



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

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

4
2016

第37卷 Vo1.37
农业部农药检定所主办 IAMA

PESTICIDE SCIENCE AND ADMINISTRATION

本期导读

- 水稻杀菌剂有效成分登记情况分析
- EPA内分泌干扰物研究进展
- 禁限用农药隐性添加的检测与分析风险研究
- 高效液相色谱—质谱联用仪测定韭菜中多菌灵、吡虫啉等7种农药残留量
- 甘薯茎线虫病药剂防治效果试验示范研究



江苏省激素研究所股份有限公司

公司拥有6大类50多个生产品种，尤其在除草剂和激素方面的开发研究具有较强的优势，名列中国农药企业50强内，成为我国主要农药科研生产单位之一。

地址：江苏省金坛市经济开发区环园北路95号
电话：0519-82838135、82825329
传真：0519-82829413、85108097
网址：www.jsmone.com

ISSN 1002-5480



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



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



共祝农业未来

杜邦植物保护



(2016年3月14日—上海) 杜邦植物保护全新品牌形象及知识产权保护新闻发布会在沪举行，着重介绍了杜邦植物保护在产品开发、技术创新、知识产权保护方面的成果以及品牌的长远战略规划。会上，以“伙伴”命名的形象宣传片首度面世，宣示品牌全新使命。在中国，杜邦植物保护将继续致力于推动农业行业健康有序的发展，成为关心、帮助和陪伴种植者的好“伙伴”，更好地服务于粮食和食品安全的民生大计。

耨耕伤稼，耨耘失岁。作为全球植物保护领域最具创新研发实力的企业之一，杜邦植物保护深谙耕作之道，数十年来始终不断推陈出新，开发出具有全新作用机理的化合物，帮助种植者应对复杂变化的耕作环境，防治病虫害。杜邦植物保护事业部大中国区总裁黄田强先生表示，“中国是杜邦植物保护的重要市场。我们致力于通过技术、产品层面的前瞻创新，通过各项行业协作，推动中国农业的可持续发展。”

图片由杜邦提供

2016 年《农药科学与管理》- 理事会形象展示

理事会一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
孔繁雷 董事长
电话: 0519-82825329
传真: 0519-82821700
www.jsnone.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

理事会一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
郎玉成 总经理
电话: 0515-86730099
传真: 0515-86734222
www.hlchem.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



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



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

2016 年《农药科学与管理》- 理事会形象展示



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.kmjpc.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



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.sythg.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



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.jpvy.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



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



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



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



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

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	山东潍坊润丰化工股份有限公司	孙国庆	总裁CEO
北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司	王 榕	总 裁	先正达(中国)投资有限公司	柯博尔	中国区总经理
成都新朝阳作物科学有限公司	何其明	董事长	浙江禾本科技有限公司	曾 挺	总经理
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	浙江金帆达生化股份有限公司	孔鑫明	董事长
江苏辉丰农化股份有限公司	仲汉根	董事长	浙江世佳科技有限公司	胡剑锋	总经理
江苏省激素研究所股份有限公司	孔繁蕾	董事长	浙江新安化工集团股份有限公司	季诚建	董事长
江苏扬农化工股份有限公司	程晓曦	董事长	浙江新农化工股份有限公司	徐群辉	董事长
乐斯化学有限公司	陈呈新	董事长	中宁化集团有限公司	何东升	副总裁
利尔化学股份有限公司	尹英遂	总经理	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	江西天人生态股份有限公司	梁小文	董事长
巴斯夫(中国)有限公司	关志华	大中华区董事长	上海浓辉化工有限公司	宋永平	总经理
江苏蓝丰生物化工股份有限公司	梁华中	总经理	深圳市银鲲鹏进出口有限公司	杨士青	总经理
江门市植保有限公司	李新杰	董事总经理	兴农药业(中国)有限公司	杨文彬	董事长
江苏好收成韦恩农化股份有限公司	江 连	总经理	四川国光农化股份有限公司	颜昌绪	董事长
江苏长青农化股份有限公司	于国权	董事长兼总经理	一帆生物科技集团有限公司	吴正绍	董事长
江苏联化科技有限公司	郎玉成	总经理	允发化工(上海)有限公司	林素贞	董事长
江苏龙灯化学有限公司	吴一凡	总经理	中农立华生物科技股份有限公司	苏 毅	董事长兼总经理
江苏耘农化工有限公司	李泽方	董事长	淄博新农基农药化工有限公司	邵长禄	董事长
江西日上化工有限公司	丁伟明	总经理			

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

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



京农药广审(文)……2015049

一帆生物科技集团

YIFAN BIOTECHNOLOGY GROUP

一帆生物科技集团有限公司，前身为浙江一帆化工有限公司，创建于1992年，是集科学研究、原药合成、制剂加工及内外贸于一体的大型农药原药合成和制剂加工国家定点企业。集团下设江苏云帆化工有限公司、温州一帆精细化工有限公司、温州洲际贸易有限公司等全资子公司，致力于一帆品牌的国内、国际化运作。公司现有固定资产5亿元，占地面积约27公顷，建筑总面积20万平方米，其中江苏云帆化工有限公司占地面积15.2公顷。公司于2002年取得了国家进出口自营权，产品远销欧洲、北美洲、南美洲、大洋洲、东南亚、中东、非洲等几十个国家和地区。依托自身强大的自主研发实力和国际一流化工生产工艺，以及国内一流经营管理方式，使公司迅速发展壮大，在国内外树立了一帆品牌形象。先后被授予国家火炬计划（项目证书2005EB020642）、高新技术企业、省高新技术研发开发中心。

企业本着“以人为本，任人唯贤”的用人原则，现有员工1000余人，其中大专以上学历人才占20%，享受国务院政府特殊津贴专家及高级职称技术人才5个，拥有一支专业的销售队伍和推广队伍。公司全面导入CIS，先后通过ISO9001:2008质量管理体系和ISO14001:2004环境管理体系认证。

回首过去，一帆人在各级领导、同仁和合作伙伴的支持下，为中国农药行业发展作出了应有贡献。面对未来行业的发展，我们更需把握机遇、顽强拼搏、完善自我、追求卓越，全力打造一帆品牌形象。

主要产品

制剂产品：

液体剂型		固体剂型	
250g/L苯醚甲环唑EC	20%啉虫脒SP	20%腈菌·福美双 WP	80%多菌灵WP
10%高效氯氟氰菊酯EW	70%福·甲·硫磺WP	10%苯醚甲环唑WDG	15%噻唑膦GR
722g/L霜霉威盐酸盐AS	400g/L氟硅唑EC	20%抑霉唑EW	58%甲霜·锰锌WP
25%腈菌唑EC	302g/L阿维·毒死蜱ME	300g/L苯甲·丙环唑EC	40%啉霉·百菌清WP
240g/L乙氧氟草醚EC	240g/L烯草酮EC	75%三环唑WP	20%叶枯唑WP
40%稻瘟灵 EC	15%达螨灵 EC	20%吗呱·乙酸铜WP	

原药产品：

97%炔草酯TC	94%烯草酮TC	95%苯醚甲环唑TC	97%甲霜灵 TC
90%精甲霜灵TC	97%禾草灵TC	98%抑霉唑TC	95%腈菌唑TC
97%乙氧氟草醚TC	95%氟虫脒TC		



一帆生物科技集团有限公司

YIFAN BIOTECHNOLOGY GROUP CO., LTD.

地址：浙江温州工业园区中兴路136号 邮编：325013

电话：0577-56900382 86637877

传真：0577-56900381 86636638

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
Innovation Changes Future

山东潍坊润丰化工股份有限公司
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



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，更侧重于促进有机、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

飞防、统防统治系列

喷雾增效剂产品



— 飞防系列

➤ 迈飞：高性能抗蒸发增效剂

迈飞是一款运用先进生产工艺和良好增效技术研发开发的飞防专用抗蒸发增效助剂。其能抑制雾滴蒸发，延长雾滴干燥时间，减少小雾滴的形成，抗飘移作用显著；另外可加快靶标对药液的吸收，并促进传导。

➤ 迈润：高性能促吸收增效剂

迈润是一款飞防专用的喷雾增效改良剂，活性强。较大程度上适应和解决了飞防上遇到的农药沉积量少、有机体吸收难、利用率低等难题。



统防统治系列

➤ 迈丝：统防统治专用增效剂

迈丝是一款运用农药增效原理和国际先进配方研制开发的统防统治专用增效剂。亲和性强，可溶解蜡质层，能增加雾滴在靶标表面的沉积和渗透，耐雨水冲刷能力强，增加靶标对药剂的持续吸收。

➤ 迈道：矿物源类喷雾增效剂

迈道是依据昆虫生理特点而设计开发的，能增强雾滴在昆虫体表的粘着和渗透，并促进有效成分在昆虫体内吸收和传导，对柑橘红蜘蛛、柑橘蚧壳虫防治效果尤为明显。



公司其它产品：WDG/WP助剂、OD/SC/FS助剂、功能助剂等农化配方助剂，欢迎垂询！

北京广源益农化学有限责任公司隶属中国化工集团，依托中化化工科学技术研究总院，是一家集农用助剂研发、生产、销售、技术服务为一体的高新技术企业。始终致力于科学用药的宣传与推广，并为其提供全程技术服务和产品支持。

地址：北京市海淀区学院路20号北教楼

网址：www.bjagrochem.com

电话：010-62310972, 64262516, 82381935

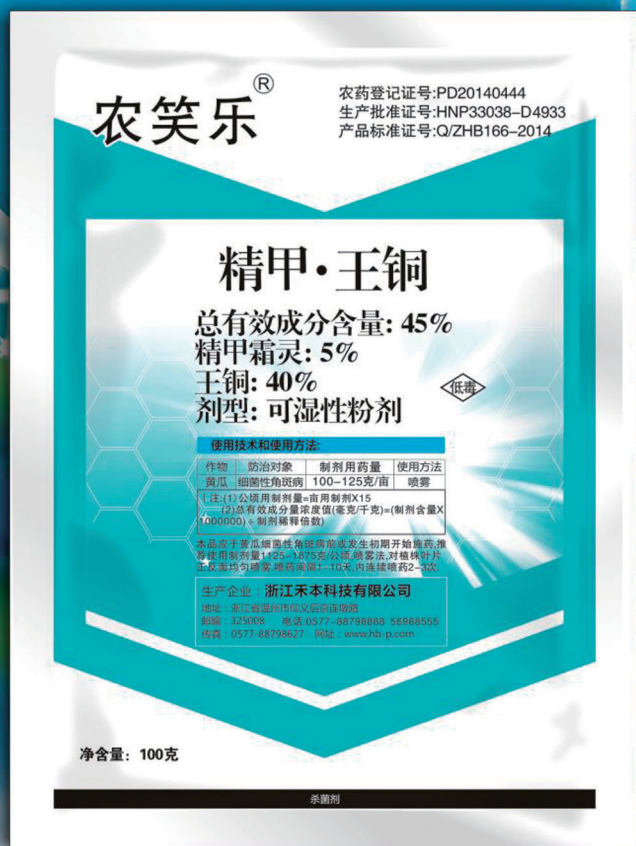
传真：010-64262599

●●● 专注农药 专注承诺 ●●●

京农药广审(文).....2015056

农笑乐[®]

冠博士[®]



产品目录

杀菌剂	98%甲霜灵原药	95%丙环唑原药	92%精甲霜灵原药
	95%三苯基氢氧化锡原药	95%三苯基乙酸锡原药	
	95%氟菌唑原药	97%苯醚甲环唑原药	
杀虫剂	95%三唑锡原药	98%二嗪磷原药	97%噻嗪酮原药
除草剂	92%二甲戊灵原药	97%辛酰溴苯腈原药	97%乙氧氟草醚原药



禾本科技

Heben Technology

生产企业：浙江禾本科技有限公司

地址：浙江省温州市沿江工业区后京村连墩路

国内营销部电话：0577-88798888

国际贸易部电话：0577-88797730

传真：0577-88799999 邮编：325008

网址：www.hb-p.com 电子信箱：hb-p@hb-p.com



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%





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%
苯噻草酮	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

宁波中化化学有限公司



中宁化



三江益农

公司简介

公司成立于1958年，前身为定点农药生产企业--宁波农药厂，隶属中化宁波（集团）有限公司，属“世界五百强”之一的中国中化集团下属企业，现有员工300余人，占地面积约150亩。公司现有注册资金1.35亿人民币，具有2万多吨原药合成、制剂加工生产能力，是杀螟硫磷、马拉硫磷、吡虫啉、啉虫脒、氟虫腈、丙环唑、戊唑醇、二甲戊灵、烟嘧磺隆等产品的全球供应商。2014年，公司实现产值4亿人民币。

作为一家外向型企业，公司产品如同宁波这座城市一样，一直以海外市场为主要目标市场，经过二十几年的努力，公司产品畅销全球70多个国家和地区。

2015年，公司携出口品质产品，强势回归国内市场。为了突出公司产品的独特性，公司专门注册了“三江益农”农化产品品牌。该品牌的使命是“为人类，为自然”，寓意取自古老的宁波三江文化和现代科技孕育的“三江益农”环境友好型农化产品，承载着公司改善人类生活和保护自然环境的双重使命。

质量和服务是企业生存的根本，合作和共赢是企业发展的基础。“三江益农”产品，将以国际化的品质和服务，为中国广大经销商和农业大户带来不一样的惊喜和体验。

主要产品目录

杀虫剂

150克/升茚虫威悬浮剂
70%吡虫啉种子处理可分散粉剂
70%吡虫啉水分散粒剂
25%吡虫啉可湿性粉剂
20%吡虫啉可溶液剂
70%啉虫脒水分散粒剂
20%啉虫脒可溶液剂
20%啉虫脒可溶粉剂
75%硫双威可湿性粉剂
70%马拉硫磷乳油
45%马拉硫磷乳油
45%杀螟硫磷乳油
40%杀螟硫磷可湿性粉剂
1.8%阿维菌素乳油

杀菌剂

430克/升戊唑醇悬浮剂
250克/升戊唑醇水乳剂
250克/升丙环唑乳油
30%苯甲·丙环唑悬浮剂
325克/升苯甲·嘧菌酯悬浮剂
250克/升苯醚甲环唑乳油
10%苯醚甲环唑水分散粒剂

除草剂

330克/升二甲戊灵乳油
108克/升高效氟吡甲禾灵乳油
150克/升精吡氟禾草灵乳油
40克/升烟嘧磺隆可分散油悬浮剂
75%烟嘧磺隆水分散粒剂
30%草甘膦异丙胺盐水利
81.5%乙草胺乳油
34%氧氟·甲戊灵乳油

地址：浙江省宁波市镇海区宁波化学工业区北海路1165号

邮编：315204

电话：0574-87684588 87684551

邮箱：agrochem-pd@sinochem-nb.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形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！



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



恒田®

京农药广审(文)……2015083

恒志高远 行于心田

安万介®

40%噻嗪·毒死蜱悬浮剂

低毒

登记防治：柑橘树矢尖蚧



规格：200克 500克 1000克

- 本品为昆虫生长调节剂和有机磷农药复配而成，具有触杀、胃毒、熏蒸、内吸传导作用。
- 具有干扰昆虫新陈代谢，抑制产卵和孵化率，使若虫不能蜕皮和羽化畸形而缓慢死亡。

安万打®

50%噻虫嗪水分散粒剂

新烟碱类杀虫剂 选择性抑制害虫中枢神经



规格：5克 50克 100克

速度较快 持效较长

具有内吸 触杀 胃毒作用

陕西恒田化工有限公司

电话：029-86517322



E-TONG 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



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/升啉菌酯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

京农药广审(文)……2015085
农药登记证号: PD20140438
生产批准证号: HNP33075-A9093
产品标准号: Q/LDAK14-2012



优美芽™ | Deda® 50%单氰胺水剂

产品性能:

单氰胺是一种植物生长调节剂,与自然萌芽比较,可有效的打破葡萄休眠,提高葡萄发芽的整齐度、发芽数量和提早发芽。

使用技术和使用方法:

在葡萄树发芽前30-45天,按制剂用药量20-30倍液兑水喷雾,有倒春寒天气的地区慎重使用。

江苏德大化工厂先进技术!
"三证" 齐全!

浙江龙游东方阿纳萨克作物科技有限公司(中外合资)
地址:浙江省龙游县城南开发区 邮编:324400
电话:0570-7855368 传真:0570-7855632



伙伴

共祝农业未来

杜邦植物保护

（2016年3月14日—上海）杜邦植物保护全新品牌形象及知识产权保护新闻发布会在沪举行，着重介绍了杜邦植物保护在产品开发、技术创新、知识产权保护方面的成果以及品牌的长远战略规划。会上，以“伙伴”命名的形象宣传片首度面世，宣示品牌全新使命。在中国，杜邦植物保护将继续致力于推动农业行业健康有序的发展，成为关心、帮助和陪伴种植者的好“伙伴”，更好地服务于粮食和食品安全的民生大计。

桔耕伤稼，桔耘失岁。作为全球植物保护领域最具创新研发实力的企业之一，杜邦植物保护深谙耕作之道，数十年来始终不断推陈出新，开发出具有全新作用机理的化合物，帮助种植者应对复杂变化的耕作环境，防治病虫害。杜邦植物保护事业部大中国区总裁黄田强先生表示，“中国是杜邦植物保护的重要市场。我们致力于通过技术、产品层面的前瞻创新，通过各项行业协作，推动中国农业的可持续发展。”

稳稳当当 用闲牛®



- ✓ 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

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



興農[®]

京农药广审(文)……2016045

炒荃打[®]

200g/L 草铵膦 水剂

抗性杂草杀杀杀

全新上市

产品特性

1. 配方优化，药效较稳定，
除草效果较好；
2. 具有部分内吸作用的非
选择性触杀除草剂；
3. 除草效果较快。





(月刊)

第 37 卷

2016 年第 4 期

总字第 250 期 4 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

● 农药管理 ●

重庆市秀山县农药使用量零增长措施及成效 肖晓华 (1)

● 综 述 ●

2003~2015 年杀蟑饵剂获证登记试验情况分析
..... 王 东, 张 晓, 朱春雨, 等 (7)

水稻杀菌剂有效成分登记情况分析
..... 曹 艳, 袁善奎, 陈立萍, 等 (11)

EPA 内分泌干扰物研究进展 李 敏, 傅桂平, 吕 宁, 等 (16)

● 农药研究 ●

禁限用农药隐性添加的检测与风险分析研究
..... 陈书华, 汪 浩, 张念洁, 等 (25)

50%二氰蒽醌悬浮剂的研制 张树鹏, 郭振豪, 李新忠, 等 (31)

● 农药残留 ●

25%氟吗啉·唑菌酯悬浮剂在人参土壤中的残留动态
..... 高贻轩, 王 洋, 梁 爽, 等 (36)

高效液相色谱-质谱联用仪测定韭菜中多菌灵、吡虫啉等 7 种农药残留量
..... 张 璇, 姜 敏, 何锦惠, 等 (41)

● 农药分析 ●

5%唑啉草酯乳油高效液相色谱分析方法研究 武 鹏, 于 荣 (48)

● 应用技术 ●

甘薯茎线虫病药剂防治效果试验示范研究 杨 锋, 王 建, 任 娜 (51)

枯草芽孢杆菌防治棉花黄萎病试验示范效果初报
..... 李 红, 赵冰梅, 李贤超 (55)

呋虫胺 20%悬浮剂防治小麦蚜虫田间药效试验 李人杰, 暴连群 (59)

● 信息窗口 ●

美国 EPA 计划撤销氟苯虫酰胺产品登记 张峰祖 (6)

欧盟刑警组织查封 190 吨非法农药 薄 瑞 (10)

澳大利亚制定农药化学品评估优先列表 张峰祖 (15)

美国环保署延迟对农药施药者规定的征求意见期 陈 秀 (40)

● 广 告 ● 封面 封二 封三 封底 夹页

Pesticide Science and Administration

(Monthly Journal)

Vol.37 No.4 Apr. 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

常务编委:

白 音 曹明坤 曾志明 陈 森 陈宝珠
丁 东 傅铭新 葛 军 韩德坤 金 星
潘希波 李 鹏 廖华明 林 永 罗胜军
蒲崇建 乔日红 童 军 钟永荣 王华弟
王凯学 王 林 王文航 吴兵兵 肖时运
邢胜利 徐润邑 杨理健 赵月奎 周春江
朱建华 孙叔宝 孙承业 徐汉虹 袁会珠

编 委:

陈 琳 杜传玉 顾明洁 郭 伦 高黎力
黄光鹏 黄俊霞 黄秀根 黄怡林 姜军侠
李常平 廖宇飞 林伯能 刘 新 陆剑飞
陆一林 马俊峰 孟 威 彭超美 吴晓波
唐 昆 万风彪 吴春先 吴亚玉 杨 维
余 璐 俞 玮 贡和平 张 强 张增福
赵郁强 郑成锐

Main Contents

Measures and Achievements of Pesticide Application Zero
 Growthin Xiushan Chongqing Xiao Xiaohua (1)
Laboratory Efficacy Test of Cockroach Gel Bait for Registration
 from 2003 to 2015 Wang Dong, Zhang Xiao et al. (7)
Review of Fungicide Registered on Rice in China
 Cao Yan, Yuan Shankui et al. (11)
Research Progresson Disruptor Screening Program (EDSP)
 in US EPA Li Min, Fu Guiping et al. (16)
Determination and Risk Assessment for Various Banned and
 Restricted PesticidesAdded illegally
 Chen Shuhua, Wang Hao et al. (25)
Preparation of Dithianon 50% Suspension Concentrate
 Zhang Shupeng, Guo Zhenhao et al. (31)
Degradation of Residues of Flumorph and Pyraoxystrobin 25% SC
 in Ginseng Soil Sample Gao Yixuan, Wang Yang et al. (36)
Determination the Residue of Seven Pesticides in Leek by HPLC-MS
 Zhang Xuan, Jiang Min et al. (41)
Analytical Method of Pinoxaden 5% EC by HPLC
 Wu Peng, Yu Rong (48)
Study on the Effect of Controlling Sweet Potato Stem Nematode
 Yang Feng, Wang Jian et al. (51)
Preliminary Study on *Bacillus Subtilis*against *Verticillium* Wilt
 on Cotton Li Hong, Zhao Bingmei et al. (55)
Field Efficacy Trials of Dinotefuran 20% SC for Controlling
 Wheat Aphid Li Renjie, Bao Lianqun (59)

重庆市秀山县农药使用量 零增长措施及成效

肖晓华

(重庆市秀山县植保植检站, 重庆 秀山 409900)

Measures and Achievements of Pesticide Application Zero Growth in Xiushan Chongqing

Xiao Xiaohua (Chongqing Xiushan County Station of Plant Protection and Quarantine, Chongqing Xiushan 409900, China)

Abstract: This paper analyzed the issues of pesticide application in Xiushan county, introduced the measures taking for pesticide zero growth, summarized up the technologies and achievements on professional pest control system for large-scale pest prevention, green prevention and control, bio-pesticides and low-doses pesticides promotion, and provided an outlook of the future of pesticide application zero growth.

Key words: pesticides; application zero growth; technical measures; achievement

摘要: 本文分析了重庆市秀山县农药使用存在的问题, 介绍当地农药使用量零增长工作措施, 总结专业化统防统治、绿色防控、生物农药及低剂量农药推广使用等减量控害技术及成效, 对农药使用量零增长发展趋势进行展望。

关键词: 农药; 使用量零增长; 技术措施; 工作成效

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)04-01-06

农药是农业生产中不可或缺的生产资料, 是农业生产增产、稳产的前提及基础要素。随着社会的发展, 人们生活水平提高, 对农产品的“绿色、安全、环保”越来越重视, 农药使用量零增长行动势在必行。可以预见, 农药使用量零增长是近期植保工作的主线。

1 当前农药使用存在的问题

1.1 农药使用总量较大 秀山县耕地面积 3.23 万 hm^2 , 常年农药销售数量 150t (商品量)

以上, 农药主要用于水稻病虫、蔬菜病虫、水果病虫及农田杂草等的防治。

1.2 常规农药使用比例较高 本县农药供货渠道多, 常规药剂种类繁多, 假冒伪劣产品不同程度存在, 农药监管难度大, 部分零售商及农民缺乏识别能力, 容易上当受骗。不少农民不根据病虫草鼠发生情况盲目施药, 既浪费农药, 又污染环境, 还对作物不安全; 不了解农药成分功能, 随意混用, 造成用量加大且效果不

收稿日期: 2016-01-12

作者简介: 肖晓华, 男, 农业技术推广研究员, 秀山县植保植检站站长, 中国植保学会会员、重庆市植保学会常务理事, 长期从事农作物病虫害监测预警、植保技术研究推广及植物检疫工作。联系电话: 023-76662275, 13896687945; E-mail: xiaoxh168@126.com。

好；发现效果好的农药，就长期单一使用，造成抗药性快速上升。

1.3 农药用量偏高 据调查，农民施用农药采用常量喷雾的占75%，用超低容量喷雾的仅占10%；只有50%的农民能根据防治对象、药剂特点、作物生育期等条件，合理选用灌根、涂抹、撒施、浸种、拌种、毒土等其它方法；配兑农药时，用量具的只占20%，随意倒的占30%，用瓶盖量的占50%，用量常偏高1倍以上。

1.4 农药残留、污染较严重 大多数农民对防治适期确定困难，部分农民凭经验防治，基本不懂防和治的关系，经常是“不见病虫不施药”，“别人防治我防治”，3~5d施1次“放心药”。不注意安全间隔期和环境安全，随意清洗喷雾器械，乱丢空瓶，跑冒滴漏情况时有发生。

2 农药使用量零增长措施及成效

2.1 农作物病虫害专业化统防统治成效显著

2.1.1 专业化统防统治组织发展迅速 截止2015年12月，秀山县共组建专业化统防统治组织104个，较上年（86个）增加18个，其中在县工商部门登记注册、县植保站备案的组织有61个，比上年（44个）增加17个。全县专业化统防统治组织拥有机动喷雾器561台（套），比上年（508台）增加53台，专业化统防统治组织年

作业能力达6.7万hm²以上，加之全县个体户有250余户，全县共拥有机动喷雾器800余台（套），机防能力达10万hm²以上。对全县农作物病虫害防治发挥了重要作用。

2.1.2 专业化统防统治工作成效显著 2015年，秀山县牢固树立“公共植保”、“绿色植保”、“科学植保”理念，贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针，以“政府扶持、部门引导、农民自愿、市场运作”为原则，以减少用药、提高防效、保护环境、保障丰收为目标，以增强专业化防治组织的服务能力为重点，以集约项目、整合资源、优化技术、创新服务、规范管理为抓手，按照“服务组织注册登记，服务人员持证上岗，服务方式合同承包，服务内容档案登记，服务质量全程监管”的要求，大力开展规模化的专业化防治服务。2015年，全县在清溪场镇、官庄镇、石堤镇、龙池镇、石耶镇、溶溪镇等地，以水稻、油菜、柑橘、马铃薯、大蒜、百合等作物重大病虫害为主，开展专业化统防统治示范28.2万亩次，比上年（25.0万亩次）增加3.2万亩次（表1）。

2.1.2.1 大蒜病害专业化统防统治 秀山县石耶镇青龙村大蒜基地是全县大蒜生产集中度最高、规模最大、种植水平最高的基地。2015年，

表1 秀山县2015年农作物病虫害专业化统防统治情况统计表

作物	全年统防服务面积 (万hm ²)	全年统防作业面积 (万hm ²)	其中全程承包统防服务面积 (万hm ²)	全程承包统防服务作业面积 (万hm ²)
水稻	0.53	1.00	0.27	0.67
马铃薯	0.07	0.14	0.03	0.03
油菜	0.13	0.13	0.07	0.07
玉米	0.01	0.01	0.01	0.01
果树	0.13	0.26	0.13	0.13
蔬菜	0.07	0.14	0.07	0.07
中药材	0.10	0.20	0.10	0.10
合计	1.04	1.88	0.68	1.08

注：服务面积指防治的耕地面积；作业面积指一年内累计施药的面积。

该基地大蒜集中成片种植500余亩,采取“公司+基地+农户”管理模式,以秀山县杨祝食品有限公司为龙头,石耶镇青龙大蒜专业合作社为纽带,以成片基地内蒜农为载体,以县农业技术服务中心为支撑,“生产+收购+加工+销售”一条龙服务,蒜农及公司经济效益十分明显。2月以来,针对大蒜病毒病、大蒜叶枯病等病害发生普遍的现状。2~3月,县植保站指导秀山县杨祝食品有限公司开展大蒜基地病害统防统治2次,完成基地100hm²大蒜病害统防统治施药工作,统防统治比农民习惯防治减少用药1次以上,667m²减少用药量50g以上。调查表明,统防统治条件下大蒜主要病害防治效果85%以上。

2.1.2.2 油菜病虫害专业化统防统治 2015年,本县首次引进无人机防治油菜病虫害。在清溪场镇万亩油菜高产创建示范片区核心区,引进重庆寰泰航空植保科技有限公司,按照20元/667m²价格,签约承包作业的方式,开展无人机防治油菜病虫害,3月1~4日完成施药示范200hm²。5月4~5日调查表明,无人机综合防效54.7%,比常规机动喷雾器防效(47.5%)增加7.2个百分点。无人机防治区防效最高达65.2%。在油菜菌核病重发年份,达到预期目标。5月上旬测产验收:全县大面积理论产量平均为135.0kg/667m²,油菜无人机防治示范区平均产量为158.1kg/667m²,最高为240.2kg/667m²。油菜菌核病无人机统防统治示范区比大面积增产23.1kg/667m²,增产17.1%,增产效果显著。2015年我县无人机防治表现出作业能力强、功效高、减少农药使用(节约用药20%~30%),防效高的优势。

2.1.2.3 百合病虫害专业化统防统治 近年来,本县百合种植面积均达134hm²以上。为抓好百合病虫害防治,本县加强病虫害监测,以专业合作社为龙头,以成片种植的百合基地为载体,开展专业化病虫害统防统治示范,以点带面,示范推广,带动大面积防治工作。4~5月,秀山县宏瑞

百合种植股份合作社、官庄镇百合种植基地等组织开展百合病虫害专业化病虫害统防统治3~4次,面积334hm²,统防统治减少用药2次,每667m²减少用药量100g以上,防治效果80%左右,增产20%以上。

2.1.2.4 金银花病虫害统防统治 本县金银花种植面积2.0万hm²,大户多、农民合作社多、基地面积大。2015年,以全县20余家金银花农民专业合作社为龙头,开展金银花病虫害统防统治1~2次,面积1 333.3万hm²。金银花病虫害统防统治已常态化,效果好。

2.1.2.5 柑桔病虫害统防统治 抓好今年柑桔大实蝇防控工作,推广绿色防控技术,2015年,秀山县推广柑桔大实蝇食物诱剂防治大实蝇。安排7个柑桔主产乡镇开展技术示范,以片带面,辐射推广,以带动全县柑桔病虫害大面积防治工作。10月9~15日调查,全县虫果率平均为3.2%,比对照区平均值(23.6%)降低20.4个百分点;百果虫量平均为322.2头,是对照区(680.0头)的0.47倍。防治效果十分显著。食物诱剂每667m²用量为1 080g,比常规糖酒醋液、敌百虫,用量减少一半以上,且绿色、环保、高效。

2.1.2.6 马铃薯病虫害专业化统防统治 2015年,我县马铃薯种植面积0.67万hm²。5月中旬,在马铃薯高产创建示范片核心区域开展马铃薯病虫害专业化统防统治示范66.7hm²,由家庭农场、种植大户操作完成。药剂由县农业技术服务中心提供,其它费用由家庭农场、种植大户自行解决。以片带面,辐射推广,带动马铃薯病虫害大面积防治工作。5~6月专业化统防统治面积累计达1 333.3hm²,总体上,防效70%以上,增产20%以上。

2.1.2.7 水稻病虫害专业化统防统治 2015年,本县成功引进无人机防治水稻病虫害,与重庆寰泰航空植保科技有限公司合作,选择清溪场镇两家大型水稻种植业主,采取承包防治方式,

7月6~10日施药133.3hm²。2015年7月,秀山县四季堡粮油专业合作社购买无人机2架,经过培训后,在清溪场镇南丘村、太平村,该合作社集中流转种植的80hm²水稻上开展统防统治2次,无人机统防统治200hm²。2015年,全县完成无人机统防统治水稻病虫害333.3hm²。2015年,全面推广生物农药、低毒低残留农药,水稻病虫害统防统治1.5万hm²。施药防治后7d调查,统防区白背飞虱防效为94.5%,稻纵卷叶螟防效为90.2%。药后14d调查。统防区白背飞虱防效平均为94.8%,稻纵卷叶螟防效为87.2%。稻纹枯病为害定型后调查,统防区防治效果为85.8%。9月6日测产验收,统防区、常规区、对照区单产分别为615.0、589.8、485.1kg,统防区比对照区增产26.8%,比常规区增产4.3%,常规区比对照区增产21.6%。

2.1.2.8 竹林害虫统防统治 2015年7月,本县中平乡竹林害虫竹毒蛾发生严重,当地农民反映强烈。8月3日,县植保植检站联系秀山四季堡粮油专业合作社,经与中平乡政府协商,达成专业化统防统治协议。此次防治采取承包防治方式,秀山四季堡粮油专业合作社组织无人机2台,按照3500元/d标准组织统防统治。药剂由县植保站解决部分、政府购买部分,技术负责由植保站把关,工作经费林业局解决部分,政府自筹部分。8月4~10日进行作业,施药面积133.3hm²。组织无人机开展竹林害虫专业化统防统治在秀山县属于首次。为今后农林病虫害统防统治积累经验。

2.2 农作物病虫害绿色防控亮点纷呈 2015年,秀山县在清溪场镇沙南村、东林居委会、茫洞村南丘村等地建立水稻病虫害专业化统防统治与绿色防控融合示范基地,示范面积666.7hm²,辐射带动周边及全县0.67万hm²。融合示范区采用农业、物理、生物防治措施,安全、科学、合理使用化学农药等绿色防控措施,大力推广水稻病虫害专业化统防统治。示范区减少农药用

量20%以上,生态环境及生物多样性有所改善。

2.2.1 种子处理和秧田阻隔预防病虫 结合“更多水稻”示范,拌种处理200kg,面积13.3hm²。5月10日,秧苗调查,示范区、常规用药区、对照区秧苗根重分别为0.29、0.22、0.21g;秧苗株高分别为13.5、12.7、12.5cm;秧苗鲜重分别为0.58、0.50、0.51。种子处理技术减少秧田用药1次以上,对稻蓟马防效高达89.1%。

2.2.2 稻鸭共育控制病、虫、草害 2015年,秀山县稻鸭共育控制病、虫、草示范面积66.7hm²,全部选择融合示范区内的水稻种植业主实施。4月份,落实秀山县盛耀农机服务有限公司、重庆天人农业股份合作社、秀山县四季堡粮油专业合作社,每家养鸭1000只,项目先建后补,水稻成熟后,每家补助鸭苗、饲料经费1万元。8月21日,实地检查验收,情况良好。实践证明,在条件良好的地方,稻田养鸭是一项切实可行的绿色防控措施及农民增收措施,不仅对稻飞虱、稻纵卷叶螟等害虫均有一定的控制作用,减少用药次数1~2次,杂草防除效果可达80%以上,经济效益也明显。

2.2.3 灯光诱杀害虫 2015年,本县清溪场镇水稻示范区新安装、检修太阳能杀虫灯50盏,融合示范区太阳能杀虫灯累计安装150盏,控害面积400hm²左右。4~9月聘请专人及时清理、维护。2013年以来,水稻示范区太阳能杀虫灯运行、管理规范有序。调查表明,太阳能杀虫灯在水稻基地能诱杀7个目、50余种(类)害虫,对蝼蛄、大猿叶虫、小猿叶虫、金龟类、灯蛾类、二化螟等害虫效果明显。灯控区平均减少用药1~2次。

2.2.4 昆虫性引诱剂诱杀害虫 2015年,在清溪场镇东林居委会开展性诱剂防治水稻二化螟示范6.7hm²。6月15日调查表明:性诱剂示范区平均为95.0%,比常规防治区(71.0%)增24.0个百分点,效果显著。

2.2.5 “生物导弹”防治玉米螟 “生物导弹”

是利用卵寄生蜂（赤眼蜂）将经过高新技术处理过的强毒力剂（病毒）传递到玉米螟卵块表面，使初孵幼虫感病死亡，达到控制目标害虫危害的目的。因其寄生蜂寄生的靶性极度强，又携带病毒传播，故称为“生物导弹”。2015年，秀山县在官庄镇新庄村开展“生物导弹”防治玉米螟示范26.7hm²。结果表明，示范区平均防治效果为76.8%，比上年（82.4%）降低5.6个百分点，比常规防治区防效（49.5%）增27.3个百分点。“生物导弹”防治玉米螟示范，直接减少农药防治次数3次，直接减少农药300g/667m²以上。

2.2.6 “生物导弹”防治二化螟 2015年，秀山县首次开展“生物导弹”防治二化螟示范，取得初步成果。6月15日二化螟为害定型后调查，“生物导弹”示范区平均为82.6%，比常规防治区（71.0%）增11.6个百分点。“生物导弹”防治二化螟示范，直接减少农药防治次数1次，直接减少农药100g/667m²以上。

2.2.7 生物农药及低剂量农药控制病虫害 结合2015年农作物重大病虫害防治补助项目、水稻全程社会化服务试点项目实施，病虫害统防统治示范区全部选用生物农药、或高效低毒低残留农药、或低剂量高效农药控制病虫害。通过项目示范带动，2015年，全县推广面积达6.7万hm²，机动喷雾器施药防治面积5.4万hm²，其中专业化统防统治1.88万hm²，无人机防治333.4hm²，均取得明显成效。调查表明。用药上，统防统治示范区平均用药量169g/667m²，是农民习惯防治区（476g/667m²）的0.36倍，而效果却增加5.0个百分点以上。统防统治示范区节约用药307g/667m²。2015年实践证明，无人机施药比机动喷雾器又节约用药20%~30%，农药减量更明显。

2.2.8 农药减量控害示范 秀山水稻病虫害以两迁害虫、二化螟、稻纹枯病、稻瘟病为主，稻赤斑黑沫蝉、稻蝗、稻秆潜蝇、稻曲病在局部

地方发生较重。近年来试验、示范表明。强化病虫害监测，加强田间管理，抓住关键时期，选准对路药剂，及时开展化学防治，完全能够控制水稻病虫害的危害。制定稻飞虱防治策略时，适当放宽防治指标，推广低毒、高效、长效药剂，减少防治次数，在稻飞虱中等及中等偏重发生年份，充分发挥天敌自然控制作用，能够控制稻飞虱危害，对水稻产量影响较小。在白背飞虱大发生、褐飞虱偏重发生年份，一般用药2次，能够保证水稻常年产量水平。在“两迁害虫”大发生年份，建议开展3次药剂防治，即5月下旬至6月上旬防治一代二化螟。6月下旬至7月上旬防治白背飞虱、稻纵卷叶螟，兼治稻瘟病、稻纹枯病等。8月上中旬防治褐飞虱、稻瘟病，兼治二代二化螟、稻纹枯病等。避免连续多次用药，打保险药，适当减少用药次数，降低防治成本，减少天敌损伤，减轻环境污染。据调查，秀山农民用药偏多，一般用药4次以上，每667m²成本60元以上。按照科学的防治方法，选择高效长效药剂，加强田间管理，控制用药次数，一般用药2~3次，每667m²成本40元左右，防治效果与农民自防多次的田块差异不显著，水稻产量与防治3~5次的也无明显差异。

3 农药使用量零增长行动展望

农药使用量零增长是社会发展的必然要求，是农药使用方向的大势趋。通过科学用药、统防统治、绿色防控、减量控害等技术推广普及，农药使用量必将负增长。

3.1 准确预报，科学用药宣传，减少农药使用是前提 通过提升病虫害测报技术手段，丰富、完善测报信息发布方式，不断强化病虫害监测预警，开展广泛性的宣传活动，提高植保信息入户率和到位率，指导农民科学用药。

3.2 提高专业化统防统治覆盖率是基础 专业化统防统治组织不断规范化、规模化、专业化、常态化，到2020年，全县专业化统防统治覆盖率可望达到30%以上。

3.3 升级更新专业化统防统治设备是抓手 2015年, 本县引进、购买无人机防治病虫害, 静电机动喷雾器等高效施药设备不断涌现, 效果明显优于常规器械。可以预见, 专业化统防统治设备, 包括无人机、直升机、固定翼飞机、动力伞等先进施药设备, 以超出人们想象的速度不断升级更新, 不断提高防治病虫害总体水平。

3.4 推广多样化的绿色防控技术是主线 近年来试验示范表明, 杀虫灯、性诱、食诱、生物导弹、稻田养鸭等绿色防控技术, 可以大量减少农药使用次数和用量。今后在粮油、蔬菜、水果等作物上可以大量推广使用, 2020年, 全县绿色防控面积10万 hm^2 以上, 占全县农作物主

要病虫害发生总面积20万 hm^2 的一半以上。

3.5 推广低毒低残留农药、低剂量高效农药是方向 随着国家政策出台, 高度农药退市, 农药品种不断升级换代。结合农药减量控害新型助剂的广泛使用, 生物农药、低毒低残留农药、低剂量高效农药必将大量推广使用, 农药使用量零目标增长完全能实现。

参考文献

- [1] 肖晓华, 杨昌洪, 等. 秀山县农药械市场调查与分析[J]. 南方农业, 2012, 6(11): 14-16.
- [2] 肖晓华, 刘春, 等. 秀山县农作物病虫害绿色防控技术应用[J]. 植物医生, 2014, 27(2): 38-39.

美国EPA计划撤销氟苯虫酰胺产品登记

美国EPA近日发布了一份通知, 意图撤销三种以氟苯虫酰胺为基本成分的杀虫剂, 之后将按照承诺向拜耳作物科学和日本农药 (Nihon Nohyaku) 子公司美国正式提出撤销诉讼。EPA认为继续使用该杀虫剂将会对环境造成“不明原因的恶果”。

2008年8月, 美国EPA同意氟苯虫酰胺产品有条件的进行登记, 批准了200种作物上使用, 包括玉米、大豆、水果和坚果。由于EPA担忧该有效成分在环境中潜在的累积效应和持久性, 以及其初级降解产物对水生无脊椎动物的“剧毒性质”, 该登记有效期于2013年7月31日截止。作为有条件登记的一部分, 拜耳同意开展并提交一个植物缓冲带和水监测的研究。拜耳提交了更多的研究结果来支持登记, 但是EPA认为这并没有改变最初的结论, 氟苯虫酰胺及其脱碘降解产物在水和沉淀物中是可移动的、稳定的/持久的、累积的, 并且对水生无脊椎动物是有毒的。

EPA称, “最新分析结果表明, 继续使用氟苯虫酰胺不仅将会对水生无脊椎动物系统产生重大负面影响, 也可能对其他分类群产生负面影响”。

拜耳不同意EPA的研究结果, 并于上个月拒绝了EPA要求其自愿撤销氟苯虫酰胺产品的请求。拜耳告诉EPA, 公司将在行政法听证会上寻求登记审查, 有效地迫使EPA发起正式撤销程序。登记者和其他利益相关者现在有30天的时间来请求一个听证会。

EPA于3月1日发布公告, “现在正在合理使用或者即将使用已购买的氟苯虫酰胺产品的作物仍然可以合法销售。一旦该农药被撤销, 现有该农药产品的存货也将被停止使用。” 将被撤销的产品有 Bayer's Belt SC (氟苯虫酰胺), Nichino's Vetica 和 Turismo (氟苯虫酰胺+噻嗪酮) 以及氟苯虫酰胺原药。

(张峰祖 译自《Agrow》No.20160308)

2003~2015年杀蟑饵剂获证 登记试验情况分析

王 东¹, 张 晓¹, 朱春雨², 王永明¹, 辛 正^{1*}

(1.济南市疾病预防控制中心, 山东 济南 250021; 2.农业部农药检定所, 北京 100125)

Laboratory Efficacy Test of Cockroach Gel Bait for Registration from 2003 to 2015

Wang Dong, Zhang Xiao, Wang Yongming, Xin Zheng (Jinan Center for Disease Control and Prevention, Shandong Jinan 250021, China)

Zhu Chunyu (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, Beijing 100125, China)

Abstract: To analysis the current situation and development characteristics of cockroach baits in our country. Collect and select cockroach baits from all public health insecticides during the year 2003~2015 and investigate the amount, active ingredient and concentration. The number of cockroach baits is on the jagged rise. Fipronil and imidacloprid are the main active ingredients. Concentrations of insecticides with the same active ingredient are different. Market demand of cockroach baits is increasing and novel active ingredients should be developed. At the same time, test method and evaluation standard for chain effects of cockroaches baits need to be established.

Key words: cockroach baits; registration; active ingredient; development characteristics

摘 要: 分析杀蟑饵剂在我国的发展现况与特点。收集并筛选2003~2015年接收检测的杀蟑饵剂样品, 调查样品数量、有效成分及其浓度。杀蟑饵剂的登记检测呈现锯齿形上升趋势; 以氟虫腈和吡虫啉为主要有效成分; 相同有效成分不同产品的浓度有一定差异。杀蟑饵剂的市场需求逐渐扩大, 应加强新型有效成分产品的研发。同时, 连锁杀灭效果的药效试验方法及评价标准尤待建立。

关键词: 杀蟑饵剂; 获证登记; 有效成分; 发展特点

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)04-07-04

蟑螂是一类重要的城市害虫, 可以携带多种病原体, 机械传播霍乱、痢疾、伤寒、麻风、脊髓灰质炎等疾病^[1]。此外, 蟑螂还可以携带寄

生虫卵, 引起皮炎、眼睑浮肿等过敏反应, 加重哮喘病情^[2]。目前, 对蟑螂的防制仍以化学防制为主, 包括毒饵、气雾剂、喷射剂等剂型的

收稿日期: 2016-03-01

作者简介: 王东, 男, 主管技师, 主要从事病媒生物防制工作。E-mail: 9830129@163.com。

通讯作者: 辛正, 男, 主任医师, 主要从事消毒监测与病媒生物防制工作。E-mail: xinzheng121@163.com。

使用^[3]。灭蟑胶饵,具有使用简便、使用量小、持效期长、对环境污染小等优势,深受广大群众喜爱^[4]。本研究以农业部考核批准的卫生杀虫剂登记药效试验单位—济南市疾病预防控制中心2003~2015年接收检测的卫生杀虫剂样品为研究对象,调查登记的杀蟑饵剂的产品数量、有效成分及其浓度,以期获得杀蟑饵剂在中国的发展现况与特点。

1 材料与方法

1.1 资料来源 2003~2015年济南市疾病预防控制中心接收检测的卫生杀虫剂样品资料均来自本中心消毒监测与病媒生物防制所。

1.2 分析方法 将杀蟑饵剂从历年检测样品中筛选出来,用Excel 2007对2003~2015年接收检测的杀蟑饵剂进行汇总分析并作图。

2 结果

2.1 检测样品数量 2003~2015年济南市疾病预防控制中心共接收检测样品1 154个,其中杀蟑饵剂样品74个,占有所有样品的6.4%。从图1中可以看出,杀蟑饵剂的登记检测呈现锯齿形上升趋势,2014年比例达到最高,占有所有样品的15.4%。

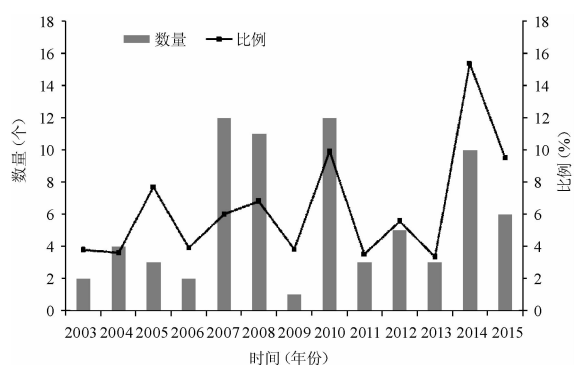


图1 2003~2015年接收检测的杀蟑饵剂数量

2.2 有效成分种类 2003~2015年接收检测的杀蟑饵剂有效成分共14种,分别为氟虫腈、吡虫啉、硼酸、乙酰甲胺磷、毒死蜱、氟蚁腓、残杀威、氟虫胺、茚虫威、丁烯氟虫腈、呋虫胺、白僵菌、灭幼脲和蟑螂病毒,分别属于有机磷类、氨基甲酸酯类、新烟碱类、有机氟类、噁二嗪类、昆虫生长调节剂、生物制剂及无机

杀虫剂(表1)。检测的14种有效成分中,仅0.5%茚虫威杀蟑饵剂要求检测2次杀灭效果。

表1 2003~2015年接收检测杀蟑饵剂的有效成分类型及检测指标

类型	有效成分	检测指标
有机磷类	乙酰甲胺磷	1次杀灭
	毒死蜱	1次杀灭
氨基甲酸酯	残杀威	1次杀灭
新烟碱	吡虫啉	1次杀灭
	呋虫胺	1次杀灭
有机氟	氟虫胺	1次杀灭
	氟虫腈	1次杀灭
	丁烯氟虫腈	1次杀灭
噁二嗪类	氟蚁腓	1次杀灭
	茚虫威	1次杀灭/2次杀灭
昆虫生长调节剂	灭幼脲	1次杀灭
微生物类	白僵菌	1次杀灭
	蟑螂病毒	1次杀灭
无机类	硼酸	1次杀灭

2003~2015年接收检测的74个杀蟑饵剂中,以氟虫腈为有效成分的杀蟑饵剂最多,共22个产品,占有所有产品的29.7%;其次,以吡虫啉为有效成分的杀蟑饵剂共17个,占有所有产品的23.0%;以茚虫威、丁烯氟虫腈、呋虫胺、白僵菌、灭幼脲、蟑螂病毒为有效成分的产品均为1个(图2)。所有的杀蟑饵剂中,2个杀蟑饵剂为混配制剂,分别为氟蚁腓·吡虫啉饵剂和氟虫腈·残杀威饵剂,其余均为单剂。

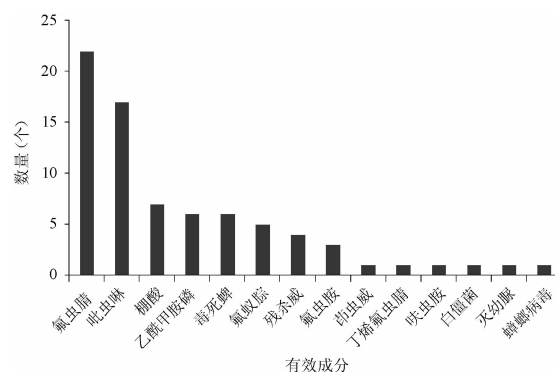


图2 2003~2015年接收检测杀蟑饵剂的有效成分种类

2.3 有效成分含量 以氟虫腈、吡虫啉、硼酸、乙酰甲胺磷、毒死蜱、氟蚁腓、残杀威、氟虫胺为有效成分的杀蟑饵剂检测至少3个产品，故调查这8种有效成分的含量。相同有效成分的不同产品中，有效成分含量差异在1.41~5.00倍，硼酸和毒死蜱含量差异最大（表2）。

表2 2003~2015年接收检测杀蟑饵剂的有效成分含量

有效成分	最低浓度 (%)	最高浓度 (%)	倍数
氟虫腈	0.05	0.1	2.00
吡虫啉	1.85	2.6	1.41
硼酸	6	30	5.00
乙酰甲胺磷	1	3.1	3.10
毒死蜱	0.2	1	5.00
氟蚁腓	1	2	2.00
残杀威	1	2	2.00
氟虫胺	1	1.5	1.50

3 讨论

目前，农业部考核批准的卫生用杀虫剂登记药效试验单位，负责接收检测全国卫生杀虫剂生产企业的产品药效。济南市疾病预防控制中心自1998年成为农业部卫生杀虫剂登记药效试验单位之一（单位编号：药试104），2014~2015年检测卫生杀虫剂样品127个，占全国卫生杀虫剂获证登记样品的39.7%。利用本实验室的检测数据进行分析，具有一定片面性，但仍然可以反映杀蟑饵剂在我国的发展情况。

从2013年的检测数据来看，杀蟑饵剂仅占卫生杀虫剂的6.4%，可能与有效成分研发缓慢、产品更替周期长、作用对象单一有关。虽然杀蟑饵剂所占比例较小，但整体呈现上升趋势，2003~2009年杀蟑饵剂所占比例为5.5%，2010~2015年其比例上升至7.6%，表明杀蟑饵剂逐渐被大众接受，其市场需求逐渐扩大。

本实验室检测的杀蟑饵剂有效成分共14种，仍有部分有效成分未检测，如啉虫脒、阿维菌素^[5-6]。从检测数据上看，吡虫啉和氟虫腈分别自2004和2006年开始登记检测，至今仍是杀蟑饵剂中应用最多的有效成分，以吡虫啉和氟虫腈为有效成分的产品占52.7%。目前，吡虫啉因为抗药性严重在农业上已禁止应用于褐飞虱的防治^[7]，而氟虫腈因对蜜蜂、水生生物高毒已经

限制使用在农业上应用^[8]。在卫生杀虫领域，李静等采用胃毒法对家蝇幼虫连续进行21代筛选，发现家蝇对吡虫啉的抗药性上升15.6倍^[9]；米登书等调查列车德国小蠊的抗药性，发现德国小蠊对氟虫腈的抗药倍数高达30倍^[10]，表明卫生害虫对吡虫啉和氟虫腈仍有发展抗性的潜力。为延缓害虫抗药性的发展、提高综合防制效果，新型有效成分相应而生，如第三代烟碱类杀虫剂呋虫胺^[11]、对非靶标生物安全性更高的丁烯氟虫腈^[12]等，应加快此类替代产品在卫生害虫防制领域的应用。

因为蟑螂具有群居、喜食同类尸体、粪便的习性^[13]，以茚虫威、氟虫腈、吡虫啉等为有效成分的杀蟑饵剂已被证明具有二次、甚至多次杀灭效果，对现场防制具有重要实践意义^[14-16]。然而，在我们检测的74个样品中，仅0.5%茚虫威杀蟑饵剂要求检测二次杀灭效果，这可能因为我国目前仍无连锁灭蟑药效试验方法和效果评价标准，应更新思维和理念，加强相关标准的制定，以指导杀蟑饵剂的研发和使用。

世界卫生组织对卫生杀虫剂常用剂型有效成分和含量限定范围有规定，本实验室检测的登记样品有效成分含量均在限定范围以内^[17]。目前，许多卫生杀虫产品片面追求“立竿见影”的效果，将有效成分含量不断地增加，导致

药剂浪费、对人畜危害、抗药性增加的各种问题。因此,有效成分含量的选择应注重科学性和安全性,在药效结果相近的前提下,尽量选择低含量,以减少环境污染、延长杀虫剂的使用寿命。

参考文献

- [1] Oliva GC, Gonzalez F. *Blattella germanica* as a possible cockroach vector of micro-organisms in a hospital [J]. *Journal of Hospital Infection*, 2010, 74(1):93-95.
- [2] Joseph CA, Fouad AA, Joy AA, et al. Laboratory and field evaluation of an indoxacarb gel bait against two cockroach species (Dictyoptera: Blattellidae, Blattidae) in Lagos, Nigeria [J]. *Journal of Economic Entomology*, 2014, 107(4):1639-1642.
- [3] 陈海婴,柳小青,马红梅,等. 蟑螂化学防治的发展概况[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2010, 16(3):167-171.
- [4] 周景梅,贾炜,郁杨,等. 影响灭蟑胶饵使用质量因素的探讨[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2015, 21(2):131-135.
- [5] 吕永杰,岳永杰,孙养信,等. 2%啶虫脒杀蟑胶饵对德国小蠊的灭效研究[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2006, 12(4):275-276.
- [6] 陈金红. 防治蟑螂新剂型的研究[D]. 中国农业大学, 2005.
- [7] 刘刚. 吡虫啉防治褐飞虱被建议继续暂停使用[J]. *农药市场信息*, 2009, 24(12):46.
- [8] 李敏,曲薏薏,叶纪明,等. 氟虫腈登记使用现状及管理建议[J]. *农药科学与管理*, 2014, 35(6):4-6.
- [9] 李静,高希武. 家蝇抗吡虫啉品系的构建、遗传方式及抗药性机制的初步研究[C]. 第十二届全国农药学科教学科研研讨会. 2012.
- [10] 米登书,陈明超,王彦恒,等. 旅客列车德国小蠊对5种杀虫剂的抗药性监测 [J]. *中华卫生杀虫药械*, 2011, 17(3):225-226.
- [11] 倪珏萍,马亚芳,施娟娟,等. 杀虫剂呋虫胺的杀虫活性和应用技术研发[J]. *世界农药*, 2015, 37 (1):41-44.
- [12] 俞瑞鲜,王彦华,吴长兴,等. 丁烯氟虫腈对家蚕 (*Bombyx mori*) 的急性毒性与风险评价[J]. *生态毒理学报*, 2012, 7(6):639-645.
- [13] Anaclerio M, Molinari F. Intra and inter-specific attraction of cockroach faecal extracts: studies for improving bait activity[J]. *Bulletin of Insectology*, 2012, 65(1):113-118.
- [14] 王永明,王东,彭文广,等. 0.5%茚虫威杀蟑饵剂对德国小蠊二次杀灭效果的观察[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2015, 21(4):347-348.
- [15] Durier V, Rivault C. Secondary transmission of toxic baits in German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) [J]. *Journal of Economic Entomology*, 2000, 93 (2): 434-440.
- [16] Wan NO, Lee H, Mohd SA, Chen CD. Laboratory evaluation of imidacloprid gel bait against the German cockroach, *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae) [C]. 6th ASEAN Congress of Tropical Medicine Parasitology, 2014.
- [17] 王以燕,胡学敏. WHO对家用卫生杀虫剂产品中有效成分和含量限量范围的新规定[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2005, 11(3):198-199.

欧盟刑警组织查封190吨非法农药

欧盟执法机构——欧盟刑警组织——开展了为期12天的专项行动,在全欧主要海运、空运港口扣压了190吨左右的非法或假冒农药。专项行动“银斧”集中在11月检查了350个集装箱,由比利时、法国、德国、意大利、斯洛文尼亚、西班牙和荷兰的有关机构执行。行动中发现了100起侵权案件,7个国家的有关部门正

在对此进一步调查。欧盟刑警组织宣称,与侵权行为的良好合作是行动成功的关键因素,他高度肯定了欧洲植保协会 (ECPA) 和欧洲作物保护协会 (ECCA) 的积极参与。本次“银斧”专项行动是欧盟基金资助的知识产权区域执法行动的一部分。

(薄 瑞 译自《Agrow》No.20151229)

水稻杀菌剂有效成分登记情况分析

曹 艳, 袁善奎*, 陈立萍, 聂东兴

(农业部农药检定所, 北京 100125)

Review of Fungicide Registered on Rice in China

Cao Yan, Yuan Shankui, Chen Liping, Nie Dongxing (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, The People's Republic of China, Beijing 100125, China)

Abstract: Totally, 2 176 fungicide products have been registered on rice in China until October 2015, which covered 13% of the whole registered fungicide products. Among them, there were 1 472 single active ingredient products and 704 mixed products, covering 77 active ingredients and 19 of them are biological based fungicides. These products mainly focused on controlling some main rice diseases, such as rice blast and rice sheath blight.

Key words: rice; diseases; pesticide registration; fungicides

摘 要: 截止2015年10月, 水稻上已登记杀菌剂2 176个, 占整个登记杀菌剂的13%。其中单剂1 472个, 混配制剂704个, 涵盖有效成分77种, 包括19种生物源农药有效成分。水稻杀菌剂防治对象主要集中在水稻纹枯病和稻瘟病。

关键词: 水稻; 病害; 农药登记; 杀菌剂

中图分类号: S482.2

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)04-11-05

水稻病害年均发生面积2.85亿亩次, 防治面积7.28亿亩次, 造成的实际稻谷损失量为206.5万t^[1]。因此, 病害给水稻造成的损失严重, 农药是水稻病害防治的主要手段。本文主要对水稻杀菌剂有效成分的登记情况进行了汇总分析, 以了解水稻杀菌剂的产品结构及登记趋势、水稻用药现状和需求为目的, 为水稻病害防治科学用药和杀菌剂产品研发提供参考。

1 水稻杀菌剂有效成分登记整体情况

截止2015年10月, 水稻上已登记杀菌剂2 176个(占整个登记杀菌剂的13%), 单剂1 472个, 涵盖有效成分77种。其中, 三环唑、

多菌灵、井冈霉素和稻瘟灵登记数量均超过100个(表1), 这四个有效成分均为水稻上正式登记多年的产品, 大部分产品于2010年以前取得登记, 之后登记产品数量较少。如三环唑在水稻上首次取得正式登记的年份为1985年; 多菌灵为1984年; 稻瘟灵为1986年; 井冈霉素于1984年首次在水稻上取得正式登记, 并于1985年、1988年登记产品数量出现小高峰。近5年来, 这几个有效成分登记产品数量均维持在个位数水平。

甲基硫菌灵、己唑醇、咪鲜胺和噁唑酰胺登记产品数量在50~99个之间。其中, 己唑醇、

收稿日期: 2015-12-11

作者简介: 曹艳, 女, 硕士, 主要从事农药登记药效评价工作。E-mail: olive27@qq.com。

通讯作者: 袁善奎, 男, 博士, 高级农艺师, 主要从事农药登记药效评价与管理工作。E-mail: skyuan76@sina.com。

噻呋酰胺在水稻上首次获得正式登记的年份均为2007年。己唑醇近5年来登记产品数量呈增长趋势,仅2014年登记产品数量就有33个。2014、2015年,噻呋酰胺登记产品数量最多,分别为21个和24个。咪鲜胺于2003年首次在水稻上取得正式登记,2012年登记产品数量最多,达11个,其余年份登记产品数量稳定在4~6个之间。

目前,水稻上登记杀菌剂混配制剂704个,涵盖有效成分72种。混配杀菌剂以二元杀菌剂

为主,占664个。三元成分的混配制剂40个,主要是种子处理剂产品。水稻上杀菌剂混配制剂登记产品数量前10名配方(表2),大部分产品于2010年前首次取得登记,如苯醚甲环唑·丙环唑、硫磺·三环唑、福美双·甲霜灵、三环唑·异稻瘟、异稻·稻瘟灵、井冈霉素·蜡质芽孢杆菌、甲霜·噁霉灵。苯醚甲环唑·啞菌酯混配较新,于2011年首次取得登记,近年来产品登记趋势稳定,年平均登记产品数量约为7个。

表1 水稻上杀菌剂单剂登记产品数量前10名

有效成分名称	登记产品数量(个)	有效成分名称	登记产品数量(个)
三环唑	152	己唑醇	93
多菌灵	139	咪鲜胺	65
井冈霉素	137	噻呋酰胺	53
稻瘟灵	101	噁霉灵	42
甲基硫菌灵	98	春雷霉素	39

表2 水稻上杀菌剂混配制剂登记数量前10名

有效成分名称	登记产品数量(个)	有效成分名称	登记产品数量(个)
苯醚甲环唑·丙环唑	96	三环唑·异稻瘟	25
硫磺·三环唑	42	稻瘟灵·异稻瘟	24
福美双·甲霜灵	34	噁霉灵·甲霜灵	24
多菌灵·硫磺	28	井冈霉素·蜡质芽孢杆菌	20
苯醚甲环唑·啞菌酯	26	多菌灵·福美双	17

2 主要特点分析

2.1 登记产品集中在主要病害 水稻上主要病害有28种,已有登记药剂防治病害19种。其中用于防治纹枯病和稻瘟病的杀菌剂产品数量最多,分别为939个和842个,约占水稻病害上登记产品的43%和40%;防治稻曲病、立枯病和恶苗病的产品数量次之,分别为133个、133个和107个;防治白叶枯病、条纹叶枯病、胡麻叶斑病和细菌性条斑病的产品数量>10个(图1)。

2.1.1 水稻纹枯病 水稻纹枯病上登记最多的有效成分为井冈霉素,其次是多菌灵(表3)。但2011年以来,在水稻纹枯病的井冈霉素和多

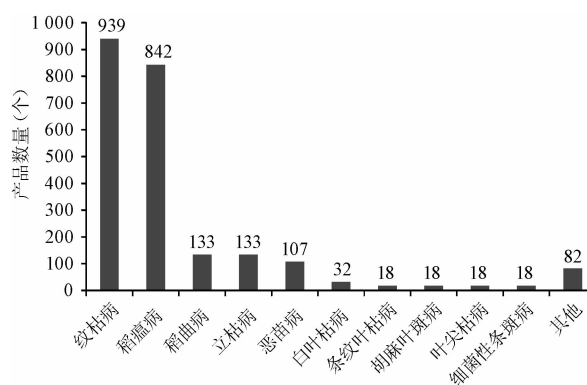


图1 水稻上主要病害的杀菌剂登记情况

菌灵产品年登记数量均处于个位数水平。由于这两种杀菌剂在水稻上使用均超过30年,产生

了抗性,药效水平下降,导致登记热情不高。此外,井冈霉素的持效期短,多菌灵产能过剩、市场饱和度高等原因,均对其登记趋势有影响。

己唑醇和噻呋酰胺等新产品近年登记数量呈上升趋势。该两种有效成分具有效果好,用量少,持效期长,杀菌谱广等特点。

表3 水稻纹枯病防治药剂登记数量前10名

有效成分名称	登记产品数量(个)	有效成分名称	登记产品数量(个)
井冈霉素	137	噻呋酰胺	53
多菌灵	111	苯甲·嘧菌酯	23
己唑醇	90	井冈·蜡芽菌	20
苯甲·丙环唑	88	嘧菌酯	14
甲基硫菌灵	80	氟环唑	15

2.1.2 水稻稻瘟病 水稻稻瘟病上登记最多的有效成分为三环唑,其次是稻瘟灵和多菌灵(表4)。这三种药剂用药历史均在30年左右,同样面临抗性上升、药效下降等问题。但三环唑

依然是防治稻瘟病的最主要药剂。于此同时,硫磺·三环唑、硫磺·多菌灵等混配产品也有一定数量登记,优良的混剂配方可有效降低抗性风险、扩大杀菌谱、提高药效。

表4 水稻稻瘟病防治药剂登记数量前10名

有效成分名称	登记产品数量(个)	有效成分名称	登记产品数量(个)
三环唑	152	春雷霉素	39
稻瘟灵	101	硫磺·多菌灵	24
多菌灵	92	异稻·三环唑	24
硫磺·三环唑	56	异稻·稻瘟灵	23
甲基硫菌灵	52	福美双	21

2.2 生物源农药产品登记势头向好 生物农药是水稻实现化学农药减量的重要手段,也是无公害、绿色、有机水稻生产中的重要防控技术支撑。目前在水稻上登记的生物源农药品种丰富(表5),防治病害广范,新有效成分不断涌现。登记产品数量达266个,涵盖有效成分18个,防治水稻纹枯病、稻曲病、稻瘟病、白叶枯病、黑条矮缩病、条纹叶枯病、烂秧病等8种主要病害。

大部分植物源类、微生物类、生物化学类及寡聚糖类杀菌剂有效成分,自2011年开始在水稻上取得登记。如酚菌酮为新有效成分,2015年在水稻上取得登记;蛇床子素、荧光假单胞杆菌在我国早有登记,并于2014、2015年

在水稻上取得正式登记。农用抗生素类农药登记数量最多,有效成分首次登记年份早,使用历史较长。其中,井冈霉素登记数量过百,2010年以前,它是防治水稻病害最热门产品之一。

2.3 国内创制新产品竞先在水稻上取得登记 近年来在水稻上登记的创制杀菌剂品种逐渐增多。如丁香菌酯·戊唑醇、毒氟磷、酚菌酮、氯啉菌酯及氰烯菌酯等。丁香菌酯是由沈阳化工研究院自主研发产品,而后该项技术专利被转让于吉林省八达农药有限公司。丁香菌酯·戊唑醇是吉林省八达农药有限公司于2013年取得的首个丁香菌酯混配登记,登记病害为水稻纹枯病。毒氟磷最早由贵州大学和贵州大学精细化工研究开发中心开发出一种生物源抗病毒药剂,

表5 水稻上生物农药登记产品情况

分类	有效成分	登记产品数量 (个)	分类	有效成分	登记产品数量 (个)
植物源农药	乙蒜素	5	抗生素类农药	井冈霉素	137
	蛇床子素	2		春雷霉素	39
	酚菌酮	1		嘧啶核苷类抗菌素	20
	枯草芽孢杆菌	19		申嗪霉素	8
微生物农药	荧光假单胞杆菌	1		多抗霉素	5
	解淀粉芽孢杆菌	1		农用硫酸链霉素	3
	寡雄腐霉菌	1		宁南霉素	2
	香菇多糖	10			
寡聚糖类 农药	低聚糖素	7			
	几丁聚糖	2			
	氨基寡糖素	1			

2007年首次取得登记, 登记病害为烟草花叶病毒。2013年在水稻黑条矮缩病上取得临时登记, 目前专利权归属于广西田园生化股份有限公司。酚菌酮为江苏腾龙生物药业创制, 在国内独家生产, 是一种环保型的农药制剂, 登记病害为水稻纹枯病。氯啉菌酯属甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂, 是由沈阳化工研究院研制开发的产品, 江苏宝灵化工股份有限公司在国内独家登记、生产。2012年氯啉菌酯首次登记, 登记病害为水稻稻曲病、稻瘟病, 小麦白粉病和油菜菌核病。同年, 江苏宝灵化工股份有限公司获得了氯啉菌酯和戊唑醇的混剂产品登记, 登记病害为水稻稻曲病和稻瘟病。氰烯菌酯为氰基丙烯酸酯类杀菌剂, 对由镰刀菌引起的作物病害有很好的防治效果。氰烯菌酯由江苏省农药研究所自主开发的产品, 于2007年首次取得登记, 登记病害水稻恶苗病和小麦赤霉病。

3 存在的问题与对策

3.1 登记产品同质化程度高 防治水稻病害产品有效成分集中, 经典老产品登记数量多。而有效成分决定农药的作用方式和作用机制。长期使用相同机制的产品, 使病原菌抗药性风险升高。据报道, 水稻病原菌已经对多菌灵、井

冈霉素、稻瘟灵等多种药剂产生了抗性^[2-3]。除此之外, 还造成了农药结构单一、产品竞争力不足、相同农药产品产量过剩、农药使用量快速增加等问题。

化学农药研发周期长, 投入成本高, 国内从事有效成分开发企业少, 科研单位与高校为研发主体, 研发与生产脱节的情况普遍存在。科研单位与高校应以市场为导向, 解决农业生产实际问题为落脚点, 与企业合作, 提高科技成果转化, 加快科技成果转化。

3.2 部分重要病害缺少登记用药 新病害不断发生, 如细菌性穗枯病, 为我国检疫性病害, 2008年以来, 在浙江、安徽、黑龙江等省份发生严重; 一些过去的偶发病害频繁发生流行、暴发成灾, 成为主要病害, 如穗腐病、稻曲病^[4-5]、稻粒黑粉病、胡麻叶斑病和水稻细菌性条斑病^[6]。

在水稻上登记杀菌剂中, 防治常发病害的登记数量多、品种多; 新增病害或局部发生的重要病害, 防治产品较少, 种类单一, 甚至没有登记。如, 在细菌性穗枯病和穗腐病上无已登记药剂; 稻粒黑粉病上只有2个已登记药剂; 防治胡麻叶斑病有18个产品, 有效成分均为福美双。

农药研发及开发人员应密切关注病害发生及流行情况,对发生较严重病害,积极研发防治新药剂,以解决农业生产中病害防治的迫切要求,确保水稻生产安全。

参考文献

- [1] 赵梦,欧阳芳,张永生,等. 2000—2010年我国水稻病虫害发生与为害特征分析[J]. 生物灾害科学, 2014, 37(4): 275–280.
- [2] 席亚东,刘波微,彭化贤. 四川省稻瘟病菌对稻瘟灵的抗药性研究[J]. 西南农业报, 2009, 1(22): 77–80.
- [3] 彭丽年,彭化贤,张小平,等. 四川稻区几种重要病虫抗药性评估[J]. 四川农业大学学报, 2003, 6(21): 135–138.
- [4] 李路,刘联盟,王国荣,等. 水稻穗腐病和穗枯病的研究进展[J]. 中国水稻科学, 2015, 29(2): 215–222.
- [5] 黄世文,刘联盟,王玲,等. 栽培调控与化防结合对水稻穗腐(枯)病的防控效果[J]. 中国植物病理学会2014年学术年会论文集, 2014: 604–605.
- [6] 王艳青. 近年来中国水稻病虫害发生及趋势分析[J]. 中国农学通报, 2006, 2(22): 343–347.

澳大利亚制定农药化学品评估优先列表

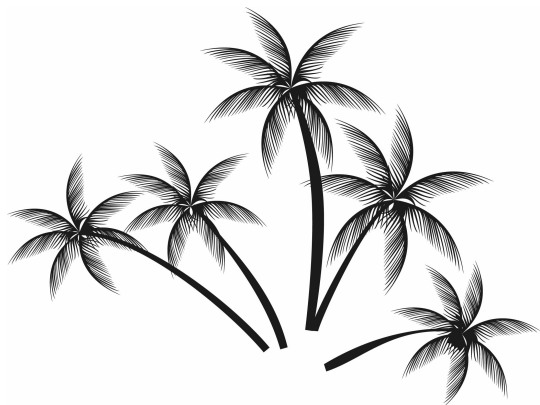
澳大利亚农药和兽药管理局 (APVMA) 计划在2016年优先评估5种/组农用化学品。该列表是在评估程序修订计划下,对优先列表中19种/组农用化学品进行广泛协商后拟定的。

计划优先进行评估的农药包括: 二硫代氨基甲酸酯类杀菌剂 (公共卫生和职业安全问题); 第二代抗凝血杀鼠剂 (公共卫生、职业安全与环境问题); 除草剂, 西玛津和氰草津 (职业安全与环境问题); 杀虫剂, 甲拌磷 (公共卫生和环境问题); 谷物处理用金属磷化物 (公共卫生和职业安全问题)。在正式评估之前, APV-

MA将开展一系列准备工作,包括: 确定每个评估的具体范围; 确定工作计划并设定预计完成日期; 举办行业和使用组织的讨论会, 确保管理局在评估前收到所有相关信息。

其余的14种/组农用化学品的优先评估列表将在2016年12月再评估,包括: (除草剂) 杀草强、环嗪酮、毒莠定; (杀虫剂/杀螨剂) 乙酰甲胺磷、克百威、三氯杀螨醇、苯丁锡、灭多威、氯菊酯、克螨特、敌百虫; (杀菌剂) 百菌清、三唑类; (兽药) 左旋咪唑。

(张峰祖 译自《Agrow》No.20151214)



EPA 内分泌干扰物研究进展

李 敏, 傅桂平, 吕 宁, 林荣华, 宗伏霖*

(农业部农药检定所, 北京 100125)

Research Progression Disruptor Screening Program (EDSP) in US EPA

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

Abstract: his paper discussed the mechanism and the adverse effects of endocrine disruptorson human and animals. In order to carry out related work in our country, a detailed introduction of US EPA's Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP), including development history, the main screening methods, research progress, impactson pesticide registration and follow-up plan wereelaborated as reference.

Key words: pesticides; endocrine disruptor; screening

摘 要: 本文论述了农药内分泌干扰物的作用机理及对人类及动物的危害。介绍了美国环保署 (US EPA) 内分泌干扰物筛查项目 (Endocrine Disruptor Screening Program, EDSP) 的发展历史、主要测评方法、研究进展、对农药登记的影响和后续计划等, 为我国开展相关工作提供参考。

关键词: 农药; 内分泌干扰物; 筛选

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)04-16-09

近二十多年来, 部分农药或其他化学品表现出与人类及动物的内分泌系统相互作用, 导致的健康损害越来越受到社会各界的关注和重视。这些健康损害包括发育畸形, 患癌风险提高和生殖系统、免疫系统及神经系统功能异常等。随着我国农业的发展, 农药的使用越来越普遍, 由于很多农药都具有内分泌干扰作用^[1-2], 内分泌干扰作用相关研究将成为今后我国农药安全性评价的重要内容。

1 内分泌干扰物概述

内分泌干扰物 (endocrine disruptor) 是近年来国际社会广泛关注的重要环境污染物。WHO 将内分泌干扰物定义为: 通过改变内分泌系统功能, 引发生物体或其后代、生物种 (亚) 群不良健康效应的外源性物质或混合物^[3]。US EPA 对内分泌干扰物的描述与WHO相似, 指根据科学原理、数据权重证据和预防性原则等判断, 能够改变内分泌系统结构或功能, 引发生物体

收稿日期: 2016-02-23

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性管理等工作。E-mail: zongfulin@agri.gov.cn。

或其后代、生物种群或亚群不良效应的外源性化学物质或混合物^[4]。

所有哺乳动物、鸟类、鱼类和许多其他种类的生物都有内分泌系统，内分泌系统由腺体、激素和受体组成。内分泌腺分泌物称激素，大多数腺体分泌的激素通过血液循环作用于远处特定的靶器官或靶细胞。靶细胞具有与相应激素结合的受体，受体与激素结合后产生各种生理效应。虽然身体产生的激素数量很少，但调控了许多重要生理过程，如胰岛素控制血糖，睾酮、雌二醇控制生殖器官的分化、生长和功能发挥，生长激素和甲状腺激素控制身体生长和能量产生等。目前在人类和其他脊椎动物上已经鉴别出的激素超过50种。

2 EDSP产生的背景

上世纪90年代，一些科学家在试验研究中发现，多种化合物能干扰动物的内分泌系统。并且有充分证据表明，某些鱼类和野生动物的内分泌系统已经受到化学污染物的影响，导致了生殖发育问题。基于这些证据，1996年美国国会通过了《食品质量保护法》(FQPA)，要求US EPA对农药可能产生的类似人类天然雌激素的效应或其他内分泌效应进行筛选。同时也授权US EPA筛选其他既有人群暴露可能，且对农药产生的效应具有累积性作用的物质。

为了执行FQPA法律规定，EPA于1996年10月组建内分泌干扰物筛选和测试顾问委员会(EDSTAC)。EDSTAC由来自企业、政府、环保组织、健康组织及学术界等代表组成，职责是筹划项目对化合物的内分泌干扰作用进行筛查。经过两年多的努力，EDSTAC成员在彻底审查和讨论了有关科学信息和其他科学家及公共组织的意见后，于1998年9月将最终报告提交给EPA。报告提出几个重要建议：一是同时考虑化合物暴露可能导致的人类健康和环境安全效应；二是检查这些化合物对雌激素、雄激素和甲状腺激素功能的影响；三是将农药、非农药、污染物和混合物纳入考察范围；四是开发一套针对内分泌干扰物的二级筛选和试验策略^[5]。US EPA

采纳了EDSTAC大多数建议，并在1998年8月的联邦登记通告中正式宣布启动EDSP。

3 EDSP概况

EDSP的任务是采用有效的方法来测试、筛选和鉴别出农药、环境污染物和其他商业化化合物中潜在的内分泌干扰物，识别它们引起的内分泌相关副作用，明确剂量-反应关系，开展评估风险，并最终在现行法律下实现风险管控。

3.1 筛选体系和内容 EDSP采用一套二级的试验体系来确定农药、环境污染物对雌激素、雄激素和甲状腺素系统的不良效应。其中第一级筛选的目的是鉴别出与雌激素、雄激素和甲状腺素系统有潜在相互作用的化合物。只有第一阶段筛选出的具有潜在在内分泌活性的化合物才要求进行第二阶段试验。第二级筛选的目的是明确化合物引起的内分泌效应，并在暴露量与副作用之间建立起定量的剂量-反应关系。

第一级筛选由一整套体外试验和体内试验组成，体外试验有：雌激素受体结合试验、雌激素受体转录激活试验、雄激素受体结合试验、类固醇合成试验、芳香酶试验；体内试验有：大鼠子宫增重试验、大鼠Hershberger试验、雌性大鼠发育期试验、雄性大鼠发育期试验、蛙两栖动物变态试验和鱼短期繁殖试验。这些试验从对雌激素、雄激素和甲状腺素系统的直接作用，和对下丘脑-垂体-肾上腺轴及对下丘脑-垂体-甲状腺轴的影响等不同作用机理来全面检测农药等化合物对人类和动物内分泌系统的干扰作用。目前第一阶段所有试验的试验导则已经公布^[6]。

与第一级筛选不同，第二阶段筛选不是采用一整套试验，而是选择核心靶标试验来明确不同化合物引起的特异内分泌效应和剂量-反应关系。目前第二阶段试验包括大鼠、青鳉、爪蟾、日本鹌鹑和虾的长期试验等，其中鸟类两代毒性试验（日本鹌鹑）、青鳉延长一代繁殖毒性试验及两栖动物幼虫成长和发育试验的导则已经公布。

3.2 工作程序

3.2.1 确定优先列表化合物名单 在试验开始

之前, EDSTAC推荐US EPA建立优选方法来确定哪些化合物应该接受第一阶段试验, 即确定优先列表化合物名单。未来将使用计算机模型等工具来帮助确定名单和试验内容。需注意的是, 公众不能因为化合物被列入EDSP名单, 而简单认为它们对人或其他动物的内分泌系统有干扰作用。

3.2.2 进行第一阶段试验 发布第一阶段试验指令, 评审试验数据, 根据指标权重确定化合物的内分泌干扰作用, 做出是否需要进行第二阶段靶标试验的决定^[7]。US EPA给予登记者2年时间来完成第一阶段试验, 登记者可基于试验个案提出延长时限的要求。

3.2.3 进行第二阶段试验 发布第二阶段试验指令, 开展数据评审。US EPA允许用4年时间来获得第二阶段试验数据, 用1年时间开展相关评价, 最终提供进行风险评估所需的剂量-反应水平信息。

3.2.4 开展风险评估, 做出管理决定 一是使用EDSP收集的数据和其他信息, 识别农药等化合物通过内分泌系统对人类健康或环境安全产生的潜在危害, 即危害评估; 二是对人类或野生动物可能接触到的化合物剂量进行暴露评估;

三是整合危害评估和人/动物暴露评估信息开展风险评估, 根据风险评估结果确定必要的风险减少措施, 做出是否登记的管理决定。

EPA策略是将发布ESDP第一阶段试验要求的时间与农药登记评审时限结合起来, 即在有效成分登记评审之前发布内分泌干扰物筛选试验要求。该举措使得科学家们可能在登记评审时获知EDSP第二阶段试验数据, 或者能够通过查询EDSP数据库, 及时更新评估结论, 减少重复工作, 方便决策做出。但由于目前第一阶段筛查所需时间较长, 一些试验数据在登记评审前仍不能获得。另外, 如果EDSP第二阶段数据表明化合物存在风险, 即便该化合物并不处于登记审评程序, EPA也将进一步明确风险场景。随着EDSP试验方法和评价手段的逐步发展, EPA打算最终在常规农药登记评审中加入内分泌干扰物筛查的试验要求。

4 ESDP进展

4.1 首批筛查的化合物 根据化合物与内分泌系统相互作用的可能性, US EPA于2009年4月公布了EDSP首批进行第一阶段筛查的化合物名单, 含67个农药有效成分和惰性成分(表1), 并在同年10月29日正式发布试验指令。

表1 第一批进行EDSP第一阶段筛查的67种农药及助剂名单

序号	中文名称	英文名称	CAS号
1	2,4滴	2,4-D	94757
2	增效胺	4,7-Methano-1H-isoindole-1,3 (2H)-dione, 2-(2-ethylhexyl)- 3a,4,7,7a-tetrahydro-(MGK264)	113484
3	阿巴克丁	Abamectin	71751412
4	乙酰甲胺磷	Acephate	30560191
5	丙酮	Acetone	67641
6	莠去津	Atrazine	1912249
7	氟草胺	Benfluralin	1861401
8	联苯菊酯	Bifenthrin	82657043
9	邻苯二甲酸丁苄酯	Butyl benzyl phthalate	85687
10	克菌丹	Captan	133062
11	茵草敌(EPTC)	Carbamothioic acid, dipropyl-, S-ethyl ester	759944
12	甲萘威	Carbaryl	63252

续表

序号	中文名称	英文名称	CAS号
13	克百威	Carbofuran	1563662
14	百菌清	Chlorothalonil	1897456
15	毒死蜱	Chlorpyrifos	2921882
16	氟氯氰菊酯	Cyfluthrin	68359375
17	氯氰菊酯	Cypermethrin	52315078
18	氯酞酸二甲酯	DCPA(or chlorthal-dimethyl)	1861321
19	二嗪磷	Diazinon	333415
20	邻苯二甲酸二丁酯	Dibutyl phthalate	84742
21	2,6-二氯苄腈	Dichlobenil	1194656
22	三氯杀螨醇	Dicofol	115322
23	邻苯二甲酸二乙酯	Diethyl phthalate	84662
24	乐果	Dimethoate	60515
25	邻苯二甲酸二甲酯	Dimethyl phthalate	131113
26	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	Di-sec-octyl phthalate	117817
27	乙拌磷	Disulfoton	298044
28	硫丹	Endosulfan	115297
29	S-氰戊菊酯	Esfenvalerate	66230044
30	灭线磷	Ethoprop	13194484
31	苯丁锡	Fenbutatin oxide	13356086
32	氟酰胺	Flutolanil	66332965
33	灭菌丹	Folpet	133073
34	杀虫威	Gardona (cis-isomer)	22248799
35	草甘膦	Glyphosate	1071836
36	吡虫啉	Imidacloprid	138261413
37	异菌脲	Iprodione	36734197
38	异佛尔酮	Isophorone	78591
39	利谷隆	Linuron	330552
40	马拉硫磷	Malathion	121755
41	甲霜灵	Metalaxyl	57837191
42	甲胺磷	Methamidophos	10265926
43	杀扑磷	Methidathion	950378
44	灭多威	Methomyl	16752775
45	甲乙酮	Methyl ethyl ketone	78933
46	甲基对硫磷	Methyl parathion	298000
47	异丙甲草胺	Metolachlor	51218452
48	噻草酮	Metribuzin	21087649
49	腈菌唑	Myclobutanil	88671890
50	达草灭	Norflurazon	27314132

续表

序号	中文名称	英文名称	CAS号
51	邻苯基苯酚	o-Phenylphenol	90437
52	杀线威	Oxamyl	23135220
53	氯菊酯/二氯苯醚菊酯	Permethrin	52645531
54	亚胺硫磷	Phosmet	732116
55	增效醚	Piperonyl butoxide	51036
56	毒草安	Propachlor	1918167
57	炔螨特	Propargite	2312358
58	丙环唑	Propiconazole	60207901
59	戊炔草胺	Propyzamide	23950585
60	吡丙醚	Pyridine, 2-(1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy)	95737681
61	五氯硝基苯	Quintozene	82688
62	苄呋菊酯	Resmethrin	10453868
63	西玛津	Simazine	122349
64	戊唑醇	Tebuconazole	107534963
65	甲苯	Toluene	108883
66	三唑酮	Triadimefon	43121433
67	氟乐灵	Trifluralin	1582098

表2 第一批进行EDSP第一阶段筛查的58种农药评估状态

序号	中文名称	英文名称	CAS号	状态
1	苄呋菊酯	Resmethrin	10453-86-8	自愿取消登记
2	毒草安	Propachlor	1918-16-7	取消
3	甲基对硫磷	Methyl parathion	298-00-0	完成-取消登记
4	三氯杀螨醇	Dicofol	115-32-2	完成-取消登记
5	硫丹	Endosulfan	115-29-7	完成-取消登记
6	甲胺磷	Methamidophos	10265-92-6	完成-取消登记
7	杀扑磷	Methidathion	950-37-8	完成-取消登记
8	乙拌磷	Disulfoton	298-04-4	完成-取消登记
9	莠去津	Atrazine	1912-24-9	不需第二阶段试验
10	2,4滴	2,4-D	94-75-7	不需第二阶段试验
11	氟草胺	Benfluralin	1861-40-1	不需第二阶段试验
12	苯丁锡	Fenbutatin oxide	13356-08-6	不需第二阶段试验
13	达草灭	Norflurazon	27314-13-2	不需第二阶段试验
14	乙酰甲胺磷	Acephate	30560-19-1	不需第二阶段试验
15	毒死蜱	Chlorpyrifos	2921-88-2	不需第二阶段试验
16	二嗪磷	Diazinon	333-41-5	不需第二阶段试验
17	灭线磷	Ethoprop	13194-48-4	不需第二阶段试验
18	马拉硫磷	Malathion	121-75-5	不需第二阶段试验
19	亚胺硫磷	Phosmet	732-11-6	不需第二阶段试验

续表

序号	中文名称	英文名称	CAS号	状态
20	杀虫威	Gardona (cis-isomer)	22248-79-9	不需第二阶段试验
21	克百威	Carbofuran	1563-66-2	不需第二阶段试验
22	灭多威	Methomyl	16752-77-5	不需第二阶段试验
23	杀线威	Oxamyl	23135-22-0	不需第二阶段试验
24	茵草敌	Carbamothioic acid, dipropyl-,S-ethyl ester (EPTC)	759-94-4	不需第二阶段数据
25	联苯菊酯	Bifenthrin	82657-04-3	不需第二阶段试验
26	氟氯氰菊酯	Cyfluthrin	68359-37-5	不需第二阶段试验
27	S-氰戊菊酯	Esfenvalerate	66230-04-4	不需第二阶段试验
28	氯菊酯/二氯苯醚菊酯	Permethrin	52645-53-1	不需第二阶段试验
29	增效醚	Piperonyl butoxide	1951-3-6	不需第二阶段试验
30	异丙甲草胺	Metolachlor	51218-45-2	不需第二阶段试验
31	西玛津	Simazine	122-34-9	不需第二阶段试验
32	三唑酮	Triadimefon	43121-43-3	不需第二阶段试验
33	戊炔草胺	Propyzamide	23950-58-5	不需第二阶段试验
34	克菌丹	Captan	133-06-2	不需第二阶段试验
35	吡虫啉	Imidacloprid	138261-41-3	不需第二阶段试验
36	吡丙醚	Pyridine, 2-(1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy)-(Pyriproxyfen)	95737-68-1	不需第二阶段试验
37	氟乐灵	Trifluralin	1582-09-8	不需第二阶段试验
38	草甘膦	Glyphosate	1071-83-6	不需第二阶段试验
39	增效胺	4,7-Methano-1H-indole-1,3(2H)-dione,2-(2-ethylhexyl)-3a,4,7,7a-tetrahydro-(MGK 264)	113-48-4	不需第二阶段试验
40	阿巴克丁	Abamectin	71751-41-2	不需第二阶段试验
41	2,3,5,6-四氯对苯二甲酸二甲酯	DCPA or chlorthal-dimethyl	1861-32-1	需要第二阶段数据
42	炔螨特	Propargite	2312-35-8	需要第二阶段数据
43	乐果	Dimethoate	60-51-5	需要第二阶段数据
44	甲萘威	Carbaryl	63-25-2	需要第二阶段数据
45	氯氰菊酯	Cypermethrin	52315-07-8	需要第二阶段数据
46	五氯硝基苯	Quintozene aka PCNB	82-68-8	需要第二阶段数据
47	氟酰胺	Flutolanil	66332-96-5	需要第二阶段数据
48	百菌清	Chlorothalonil	1897-45-6	需要第二阶段数据
49	2,6-二氯苄腈	Diclobenil	1194-65-6	需要第二阶段数据
50	利谷隆	Linuron	330-55-2	需要第二阶段数据
51	甲霜灵	Metalaxyl	57837-19-1	需要第二阶段数据
52	噻草酮	Metribuzin	21087-64-9	需要第二阶段数据
53	丙环唑	Propiconazole	60207-90-1	需要第二阶段数据
54	戊唑醇	Tebuconazole	107534-9-63	需要第二阶段数据
55	腈菌唑	Myclobutanil	88671-89-0	需要第二阶段数据
56	异菌脲	Iprodione	36734-19-7	需要第二阶段数据
57	灭菌丹	Folpet	133-07-3	需要第二阶段数据
58	邻苯基苯酚	o-Phenylphenol	90-43-7	需要第二阶段数据

2015年7月, EPA公布了其中58种化合物的评估状态, 其中不需要进行第二阶段试验的化合物32种, 需要进行第二阶段试验的化合物18种, 取消登记的化合物8种(表2)。9月公布了除取消登记外的另50种化合物及丙酮(aceton)和异氟尔酮(Isophorone)的筛选结果和评价报告^[8]。

4.2 第二批筛查的化合物 2010年11月US EPA提出第二批进行第一阶段筛查的化合物名单草

案, 并最终于2013年6月修订发布。第二批名单含109个化合物, 其中41个是农药有效成分(表3), 68个为《安全饮用水法(Safety Drinking Water Act, SDWA)》中规定鉴别的, 人类可能通过饮用水暴露的化合物。EPA承诺自第二批名单发布时起, 应用计算机模型来辅助内分泌干扰物的筛选。因此在未来3年内, 计算机模型数据可能会应用到第二批化合物的筛选上, 使化合物名单和试验项目得到进一步减少、优化^[9]。

表3 第二批进行EDSP第一阶段筛查的41种农药名单

序号	中文名称	英文名称	CAS号
1	乙草胺	Acetochlor	34256-82-1
2	丙烯醛	Acrolein	107-02-8
3	甲草胺	Alachlor	15972-60-8
4	地散磷	Bensulide	741-58-2
5	烯草酮	Clethodim	99129-21-2
6	四螨嗪	Clofentezine	74115-24-5
7	异噁草酮	Clomazone	81777-89-1
8	蝇毒磷	Coumaphos	56-72-4
9	氰胺	Cyanamide	420-04-2
10	环丙氨嗪	Cyromazine	66215-27-8
11	糖精苄铵酰胺	Denatonium saccharide	90823-38-4
12	百治磷	Dicrotophos	141-66-2
13	敌草隆	Diuron	330-54-1
14	草多索	Endothall	145-73-3
15	醚菊酯	Etofenprox	80844-07-1
16	精噁唑禾草灵	Fenoxaprop-P-ethyl	71283-80-2
17	唑嘧磺草胺	Flumetsulam	98967-40-9
18	氟磺胺草醚钠	Fomesafen sodium	108731-70-0
19	三乙膦酸铝	Fosetyl-Al (Alette)	39148-24-8
20	草铵膦	Glufosinate ammonium	77182-82-2
21	噻螨酮	Hexythiazox	78587-05-0
22	异恶草胺	Isoxaben	82558-50-7
23	乳氟禾草灵	Lactofen	77501-63-4
24	砒吸磷	Oxydemeton-methyl	301-12-2
25	乙氧氟草醚	Oxyfluorfen	42874-03-3
26	多效唑	Paclobutrazol	76738-62-0
27	对二氯苯	p-Dichlorobenzene	106-46-7
28	五氯苯酚	Pentachlorophenol	87-86-5

续表

序号	中文名称	英文名称	CAS号
29	毒莠定	Picloram	1918-2-1
30	丙溴磷	Profenofos	41198-08-7
31	丙酸	Propionic acid	1979-9-4
32	二氯喹磷酸	Quinclorac	84087-01-4
33	精喹禾灵	Quizalofop-P-ethyl	100646-51-3
34	特丁硫磷	Terbufos	13071-79-9
35	甲基硫菌灵	Thiophanate-methyl	23564-05-8
36	氟菌唑	Triflumizole	68694-11-1
37	抗倒酯	Trinexapac-ethyl	95266-40-3
38	毒菌锡	Triphenyltin hydroxide (TPTH)	76-87-9
39	乙烯菌核利	Vinclozolin	50471-44-8
40	二甲苯	Xylenes (total)	1330-20-7
41	福美锌	Ziram	137-30-4

4.3 第三批筛查的化合物 US EPA计划在2016年公布第三批进行第一阶段筛选的化合物名单。第三批名单将主要关注符合FIFRA和SDWA规定要求的惰性成分和饮用水污染物。随着评价方法的发展,目前计划第三批化合物仅进行有限的第一阶段试验。

5 21世纪内分泌干扰物筛查项目 (EDSP21)

从2012年开始,US EPA开始采用更加快捷、经济的计算毒理学和高通量筛选的方法来评估化合物的潜在毒性。EDSP21的目标是利用计算机模型和基于分子生物学的体外高通量筛选(HTS)试验同时对多个化合物进行测试,预测化合物与雌激素、雄激素和甲状腺素的潜在相互作用^[10]。

5.1 EDSP21的应用 2014~2015年,EDSP和US EPA研发办公室及美国食品药品监督管理局研究院密切合作,引入新的计算暴露预测模型(ExpoCast)和基于计算风险的高通量优选方法。该方法可能在2016年确定第三批进行第一阶段筛选的化合物名单时得到首次应用。通过将现有数据与计算毒理学和体外测试结果相结合,EDSP21能够使US EPA提前获得未来1~3年进入登记审批程序的农药第一阶段内分泌干扰物筛查信

息,使筛选程序更加高效、有力。

5.2 21世纪内分泌干扰物筛选项目查询库(EDSP21 Dashboard) 随着计算机模型和分析生物学的发展,为更方便的评估化合物内分泌干扰作用,US EPA研究者在整合数百种化合物快速体外试验结果,高通量暴露结果,EDSP数据和其他信息的基础上,开发了EDSP21 Dashboard。用户通过EDSP21 Dashboard可便捷获取超过1 800种感兴趣化合物的相关数据,理解化合物内分泌干扰作用特定起始时间和发生路径。

目前Dashboard数据一是来源于US EPA 毒理学预报项目(Toxicity Forecaster, ToxCast)和联邦21世纪毒理学测试项目(Toxicity Testing in the 21st century, Tox21)合作产生的体外化合物高通量筛选数据;二是化合物暴露数据和预测模型(Chemical exposure data and prediction models, ExpoCastDB);三是高质量的化合物结构和注释(High quality chemical structures and annotations, DSSTox);四是理化特性数据库(Physchem Properties Database, PhysChemDB)^[11]。

6 EDSP发展计划

未来几年,US EPA将继续对EDSP第一、二批化合物开展第一、二阶段试验筛查,完成试

验结果技术评价和权重评估。同时，在评估第一阶段筛查试验表现的基础上，积极开发、验证21世纪计算毒理学和高通量筛选等方法，使EDSP更加快捷、高效。EDSP工作计划（表4）^[5]。

表4 EDSP工作计划

年度	任务
2014~2015	完成第一批52种化合物的第一阶段试验评审和评审记录（data evaluation records，RED），依据权重做出决定，发布第二阶段试验名单及指令
2014	完成第二阶段试验方法的验证及相关试验导则、指南文件和标准评估程序的开发
2014~2016	发布第二批进行第一阶段试验的化合物名单，三年内陆续发布试验指令
2014~2015	FIFRA科学顾问小组评审高通量计算暴露预测模型（ExpoCast）
2015~2016	FIFRA 科学顾问小组评审基于计算风险的高通量优选方法
2016~2017	根据基于风险的优选方法，发布第三批拟进行第一阶段筛选的化合物名单，交给公众评议，并最终确定修改名单
2017~2019	对第二批化合物第一阶段试验进行评审，做出评审记录和权重决定
2019~2020	完成第一批化合物第二阶段试验的科学评审、评审记录及风险评估
2018~2020	发布第三批化合物名单和第一阶段试验指令，试验指令将在三年内陆续提出，使用现有信息开展农药有效成分的登记评审
2021~2023	完成第三批化合物第一阶段试验评审和评审记录，做出权重决定

参考文献

[1] 吕潇,李慧东,杜红霞,等. 农药类内分泌干扰物的研究进展[J]. 华中农业大学学报,2006, 25(1):94-100.

[2] 谭彦君,李宁. 国内外农药内分泌干扰作用研究现状[J]. 毒理学杂志,2011, 25(1):58-61.

[3] DAMSTRA T, BARLOW S, BERGMAN A, et al. Global Assessment of the State-of-the-Art of Science of Endocrine Disruptor, WHO/PCS/EDC/02.2[R]. Geneva: World Health Organization, 2002.

[4] US EPA. Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisor Committee (EDSTAC) Final Report[R]. Washington: DC. U.S. EPA, 1998.

[5] US EPA. Endocrine Disruptor Screening Program Comprehensive Management Plan [R]. Washington: DC. U.S. EPA,2014.

[6] US EPA. Series 890-Endocrine Disruptor Screening Program Test Guidelines[R]. Washington: DC. U.S. EPA, 2009.

[7] U.S. EPA OCSPP. EDSP, Weight-of-Evidence: Evaluating Results of EDSP Tier 1 Screening to Identify the Need for Tier 2 Testing[R]. September 14, 2011.

[8] US EPA. Endocrine Disruptor Screening Program Tier 1 Assessments[EB/OL]. <http://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/endocrine-disruptor-screening-program-tier-1-assessments>.

[9] US EPA. Overview of the Second List of Chemicals for Tier 1 Screening under the Endocrine Disruptor Screening Program [EB/OL]. <http://www.epa.gov/endocrine-disruption/overview-second-list-chemicals-tier-1-screening-under-endocrine-disruptor>.

[10] US EPA OCSPP. Endocrine Disruptor Screening Program for the 21st Century-The Incorporation of In Silico Models and In Vitro High Throughput Assays in the Endocrine Disruptor Screening Program(EDSP) for Prioritization and Screening [R]. Washington: DC. U.S. EPA,2011.

[11] US EPA. EDSP21 Dashboard -Endocrine Disruption Screening Program for the 21st Century [EB/OL]. <http://actor.epa.gov/edsp21/>.

禁限用农药隐性添加的检测与风险分析研究

陈书华, 汪 浩, 张念洁, 刘洪亮, 朱传翔

(国家生物农药质量监督检验中心, 吉林 延吉 133000)

Determination and Risk Assessment for Various Banned and Restricted Pesticides Added illegally

Chen Shuhua, Wang Hao, Zhang Nianjie, Liu Hongliang, Zhu Chuanxiang (National Biological Pesticides Quality Supervision and Inspection Center, Jilin Yanji 133000, China)

Abstract: Adding various banned and restricted pesticide illegally is one of the major factors which lower the quality of pesticide formulations and bring the risk to agro-products safety. The banned and restricted pesticide, like methamidophos, isocarbophos, omethoate, etc, were detected in the 10 samples taken from online stores and 90 samples from the markets in 11 provinces including Jilin, Liaoning, Heilongjiang, etc. The results showed that the banned and restricted pesticides were found in the 3.2% samples out of 93 samples from the market, and 42.9% out of 7 samples for bio-pesticide samples. Illegal adding has become a major issue for bio-pesticide in the market.

Key words: banned and restricted pesticide; GC-MS; risk assessment; determination; bio-pesticide

摘 要: 禁限用农药隐性添加是目前影响农药产品质量和农产品质量安全的重要因素之一。本文利用气-质联用技术, 检测了2015年吉林、辽宁、黑龙江、河北、山东、江苏等11个省份农药市场上购买的90个批次样品和网络上购买的10个批次样品中甲胺磷、水胺硫磷、氧化乐果等禁限用农药成分。结果发现, 在市场抽检的93个化学农药样品中, 禁限用农药成分检出率为3.2%; 市场抽检的7个生物农药样品中, 禁限用农药成分检出率高达42.9%。表明, 生物农药隐性成分添加已经成为其市场上的主要问题。

关键词: 禁限用农药; GC-MS; 风险分析; 检测; 生物农药

中图分类号: S482

文献标识码: A

文章编号: 1002-5480 (2016)04-25-06

收稿日期: 2016-02-4

作者简介: 陈书华, 男, 高级工程师, 主要从事农药产品质量检测工作。联系电话: 13844742560; E-mail: chen1750268@126.com。

农药是重要的农业投入品,在保障农业丰产丰收及农产品质量安全方面发挥着重要作用。按照《农药管理条例》和其它相关法规规定,农业生产上只能使用已登记的农药。理论上讲,登记的农药已经经过了生物活性、残留、环境毒性等的评价试验,在农业生产中按照批准的标签使用就不会构成农产品质量安全及环境风险^[1]。但是,我国农药中小规模生产企业多,技术力量参差不齐,农药产品同质化严重;为了增加市场占有率,隐性添加已经成为行业公开的秘密^[2-3]。特别是禁限用农药成分的隐性添加,其使用危害和安全风险更加严重。禁限用农药成分的隐性添加,已经引起了严重的农产品质量安全事故^[4]。

针对这一实际问题,我国已经开展了农药中禁限用农药成分定性定量分析方法研究,国家质量技术监督检验检疫总局等部门也开展和加强了农药中禁限用组分隐性添加的市场监督检验和风险分析^[5-7]。但从公布的监督检验和风险分析结果看,并没有真正显现禁限用农药组分隐性添加的实际危害和潜在风险,国内也未见基于该方面的系统研究报道。因此,国家生物农药质量监督检验中心于2014、2015连续两年在我国主要农业省份开展了农药产品中禁限用农药组分隐性添加的监督抽查检测和风险分析研究,希望为保障农产品质量安全提供一条技术途径。

1 材料与方法

1.1 材料 供试农药:按随机原则进行采样。采样时,同一家商店中同一企业、同一品牌的同一类产品不重复采样,并尽可能兼顾到大、中、小农药生产企业。吉林、辽宁、黑龙江、河南、河北、山东、江苏、浙江、安徽、山西、陕西11个省份农药市场上购买90个批次样品,在网络上购买10个批次样品,共计100个批次,具体信息(表1)。

标准品:甲胺磷、水胺硫磷、氧化乐果、甲基异柳磷、甲基对硫磷、对硫磷、克百威、

灭多威、久效磷、甲拌磷、特丁硫磷、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、硫线磷、灭线磷、杀扑磷、蝇毒磷、涕灭威、治螟磷、氟虫腈、乙酰甲胺磷、乐果、毒死蜱和丁硫克百威,来源于国家农药质量监督检验中心(沈阳)。

1.2 主要仪器 气相色谱-质谱仪:配有电子轰击电离源(EI)和自动进样器;色谱数据处理机或色谱工作站;气相色谱柱:DB-17MS(30m×0.25mm×0.25μm)石英毛细管柱或具等同效果色谱柱;过滤器:滤膜孔径约0.45μm;分析天平:感量0.2mg;具塞容量瓶:50mL, 100mL;移液器:1mL。

1.3 检测条件 色谱柱温度:60℃保持2min,然后以10℃/min升温至280℃,保持11min。

载气:氦气(纯度99.999%);进样口温度:280℃;进样量:1μL;进样方式:分流进样,分流比10:1;电子轰击源:70eV;离子源温度:230℃;GC-MS接口温度:280℃;测定方式:全扫描。

1.4 检测方案 按照“2015年农药产品质量安全风险监测方案”,本次主要在大型农机与农资批发市场、中型农资超市与经销部、小型化肥农药种子商店、淘宝农药卖家等进行样品购置,购买样品时只是随机抽取完整包装的样品。在抽检的100批次农药样品中,90个购买自吉林、辽宁、黑龙江、河南、河北、山东、江苏、浙江、安徽、山西、陕西11个省农药市场,10个通过网络在淘宝网站购买;其中,化学农药占93%,生物农药占7%,样品具有一定代表性。

所有抽检样品皆进行农药登记与生产证件批准号的真伪检索与识别,然后按1.3检测条件进行其中禁限用隐性添加农药成分的定性检测。检出禁限用隐性添加农药成分的样品,再根据定性确定的农药成分定量离子,采用标准品对照进行定量检测。

2 结果与分析

2.1 市场抽查农药产品检测结果 检测结果(表1)表明,在所抽检样品中,农药登记证与

产品或生产企业不符的有11%，生产证书与产品或生产企业不符的有17%，检出禁限用农药成分的有6%。表明，无证或冒/盗用农药登记与生产证件批准号仍是市场上农药产品存在的主要问题。

表1 市场抽查农药样品检测结果表

样品来源 (省)		样品数量 (个)	检测不合格样品数量 (个)		
			登记证不合格	生产证不合格	检出禁限用成分
黑龙江	化学农药	9	0	0	1
Heilongjiang	生物农药	0	0	0	0
吉林	化学农药	6	0	0	0
Jilin	生物农药	0	0	0	0
辽宁	化学农药	6	1	1	0
Liaoning	生物农药	0	0	0	0
河北	化学农药	6	1	2	1
Hebei	生物农药	0	0	0	0
山东	化学农药	8	0	1	0
Shandong	生物农药	0	0	0	0
河南	化学农药	8	2	1	1
Henan	生物农药	0	0	0	0
山西	化学农药	7	0	0	0
Shanxi	生物农药	1	0	0	0
陕西	化学农药	8	2	2	0
Shanxi	生物农药	2	0	0	0
江苏	化学农药	8	1	1	0
Jiangsu	生物农药	1	1	1	1
安徽	化学农药	9	1	2	0
Anhui	生物农药	3	0	1	2
浙江	化学农药	8	1	3	0
Zhejiang	生物农药	0	0	0	0
网店	化学农药	10	1	2	0
Online store	生物农药	0	0	0	0

2.2 市场抽查农药产品中禁限用或隐性添加农药成分的检测结果 检测结果(表2)表明,在市场抽检的93个化学农药样品中,禁限用农药成分检出率为3.2%。治螟磷属于毒死蜱原药中相关杂质,应该是加工产品时使用了不合格的毒死蜱原药所致;克百威属于禁限用农药成分,肯定是有

意添加所致。而市场抽检的7个生物农药样品中,禁限用农药成分检出率高达42.9%。甲拌磷、氟虫腈属于禁限用农药成分,毒死蜱、溴虫腈属于高活性农药成分;生物农药中检出这些成分,肯定属于有意添加所致。由此也表明,生物农药隐性成分添加已经成为其市场上的主要问题。

表2 市场抽查农药样品中禁限用或隐性添加农药成分检测结果表

样品来源 (省)	样品名称	检测结果		
		类型	禁限用成分	禁限用成分含量 (%)
黑龙江Heilongjiang	52.25%高氯·毒死蜱水乳剂	化学农药	治螟磷	1.32
河北Hebei	18g/L阿维菌素乳油	化学农药	克百威	0.11
河南Henan	4.5%高效氯氰菊酯乳油	化学农药	克百威	3.05
江苏Jiangsu	8 000IU/mg苏云金杆菌悬浮剂	生物农药	甲拌磷	0.39
			毒死蜱	4.03
安徽Anhui	30亿孢子/g球孢白僵菌可分散油悬浮剂	生物农药	溴虫腈	0.62
	0.3%苦参碱水剂	生物农药	氟虫腈	6.50

2.3 市场抽查农药产品中禁限用或隐性添加农药成分的风险分析

2.3.1 风险评估方法选择 市场抽查农药产品风险评估参考《化学农药环境安全评价试验准则》、GB/T 22760-2008《消费品安全风险评估通则》对检测项目进行。评估的项目为禁限用或隐性添

加农药成分,产生的危害类型主要有皮肤过敏、器官系统损伤、神经系统损伤、急性中毒等。

2.3.2 发生伤害的严重性及其发生的总体可能性 GB/T 22760-2008《消费品安全风险评估通则》将消费品对人体的伤害程度分为4个级别,一般原则依据(表3)确定。

表3 伤害的严重程度分级原则

等级	特征描述
非常严重	导致灾难性的伤害。该类伤害可导致死亡、身体残疾等。
严重	会导致不可逆转的伤害(如疤痕等),这种伤害应在急诊室治疗或住院治疗。该类伤害对人体将造成较严重的负面影响。
一般	在门诊对伤害进行处理即可。该类伤害对人体造成的影响一般。
微弱	可在家里自行对伤害进行处理,不需就医治疗,但对人体造成某种程度的不舒适感。该类伤害对人体的影响较轻。

根据上表的分级原则,结合农药隐性成分的本身毒性、防治对象、作物是否鲜食的特性,

对检测出禁限用或隐性添加农药成分的严重程度分级(表4):

表4 禁限用或隐性添加农药成分伤害的严重程度分级

序号	风险源(隐性成分)	使用作物	毒性	作物是否鲜食	严重程度
1	治螟磷1.3%	水稻、棉花害虫	高毒	否	严重
2	克百威0.11%	水稻、棉花、烟草、大豆等	高毒	否	严重
3	克百威3%	水稻、棉花、烟草、大豆等	高毒	否	严重
4	甲拌磷0.39%	水稻、棉花、烟草、大豆等	高毒	否	严重
5	毒死蜱4.0%	水稻、小麦、棉花、果树、蔬菜、茶树	低毒	是	一般
6	氟虫腈	水稻、玉米、棉花、香蕉、甜菜、花生	对环境高毒	否	严重

2.3.3 风险发生的可能性分级 风险发生的可能性是指风险源与使用者接触的频次和难易程度，包括多方面因素，一般原则依据（表5）进行分级。

表5 风险发生的可能性分级

可能性		特征描述
分级	发生概率	
I	>50%	伤害事件发生的可能性极大，在任何情况下都会重复出现
II	>10%	经常发生伤害事件
III	>1%	有一定的伤害事件发生可能性，不属于小概率事件
IV	>0.1%	有一定的伤害事件发生可能性，属于小概率事件
V	>0.01%	会发生少数伤害事件，但可能性较小
VI	>0.001%	会发生少数伤害事件，但可能性极小
VII	≤0.001%	在任何情况下都不会发生伤害事件

根据含高毒农药隐性成分的检出概率为6%，被农民使用至含高毒农药隐性成分的农药的情况是小概率事件；在农产品中造成农药残留超标，进而直接伤害消费者也是小概率事件，当然也不排除部分含高毒农药残留的农产品被消

费者食用，但其在人体内蓄积是一个漫长的过程，当累积到一定量和一定时间后才能导致慢性中毒、癌症等不可逆伤害，因此直接发生伤害的可能性较小，据此确定风险发生的可能性分级情况（表6）。

表6 禁限用或隐性添加农药成分风险发生的可能性分级

风险源	伤害可能性分析	可能性
治螟磷	高毒性。本次风险监测含量为1.3%，超出杂质范围，但检出率很低，仅为1%，存在管理风险，对人发生伤害可能性较小。	VI
克百威	高毒性。本次风险监测含量为3%、0.11%，超出杂质范围，但不符合率为2%，属于可控范围。	VI
甲拌磷	高毒性。本次风险监测含量为0.39%，含量较低，检出率仅为1%，属于可控范围。	VI
氟虫腈	对蝴蝶、蜻蜓高毒。本次风险监测含量为6.5%，含量高，但检出率为1%，对人影响不大，对环境有害，但仍属于可控范围。	VI

2.3.4 风险等级划分 风险等级评估同时考虑风险严重程度和发生的可能性，GB/T 22760-2008《消费品安全风险评估通则》中风险等级的划分依据（表7）。

依据表7的一般原则，禁限用或隐性添加农药成分综合风险等级划分（表8）。

综合以上分析，可将禁限用或隐性添加农药成分的风险等级定为VI，即会发生少数伤害事件，但可能性较小。

但是，如果针对检出隐性成分特性、来源途径及被添加产品使用对象仔细分析，则会得出完全不同的结果。

表2中52.25%高氯·毒死蜱水乳剂中检出1.32%治螟磷。治螟磷为我国禁用农药，大鼠急性经口LD₅₀为5mg/kg，属于剧毒。在52.25%高氯·毒死蜱水乳剂中检出，应为毒死蜱原药中相关杂质，并非人为添加。按照FAO毒死蜱原药和制剂产品标准，其中治螟磷含量<3g/kg（0.3%），

表7 风险等级划分

伤害发生的可能性	伤害发生的严重程度			
	非常严重	严重	一般	微弱
I	严重风险	严重风险	严重风险	中等风险
II	严重风险	严重风险	严重风险	低风险
III	严重风险	严重风险	严重风险	低风险
IV	严重风险	严重风险	中等风险	可容许风险
V	严重风险	中等风险	低风险	可容许风险
VI	中等风险	低风险	可容许风险	可容许风险
VII	低风险	可容许风险	可容许风险	可容许风险
VIII	可容许风险	可容许风险	可容许风险	可容许风险

表8 禁限用或隐性添加农药成分综合风险等级划分

风险源	伤害情景	危害程度	可能性	综合风险等级
治螟磷	长期接触可抑制胆碱酯酶活性，造成神经生理功能紊乱。	严重	VI	低风险
克百威	长期接触可抑制体内胆碱酯酶活性，使乙酰胆碱在组织中蓄积而引起中毒。	严重	VI	低风险
甲拌磷	长期接触可抑制胆碱酯酶活性，造成神经生理功能紊乱。	严重	VI	低风险
氟虫腈	对环境不友好，对水生生物剧毒。	严重	VI	低风险

检出量为标准限量的440%。另外，在所抽检样品中仅有4个含有毒死蜱成分的产品，如果按毒死蜱中治螟磷含量检出分析，其潜在检出率则为25%。如果把含有治螟磷的52.25%高氯·毒死蜱水乳剂用于水稻、棉花作物上，对人发生伤害可能性较小，如果用于果树、蔬菜等鲜食食物就大大增加了残留危害风险。

表2中18g/L阿维菌素乳油、4.5%高效氯氰菊酯乳油中检出克百威。克百威为我国蔬菜等作物上禁用农药，大鼠急性经口LD₅₀为8~10mg/kg，属于剧毒。在上述两产品中检出，应为生产者有意人为添加。特别是4.5%高效氯氰菊酯乳油中检出3.05%克百威，其使用中不仅存在极大职业暴露风险，而且如果用于果树蔬菜等鲜食食物就大大增加了残留危害风险。

表2中8 000IU/mg苏云金杆菌悬浮剂、30亿孢子/g球孢白僵菌可分散油悬浮剂、0.3%苦参碱水剂中分别检出甲拌磷、毒死蜱、溴虫腈、氟

虫腈。这些检出成分甲拌磷、氟虫腈属于禁限用农药成分，毒死蜱、溴虫腈属于高活性农药成分，在上述生物农药产品中检出，应为生产者有意人为添加。特别是0.3%苦参碱水剂中检出氟虫腈6.5%，其使用中不仅大为增加其对环境生物毒性风险，而且如果用于果树、蔬菜等鲜食食物就大大增加了残留危害及有害生物抗药性风险。另外，市场抽检的7个生物农药样品中3个检出隐性添加化学农药成分，检出率高达42.9%。在当今我国化学农药减量施用、大力推广使用生物农药背景下，其风险危害不容忽视，应该引起足够重视。

3 结论

农药产品质量安全风险监测已经成为我国相关部门例行工作之一，监测结果可为提高行业管理水平、规范产业生产行为、保障农产品质量安全提供基本数据支撑。通过市场监测，不仅仅是为了发现产品合格率（下转第35页）

50%二氰蒽醌悬浮剂的研制

张树鹏, 郭振豪, 李新忠, 赵磊, 任天瑞*

(上海师范大学生命与环境科学学院 资源化学教育部重点实验室, 上海 200234)

Preparation of Dithianon 50% Suspension Concentrate

Zhang Shupeng, Guo Zhenhao, Li Xinzhong, Zhao Lei, Ren Tianrui (The Key Laboratory of Resource Chemistry of Ministry of Education, College of Life & Environmental Science, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

Abstract: The components of wetting dispersants for Dithianon Suspension Concentrate formulation were screened by flowing point method. The optimum contents of the components were confirmed by mass fraction-viscosity curve. Combined with the granular size before and after storage at 54°C, the best formula of dithianon 50% suspension concentrate was determined based on the results of suspension ratio and viscosity. The experimental results showed that the suspension ratio was over 97%, the decomposition rate of the active ingredient was less than 2%, and the other parameters complied with the requirements for SC formulation.

Key words: dithianon; SC; flowing point method

摘要: 采用流点法对二氰蒽醌悬浮剂的润湿分散剂进行了初筛, 利用黏度法确定了润湿分散剂的最佳用量。通过分析二氰蒽醌悬浮剂54℃下热贮前后平均粒径、悬浮率等物化性能确定了50%二氰蒽醌悬浮剂的最佳配方, 结果表明, 该产品热贮14d后, 悬浮率在97%以上, 分解率<2%, 其他各项指标均符合悬浮剂的要求。

关键词: 二氰蒽醌; 悬浮剂; 流点法

中图分类号: S482.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-5480 (2016)04-31-05

二氰蒽醌 (Dithianon) 是一种作用于多种叶部病害的保护性杀菌剂, 具有低毒、低药害、高效等特点, 广泛应用于防治苹果轮纹病、褐斑病、炭疽病, 辣椒疫病等, 相比于代森锰锌、苯醚甲环唑、多菌灵、克菌丹等杀菌剂具有较好防治效果^[1-4]。目前市场上, 二氰蒽醌制剂类型主要有可湿性粉剂 (Wettable Powder, WP)、

水分散粒剂 (Water Dispersible Granule, WDG) 和悬浮剂 (Suspension Concentrate, SC); 其中可湿性粉剂存在对环境污染大, 水分散粒剂存在加工中耗能高等问题。悬浮剂 (SC) 是一种新型水基化环保制剂, 是在助剂 (润湿分散剂、增稠剂、消泡剂等) 作用下, 将不溶于水或难溶于水的原药分散到水中形成均匀稳定的分散

收稿日期: 2015-12-09

基金项目: 国家高技术研究发展计划 (863) 基金资助项目 (2011AA100503)

作者简介: 张树鹏, 男, 硕士研究生, 高分子化学与物理专业。联系电话: 13262566958; E-mail: 1058171266@qq.com。

通讯作者: 任天瑞, 男, 教授, 博士生导师。联系电话: 021-64328850; E-mail: tren@shnu.edu.cn。

体系^[5]。目前常用的悬浮剂成熟制剂为22.7%二氰蒽醌悬浮剂；在研制悬浮剂过程中，润湿分散剂的选择至关重要，因此选择合适的润湿分散剂体系是研制高含量二氰蒽醌悬浮剂制剂的前提。

到目前为止，系统性论述研制高含量二氰蒽醌悬浮剂配方的文献还未见报道，本研究旨在克服已有剂型的缺点，研制一种高含量二氰蒽醌环保型水基化制剂。首先，采用流点法对润湿分散剂进行了初筛，再通过黏度法确定了最佳润湿分散剂体系和用量，最后结合热贮前后平均粒剂、悬浮率等物化参数的变化确定了最佳配方，获得了分散稳定性高的50%二氰蒽醌悬浮剂。

1 实验部分

1.1 试剂与仪器 十二烷基硫酸钠(K12, 97%, 阿拉丁试剂)；十二烷基苯磺酸钠 (SDBS, 95%, 阿拉丁试剂)；烷基萘磺酸盐 (Clariant)；2700 (Huntsman)；L-WET/P (Solvay)；SD-661, SD-815, SD-811 (≥95%, 上海是大高分子材料有限公司)；NNO (上虞浙创化工有限公司)；二氰蒽醌原药 (98%, 江阴苏利化学有限公司)；乙二醇 (AR, 99%, 国药集团试剂有限公司)；黄原胶 (淄博中轩生化公司)；WH-2高效有机硅消泡剂 (常州市江东助剂有限公司)；苯甲酸钠 (AR, 阿拉丁试剂)，氧化锆锆珠 (氧化锆含量≥95%, 浙江湖州双林恒星抛光器材厂)。

FA2004电子天平 (上海良平仪器仪表有限公司)；EYELA SB-1000恒温水浴槽 (东京理化

器械株式会社)；UPR-II型台上式超纯水机 (成都优普水处理工程有限公司)；MCR102智能流变仪 (奥地利Anton Paar公司)；ZETASIZER Nano-ZS90 (英国Malvern公司)；高效液相色谱仪 (日本岛津公司)；自制圆底砂磨机；具塞量筒 (上海禾气玻璃仪器有限公司)。

1.2 实验方法 将二氰蒽醌原药进行预粉碎，与润湿分散剂、增稠剂、防冻剂、消泡剂和水等按一定比例混合，加入当量锆珠，放入立式砂磨机在1 200r/min下研磨2.0h，粒径达1~5μm，过滤得到悬浮剂成品。

2 结果与讨论

2.1 润湿分散剂的筛选 本研究选择了一系列国内外不同类型的润湿分散剂进行试验。

2.1.1 流点法初筛润湿分散剂 用流点法^[6]对润湿分散剂的流点进行测试。将二氰蒽醌原药粉碎到一定细度存放于广口瓶中密封保存备用。将润湿分散剂分别配成5%的水溶液，振荡溶解后存放于容量瓶中备用，用电子天平称重50mL小烧杯并记录小烧杯的质量，向小烧杯里加入5.000 0g已粉碎的原药，用滴管慢慢将5%润湿分散剂水溶液滴加到装有原药的小烧杯中，其间用玻璃棒不断搅拌使其成为浆状物，直至液滴可以从玻璃棒上自由滴下为止，记录滴加水溶液的质量 (精确至0.000 1g)，重复3次取平均值。各种润湿分散剂对二氰蒽醌的流点 (表1)。

润湿分散剂对原药的流点=
$$\frac{\text{滴加5\%表面活性剂水溶液的质量}}{\text{原药的质量}}$$

表1 不同润湿分散剂的流点

润湿分散剂	流点	备注	润湿分散剂	流点	备注
K12	0.874 8		SD-811	0.857 7	
SDBS	0.947 0	√	SR-05	0.852 4	√
L-WET/P	1.007 0	√	SD-661	0.879 9	
2700	0.881 8		NNO	0.890 2	
SD-815	0.830 7		烷基萘磺酸盐	0.939 7	√

注：√表示该润湿分散剂润湿性能好。

流点的高低与润湿分散剂对农药的活性和固体物的细度有关,润湿分散剂与原药理化性质匹配时,则活性越高,流点越低;固体物越细,流点越高^[7]。因此,对同一种农药,润湿分散剂对其性能越好,所对应的流点则越低。流点测试结果显示,SD-815、SD-811、SR-05的流点均较低,可作为进一步实验的材料。其中,SD-815为聚羧酸盐类分散剂,SD-811为离子和非离子共聚梳型类分散剂,SR-05为小分子润湿剂,润湿性能较好。

2.1.2 润湿分散剂的确定及优化 由于本研究中二氰蒽醌含量达50%,若润湿分散剂选择不合适,悬浮剂的黏度会较大,甚至出现奥氏熟化现象,因此选择合适的润湿分散剂在本研究中非常关键。由于润湿分散剂种类和结构不同,通常会表现出多重性能,比如分散性、润湿性、

乳化性等;在实际配方研制中,不同助剂润湿分散性能又各有不同,有的偏重分散性,有的偏重润湿性^[8]。根据表面活性剂的协同效应理论,在配方研制中,将助剂进行复配通常具有用量少、分散稳定性能好等优点。将原药与润湿分散剂、防冻剂、水一起进行研磨制成悬浮剂,测定其黏度、粒径和分散性;其中润湿分散剂加入量暂定为3%,用乙二醇做防冻剂,用量为4%,1 200r/min下研磨2h后取一部分装入安瓿瓶中,置于 $54\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 烘箱中热贮14d。表2为以上悬浮剂热贮后的性能指标。

由表2可得,添加单种润湿分散剂的悬浮剂热贮稳定性较差,出现絮凝的悬浮剂悬浮率较低,添加复配助剂的悬浮剂热贮稳定性较好,其中04号的性能指标最好,可进一步优化。优化结果(表3)。

表2 润湿分散剂的筛选

序号	润湿分散剂	热贮后悬浮剂性能指标				
		析水率 (%)	絮凝现象	悬浮率 (%)	粒径 (μm)	倾倒性
01	SD-815	7	无	94.56	3.56	合格
02	SD-811	11	有	75.96	5.78	不合格
03	SR-05	15	有	59.44	6.03	不合格
04	SD-815:SR-05=1:1	1	无	95.36	2.95	合格
05	SD-811:SR-05=1:1	3	无	93.21	3.34	合格

表3 润湿分散剂复配的优化

序号	润湿分散剂 SD-815:SR-05	热贮后悬浮剂性能指标				
		析水率 (%)	絮凝现象	悬浮率 (%)	粒径 (μm)	倾倒性
01	3:1	0	无	95.68	3.56	合格
02	2:1	0	无	97.25	3.04	合格
03	1:1	1	无	95.36	2.95	合格
04	1:2	3	无	93.36	4.28	合格
05	1:3	5	无	88.21	5.33	合格

由表3可知,当将SD-815:SR-05(w/w)=2:1进行复配时,所得悬浮剂的性能指标最优,本研究对添加该复配润湿分散剂的悬浮剂进一步优化并表征。

2.1.3 润湿分散剂用量的确定 润湿分散剂是通过吸附在原药颗粒表面,降低原药颗粒的界面能,产生静电斥力和空间位阻,从而使体系保持稳定;当润湿分散剂用量较少时,不能饱

和吸附在原药颗粒表面，其分散效果较差，黏度较大；达到饱和吸附后，若继续增加润湿分散剂的用量，过量的润湿分散剂会相互缠结，造成体系黏度增加，反而不利于分散^[8,9]，因此需要确定润湿分散剂的最佳用量。将二氰蒽醌原药与润湿分散剂、防冻剂、水一起研磨，固定原药和防冻剂的加入量，改变润湿分散剂的加入量：1.0%、2.0%、3.0%、4.0%、5.0%，在砂磨机中研磨2h，制成悬浮剂，用流变仪测定

其固定剪切黏度，表4为二氰蒽醌悬浮剂黏度随润湿分散剂加入量的变化关系。

由表4可知，当润湿分散剂添加量为3.0%时，黏度最低，故确定润湿分散剂最佳添加量为3.0%。根据经验，悬浮剂的黏度在400~600 mPa·s之间时，稳定性最优，本研究在研制50%二氰蒽醌悬浮剂过程中，添加0.1%的黄原胶使该悬浮剂的黏度达到合适区间，另外加入0.2%的有机硅消泡剂和苯甲酸钠用于消泡和防腐。

表4 二氰蒽醌悬浮剂黏度随润湿分散剂用量的变化

润湿分散剂用量 (%)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
黏度 (mPa·s)	581	332	287	399	656

2.2 二氰蒽醌悬浮剂理化性能测试 二氰蒽醌悬浮剂中农药含量的测定采用高效液相色谱法进行，悬浮率、倾倒性、分散性、热贮稳定性、

冷贮稳定性等性能指标参照HG/T 2467.5-2003农药悬浮剂的产品标准测定。测试结果（表5、表6）。

表5 二氰蒽醌悬浮剂的理化性质

润湿分散剂	残留率 (%)	分散性	筛析 (%)	分解率 (%)	冷贮	热贮	外观
SD-815+SR-05	≤1.0	优	≥99.5	≤2.0	合格	合格	可流动褐色液体

表6 二氰蒽醌悬浮剂热贮稳定性

	粒径 (μm)	黏度 (mPa·s)	悬浮率 (%)	倾倒性
热贮前	2.88	521	99.01	合格
热贮后	3.04	487	97.25	合格

由表6可知，本研究所研制的二氰蒽醌悬浮剂热贮稳定性好，悬浮率>97%，其他各项指标均符合悬浮剂的要求。

2.3 50%二氰蒽醌悬浮剂的技术指标和最佳配方 50%二氰蒽醌悬浮剂的技术指标和最佳配方（表7、表8）。

表7 50%二氰蒽醌悬浮剂的技术指标

项目	指标	项目	指标
外观	可流动褐色液体	自动分散性	优
二氰蒽醌质量分数 (%)	50	筛析 (通过44μm试验筛, %)	≥99%
pH	6~7	倾倒性	合格
黏度 (mPa·s)	400~600	热贮稳定性 (54±2.0℃, 14d)	合格
粒径 (1~5μm)	≥90%	冷贮稳定性 (0±2.0℃, 7d)	合格
悬浮率 (标准硬水, %)	>97%		

表8 50%二氰蒽醌悬浮剂的最佳配方

材料	用量 (%)
二氰蒽醌	50
SD-815	2
SR-05	1
乙二醇	4
黄原胶	0.1
有机硅消泡剂+苯甲酸钠	0.2
去离子水	补足

3 结论

3.1 通过流点法对润湿分散剂进行了初筛,选用复配润湿分散剂研制50%二氰蒽醌悬浮剂,通过黏度法确定润湿分散剂的最佳用量。

3.2 通过一系列实验筛选得到了分散稳定性优良的50%二氰蒽醌悬浮剂的最佳配方:二氰蒽醌原药50%,SD-815为2%,SR-05为1%,乙二醇4.0%,黄原胶0.1%,有机硅消泡剂与苯甲酸钠0.2%,去离子水补足。其技术指标为:pH值6.0~7.0,黏度521mPa·s,标准硬水悬浮率 $\geq 97.0\%$,热贮 $54\pm 2^{\circ}\text{C}$,14d分解率 $< 2\%$,冷贮合格,分散性、倾倒性等指标均符合悬浮剂要求。

(上接第30页)

问题,更重要的是进行风险分析与风险管理。禁限用隐性成分的添加,在我国目前农药使用专业化程度不高、隐性成分识别技术体系不完备情况下,其风险危害不容忽视。尤其是生物农药中隐性成分添加检出比例高达40%以上,在当今我国大力开展化学农药减施技术研究、到2020年实现农药使用零增长的大背景下,生物农药迎来空前发展契机,如何严把生物农药质量关,杜绝禁限用隐性成分的添加,从源头上确保农产品质量安全,不仅是农药产品质量安全风险监测所必需关注的问题,也是当今农药管理所必须着重解决的问题。

参考文献

[1] 孔志英,吴志凤,董记萍. 浅议通过标签内容查找农药

参考文献

- [1] 于晓丽,王培松,王英姿. 22.7%二氰蒽醌悬浮剂对苹果主要真菌病害防治效果评价[J]. 烟台果树,2015(2): 20-21.
- [2] 伏松平,谢谦,魏云林,张升恒,卢凯洁. 22.7%二氰蒽醌悬浮剂防治辣椒炭疽病田间试验结果初报[J]. 甘肃农业科技,2003(10):45-46.
- [3] 王培松,王英姿,栾炳辉,盖中帅. 二氰蒽醌悬浮剂防治苹果轮纹病、褐斑病田间试验[J]. 烟台果树,2011(1): 19-20.
- [4] 刘秀香. 不同杀菌剂防治苹果炭疽病对比试验[J]. 河北果树,2015(3):48-49.
- [5] 冯建国,路福绥,张青华. 今日农药,2009(1):13-16.
- [6] 武步华,路福绥,薛背背,李慧. 10%氟啶脲悬浮剂润湿分散剂的筛选[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2011,42(2):259-262.
- [7] 孙倩,叶进刚,吴志杰,等. 吡蚜酮·噻虫嗪30%悬浮剂配方的研究[J]. 农药科学与管理,2013,34(8):25-27.
- [8] 李刚,王强. 50%烯酰吗啉悬浮剂的研制[J]. 农药研究与应用,2012,16(2):6-9.
- [9] 庄占兴,路福绥,陈甜甜,等. 聚合物分散剂对氟铃脲悬浮剂流变性质的影响[J]. 应用化学,2010,27(4):470-473.
- 隐性成分[J]. 农药科学与管理,2014,35(11):16-18.
- [2] 郭利峰,陆剑飞,黄晓华. 我国农药质量现状及管理对策[J]. 农药科学与管理,2013,34(9):5-7.
- [3] 黄琼辉. 农药产品中添加未经登记成分的调查与分析[J]. 福建农业学报,2012,27(4):437-442.
- [4] 曹立冬,杨晶,李凤敏,等. 农药隐性成分现状、危害、检测技术及管理措施[J]. 农药科学与管理,2014,35(1): 10-13.
- [5] 洪华,张晓强,武中平,等. SPE-GC-MS快速定性定量杀虫剂产品中11种违禁添加菊酯类隐性成分[J]. 农药, 2013,52(11):812-814.
- [6] 乔成奎,黄玉南,罗静,等. HPLC-MS/MS法检测农药产品中30种隐性成分[J]. 农药,2015,54(5):340-342.
- [7] 毕富春,吴国旭. 浅谈农药隐性成分的定性分析[J]. 生物灾害科学,2015,38(4):354-357.

25%氟吗啉·唑菌酯悬浮剂在人参土壤中的残留动态

高贻轩, 王 洋, 梁 爽, 侯志广, 王鑫宏, 逯忠斌*

(吉林农业大学资源与环境学院, 吉林 长春 130118)

Degradation of Residues of Flumorph and Pyraoxystrobin 25% SC in Ginseng Soil Sample

Gao Yixuan, Wang Yang, Liang Shuang, Hou Zhiguang, Wang Xinhong, Lu Zhongbin
(College of Resource and Environmental Science, Jilin Agricultural University, Jilin Changchun 130118, China)

Abstract: The aim was to establish a residue analysis method of flumorph and pyraoxystrobin 25% sc in ginseng soil sample. The samples were extracted with acetone, cleaned-up with florisil and analyzed by HPLC. The recoveries offlumorph and pyraoxystrobin were 87.9%~99.0% and 89.2%~99.9% with relative standard deviation of 2.7%~7.3% and 1.9%~13.4% respectively. In ginseng soil sample the half-life of flumorph was 2.7~10.7d and the half-life of pyraoxystrobin was 0.3~18.4d. This method is simple, rapid and sensitive, and can be used to determine flumorph and pyraoxystrobin residue in ginseng soil sample.

Key words: flumorph; pyraoxystrobin; ginseng soil sample; residues dynamics

摘 要: 建立25%氟吗啉·唑菌酯悬浮剂在人参土壤上残留分析方法。样品经过乙腈提取, 弗罗里硅土层析柱净化, 高效液相色谱法进行定量分析。此条件下氟吗啉和唑菌酯的平均回收率分别是87.9%~99.0%和89.2%~99.9%, 相对标准偏差为2.7%~7.3%和1.9%~13.4%。氟吗啉在人参土壤中的降解半衰期为2.7~10.7d, 唑菌酯的半衰期为0.3~18.4d。该方法简单, 快速, 适用于人参土壤中氟吗啉和唑菌酯的残留分析。

关键词: 氟吗啉; 唑菌酯; 人参土壤; 残留动态

中图分类号: S482.2; S481+.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-5480 (2016)04-36-05

氟吗啉 (通用名称: flumorph) 和唑菌酯 (通用名称: pyraoxystrobin) 均为沈阳化工研究院有限公司自主创制的杀菌剂品种, 其中氟吗

啉是我国第一个自主创制、具有自主知识产权且商品化的杀菌剂^[1]。氟吗啉属于吗啉类杀菌剂, 可有效的防治大白菜霜霉病、白菜霜霉病、

收稿日期: 2015-12-24

作者简介: 高贻轩, 女, 研究生, 主要从事农药残留分析与环境毒理研究。联系电话: 17731530721; E-mail: 1411292754@qq.com。

通讯作者: 逯忠斌, 男, 教授, 博士生导师, 主要从事农药环境化学理论与应用研究。E-mail: luzong1979@aliyun.com。

辣椒疫病、番茄晚疫病。唑菌酯为甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂,具有广谱、高效的杀菌活性,可有效防治黄瓜霜霉病、小麦白粉病;对油菜菌核病菌、葡萄白腐病菌、苹果轮纹病菌、苹果斑点落叶病菌等也具有较好的抑菌活性,此外唑菌酯还具有很好的离体杀菌活性^[2]。现阶段将氟吗啉和唑菌酯通过一定的配比,来防治人参疫病。

目前关于氟吗啉残留的检测已有一些研究报告,主要是集中烟草、果蔬等样本上,主要检测方法有高效液相色谱法^[3-6]、高速逆流色谱法^[7]和液相色谱-串联质谱法^[8,9]等。关于唑菌酯主要检测方法有高效液相色谱法^[10,11]。但国内对于氟吗啉和唑菌酯混剂的在人参土壤中的残留检测尚属空白,且尚未制定人参中氟吗啉和唑菌酯的最大残留限量标准。鉴于此,于2014年及2015年在吉林省集安市,吉林省抚松县2年2地进行了25%氟吗啉·唑菌酯悬浮剂在人参上的试验。本文采用乙腈提取人参土壤中氟吗啉和唑菌酯,建立了氟吗啉和唑菌酯高效液相色谱分析方法。样品前处理过程简单,其灵敏度、准确度达到农药残留分析的要求。

1 实验部分

1.1 试剂和仪器 氟吗啉标准品,纯度97%,由Dr. Ehrenstorfer公司提供;唑菌酯标准品,纯度98.8%,由沈阳科创公司提供。由甲醇配置成1 000mg/L。置于-20℃冰箱中备用,乙腈、甲醇均为色谱纯,氯化钠、无水硫酸钠均为分析纯,试验用水为蒸馏水。

安捷伦1200液相色谱仪(紫外检测器);恒温水浴振荡机:SHZ-88型;超声波清洗器:KQ-250DE型;具塞量筒等各种玻璃器皿。

1.2 田间试验

1.2.1 氟吗啉、唑菌酯土壤消解动态试验 试验小区面积15m²,重复3次,施药剂量337.5g a.i./ha(制剂量90mL/667m²),按对水量30L/667m²,均匀喷雾在土壤表面上(可不种植人参),施药次数1次,施药后0、1、3、7、14、20、30、45、

60d、收获期,采集土壤样品,去除杂质或剪碎后,四分法取样,土样≥500g,密封塑料袋包装,贴好标签,-20℃下冰箱保存。

1.3 分析方法

1.3.1 土壤的提取 称取土样50.0g,于具塞三角瓶中,加入80mL乙腈和20mL蒸馏水,振荡提取1h,在铺有助滤剂的布氏漏斗中减压抽滤,将滤液全部收集于装有5~7g氯化钠的具塞量筒中,摇150下,静置1min,再次摇100下,静置2h以上,使乙腈相和水相充分分离。取乙腈相40mL于烧瓶中,40℃旋转蒸发近干,2mL甲醇定容,待净化。

1.3.2 土壤的净化 层析柱:1cm无水硫酸钠+3g弗罗里硅土+1cm无水硫酸钠,先用30mL石油醚预淋洗,弃去,上样,50mL乙酸乙酯分3次冲洗烧瓶,淋洗层析柱,用250mL烧瓶接取洗脱样品,40℃旋转蒸发近干,样品用2mL甲醇定容,过0.22μm滤膜,待液相色谱检测。

1.3.3 色谱条件 安捷伦1200液相色谱仪,配紫外检测器;色谱柱:Thermo-BDS Hypersil C₁₈(5μm, 250mm×4.6mm);柱温:30℃;波长:238nm;流动相流速:0.8mL/min;流动相:甲醇(A):乙酸水(V:V=100:0.1)溶液(B)为流动相,梯度洗脱为[(0min (60%A)→10min (65%A)→30min(60%B)],此条件下氟吗啉两个构型保留时间分别为7.843min左右和8.723min左右,唑菌酯保留时间为26.200min左右。

2 结果与分析

2.1 分析参数的优化 分别以甲醇-水、乙腈-水做流动相考察了2个化合物的分离度、峰形及响应值,发现甲醇-水流动相明显优于乙腈-水流动相。并且发现加入乙酸优化峰形,提高目标物质的响应值,因而确定甲醇-乙酸水(乙酸:水V:V=0.1:100)作为流动相。

2.2 标准曲线 准确称取氟吗啉标准品0.010 2g,唑菌酯标准品0.010 2g,用甲醇定容至10mL,配制成1 000mg/kg的标准母液,再将氟吗啉和唑菌酯标准母液稀释成0.05、0.1、0.2、0.5、1、2、

5mg/kg系列的标准溶液，按照上述液相条件测定，进样量10μL，得到色谱图，以进样浓度为横坐标，对应响应峰面积值为纵坐标，绘制标准曲线，氟吗啉直线回归方程为 $y=111.01x+0.0186$ ，相关系数为 $r=0.9996$ ；唑菌酯直线回归方程为 $y=125.69x+2.1945$ ，相关系数为 $r=1$ 。

2.3 分析方法的准确度、精密度和灵敏度 按照上述前处理方法和仪器条件测定氟吗啉和唑菌酯添加回收率，添加水平为0.02、0.05、0.5mg/kg，每个添加水平均设5个重复，回收率均在70%~110%之间，符合农药残留分析要求，回收率（表1），添加色谱图（图1~3）。

表1 氟吗啉唑菌酯在人参土壤中添加回收率

添加 标样	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)						RSD (%)
		1	2	3	4	5	平均值	
氟吗啉	0.02	93.7	94.4	100.1	96.8	94.1	95.8	2.8
	0.05	106.9	103.5	97.5	98.9	87.9	99.0	7.3
	0.5	91.9	90.1	96.6	94.6	93.1	93.3	2.7
唑菌酯	0.02	95.1	97.5	70.4	97.5	100.3	92.9	13.4
	0.05	107.3	94.4	97.7	93.3	106.6	99.9	6.7
	0.5	90.3	89.5	89.7	86.2	90.4	89.2	1.9

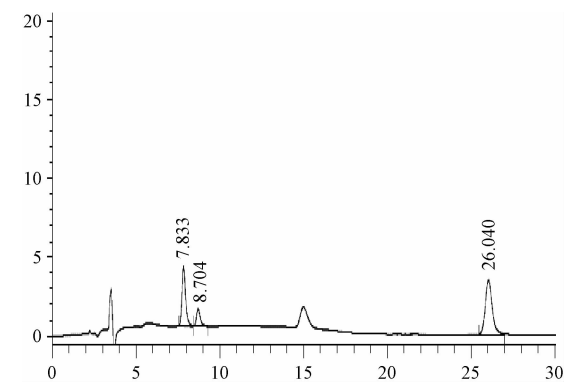


图1 氟吗啉、唑菌酯标样

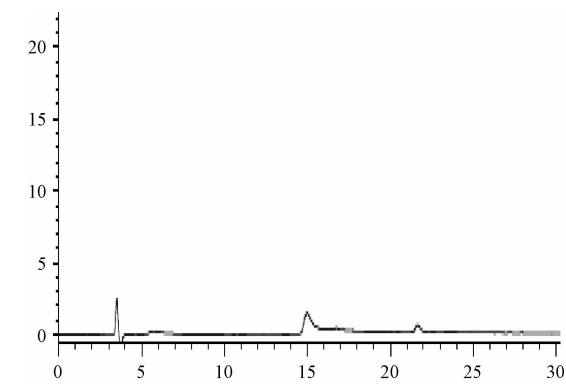


图2 土壤空白

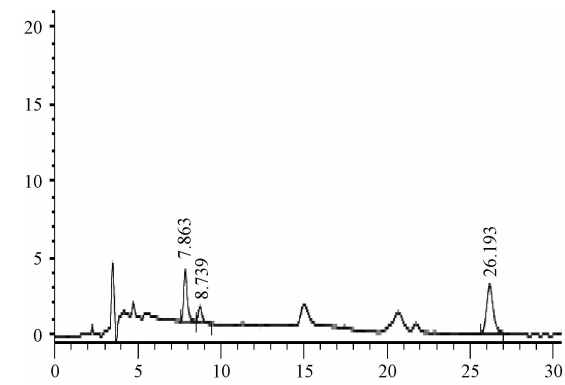


图3 土壤添加

由表1可知，氟吗啉的平均回收率是87.9%~

99.0%，变异系数最大的为7.3，唑菌酯的平均回收率是89.2%~99.9%，变异系数最大的为13.4，结果表明本试验的分析方法符合农药残留分析方法^[12]。

2.4 氟吗啉、唑菌酯在土壤中消解试验结果 由表2，表3可知，通过在集安市和抚松县两地进行的残留动态实验，质量分数25%氟吗啉·唑菌酯悬浮剂在人参土壤中的降解动态符合一级反应动力学方程 $C_t=C_0e^{-Kt}$ 。式中： C_t 为施药后间隔时间 t 时农药质量分数； C_0 为施药后的原始沉积量； K 为降解速率常数； t 为施药后的时间。由此

可求出降解半衰期 $t_{1/2}=\ln 2/K$ 。氟吗啉在人参土壤中的降解半衰期在2.7~10.7d之间,唑菌酯的半衰期在0.3~18.4d之间,半衰期较短,两者均属于易降解农药($t_{1/2}<30d$)。

表2 氟吗啉在人参土壤中的消解动力学参数

试验地点	试验时间	半衰期 (d)	消解方程	相关系数 r^2
集安	2014年	4.6	$C=0.221e^{-0.0848t}$	0.578 4
	2015年	4.0	$C=0.2847e^{-0.0691t}$	0.936 7
抚松	2014年	10.7	$C=0.0961e^{-0.0458t}$	0.884 2
	2015年	4.7	$C=0.3028e^{-0.3113t}$	0.983 7

由表2可知氟吗啉在人参土壤中的降解半衰期是4.6~10.7d,闫小军^[3]通过试验发现氟吗啉在烟草上降解半衰是15.26~15.48d,可见氟吗啉在人参土壤中降解速度明显加快,可能原因如下,烟草土壤相比人参土壤中含有大量的有机质,有机质是微生物活动的主要能量来源,进而促进了微生物对氟吗啉的降解,同时有机质含量

多又导致微生物的种类增多,微生物总量增多,降解氟吗啉的能力也随之增强了。

由表3可以看出唑菌酯在集安的降解半衰期比抚松的短,可能是由于与抚松相比,集安气候温和、空气湿润、温差小,这些因素首先利于农药自身的降解,其次促进了微生物酶的活性,进而加快了对农药降解能力。

表3 唑菌酯在人参土壤中的消解动力学参数

试验地点	试验时间	半衰期 (d)	消解方程	相关系数 r^2
集安	2014年	6.4	$C=0.1832e^{-0.1048t}$	0.627 2
	2015年	0.3	$C=0.3553e^{-1.2064t}$	0.958 9
抚松	2014年	7.0	$C=0.1773e^{-0.0952t}$	0.946 5
	2015年	0.7	$C=0.1931e^{-0.4652t}$	0.659 9

3 结论

目前有关氟吗啉和唑菌酯的检测已有相关报道,但是对于其进行同时检测的报道尚属空白。通过对人参土壤样品前处理方法的优化,达到了使用同种方法对氟吗啉和唑菌酯进行提取、净化的目的。该方法前处理步骤简单,杂质干扰少,重复性好,满足农药残留量分析与检测的技术要求,从而实现了氟吗啉唑菌酯的复配剂在人参土壤中残留行为的研究。残留动态试验研究表明氟吗啉和唑菌酯在人参土壤中属于易降解农药($t_{1/2}<30d$),不会对土壤环境造成影响。

参考文献

- [1] 刘成武,刘长令,刘华山,等. 新型高效杀菌剂氟吗啉[J]. 农药, 2002, 41(1): 8-11.
- [2] 王丽颖,刘君丽,司乃国,等. 20%唑菌酯悬浮剂的配方及生物活性[J]. 农药, 2012(5): 355-357.
- [3] 闫小军,龚道新,刘少平,等. 50%氟吗啉可湿性粉剂在烟草及土壤中的残留分析[J]. 农药, 2010, 49(4): 275-276, 289.
- [4] 范志金,陈建宇,王海英,等. 氟吗啉有效成分的HPLC分析[J]. 现代农药, 2005, 4(6): 12-14.
- [5] 汪灿明,梁敏. 氟吗啉的高效液相色谱分析[J]. 农药, 2000, 39(4): 16.
- [6] HU Jiye, ZHANG Yuchao, YAN Hai. Determination of

- Flumorph Residues in Vegetables, Soil and Natural Water by Solid-phase Extraction Clean up and High-performance Liquid Chromatography with UV Detection[J]. J AOAC Int, 2008, 91(6):1459-1466.
- [7] 王远, 张立, 胥维昌, 等. 高速逆流色谱在氟吗啉原药杂质分离中的应用[J]. 农药, 2009, 48(5): 341-343.
- [8] WANG Yansong, FAN Shihua, CUI Xiangyong, et al. A Sensitive and Selective Method for the Determination of Flumorph Residues in Vegetables and Fruits by HPLC-ESI-MS/MS[J]. Talanta, 2011, 86: 221-226.
- [9] 王春伟, 王燕, 高洁, 等. 氟吗啉在人参根、茎、叶和土壤中的残留动态及风险评估[J]. 农药, 2014(2): 119-122.
- [10] 陈夏, 杨题隆, 刘训悦, 等. 新型杀菌剂啉啉酯在黄瓜植株中的动态代谢 [J]. 核农学报, 2013 (6): 861-866.
- [11] 范志金, 张海科, 马琳, 等. 新杀菌剂啉啉酯原药的HPLC分析[J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2008(3): 358-360.
- [12] 张志恒. 农药合理使用规范和最高残留限量标准[M]. 北京化学工业出版社, 2007: 212.

美国环保署延迟对农药施药者规定的征求意见稿

美国环保署(EPA)又一次将修订“限用农药”施药者有关规定提案的征求意见稿延长了30天。这是EPA第二次推迟了该征求意见的截止日期,也反映出关于此项提案存在着难以协调的争议。最初征求意见稿截止在2015年11月,之后被延迟到了12月23日,目前的意见截至期是2016年1月22日。

一大批利益相关方,包括州政府官员、农药厂商、有害生物防治公司和农业团体,都强烈要求环保署给他们更多时间来考虑这项将对现有规则带来彻底改变的提案。

EPA于2015年8月初发布的计划,对限用农药施药者的认证、培训和监管提出了更加严格的要求。该提案同时建议施药者的最小年龄要求为18周岁。EPA称新修订的条例旨在降低由于农药误用造成的伤害的可能性并确保其在50个州得到一致的执行。

这项提案其实已经酝酿很久了。EPA称自20世纪90年代开始就已经与利益相关方讨论该规定的修改,最初建议在2005年进行修订。EPA预计将有约100万商业和私人农药施药者可能会受到该规定的影响。据估计,新规定的执行将会耗资约4 720万美元,但能预防800余种急性疾病并带来8 050万美元的效益。

EPA指出,其实许多州“已经适当进行了一些或许多”提议涉及的变化,并表示新规定将

为那些跨州作业的施药者和有害生物防治公司“减负”。

但作为执行这项提案的主要责任承担者,州农药管理官员表达了对能否及时落实这些改变的怀疑态度。代表州农药管理官员的美国农药控制官员协会(AAPCO)称这些改变将会对利益相关方产生“深远影响”并质疑各个州能否落实修订后的要求。

国家州农业部门协会(NASDA)也同样持怀疑态度,称“该提案包含了许多新的和补充的定义,对NASDA成员有着不可忽视的潜在经济影响,并很有可能需要各州修订、创建或撤销相关法律和法规”。

小企业利益维护者也对该计划充满警惕心理。小企业管理局(SBA)声援室(Office of Advocacy)称小企业“担心该规定可能会将不必要和不合理的负担强加给他们”,认为“在坚持完成EPA目标的同时,应该存在替代方案以减少该规定对小企业的经济影响”。SBA办公室认为,对于作为家庭成员的私人施药者和在私人施药者监督下使用限用农药的未经认证的施药者,EPA应将其最小年龄降至16周岁。SBA还要求EPA放松提出的认证要求,认为当前计划将会增加小企业的成本并“会导致培训和教育的减少而非EPA预期的培训和教育的增加”。

(陈秀译自《Agrow》No.20151229)

高效液相色谱-质谱联用仪测定韭菜中多菌灵、吡虫啉等7种农药残留量

张璇¹, 姜敏², 何锦惠¹, 田子卿¹, 闫征¹, 张建新¹, 王娜娜¹

(1.山西省农产品质量安全检验监测中心, 山西 太原 030025;

2.山西省农业种子总站, 山西 太原 030012)

Determination the Residue of Seven Pesticides in Leek by HPLC-MS

Zhang Xuan, He Jinhui, Tian Ziqing, Yan Zheng, Zhang Jianxin, Wang Nana (Test and Supervise Center of Farming Product Quality and Safety in Shanxin, Shanxin Taiyuan 030025, China)

Jiang Min (General Agricultural Seeds Station of Shanxi Province, Shanxin Taiyuan 030012, China)

Abstract: This paper made researches on the residue of carbendazim, imidacloprid, pyrimethanil, diflubenzuron, chlorbenzuron, phoximand abamectin in Leek. The method was established by using HPLC/MS. The sample was extracted by N-propyl ethylenediamine and centrifuged by graphitized carbon black and purified by amino column. After the above treatments, the interference was reduced greatly, while the detection sensitivity improved. The method is easy and quick and sensitive.

Key words: HPLC/MS; carbendazim; imidacloprid; pyrimethanil; diflubenzuron; chlorbenzuron; phoxim; abamectin; residues

摘要: 本文研究了多菌灵、吡虫啉、啞霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷和阿维菌素在韭菜上的残留量, 建立了使用液质联用仪同时检测的方法, 样品提取液中加入N-丙基乙二胺和石墨化炭黑离心后再经过氨基柱净化, 大大降低了干扰, 提高了检测的灵敏度。该方法操作简单、快速、灵敏度高。

关键词: 液相色谱-质谱联用; 多菌灵; 吡虫啉; 啞霉胺; 除虫脲; 灭幼脲; 辛硫磷; 阿维菌素; 残留量

中图分类号: S482; S481+.8 文献标识码: A 文章编号: 1002-5480 (2016)04-41-07

收稿日期: 2015-01-04

作者简介: 张璇, 女, 农艺师, 主要从事农产品中农药残留检测以及农药残留检测标准、检测方法的制修订工作。联系电话: 13834158936, 0351-6779244; E-mail: zhangxuan2183@163.com。

多菌灵、嘧霉胺、阿维菌素是广谱类杀菌剂，吡虫啉、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷是广谱类杀虫剂，在韭菜的栽培种植过程中也普遍使用，已有的气相色谱检测方法和液相色谱检测方法因其干扰强、前处理过程复杂，假阳性结果时有发生，所以本文采取N-丙基乙二胺和石墨化炭黑净化后再过氨基柱后使用液质联用仪检测的方法，来大大降低了韭菜基质的干扰性，缩短检测时间，提高准确率。

1 实验部分

1.1 仪器与材料

1.1.1 仪器 液相色谱-质谱/质谱联用仪 Thermo Accela@TSQ Quantum MAX；电子天平；T-25分散器；旋转蒸发仪；实验室常规玻璃仪器。

1.1.2 试剂 乙腈，色谱纯，甲醇，色谱纯，二氯甲烷，色谱纯，氯化钠，140℃烘烤4h，固相萃取柱，氨基柱（Aminopropyl），6mL，500mg，滤膜，0.2μm，有机溶剂膜，铝箔，N-丙基乙二胺，粒径（40~60μm），石墨化炭黑，粒径（120~400μm）。

1.1.3 标准品 多菌灵、吡虫啉、嘧霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素（天津环境监测中心）。

1.2 实验步骤

1.2.1 提取 称取25.00g试样放入烧杯中，加入50.0mL乙腈，在高速匀浆机中以（9 000~10 000r/min）匀浆2min后用滤纸过滤，滤液收集到装有5~7g氯化钠的具塞量筒中，收集滤液40~50mL，密闭，剧烈振摇1min，在室温下静置30min，使乙腈相和水相分层。

1.2.2 净化 从具塞量筒中吸取20.0mL上层乙腈溶液，加入有N-丙基乙二胺0.1g和石墨化炭黑0.1g的离心管中，5 000r/min离心5min，移取上清液10.00 mL在40℃下旋蒸至近干，加入2.0mL甲醇+二氯甲烷=（5+95）溶解残渣，盖上铝箔，待净化。将氨基柱用5.0mL甲醇+二氯甲烷=5+95预淋洗条件化，当溶剂液面到达柱吸附层表面时，立即加入上述待净化溶液，用试管收集洗脱液，用6.0mL甲醇+二氯甲烷=5+95洗杯后过

柱，并重复1次。将试管置于50℃氮吹仪上，氮吹蒸发至近干，用甲醇+水=3+2准确定容至2.50mL，在混合器上混匀后，用0.2μm滤膜过滤，待测。

1.3 仪器条件

1.3.1 液相色谱条件 仪器：Thermo ACCELA；色谱柱：Hypersil GOLD C₁₈柱 100×2.1mm，填料细度1.7μm，进样量：10μL。

溶剂A：0.1%甲酸-5mmol/L乙酸铵的水溶液。

溶剂C：甲醇。

表1

时间	A%	C%	μL/min
1.00	90	10	300.0
8.00	10	90	300.0
17.00	10	90	300.0
17.10	90	10	300.0
21.00	90	10	300.0

1.3.2 质谱条件 仪器：Thermo TSQ Quantum MAX；喷雾电压：3 000V。

离子源：ESI，正离子模式；鞘气压力：45bar；辅助气压力：20bar；离子传输毛细管温度：350℃；透镜电压：66；碰撞气及压力：氦气，1.5mTorr。

2 结果与讨论

2.1 标准曲线 将多菌灵、吡虫啉、嘧霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素标准溶液用甲醇+水逐级稀释成由0.005、0.05、0.1、0.5、1.0、2.0μg/mL组成的标准工作液，在上述液相色谱-质谱/质谱条件测定，得到色谱图，以峰面积（Y）-绝对量（X）为坐标做工作标准曲线，结果表明多菌灵、吡虫啉、嘧霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素的绝对量与峰面积在上述区间呈线性关系。多菌灵的标准曲线方程为 $y=32\ 647\ 000x-6\ 451\ 700$ ，其R值为0.998 7；吡虫啉的标准曲线方程为 $y=11\ 622\ 000x+40\ 300$ ，其R值为0.999 6；嘧霉胺的标准曲线方程为 $y=1\ 846\ 200x-39\ 776$ ，其R值为0.999 9；除虫脲的

标准曲线方程为 $y=2\ 839\ 800x-134\ 350$ ，其 R 值为0.999 8；灭幼脲的标准曲线方程为 $y=2\ 559\ 000x-39\ 926$ ，其 R 值为0.999 4；辛硫磷的标准曲线方程为 $y=4\ 842\ 300x-1\ 023\ 900$ ，其 R 值为0.9996；

阿维菌素的标准曲线方程为 $y=89\ 820x-20\ 873$ ，其 R 值为0.999 2。

2.2 最小检出量 多菌灵、吡虫啉、啉霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素均为 1.0×10^{-10} g。

2.3 最低检测浓度 多菌灵、吡虫啉、啉霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素最低检出浓度均为0.005mg/kg。

2.4 相对保留时间 多菌灵5.7min；吡虫啉6.2min；啉霉胺9.3min；除虫脲10.0min；灭幼脲10.2min；辛硫磷10.4min；阿维菌素15.0min。

2.5 添加回收率与相对标准偏差 取空白对照

小区的韭菜进行多菌灵、吡虫啉、啉霉胺、除虫脲、灭幼脲、辛硫磷、阿维菌素添加回收率试验，添加浓度为0.005、0.1、1.0mg/kg 3个水平，各处理重复5次，多菌灵在韭菜中的添加回收率为92.8%~108.3%，相对标准偏差为3.85%~6.25%；吡虫啉在韭菜中的添加回收率为81.0%~96.9%，相对标准偏差为5.63%~7.62%；啉霉胺在韭菜中的添加回收率为83.8%~95.4%，相对标准偏差为4.97%~5.12%；除虫脲在韭菜中的添加回收率为83.8%~95.4%，相对标准偏差为3.83%~5.18%；灭幼脲在韭菜中的添加回收率为83.8%~95.4%，相对标准偏差为4.15%~5.05%；辛硫磷在韭菜中的添加回收率为82.1%~97.6%，相对标准偏差为4.92%~6.03%；阿维菌素在韭菜中的添加回收率为81.8%~93.4%，相对标准偏差为4.46%~5.42%；结果（表2）。

表2 回收率与相对标准偏差

农药名称	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)	平均值	相对标准偏差
多菌灵	0.005	92.8	98.8	6.25
		94.5		
		108.3		
		101.2		
		97.3		
	0.1	93.2	98.0	5.56
		97.8		
		105.4		
		92.5		
		101.3		
	1.0	94.7	99.6	3.85
		98.2		
		104.5		
		102.3		
		98.4		

续表

农药名称	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)	平均值	相对标准偏差
吡虫啉	0.005	81.0	88.3	7.52
		83.4		
		93.2		
		96.9		
		87.2		
	0.1	83.5	90.5	5.63
		96.4		
		88.2		
		94.3		
		90.1		
	1.0	85.4	89.3	5.84
		92.7		
		82.6		
		95.3		
		90.4		
啞霉胺	0.005	83.8	90.1	5.12
		87.6		
		90.2		
		95.4		
		93.4		
	0.1	84.5	89.2	4.97
		93.2		
		84.7		
		93.6		
		90.2		
	1.0	85.6	89.7	5.12
		93.4		
		84.3		
		94.6		
		90.5		
除虫脲	0.005	83.8	88.5	5.18
		87.6		
		95.4		
		90.5		
		85.4		

续表

农药名称	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)	平均值	相对标准偏差
除虫脲	0.1	84.7	89.8	4.14
		87.4		
		93.6		
		92.7		
		90.6		
		87.6		
		84.3		
	1.0	93.5	89.1	3.83
		89.5		
		90.4		
		83.8		
		85.7		
		95.4		
		88.3		
灭幼脲	0.005	90.2	88.7	5.05
		84.6		
		88.2		
		94.3		
		92.1		
		90.7		
		84.9		
	0.1	88.3	90.0	4.15
		92.5		
		94.6		
		89.4		
		82.1		
		85.4		
		89.3		
辛硫磷	0.005	95.6	88.9	6.03
		92.3		
		83.5		
		86.4		
		94.2		
		92.6		
		89.4		
	0.1	94.2	89.2	4.92
		92.6		
		89.4		

续表

农药名称	添加浓度 (mg/kg)	回收率 (%)	平均值	相对标准偏差
辛硫磷	1.0	82.7	88.8	5.75
		85.2		
		88.4		
		95.2		
		92.4		
阿维菌素	0.005	81.8	87.9	5.42
		84.2		
		93.4		
		89.4		
		90.6		
		82.7		
		85.3		
	0.1	88.4	87.8	4.46
		90.2		
		92.6		
		82.6		
		84.3		
	1.0	92.5	87.6	4.76
		90.7		
		88.1		

2.6 计算公式

$$X=\frac{A_1\times C\times V}{A\times m}$$

式中：X—试样中农药残留量，mg/kg；
C—标准溶液浓度，mg/L；
A₁—试样溶液的峰面积；
A—标准溶液的峰面积；
V—试样定容体积，mL；
m—样本质量，g。

2.7 质谱条件优化 根据7种农药的化学性质和分子量等在SRM模式下对电喷雾电压、离子源温度、鞘气压力、辅助气流速等质谱条件进行优化。得到特征子离子信息，选择相对丰度较

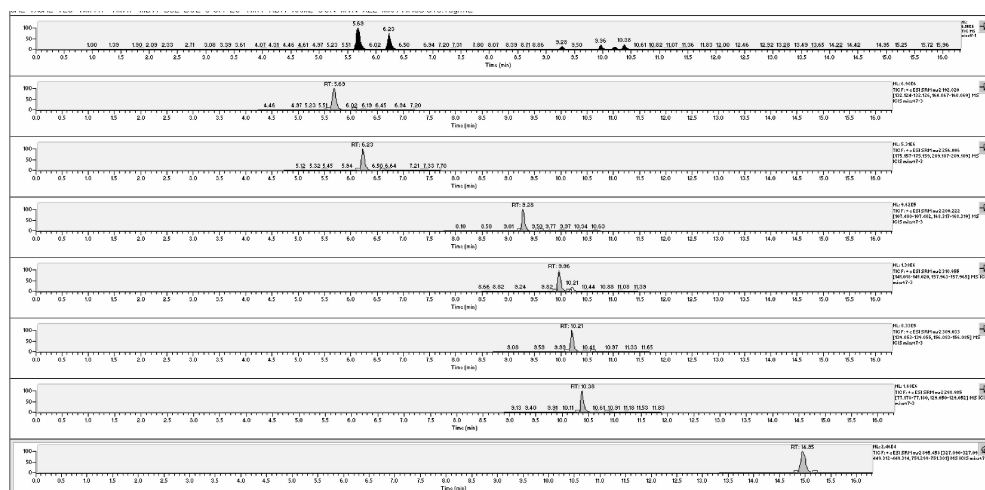
高的两个子离子，对碰撞能量、电子管透镜电压进行优化。

2.8 液相色谱条件优化 流动相加入0.1%甲酸和中性的乙酸铵缓冲盐，加入甲酸能提高离子化效率，当乙酸铵浓度为5mmol/L，甲酸浓度为0.1%时7种农药的的峰形和保留时间均较好，响应也较高。且甲醇-水（0.1%甲酸+5mmol/L乙酸铵）配制简单、重现性好、对环境污染小，综合考虑选择甲醇-水（0.1%甲酸+5mmol/L乙酸铵）作为流动相。

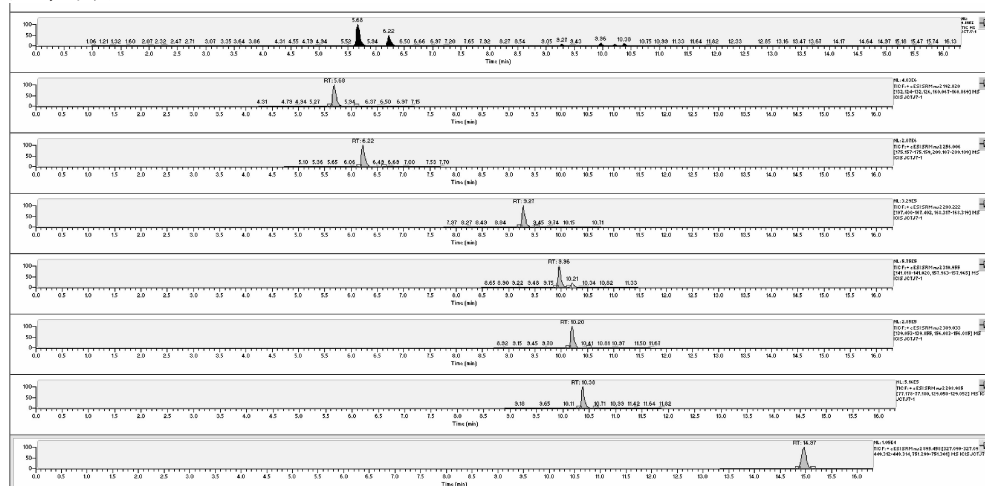
2.9 提取条件优化 由于韭菜基质干扰严重，所以选择加入N-丙基乙二胺和石墨化炭黑来净化基质。

3 实验谱图

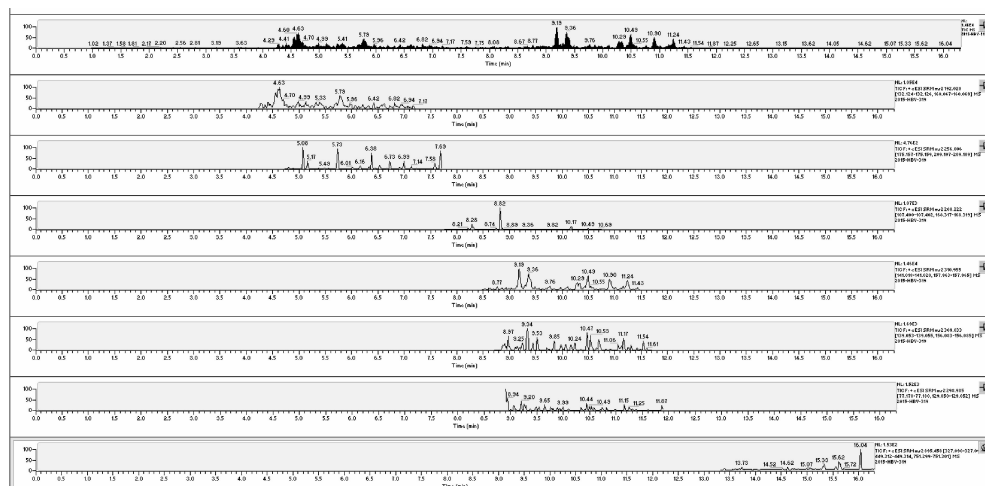
标样



韭菜添加



韭菜空白



5%唑啉草酯乳油高效液相色谱分析方法研究

武 鹏, 于 荣*

(农业部农药检定所, 北京 100125)

Analytical Method of Pinoxaden 5%EC by HPLC

Wu Peng, Yu Rong (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, Beijing 100125, China)

Abstract: A method for separation and quantitative analysis of Pinoxaden 5% EC by HPLC with acetonitrile and 0.5% acetic acid solution as mobile phase, EclipsePlus-C₁₈ column and DAD at 255nm wavelength was described. The result showed that the linear correlation coefficient was 1.000 0, the standard deviation was 0.04, the variation coefficient was 0.86%, the average recovery was 99.70%.

Key words: pinoxaden; EC; HPLC; analysis

摘 要: 本文采用高效液相色谱法, 以乙腈+0.5%乙酸水溶液为流动相, 使用Eclipse Plus-C₁₈色谱柱和二极阵列检测器, 在255nm波长下对5%唑啉草酯乳油进行分离和定量分析。结果表明, 该分析方法的线性相关系数为1.000 0, 标准偏差为0.04, 变异系数为0.86%, 平均回收率为99.70%。

关键词: 唑啉草酯; 乳油; 高效液相色谱; 分析

中图分类号: S482.4; O657.7⁺2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-5480 (2016)04-48-03

1 前言

唑啉草酯, 英文名称: Pinoxaden, CAS号: 243973-20-8, 分子式: C₂₃H₃₂N₂O₄, 化学名称: 2,2-二甲基-丙炔酸 8-(2,6-二乙基-4-甲基-苯基)-9-氧-1,2,4,5-四氢-9H-吡唑[1,2-d][1,4,5]氧二氮卓-7-基酯。唑啉草酯该药属新苯基吡唑啉类除草剂, 作用机理为乙酰辅酶A羧化酶(ACC)抑制剂。可以阻止脂肪酸的合成, 使细胞生长分裂停止破坏细胞膜的含脂结构, 导致

杂草死亡。具有内吸传导性, 主要用于防除多种一年生禾本科杂草, 如燕麦属、黑麦草属、藨草属和狗尾草属等属的重要禾本科杂草^[1,2]。该药剂最早由瑞士先正达作物保护有限公司开发的一种新型除草剂^[1]。

目前国内有关唑啉草酯乳油的分析方法未见公开报道。本文采用高效液相色谱法, 对唑啉草酯乳油进行定量分析, 该方法操作简便、快速、准确, 分离效果好, 准确度和精密度均

收稿日期: 2016-01-04

作者简介: 武鹏, 男, 工程师, 主要从事农药质量分析与管理工作。联系电话: 010-59194074。

通讯作者: 于荣, 女, 高级农艺师, 要从事农药质量分析与管理工作。联系电话: 010-59194074。

能达到定量分析的要求。

2 试验部分

2.1 试剂和溶液 乙腈(色谱纯);超纯水(电阻率 $18.2\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$, 25°C);唑啉草酯标样,已知质量分数99.6%(由农业部农药检定所提供);唑啉草酯乳油(由某公司提供)。

2.2 仪器 高效液相色谱仪:Agilent 1100,具有二极管阵列检测器和自动进样器, $10\mu\text{L}$ 定量环;Agilent色谱工作站;Millipore超纯水制备系

统;色谱柱: $100\text{mm}\times 4.6\text{mm}$ (i.d.) 不锈钢柱,内装Eclipse Plus- C_{18} $3.5\mu\text{m}$ 填充物。

2.3 液相色谱操作条件 流动相: ψ (乙腈+0.5%乙酸水溶液)=60+40, 0~5min; 80+20, 5.1~10.0min; 60+40, 10.1~15.0min(V/V);流量: $1.2\text{mL}/\text{min}$;柱温: $25\pm 2^\circ\text{C}$;检测波长: 255nm ;进样体积: $3\mu\text{L}$;保留时间:唑啉草酯约3.2min。唑啉草酯标样和乳油的高效液相色谱图(图1、图2)。

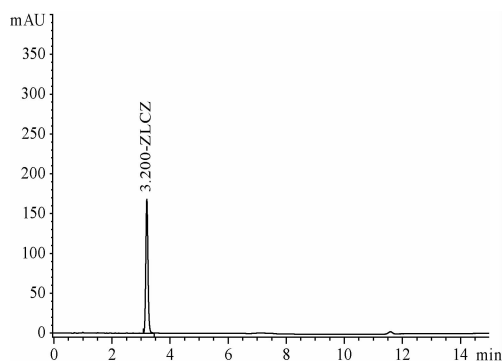


图1 唑啉草酯标样高效液相色谱图

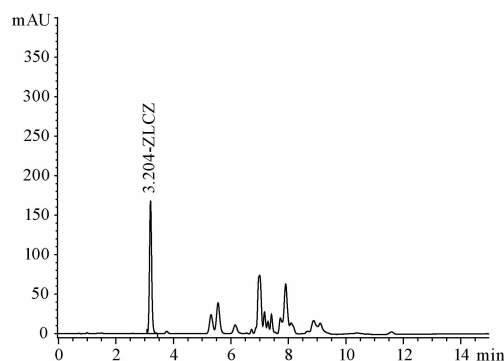


图2 唑啉草酯乳油高效液相色谱图

2.4 测定步骤

2.4.1 标样溶液的配制 称取唑啉草酯标样0.01g(精确至0.000 2g),置于100mL容量瓶中,先用5mL水溶解,再用乙腈溶解并稀释至刻度,摇匀。

2.4.2 试样溶液的配制 称取含唑啉草酯0.01g的试样(精确至0.000 2g),置于100mL容量瓶中,先用5mL水溶解,再用乙腈溶解并稀释至刻度,摇匀。

2.4.3 测定 在上述操作条件下,待仪器基线稳定后,连续注入数针标样溶液,直至相邻2针标样溶液的响应值相对变化 $<1.5\%$ 后,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。

2.4.4 计算 将测得的2针试样溶液以及试样前后2针标样溶液中唑啉草酯峰面积分别进行平均。试样中唑啉草酯的质量分数 $\omega(\%)$,按下式计算:

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

式中: A_1 —标样溶液中唑啉草酯峰面积的平均值;

A_2 —试样溶液中唑啉草酯峰面积的平均值;

m_1 —标样的质量, g;

m_2 —试样的质量, g;

P —标样中唑啉草酯的质量分数, %。

3 结果与讨论

3.1 色谱条件的选择 通过Agilent 1200高效液相色谱仪的光谱数据采集功能,获得唑啉草酯的紫外波长扫描图(图3)。从图中可以看到唑啉草酯最大吸收波长在200nm处,在255nm处也有较大的吸收,为了尽量减少溶剂的干扰,将检测波长定为255nm。

色谱柱选择常规的Eclipse Plus- C_{18} 反相柱。依据唑啉草酯物化性质,用乙腈和水作为溶剂溶解样品,并选择乙腈和乙酸溶液作为流动相,为了得到更好的分离效果和峰形,将流动相按不同比例在色谱柱上进行试验,最终确定流动相为 ψ (乙腈+水)=60+40, 0~5min; 80+20, 5.1~

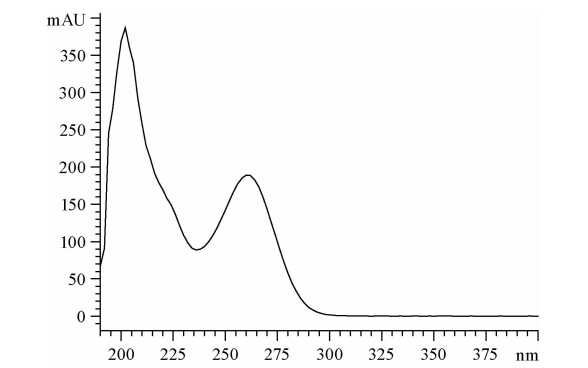


图3 啉啉草酯紫外吸收谱图

10.0min; 60+40, 10.1~15.0min (V/V), 在流速 1.2mL/min时, 有效成分与杂质能得到很好的分离, 峰形对称, 基线平稳, 能在短时间能得到满意的分析结果, 提高了工作效率。

3.2 分析方法的线性相关性试验 将2.4.1中配制的标样溶液在上述色谱操作条件下进行分

析, 进样量分别为1、3、5、7、10μL, 以啉啉草酯的质量为横坐标, 峰面积为纵坐标, 绘制校正曲线。试验测得啉啉草酯线性方程为 $y=2\,860\,900.595\,7x+14.010\,7$, 相关系数为1.000 0。结果表明啉啉草酯在测试的质量浓度范围内线性关系良好。

3.3 分析方法的精密度试验 从同一产品中准确称取5个试样, 在上述色谱操作条件下进行分析, 测得啉啉草酯的标准偏差为0.04, 变异系数为0.86% (表1)。

3.4 分析方法的准确度试验 从已知质量分数的啉啉草酯 (5.02%) 中称取5个试样, 分别加入一定量的啉啉草酯标样 (99.6%), 在上述色谱操作条件下进行分析, 测得啉啉草酯的平均回收率为100.01% (表2)。

表1 分析方法的精密度试验结果

编号	1	2	3	4	5	平均值 (%)	标准偏差	变异系数 (%)
啉啉草酯质量分数 (%)	5.02	4.99	4.98	5.03	5.09	5.02	0.04	0.86

表2 分析方法的准确度试验结果

编号	试样称样量 (mg)	标样称样量 (mg)	理论值 (mg)	实测值 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)
1	179.6	10.7	19.8	19.7	99.49	
2	177.9	10.9	19.9	19.8	99.50	
3	181.8	11.8	21.0	21.0	100.00	99.70
4	178.6	11.7	20.7	20.6	99.52	
5	176.7	11.4	20.3	20.3	100.00	

4 结论

试验建立了高效液相色谱法检测啉啉草酯中有效成分的分析方法。试验结果表明, 啉啉草酯在测试浓度范围内线性关系良好, 方法准确度和精密度较高, 具有操作简便、快速的特

点, 是产品质量控制和应用研究中较为理想的分析方法。

参考文献

[1] 啉啉草酯[J]. 农药科学与管理, 2010, 31(11): 59-60.
[2] 叶萱. 啉啉草酯[J]. 世界农药, 2014, 36(1): 60-61.

甘薯茎线虫病药剂防治效果 试验示范研究

杨 锋¹, 王 建², 任 娜²

(1.河南省驻马店市植物保护植物检疫站, 河南 驻马店 463000;

2.河南省泌阳县植物保护植物检疫站, 河南 泌阳 463700)

Study on the Effect of Controlling Sweet Potato Stem Nematode

Yang Feng (Zhumadian Plant Protection Plant Quarantine Station, Henan Zhumadian 463000, China)

Wang Jian, Ren Na (Beiyang Plant Protection Plant Quarantine Station, Henan Beiyang 463700, China)

Abstract: Sweet potato stem nematode is one of major diseases causing of potato pithiness, bad-quality and low yield of sweet potato in China. During recent years, sweet potato stem nematodes has become increasingly serious in Zhumadian with the lack of effective control measures. To safeguard sweet potato production in Zhumadian, the demonstrative field trial on potato stem nematode were conducted in 2014. 5 novel pesticides, including carbofuran, carbosulfan, fos-thiazate, avermectin and paecilomyces lilacinus, were selected to be used by the most acceptable application methods like hole application and granules formulation application. The results showed that the control effects of fos-thiazate, carbofuran, carbosulfan and avermectin were more than 90%, and Paecilomyces lilacinus provided a quick acting effect with the control rate of more than 75% while yield increasing significantly. All the tested products could be used for field control.

Key words: sweet potato stem nematode; prevention and control; demonstrative trials

摘 要: 甘薯茎线虫病是我国甘薯生产中最重要病害, 造成薯块糠心, 品质和产量严重下降。近年来驻马店市甘薯茎线虫发生日趋严重, 防治滞后, 为保障我市甘薯生产, 2014年我们对甘薯茎线虫病进行了药剂防治试验和大田示范, 选用克百威、丁硫克百威、噻唑膦、阿维菌素、淡紫拟青霉等5种新型药, 采用群众易于接受的颗粒剂剂型和穴施的施药方法, 结果表明, 噻唑膦、克百威、丁硫克百威、阿维菌素防治效果均在90%以上, 淡紫拟青霉为速效防效也可达到75%以上, 增产效果显著, 均可用于田间防治。

关键词: 甘薯茎线虫病; 药剂防治; 试验示范

中图分类号: S482.3; S481+.9 文献标识码: A 文章编号: 1002-5480 (2016)04-51-04

收稿日期: 2015-12-28

作者简介: 杨锋, 男, 农艺师, 主要从事农作物病虫害防治与农药管理工作。联系电话: 13513966501, 0396-3697287;

E-mail: zmdzbzbgysyf6501@163.com。

甘薯茎线虫病是甘薯生产上的一种危险性病害。其病原线虫为 *Ditylenchus destructor* Thorne, 适应性强, 繁殖快, 传播途径多, 在甘薯全生育期都能为害的内寄生线虫, 不仅直接造成减产, 而且还能引起贮藏期烂窖。近几年来, 随着种薯、薯苗的频繁调运, 致使该病迅速扩展蔓延, 目前已成为甘薯生产上的突出问题。药剂防治是控制该病的重要措施, 但当前用于实际生产的有效药剂防治较少。为此, 在前两年克百威防治试验的基础上, 2014年我们选用克百威、丁硫克百威、噻唑膦、阿维菌素、淡紫拟青霉等杀线虫剂, 以群众易于接受的颗粒剂剂型和穴施的施药方法进行了田间药效试验、示范, 取得了显著的防治效果和经济效益。

1 材料与方法

1.1 试验田基本情况 选用发病严重的泌阳县郭集乡杨庄村农民杨学文的甘薯田。为使其土壤内含有足够而分布均匀的致病虫原, 每年早春翻耕前, 都按25kg/667m²的用量接入病红薯粉, 保证了每年不施药的对照区发病率达89%~100%, 病指均在45%~78%。

1.2 参试农药及使用方法 ①3%克百威颗粒剂4kg/667m²穴施 (山东埃森化学有限公司生产); ②5%丁硫克百威颗粒剂4kg/667m²穴施 (江苏嘉隆化工有限公司生产); ③10%噻唑膦颗粒剂2kg/667m²穴施 (江苏嘉隆化工有限公司生产); ④0.5%阿维菌素颗粒剂3kg/667m²穴施 (深圳诺普信农化股份有限公司生产); ⑤5亿活孢子/g淡紫拟青霉颗粒剂3kg/667m²穴施 (德强生物股份有限公司生产)。

1.3 供试红薯品种 使用高感甘薯茎线虫病的“徐薯18”品种, 试验均用当地自育薯苗。

1.4 试验设计

1.4.1 小区试验 小区试验选用克百威、丁硫克百威、噻唑膦、阿维菌素、淡紫拟青霉5种农药在薯苗栽插期穴施及不施药对照6个处理, 3次重复, 随机区组排列, 小区面积为14m² (长400cm, 宽360cm), 埂栽, 行距60cm, 株距27cm, 计每小区栽插薯苗90株 (6行×15株), 密

度4 100株/667m²。收获时调查地下茎及薯块的病情指数和薯块产量, 计算防治效果、增产率和病薯减少率。调查方法为每小区调查中央3行的中间2m长的薯块, 用目测法对甘薯茎线虫病进行分级。病情分级标准: 0级无病症; 1级, 薯块糠心及龟裂面积占薯块横切面积的25%以下; 2级, 薯块糠心及龟裂面积占薯块横切面积的25%~50%; 3级, 薯块糠心及龟裂面积占薯块横切面积的50%~75%; 4级, 薯块糠心及龟裂面积占薯块横切面积的75%及以上。计算方法: 病情指数及防治效果按以下公式计算, 用PDS7.05软件进行统计分析, 并比较处理间显著性。病情指数=Σ (病级数值×相应级别薯块数) / (调查总薯块数×最高级别) ×100%; 防治效果= (对照区病情指数-处理区病情指数) / 对照区病情指数×100%; 增产率= (处理区产量-对照区产量) / 对照区产量×100%; 病薯减少率= (对照区病薯重量-处理区病薯重量) / 对照区病薯重量×100%。

1.4.2 大田示范 2014年在前两年防治试验示范的基础上, 选用防病效果好、施药方法简便、易被群众接受的呋喃丹4kg和阿维菌素3kg穴施的防治办法, 在重病区的双庙、杨家集、羊册镇3个乡进行了573hm²的防病示范, 其中呋喃丹360hm², 阿维菌素213hm²。收获时调查薯块的病情指数和薯块产量, 调查方法为每块田随机5点取样, 每点取调查3行2m长的薯块病情和产量, 计算平均防治效果、病薯减少率、增产率和防治效益。

2 结果与分析

2.1 小区试验 从表1、表2可以看出, 噻唑膦、克百威、丁硫克百威、阿维菌素防治效果均能达到90%以上, 增产率达到48%以上, 病薯减少率达到90%以上, 以噻唑膦防治效果最好, 达到94.68%, 增产率达到53.46%, 病薯减少率达到92.31%, 淡紫拟青霉防治效果75.21%, 增产率33.64%, 病薯减少率65.93%。噻唑膦、克百威、丁硫克百威、阿维菌素药剂间防治效果差异不显著, 与淡紫拟青霉间差异显著, 各药

表1 不同药剂防治甘薯茎线虫病的防治效果

处理	重复	各级病薯数 (个)					总薯数 (个)	病情 指数	平均 病指	平均防效 (%)	5%差异 显著性
		0	1	2	3	4					
噻唑膦	1	32					32	0.00			
	2	26				1	27	3.70	1.83	94.68	a
	3	41			1		42	1.79			
克百威	1	31			1		32	2.34			
	2	30				1	31	3.23	2.05	94.03	a
	3	41	1				42	0.60			
丁硫克 百威	1	33		1			34	1.47			
	2	24				1	25	4.00	2.72	92.11	a
	3	27			1		28	2.68			
阿维菌素	1	26			1		27	2.78			
	2	25		1		1	27	5.56	3.56	89.66	a
	3	31			1		32	2.34			
淡紫拟 青霉	1	25	1	2		1	29	7.76			
	2	19			3	1	23	14.13	8.53	75.21	b
	3	24	2	1			27	3.70			
对照	1	16			1	8	25	35.00			
	2	14		1	2	11	28	46.43	34.41		c
	3	29		2	2	6	39	21.79			

表2 不同药剂防治对甘薯茎线虫病的增产效果

处理	重复	取样区健 薯重 (kg)	折667m ² 健薯重 (kg)	增产率 (%)	取样区病 薯重 (kg)	折667m ² 病薯重 (kg)	病薯减少率 (%)
噻唑膦	1	11.7			0.00		
	2	9.2	2 176.72	53.46	0.40	45.76	92.31
	3	12.4			0.30		
克百威	1	10.6			0.30		
	2	9.9	2 111.35	48.85	0.20	52.29	91.21
	3	11.8			0.30		
丁硫克百威	1	12.2			0.20		
	2	10.9	2 137.50	50.69	0.30	58.83	90.11
	3	9.6			0.40		
阿维菌素	1	11.9			0.30		
	2	9.7	2 098.28	47.93	0.50	65.37	89.01
	3	10.5			0.20		
淡紫拟青霉	1	10.8			1.20		
	2	8.7	1 895.64	33.64	0.90	202.64	65.93
	3	9.5			1.00		
对照	1	7.8			2.70		
	2	5.3	1 418.46		3.50	594.84	
	3	8.6			2.90		

表3 甘薯茎线虫病防治试验效益分析

处理	产量 (kg/667m ²)	增产量 (kg/667m ²)	增产率 (%)	新增效益 (元/667m ²)	防治投入 (元/667m ²)		纯收益 (元/667m ²)	投入 收益比
					农药	用工		
噻唑膦	2 176.72	758.26	53.47	682.43	260.00	10.00	412.43	1:1.53
克百威	2 111.35	692.89	48.85	623.60	20.00	10.00	593.60	1:19.79
丁硫克百威	2 137.50	719.04	50.69	647.14	24.00	10.00	613.14	1:18.03
阿维菌素	2 098.28	679.82	47.93	611.84	36.00	10.00	565.84	1:12.30
淡紫拟青霉	1 895.64	477.18	33.64	429.46	225.00	10.00	194.46	1:0.83
对照	1 418.46							

剂间防效均与对照差异显著。从表3可以看出，克百威的防治效益较高，防治成本最低，仅为30元/667m²，投入收益比最高，为1:19.79，且市场上货源充足，适宜大面积应用。

2.2 大田示范 从表4、表5示范结果可以看出，在大田示范中，克百威防治效果达到92.15%，增产率达到40.43%，病薯减少率达到89.73%，

阿维菌素防治效果达到90.09%，增产率达到35.17%，病薯减少率达到87.57%，这与试验结果一致。从表5示范结果可以看出，在大田示范中，克百威防治纯收益达到532.77元/667m²，投入收益比为1:17.76，阿维菌素防治纯收益达到443.51元/667m²，投入收益比为1:9.64，两种药剂示范应用纯效益为429.4万元，防治效益十分可观。

表4 防治甘薯茎线虫病的示范防治效果

处理	各级病薯数 (个)					总薯数 (个)	病情 指数	防效 (%)	健薯重 (kg)	产量 (kg/667m ²)	增产率 (%)	病薯重 (kg)	病薯减少率 (%)
	0	1	2	3	4								
克百威	162		2	1	3	168	2.83	92.15	58.70	2 171.9	40.43	1.90	89.73
阿维菌素	154	1		2	4	161	3.57	90.09	56.50	2 090.5	35.17	2.30	87.57
对照	93	2	4	8	47	154	36.04		41.80	1 546.6		18.50	

表5 甘薯茎线虫病防治示范效益分析

处理	产量 (kg/667m ²)	增产量 (kg/667m ²)	增产率 (%)	新增效益 (元/667m ²)	防治投入 (元/667m ²)		纯收益 (元/667m ²)	投入 收益比
					农药	用工		
克百威	2 171.9	625.3	40.43	562.77	20.00	10.00	532.77	1:17.76
阿维菌素	2 090.5	543.9	35.17	489.51	36.00	10.00	443.51	1:9.64
对照	1 546.6							

2.3 安全性 在试验示范的各个小区和大田中，只有克百威处理中对薯苗有一定影响，一般在移栽后10~15d内，表现长势弱，下部叶片发黄，返苗较慢，以后很快恢复生机，并能超过未施药的薯苗长势，死苗在1.2%以下，其他药剂处理区未发现薯苗生长异常。

3 结论与讨论

根据试验和示范结果，噻唑膦、克百威、丁硫克百威、阿维菌素防治甘薯茎线虫病的效果均在90%以上，均可用于田间防治，淡紫拟青霉为生物制剂，速效防效略低，也能达到75%以上，也可用于大田防治。在示范 (下转第62页)

枯草芽孢杆菌防治棉花黄萎病 试验示范效果初报

李 红, 赵冰梅, 李贤超

(新疆生产建设兵团农业技术推广总站, 新疆 乌鲁木齐 830011)

Preliminary Study on *Bacillus Subtilis* against *Verticillium* Wilt on Cotton

Li Hong, Zhao Bingmei, Li Xianchao (General Station for Agriculture Technology Extension, Xinjiang Production and Construction Corps, Xinjiang Urumqi 830011, China)

Abstract: The wettable powder of *Bacillus subtilis* is a novel biological fungicide developed by De Qiang Biological Co. Ltd., with the ai content of 100 billion spores per gram. Recently, Xinjiang Production and Construction Corps selected ten demonstration sites where cotton has been planted for 10 years consecutively, and conducted the field experiments to investigate the effect of this product on cotton *Verticillium* wilt, integrated with the pressurized drip irrigation system. The results of the multi-site trials indicated that the average control effect was 51.42%, and the cotton yield increased by 13.48% while applying at the rate of 100g/mu by drip irrigation for 2 to 3 times.

Key words: wettable powders of *Bacillus subtilis*; cotton *verticillium* wilt; pesticide application by drip irrigation; control effect

摘 要: 枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂是德强生物股份有限公司研发的一种新型生物制剂,近年兵团结合棉田加压滴灌系统,在棉花常年连作的10个示范点,开展了该药剂的大田滴灌施药试验示范,多点试验结果表明,枯草芽孢杆菌使用剂量100g/667m²,滴施2~3次,对棉花黄萎病平均防效达51.42%,增产幅度13.48%,在棉花上表现出较好的防病和增产效果。

关键词: 枯草芽孢杆菌可湿性粉剂;棉花黄萎病;滴灌施药;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)04-55-04

棉花是新疆生产建设兵团农业重要支柱产业之一,年种植面积900万亩左右,因长年连作,棉花黄萎病在兵团主要棉花种植区发生危害逐年加重,成为棉花产量持续提高的主要障

碍因素之一。枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂是德强生物股份有限公司研发的一种新型生物制剂,为确切掌握枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂对棉花黄萎病的预防和防控效

收稿日期: 2015-12-30

作者简介: 李红,女,农业推广研究员,主要从事农作物病虫害防治技术推广、植保新药械试验示范等工作。联系电话: 18999237552; E-mail: bzxjb@163.com。

果、使用技术及安全性，兵团农业技术推广总站于2013~2014年在兵团主要棉花种植区开展了10个点的大田药效示范试验，通过与各试验示范区生产中常用的防治药剂对比，综合验证和评价其在田间的应用效果，为大面积推广应用提供了科学依据。

1 材料与方法

- 1.1 供试药剂 枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂（德强生物股份有限公司生产）
- 1.2 供试作物及防治对象 供试作物为棉花（G.hirsutum），品种为当地棉花主栽品种。

防治对象：棉花黄萎病。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

从表1可见，参试的10个试验区所设试验处理数量和对照药剂等均有不同，设处理2~4个，各试验区的各处理均为大区对比，不设重复。供试药剂于棉花黄萎病发病初期或发病前结合棉田滴灌系统滴水施药，施药时间分别在6月下旬、7月中旬、7月下旬或8月上旬，共滴施2~4次。用“二次稀释法”，先将药剂用少量水溶解均匀，后倒入滴灌池中，滴灌施用。

表1 枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂试验处理设计表

试验地点	供试药剂处理1	供试药剂处理2	药剂对照	空白对照	供试药剂施药次数
8团	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²	乙蒜素80%乳油100g/667m ²	CK	3
12团		枯草芽孢杆菌100g/667m ²		CK	2
89团		枯草芽孢杆菌100g/667m ²		CK	2
90团	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²	枯草芽孢杆菌2.0亿/mL微生物菌肥80mL/667m ²	CK	3
南湖农场	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²	宁南霉素2%水剂200g/667m ²	CK	2
共青团农场	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²	三氯异氰尿酸85%可溶性粉剂50g/667m ²	CK	2
123团		枯草芽孢杆菌100g/667m ²		CK	3
130团	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²		CK	2
143团		枯草芽孢杆菌180g/667m ²		CK	2
148团	枯草芽孢杆菌80g/667m ²	枯草芽孢杆菌100g/667m ²		CK	4

- 1.3.2 调查方法 在第1次施药前调查棉花黄萎病发病率和病情指数，在第2次（第3次或第4次）施药前及最后1次施药后5~30d调查施药后病情指数和发病率。采用对角线5点取样调查方法，每点定点固定调查20株，按黄萎病分级方法，调查记载各阶段棉花黄萎病发病株数和发病等级，计算病情指数和防治效果。在棉花吐絮期分别对各处理进行测产，调查种植密度、单株铃数，顺行取20~50株棉花，每株上、中、下各取1个铃，一并称取重量，计算单铃重和籽棉单产。
- 1.3.3 黄萎病病情分级标准

0级：健株，无症状；

- 1级：病株叶片25%以下表现典型病状，即叶片主脉间产生淡黄色或黄色不规则病斑；
- 2级：病株叶片25%~50%表现典型病状，病斑颜色大部变成黄色或黄褐色，叶片边缘略有卷枯；
- 3级：病株叶片50%~75%表现典型病状；
- 4级：病株75%以上叶片发病，叶片大量脱落，至光杆死亡。

1.3.4 计算公式

病情指数=
$$\frac{\sum(\text{病情级数值}\times\text{各级株数})}{\text{调查总株数}\times 4}\times 100\%$$

- 1.4 试验点概况 试验示范点共设10个，分别

在新疆兵团第一师8团、12团、第五师89团、90团、第六师新潮农场、共青团农场、第七师123团、130团、第八师143团、148团等,各点试验示范面积60~200 (667m²) 不等,10个点试验示范总面积1 294.5 (667m²)。各试验点均选定在棉花连作年限长,历年棉花黄萎病发生较重的地块。试验期间,每个试验点的各个处理区其它栽培管理措施均一致。

2 结果与分析

2.1 对棉花安全性调查 经田间试验观察,枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂对棉花安全,生长正常,未造成不良影响。

2.2 对棉花黄萎病的防治效果

多点试验结果表明(表3),供试药剂枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂使用剂量80、100、180g/667m²(143团)滴施2~4次,对棉花

表2 供试药剂不同处理棉花黄萎病调查表

试验点	病情指数 (%)						
	枯草芽孢杆菌 80g/667m ²	枯草芽孢杆菌 100g/667m ²	枯草芽孢杆菌 180g/667m ²	乙蒜素80%乳油 100g/667m ²	枯草芽孢杆菌 2.0亿/mL微生物 菌肥80mL/667m ²	宁南霉素 2%水剂 200g/667m ²	三氯异氰尿酸 85%可溶性粉剂 50g/667m ²
8团	23	22	/	27	/	/	/
12团	/	7.5	/	/	/	/	/
89团	/	8	/	/	/	/	/
90团	18	15.25	/	/	4.5	/	/
新潮农场	2.2	2.6	/	/	/	6.3	/
共青团农场	6.0	4.54	/	/	/	/	4.18
123团		0.58	/	/	/	/	/
130团	2.23	2.2	/	/	/	/	/
143团	/	/	0.074	/	/	/	/

表3 供试药剂不同处理棉花黄萎病防治效果调查表

试验点	防治效果 (%)							
	枯草芽 孢杆菌 80g/667m ²	枯草芽 孢杆菌 100g/667m ²	枯草芽 孢杆菌 180g/667m ²	乙蒜素 80%乳油 100g/667m ²	枯草芽孢杆菌 2.0亿/mL微生物 菌肥80mL/667m ²	宁南霉素 2%水剂 200g/667m ²	三氯异氰尿酸 85%可溶性粉剂 50g/667m ²	施药 次数 (次)
8团	49.93	54.70	/	35.71	/	/	/	3
12团	/	51.6	/	/	/	/	/	2
89团	/	55.56	/	/	/	/	/	2
90团	16.28	29.07	/	/	79.07	/	/	3
新潮农场	93.37	92.17	/	/	/	81.02	/	2
共青团农场	48.15	53.99	/	/	/	/	54.30	2
123团		65.88	/	/	/	/	/	3
130团	57.1	57.7	/	/	/	/	/	2
143团	/	/	43.51	/	/	/	/	2
148团	69.7	10.0	/	/	/	/	/	4

黄萎病均表现出一定的预防和控制效果。10个试验点使用剂量80g/667m²的防效在16.28%~57.1%；使用剂量100g/667m²的防效在29.07%~65.88%；第8师143团使用剂量180g/667m²，滴施2次，防效为43.51%，说明随着使用剂量的加大（180g/667m²），使用剂量与防效不成正相关。

8团试验点供试药剂100g/667m²的防效为54.7%，比对照药剂乙蒜素80%乳油100g/667m²防效提高18.99%；90团试验点100g/667m²（滴施3次，6月26日第1次滴施）的防效为29.07%，而对照处理枯草芽孢杆菌2.0亿/mL微生物菌肥80mL/667m²（滴施2次，6月10日第1次滴施）防效为79.07%，防效远高于供试药剂。共青团农

场试验点供试药剂100g/667m²的防效与对照药剂三氯异氰尿酸85%可溶性粉剂50g/667m²防效基本持平。

2.3 对棉花产量的影响 综合各点试验结果（表4），供试药剂枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂对提高棉花单产均有一定的促进作用。其中使用剂量80g/667m²的4个试验点，增产幅度在1.1%~17.09%，籽棉单产在337.1~413.7kg，4个试验点平均单产365.9kg，比空白对照平均籽棉单产提高26.98kg。其中增幅最大的是148团，亩增产籽棉49.2kg，增幅为17.09%，其次为新湖农场，增幅为15.41%，130团增幅为4.15%，98团增幅最小，仅为1.1%。

表4 供试药剂不同处理棉花籽棉单产调查表 kg

试验点	枯草芽孢杆菌 80g/667m ²	枯草芽孢杆菌 100g/667m ²	枯草芽孢杆菌 180g/667m ²	枯草芽孢杆菌 2.0亿/mL微生物菌肥 80mL/667m ²	宁南霉素 2%水剂 200g/667m ²	对照 (CK)	增产幅度 (%)
8团	/	/	/		/	/	/
12团	/	420	/		/	380	10.5
89团	/	400.45	/		/	373.65	7.2
90团	369	372		388	/	365	1.9
新湖农场	343.8	365.7	/		341.2	297.9	22.7
共青团农场	/	/	/		/	/	/
123团	/	385.0	/		/	270.81	42.17
130团	413.7	415.2	/		/	397.2	4.53
143团	/		328.6		/	293.5	11.96
148团	337.1	307.6	/		/	287.9	6.84

注：增产幅度是枯草芽孢杆菌100g/667m²处理的籽棉单产与空白对照相比得出的结果。

供试药剂使用剂量100g/667m²的8个试验点棉花籽棉单产的增幅水平高于使用剂量80g/667m²，籽棉单产307.6~420kg，8个试验点平均籽棉单产380.85kg，比空白对照的籽棉单产提高41.93kg，增产幅度在1.9%~42.17%。其中增幅最高的为123团，亩增产籽棉114.19kg，增幅为42.17%。其次为新湖农场，亩增产籽棉67.8kg，增幅为22.7%。增幅最低为90团，仅为1.9%。

3 结论与建议

3.1 德强生物股份有限公司生产的枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂对棉花黄萎病有一

定的预防和控制效果，使用剂量80g/667m²防效在16.28%~57.1%；使用剂量100g/667m²防效达29.07%~65.88%，棉花籽棉单产307.6~420kg，增产幅度1.9%~42.17%，在棉花上表现出较好的增产效果。在推荐的使用剂量内，对棉花生长安全。

3.2 德强生物股份有限公司生产的枯草芽孢杆菌1 000亿芽孢/g可湿性粉剂建议在新疆棉花生产中推荐使用剂量100g/667m²，施药方法滴灌施药，使用时间在棉花盛蕾期开始滴施（即6月10日前后），施用次数2~3次，建议在棉花黄萎病为中等以下发生的病田中推广应用。

呋虫胺20%悬浮剂防治小麦蚜虫 田间药效试验

李人杰, 暴连群

(石家庄市兴柏生物工程有限公司, 河北 石家庄 050000)

Field Efficacy Trials of Dinotefuran 20% SC for Controlling Wheat Aphid

Li Renjie, Bao Lianqun (Shijiazhuang Xingbai Bioengineering Co., Ltd., Shijiazhuang 050000, China)

Abstract: To evaluate the control effect of Dinotefuran 20% SC against Wheat Aphid, the field efficacy trials were carried out in Baoding City of Hebei province from 2013–2014. The results showed that Dinotefuran 20% SC could effectively control Wheat Aphid, and the efficacy was enhanced with the increase of the doses ranging from 60~75g/ha. The quick-acting effect was good with the control effect of 79.2%~83.2% 1d after spraying. The lasting effect was long with the control effect of over 90.0% 14d after spraying. Meanwhile, there is no observed phytotoxic effect on wheat and was safe to natural enemy under the scope of the trial doses. Therefore, Dinotefuran 20% SC was an ideal agent to control Wheat Aphid, and could be promoted to be applied at large scale with the recommended doses of 60~90g a.i./ha one time at full incidence beginning period.

Key words: dinotefuran 20% SC; wheat aphid; field efficacy

摘 要: 为评价呋虫胺20%悬浮剂对小麦蚜虫的田间防效, 分别于2013和2014年在河北省保定市开展了田间药效试验。两年的田间药效试验结果表明, 呋虫胺20%悬浮剂对小麦蚜虫具有较好的防效, 防效随施药剂量的增加而提高, 其有效成分使用量60~90g/ha对小麦蚜虫速效性较好, 施药后1d, 防效均保持在79.2%~83.2%之间; 持效期较长, 施药后14d, 防效仍然保持在90%以上, 同时该药剂在试验剂量范围内未对小麦产生药害且对天敌也比较安全。因此, 呋虫胺20%悬浮剂是防治小麦蚜虫较为理想的药剂, 可在生产上大面积推广应用, 推荐于小麦蚜虫始盛期施药1次, 其有效成分使用量为60~90g/ha。

关键词: 呋虫胺20%悬浮剂; 小麦蚜虫; 田间药效

中图分类号: S482.3; S481⁺.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-5480 (2016)04-59-04

收稿日期: 2015-12-07

作者简介: 李人杰, 男, 硕士, 主要从事有害生物防治及农药残留分析研究。联系电话: 15131232060; E-mail: 1009499091@qq.com。

小麦蚜虫作为小麦的主要害虫之一^[1], 其种类主要有麦长管蚜 (*Sitobion avenae* F.)、麦二叉蚜 (*Schizaphis graminum* R.)、禾缢管蚜 (*Rhopalosiphum padi* L.) 和麦无网长管蚜四种 (*Metopolophium dirhodum* W.)^[2]。小麦蚜虫主要集中在小麦叶背、叶鞘及心叶处进行为害, 以成虫和若虫刺吸麦株茎、叶和嫩穗的汁液。麦苗被害后, 叶片枯黄, 生长停滞, 分蘖减少; 后期麦株受害后, 叶片发黄, 麦粒不饱满, 严重时麦穗枯白, 不能结实, 甚至整株枯死。小麦蚜虫的繁殖力很强, 一年可繁殖数代, 世代重叠现象突出, 而且抗药性不断增强^[3], 给当前的防治工作带来极大的困难。

呋虫胺 (Dinotefuran) 属于第三代烟碱类杀虫剂, 其与现有的烟碱类杀虫剂的化学结构不相同, 为更好的防治小麦蚜虫, 本试验针对呋虫胺 20% 悬浮剂对小麦蚜虫的田间防效进行了验证。

1 材料与方法

1.1 试验时间和试验地概况 2013~2014年的田间试验于河北省保定市曲阳县恒州镇七里庄村进行, 试验地各小区栽培条件及管理措施一致, 试验田土壤为沙粒土壤, 有机质含量为 1.3%, pH 值为 7.2, 中等肥力。

1.2 试验材料 试验药剂: 呋虫胺 20% 悬浮剂 (石家庄市兴柏生物工程有限公司生产); 对照药剂: 吡虫啉 25% 可湿性粉剂 (河北金德伦生化科技有限公司生产); 试验作物: 小麦, 品种为石新 828; 试验防治对象: 小麦蚜虫 (主要种类: 麦长管蚜、麦二叉蚜)。

1.3 试验设计 试验共设 5 个处理, 具体试验处理 (表 1), 每个处理重复 4 次, 小区面积为 20m², 共 20 个小区, 随机区组排列。试验地各小区施肥及田间管理水平一致, 试验前 10d 及试验期间不施用任何其它药剂来防治其它病虫害。

表 1 供试药剂试验设计

处理编号	药剂处理	制剂用量 (g/667m ²)	有效成分用量 (g/ha)
1	呋虫胺 20% 悬浮剂	20	60
2	呋虫胺 20% 悬浮剂	25	75
3	呋虫胺 20% 悬浮剂	30	90
4	吡虫啉 25% 可湿性粉剂	16	60
5	空白对照 (清水)	—	—

1.4 施药时间和方法 两年试验均各施药 1 次, 施药时间分别为 2013 年 5 月 5 日和 2014 年 5 月 6 日。施药时小麦处于扬花期, 小麦蚜虫处于始盛期。施药使用 3WBS-16A 型背负式高压喷雾器, 工作压力为 0.2~0.3MPa, 采用茎叶喷雾法均匀喷雾, 两年的药液用量均为 450L/ha。

1.5 试验期间天气情况 2013 年试验施药当日为晴天, 平均气温为 19.0℃, 最高气温为 26.0℃, 最低气温为 11.2℃, 相对湿度为 72%; 施药后 14d 内的平均气温为 17.7~24.3℃, 最高气温为 22.1~33.0℃, 最低气温为 7.5~17.5℃, 相对湿度为 31%~78%, 无雨日且期间无异常气候发生。2014 年试验施药当日为晴天, 平均气温为 15.3℃, 最高气

温为 23.9℃, 最低气温为 5.4℃, 相对湿度为 45%; 施药后 14d 内的平均气温为 13.6~24.9℃, 最高气温为 19.3~33.7℃, 最低气温为 7.6~18.0℃, 相对湿度为 23%~84%, 雨日 3d, 雨量共 15.3mm, 期间无异常气候发生。

1.6 调查时间和方法 所有试验均进行 5 次调查, 分别于施药前调查小麦蚜虫虫口基数以及施药后 1、3、7、14d 各调查 1 次小麦蚜虫残留活虫数。每小区 5 点取样, 每点固定 10 株有蚜株, 调查固定株上小麦蚜虫残留活虫数, 然后与空白对照小区比较并计算防效, 药效计算公式如下所示。各处理间药效差异性比较, 采用邓肯氏新复极差法 (DMRT) 对试验数据进行统计分

析，同时在0.05 和0.01水平上进行显著性分析。

防治效果=

$$\left(1 - \frac{\text{对照区施药前活虫数} \times \text{处理区施药后活虫数}}{\text{对照区施药后活虫数} \times \text{处理区施药前活虫数}}\right) \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 防效 2013年试验结果显示（表2），呋虫胺20%悬浮剂 60、75、90g/ha。

3个剂量处理对小麦蚜虫的防治效果随剂量的增加，防效不断提高，施药后1d，防效均保持在80.3%~83.2%之间；施药后3~14d，防效均超过90%。显著性分析结果表明，施药后1d，呋

虫胺20%悬浮剂75g/ha和90g/ha处理的防效均显著高于60g/ha的防效，其中90g/ha处理的防效仅在0.05水平上显著高于对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效，而75g/ha处理的防效虽然也高于对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效，但差异并不显著；施药后3~14d，呋虫胺20%悬浮剂90 g/ha处理的防效均显著高于其他各处理包括对照处理的防效，其中呋虫胺20%悬浮剂75 g/ha处理的防效均与对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效相当。

表2 呋虫胺20%悬浮剂防治小麦蚜虫药效试验结果（2013）

处理 编号	有效成分 用量 (g/ha)	虫口基数 (头)	施药后1d		施药后3d		施药后7d		施药后14d	
			活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)
1	60	510.75	102.5	80.3cBC	29.5	94.9cC	28.75	95.6cC	31.25	95.7cC
2	75	528.5	94.5	82.5abA	23	96.1bB	22.25	96.7bB	23.25	96.9bB
3	90	522	89.25	83.2aA	14.75	97.5aA	14	97.9aA	14.50	98.1aA
4	60	520.25	97	81.7bcAB	24.5	95.8bB	24.75	96.3bBC	25.75	96.5bB
5	—	517.75	527	—	581	—	666	—	733.50	—

注：表中数据为4个重复的平均值；同列大、小写字母分别表示0.01、0.05显著性水平（表3同）。

2014年试验结果显示（表3），呋虫胺20%悬浮剂 60、75、90g/ha 3个剂量处理对小麦蚜虫的防治效果随着剂量的增加，防效不断提高，施药后1d，防效均保持在79.2%~82.7%之间；施药后3~14d，防效均超过90%。显著性分析结果表明，施药后1d，呋虫胺20%悬浮剂75g/ha和90g/ha

处理的防效均显著高于60g/ha的防效，而且75g/ha和90g/ha处理的防效均与对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效相当；施药后3d，呋虫胺20%悬浮剂90g/ha处理的防效均显著高于其他各处理包括对照处理的防效，其中呋虫胺20%悬浮剂75g/ha处理的防效与对照药剂吡虫啉25%

表3 呋虫胺20%悬浮剂防治小麦蚜虫药效试验结果（2014）

处理 编号	有效成分 用量 (g/ha)	虫口基数 (头)	施药后1d		施药后3d		施药后7d		施药后14d	
			活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)	活虫数 (头)	防效 (%)
1	60	499.75	105.75	79.2cC	28	95.1cC	28.75	95.6bB	37.25	94.8bB
2	75	503	97.75	81.0bAB	20	96.6bB	21.25	96.8abAB	28	96.2abAB
3	90	499.75	89	82.7aA	12.5	97.8aA	12.75	98.1aA	19.5	97.3aA
4	60	500.5	95	81.5abA	20.5	96.4bB	21.25	96.8abAB	27.25	96.2abAB
5	—	508	520.5	—	578.75	—	663	—	730.75	—

可湿性粉剂60g/ha处理的防效相当;施药后7~14d,呋虫胺20%悬浮剂90g/ha处理的防效均显著高于60g/ha的防效,同时也均与呋虫胺20%悬浮剂75g/ha处理的防效以及对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效相当。

2.2 安全性 经过施药后1、3、7、14d对小麦生长情况的观察可知,在试验剂量范围内并未发现药剂对小麦产生药害,对天敌也比较安全,可以在生产上应用推广。

3 结论与讨论

两年的田间试验结果表明:呋虫胺20%悬浮剂对小麦蚜虫有较好的防治效果,防效随剂量的增加而提高,其速效性较好,施药后1d,防效均保持在79.2%~83.2%之间;持效期较长,施药后14d,防效仍然保持在90%以上。其中施药后1~14d,呋虫胺20%悬浮剂90g/ha处理的防效均高于对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处

理的防效;75g/ha处理的防效均与对照药剂吡虫啉25%可湿性粉剂60g/ha处理的防效相当。在试验剂量范围内,对小麦生长发育无不良影响,对天敌等有益生物也比较安全,可以在小麦生产上应用推广。因此,综合成本、环保、效益考虑,呋虫胺20%悬浮剂防治小麦蚜虫,推荐于小麦蚜虫始盛期施药1次,采取常规方法均匀喷雾,其有效成分使用量为60~90g/ha即可。

参考文献

- [1] 陈景莲,徐利敏.吡虫啉2种不同剂型防治小麦蚜虫试验初报[J].内蒙古农业大学学报:自然科学版,2014,35(6):14-17.
- [2] 周海波,程登发,陈巨莲.小麦蚜虫田间调查及监测技术[J].应用昆虫学报,2014,51(3):853-858.
- [3] 张乃芹,于凌春,王明友,等.小麦蚜虫抗性现状及综合治理策略[J].江西农业学报,2007,19(8):50-52.

(上接第54页)

用药不使用防效最好的噻唑膦,该药农药价格高,防治成本太高,投入收益比低,不适宜群众生产中大面积应用。本试验结合国内茎线虫病的研究应用结果进行,试验结果与杨伍群^[1]、张海燕^[2]等研究结果一致;防治时期来以移栽时施药最能发挥防治效果^[3],从保护环境、降低农药残留的角度出发,根据农药毒性,克百威毒性较高,建议大田防治甘薯茎线虫使用丁硫克百威、阿维菌素、淡紫拟青霉^[3]等生物制剂或低毒农药防治,淡紫拟青霉虽然速效防效略低,但其长效抑制效果对甘薯茎线虫病的长期控制具有重要意义^[4];从防治途径来说,甘薯不同品种对甘薯茎线虫病发生程度差异很大,随着育种技术的发展,推广种植抗病品种是防治甘薯茎线虫病最有效的方法^[5],利用多种控制方法综

合防治甘薯茎线虫是长期控制其为害的重要措施,该项措施还有待于进一步试验研究。

参考文献

- [1] 杨伍群,张金良,何立月,等.不同药剂对甘薯茎线虫病防治效果初报[J].北京农业,2009(9):29-31.
- [2] 张海燕,王荫墀,张立明,等.用阿维菌素防治甘薯茎线虫病[A].中国甘薯育种与产业化,中国农业大学出版社,2005:110-113.
- [3] 赵荣艳,郎剑锋,徐瑞富.关于防治甘薯茎线虫病的几点思考[J].蔬菜,2010(1):24-25.
- [4] 李芳,张绍升,陈家骅.淡紫拟青霉对烟草根结线虫病的防治效果[J].福建农业大学学报,1998,27(2):2196-199.
- [5] 贾赵东,谢一芝,郭小丁,等.甘薯茎线虫病防治与抗性育种研究进展[J].安徽农业科学,2008,36(2):626-628.