	0	0	0	1.25	0.14	90.00	94.68
F.25%嘧菌酯悬浮剂2000倍液	100	0.75	0.75	0	0	0	0	0.75	0.08	94.00	96.81
CK	100	12.5	8.50	2.50	1.5	0	0	12.5	2.61	/	/

表2　露天栽培区不同药剂防治葡萄黑痘病效果比较

试验处理	调查叶数	发病叶数	严重度					病叶率（%）	病情指数	叶防效（%）	防效（%）
			1级	3级	5级	7级	9级				
A.75%百菌清可湿性粉剂600倍液	100	19.5	7.75	5.25	4.25	1.75	0.50	19.50	6.83	51.61Bb	62.58Bb
B.80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液	100	17.75	7.25	4.50	4.25	1.50	0.25	17.75	6.08	55.96Bb	66.68Bb
C.400g/L氟硅唑乳油8 000倍液	100	10.76	6.23	2.25	1.38	0.55	0.35	10.76	2.99	73.30Aa	83.64Aa
D.10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液	100	10.22	5.25	2.82	1.35	0.80	0	10.22	2.90	74.64Aa	84.14Aa
E.60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液	100	10.85	6.55	2.15	1.15	1	0	10.85	2.86	73.08Aa	84.33Aa
F.25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液	100	9.75	5.75	2.25	1.75	0	0	9.75	2.36	75.81Aa	87.07Aa
CK	100	40.30	11.30	9.75	9.00	6.75	3.50	40.30	18.26	/	/

注：多重比较结果：小写字母为显著水平，大写字母为极显著水平。

3.3　安全性　试验期间对各小区葡萄生长情况进行观察，各施药区葡萄与空白对照区比较，葡萄生长正常，没有出现明显异常表现，表明上述药剂对葡萄没有药害等副作用，施用安全。

4　讨论

4.1　避雨栽培条件下，分别使用25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液防治葡萄黑痘病，6个药剂处理防治效果均在86%以上，以25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液处理最高，10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液处理次之。在露天栽培条件下，25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液4个处理防治葡萄黑痘病，叶相对防效在73%以上，病指相对防效在83%以上，80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液处理防效相对较差。避雨栽培的防效较露地栽培防效高，避雨栽培的病叶率、病情指数较露地栽培轻，表明葡萄黑痘病的发生与温湿度密切相关。

4.2　本次试验施药2次，第1次在葡萄新梢生长期黑痘病发病前施药，第2次在葡萄黑痘病始见期施药，第2次施药后余庆进入雨季，葡萄黑痘

病进入流行期，末次施药后14d时调查结果，避雨栽培区防治效果较好、处理间差异不大；露地栽培区由于受降雨的影响，葡萄黑痘病处理间防治效果差异较大。

5 小结

对于葡萄黑痘病的防治，防治时期在葡萄展叶期（发病前）开始施药，病害始见期第2次施药，视病情发展情况10~15d施药1次，每季施药不超过3次；避雨栽培时防治药剂可选用80%代森锰锌可湿性粉剂等价格较低农药，均可达到理想防治效果；露地栽培时，建议使用防治效果较好的25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍液处理最高，10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、400g/L氟硅唑乳油8 000倍液、60%唑醚·代森联水分散粒剂750倍液等，在一个生长周期做到轮换用药。

参考文献

[1] 顾宝根,王金友,吴新平,等.GB/T 17980.122—2004农药田间试验准则(二)第123部分:杀菌剂防治葡萄黑痘病[M].北京:中国标准出版社,2004:415-420.

[2] 杜飞,朱书生,王海宁,等. 不同避雨栽培模式对葡萄主要病害的防治效果和植株冠层温湿度的影响 [J]. 云南大学学报,2011,26(2):177-184.

[3] 李顺辉,黄志琼,刘助生,等. 几各杀菌剂对桂北葡萄黑痘病田间药效试验[J]. 中国南方果树,2012,41(5):27-29.

加拿大计划限制甲萘威的使用

根据甲萘威的再评价结果，考虑到人类健康风险问题，加拿大卫生部有害生物管理局（PMRA）计划取消氨基甲酸酯类杀虫剂甲萘威的某些使用。对甲萘威的再评价是2009年启动的农药有效成分再评价计划的一部分。

PMRA要求取消所有家用产品，停止甲萘威在居民区的商业使用，以及商业、居民区的所有草坪上的使用，同时取消其用在各种水果、蔬菜和大田作物上。在3月31日的再评价决定出来之后，登记者和零售商在国内的产品销售期分别为12个月和24个月。登记在36个月后过期。PMRA还要求在24个月内对所有商业产品采取降低风险的措施。

PMRA要求增加风险降低的措施，比如个人保护措施和保护混合器、装载机、涂药器的工程控制措施。所有登记为可湿性粉剂的甲萘威产品必须包装在水溶性的包装器里24个月。为保护工作人员进入施药区域，需要修订工人再进入施药区的安全间隔期，同时更改施药频率和间隔。要有避免漂移到人类居住和活动区域的预防声明。PMRA还需要降低残余物漂移和修改非靶标水生生物栖息地缓冲区的声明。对某些作物的施药时间被用来评估授粉风险。

对于部分害虫，甲萘威是在加拿大唯一登记注册的药，当轮换使用不同作用方式的杀虫剂时，其对预防抗性具有重要的意义。甲萘威也可用于苹果“瘦果”（即在果实完全成熟前，把不达标的果实摘下丢弃，以保证合格的果实拥有充足的养分）。对于甲萘威在苹果上的使用，若采取一些降低风险的措施，PMRA允许继续用于苹果“瘦果”。

（夏 文 译自《Agrow》No.20160411）

兴化芋头疫病安全用药筛选试验初探

丁治军[1]，葛玉林[1]，沈迎春[2]，钱忠海[2]，张　怡[2]，黄付根[1]，周金鑫[1]
（1.兴化市植物保护站，江苏　兴化　225700；2.江苏省农药检定所，江苏　南京　210036）

Preliminary Study on Screening Test for Safe Fungicide against Phytophthora Colocasiaeon Dasheen

Ding Zhijun，*Ge Yulin*，*Huang Fugen*，*Zhou Jinxin*（Plant protection Station of Xinghua，Jiangsu Xinghua 215600，China）
Shen Yingchun，Qian Zhonghai，Zhang Yi（Jiangsu Institute for the Control of Agrichemicals，Jiangsu Nanjing 210036，China）

Abstract：In order to select the fungicide to control phytophthora colocasiae on dasheen safely，five products were chosen to compare their efficacies. The result showed that，after spraying once，the control effect was not obvious. However，after spaying twice and three times，the efficacy rate of azoxystrobin 25% SC（60mL/667m^2）reached up to 74.4% and 85.0%，respectively，and provided a best control among the three tested fungicides. The efficacy rate of mandipropamid 23.4% SC（45mL/667m^2）and azoxystrobin 25% SC（45mL/667m^2）ranged from 62.0%~74.0% with the relatively pooler performance. After harvest，all the fungicide residues were not found in dasheen.

Key words：dasheen phytophthoracolocasiaeracib；azoxystrobin；mandipropamid

摘　要：为筛选获得防治芋头疫病的安全药剂，比较了5种杀菌剂的田间防效。研究发现，1次用药效果不明显，2、3次用药后，均以25%嘧菌酯悬浮剂60mL防效最高，分别达74.39%和85.01%，23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL与25%嘧菌酯悬浮剂45mL次之，防效在62%~74%之间。芋头农药残留结果未检出。

关键词：芋头疫病；嘧菌酯；双炔酰菌胺
中图分类号：S482.2；S481$^+$.9　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1002-5480（2016）06-52-05

龙香芋为兴化地方品种，生长过程中吃水较大，一般生长在垛田中，株高1.2~1.5m，叶片深绿色，叶柄绿色，叶柄长，叶片与叶柄相连处有紫晕，母芋近圆球形，肉白色，粉而香，子芋少，椭圆形，肉质粘，富含丰富的蛋白质、淀粉以及钙、铁等矿物质，是人们喜食的蔬菜品种之一。种植历史悠久，兴化常年种植“龙香芋”10 000多667m^2，产量在2 500kg/667m^{2}左

收稿日期：2016-02-07
基金项目：2015年江苏省特经作物安全用药筛选项目
作者简介：丁治军，男，高级农艺师，主要从事植保技术推广与研究。联系电话：13852892856；E-mail：1295020777@qq.com。
通讯作者：沈迎春，女，研究员，主要从事农药登记管理和农药应用技术研究。E-mail：515512896@qq.com。

右，每季纯收入在4 000元/667m²以上，种植效益较高。芋头疫病是芋头上的一种常见病害，病原物为鞭毛菌亚门的真菌，芋疫霉Phytophthora colocasiae Racib.，仅为害芋类，已有研究表明，抗性品种、化学药剂喷雾或拌种均可用于防治该病害[1-3]。为了提高芋头用药水平，减少农药使用量，确保安全用药，特进了本试验，现将试验结果小结如下：

1 试验条件

1.1 试验材料

1.1.1 试验作物 兴化龙香芋。

1.1.2 试验对象 芋头疫病。

1.1.3 供试药剂 70%丙森锌可湿性粉剂（拜耳作物科学公司）、25%嘧菌酯悬浮剂（河北威远生物化工股份有限公司）、80%代森锰锌可湿性粉剂（先正达作物保护有限公司）、23.4%双炔酰菌胺悬浮剂（先正达作物保护有限公司）、50%异菌脲可湿性粉剂（美国富美实公司）。

1.2 环境条件 试验选择在兴化茅山镇芋头种植大户田中，芋头种植面积均较大，长势较好，且施肥、耕作、灌溉等种植水平均较高。今年我市芋头疫病大发生，7月上旬零星发生，中旬迅速发展，本试验7月10日施药时正处于疫病爆发阶段。

2 试验设计和安排

2.1 试验设计 试验设12个处理，分别为667m²用制剂量：（1）70%丙森锌可湿性粉剂150g；（2）70%丙森锌可湿性粉剂250g；（3）25%嘧菌酯悬浮剂30mL；（4）25%嘧菌酯悬浮剂45mL；（5）25%嘧菌酯悬浮剂60mL；（6）80%代森锰锌可湿性粉剂200g；（7）80%代森锰锌可湿性粉剂300g；（8）23.4%双炔酰菌胺悬浮剂30mL；（9）23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL；（10）50%异菌脲可湿性粉剂100g；（11）50%异菌脲可湿性粉剂150g；（12）清水对照（CK）。

试验重复3次，随机区组排列，各处理面积均为167m²。

2.2 施药时间与方法 试验于2015年7月10日第1次施药，施药日天气晴好，药后7~10d均有降雨。7月21日第2次施药，施药时天气较好，药后3~5d有降雨。7月28日第3次施药，施药日天气晴好，药后4d有暴雨与降温。但降雨与降温对试验的影响较小。

第1次施药时，龙香芋处于发稞阶段，地上部分生长量较大，也是疫病开始爆发流行的阶段。到第3次施药时，龙香芋处于结实期，地下球茎开始迅速膨大，较容易形成农药残留。

施药器械为背负式电动喷雾器，喷孔直径1.3mm，采用2次稀释法，各处理药剂均按45kg/667m²兑水细喷雾，空白对照喷清水。

3 调查内容和测量方法

3.1 调查方法与药效计算 施药前每小区定点25株，调查病株率与病叶率。第2次施药前、第3次施药前、第3次药后7d调查病株率与病叶率，并计算病叶校正防效。

校正防效用Henderson-Tdlton公式计算：

$$叶校正防效=\left(1-\frac{处理区药后病叶数\times对照区药前病叶数}{处理区药前病叶数\times对照区药后病叶数}\right)\times100\%$$

3.2 对作物的影响 药后1、3、7、15d观察作物是否有药害产生，如有药害要记录药害的发生症状（矮化、褪绿、畸形）和程度。

此外，对病、虫、生物任何一种影响都应记录，包括有益或无益影响。

3.3 农产品残留检测 于芋头成熟后每小区采用5点采样法采摘2kg用于农药残留检测，将其可食用部分切碎，混匀，密封，作为试样，标明标记后置于4℃冷藏保存。将制备好的样品粉碎，称取20g粉碎后的样品置于80mL离心管中，加入40mL乙腈在均质器15 000r/min匀浆提取1min，加入5g氯化钠，匀浆提取1min，将离心管放入离心机，在3 000r/min离心5min，取上清液20mL，待净化。

将Envi-18柱放入固定架，加样前先用10mL乙腈预洗，下接鸡心瓶，移入上述20mL提取液，并用15mL乙腈洗涤，将收集的提取液与洗涤液在40℃水浴中旋转浓缩至约1mL，备用。在Envi-carb柱中加入2cm无水硫酸钠，将该柱连接在

Sep-Pak氨丙基顶部，将串联柱下接鸡心瓶放在固定架上。加样前先用4mL乙腈+甲苯（3+1）预洗，当液面达到硫酸钠的顶部时，迅速将样品浓缩液转移至净化柱上，再每次用2mL乙腈+甲苯（3+1）洗涤。在串联柱上加上50mL贮液器，用25mL乙腈+甲苯（3+1）洗涤，收集所有流出物于鸡心瓶中，并在40℃水浴中浓缩至0.5mL，每次加入5mL正己烷在40℃中旋转蒸发，进行溶剂交换2次，加入40μL内标溶液，混匀，用于GC-MS测定。柱温300℃，载气为氦气，流速1.2mL/min。农药测定方法参见GB/T 19648。

4　结果

4.1　防治效果　第1次药后，由于连降2次雨，疫病处于爆发阶段，各处理防效均较差。病株率由基数的30%左右，猛增至100%左右；病叶率也由基数的12%左右，增至60%左右，各处理校正防效较低；方差分析，各处理发病叶数之间差异也不显著。(表1)

表1　第1次药后各处理防治效果表

处理	基数				第1次药后				校正防效(%)
	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	
70%丙森锌可湿性粉剂150g	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	75.33 c	60.26	-0.88
70%丙森锌可湿性粉剂250g	8.33	33.32	13.67	10.94	25	100.00	73.33 c	58.66	4.24
25%嘧菌酯悬浮剂30mL	7.67	30.68	11.33	9.06	25	100.00	66.67 b	53.34	-5.05
25%嘧菌酯悬浮剂45mL	8.33	33.32	12.33	9.86	25	100.00	53.33 ab	42.66	22.79
25%嘧菌酯悬浮剂60mL	7.33	29.32	12.67	10.14	24.33	97.32	55.67 ab	44.54	21.56
80%代森锰锌可湿性粉剂200g	8.67	34.68	13.67	10.94	25	100.00	77.33 c	61.86	-0.99
80%代森锰锌可湿性粉剂300g	8.67	34.68	12.67	10.14	25	100.00	69.33 bc	55.46	2.31
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂30mL	8.33	33.32	11.67	9.34	24.33	97.32	55.67 ab	44.54	14.84
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL	7.67	30.68	11.33	9.06	23.67	94.68	48.33 a	38.66	23.85
50%异菌脲可湿性粉剂100g	7.67	30.68	12.33	9.86	25	100.00	73.67 c	58.94	-6.66
50%异菌脲可湿性粉剂150g	9.33	37.32	12.67	10.14	25	100.00	65.33 b	52.26	7.95
清水对照（CK）	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	74.67 c	59.74	

注：①各处理病株数与病叶数为3次重复平均数；②数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

第2次药后，各处理病株率均增至100%；病叶校正防效以处理25%嘧菌酯悬浮剂60mL最高，达74.39%；23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL与25%嘧菌酯悬浮剂45mL次之，校正防效分别为65.15%、62.27%；其余各处理均较低。方差分析，发病叶数也处理25%嘧菌酯悬浮剂60mL显著低于其它各处理，23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL与25%嘧菌酯悬浮剂45mL次之。(表2)

第3次药后7d，病叶校正防效以处理25%嘧菌酯悬浮剂60mL最高，达85.01%；23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL与25%嘧菌酯悬浮剂45mL次之，校正防效分别为74.10%、70.32%；23.4%双炔酰菌胺悬浮剂30mL与25%嘧菌酯悬浮剂30mL再次之，校正防效分别为60.65%、60.98%；其余各处理均较低。方差分析，发病叶数也处理25%嘧菌酯悬浮剂60mL显著低于其它各处理，23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL与25%嘧菌酯悬浮剂45mL次之。(表3)

4.2　安全性　试验于施药后1、3、5、7d观测各处理药害情况，各用药区与对照区芋头苗无异。芋头农药残留结果未检出。

4.3　残留评价　最终残留试验结果表明，70%

表2 第2次药后各处理防治效果表

处理	基数				第2次药后				校正防效(%)
	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	
70%丙森锌可湿性粉剂150g	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	82.33 f	54.89	27.57
70%丙森锌可湿性粉剂250g	8.33	33.32	13.67	10.94	25	100.00	75.33 e	50.22	35.38
25%嘧菌酯悬浮剂30mL	7.67	30.68	11.33	9.06	25	100.00	55.33 cd	36.89	42.73
25%嘧菌酯悬浮剂45mL	8.33	33.32	12.33	9.86	25	100.00	39.67 b	26.45	62.27
25%嘧菌酯悬浮剂60mL	7.33	29.32	12.67	10.14	25	100.00	27.67 a	18.45	74.39
80%代森锰锌可湿性粉剂200g	8.67	34.68	13.67	10.94	25	100.00	78.67 e	52.45	32.51
80%代森锰锌可湿性粉剂300g	8.67	34.68	12.67	10.14	25	100.00	63.33 d	42.22	41.38
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂30mL	8.33	33.32	11.67	9.34	25	100.00	46.67 c	31.11	53.10
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL	7.67	30.68	11.33	9.06	25	100.00	33.67 b	22.45	65.15
50%异菌脲可湿性粉剂100g	7.67	30.68	12.33	9.86	25	100.00	77.67 e	51.78	26.13
50%异菌脲可湿性粉剂150g	9.33	37.32	12.67	10.14	25	100.00	56.67 cd	37.78	47.55
清水对照（CK）	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	113.67 g	75.78	

注：①各处理病株数与病叶数为3次重复平均数；②数据后不同小写字母表示差异显著（P<0.05）。

表3 第3次药后各处理防治效果表

处理	基数				第3次药后				校正防效(%)
	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	发病株数	病株率(%)	发病叶数	病叶率(%)	
70%丙森锌可湿性粉剂150g	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	90.67 f	60.45	29.53
70%丙森锌可湿性粉剂250g	8.33	33.32	13.67	10.94	25	100.00	77.33 e	51.55	41.40
25%嘧菌酯悬浮剂30mL	7.67	30.68	11.33	9.06	25	100.00	42.67 c	28.45	60.98
25%嘧菌酯悬浮剂45mL	8.33	33.32	12.33	9.86	25	100.00	35.33 b	23.55	70.32
25%嘧菌酯悬浮剂60mL	7.33	29.32	12.67	10.14	25	100.00	18.33 a	12.22	85.01
80%代森锰锌可湿性粉剂200g	8.67	34.68	13.67	10.94	25	100.00	82.67 ef	55.11	37.35
80%代森锰锌可湿性粉剂300g	8.67	34.68	12.67	10.14	25	100.00	61.33 d	40.89	49.85
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂30mL	8.33	33.32	11.67	9.34	25	100.00	44.33 c	29.55	60.65
23.4%双炔酰菌胺悬浮剂45mL	7.67	30.68	11.33	9.06	25	100.00	28.33 b	18.89	74.10
50%异菌脲可湿性粉剂100g	7.67	30.68	12.33	9.86	25	100.00	77.67 e	51.78	26.13
50%异菌脲可湿性粉剂150g	9.33	37.32	12.67	10.14	25	100.00	56.67 cd	37.78	47.55
清水对照（CK）	9.33	37.32	13.33	10.66	25	100.00	113.67 g	75.78	

注：①各处理病株数与病叶数为3次重复平均数；②数据后不同小写字母表示差异显著（P<0.05）。

丙森锌可湿性粉剂（用药量150、250g/667m²），25%嘧菌酯悬浮剂(用药量30、45、60mL/667m²)，80%代森锰锌可湿性粉剂（用药量200、300g/667m²），23.4%双炔酰菌胺悬浮剂(用药量30、45mL/667m²)，50%异菌脲可湿性粉剂（用药量100、150g/667m²），各施药3次，施药间隔7~11d，收获时芋头（药后3个月）残留量均<0.01mg/kg。

我国尚未制定丙森锌、嘧菌酯、代森锰锌、双炔酰菌胺、异菌脲在芋头上的最大残留限量值，参照我国规定丙森锌在黄瓜上的MRL为5mg/kg，双炔酰菌胺、代森锰锌、嘧菌酯在马铃薯上的MRL为0.01、0.5、0.1mg/kg，异菌脲在油菜上MRL为2mg/kg，收获时，各农药在芋头的残留低于此值。

5　分析与结论

5.1　在本试验条件下，各处理无任何药害症状，对芋头均安全。芋头农药残留结果未检出。

5.2　在芋头疫病试验中，25%嘧菌酯悬浮剂与23.4%双炔酰菌胺悬浮剂的防效较好，可在大面积使用，推荐用量45mL/667m²，大发生年份加大使用剂量。

5.3　今年芋头疫病大发生，病情远重于前几年，试验药剂均有一定防效。在病情较轻时，可交替复配使用。防治时间应掌握在田间零星发病时，间隔5~7d连续防治2~3次。

参考文献

[1] 陈学荣,吴薇,常亚芸,戴永发,黄荣华. 不同杀菌剂拌种对芋头炭疽病及疫病的控制效果研究[J]. 现代农业科技,2015(2):130-132.

[2] 莫俊杰,胡汉桥,梁钾贤,陈静思,许良珠,吴仁锋. 芋疫病抗病性鉴定及不同品系遗传多样性分析[J]. 广东海洋大学学报,2012,32(4):67-72.

[3] 朱敦军. 50%烯酰吗啉水分散粒剂防治芋头疫病药效试验[J]. 现代农业科技,2009,13:151.

什么是生物农药

生物农药主要指以动物、植物、微生物本身或者它们产生的物质为主要原料加工而成的农药。考虑到矿物源农药对人畜毒性较低、对环境友好，本书中把以矿物质为主要原料的农药也归属为生物农药。

生物农药大致可以分为七类：

一是植物源农药，主要原料直接来源于植物体。如苦参碱、印楝素。

二是微生物农药，主要原料为活的细菌、真菌、病毒等。如白僵菌、甜菜夜蛾核型多角体病毒。

三是矿物源农药，主要原料为自然界的矿物质。如矿物油、硫磺。

四是天敌生物农药，主要为自然界本身存在、同时对病虫害有防治效果的人工繁殖动物。如松毛虫赤眼蜂、平腹小蜂。

五是生物化学农药，主要原料在生物体中已经存在，对病虫害没有直接毒性，通过调节、干扰作物或病虫害的生长发育起作用。如芸苔素内酯、赤霉酸、诱虫烯。

六是蛋白或寡糖素类农药，使用后能诱导植物对病害产生抗性。如氨基寡糖素、几丁聚糖、香菇多糖等。

七是农用抗生素类农药，主要原料是由微生物发酵产生的。如春雷霉素、宁南霉素、阿维菌素。

以上内容摘自《科学使用生物农药》(农业部农药检定所编)

美国今年主要粮食作物种植面积

根据美国农业部在三月份的预测报告，今年全美玉米种植面积将增加6.4%，达到0.936亿英亩（0.379亿公顷）。这是2013年以来的一个峰值，也是1944年以来历史上第三大的种植面积。

同比去年，调查的48个州中有41个州的玉米种植面积保持不变或上升。美国农业部认为，玉米种植面积预期上升归功于它的回报率比其他作物更高。在伊利诺伊州、爱荷华州、堪萨斯州、北达科他州等地预期共扩大玉米种植面积40万英亩。玉米种植面积最大的爱荷华州和伊利诺伊州将分别达到0.139亿英亩（增加3%）和0.121亿英亩（增加3.4%）。

大豆种植面积预计轻微下降0.5%，达到0.822亿英亩。受调查的31个州中有23个州将降低种植面积或者保持不变。路易斯安那州、米尼苏达州和密西西比州的大豆种植面积预计将减少20多万英亩。大豆种植面积扩大最多的州是密苏里州，预计扩大21%达到550万英亩。种植面积最大的州是伊利诺伊州（面积扩大2%，达到1千万英亩）和爱荷华州（面积缩小1.5%，达到970万英亩）。

棉花种植面积预计扩大11.4%，达到960万英亩。尽管棉花的种植面积将预期扩大，但是美国农业部指出这是历史上棉花种植面积第七低的一年。陆地棉种植面积预计扩大11%，达到930万英亩。美国皮马棉种植面积扩大35.2%，达到21.5万英亩。陆地棉最大种植州德州预计将扩大10.4%，达到530万英亩。

冬小麦种植面积预计缩小8.2%，达到0.362亿英亩，与1月时预计的0.366亿英亩结果相近。硬质小麦种植面积预计扩大3%，达到近200万英亩。

美国主要农作物种植面积（单位：千英亩）

作物	2015年	变化率（%）	2016年*
玉米	87 999	+6.4	93 601
大豆	82 650	−0.5	82 336
小麦	54 644	−9.3	49 559
冬小麦	39 641	−8.2	36 216
硬质麦	1 936	+3.0	1 995
其他春小麦	13 247	−14.3	11 348
棉花	8 581	+11.4	9 562
陆地棉	8 422	+11.0	9 347
美国皮棉	159	+35.2	215
大麦	3 558	−11.7	3 140
水稻	2 614	+17.2	3 064
燕麦	3 088	−10.9	2 751
油菜	1 777	−1.6	1 748
向日葵	1 859	−8.9	1 693
干豆	1 764	−11.6	1 559
花生	1 625	−9.2	1 476
甜菜	1 159	0	1 159

注：*预测来源美国农业部。

（薄　瑞　译自《Agrow》No.20160411）

农用化学品研发费用持续上涨

根据Agrow母公司Informa种子和农用化学品咨询公司Phillips McDougall的调查数据显示，在2005~2008年到2010~2014年间，研究、开发以及注册一个农药活性成分的平均研发费用上涨了3 000万美元，上升比例为11.7%，达到2.86亿美元。在较早的2项调查研究中显示，1995年至2000年间平均费用上升了21%，达到1.84亿美元；2000年到2005~2008年间平均费用上升了39%，达到2.56亿美元。调查的时间跨度包含了主要的变量市场增长与新研究技术引进的整合阶段。所有的评估都是受行业协会、美国植保协会和欧洲作物保护协会委托的。

在最新调查数据中，增量最大的部分是研究费用的上涨，增长了25.9%或2 200万美元，达到1.07亿美元。这与2000年至2005~2008年期间研究费用下降10%形成了鲜明对比。而在此之前，研究费用则是上涨了30%。在最新调查数据中，费用上涨比例最大的是生物学研究支出部分，上涨了59.4%，达到5 100万美元。这主要是由于温室药效试验成本的大量增加所致，这也抵消了自2005~2008年以来由于采用先进的快速高通量筛选/基因组学技术而降低的生物学研究费用；上涨比例其次的是研究过程中化学合成的费用，上涨了16.7%，达到了4 900万美元；而在2005~2008年到2010~2014年期间，研发过程中的毒理学和环境测试成本费用则有所下降。

农药活性成分的开发费用在2个时期均保持在1.47亿美元，这与之前的2个时期分析得出的趋势有所偏离，截止到2000年的调研，开发费用上升了17.9%、达到7 900美元，截止到2005~2008年的调研，开发费用上升了84.8%，至1.46亿美元。农药活性成分的开发费用中，田间试验费用单项成本最高，占整个开发阶段的32.2%，环境化学部分的研究成本增加了45.8%，达到3 500万美元，由于监管机构要求的环境安全数据增加所致，增加费用抵消了田间试验降低了的13%的费用。

登记费用，加上需满足欧盟和美国监管机构所要求的额外的研究费用，在2005~2008年至2010~2014年期间上涨了32%，达到了3 300万美元。Phillips McDougall公司指出，法定注册费用只占整个注册过程中的一小部分，费用增加最大的是准备档案资料的所花内部成本和为满足欧盟和美国监管机构所要求的额外研究的成本。

农用化学品研发费用（百万 美元）

范围	2005~2008	变化率（%）	2010–2014
研究	85	+25.9	107
化学	42	+16.7	49
生物学	32	+59.4	51
毒理学/环境化学	11	–36.4	7
开发	146	0.0	146
化学	36	–2.8	35
田间试验	54	–13.0	47
毒理学	32	–9.4	29
环境化学	24	+45.8	35
登记	25	+32.0	33
总计	256	+11.7	286

数据来源：Phillips McDougall。

研究同时注意到为注册新的农作物保护产品而合成并进行生物学研究的新活性成分（ais）的平均数量。ais的数量在2005~2008年到2010~2014年2个时期增加了14.1%，达到159 574个。最新调查中的数量是1995年的3倍多，1995年为52 500个。尽管大量的化合物进入了农用化学品研发链，但能进入开发阶段的候选品种却从1995年的平均4个降低到了2010~2014年的平均1.5个。从本质上讲，这反映了大多数产品研发及商业化决策过程的更高的准确性。

活性成分的合成数量到成功投放市场的产品数量

调研时期	1995	2000	2005~2008	2010~2014
研究	52 500	139 429	140 000	159 574
开发	4	2	1.3	1.5
登记	1	1	1	1

数据来源：Phillips McDougall。

调查结果也表明，开发费用在稳步增加的同时，一个新活性成分从合成到随后相关产品商业化的平均投入时间也在上升。Phillips McDougall指出，这反映了需要更多的时间投入和更复杂的数据以满足监管机构的要求。

调查还评估了主要作物保护公司的研发费用支出，包括在2014年和2019年之间花在其他各个方面的比例和变化。在2014年接受调查的11家公司中，包括前6名，农用化学品的研发总支出为26.25亿美元，相当于农药销售额的5.4%。预计2019年的研发支出增加22.6%，达到32.07亿美元，年均增长4.1%。

农作物保护产品研发需要的时间

	1995	2000	2005~2008	2010~2014
首次合成至首次销售产品的间隔年数	8.3	9.1	9.8	11.3

数据来源：Phillips McDougall。

从2014年到2019年，预计支出增长最大的是新活性成分的开发阶段（+44.7%），其次是新活性成分的研究阶段（+20.6%）和产品的监管（+17.6%）。2014年及预期的2019年的最大单项支出费用是产品上市和推广的费用，占总支出的三分之一左右，预计将增长10.5%。

根据受访者提供化学产品和生物防治产品间的研发费用明细。2014年，化学产品占研发预算的92.7%，预计到2019年支出将增长20.1%。2014年生物防治产品的研发预算只有总数的7.3%，预计到2019年增长54.6%，占到总额的9.2%。

根据受访者提供的开发和管理成本的区域明细（除研究新ais外的所有研发标准）。欧洲地区占2014年发展预算的最大份额，为41.1%；但预计这一比例到2019年将降至40.1%。开发成本中预算增长最快的主要是在欧洲和美洲以外的其他地区，2014年至2019年在这些地区预计增长27%，其次是北美地区的26.1%。

尽管拉丁美洲地区整体上农药使用量在增长，但2014年拉丁美洲占区域发展预算的份额最小，为14.9%，并且到2019年预算增长缓慢，为20.7%。在这些数据表明中，拉丁美洲在开发新ais中占据的比例低，但是在产品上市和创新的费用部分却占据了较高的份额。这表明，拉丁美洲虽然不是新ais的主要研发区域，但是一旦开发成功，这些产品会在该地区陆续推广。

（徐　军　译自《Agrow》No.20160418）

美国EPA发现三种杀虫剂对濒危物种造成威胁

美国环保局（EPA）声称三种有机磷酸酯类杀虫剂可能对联邦政府保护的多数濒危物种存在危害。该机构上周发布了对毒死蜱、二嗪农和马拉硫磷的生物学评估草案，并且按照濒危物种保护法（ESA）的要求更新“影响测定”。

根据三份评估草案，美国国内所列的1 781个物种，其中97%都有可能受到毒死蜱和马拉硫磷的危害，1 400个物种有可能受到二嗪农的危害。草案建议联邦政府野生动物机构应分析其关注点且明确是否需要采取保护濒危物种以及它们栖息地的缓解措施。

该评估也是EPA按照ESA的咨询要求，与美国鱼类及野生动物管理局和国家海洋渔业局的首次合作。

按照法律的要求，EPA与野生动物保护机构合作评估农药是否会对名单中所列的物种产生影响。EPA和野生动物保护机构理应合作，确定是否将已登记审查的农药放在危险名单中并采取缓解措施，或有必要的话采用农药限用措施。但是野生动物保护机构间就如何评估潜在的危害存在分歧，因此事实上几乎没有达成任何结果。新方法的目的在于改变和降低环保人士对ESA协商提起诉讼的可能性。

EPA与野生动物保护机构和美国农业部（USDA）于2013年11月同意达成旨在修正协商过程的暂行方法，响应美国国家科学院2013年5月提出的建议。该方法的目的在于帮助野生动物保护机构形成一个更多依赖于共享假设、数据分析和模型的类似流水线的合作方法。很显然这一努力正在进行，并且EPA称它希望能得到利益相关团体对修订的方法的建议。随着对三种有机磷杀虫剂评价草案的发布，EPA要求对如何完善评估给出“特定反馈”，并通知利益相关方对三个相关评估文件给出意见。

在审议公众评论后，EPA将完成评估。然后野生动物保护机构将根据EPA的评估数据和分析，从生物学角度提出对三种杀虫剂的意见，包括提出对ESA所列物种的保护措施。

EPA警告称应在评估完成之前强制实施一些限制条件。在与美国鱼类及野生动物管理局和国家海洋渔业局协商过程的任何时间，EPA都有权决定是否改变农药的登记、标签或使用说明以确保农药的使用与联邦杀虫剂、杀菌剂和灭鼠剂法案（FIFRA）以及ESA的要求一致。

环保人士称评估结果表明必须采取限制措施保护濒危物种免受三种杀虫剂危害。生物多样性中心环境健康部主任Lori Ann Burd说：这在历史上是第一次，我们最终会用数据表明这些农药对濒危物种（从鸟和青蛙到鱼和植物）造成了多么灾难性的影响。在没有合理正确分析的情况下，人们已经使用这些危险农药有几十年之久，现在是时候接受这新信息并创建保护植物、动物和人类免受这些化学品危害的常识性措施。

（徐　军　译自《Agrow》No.20160418）

转基因作物种植面积20年来首次下降

据国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）提供的数据，20年来全球转基因作物种植面积在2015年第一次下降1%，至1.797亿公顷。转基因作物种植面积自1996年以来增长了100倍，在2014年到达了顶峰1.815亿公顷。

ISAAA把去年下降的原因归结为所有作物种植总面积下降，其中玉米面积下降4%，棉花面积下降5%。作物种植总面积下降受较低的作物价格驱动，伴之农民从种植玉米、棉花和油菜转为种植更易管理的作物如转基因大豆或要求较简单的作物如豆类、向日葵和高粱。ISAAA指出，当作物价格反弹到较高水平时，转基因作物种植面积有望由降转升。

美国持续引领全球转基因作物种植，尽管2015年种植面积下降3%至7 090万公顷，仍占全球转基因作物种植面积的39%。美国转基因作物种植面积下降的原因归结为作物种植总面积下降，在作物价格增长时有望恢复。主要转基因作物的种植面积占其总种植面积的比率均达到90%以上，其中玉米92%、大豆和棉花达到94%。

ISAAA提到：巴西继续扮演“生物技术种植引擎”的角色。种植面积增长了4.7%至4 420万公顷。抗虫和耐除草剂的混合型转基因大豆种植面积从2014年的520万公顷增长至1 190万公顷。阿根廷保持在第三位，增长低于1%至2 450万公顷。

印度转基因棉花种植面积保持在1 160万公顷，据称其占印度棉花总种植面积的95%。加拿大转基因作物种植面积下降5.2%至1 100万公顷。转基因油菜种植面积减少了40万公顷，但仍占总种植面积的93%。

中国抗虫棉种植面积下降了5.1%至370万公顷。去年整个棉花种植面积从420万公顷下降至380万公顷，但仍占到总种植面积的93%到96%。中国农民种植7 000公顷抗病毒木瓜和543公顷Bt抗虫基因杨树。

干旱严重影响了南非转基因作物种植。ISAAA提到，在非洲的其它地区，苏丹Bt转基因棉种植面积增长了30%至12万公顷，但政治变化和纤维质量导致布基纳法索作物种植面积减少了40万公顷。ISAAA也提到了其它八个国家（喀麦隆、埃及、加纳、肯尼亚、马拉维、尼日利亚、斯威士兰和乌干达），其正在非洲的优先品种上进行田间试验，这意味着距相应转基因作物在上述国家得到批准还有最后两步。

与去年相比，种植了转基因作物的五个欧盟国家（捷克、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、西班牙）没有发生变化。转基因作物种植面积减少了18%至116 870公顷。西班牙种植了107 749公顷（下降18%）转基因玉米，占欧洲的92% 。占总种植面积的比率由2014年的31%减少至28%。Bt玉米种植面积在所有五个欧盟国家都有所下降。

转基因作物种植面积（百万公顷）

国家	2014①	变化率（%）	2015
美国	73.1	−3.0	70.9
巴西	42.2	+4.7	44.2
阿根廷	24.3	+0.8	24.5
印度	11.6	0	11.6
加拿大	11.6	−5.2	11.0
中国	3.9	−5.1	3.7
巴拉圭	3.9	−7.7	3.6
巴基斯坦	2.9	0	2.9
南非	2.7	−14.8	2.3
乌拉圭	1.6	−12.5	1.14
玻利维亚	1.0	+140.0	1.4
菲律宾	0.8	−12.5	0.7
澳大利亚	0.5	+40.0	0.7
布基纳法索	0.5	−20.0	0.4
缅甸	0.5	0	0.3
墨西哥	0.2	−50.0	0.1
西班牙	0.1	0	0.1
哥伦比亚	0.1	0	0.1
苏丹	0.1	0	0.1
共计②	181.5	−1.0	179.7

注：①同去年报道的数据；②包括9个国家（孟加拉国、智利、哥斯达黎加、捷克、洪都拉斯、葡萄牙、罗马尼亚、斯里兰卡和越南）以上每个国家种植面积均少于10万公顷。数据来源：ISAAA。

去年共有28个国家种植转基因作物，越南第一次种植转基因作物。ISAAA指出，古巴在过去两年里开始种植转基因玉米，当经改进的玉米杂交品种引进后，古巴预期在今后的两年内继续种植转基因玉米。

混合型基因改造作物种植面积从2014年的5 140万公顷（占总面积的28%）增长至2015年的5 850万公顷（占总面积的33%）。大多数增长归功于巴西、阿根廷、巴拉圭和乌拉圭增加了1 290万公顷抗虫和耐除草剂大豆面积的种植。去年共有14个国家种植了混合型基因改造作物。

据ISAAA估计，去年有大概1 700~1 800万农民种植了转基因作物。大约1 650万是发展中国家的小规模农民。在第四个增长年，与发达国家相比，发展中国家种植了更多的转基因作物。拉丁美洲、亚洲和非洲农民共种植了9 710万公顷转基因作物，占全球转基因作物种植面积的54%（2014年53%），发达国家种植了8 260万公顷占46%（2014年47%）。

（胡轩仪　译自《Agrow》No.20160418）