

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

11
2016

第37卷 Vo1.37
农业部农药检定所主办 | AMA

PESTICIDE SCIENCE AND ADMINISTRATION

本期导读

- 经济新常态下农药产业发展研究和新思考
- 申请农药续展登记时需要关注的内容
- 飞防及其专用药剂与助剂的发展现状与趋势
- 从我国蔬菜用药登记现状看优先再评价农药初筛
- 长期使用农药涕灭威对地下水的影响研究



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



9 771002 548005

11 >

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





全农科技
www.agro-trace.com

农业部药检所指定服务商

《农药科学与管理》、中国农药信息网

可追溯平台

移动
互联
平台

企业
微信

化
信
建
技
支
持

信息化建设



一站式服务



全农（北京）科技有限公司

地址：北京市海淀区天秀路10号中国农大国际创业园3号楼1051室

电话：010-62881832

邮箱：5167468@qq.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%



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	贺远波	总经理	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	张吉昌	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	刘宇	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	洪博彦	董事长
江苏好收成韦恩农化股份有限公司	江连	总经理	一帆生物科技集团有限公司	吴正绍	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	允发化工(上海)有限公司	林素贞	董事长
江苏联化科技有限公司	郎玉成	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
江苏龙灯化学有限公司	吴一凡	总经理	淄博新农基农药化工有限公司	邵长禄	董事长
江苏耘农化工有限公司	李泽方	董事长			

理事 (以下按字母排序)

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

2016年《农药科学与管理》- 理事会形象展示

理事会—副理事长单位形象展示



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



拜耳作物科学(中国)有限公司
贺远波 总经理
电话: 010-65893001
www.bayercropscience.com.cn



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



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



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



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



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



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



莱斯化学有限公司
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



浙江新安化工股份有限公司
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
张吉昌 董事长
电话: 0571-56986623
传真: 0571-56986619
www.jinfanda.com



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



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



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

理事会—常务理事单位形象展示



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



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



江苏蓝丰生物化工股份有限公司
刘宇 总经理
电话: 0571-88921171
传真: 0571-88924384
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.jmpcc.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.greensci.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




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



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



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




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



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



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



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




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

理事会—理事单位形象展示



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




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



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



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



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




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




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



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



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



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



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



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



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




江西日上化工有限公司
边峰 董事长
电话: 0794-7468322
传真: 0794-7468333
www.rshg.com.cn



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.jxzhg.com



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



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

2016年《农药科学与管理》- 理事会形象展示



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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



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

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、氟虫脒、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剂
- 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



●●● 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%噻螨酮原药
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

碧生®

20%噻唑锌悬浮剂

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015023



防病 杀细菌

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

病害初期使用 越用越省心

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



新农®

共 | 创 | 丰 | 收 | 喜 | 悦



浙江世佳科技有限公司

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

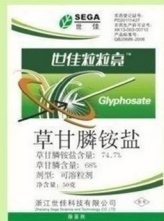


世佳双虎™

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



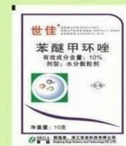
世佳粒粒亮™
74.7%草甘膦铵盐SG



火电®
70%吡虫啉WDG



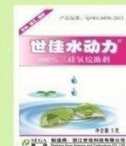
世佳®
41%草甘膦异丙胺盐



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%氟虫脲SC | 100%纯有机硅 | 50克/升虱螨脲EC | 250克/升啞菌酯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

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



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

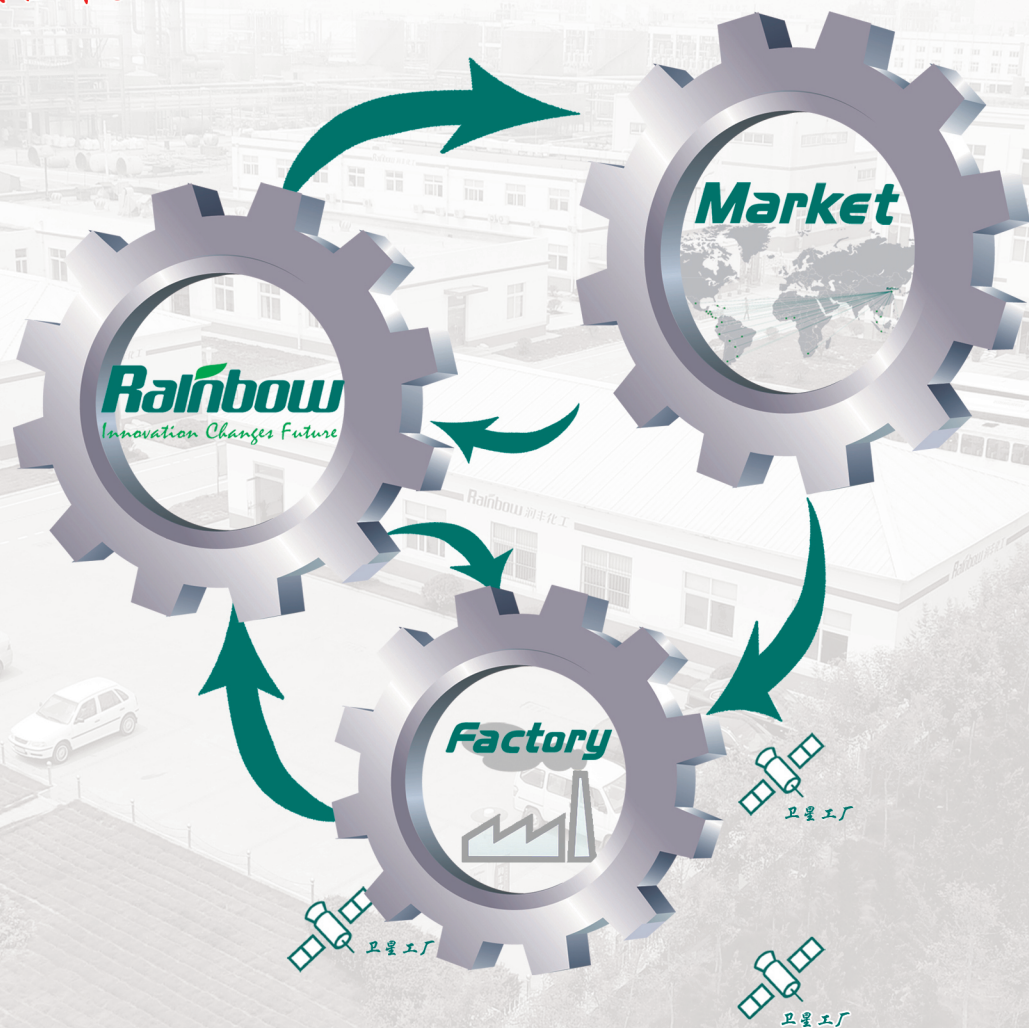
地址：浙江省乐清市乐怡大厦七楼

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

寻求多方合作 实现战略共赢

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

Rainbow有多方位的合作模式供您选择，欢迎各位有识之士前来洽谈合作。



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

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

Nongyao Kexue yu Guanli



(月刊)

第 37 卷

2016 年第 11 期

总字第 257 期 11 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

● 本刊专稿 ●

经济新常态下农药产业发展研究和新思考 周普国 (1)

● 农药管理 ●

申请农药续展登记时需要关注的内容 ... 任晓东, 吕 宁, 林荣华, 等 (15)

● 综 述 ●

飞防及其专用药剂与助剂的发展现状与趋势
 张宗俭, 卢忠利, 姚登峰, 等 (19)

直升飞机用于农业病虫害防治的实践及思考
 刘 刚, 宗 雷, 王 璐, 等 (24)

从我国蔬菜用药登记现状看优先再评价农药初筛
 于 洋, 纪明山, 赵铂锤, 等 (28)

● 环境毒理 ●

长期使用农药涕灭威对地下水的影响研究
 周艳明, 周 力, 武丽芬, 等 (39)

14 种农药对 9·美家蚕 (*Bombyxmori*) 的急性毒性评价
 张 晶, 贾鹏龙, 陈秋初, 等 (44)

● 应用技术 ●

江苏省建湖县 2016 年小麦赤霉病发生特点及防控措施
 周 艳, 潘 勇, 张如标, 等 (52)

新型种衣剂对玉米苗期病虫害及瘤黑粉病的防治效果
 丁丽丽, 马江锋, 赵冰梅 (60)

● 信息窗口 ●

有关三环唑提案提交欧盟仲裁委员会裁决 白孟卿 (23)

EFSA 敦促应用新的农化品毒理学资料要求 李 敏 (27)

欧盟调查陶氏杜邦合并案 薄 瑞 (51)

新西兰澄清草甘膦致癌性 李 敏 (59)

企业反对撤销美国氟苯虫酰胺登记的上诉被驳回 张峰祖 (65)

大多数全球前 20 农药公司 2015 年的销售业绩出现下滑 段丽芳 (66)

● 广 告 ●

封面 封二 封三 封底 夹页

Pesticide Science and Administration

(Monthly Journal)

Vol.37 No.11 Nov. 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

- Key Issues for Renewal Application of Pesticide Registration
..... Ren Xiaodong, Lv Ning et al. (15)
- Current Situation and Development Trend of Specific Formulations
and Adjuvants for Aviation Plant Protection
..... Zhang Zongjian, Lu Zhongli et al. (19)
- Practice and Thinking of Helicopter Used in Prevention and
Control of Agricultural Pests
..... Liu Gang, Zong Lei et al. (24)
- Preliminary Screening of Priority List of Pesticide Re-registration
from Status of Pesticides Registered on Vegetable in China
..... Yu Yang, Ji Mingshan et al. (28)
- Impact of Long-Term Aldicarb Use on Groundwater Safety
..... Zhou Yanming, Zhou Li et al. (39)
- Acute Toxicity Evaluation of 14 Pesticides to Silkworm
(*Bombyxmori* 9·Fu) Zhang Jing, Jia Penglong et al. (44)
- Occurrence Characteristics and Control Measures of Wheat Scab in
Jianhu County of Jiangsu Province in 2016
..... Zhou Yan, Pan Yong et al. (52)
- Control Effects of Novel Seed Coating Agents against Insect and Disease
at Seedling Stage and *Ustilagomaydison* Maize
..... Ding Lili, Ma Jiangfeng et al. (60)

本刊广告咨询服务

全农(北京)科技有限公司

地址:北京市海淀区天秀路10号中国农大国际创业园3号楼1051室

邮编:100081

电话/传真:010-62881832

邮箱:5167468@qq.com

邮编:100193

经济新常态下农药产业发展 研究和新思考

周普国

(农业部农药检定所, 北京 100125)

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)11-01-14

十二五期间, 农药产业经历了长足发展, 我国已经成为世界最大的农药生产国和出口国。但是近年来, 世界粮食价格波动, 全球农药市场出现下滑拐点, 国内步入经济新常态, 我国农药产业内部也面临供给侧结构改革的要求和压力。本文从国内农业农村经济发展态势、农药产业变化趋势、国际农业及农药市场变革、农药管理新任务思路等角度开展分析研究, 提出全行业共同努力, 应坚持以创新提升为前进动力, 开放提升为换挡引擎, 融合提升为道路选择, 绿色提升为目标方向, 管理提升为基础保障, 共同谱写农药事业的新篇章。

1 农业农村经济发展提出新要求

农药是重要的农业生产资料, 农药生产、经营、使用与保障农产品的有效供给、农业生产稳定发展息息相关。了解当前农业农村面临的形势和要求, 有利于行业顺应时势、有的放矢地做好农药工作。

1.1 农业生产经营规模化、集约化进一步提升
据不完全统计, 全国目前承包耕地流转面积超过4亿亩, 约占家庭承包经营耕地总面积的30%, 连片集中规模化生产趋势进一步凸显; 种植大户、家庭农场等新型经营主体不断壮大, 农民专业合作社约129万家, 入社农户占全国农户总数的36%左右; 农业生产耕种收综合机械化水平

达到63%以上。随着农业生产规模化、集约化的发展, 一批新技术、新装备、新组织方式应运而生, 种子包衣、土壤处理、水肥药一体化等新技术和大型植保机械从推广示范转向大面积商业化应用, 主要农作物重大病虫害统防统治覆盖率达到30%, 将给传统的农药生产、经销、使用方式等带来根本性的转变。

1.2 种植业结构调整迈出实质步伐
今年年初, 农业部发布《全国种植业结构调整规划(2016-2020年)》, 提出通过5年努力, 到2020年实现“两保、三稳、两协调”的总目标: “两保”, 即保口粮、保谷物, 粮食面积稳定在16.5亿亩左右, 其中稻谷、小麦口粮品种面积稳定在8亿亩、谷物面积稳定在14亿亩; “三稳”, 即稳定棉花、食用植物油、食糖自给水平, 力争棉花面积稳定在5 000万亩左右、油料面积稳定在2亿亩左右、糖料面积稳定在2 400万亩左右; “两协调”, 即蔬菜生产与需求协调发展、饲草生产与畜牧养殖协调发展, 蔬菜面积稳定在3.2亿亩左右、饲草面积达到9 500万亩。玉米是此次结构调整的重点, 调减东北冷凉区、北方农牧交错区等“镰刀弯”地区的玉米种植面积5 000万亩以上, 配套推行粮豆轮作和粮改饲试点, 积极引导农民改种大豆、薯类杂粮、青贮玉米、优质饲草等。种植业结构调整将深远

收稿日期: 2016-10-17

作者简介: 周普国, 男, 农业部农药检定所所长, 主要从事农药管理工作。

影响农药产业结构,一方面保障主粮作物生产的农药产品供给压力始终存在,依然要绷紧大宗作物病虫害防治工作的弦;另一方面,对蔬菜、大豆以及特色作物等用药提出了新需求,这就要求农药管理部门和企业都要未雨绸缪,提前进行登记和技术储备,主动为这一轮种植业结构调整服务好。

1.3 农产品价格形成机制面临新的调整 2016年起,国家积极稳妥推进玉米收储制度改革,由原来托底的临时收储,调整为“市场化收购”+“补贴”;东北大豆和新疆棉花将继续进行目标价格改革试点;按照市场定价、价补分离的原则,让价格反映市场供求关系。这一系列措施,都旨在推进市场在农业资源配置中发挥决定性作用,让价格信号更好引导劳动力、土地、农业技术投入等资源流向更高效的地方,实现农业生产节本增效。农产品价格机制的变化必将倒逼农药生产企业增强创新意识,降低成本,生产出高效、安全、经济的农药产品。

1.4 农业可持续发展面临更大压力 这些年,我国用十分有限的水土资源,保障了十三亿人的基本口粮,农业资源、环境的约束日益凸显,已经到了迫切需要推进农业可持续发展的新阶段。打好农业面源污染治理攻坚战,加快补齐生态环境短板,成为“十三五”期间农业发展的硬任务。按照“一控两减三基本”的总体要求,实现到2020年农药使用量零增长的目标是落实绿色发展和可持续发展的一项重要举措。如何在保障生产的前提下,将农药使用总量减下来,把对环境生态影响控制住,这是农药管理部门和行业共同面临的挑战。

1.5 统筹利用“两个市场、两种资源”的需求更加迫切 一方面,近年来农业“走出去”的步伐不断加大,积极输出技术、人力和资本。2015年,中国农产品贸易总额达到1 876亿美元,对外投资累计达117亿美元,遍及80多个国家和地区。另一方面,农产品进口大量增加,2015年粮食的进口总量接近2 500亿斤,部分高端蔬菜水果、婴幼儿奶粉等进口产品占有率快速提

升,“洋货入市、国货入库”的现象既表明消费者对农产品质量安全的担忧,更凸显国内农业生产能力的不足,进出口调控政策有待改进。农药行业要增强利用“两个市场、两种资源”的能力,在国家实施“一带一路”、“南南合作”、“农业对外合作”的背景下,抢抓机遇,提高进军国际市场的集团化、规模化、品牌化水平,进一步提升中国农药国际竞争力和市场占有率。

2 国内农药产业孕育新变化

近年来,农药市场竞争日趋激烈,生产企业的环保责任不断增强,粗放式的发展模式难以持续。“逆势求变”是农药产业在当前呈现的鲜明特色。

2.1 产业布局从弱小分散向资源集中转变 目前我国有农药登记的境内企业多达2 100多家,其中原药企业675家,制剂企业2 000多家;销售额1亿元及以下的企业多达1 800余家,多数企业主营产品类别单一,经济实力和抗风险能力较弱。2015年国内制剂销售额前10名合计销售90.74亿元,国内农药使用市场总产值按照400亿元估算,市场集中度(CR10)只有23%左右,属于过度竞争行业。多年来,行业多、散、弱的特质显著。

然而,这一局面正在呈现改观向好的趋势。一方面,农药国家队强势崛起,如中化集团公司整合沈阳化工、浙江化工和中化国际等,打造核心农药业务板块;中国化工集团先后并购安道麦、先正达等大型跨国企业,试水全球扩张。另一方面,部分农药企业通过上市融资、兼并重组、股份制改造等迅速发展壮大。2014年以来,利民化工、国光股份等公司已经成功上市,新农股份、山东绿霸、颖泰生物、绿邦作物等也成功挂牌新三板。目前行业内上市企业已超过30家,一批成规模的农药企业迅速涌现,销售额超过10亿元的农药生产企业从2011年的10家,增加到2015年的40家。其中,华邦颖泰、新安、红太阳、扬农等本土公司跻身2015年世界农药公司20强(表1)。

表1 2015年世界农药企业20强销售额 (亿美元)

排名	企业	销售额	增速 (美元计)	增速 (本国货币计)
1	先正达	100	-12.1	-12.1
2	拜耳	91.8	-10.4	+7.2
3	巴斯夫	64.6	-10.7	+6.9
4	陶氏	49.1	-13.6	-13.6
5	孟山都	46.7	-7.0	-7.0
6	杜邦	30.4	-17.9	-17.9
7	安道麦	28.8	-4.8	-4.8
8	富美实	22.5	+3.6	+3.6
9	联合磷化	19.4	+5.8	+5.8
10	纽发姆	19.4	-13.3	+4.0
11	住友化学	19.1	-10.2	+2.8
12	爱利思达	17.4	-	-
13	华邦颖泰	6.54	+7.5	+9.2
14	浙江新安	5.73	-7.5	-6.0
15	南京红太阳	5.68	-1.6	-0.1
16	组合化学	5.07	-3.5	+10.4
17	江苏扬农	4.89	+7.8	+9.4
18	世科姆奥克松	4.23	-16.4	0
19	三井化学	4.12	-8.2	+5.1
20	石原产业	4.05	-11.2	+1.7

辩证地看待近年来国内农药行业普遍不景气，预示着市场优胜劣汰的进程加速，行业兼并重组、优势资源集中、产业布局变革会成为行业发展新主线。经历彻骨严冬后，整个行业才会在春天迎来更大的繁荣。

2.2 核心竞争从成本控制向研发创新转变 著

名国际农化咨询公司Phillips McDougall的报告提到，2014年仅六大跨国公司的研发投入便达到30.2亿美元，占销售额的6.8%。而问卷调查显示（2013年）国内领先的150家农药企业，研发总投入只有32亿元，占销售收入的比例4%左右。在研发能力和资金投入上，国内外企业差距明显。

表2 2014年世界领先农药公司的销售额及研发支出 (亿美元)

公司	销售额	研发费用	研发投入比 (%)
先正达	118.47	8.75	7.39
拜耳	111.42	7.63	6.85
巴斯夫	72.32	6.79	9.39
陶氏益农	56.86	3.5	6.16
杜邦	36.9	3	8.13
孟山都	48.97	0.55	1.12
合计	444.94	30.22	6.79

Phillips公司报告还提到,2010~2014年之间,完成一种农药新成分创制需要的平均成本为2.8亿美元,时间约为11.3年。到目前为止,国内农药企业基本没有单独完成这个级别研发持续投入的能力。核心科技创新能力的缺失,导致多数企业只能依靠比拼成本控制,竞相杀价竞争。如除草剂草铵膦的市场价格,重蹈草甘膦之覆辙,从2015年的33万元每吨,一路下滑至今,勉强维持在11万元左右(图1)。

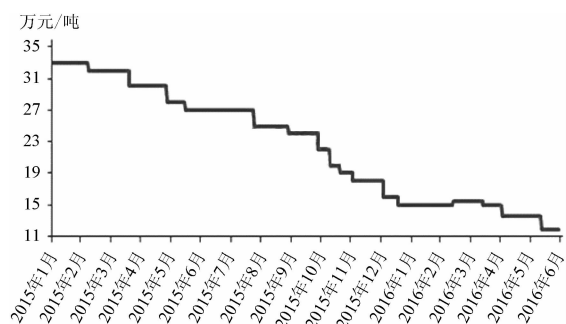


图1 草铵膦市场价格走势图

为了摆脱长期处于低水平竞争的窘境,国内农药产业向研发驱动转型倾注大量资源,并

取得了初步成果。“十二五”期间,在科技部“绿色生态农药的研发与产业化”项目的支持下,氯氟醚菊酯等15个农药自主创制新品种进入产业化阶段(表3)。氯氟醚菊酯、噻唑锌、毒氟磷等3个品种取得了国内农药正式登记,四氯虫酰胺等10个品种取得临时登记,已上市的相关产品推广面积达7 800万亩,累计实现销售额达9.1亿元。其中,氯氟醚菊酯实现了我国创制农药单个品种连续年销售额过亿元和年度销售额破2亿元的历史性突破。

此外,常规农药品种和中间体的绿色生产工艺开发、生产装备的集成化和大型化、工艺控制自动化、水基型剂型加工技术等共性关键技术也取得突破性进展,成功应用于农药工业化生产。农药领域技术专家周曙光在工艺创新和节能环保方面多年潜心钻研,获得巨大成果,于2015年被授予全国劳动模范。国内农药行业从生产制造向技术研发上游不断挺进的趋势不可逆转。

表3 十二五国内农药创制品种

序号	品种	主要作物和防治对象	进展情况
1	四氯虫酰胺	稻纵卷叶螟、二化螟等	临时登记,年销售额7千多万元
2	乙唑螨腈	果树、棉花等叶螨	临时登记
3	氯溴虫腈	甘蓝斜纹夜蛾、小菜蛾	临时登记
4	环氧虫啉	稻飞虱、稻纵卷叶螟	临时登记
5	啶虫啉	稻飞虱、叶蝉等	登记试验中
6	硫氟肟醚	茶毛虫、茶尺蠖等	临时登记
7	氯氟醚菊酯	蚊、蝇等卫生害虫	正式登记,年销售额突破2亿元
8	唑菌酯	稻瘟病、黄瓜霜霉病等	登记试验中
9	噻唑锌	水稻等作物细菌性病害	正式登记,累积销售过亿元
10	毒氟磷	水稻、烟草等病毒病	正式登记,累积销售超过2千万元
11	丁吡吗啉	瓜类白粉病等	临时登记
12	唑胺菌酯	小麦白粉病、锈病	临时登记
13	甲噻诱胺	烟草病毒病	临时登记
14	氟唑活化酯	黄瓜霜霉病、白粉病	临时登记
15	氟醚菌酰胺	瓜类霜霉病、稻纹枯病	临时登记

2.3 发展理念从粗放扩张向可持续发展转变
 长期以来，国内农药产业的发展依赖于粗放式增长和产能扩张的速度比拼，热衷于一拥而上抢登、抢产火热品种，造成吡虫啉、阿维菌素、草甘膦、乙草胺等主流农药品种已经呈现严重供大于求的状况，企业多少缺乏针对性的产品规划。反观领先的跨国公司在产品布局上各有特色，先正达、拜耳较为均衡，主推作物整体解决方案；巴斯夫的杀菌剂较为突出，当前主打产品有吡唑醚菌酯、氟环唑等；杜邦的杀虫剂表现抢眼，氯虫苯甲酰胺是其王牌；陶氏以除草剂为主，主推五氟磺草胺、吡啶类除草剂。靠不同领域的竞品差异，国际农化巨头有效避免了互相之间的过度竞争（图2）。

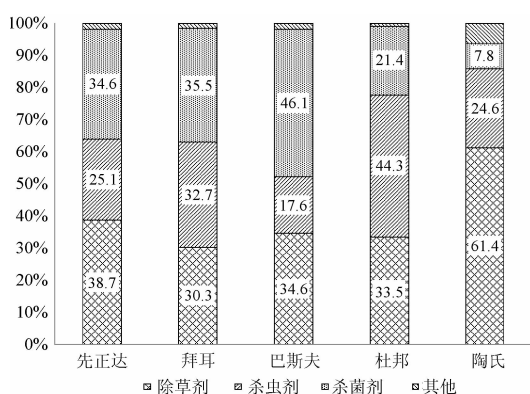


图2 2014年主要跨国公司销售份额分布图

国内企业在盲目扩张的同时，环保治理缺失现象较为突出。有研究对2005~2007年国家环保总局受理的农药项目进行统计，平均环保投资约占总投资的4.86%，而国外农药项目环保投资约占总投资的30%~40%。不过有关情况在新《环保法》出台后有了显著变化。2014年两批草甘膦环保核查刮起整个产业的第一阵“环保旋风”；新《环保法》实施后，各地环保治理逐渐发力，多家农药企业领受巨额罚单；今年，经历两批中央环保督察，农药企业的环保意识和责任感有了显著提升。对于国内日趋严格的环保要求，农药企业给予正面响应，集体“补课”，积极推进新型环保农药项目、引入先进环保技术、自觉接受政策规划，搬迁实现“出城

入园”等，取得了一定的成效。拼资源利用效率和环保治理能力、拼可持续发展后劲，将成为面向未来农药企业需要锤炼的一项核心能力。

2.4 经营手段从单一竞争向全程服务转变
 产品同质化、渠道赊欠成风、品牌缺失是目前行业发展过程中遇到的客观难题，导致多数企业陷入价格战的红海，难以自拔。相比之下，国外企业在培育产品竞争力的同时，更加注重从产品销售、推广使用、技术指导等方面提供一体化配套农业服务。

近一两年在“互联网+”等信息经济的深刻影响下，国内企业在经营方式有了悄然变化。农药产业在生产方式、商业模式和盈利增长点等领域涌现出新的实践案例，一大批新型农药综合服务主体脱颖而出，如农一网、田田圈、蜻蜓农服、田园飞防、安飞客、农医生、农管家等信息平台，部分平台已初具规模。2015年，诺普信“田田圈”实现营业收入1.55亿元；“农一网”营业收入也达到8 000万元。农药电商、作物综合解决方案、无人机喷药、农资金融等多种新兴业态，给行业发展注入了新的活力，极大丰富了农药产业链条，推动市场从产品销售单一维度向产业链全程服务的延伸。

从发展态势看，变革才刚刚开始。未来一段时间，农药产业将逐渐突破现有的营销和发展模式，实现新兴业态与传统方式的有机融合，两大主要趋势值得期待：一是向产业链两端延伸整合，在技术和资本支撑下，优势企业将在产品的基础上向全程延伸，整合产品、技术服务、品牌创造等各个增值环节，并通过全程无缝衔接实现价值倍增。二是跨界整合，农药与种子、化肥等其他农资整合，与金融等其他领域整合、与信息化等其他技术手段融合发展，极大拓展农药行业原有的边界，丰富市场经营的发展模式。

3 国际农药大格局提供新机遇

我国农药行业走出去的基础好、起步早，已经初步形成世界影响力。同时，“一带一路”国家战略下农业对外合作进展迅速，也为我国

农药行业提供难得的外向突破机遇。

3.1 国际农业发展的巨大潜力为我国农药走出去提供广阔空间

3.1.1 全球农业生产现状 根据FAO统计数据(2014),小麦、水稻、玉米、大豆、棉花等五种主要农作物的全球种植面积分别为2.2亿公

顷、1.6亿公顷、1.8亿公顷、1.1亿公顷和0.33亿公顷。其中,种植面积排名前10位的国家占全球的比例小麦为70%,水稻为83%,玉米为68%,大豆为95%,棉花为81%(表4)。从这些比例可以看出,主要粮食作物种植集中于少数农业大国。

表4 2014年重要农作物种植面积世界前10名情况(单位:万公顷)

	小麦		水稻		玉米		大豆		棉花	
1	印度	3 118.8	印度	4 340.0	中国	3 595.4	美国	3 361.4	印度	1 180
2	中国	2 500.0	中国	3 060.0	美国	3 364.4	巴西	3 027.4	中国	422.0
3	俄罗斯	2 390.8	印度尼西亚	1 379.7	巴西	1 543.2	阿根廷	1 925.3	美国	378.3
4	美国	1 881.8	孟加拉国	1 182.0	印度	860.0	印度	1 090.8	巴基斯坦	280.0
5	澳大利亚	1 261.3	泰国	1 083.5	墨西哥	706.0	中国	673.0	乌兹别克斯坦	130.1
6	哈萨克斯坦	1 192.3	越南	781.6	尼日利亚	584.9	巴拉圭	350.0	巴西	114.9
7	加拿大	946.2	缅甸	679.0	阿根廷	500.0	加拿大	223.5	布基纳法索	65.1
8	巴基斯坦	919.9	菲律宾	473.9	乌克兰	462.7	俄罗斯	191.6	马里	57.0
9	土耳其	782.1	柬埔寨	310.0	坦桑尼亚	420.0	乌克兰	179.3	土克曼斯坦	55.0
10	乌克兰	601.1	尼日利亚	309.6	印度尼西亚	383.7	玻利维亚	135.9	阿根廷	51.3

上述排名共同构成世界上主要的28个农业大国。按照区域划分,亚洲国家13个:中国、印度、巴基斯坦、印度尼西亚、孟加拉国、泰国、越南、缅甸、菲律宾、柬埔寨、乌兹别克斯坦、土克曼斯坦、哈萨克斯坦;欧洲国家3个:俄罗斯、乌克兰、土耳其;美洲国家7个:美国、加拿大、墨西哥、巴西、阿根廷、巴拉圭和玻利维亚;非洲国家4个:尼日利亚、坦桑尼亚、布基纳法索和马里;以及澳大利亚。农业大国主要分布在亚洲和美洲。从单项作物看,种植面积在1 000万公顷以上的国家有11个,包括中国、印度、俄罗斯、美国、澳大利亚、哈萨克斯坦、印度尼西亚、孟加拉国、泰国、巴西和阿根廷,也主要分布在亚洲和美洲。

3.1.2 全球农业生产潜力 根据联合国粮农组织(FAO)和国际应用系统分析研究所(HASA)合作开发的全球农业生态区(GAZE)数据库统计,全球现有耕种面积16亿公顷,但潜在开发耕地面积达32亿公顷,扣除各类保护区后尚有

18亿公顷。其中,拥有潜在耕地面积最大的地区是南美洲和非洲。巴西拥有潜在耕地面积达3.75亿公顷,是最大的国家;俄罗斯、刚果(金)也在1亿公顷以上。有研究报告指出,结合技术条件、开发难度、种植分布和政治风险等外部因素综合分析,全球耕种潜力主要集中在:巴西、美国、俄罗斯、澳大利亚、阿根廷、巴拉圭、泰国和越南等国(表5)。

综合分析上述数据,中国、美国、印度是世界最重要的三个农业国家,多项主要作物的种植面积均排名前列。而巴西在多项作物具备可深入开发的潜力。中美印巴共同构成国际农业领域上不可忽视的重要力量,应成为涉农企业持续重点关注的对象。

3.1.3 全球农业供需关系 近日,经济合作与发展组织和联合国粮农组织联合发布报告,预测未来10年全球农产品供需总体保持平衡,到2020年,谷物量达26.6亿吨,油料产品量达5.0亿吨,食糖产品量达1.9亿吨,棉花量达2 500多

万吨(表6)。主要农产品价格短期将在目前水平上趋于稳定,中后期有望回升。农产品国际贸易量增速放缓,贸易比例占产量比例基本稳定,出口依然集中于少数大国。

表5 主要农作物耕种综合潜力国家

	小麦	水稻	玉米	大豆
1	澳大利亚	泰国	巴西	巴西
2	俄罗斯	巴西	阿根廷	阿根廷
3	阿根廷	越南	美国	巴拉圭
4	巴西	阿根廷	巴拉圭	美国

表6 2020年主要农作物生产和消费量预测 (单位:百万吨)

作物	基期年均产量 (2013~2015)	基期年均消费量	预期产量	预期消费量
小麦	720.3	720.3	753.9	752.2
玉米	1014.3	1014.3	1075.1	1073.7
大米	493.4	493.4	531.0	532.3
油籽	443.2	443.2	503.0	503.4
饼粕	301.1	301.1	346.8	346.5
植物油	174.1	174.1	197.1	196.7
食糖	170.8	170.8	191.4	185.7
棉花	24.9	24.9	25.2	26.2

具体到我国的粮食供需情况:根据农业部农业贸易促进中心综合研判,到2020年我国粮食消费需求总量将达到7.2~7.5亿吨(表7),产量有望稳定在6.0~6.2亿吨,生产与消费之间缺口在0.8~1.3亿吨,粮食自给率将维持在80%~86%。从数量上看进口比例不高,但是根据现有国内农业生产水平折合成所需土地面积,我国粮食进口量大约需要9亿亩耕地播种面积,约占我国当前播种面积的36%。因此,稳定持续的

粮食进口需求可能成为今后农业发展的新常态。作为农业上游产业,国内农药企业应积极谋划、提早布局,借助农业国际合作的高势能,积极向海外农业上游扩展,力争实现农产品和农资产品双向输送,从而更好达成充分利用两个市场、两种资源的战略目标。

3.2 准确定位农药走出去的战略目标 准确定位农药走出目标,需要对整个国际农药市场有一个清晰的判断。

表7 不同机构对2020年我国粮食消费量预测 (单位:亿吨)

不同机构预测值	OECD/FAO	USDA	国家统计局	中国农业展望报告	农科院农经所
2020年消费量	7.46	7.75	7.34	7.25	7.41

3.2.1 全球农药使用量 根据FAO数据库分析,全球159个国家和地区的年均农药(有效成分)用量预计在250万吨左右。使用量排在前5位国家以发展中国家为主,分别是巴西、中国、

美国、阿根廷、墨西哥。前5名国家农药使用量占到全球总量的近50%,其中巴西、中国、美国的农药用量都在30万吨级,阿根廷农药用量在20万吨级,墨西哥在10万吨级,其余国家或地

区的用量均在10万吨级以下。

3.2.2 全球农药市场规模 根据农药媒体网站 Agrow公布的信息,2014年全球农药市场销售566

亿美元。前5名的国家分别是巴西、美国、中国、日本、法国,前10名的榜单上发达国家占6席,体现了农药高价值区域仍在集中在发达国家(表8)。

表8 2014年全球农药市场销售额前10名的国家

排位	国家	2014年销售额 (亿美元)	2009-2014年均复合增长率 (%)
1	巴西	119.22	17.0
2	美国	73.13	2.8
3	中国	52.09	10.6
4	日本	32.12	-1.4
5	法国	29.08	-0.8
6	德国	22.70	3.1
7	阿根廷	18.85	18.0
8	加拿大	18.35	8.3
9	印度	17.92	6.4
10	意大利	14.07	4.2

农药使用量和市场销售额的分离,表明发展中国家与发达国家,在农药产品结构、品种选择、单品价值等方面存在较大差异,但同时也意味着发展中国家在农药市场价值提升方面具有较大的可挖掘潜力。

综合农业生产能力、生产潜力、农业供需关系、农药使用量、农药市场规模等多项因素,巴西、中国、美国在农业和农药领域都位居世界前列,其中巴西还是目前唯一突破百亿美元农药市场的国家。因此,我国农药发展应该把巴西、美国作为对外合作的重要努力方向。

3.3 客观认识我国农药行业在国际农药舞台上的比较优势和不足

3.3.1 大规模农药制造能力是我国农药的比较优势 农药大规模生产需要科技能力、市场容量、资本支持、化工行业配套等多项因素支撑。在全球范围内,具备原药和制剂综合生产能力的国家和地区只有20个左右,主要集中在亚洲的中日韩、印度、以色列以及台湾地区,欧盟主要国家、美国、巴西、阿根廷、等。从国际产能分工看,专利期内农药的生产加工主要在欧美地区完成,专利外农药产品集中在中国生

产和加工,印度、巴西、阿根廷、日本和韩国等国家也有部分产能,但规模依次减少。中国是全球唯一具备从原料到终端产品大规模、全产业链制造能力的农药生产国。据测算,海外农药市场近三成份额的农药产品由中国生产出口。世界主要市场对中国农药的依赖性逐渐提高。全球农药市场前20名国家中,泰国、越南、澳大利亚、阿根廷的农药市场中我国农药占比均超过6成,分别高达84%、83%、79%、62%。占比较高的其他国家还有印度(43%)、俄罗斯(38%)、美国(33%)、墨西哥(29%)。比较遗憾的是,全球农药市场份额第一的巴西,我国农药在其市场上占比只有18%,还需深入开拓(图3、图4)。

3.3.2 我国农药企业国际竞争力差距明显 农药全球农药市场主要被六家超级大公司所主宰,它们的销售额占全球农药市场的70%以上。日前,这些超级农药公司正在经历新一轮兼并重组,陶氏和杜邦的合并,拜耳并购孟山都,富美实收购科麦农后实力隐然接近六大,其中前两项并购将产生百亿美元级超级农化大公司。这一系列变化将导致全球农药行业寡头化的趋

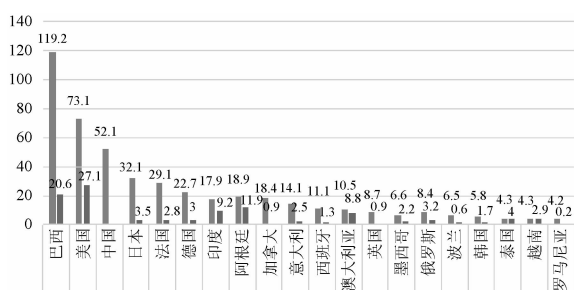


图3 2014年海外主要农药大国的市值和我国对其的出口额 (亿美元)

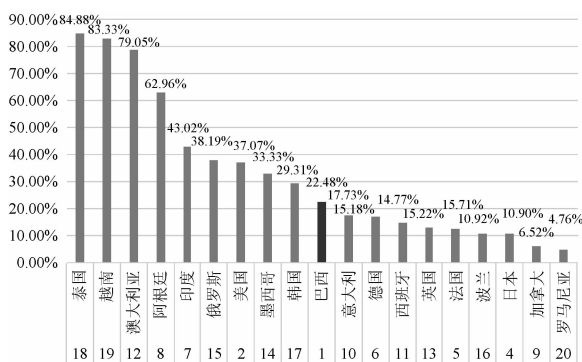


图4 2014年全球农药市场前20名国家对中国农药依赖度

势更加明显。相比而言，我国农药企业中只有中国化工在收购安道麦、先正达后具备全球影响力，其他企业的国际竞争力还明显不足。因此，一定历史阶段内，大型农药跨国公司仍将是我国农药行业难以逾越的高山，需要做好与之长期共舞的准备，国内企业需要与跨国公司保持又合作又竞争的关系中，不断谋求自身的发展壮大。

3.4 正确分析影响国际农药使用的关键要素
 国民收入和种植方式是影响农药使用的两个关键因素。有研究表明，经济发展水平与农药使用强度存在倒U曲线的关系。随着国民经济的发展，农药使用强度会经历先增长而后缓慢下降的变化趋势。这是由于农药使用会带来农业产量提升，提高粮食安全水平，改善农民生产生活条件，然后会进一步刺激农民用药的需求提升；但国民收入持续提高到一定阶段后，社会对粮食安全的关注会逐步转向食品安全。高收入国家会采取粮食进口、使用高效低毒但高价的农药产品、发展绿色农业等措施降低农药使

用量。根据FAO数据统计，法国、英国、意大利、日本、韩国等10余个国家的农药使用量已经出现“高点回落”的现象。对于农药使用强度的峰值点，不同学者的研究结论不尽相同，大致认为在人均GDP在4千美元到2万美元之间会出现农药使用量的极大值。2015年我国人均GDP达到7 800美元，同年提出了农药使用量零增长行动计划。这一举措是符合上述经济发展与农药用量倒U型假说的。

一个国家的种植方式，极大影响农药使用情况。特别是新型生物技术应用，会深刻改变一个国家的用药结构。例如，巴西在1998年批准种植抗草甘膦转基因大豆，之后引起除草剂用量的快速上涨。数据表明，2000年到2013年之间，巴西农药用量增长163%，而其中的除草剂用量增长近500%。农药使用增长主要源于大量使用草甘膦。阿根廷也经历了类似情况（图5、图6）。因此，有关种植结构、生物技术应用的政策调整和技术创新，都应引起农药行业人士高度重视。

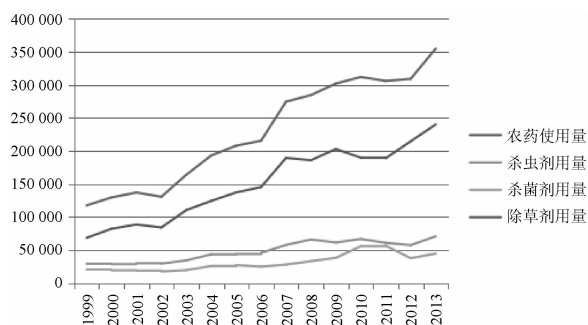


图5 巴西1999到2013年农药使用量

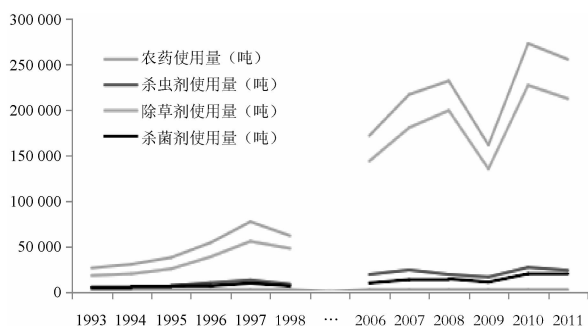


图6 阿根廷1993到2011年的农药使用量

3.5 “一带一路”沿线国家是我国农药出口发展新方向 1994年,我国农药首次实现出口顺差,从此农药出口成为行业发展的重要支柱。根据海关数据统计,十二五期间,我国农药共计出口778万吨(商品量),价值386亿美元。其中,出口数量和金额排名前30名的目的国家(地区)共有35个。5年间共向这些国家(地区)出口农药631万吨和317亿美元,占我国农药出口量的81%和出口额的82%。上述35个国家和地区构成了我国农药出口的主要合作伙伴(图7、图8)。

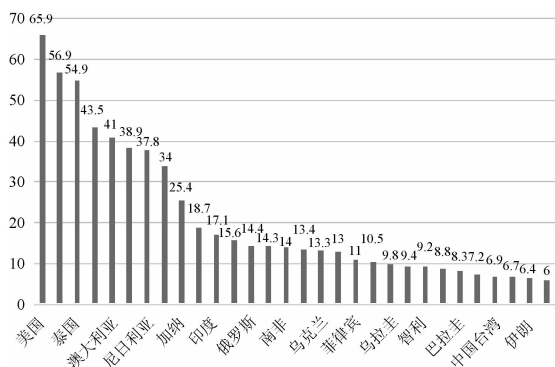


图7 “十二五期间”我国农药出口量前30名国家

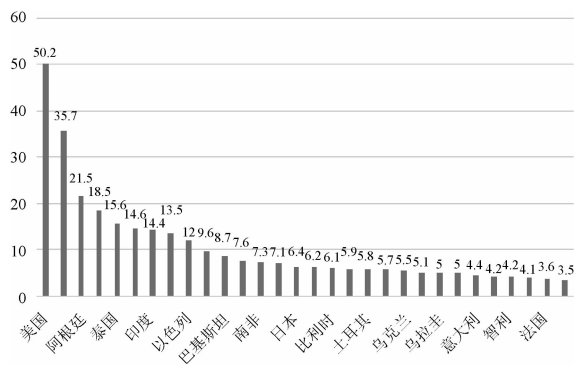


图8 “十二五期间”我国农药出口额前30名国家

我国农药主要海外合作伙伴中,与前文所述28个世界上重要的农业国家之间重叠部分,包括巴西、美国等16个国家。十二五期间我国共出口到这16国农药的出口量和出口额分别占总量的60%和61%。但是还有孟加拉等11个海外农业大国,我国对其农药出口较少。其中,孟加拉、缅甸、柬埔寨、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、

哈萨克斯坦等国恰好是“一带一路”沿线的主要国家。努力在上述国家挖掘农药出口潜力,是我国农药行业外向突围与国家发展战略的交集。明确方向、顺势而为,我国农药走出去将大有可为。

4 农药管理的新任务新思路

今后一段时间,农药管理工作思路是:贯彻落实中央农村工作会议、全国农业工作会议和全国种植业工作会议精神,以保障农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全为核心,紧紧围绕“提质增效转方式、稳粮增收可持续”的工作主线,牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”的五大发展理念,主动适应农业供给侧结构性改革和种植业结构调整的需求,切实转变管理方式,持续强化服务创新,不断夯实政策支持、技术支撑和人才队伍“三个基础”,全面提升农药登记管理工作的法制化、科学化、信息化、精准化、长效化水平。

4.1 农药管理工作要聚力攻坚五大任务

4.1.1 构建一套与农药管理新形势相衔接的规章制度体系,不断提升法制化水平 从农业部层面看,要做好顶层设计,围绕生产、登记、经营、试验及试验单位管理等关键环节,尤其是管理面临的新形势新任务,建立全方位的配套规章制度,将农药全链条管理纳入法制化轨道,针对农药行业内出现的新模式、新业态和新事物,对照新职能,落实好国务院“放管服”的要求。从地方层面看,要围绕职责范围,以顶层设计为基本遵循,结合各地区实际情况,出台相应的地方制度规范。

4.1.2 建立一套覆盖生产经营的市场监管机制,不断提升农药监管的精准化水平 牢固树立农药全生命周期一体化的监管理念,建立部、省、县三级许可的协作机制,做好全面接管农药生产、经营管理职责的思想认识、法规制度、组织框架、工作措施等准备。围绕农药管理的新形势新要求,进一步完善市场监管方式方法,优化执法监管流程,强化依法惩治手段,推进全程追溯体系建设,促进农药执法监管更加科

学、规范和高效。

4.1.3 完善一套基于风险评估的技术标准与规范,不断提升农药登记评审科学化水平 在借鉴国外农药风险评估理念的基础上,建立一套符合我国现实需求的风险评估标准与规范,将风险评估理念和技术,贯穿于以农药残留限量标准制定为重点,药效、质量、健康风险、环境影响、再评价等标准体系建设中去,将风险评估技术切实应用于农药登记评审的全领域和全过程。

4.1.4 打造一个开放共享的农药大数据平台,不断提升农药管理信息化水平 利用现代信息技术,建立覆盖农药登记、生产、经营、使用、监管等全链条的农药大数据,构建全国统一的农药管理服务平台,全面支撑农药许可审批、执法监管、行业监测、公众查询、科普宣传等,实现全国农药管理信息一体化,为农药管理决策和行业发展提供支持;重点提升农药大数据开放共享水平,打破数据壁垒和信息孤岛,全面提高“用数据说话、用数据管理、用数据创新”的能力。

4.1.5 夯实体系发展基础,不断提升支撑农药管理事业健康发展的长效化水平 要顺应农药管理体制机制变化带来的机遇,强化职能和责任,科学布局农药全流程管理体系。紧紧围绕强化农药管理的需要,有针对性地加强人才队伍建设,重点夯实两个基础、打造两个尖端、充实基层队伍。“两个基础”即既懂农药管理、又懂农业和农药产业的管理人才和技术人才;“两个尖端”即精通农药管理国际规则、政策要求的权威专家和同时具备法律、经济、专业等知识的复合型人才;“充实基层队伍”即将基层农药管理、综合执法、检验检测等人员融合到全国农药登记管理一线队伍中去。

4.2 三个关系和四个转变 围绕上述“五大任务”,要处理好“三个关系”、切实做到“四个转变”。

4.2.1 市场与政府的关系 从历史发展和国际经验看,市场和政府不是你强我弱、你进我退的关系,而是相依共生的关系。强政府需要强

市场做依托,强市场也需要强政府做保障。但强政府不是强在什么都管,而是强在制定并监督规则。农药行业直接关系到农产品有效供给、食品安全和环境生态等重大方面,必须要有一个“强政府”来保障行业的健康稳定发展,国外发达国家的经验也是如此。特别是国家管理理念趋向一个事情由一个部门管理,要对全流程负责的理念下,政府要更加清醒预见一举一动对行业可能造成的影响。农药管理应该管那些内容,管到什么地步,用什么方式去管,还需要仔细研究,要将中央提出的充分发挥市场在资源配置中的决定性作用和更好发挥政府作用,落实到我们的具体工作中。

4.2.2 鼓励创新与规范管理的关系 创新是农药产业快速发展的动力源泉,规范则是健康发展的基本保障。农药管理既要考虑到鼓励创新,又必须要求企业遵守规矩。鼓励品种创新和登记的同时,安全关必须紧紧把住。对于近年来不断涌现的农药电商、“飞防”打药、农资金融跨界融合等新手段、新业态,在尚无明显混乱的情况下,要给企业探索的空间,但绝不是撒手不管,要保持密切关注,及时总结出风险防控措施。对待生物农药的发展也应如此,我国在生物农药创新方面具有独特的优势,国家政策也是支持的,企业近年来研发登记了不少新产品,但整体上生物农药的有效成分、作用机理还不太清楚,生产工艺相对比较落后,产品质量稳定性还有一定的差距,用户认可度也有待提高,甚至包括部分出现生物农药中非法添加现象,行业要及时认清,市场监督要加大查处力度。

4.2.3 农药登记数量与结构的关系 数量和结构是衡量我国农药登记情况的两个不同的视角和尺度,不能简单地“唯数量论”或“唯结构论”。从数量看,我国现有登记农药产品34 000多个,每年新增约3 000个,与美国近17 000个和日本7 000多个相比,数量确实偏多,而且存在大量“闲置”的问题。要客观、全面地看待这一现象,企业“闲置”登记证也是合法取得的,有些是当前不用以后会用,也有些是企业

为了战略发展提前储备。从结构看,我国有效登记产品仍然以杀虫剂为主,老旧产品为主,同发达国家相比,杀菌剂、除草剂的比例仍然偏低。因此,减少数量和优化结构可以有机统一在调减传统杀虫剂产品和鼓励新型高效品种创新上,这也符合农药使用量零增长的战略要求和现代农业的发展方向。调减手段不能简单依靠行政命令,一定要做科学的风险分析,结合对农业生产需求的判断,加强与企业的沟通,尽量将政策调整对各方的影响降到最低。

4.2.4 努力做到“四个转变”从管理理念来看,主要由机制创新向制度体制和机制创新并重转变,更加注重体制制度的建设,依据农药管理新形势任务,把各项工作法制化,做到依法评审、依法管理、依法监督。从工作重心来看,要从技术评审向技术评审和市场监管并重转变,更加注重从全产业链的角度,审视改进评审工作,采取切实措施,鼓励新农药的创制,为生物农药、小作物用药以及专供出口农药登记提供绿色通道。从方式方法来看,要由纸质化评审向纸质化电子化评审并重转变,更加注重网络化建设,充分利用先进信息化手段,实现农药评审、查询全程网上办理。从治理手段来看,由单一的行政管理向管理与服务并重转变,更加注重“放管服”相结合的科学治理,基于风险评估出台农药禁限用措施,规范评审行为,简化评审过程,提高评审效率,保障评审公平、公正、公开。

5 农药行业携手共同努力的方向

5.1 坚持创新提升 结合农药行业的特点,坚持创新提升要从技术创新、应用创新和组织创新等多个层面入手,形成合力。

5.1.1 持续推进技术创新 化学农药创制一直是国内行业的弱项,但从跨国领先企业的发展历程看,这是实现行业做强的必经之路。所以要在鼓励原创基础研究和新品种研发投入上持续发力。同时,要关注生物农药创制的机遇。我国是生物资源大国,还具有悠久的中草药文化,这些为生物农药研发奠定了较为深厚的基础,需要行业同仁加以重视和深入挖掘。

在终端产品技术开发上,要追求“工匠精神”,不断优化升级;要积极研究现代农业生产方式转变,抢先探索适用无人机施药新型植保机械的匹配剂型;加大水基性、粒状、缓释等环保、省力的农药剂型开发,优化农药生产工艺流程,提高产品剂型工艺质量;要强化农药生产和使用的风险评估,利用农药及农产品质量检测技术的水平提升,倒逼农药生产、销售、使用等安全有序。

5.1.2 优化升级应用创新 做好应用创新,完善从产品到服务的最后一公里,是企业的专长。近年来,国内领先企业在“老药新用”、混配开发等方向上,找对门路、做出成绩。新形势下行业发展还需要将卖产品的思维,向提供种植作物综合解决方案的思维转化。农药与肥料、农药与种子、产品与技术服务之间关系上的研究创新,将会嵌入行业产销各个环节,形成集成应用技术,构成企业新的核心竞争力。

5.1.3 调整激活组织创新 经济基础决定上层建筑,生产关系随生产力发展而调整。从行业层面看,深入推进产学研结合,向种子等其他行业学习先进经验,探索产业创新基金和知识产权交易平台,鼓励发展农药产业联盟、产品互助组织、社会关怀小组等,旨在加快建立以农药企业为主体、市场为导向、产学研用紧密结合的技术创新体系。从企业层面看,为适应种植大户、统防统治等现代农业服务组织兴起,国内农药企业探索研究打破层级壁垒,向平台化转型,实现扁平化管理,结合实际谋划面向行业未来的新型组织方式。

5.2 坚持开放提升 持续开放发展,深度参与国际竞争,是化解国内农药产能过剩的重要途径。积极推进产品国际竞争力,参与资本市场布局,提高全球规则制定能力,才能更好实现产业全面走出去。

5.2.1 参与产品国际竞争,树立品牌核心价值 要以质量赢得信誉 近年来,我国农药产品出口全球150多个国家,贸易量稳步提升,得益于国内农药生产水平快速提高,部分产品已经达到国际先进水平。质量为本的弦要始终紧绷。

但同时注重调整农药供给结构。国际农药市场上,我国主要扮演大宗产品原药提供者的角色,品种集中、结构单一,是发展的潜在隐患。例如,部分企业过度依赖草甘膦,目前就面临所谓“致癌风险”的全球管理不确定疑云。因此,国内领先的农药企业,通过境外登记和海外市场培育,创建自有品牌,提升价值曲线,优化产品结构、提高抗风险能力,实现从原药供应商到名优产品制造者的角色蜕变,走出一条海外发展新路。

5.2.2 参与并购重组竞争,实现全球战略布局要积极参与全球农药行业并购、重组。近日,中国化工集团收购先正达公司,通过跨国并购操作提升世界范围影响力,具有探索实践意义。中国企业参与国际收购,除了在兼并企业之外,还可以在收购产品、收购渠道、优势互换等进行多种方式探索,实现全球范围内资源整合、市场切入。探索投资海外前沿科技。农药创制科研的视野要从国内转向全球,在世界范围内寻求优势技术团队,做到海外科技为我所用,尽早将海外技术成果与国内农药优势制造能力对接,推动行业实现跨越式发展。

5.2.3 参与国际规则制定,突破技术壁垒 推进技术标准的国际化。我国已有农药产品规格、残留限量、施药者农药暴露模型等技术规范,先后获得联合国粮农组织和世界卫生组织认可,产生国际影响。这是一条被实践证明正确的道路,需要行业继续加大力度,努力让更多的中国标准被国际推荐。全面参与登记管理全球化。近年来,我国农药GLP管理体系和GLP实验室建设步伐不断加快,这为登记资料的国际互认奠定坚实基础;我国已与美国、德国、泰国、越南等国家间农药管理合作日益深化,与OECD农药管理工作组、全球联合评审、东盟等的多边合作项目稳步推进。全面参与、大力推进农药登记管理全球化,努力消除国际贸易的技术壁垒,是需要行业携手共进、矢志不渝的方向。

5.3 坚持融合提升 农药行业,在国民社会经济中,自身产值不大,但是关联要素特别多、涉及的领域特别广。行业的良性发展,需要优

化整合产业内部多种要素,需要不断扩展产业上下游的价值网络,需要加快领用跨界资源的步伐。

5.3.1 加快产业内融合 鼓励企业探索原药、制剂双轮驱动发展。在原药制造的基础上,投入开发高附加值的制剂产品,提升产品盈利能力和品牌形象,扩展企业核心竞争力。领先的跨国企业普遍呈现“原药+制剂”的综合业务能力,其发展历程很好的证明了这一策略的有效性。当前,海外市场需求有所放缓,正是国内农药原药企业“向内转身”的契机。同时,加快推进行业内的兼并重组。政府借力农药管理有关政策法规调整的时机,引导国内企业做大做强。不断完善市场监督机制,为行业创造良性竞争环境,发挥政策和市场的协同合力,推进落后的中小企业的有序转型、退出。

5.3.2 推进产业链上下游融合 国内领先的农药企业,要持续提高战略布局意识。一方面要向上不断吸纳科研院所的智力资源,顺应国家科研体制改革的新取向,探索科研资源与产业力量有机结合之路,鼓励专家走进企业,深度参与战略发展布局,促进科研成果从书架走向货架。另一方面可以探索向农产品贸易的下游延伸价值网络。鼓励农药企业利用植保技术优势,向农业供应下游渗透,利用牵线搭桥、合作经营、自主销售等多种方式参与农产品贸易,扩展整个行业价值网络。目前,行业内已有企业选取高部分附加值经济作物开展了有关的探索实践。

5.3.3 探索跨领域融合 近年来,信息经济蓬勃发展,“互联网+”国家战略逐步在各个行业展开。农药行业在跨界融合信息技术方面也进行了很多积极探索,并形成了多种典型模式。有的从网上销售入手,构建线上线下一体化的信息流物流大融合;有的从农事服务入手,搭建病虫害植保知识传播平台;有的从供应链金融入手,破解行业长期以来的赊账问题。这些都是推进“互联网+农药”向前发展中十分有益的实践。此外,农药企业在继续做强自身业务的同时,还应高度重视发挥资本力量的作用,

走金融和实业相融的虚实结合之路，为企业做大做强提供更加充足的动力。

5.4 坚持绿色提升

5.4.1 认真贯彻落实农药使用零增长计划 一是政府要引导。严把入口关，制定高效低毒农药品种登记鼓励政策，引导新产品登记。强化监管，实行农药经营许可，加强市场监督抽查，确保农药产品质量合格。完善农药品种退出机制，实施登记后再评价，探索建立风险产品召回制度。二是企业担主体。鼓励企业主动开发农药的减量使用技术，调整削减优化高毒、低效品种产出，优化作物植保解决方案，培训教育农民，共同努力降低滥用、乱用农药现象的发生。三是科技做支撑。种子处理、土壤处理、生物防控技术加快应用，环保型、缓释型和低用量农药产品快速增长，面向农业生产的综合解决方案引领发展，实施“农药零增长”的技术基础已经具备。同时，构建农药减量使用监测预警体系，重点在长三角、珠三角、环渤海、松嫩平原和长江中上游建立“四片一线”的监测点，综合评价农药减量行动措施的落实情况和成效，提出完善措施和建议。

5.4.2 加快推动小宗特色作物用药登记 近年来，各有关农药管理部门连续组织小宗特色作物用药专项实施，已完成723个农药产品登记，在特色蔬菜、中药材、特色水果等用药登记取得的突破性进展。这条道路还需要探索，有关的工作方法还需要总结，下一步，破解小宗作物用药难题仍然是我们需要携手共推的重点。需要在已有工作基础上，进一步理顺工作机制，明确牵头部门、职责分工、推进程序，强化内部协调和外部沟通；进一步细化管理技术要点，制定登记靶标群组化、登记作物群组化等技术规范，编制用药短缺的小宗作物目录；进一步调动多方力量，综合利用制度、政策、市场等手段，充分发挥企业、协会、专业合作组织等自身优势，确立小宗作物用药登记的推进路径，解决“无药可用”导致的滥用、多用等突出问题。

5.5 坚持管理提升 坚持管理理念、方式和手段的转变，以管理效能提升为出发点和落脚点，

最终实现降低农药企业的制度性成本，推动行业健康发展。

5.5.1 重塑理念，树立正确的政企关系 管理部门和企业虽然角色不同，但都是农药行业链条上的重要部分，都有义务和责任促进行业健康发展。部门要辨清自己的职责边界，不能过多地参与市场行为，更不能干预企业经营决策。部门与企业间都要保持“亲”和“清”二字。就农业部门来讲，“亲”就是要摆正态度，推进简政放权和优化服务，尽可能地为企业提供便利。“清”就是要坚持原则、加强管理，切实承担起“裁判员”的职责，但不能违反纪律、以权谋私。

5.5.2 完善制度，强化对企业与基层的服务 顺应广大企业做大做强、灵活自由、有序发展的需求，从政策创设上明确取向、推进产业发展。实行制度创新，扩大农药登记主体，有条件开放委托加工，减少企业在制度性成本，引导行业整合；强化审批改革，优化程序、扩大公示，规范权力运行、为企业提供便利。农药管理部门要将主动服务变成一种内在意识，把审批工作看成一种职责义务，为企业打造宽松的办事环境。

5.5.3 转变方式，优化行业管理机制 管理部门要从登记管理为核心向行业全链条管理转换，要打通事中农药生产、经营、使用，以及事后的反馈、监测，与事前登记的关联，提高综合评价农药产品和企业的力量。加强农药市场监督管理力度，加快推进农药行业信用建设，重拳出击市场中的假冒伪劣现象，强化加强国际农药管理协调，通过多边、双边农药管理合作、信息共享等多种措施，帮助企业跨越海外技术壁垒。

5.5.4 强化自律，携手改善行业治理 继续高度重视行业协会、学会等中介组织的重要作用，改善行业治理结构，倡导企业积极履行社会责任，配合推进农药企业节能减排，敦促其自觉遵守环境保护底线。积极关注农药行业新模式、新业态、新事物，以鼓励创新、划清底线、逐步规范的思路，鼓励市场进行良性的创新发展。

申请农药续展登记时需要关注的内容

任晓东, 吕宁, 林荣华, 王立敏, 宗伏霖*

(农业部农药检定所, 北京 100125)

Key Issues for Renewal Application of Pesticide Registration

Ren Xiaodong, Lv Ning, Lin Ronghua, Wang Limin, Zong Fulin (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, Beijing 100125, China)

Abstract: The article introduced the present situation of the renewal of pesticide registration in China, and summarized up and analyzed the common problems and main issues during renewal application to provide applicants with reference.

Key words: pesticide; registration; renewal

摘要: 本文对目前续展登记技术评审工作的基本情况进行了简要介绍, 并对工作中发现的常见问题与注意要点进行了分析和总结。

关键词: 农药; 登记; 续展

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)11-15-04

农药续展登记是指农药产品登记有效期满前, 需要保持登记有效状态, 继续生产或向中国出口该农药产品, 而提出申请的一种农药登记形式。

2016年2月, 国务院下发关于第二批取消152项中央指定地方实施行政审批事项的决定, 其中包括取消省级农药检定机构对农药续展登记的初审。目前, 由农业部统一负责农药续展登记行政审批事项, 农药检定所具体承担续展登记的技术评审工作。笔者现将日常工作中发现的常见问题与注意要点, 归纳总结如下, 希望能对农药生产企业在办理续展登记申请时有

所帮助。

1 续展登记申请模式

申请续展登记的农药企业, 登录金农工程农药行政审批服务系统(以下简称金农系统)的续展登记功能栏目, 进行网上申报, 同时将纸质资料邮寄或递交至农业部行政审批综合办公大厅。

续展登记申请时间以申报系统收到电子申请的时间为准, 相应的纸质资料应同时邮寄。因《农药管理条例》和《农药管理条例实施办法》中, 没有明确说明临时登记与正式登记最多可提前多长时间提出续展申请, 所以系统依

收稿日期: 2016-09-15

作者简介: 任晓东, 男, 工程师, 主要从事农药续展登记技术评审工作。E-mail: renxiaodong@agri.gov.cn。

通讯作者: 宗伏霖, 男, 高级工程师, 主要从事农药管理、风险监测、再评价等工作。联系电话: 010-59194091; E-mail: zongfulin@agri.gov.cn。

照现阶段的实际工作情况，将临时登记续展申请时限设定为最多可以提前三个月，正式登记续展申请时限设定为最多可以提前六个月。

2 续展登记申请和审批时限

根据《农药管理条例》和《农药管理条例实施办法》的规定，农药临时登记（含分装登记）应在登记证届满有效期一个月前提出续展申请，农药临时登记累计有效期不得超过三年。农药正式登记应在登记证届满有效期三个月前提出续展申请，逾期提出申请的，应当重新办理登记手续。对所受理的农药续展登记申请，农业部在二十个工作日内决定是否予以登记续展，但专家评审时间（正式登记续展评审为两个月）不计算在内。

3 续展登记主要评审依据

农药续展登记技术评审时，主要评审依据包括：《农药管理条例》、《农药管理条例实施办法》、《农药登记资料规定》、《农药标签和说明书管理办法》、农业部相关公告、全国农药登记评审委员会相关会议纪要等其它法规公告与技术标准。

4 常见问题及技术要点

申请人在规定期限内提出续展登记申请，应按照《农药登记资料规定》提供相关技术资料，包括农药续展登记申请表、加盖申请人公章的农药登记证复印件、最新备案的产品标准、农业部审查核准标签样张复印件、市场上流通使用的标签或者所附具的说明书，对于正式登记产品，申请者应在原所提交资料的基础上，补充所缺少项目的试验资料或综合报告，对于分装登记产品，申请人应提供分装协议书或授权书原件及省级以上法定检测机构出具的最新产品质量检测报告。

在实际的续展登记技术评审工作中，部分申请人由于对上述评审依据中的政策、公告和文件等理解和掌握不够透彻全面，从而导致递交的申请材料中存在各种问题，进而影响了申报产品的续展登记办理。

4.1 常规问题

4.1.1 农药续展登记申请表 申请人通过金农系统进行网上申报时，程序会自动生成Word格式申请表，因此申请人不必再另外下载续展登记申请表，重复填写。农药续展登记申请表的联系电话部分，建议申请人手动补增手机号码，以便在后续评审环节中，发现问题时及时沟通。另外，申请表需加盖企业公章。

4.1.2 农药登记证和产品标准 申请人应提供最近一次批准的农药登记证复印件和最新备案的产品标准。已实施企业产品标准自我声明公开制度的地区，申请人可通过企业产品标准信息公共服务平台，打印最新备案的产品标准。

4.1.3 标签样张 申请人提供的标签样张应为最近一次在农业部审核通过，并加盖农业部农药审批专用章的样张复印件。

4.1.4 市场流通标签 申请人应提供真实、合格的市场流通标签。真实是指提交的市场流通标签与目前市场上正在销售使用的产品标签，在文字图案内容、印刷材质等方面完全一致。合格是指市场流通标签的农药登记证号、农药生产批准证书号或产品生产许可证号、产品标准号齐全；标签内容与农业部核准标签内容完全一致，包括商标部分；市场流通标签的设计符合《农药标签和说明书管理办法》的相关规定，没有印制带有宣传、广告色彩的文字、符号、图案、企业获奖和荣誉称号。

4.1.5 含量变更 按照农业部946号和1158号公告的要求，对于公告中涉及的产品，申请人应在办理续展登记时同时提出含量变更。含量变更时，另需提交的材料包括农药产品有效成分含量变更表、变更后的农药产品质量标准及编制说明、变更后的农药产品质量检测报告（需省级以上法定检测机构出具）、原核准标签样张原件和变更后的标签样张、登记证原件。

4.2 临时登记

4.2.1 登记期限 临时登记满三年后，包含登记的一年及续展延期的两年，将不再进行续展

受理,产品可申请转正式登记。

4.3 正式登记

4.3.1 资料补充 申请人在申请正式登记产品续展时,如原登记资料不能满足现行的登记资料规定时,应按照现行的《农药登记资料规定》,在原所提交资料的基础上,补充所缺少项目的试验资料或综合报告。

4.3.2 综合报告 申请人申请农药正式登记产品续展时,应提交加盖企业公章的产品综合报告。一份完整合格的综合报告应包括以下内容:

- (1) 产品概述
- (2) 产品化学资料情况说明
- (3) 毒理学情况说明
- (4) 药效情况说明(仅用于加工制剂产品的原药不需要)
- (5) 残留情况说明
- (6) 环境情况说明
- (7) 产品监测和监督检查情况说明
- (8) 产品生产、销售情况说明

4.4 分装登记

4.4.1 质量检测报告 分装产品申请续展登记时,需提供省级以上法定检测机构出具的最新产品质量检测报告原件,报告日期通常应在产品有效期截止日前的半年内。

4.4.2 分装协议或授权书 分装协议或授权书应在分装产品的有效期内同原生产企业签订,协议中必须明确说明原生产企业对分装产品(包括分装前与分装后)的质量保证和应承担的相应法律责任。

4.4.3 标签样张 未取得农业部审核标签样张的分装产品,允许申请人在申请续展登记时,提供相应情况说明和原生产企业的标签样张复印件。

4.4.4 市场流通标签 分装农药产品的市场流通标签应与原生产企业所使用的标签一致,分装企业不得随意取商标名称,不得擅自扩大产品的使用范围或防治对象。分装产品的市场流通标签上应标注分装企业的产品标准及相应的生产批准证书号或产品生产许可证号,同时需

标注分装登记证号、分装企业名称、联系方式以及分装日期。

4.4.5 登记证信息变更 当原生产企业申请登记证信息变更并被批准后,分装企业应向农药登记管理机构提出其分装产品的相同变更申请。

5 需要重点关注的产品

5.1 农药禁限用情况

5.1.1 禁止生产和销售使用的农药 目前,我国禁止生产和销售使用的农药名共计40种,包括:六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅,甲胺磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆,福美肿、福美甲肿、百草枯水剂、胺苯磺隆单剂(复配制剂2017年7月1日起禁用)、甲磺隆单剂(复配制剂2017年7月1日起禁用)、三氯杀螨醇(2018年10月1日起禁用)。

5.1.2 限制使用农药情况 我国限制使用的农药品种及其禁止使用的范围,(表1)。

5.2 草甘膦 按照农业部1158号公告规定的草甘膦含量,每个梯度可登记不同的草甘膦盐。单制剂以其存在形式命名,以草甘膦表示含量及含量梯度,并且需要在登记证和标签上(包括核准标签样张与市场流通标签)同时标注其盐类的含量。复配制剂以简化通用名称命名,以存在形式表示含量。目前除草甘膦外,甲氨基阿维菌素盐类产品的登记证和标签也以此方式标注。

5.3 2,4-滴丁酯、百草枯 根据农业部2445号公告要求,自2016年9月7日起,不再受理、批准这两个产品的田间试验、登记申请,以及其境内使用的续展登记申请。仅保留原(母)药生产企业产品的出口境外使用登记,原(母)药生产企业可在续展登记时申请将现有登记变更为仅供出口境外使用登记。

5.4 氟虫腈 根据农业部1157号公告要求,

表1 限制使用的农药品种及其禁用范围

农药品种	禁止使用范围
内吸磷、涕灭威、灭线磷、硫环磷、氯唑磷、水胺硫磷	蔬菜、果树、茶树、中草药材
灭多威	柑橘树、苹果树、茶树、十字花科蔬菜
硫丹	苹果树、茶树
溴甲烷	草莓、黄瓜
氧乐果	甘蓝、柑橘树
氰戊菊酯	茶树
丁酰肼（比久）	花生
氟虫腈	除卫生用、玉米等部分旱田种子包衣剂外的其它用途
杀扑磷	柑橘树
毒死蜱、三唑磷	蔬菜（撤销登记，2016年12月31日起禁用）
氟苯虫酰胺	水稻（撤销登记，2018年10月1日起禁用）
克百威、甲拌磷、甲基异柳磷	蔬菜、果树、茶树、中草药材。甘蔗（撤销登记，2018年10月1日起禁用）

2009年10月1日起，除卫生用、玉米等部分旱田种子包衣剂和专供出口产品外，在中国境内已撤销批准的用于其它方面含氟虫腈成分农药制剂的登记及生产批准证书，并停止销售和使用。专供出口含氟虫腈成分的农药制剂，只能由氟虫腈原药生产企业进行生产。

5.5 叶枯唑 根据《农药登记资料规定》要求，为确保登记产品资料完整性和安全性，叶枯唑制剂续展时，需提供原药来源证明。另外，叶枯唑存在致畸性及其使用后代谢产品含有强致畸性物的风险隐患，续展时需提供相关结论明确的佐证材料。

5.6 磷化铝 根据农业部2445号公告要求，自2016年9月7日起，磷化铝农药产品的内、外包装均应标注高毒表示及“人畜居住场所禁止使用”等注意事项。磷化铝农药产品在续展登记前，应按照公告内容要求，及时申请标签样张的变更，以及市场流通标签的重新印制。

6 其它需要了解的问题

6.1 重新申请登记 申请人可通过金农系统的申请进度查看栏目，查询续展产品的评审结论。如产品未批准通过，申请人可按照办结意见进行相应的资料修改或补充，并点击该产品对应复审链接，重新进行网上申报。由于目前续展产品的复审提交时限没有明确的规定，系统不

存在对复审产品的超时报限制，因此建议申请人在进行重新上报前，仔细阅读评审意见，认真进行相关部分的修改、补充和完善工作，必要时可与业务评审部门进行电话沟通。

另外，重新申请登记时需要递交全套资料，并重新缴费。

6.2 专供出口 专供出口农药指在中国境内生产或加工，仅出口到境外的农药产品。目前除农业部公告明确规定允许的专供出口产品外，已不再办理专供出口的农药登记申请。专供出口农药在申请续展登记时，不需提供市场流通标签，但需要补充提供其产品生产资质等相关材料的复印件。

6.3 大包装农药产品 大包装（桶、袋）农药产品，在申请农药续展登记时，如不方便提供市场流通标签，可提供完整、清晰、多角度的实物照片，与申请材料一并递交。

6.4 相关佐证材料 为了提高技术评审环节的准确性，方便评审人员对申请材料内容信息的全面把握，申请人除提供规定内的相关材料外，还可根据产品的实际情况，自愿提供相关真实的佐证材料，如产品的商标注册证书复印件、生产批准证书或产品生产许可以证书复印件、产品实物及库存照片等，作为辅助技术评审时的参考依据。

飞防及其专用药剂与助剂的发展现状与趋势

张宗俭^{1,2}, 卢忠利^{1,2}, 姚登峰^{1,2}, 李小龙^{1,2}, 张春华^{1,2}, 韩春华^{1,2}

(1.中化化工科学技术研究总院功能助剂研发中心, 北京 100083;

2.北京广源益农化学有限责任公司, 北京 100083)

Current Situation and Development Trend of Specific Formulations and Adjuvants for Aviation Plant Protection

Zhang Zongjian, Lu Zhongli, YaoDengfeng, Li Xiaolong, Zhang Chunhua, Han Chunhua
(Functional Adjuvants R&D Center, Central Research Institute of China Chemical Science and Technology, Beijing 100083, China)

Zhang Zongjian, Lu Zhongli, YaoDengfeng, Li Xiaolong, Zhang Chunhua, Han Chunhua
(Beijing Grand Agrochem Co., Ltd., Beijing 100083, China)

Abstract: This paper briefly introduces the current situation, technical characteristics, specific formulations and spraying adjuvant for aviation plant protection, and forecasts the development trend.

Key words: aviation plant protection; special formulation; spraying adjuvant; trend

摘要: 本文简要介绍了飞防的现状、技术特点、专用剂型、喷雾助剂等, 并预测了未来飞防药剂的发展趋势。

关键词: 飞防; 专用药剂; 喷雾助剂; 趋势

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)11-19-05

据全国农技推广中心统计, 我国常年化学农药制剂使用量在100万吨左右, 折百有效成分用量在30万吨左右。目前我国农药使用大多仍以传统的背负式喷杆喷雾器喷雾为主, 药液用量大, “跑、冒、滴、漏”现象严重, 农药有效利用率仅30%左右, 远低于发达国家。农业部提出“到2020年实现化肥、农药使用量零增长”行动方案, 以切实解决我国目前存在的化学农

药使用量大、有效利用率低、盲目用药和滥用农药的突出问题, 改变食品安全和环境安全问题严峻的局面。农业部门提出“三改进三推进三减少一提高”: 改进防控理念, 推进绿色防控; 改进施药技术, 推进科学用药; 改进组织方式, 推进统防统治。通过减少施药次数、减少施药剂量、减少农药流失来提高防治效果, 力保在农药零增长的情况下, 有效控制病虫害

收稿日期: 2016-09-07

基金项目: 国家重点研发计划课题 (2016YFD0200507)。

作者简介: 张宗俭, 男, 教授级高级工程师, 主要从事农药助剂和制剂研究开发。E-mail: zongjian_zhang@163.com。

鼠等有害生物对作物的危害。在此背景下,企业和合作社瞄准商机,积极推进地面大型植保机械、无人机等飞机施药,大力发展统防统治和专业化植保服务,近年来我国如火如荼的飞防发展就足以证明这一点。

1 飞防现状与无人机植保优势

1.1 国内外飞防现状 航空植保就是利用飞机施药进行农林业病虫害防治或相关的作业,也可称为空中植保、飞行植保或飞机植保技术^[1],国内也简称为飞防。在飞防领域,美国、日本、韩国等发达国家走在前列,我国近5年是飞防的快速发展期。美国是应用航空喷雾最发达的国家,农用飞机以作业效率较高的有人驾驶固定翼飞机为主,农用航空作业项目除了飞机播种、施肥、施农药外,还包括人工降雨、森林灭火、空气清洁、杀灭病菌等。日本无人机喷洒农药已经将近30年历史,大部分的水稻田采用飞防^[1]。发达国家在器械设备研制、药剂研制、智能化装备及植保技术应用等方面为我国提供了可借鉴的经验。

发达国家对航空喷雾技术的研究热点主要集中在以下两个方面:一是可控雾滴技术的应用与雾滴飘移控制的研究^[2]。通过按作业要求选择适宜的喷头和喷雾参数,控制雾滴粒径、飘移率等以取得最佳喷雾效果;通过建立飞机喷雾的雾滴分布仿真数学模型,运用模型分析雾滴沉降规律,研究航高、航速、风速、雾滴粒径、不同机型对雾滴飘移的影响。二是全球卫星定位系统(GPS)及精准施药技术的使用。航空喷雾作业时,通过扫描软件计算不同区域(较小的面积单元)所需的农药制剂、肥料用量,进行变量喷施;随着可视化技术的发展,远程控制平台也开始得到应用,即当飞机到达作业区域时,GPS能实时将作业区域的信息图像传送到控制平台(电脑),达到作业位置精确定位与自动导航,最终实现精确施药及喷幅精确的对接。

我国开展飞机施药防治农业林业有害生物和卫生防疫工作已有50余年历史,对突发性、暴发性有害生物的控制取得很好的效果。近5年来,随着我国土地流转和集中、农民防控意识

的转变,植保无人机异军突起,迅速发展。自2012年到2015年,植保无人机的关注度一年比一年升温,尤其是2015年开始出现大量关于植保无人机田间试验和田间作业的报道。2014年、2015年中央一号文件明确提出“要加强农用航空建设”,为航空植保的发展指明了方向。我国大田作物约15亿亩,按平均每亩施药3次计算,共需45亿亩次施药作业,有人估计无人机植保市场是600亿,有人估计高达1 000亿左右,可见市场需求量很大^[3]。但无人机植保作为一个快速发展的新生事物,实际应用中也发现许多亟待改进的问题,如无人机的质量不过关,坠机事件时有发生;熟练的专业飞手不足;电池续航时间太短,成本高;飞机的保养和售后服务跟不上;防治效果不稳定、药害或环境污染事故时有发生以及适合飞防的专用药剂和助剂较少等。

飞防注重的是专业化服务和统防统治,以防为主,以治为辅,减轻病虫害的发生,改变了农民“见虫打药,见病防治”的习惯,也有利于生物农药和低毒农药的推广应用,从源头上减少了农药的使用,实现农药使用量的“零增长”,保证农产品的品质。

1.2 无人机植保优势 相对于常规人工喷洒,无人机植保具有以下优势:

1.2.1 适应性更强 不受山地、水田等地形因素,垄作、平作等种植方式,高秆、矮秆、林果以及作物生长周期的限制,有效解决作业难题。

1.2.2 安全高效 试验证明无人机喷洒农药效果会高于人工喷洒,喷洒均匀,农药对植物的穿透性好,可以喷到植物根部;更重要的是与传统喷洒作业比较,实现了人机分离,农药在喷洒过程中几乎对作业者没有危害,提高了农药喷洒的安全性。

1.2.3 节水 无人机喷洒技术可以节约90%用水,很大程度降低资源成本^[4]。

2 飞防技术特点及专用药剂

2.1 飞防的技术特点 飞机喷雾和常规喷雾在喷液量及作业高度等方面有的很大的区别(表1)。飞机喷雾具有以下技术特点:

表1 飞机喷雾与常规喷雾的区别 (康宽200g/L 悬浮剂)

喷雾方式	亩喷液量 (L)	稀释倍数	作业高度 (m)	飘移距离
常规喷雾	30-50	3 000~5 000	≤0.3	与喷头类型、作业高度、风速、
飞机喷洒	0.5-1.0	30~100	2-8	温度、药剂性质等有关

2.1.1 超低量喷雾 每亩喷液量一般在0.5~1L, 药液浓度高, 而且一般2种以上不同农药制剂同时配制。

2.1.2 较强穿透性 旋翼旋转时产生风场, 药液对植被穿透性好。

2.1.3 作业高度高 一般2~8m。

2.1.4 气象因素影响大 温度、湿度、风速、风向等影响较大, 容易造成雾滴的飘失和蒸发。另外, 飞机类型、喷嘴类型、药液性质、操作方式(喷液压力、飞行速度、飞手熟练程度、重喷、漏喷等)等都会对最后的防效及周围环境产生影响。

2.2 飞防对专用药剂的要求 针对飞防的技术特点, 飞防对专用药剂或额外添加助剂的药液要求如下:

2.2.1 安全高效 由于飞防使用的药液浓度大, 要求高浓度药剂不仅对作物安全和高效, 而且还需要充分考虑其毒性(急性毒性、亚慢性毒性、慢性毒性)以及环境安全性(蜂、鸟、鱼、蚕、水生生物、家畜、天敌昆虫、蚯蚓、土壤微生物以及暴露人群如生产工人、施药人员、附近居民以及对大气、水源、非靶植物的安全性), 充分评估其施药安全性和风险, 做好风险防范紧急预案。

2.2.2 剂型合理 由于飞防用药液浓度高, 需要选择能够高浓度稀释而不容易堵塞喷头的制剂, 并且在一定时间内不发生分层、析出和沉淀。对于含有有机溶剂的制剂, 则要求有机溶剂低毒和密度较大。另外, 对于2种以上不同制剂混合时, 相容性要好, 事先做好配伍性试验并在使用时进行2次稀释。如果使用过程中加入专用的飞防助剂, 也有助于解决稀释问题。

2.2.3 抗挥发和抗飘失 由于飞机喷洒有一定高度, 在风的作用下80~400 μ m的雾滴容易飘失^[6], 不仅造成防效低而且会造成药害和污染, 所以

要求专用药剂具有抗挥发和飘失的性能。如果药剂抗飘失性能差, 可以加入专用的飞防助剂或设置不施药缓冲区^[6]。

2.2.4 沉积性能好 滴在植物表面是点状分布, 要求雾滴在植物表面粘附性能好, 从而提高农药利用率。

2.3 飞防专用药剂产品和剂型 国内目前在飞防上应用过的农药产品涵盖杀虫杀螨剂、杀菌剂、除草剂以及植物生长调节剂等类产品, 如氯虫苯甲酰胺、溴氰虫酰胺、氟虫双酰胺、溴虫脲、氟啶虫胺脒、螺虫乙酯、螺螨酯、吡虫啉、吡蚜酮、啶虫脒、虫酰肼、噻虫嗪、噻虫啉、阿维菌素、多杀菌素、苦参碱、楝素、白僵菌、绿僵菌、蝗虫微孢子虫、浏阳霉素、井冈霉素、吡唑醚菌酯、氰氟草酯、五氟磺草胺、芸苔素内酯等, 涉及剂型有水分散粒剂、悬浮剂、悬乳剂、水乳剂、微乳剂、可分散油悬浮剂、超低容量液剂等。另外, 还使用氨基酸等肥料。

最早开发的适应于飞机作业的农药专用剂型是超低容量液剂(Ultralow Volume Concentrate, ULV或UL), 它是一种直接喷施到靶标无需稀释的特制油剂, 具有低粘度和高稳定性, 适合于飞机喷洒成60~100 μ m的细小雾滴, 均匀分布于作物茎叶表面, 有效发挥防治病虫害作用。超低容量液剂制备关键在于溶剂的选择, 在选择溶剂时需要考虑溶解性、挥发性、药害以及粘度、闪点、表面张力和密度等。一般选择使用闪点大于40 $^{\circ}$ C、沸点200 $^{\circ}$ C以上的溶剂油, 近年多用植物油或改性植物油^[7]。国内参与飞防的企业开发飞防专用超低容量液剂的热情较高, 但由于最新修订的农药剂型代码标准可能取消超低容量液剂的剂型, 将其归为油剂, 可能会对该类产品登记产生一些影响。据中国农药信息网查询, 目前我国已取得登记的超低容量液剂(表2)所示。

表2 我国已经取得登记的超低容量液剂

登记名称	防治对象	生产企业
阿维菌素1.5% UL	稻纵卷叶螟	广西田园生化股份有限公司
氯菊酯5% UL	蚊	广东省广州市花都区花山日用化工厂
氟虫腈4g/L UL	杀虫	安徽华星化工有限公司
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐1% UL	稻纵卷叶螟	广西田园生化股份有限公司
啞菌酯5% UL	纹枯病	广西田园生化股份有限公司
胺菊酯·富右旋反式苯醚菊酯2% UL	蚊蝇	江苏省南京荣诚化工有限公司
氟虫腈4g/L UL	杀虫	拜耳作物科学(中国)有限公司

纳米制剂也是目前飞防专用药剂研究的重点。据报道暨南大学教授张子勇在2016年世界精准农业航空大会上指出水性化纳米农药是解决航空植保适用性、提高药效和降低污染的最佳路径。纳米农药在喷洒后,不会随着液滴中水分的蒸发形成农药的结晶聚集体,而会均匀分散为纳米微粒,而且由于加入了抗漂移剂,增大药液粘度,喷洒时一般可抵抗漂移的发生。

由于市场上用于飞防的制剂较少,所以实际中大部分还是应用常规制剂。主要是选择粒径相对较小的制剂,比如悬浮剂、乳油、水乳剂和微乳剂等。若使用水分散粒剂和可湿性粉剂,则在制备过程中尽可能的减少制剂粒径和使用能溶于水的填料。

3 飞防喷雾助剂

由于在制剂配方中加入抗蒸发、抗飘失的成分局限于配方的组成,或者不能添加太多,或者造成配方体系不稳定,此时,添加飞防专用喷雾助剂能很好的解决这个问题,而且降低农药的使用量。据报道,在不适宜作业条件下,在药液中加入1%的植物油型助剂,可减少20%~30%的用药量,可获得稳定的药效^[5]。在飞防上用的喷雾助剂主要为高分子聚合物、油类助剂、有机硅等。

3.1 国内外大量研究和田间试验结果表明,添加合适的喷雾助剂,能起到以下作用:

3.1.1 影响雾滴大小 加入合适的喷雾助剂后,药液的动态表面张力、粘度等性质发生变化,因此在相同的喷头和压力下,喷出的液滴

大小发生变化。一般来说,油类助剂能够适当增加雾滴粒径^[8]。

3.1.2 抗飘失 加入喷雾助剂后能够改变雾滴粒径分布,减少飘失。国外报道,在相同条件下,水的飘失量为21%,加入油类飞防助剂后飘失量变为13%^[9]。

3.1.3 抗蒸发 试验表明,在相同条件下25%啞菌酯悬浮剂的蒸发速度为4.28 $\mu\text{L}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$,而加入植物油型飞防助剂的蒸发速度为3.95 $\mu\text{L}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$ 。

3.1.4 促沉积 加入飞防助剂后,助剂能够帮助药液能够很好的在植物体表润湿渗透,提高了农药沉积。

3.2 使用喷雾助剂有时会出现使用效果差或出现问题,一般是以下原因:

3.2.1 助剂选择性问题 非离子表面活性剂、矿物油、液体肥型喷雾助剂,在干旱条件下效果受影响,所以在干旱条件下避免选择这些助剂^[5]。

3.2.2 加入助剂量不够 高温干旱条件下必须加入植物油型喷雾助剂量为喷液量的1%~2%才能取得很好的效果^[5]。

3.2.3 操作问题 重喷、漏喷、悬停时未关闭喷头都会造成影响。

3.2.4 气候问题 在气温13~27 $^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度大于65%,风速小于4m/s时施药较好,其他不适宜气候尽量减少喷药^[5]。

4 飞防药剂和助剂的未来发展趋势

在飞防专用药剂和剂型方面,需要开发更加高效安全,适合飞防低量和超低量喷雾作业

的农药产品, 超低容量剂的研制值得关注, 尤其是抗蒸发、抗飘移、增效减量的助剂和制剂产品。另外, 油悬浮剂、可分散油悬浮剂由于具有高效、安全、抗蒸发的特性值得关注, 但此类产品的稳定性问题必须解决; 悬浮剂、微囊悬浮剂、可溶性液剂、水分散粒剂等都可以用于飞防, 但对于不同产品的稀释稳定性以及与其他产品和喷雾助剂的配伍性需要通过大量试验, 明确其配伍可行性与有效性, 以防因其物理稳定性或分散稳定性而影响喷洒效果。

安全、高效、省工、节能、环保适合不同农业作业和植保要求的专业化航空植保快速发展, 未来飞防药剂应以注重使用方便、不用稀释或稀释与配伍简易化、大包装或可便携易替换的可重复使用包装、液体剂型或颗粒纳米化、抗蒸发、抗飘移、沉积渗透和润湿吸收快、广谱高效多功能的制剂或制剂组合会成为未来飞防药剂与助剂的发展方向。

由于飞防用药愈来愈趋向于专业化和采用统防统治的形式有组织的实施, 大多数情况下, 都是由专业人员根据作物实际情况和病虫害发生情况, 选用药剂或多种药剂配伍, 以达到一次施药, 防治多种有害生物的目的, 所以现混现用(桶混)的情况会更适应药剂选择的灵活性, 农药单剂和大包装产品与喷雾助剂配伍

使用会更加频繁。

参考文献

- [1] 宋宇. 无人直升机植保技术研究进展 [J]. 现代农业科技, 2013(3): 136-138.
- [2] M. Al Heidary, J.P. Douzals, C. Sinfort, A. Vallet. Influence of spray characteristics on potential spray drift of field crop sprayers: A literature review [J]. Crop Protection, 2014 (63): 120-130.
- [3] 刘千里. “植保无人机”将打开未来近千亿植保市场[EB/OL]. <http://www.nongzi100.com/thread-52510-1-1.html>, 2015-10-17.
- [4] 易建贵. 我国植保无人机的应用前景[J]. 广西农业机械化, 2016, 2: 22-23.
- [5] 王险峰. 我国农用航空技术进展 [J]. 现代化农业, 2013, 8: 1-4.
- [6] Nicholas J. Payne. Developments in aerial pesticide application methods for forestry [J]. Crop Protection, 1998, 17(2): 171-186.
- [7] 刘广文. 现代农药剂型加工技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2012: 480.
- [8] Emilia Hiltz, Arnoldus W.P. Vermeer. Spray drift review: The extent to which a formulation can contribute to spray drift reduction [J]. Crop Protection, 2013(44): 75-83.
- [9] Rone B. DE Olivera, Ulisses R. Antuniassi, Alisson A.B. Mota., Rodolfo G. Chechetto. Potential of adjuvants to reduce drift in agricultural spraying[J]. Eng. Agric. Jaboticabal, 2013, 34(5):986-992.

有关三环唑提案提交欧盟仲裁委员会裁决

今年7月, 由于欧盟成员国不能就是否接受一项不支持三环唑的提案达成一致, 该提案被提交到了欧盟仲裁委员会, 并计划于9月15日投票裁决。出于对人体健康风险的关注, 欧盟在

2009年撤销了杀菌剂三环唑在欧盟的登记批准。陶氏化学在2012年提交了将三环唑登记使用在水稻上的申请。

(白孟卿 译自《Agrow》No.20160905)

直升飞机用于农业病虫害防治的 实践及思考

刘 刚¹, 宗 雷¹, 王 璐¹, 颜桂安²,
杨传新³, 黄晓伟⁴, 田翠翠⁴, 陆 青⁴

- (1.山东省宁阳县植物保护站, 山东 宁阳 271400;
2.山东省宁阳县十二中学, 山东 宁阳 271400;
3.山东省宁阳县蒋集镇农技站, 山东 宁阳 271400;
4.山东省宁阳县农业技术推广站, 山东 宁阳 271400)

Practice and Thinking of Helicopter Used in Prevention and Control of Agricultural Pests

Liu Gang, Zong Lei, Wang Lu (Plant Protection Station of Ningyang County, Shandong Province, Shandong Ningyang 271400, China)

Yan Guian (Ningyang Shandong Twelve Middle School, Shandong Ningyang 271400, China)

Yang Chuanxin (Shandong Agricultural Ningyang Jiangji Station, Shandong Ningyang 271400, China)

Huang Xiaowei, Tian Cuicui, Lu Qing (Agricultural Technology Extension Station of Ningyang County, Shandong Province, Shandong Ningyang 271400, China)

Abstract: In 2016, helicopters was used to control agricultural pests for the first time in Ningyang County, which has made some progress. To resolve the problems and deficiencies emerging during the aerial application, the paper suggested that the improvement could be made on planning in advance, selecting pesticide and fertilizer scientifically and making all possible efforts to avoid secondary disasters, etc.

Key words: helicopter; control of agricultural pests and diseases; practice; thinking

摘 要: 2016年宁阳县首次大规模使用直升飞机防治农业病虫害, 取得一定成效。针对飞防中暴露出的一些问题和不足, 建议今后应从提前做好计划、科学选配药肥、确保飞防质量、尽量避免次生灾害等方面入手予以改进。

关键词: 直升飞机; 农业病虫害防治; 实践; 思考

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)11-24-04

收稿日期: 2016-08-23

作者简介: 刘刚, 男, 农艺师, 主要从事植保技术推广及农药监督管理工作。联系电话: 0538-5355956, 13465482277; E-mail: nyzblg@163.com。

直升飞机用于农业病虫害防治,具有工效高、效果好、成本低、对农作物无机械损伤等优点,在许多发达国家已经广泛推广,近年来在国内不少地区也逐渐得到应用。2016年,宁阳县农业局积极整合有关项目资金,在小麦、玉米病虫害防治中,首次采用直升飞机进行大规模作业,取得一定成效。现将有关情况总结如下,同时针对飞防工作中发现的问题和不足,提出几点改进建议,以对今后的工作提供借鉴。

1 基本情况

2016年,宁阳县农业局共组织开展农作物病虫害飞机防治13 266.7hm²,其中小麦“一喷三防”6 800.0hm²,玉米“一防双减”6 466.7hm²。年度防治面积位于泰安市六个县市区第一名,在山东省也居于前列。

1.1 小麦“一喷三防” 2016年5月3~6日,宁阳县农业局经政府招标采购程序,租用江西天祥通用航空股份有限公司B-7621直升飞机(载药量600kg)一架,共用4d时间(其中1.5d因空管和天气原因未能起飞),起飞68架次,完成宁阳县鹤山镇、东疏镇小麦“一喷三防”飞防作业6 800.0hm²,首次飞防取得成功。泰安电视台《泰安新闻》、宁阳电视台《宁阳新闻》均作了报道。经后期跟踪调查,飞防区域小麦蚜虫、白粉病、叶锈病等病虫害防治效果较农户自防区域提高3~5个百分点。

1.2 玉米“一防双减” 2016年8月18~20日,宁阳县农业局组织泰安烟农供销农资有限公司,租用广东聚翔通用航空有限责任公司EC120B直升飞机(载药量400kg)一架,共用3d时间(其中1.5d因天气原因未能起飞),起飞50架次,完成宁阳县酒店镇、乡饮乡、葛石镇玉米“一防双减”飞防6 466.7hm²。经有关专家现场检查,喷施质量达到项目技术要求(防治效果尚有待后期调查),得到了上级领导和农民群众的充分肯定和一致好评。

2 存在问题和不足

由于2016年是宁阳县首次组织开展农业病虫害直升飞机防治工作,缺乏实践经验,很多问题都必须通过咨询林业森防部门或行内有关专家甚至飞防服务公司解决,尽管取得一定成效,但也暴露出一些问题和不足。

2.1 受限因素较多

2.1.1 天气 这也是制约农业飞防的第一因素。在今年的2次飞防中,都因为期间出现降雨天气,影响了飞防的正常进行。相对而言,宁阳地区5月上中旬的降雨还不十分集中,而7~8月份,正值雨季,尤其是2016年,出现长达连续十几天的阴雨过程。飞机防治不同于一般防治,尽管有“喷药后6h内遇雨应补喷”^[1]的一般标准,但现实中因为经济、合同等原因,很难完全执行到位。飞防公司多喜欢抢时间作业,对防治效果考虑不够。尤其对于小麦赤霉病的防治,如果抽穗扬花期遇到连续降雨,1次飞机施药的效果很难得到保证。

2.1.2 空中管制 在今年的小麦“一喷三防”中,4d时间里1.5d被空管部门禁止或限制飞行,一定程度上影响了工作进度。

2.1.3 飞机起降点 直升飞机虽然不同于固定翼飞机,不用单设机场跑道,但在今年的飞防中,对于两种直升机起降点的选择,也是颇费周折。工作人员前期多点查看,都没有找到非常合适的地点。目前,由于土地资源稀缺,若想在飞防区域内(一般在中心位置为宜)找到一块宽敞、平整、附近又没有高大树木或建筑物的场地,确实有些难度。

2.2 药肥选型不当 在今年的飞防工作中,由于经验不足,对一些药剂的选购不够合理。如在小麦“一喷三防”中,计划每667m²使用3种药剂,即25kg/桶25%噻虫嗪水分散粒剂16g、25L/桶25%咪鲜胺乳油50mL、20kg/袋98%磷酸二氢钾50g,每667m²喷施药液量400mL。但是,在配药过程中发现,磷酸二氢钾只能溶解10~20g,根本

不能溶解到50g。因此,采购的5t磷酸二氢钾,最后只使用了不到2t。又如在玉米“一防双减”中,使用的40%噻虫嗪·氯虫苯甲酰胺水分散粒剂包装规格为50kg/桶,而每架次(2 000×667m²)需要8kg(4g/667m²),配药过程中需要逐次称量;使用的50%苯醚甲环唑·丙环唑水乳剂包装规格为25L/桶,而每架次(2 000×667m²)需要10L(6mL/667m²),配药过程中也需要逐次称量;使用的0.0075%芸苔素内酯水剂规格为1L/瓶,而每架次(2 000×667m²)需要20L(10mL/667m²),共需要开启20瓶,比较麻烦还容易出错。

2.3 次生灾害难免 尽管在今年的飞防工作中,宁阳县农业局都能提前1~2周,通过县电视台、县农业信息网、农技宝、微信等各种渠道,发布了飞防警示通告,但由于各级大力推进结构调整,各种农作物插花种植,飞防过程中难免会出现误喷蔬菜、果树尤其是小面积种植的蔬菜等农作物现象,还可能由于药剂漂移造成蚕、鱼、蜂、蝗虫等人工养殖业受损,由此引起了一些纠纷、信访等不稳定因素。另外,在宁阳县2016年美国白蛾飞机防治中,出现一养殖户热带鱼大量死亡现象。虽然最终责任认定结果尚未确定,但也给农业飞防工作敲响警钟。一旦发生重大事故,将给国家、业主单位和个人造成较大损失。

3 建议与思考

针对2016年直升飞机防治农业病虫害中暴露出的以上问题和不足,建议在今后的飞防工作中,应从提前做好计划、科学选配药肥、确保飞防质量、尽量避免次生灾害等方面入手予以改进。

3.1 提前做好计划 在以后的直升飞机飞防中,务必要仔细考虑、充分论证、提前做好计划,如共需要防治多大面积,什么时间适合防治,需要配备什么机型的飞机,需要配备几架,水源如何安排,停机点如何选择,飞防公司能

否按时到位,作业能力能否完全达到技术要求,应急水平高低,是否能与空管部门及时搞好协调等。技术力量不足时要虚心请教专家。要列出翔实的计划单子,实行逐项“销号制”,切忌准备不足,影响工作效率。

3.2 科学选配药肥

3.2.1 品种选择 应根据农作物品种、生育期、防治对象种类、抗性水平等因素综合考虑,因地制宜择优选用高效、低毒、具有内吸性和一定持效性、不宜光解,对人畜、环境、天敌、作物都相对安全的农药品种,严禁选用高毒、高残留、易发生药害、对环境不安全的品种,如有机磷类、氨基甲酸酯类药剂。

3.2.2 剂型选择 在目前飞防专用药剂开发还远远不够成熟完善的情况下,应尽量选用正规有实力农药企业生产的环保型液体制剂,如超低量喷雾剂、油剂、乳油、水乳剂、微乳剂、水剂、悬浮剂等,也可选用工艺先进、质量较好的水分散粒剂,尽量不选用可湿性粉剂。

3.2.3 含量选择 因为直升飞机防治是超低容量喷雾,用水量较少(一般在200~500mL/667m²),为保证药剂能充分稀释,在条件允许的情况下,应尽量选用有效成分含量较高的产品(尤其是制剂用量≥20g(mL)/667m²的品种)。如咪鲜胺悬浮剂,有50%含量的,就不应选用10%含量的;多菌灵水分散粒剂,有80%、90%含量的,就不应选用50%含量的。

3.2.4 包装规格选择 一定要根据配药实际用量和容器选择,大了小了都不好。例如,在今年宁阳县玉米“一防双减”中,40%噻虫嗪·氯虫苯甲酰胺水分散粒剂如果选用8kg/桶规格最好,1次1桶;16kg/桶或4kg/桶也可,但50kg/桶就偏大。又如0.0075%芸苔素内酯水剂如果选用20L/桶规格最好,1次1桶;5L/桶或10L/桶也可,但1L/桶就偏小。总之,怎样方便使用又好计算最合适。

3.3 确保飞防质量 在药剂选配合格的前提下

下, 飞防质量的保证还取决于以下几个方面。

3.3.1 单位面积用水量 根据今年防效调查结果和各地经验, 在条件允许的前提下, 应该尽可能提高单位面积用水量, 至少不应低于200mL/667m², 在此基础上越大越好。不过, 单位面积用水量的多少, 与飞防成本基本成正比, 要尽量多点试验, 找到最佳结合点。

3.3.2 严格遵守飞防操作规程 飞机飞行速度、喷头质量、喷施均匀度都要经严格计算调试并符合相关规定。田间喷药要选在无露水、风力<5级情况下进行, 严格农药操作规程以免不安全事故发生。喷药后6h遇雨应补喷。要按照有关要求, 及时跟进做好喷洒质量的测定和

防治效果检查。

3.4 尽量避免次生灾害 诚然, 飞防有诸多优点, 特别适用于大面积农业病虫害, 如蝗虫防治。但是, 仍然要强调安全第一。对于确实无法采取避让或防范措施的特殊种养区域, 应该采取地面防治措施精准施药, 决不能为单独追求防治速度和效率而强行飞防, 以免造成严重后果。

参考文献

- [1] 邵正润, 郭永旺, 陈晓燕, 等. 直升飞机用于小麦一喷三防作业技术规程探讨[J]. 中国植保导刊, 2014, 34(S1): 1-6.

EFSA敦促应用新的农药 毒理学资料要求

欧盟食品安全局 (EFSA) 的专家小组建议, 企业和管理部门应该遵守欧盟新的农用化学品有效成分的哺乳动物毒性评价资料要求。他们强调了在EFSA进行有效成分续展审批的同行评议时“反复出现的问题”, 主要与评估报告的质量和细节水平, 对体外代谢试验、光毒性和光突变性试验等新资料要求的符合性有关。

专家小组的十条建议提出了, 申请人应该在续展资料中按照最新的资料要求编写旧研究试验的OECD总结报告, 并与成员国管理结构合

作, 评估在新、旧毒性研究中使用的不同分析方法是否合适。此外, 建议还涉及了代谢物、杂质、遗传毒性试验、内分泌干扰效应和危害分级及标签的评价要求。EFSA承认, 需要提供进一步的指南, 特别是对于体外种间比较的代谢试验和光毒性试验。

EFSA表示, 这些建议将会应用到以后的EFSA同行评议中, 并且将对申请人和主审国提供额外的说明。

(李敏 译自《Agrow》No.20160822)

从我国蔬菜用药登记现状看优先再评价农药初筛

于 洋^{1,2}, 纪明山¹, 赵铂锤¹, 臧晓霞¹, 黄成田¹, 林 军²

(1.沈阳农业大学, 辽宁 沈阳 110161;

2.环境保护部固体废物与化学品管理技术中心, 北京 100029)

Preliminary Screening of Priority List of Pesticide Re-registration from Status of Pesticides Registered on Vegetable in China

Yu Yang, Ji Mingshan, Zhao Bochui, Zang Xiaoxia, Huang Chengtian (Shenyang Agricultural University, Liaoning Shenyang 110161, China)

Yu Yang, Lin Jun (Solid Waste and Chemicals Management Center, Beijing 100029, China)

Abstract: Statistical analysis was carried out on the registration status of pesticides on vegetable in China and changes happened during the past 5 years by data base searching method. Combining with the statistical data of pesticide registration on three main kinds of vegetable including cruciferous vegetable, cucumber and tomato, the list including 20 pesticides was initially proposed to provide references for determining the priority list for pesticide re-registration by taking pesticides on vegetable as example.

Key words: vegetable; pesticide registration; priority list for pesticide re-registration

摘 要: 采用数据库检索法对我国蔬菜用药登记情况及近5年蔬菜上登记产品变化趋势进行统计分析, 结合十字花科蔬菜、黄瓜和番茄3个主要蔬菜上农药产品登记情况, 初步提出高效氯氟氰菊酯等20种再评价农药优先名单, 以蔬菜用药为例, 为优先再评价农药确定提供参考依据。

关键词: 蔬菜; 农药登记; 优先再评价农药列表

中图分类号: S482

文献标识码: C

文章编号: 1002-5480 (2016)11-28-11

风险评估是农药管理的基石^[1]。农药的风险由危害和暴露共同决定^[2], 危害是农药内在特性在暴露情况下对人类或环境造成的不良影响, 但如果一种高危害农药的暴露不会发生, 风险则不会存在, 例如高毒农药在使用过程中如果没有实际暴露, 则农药没有风险。因此, 优先再评价农药除了应关注对人体健康和生态环境

安全以及抗性问题的外, 还应关注农药的暴露情况。农药登记数量可以作为一项衡量农药暴露程度的定性评价指标。

本文的目的旨在通过调查我国蔬菜上已取得农药登记的产品情况, 初步掌握我国蔬菜用药登记使用现状, 梳理、分析和筛选出登记数量多, 潜在应用最广泛的农药品种, 以蔬菜用

收稿日期: 2016-08-18

作者简介: 于洋, 男, 博士, 主要从事农药风险评估研究。联系电话: 13426481800; E-mail: yuyking@163.com。

药为例，为我国开展农药登记再评价提供参考依据。

1 调查方法

本文所列统计数据截止至2013年12月31日。采用数据库检索法，检索查询农业部农药检定所官方网站“农药信息网”^[1] (<http://www.chinapesticide.gov.cn>) 公开发布的所有蔬菜上登记农药产品的数据信息，运用Microsoft Office Excel 2010中数据透视等功能对查询数据进行筛选、分类和汇总，并进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 我国蔬菜上农药登记总体情况调查结果
近年来，我国蔬菜上取得农药登记的农药制剂共7 437个，涉及阿维菌素、多菌灵和高效氯氟菊酯等有效成分共计635个，其中单有效成分262个，复配有效成分373个。已取得农药登记的制剂产品主要登记在十字花科蔬菜、黄瓜、番茄和辣椒等94种作物，涉及防治对象（或用途）123个。综合来看，蔬菜上登记的农药产品主要是杀虫剂，产品登记数量为4 361个，占蔬

菜上登记农药产品总数的59%；其次为杀菌剂，登记数量为2459个，占比为33%；除草剂登记数量为469个，占比为6%；植物生长调节剂共有148个农药产品取得登记，仅占蔬菜上农药产品登记总数的2%，（图1）。

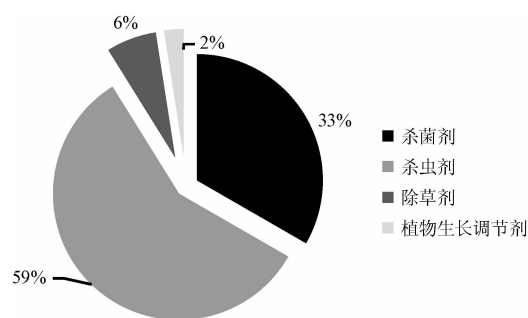


图1 蔬菜上农药登记产品按用途分类统计情况

蔬菜上农药登记产品按有效成分（不含复配）数量统计由高到低排序，登记有效成分数量最多的前50种农药（表1）。统计发现，阿维菌素是蔬菜上农药制剂登记最多的有效成分，登记数量占总登记数量的6%。

表1 蔬菜上登记数量最多的50个有效成分统计情况

序号	有效成分	数量 (个)	序号	有效成分	数量 (个)
1	阿维菌素	454	26	氟啶脲	55
2	高效氯氟氰菊酯	383	27	霜霉威盐酸盐	52
3	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	317	28	三乙膦酸铝	49
4	高效氯氟菊酯	255	29	甲氧菊酯	47
5	啶虫脒	200	30	乙草胺	45
6	代森锰锌	191	31	复硝酚钠	45
7	百菌清	135	32	高效氟吡甲禾灵	43
8	氯氟菊酯	126	33	杀虫双	39
9	吡虫啉	126	34	腐霉利	39
10	敌敌畏	118	35	氟硅唑	39
11	苏云金杆菌	108	36	灭蝇胺	39
12	毒死蜱	103	37	敌百虫	38
13	甲基硫菌灵	100	38	苦参碱	38
14	烯酰吗啉	95	39	氟铃脲	35
15	辛硫磷	89	40	赤霉酸	34

续表

序号	有效成分	数量 (个)	序号	有效成分	数量 (个)
16	多菌灵	88	41	马拉硫磷	33
17	氰戊菊酯	78	42	多抗霉素	32
18	精唑禾灵	77	43	乙烯利	30
19	福美双	74	44	乐果	28
20	代森锌	72	45	烯草酮	27
21	啉霉胺	65	46	硫磺	26
22	溴氰菊酯	64	47	四聚乙醛	26
23	异菌脲	59	48	氢氧化铜	24
24	虫酰肼	57	49	顺式氯氰菊酯	23
25	二甲戊灵	55	50	啉菌酯	23

蔬菜上农药登记产品按剂型数量统计由高到低排序, 登记剂型数量最多的前20个剂型 (表2)。统计发现, 乳油是蔬菜上农药制剂登记最多的剂

型, 其次是可湿性粉剂, 这两个剂型产品的登记数量合计占总登记产品数量的68%。泡腾片剂、悬浮种衣剂和可溶片剂登记的产品数量最少。

表2 蔬菜上登记数量最多的20个农药剂型统计情况

排名	剂型	数量 (个)	排名	剂型	数量 (个)
1	乳油	3 152	11	可溶液剂	76
2	可湿性粉剂	1 902	12	粉剂	17
3	悬浮剂	513	13	微囊悬浮剂	14
4	水分散粒剂	386	14	可溶粒剂	11
5	微乳剂	376	15	结晶粉	9
6	水剂	369	16	悬乳剂	6
7	水乳剂	239	17	微囊悬浮-悬浮剂	5
8	可溶粉剂	136	18	泡腾片剂	4
9	烟剂	96	19	悬浮种衣剂	4
10	颗粒剂	78	20	可溶片剂	4

表3是蔬菜上农药登记产品按登记作物数量统计由高到低排序, 登记作物数量最多的前30种蔬菜。统计发现, 十字花科蔬菜、黄瓜和番茄是蔬菜用药登记最多的作物, 其中甘蓝是蔬菜上农药制剂登记最多的作物, 登记数量占总登记数量的22%。

2.2 我国主要蔬菜常用农药登记情况调查结果
2.2.1 十字花科蔬菜上农药产品登记情况调查结果 通过检索查询农业部农药检定所官方网站“农药信息网”, 共检索到大白菜、白菜、萝卜、甘蓝等31种十字花科蔬菜, 涉及农药登记产品共4 196个, 涉及阿维菌素、吡虫啉和毒死

蝉等353个有效成分。按有效成分数量统计由高到低排序，登记有效成分数量最多的前20种农药（表4）。阿维菌素登记数量最多，占十字花科蔬菜农药登记产品总登记数量的9%。按剂型

数量统计由高到低排序，登记剂型数量最多的前20名的剂型（表4）。乳油是十字花科蔬菜上登记最多的剂型，占十字花科蔬菜上登记总数的61%。

表3 登记产品数量最多的30种蔬菜统计情况

排名	登记名称	数量 (个)	排名	登记名称	数量 (个)	排名	登记名称	数量 (个)
1	甘蓝	1 955	11	菜豆	125	21	十字花科叶菜	42
2	十字花科蔬菜	1 831	12	白菜	107	22	芹菜	37
3	黄瓜	1 763	13	大白菜	84	23	韭菜	37
4	番茄	970	14	黄瓜 (保护地)	79	24	甜椒	36
5	蔬菜	312	15	萝卜	73	25	番茄 (保护地)	32
6	冬油菜田	161	16	甜菜	68	26	叶菜	30
7	辣椒	158	17	小白菜	67	27	茄子	28
8	油菜	153	18	大蒜田	50	28	豇豆	22
9	青菜	138	19	叶菜类蔬菜	47	29	冬油菜 (移栽田)	22
10	油菜田	129	20	甘蓝田	45	30	小油菜	19

表4 十字花科蔬菜上登记数量最多的前20个有效成分及剂型统计情况

排名	按有效成分统计		按剂型统计	
	农药有效成分名称	数量 (个)	农药剂型	数量 (个)
1	阿维菌素	390	乳油	2 572
2	高效氯氟氰菊酯	371	可湿性粉剂	418
3	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	316	微乳剂	336
4	高效氯氟菊酯	239	悬浮剂	245
5	氯氟菊酯	117	水分散粒剂	208
6	吡虫啉	114	水乳剂	192
7	苏云金杆菌	107	水剂	78
8	多菌灵	88	可溶液剂	46
9	毒死蜱	87	颗粒剂	29
10	精喹禾灵	77	可溶粉剂	25
11	溴氰菊酯	63	微囊悬浮剂	11
12	虫酰肼	57	可溶粒剂	9
13	啶虫脒	56	泡腾片剂	3
14	辛硫磷	55	可分散油悬浮剂	3
15	氟啶脲	53	粉剂	2
16	甲氧菊酯	47	微囊悬浮-悬浮剂	2
17	乙草胺	43	种子处理可分散粉剂	2
18	高效氟吡甲禾灵	43	湿粉	1
19	二甲戊灵	42	种子处理干粉剂	1
20	敌敌畏	39	油悬浮剂	1

十字花科蔬菜上登记数量最多的前20个有效成分中，共有15个杀虫剂、4个除草剂和1个杀菌剂。杀虫剂登记的产品数量占登记数量最多的前20个有效成分涉及总产品数的88%；除草剂占总产品数的8%；杀菌剂占登记数量总产品数的4%，(图2)。

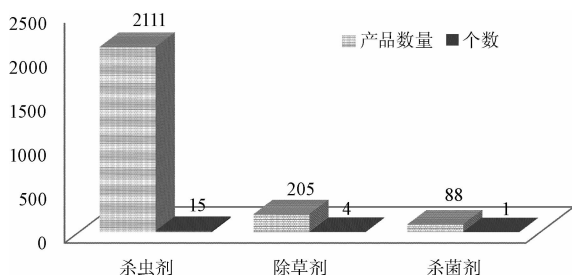


图2 十字花科蔬菜上登记数量最多的前20个有效成分按用途分类统计情况

2.2.2 黄瓜上农药产品登记情况调查结果 经检索查询农业部农药检定所官方网站“农药信息网”，登记作物为黄瓜、黄瓜(苗床)、黄瓜(保护地)和黄瓜(温棚)的农药产品共1785个，涉及百菌清、啶虫脒和福美双等共222个有效成分(含复配)。按有效成分数量统计由高到低排序，登记有效成分数量最多的前20种农药，(表5)。啶虫脒是黄瓜上农药制剂登记最多的有效成分，登记数量占黄瓜农药登记产品总登记数量的8%。按剂型数量统计由高到低排序，登记剂型数量最多的前20种剂型，(表5)。可湿性粉剂是黄瓜上农药制剂登记最多的剂型，登记数量占黄瓜上登记农药产品总数的51%。

表5 黄瓜上登记数量最多的前20个有效成分及剂型统计情况

排名	按有效成分统计		按剂型统计	
	农药有效成分名称	数量(个)	农药剂型	数量(个)
1	啶虫脒	142	可湿性粉剂	909
2	百菌清	101	乳油	179
3	烯酰吗啉	94	悬浮剂	170
4	福美双	74	水分散粒剂	167
5	霜霉威盐酸盐	48	水剂	116
6	嘧霉胺	47	烟剂	74
7	阿维菌素	40	可溶粉剂	61
8	代森锰锌	39	颗粒剂	30
9	三乙膦酸铝	37	水乳剂	26
10	氟硅唑	27	可溶液剂	22
11	硫磺	26	微乳剂	17
12	嘧菌酯	22	粉剂	4
13	灭蝇胺	20	微囊悬浮剂	2
14	春雷霉素	19	缓释粒	2
15	多抗霉素	18	湿粉	1
16	氢氧化铜	18	片剂	1
17	甲基硫菌灵	17	可分散粒剂	1
18	丙森锌	16	干悬浮剂	1
19	异丙威	16	烟雾剂	1
20	醚菌酯	12	可溶粒剂	1

黄瓜上登记数量最多的前20个有效成分中，共有16个杀菌剂和4个杀虫剂。杀菌剂登记产品数量占登记数量最多的前20个有效成分涉及总产品数的74%；杀虫剂占总产品数的26%，(图3)。

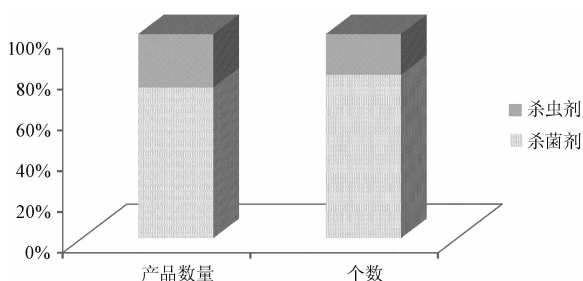


图3 黄瓜上登记数量最多的前20个有效成分按用途分类统计情况

2.2.3 番茄上农药产品登记情况调查结果 番茄上登记的农药产品共975个，涉及吡虫啉、咪鲜胺和联苯菊酯等150个有效成分。按有效成分数量统计由高到低排序，登记有效成分数量最多的前20个农药(表6)。代森锰锌是番茄上农药制剂登记最多的有效成分，登记数量占番茄农药登记产品总登记数量的18%。

番茄上登记数量最多的前20个有效成分中，共有16个杀菌剂、2个植物生长调节剂和2个杀虫剂。杀菌剂登记数量最多，占登记数量最多的前20个有效成分涉及总产品数的86%；植物生长调节剂占总产品数的11%；杀虫剂占总产品数的3%，(图4)。

表6 番茄上登记数量最多的前20个有效成分及剂型情况

排名	按有效成分统计		按剂型统计	
	农药有效成分名称	数量(个)	农药剂型	数量(个)
1	代森锰锌	173	可湿性粉剂	561
2	甲基硫菌灵	81	水剂	146
3	异菌脲	53	悬浮剂	99
4	代森锌	52	水分散粒剂	38
5	复硝酚钠	40	乳油	34
6	乙烯利	30	可溶粉剂	29
7	百菌清	29	烟剂	18
8	啞霉胺	26	水乳剂	12
9	腐霉利	24	可溶液剂	10
10	多抗霉素	18	颗粒剂	8
11	联苯菊酯	17	微乳剂	4
12	盐酸吗啉胍	17	微囊悬浮-悬浮剂	3
13	氨基寡糖素	13	微粒剂	3
14	香菇多糖	12	粉剂	2
15	苯醚甲环唑	10	悬乳剂	2
16	啞啉核苷类抗菌素	9	微囊粒剂	2
17	丙森锌	9	烟片	1
18	吡虫啉	6	可溶片剂	1
19	氟硅唑	6	细粒剂	1
20	醚菌酯	5	泡腾片剂	1

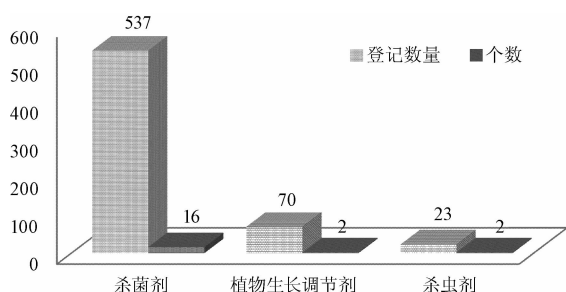


图4 番茄上登记数量最多的前20个有效成分按用途分类统计情况

2.3 近年我国蔬菜上农药登记情况变化趋势调查结果

2.3.1 近年我国蔬菜登记农药产品总体情况

2009年至2013年间，我国蔬菜上取得农药登记的产品、生产企业、有效成分、登记剂型、登记作物及防治对象的数量均呈现下降趋势，(图5、6)。近5年蔬菜上登记的产品数量从2009年的2 345个下降到2013年的363个，降幅高达85%。本研究认为，国家农药登记管理政策变化

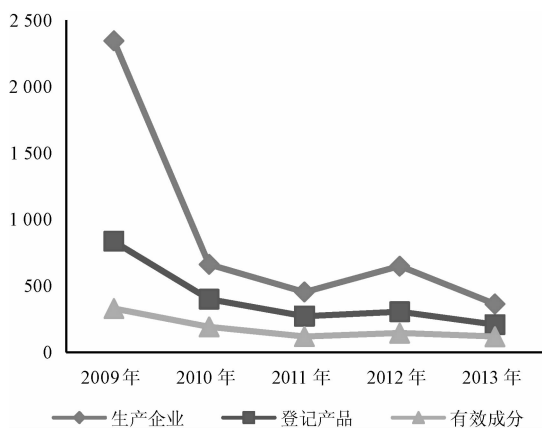


图5 2009年至2013年我国蔬菜登记产品、生产企业及有效成分数量变化情况

可能是造成这一现象的主要原因。2008年农业部出台《农药登记资料规定》，次年初又出台农业部1158号公告，这些政策加强了对我国农药登记的管理。与2008年前实施的《农药登记资料要求》相比，新的法规要求企业提交的试验报告和相关材料更多，国家对于农药登记的审批也更为严格。因此，多数农药生产企业在《农药登记资料规定》征求意见期间和过渡期，即在2007年开始着手登记了大量农药产品，这些产品在做完2年多地药效试验，以及残留、环境、毒理试验等后，于2009年获得农业部批准，从而造成2009年登记农药产品数量奇高。而后由于国家加强了对农药的管控，增加了企业登记新产品的难度，导致农药生产企业短时间内登记新农药的驱动力不足。同时，农药生产企业不得不考虑登记成本和农药市场前景，因此在登记产品时会择优登记，从而造成登记产品数量的大幅下降。

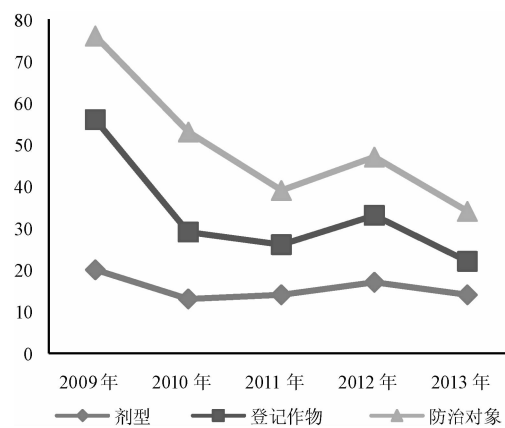


图6 2009年至2013年我国蔬菜登记产品剂型、登记作物及防治对象数量变化情况

2.3.2 近年我国蔬菜上登记数量最多的前50个有效成分登记情况调查结果

2009年至2013年间，取得农药登记的含有蔬菜上登记数量最多的前50个有效成分的农药制剂共有2 535个，(表7)。阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐和高效氯氟氰菊酯，是登记产品数最多的3个有效

成分，且这3个有效成分均为杀虫剂，其中阿维菌素和高效氯氟氰菊酯在2009年登记数量最多，分别占近5年登记产品总数的45%和52%；甲氨基阿维菌素苯甲酸盐在2012年登记数量最多，占近5年登记产品总数的47%。2009年至2013年蔬菜上登记数量最多的前50个有效成分中，除

甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、吡虫啉、烯酰吗啉、灭蝇胺、苦参碱、四聚乙醛和啉菌酯7种有效成分登记数量出现增长外，其他43种有效成分登记数量均出现不同程度的下降。

表7 2009年至2013年蔬菜上登记数量最多的前50个有效成分统计情况

排名	农药有效成分名称	各年份登记数量 (个)					总计
		2009	2010	2011	2012	2013	
1	阿维菌素	144	49	42	52	33	320
2	高效氯氟菊酯	143	22	34	50	26	275
3	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	12	14	88	143	49	306
4	高效氯氟菊酯	54	24	20	18	7	123
5	啶虫脒	51	25	18	35	17	146
6	代森锰锌	72	7	5	0	0	84
7	百菌清	58	3	3	10	2	76
8	氯氟菊酯	20	6	1	2	0	29
9	吡虫啉	11	8	28	27	14	88
10	敌敌畏	20	7	0	0	0	27
11	苏云金杆菌	39	7	1	2	1	50
12	毒死蜱	53	12	3	0	0	68
13	甲基硫菌灵	22	3	0	1	0	26
14	烯酰吗啉	7	2	24	35	17	85
15	辛硫磷	24	4	1	2	1	32
16	多菌灵	4	0	0	1	2	7
17	氰戊菊酯	15	2	0	0	0	17
18	精噻禾灵	26	3	1	4	2	36
19	福美双	28	8	0	1	1	38
20	代森锌	29	7	2	1	0	39
21	啉菌胺	10	6	4	14	4	38
22	溴氟菊酯	24	5	2	2	0	33
23	异菌脲	16	10	0	3	1	30
24	虫酰肼	26	7	1	1	2	37
25	二甲戊灵	25	3	0	2	2	32
26	氟啶脲	21	4	0	1	0	26
27	霜霉威盐酸盐	17	3	0	2	0	22
28	三乙膦酸铝	12	4	1	1	1	19
29	甲氧菊酯	18	1	0	1	0	20
30	乙草胺	14	1	1	0	0	16
31	复硝酚钠	28	7	0	0	1	36
32	高效氟吡甲禾灵	20	3	0	1	1	25

续表

排名	农药有效成分名称	各年份登记数量 (个)					总计
		2009	2010	2011	2012	2013	
33	杀虫双	0	0	0	0	0	0
34	腐霉利	18	2	1	1	2	24
35	氟硅唑	11	3	5	6	8	33
36	灭蝇胺	3	1	7	9	6	26
37	敌百虫	9	1	0	0	0	10
38	苦参碱	0	23	5	5	3	36
39	氟铃脲	20	6	2	3	3	34
40	赤霉酸	5	1	0	1	0	7
41	马拉硫磷	13	2	0	0	0	15
42	多抗霉素	21	8	0	0	0	29
43	乙烯利	6	1	0	0	0	7
44	乐果	5	2	0	0	0	7
45	烯草酮	12	1	0	2	2	17
46	硫磺	8	0	2	0	0	10
47	四聚乙醛	3	1	5	7	5	21
48	氢氧化铜	8	8	3	0	0	19
49	顺式氯氰菊酯	11	2	1	2	0	16
50	啮菌酯	0	0	3	7	8	18
	总计	1 216	329	314	455	221	2 535

2.4 优先再评价农药初筛 联合国环境署 (UNEP) 在2016年第二届联合国环境大会提出, 化学品暴露已成为重要的环境风险。农药登记数量越多则农药可能的暴露量越大, 潜在的风险则越高, 因此蔬菜上登记数量最多的农药应该作为登记再评价优先参考品种。由于农药登记再评价的目的是识别和防范高风险农药对人体健康和环境安全带来的潜在不良影响, 这些农药均为“化学物质”, 因此建议排除蔬菜登记数量较多的生物农药、植物源农药以及无机农药, 如苏云金杆菌、苦参碱、赤霉酸、多抗霉素、硫磺和氢氧化铜等。有些有效成分本身就是极其复杂的混合物, 这类物质也不建议作为再评价备选农药, 如复硝酚钠。化学结构相近的农药其活性、理化特性和生物效应基本相同, 这类农

药建议重点考虑登记数量最多或数量相近但活性更高的有效成分, 如蔬菜上登记的拟除虫菊酯类农药主要有高效氯氟氰菊酯、高效氯氰菊酯、顺式氯氰菊酯、氯氰菊酯、溴氰菊酯等, 由于高效氯氟氰菊酯登记数量最多, 故仅保留高效氯氟氰菊酯, 其他菊酯类农药将不作为再评价备选农药; 又如保护性杀菌剂代森锰锌和代森锌, 仅保留登记数量最多的代森锰锌; 但是大环内酯类农药阿维菌素和甲氨基阿维菌素登记数量相近, 保留了活性更高的甲氨基阿维菌素; 有机磷类农药可以抑制乙酰胆碱酯酶, 且具有迟发神经毒性, 近年来人体中毒事件发生率高^[4-5], 对人体健康危害极大, 因此建议全部保留。综上, 根据我国蔬菜用药登记现状, 重点参考蔬菜上登记数量最多的前50个有效成

分，同时结合我国十字花科蔬菜、黄瓜和番茄三种主要蔬菜登记用药情况等，按照登记数量由高到底排序，建议将高效氯氟氰菊酯等20种农药确定为蔬菜拟开展再评价的有效成分，(表8)。

表8 蔬菜优先再评价农药列表

序号	有效成分	类别	用途
1	高效氯氟氰菊酯	拟除虫菊酯类	杀虫剂
2	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	大环内酯类	杀虫剂
3	代森锰锌	二硫代氨基甲酸盐类	杀菌剂
4	百菌清	取代苯类	杀菌剂
5	吡虫啉	新烟碱类	杀虫剂
6	敌敌畏	有机磷	杀虫剂
7	毒死蜱	有机磷	杀虫剂
8	烯酰吗啉	肉桂酸类	杀菌剂
9	多菌灵	苯并咪唑类	杀菌剂
10	福美双	二硫代氨基甲酸酯类	杀菌剂
11	啶霉胺	苯氨基嘧啶类	杀菌剂
12	异菌脲	二甲酰亚胺类	杀菌剂
13	虫酰肼	双酰肼类	杀虫剂
14	二甲戊灵	二硝基苯胺类	除草剂
15	三乙膦酸铝	有机磷类	杀菌剂
16	乙草胺	酰胺类	除草剂
17	灭蝇胺	三嗪类	杀虫剂
18	敌百虫	有机磷类	杀虫剂
19	烯草酮	环己烯酮类	除草剂
20	四聚乙醛	杂环类	杀螺剂

3 结论与讨论

优先开展再评价的农药应具有健康和环境危害大、使用量大、用途广泛、抗性发展严重等特点，针对这些农药的危害特性和暴露程度，进行风险评估，对经再评价后确认对人体健康和环境具有不可接受风险或抗性发展严重不可控，且替代品成熟并符合经济损益原则的农药，应逐步实施禁限措施。

从危害性的角度，应针对具有较高健康和环境危害特性的有效成分（或原药）以及制剂、有害杂质和主要代谢产物开展登记再评价，例如属于持久性有机污染物（POPs）的农药硫丹，

属于具有持久性、生物蓄积性和毒性（PBT）的农药二甲戊灵、三氯杀螨醇和氟乐灵等^[6-8]，属于具有内分泌干扰特性的农药百菌清、毒死蜱、戊唑醇和丙环唑等^[6,7,9,10,11]，属于人类可能致癌物的农药异菌脲^[12]、吡蚜酮^[13]和炔螨特^[14]等，属于可能具有生殖毒性的农药氟硅唑^[15]、精吡氟禾草灵^[16]、丙炔恶草酮^[17]和溴苯腈^[18]等，属于同时具有长残效和易迁移特性的农药莠去津、烟嘧磺隆等，属于对蜜蜂高毒的农药吡虫啉、噻虫胺和噻虫啉等，属于对水生生物剧毒的拟除虫菊酯类农药等。对农药剂型，应加强对乳油、粉剂等环境不友好剂型的有效管控。

从暴露程度的角度, 登记数量则是农药登记再评价应参考的一项重要评价指标。除了本文初筛的登记量大、应用广泛的高效氯氟氰菊酯等20种农药外, 还应关注近5年刚过专利保护期的次新有效成分, 例如啞菌酯、肟菌酯、虫螨脲、吡啶醚菌酯、溴菌脲和吡蚜酮等。这些农药有效成分也极有可能是未来农药产品登记的新趋势, 同样应该引起高度关注, 其生产使用风险应尽早评估。

参考文献

- [1] 魏启文, 陶传江, 宋稳成, 等. 农药风险评估及其现状与对策研究[J]. 农产品质量与安全, 2010, 2: 38-42.
- [2] C.J.van, T.G.Vermeire, Risk Assessment of Chemicals An Introduction[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
- [3] 农业部农药检定所, 中国农药信息网(ICAMA)[DB/OL]. 2013. <http://www.chinapesticide.gov.cn/>.
- [4] 杨英. 20例有机磷农药中毒患儿的急救与护理[J]. 全科护理, 2016, 14(2): 154-156.
- [5] 谢君尧. 39例急性有机磷农药中毒患者的急救及应用快捷护理路径的体会[J]. 中外医学研究, 2013(5): 97-98.
- [6] 环境保护部化学品登记中心. 国外重点环境管理化学品及其筛选技术[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011.
- [7] 环境保护部固体废物与化学品管理技术中心. 国外化学品管理及其主要行动计划[M]. 北京: 中国环境出版社, 2014.
- [8] USEPA. A Multimedia Strategy for Priority Persistent, Bioaccumulative, and Toxic (PBT) Pollutants[R]. 1998.
- [9] USEPA. Endocrine Disruptor Screening Program[EB/OL]. 2016.05.24 <http://www.epa.gov/scipoly/ospendo/index.htm>.
- [10] MOE. MOE's Perspectives on Endocrine Disrupting Effects of Substances[R]. 2005.
- [11] MHLW. An Interim Report from the Study Group on Health Effects of Endocrine Disrupting Chemicals [R]. 1998.
- [12] USEPA Office of Pesticide Programs, Health Effects Division, Science Information Management Branch. Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential [EB/OL]. 2016-04-21. <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~boZBip;1>.
- [13] USEPA Office of Pesticide Programs, Health Effects Division, Science Information Management Branch, Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential [EB/OL]. 2016-04-23. <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~nkKpIr;1>.
- [14] USEPA Office of Pesticide Programs, Health Effects Division, Science Information Management Branch, Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential [EB/OL]. 2016-04-24. <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~nkKpIr;1>.
- [15] ECHA. Summary of Classification and Labelling of flusilazole Under Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation) [EB/OL]. 2016-06-05. <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/6435>.
- [16] ECHA. Summary of Classification and Labelling of Fluzifop-P-butyl Under Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation) [EB/OL]. 2016-06-12. https://www.gefahrstoff-info.de/igs/LOGINSERVLET.app?USER_ID=0&DATEI=suche_frame.vm&DATENBESTAND=GDL&sprache=de&P_OBERFL=gdl&user=Gast&password=Gast&LOGDATEI=login.cry&P_SUCHE_MOD=1&P_NOLOGIN=1&select_datenbereich=GDL&T_SUCHE_IGSNR=1&P_KAPITELNR=1&P_ED_IGS=531293.
- [17] ECHA. Summary of Classification and Labelling of oxadiargyl Under Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation) [EB/OL]. 2016-06-25. <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/5164>.
- [18] ECHA. Summary of Classification and Labelling of Bromoxynil. Under Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation) [EB/OL]. 2016-07-12. https://www.gefahrstoff-info.de/igs/LOGINSERVLET.app?USER_ID=0&DATEI=suche_frame.vm&DATENBESTAND=GDL&sprache=de&P_OBERFL=gdl&user=Gast&password=Gast&LOGDATEI=login.cry&P_SUCHE_MOD=1&P_NOLOGIN=1&select_datenbereich=GDL&T_SUCHE_IGSNR=1&P_KAPITELNR=1&P_ED_IGS=510080.

长期使用农药涕灭威对 地下水的的影响研究

周艳明¹, 周力², 武丽芬³, 吴晓波⁴,
王青霞⁵, 林荣华¹, 姜辉¹, 魏启文¹

(1.农业部农药检定所, 北京 100125; 2.山东省农药检定所, 山东 济南 250100;
3.河北省农药检定所, 河北 石家庄 050031; 4.云南省农药检定所, 云南 昆明 650034;
5.河南省农药检定所, 河南 郑州 450002)

Impact of Long-Term Aldicarb Use on Groundwater Safety

Zhou Yanming, Lin Ronghua, Jiang Hui, Wei Qiwen (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, Beijing 100125, China)

Zhou Li (Shandong Provincial Institute for the Control of Agrochemicals, Shandong Jinan 250100, China)

Wu Lifen (Hebei Provincial Institute for the Control of Agrochemicals, Hebei Shijiazhuang 050031, China)

Wu Xiaobo (Yunnan Provincial Institute for the Control of Agrochemicals, Yunnan Kunming 650034, China)

Wang Qingxia (Henan Provincial Institute for the Control of Agrochemicals, Henan Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The long-lasting application of nematocide aldicarb has given rise to the accumulation of its residues in the groundwater. To investigate the impact of long-term aldicarb use on groundwater safety, the residues of aldicarb and its metabolites, aldicarb-sulfone, and aldicarb-sulfoxide were monitored in groundwater of Shandong, Hebei, Yunnan and Henan Province. An environmental modeling was employed at the same time to calculate the predicted environmental concentration (PEC) in the groundwater. Both the monitoring concentrations and the PECs were compared with WHO (World Health Organization) guidance values (GV). Aldicarb was not detected in any groundwater sample; aldicarb-sulfone and aldicarb-sulfoxide were detected in 1.56% and 4.69% of the groundwater samples, respectively. The highest residues were $0.25 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ for aldicarb-sulfone and $0.47 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ for aldicarb-sulfoxide, the highest residues for total aldicarb

收稿日期: 2016-08-19

基金项目: 农药安全性监测与评价项目 (2011-2012)

作者简介: 周艳明, 男, 硕士, 工程师, 主要从事农药环境行为和农药环境风险评估工作。E-mail: zhouyanmign@agri.gov.cn。

was $0.47\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Total aldicarb residues detected in groundwater samples were below WHO GV ($0.01\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$). Environmental modeling shows the PECs of aldicarb in groundwater were between $12.85\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ and $71.69\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, which were higher than WHO GV. The main reason for the difference between modeling and monitoring data is the China-PEARL model output the concentrations at 1m depth instead of more than 30m for the monitoring samples. The monitoring results indicated that aldicarb is safe to groundwater under the current application scheme.

Key words: aldicarb; groundwater; leaching; environmental exposure model

摘要: 在河北、山东、河南、云南4省长期使用涕灭威地区或历史使用地区采集地下水样品并检测涕灭威及其代谢物涕灭威砒、涕灭威亚砒的含量,同时利用环境暴露模型预测涕灭威及其代谢物在地下水中的环境浓度,检测结果和预测结果与世界卫生组织制订的涕灭威在饮用水中的限量标准比较。监测结果表明,涕灭威、涕灭威砒、涕灭威亚砒在地下水中的检出率分别为0%、1.56%、4.69%,地下水中涕灭威砒和涕灭威亚砒的最高含量分别为 0.25 和 $0.47\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,总涕灭威的最高含量为 $0.47\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,均低于世界卫生组织制订的限量标准($0.01\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)。模型预测的结果表明地下水中总涕灭威的预测环境浓度为 $12.85\sim 71.69\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,高于限量标准,模型预测与监测数据出现明显差异的原因主要可能是China-PEARL模型在设计时为保证模型的保护性,模型输出的是地下水水位为1m时农药的浓度,而采样地的地下水埋深多深于30m。实地监测数据表明,在严格限制涕灭威使用地区的前提下,使用涕灭威不会造成地下水中涕灭威及其代谢物超过世界卫生组织制订的饮用水中的限量标准。

关键词: 涕灭威; 地下水; 淋溶; 环境暴露模型

中图分类号: S482.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-5480 (2016)11-39-05

涕灭威 (aldicarb) 是美国联合碳化物公司开发的一种氨基甲酸酯类杀虫、杀螨、杀线虫剂,对害虫具有触杀、胃毒和内吸杀虫作用,能被植物根系吸收,传导到地上的茎叶,因此对作物地下害虫、线虫以及各种地上危害茎叶的害虫均有良好防效。

涕灭威在土壤中降解速度较快,但涕灭威及其代谢产物涕灭威砒 (aldicarb-sulfone) 和涕灭威亚砒 (aldicarb-sulfoxide) 极易淋溶,因此涕灭威对地下水的影响已引起广泛关注,世界卫生组织规定饮用水中涕灭威 (含涕灭威砒和涕灭威亚砒) 的限量标准为 $0.01\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。Pacenkka等^[2]研究了美国纽约长岛地区地下水中涕灭威的含量,结果表明1980~1984年该地区4个马铃薯产地地下水中涕灭威的含量低于纽约州的饮

用水标准 ($7\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$); Jones等^[3]汇总了美国开展涕灭威地下水监测项目的成果,该项目在美国14个州8种作物种植区的40个采样点共采集检测13万个水和土壤样品,并在39个州采集饮用水样品,监测结果表明大部分饮用水中涕灭威超标 ($10\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) 的情况出现在美国东北部及威斯康辛州的马铃薯种植区,但也出现在加利福尼亚州的百合种植区、怀俄明州的甜菜种植区和佛罗里达州的柑橘种植区。

在我国,蔡道基等^[4-5]和朱忠林等^[6]利用美国EPA的PRZM模型并结合田间试验研究了涕灭威江苏棉花种植区土壤中的淋溶行为,明确了土壤质地、土壤有机质含量、土壤酸碱度、降雨量、地下水埋深等因素对涕灭威地下水污染影响的权重,并绘制出江苏省涕灭威农药地下水

污染敏感区划图；金朝晖等^[7-8]利用薄层层析法和土柱法研究了涕灭威在土壤中淋溶影响因子，并在河北省卢龙县5口水井开展了实地监测试验，监测结果表明地下水中涕灭威的浓度最高可达 $31.54\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ；朱忠林等^[9]研究了云南省烤烟种植区涕灭威对地下水的影响，监测结果表明，98个地下水样品中检出率为7.1%，最高浓度为 $6.68\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ；孔德洋等^[10]研究了河北省卢龙县和山东省费县、新泰市甘薯种植区涕灭威使用对地下水水质的影响，监测结果表明，河北省卢龙县100个地下水样品中检出率为12%、最高浓度为 $0.6\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ，山东省费县和新泰市57个地下水样品中检出率为10.5%，最高浓度为 $3.8\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

由于该农药毒性大、淋溶性强，2002年农业部发布第194号公告，自2002年4月22日起，停止涕灭威产品的新增登记，撤销在苹果树上的登记；发布第199号公告，明令禁止涕灭威在蔬菜、果树、茶树和中草药材上使用。目前我国只保留了山东华阳农药化工集团有限公司生产的80%涕灭威原药和5%涕灭威颗粒剂登记，登记作物为甘薯、花生、棉花、烟草、月季。我国规定涕灭威应在有经验的农药技术人员或专业技术人员指导下使用、严格按照标签规定的用药量施药、施药方式为播种或移栽时穴施或沟施；每个作物生长周期内最多使用1次，其中在甘薯地使用后距采收的安全间隔期为150 d。在使用地区方面，仅限在河北、河南和山东省内使用，并禁止在地下水位埋深1m以内、年降雨量 $>1\ 000\text{mm}$ 的沙土和沙壤地区、距水源100m以内的地块使用^[11]。

为评估已登记农药的安全性，农业部在2009年启动了农药安全性监测与评价项目^[12]，项目2011~2012年开展实地监测研究，以评估多年使用涕灭威对下水的影响，为涕灭威的登记管理提供参考依据。

1 采样和检测方法

1.1 采样地基本情况 在涕灭威多年用药背景调研的基础上，2011年在山东、河北、云南3省，2012年在山东、河北、河南3省选取代表性

的采样区域，其中山东、河北、河南仍在使涕灭威，云南近年未使用涕灭威，但采样地历史上曾长期使用涕灭威。

山东省的采样区域分别位于泰安市、临沂市、烟台市，主要作物为花生、甘薯轮作，每年施用1次，在每年春季花生或甘薯苗移栽时施用。根据农民的用药习惯，制剂施用量约 $1.5\sim 2\text{kg}/667\text{m}^2$ ，施药方式为穴施。河北省的采样区域分别位于滦县、迁安市、高阳县、卢龙县。高阳县是麻山药种植基地，多年使用涕灭威防治线虫，1个生长季一般用药2次，第1次制剂用药量为 $1\sim 2\text{kg}/667\text{m}^2$ ，第2次制剂用药量 $3\sim 4\text{kg}/667\text{m}^2$ 。唐山市的滦县、迁安市2个县（市）多年种植花生，涕灭威制剂用药量一般为 $1\sim 3\text{kg}/667\text{m}^2$ 。秦皇岛卢龙县主要种植的农作物为甘薯，5月上旬种植时施用涕灭威，制剂用药量约 $2\text{kg}/667\text{m}^2$ ，穴施，1个生长季使用1次，均连续多年使用涕灭威。

河南省的采样区域分别位于许昌禹州市、商丘市睢阳区、灵宝市，主要作物为甘薯。

云南省的采样区域分别位于曲靖市麒麟区、玉溪市红塔区、玉溪市江川县，采样地均为涕灭威历史使用地区。

1.2 采样方法 2011年在当年施药前采样，2012年在当年施药后分3次采样。

每个村选择2口井采样，其中一口在长期施用涕灭威的农田附近；另一口选择距农田1 000m之内农户的饮用水井。每个采样点的采样量为2 000mL。对于不经常使用的井，先排出3倍的水井体积的水后再进行地下水采样。先用即将采集的水样充分荡洗样品瓶（包括内盖）2次，以确保整个样品瓶的内壁被水样浸润。

共采样192个，其中山东省、河北省各64个样品，云南省24个样品，河南省40个样品。

1.3 检测方法 样品经固相萃取富集后，分别用超高效液相色谱-串联质谱仪或液相色谱-柱后衍生-荧光检测器检测，检测方法的最低定量浓度为 $0.1\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

2 农药环境暴露模型预测

2.1 模型介绍 利用环境暴露模型开展农药地下水风险评估是国际通行做法, 我国NY/T 2882.6-2016 农药登记 环境风险评估指南 第6部分:

地下水中^[14]采用了China-PEARL模型。

2.2 模型输入参数 通过查询IUPAC PPDB-Pesticides Properties Data Base^[15], 将涕灭威的相关数据列于表1。

表1 涕灭威的相关环境行为和理化数据

	涕灭威	涕灭威亚砷	涕灭威砷
分子量	190.26	206.26	222.26
蒸汽压 (25 °C)	0.003 87Pa	0.013 33Pa	0.012Pa
水中溶解度 (20 °C)	4 930mg·L ⁻¹	28 000mg·L ⁻¹	10 000mg·L ⁻¹
土壤有机质吸附系数Kom	17.4 1/n=0.9	0.58 1/n=1	5.8 1/n=1
土壤DT ₅₀ (20 °C)	2.4	22	21
转化率	-	0.9	0.2

China-PEARL模型中目前尚无月季和花生的作物信息, 因此仅计算在甘薯、棉花、烟草上使用涕灭威颗粒剂后地下水中的预测浓度, 其中甘薯以马铃薯的作物信息代替。涕灭威颗粒剂在甘薯、棉花、烟草上的登记有效成分用量分别为1 500~2 250g·ha⁻¹、450~900g·ha⁻¹、562.5~750g·ha⁻¹, 在模型预测时均采用高量。棉花上的施药时间设为出苗前7d, 甘薯和烟草上的施药时间设为出苗前30d。

3 结果与讨论

3.1 实地监测结果 全国192个样品中均未检出涕灭威; 3个样品有涕灭威砷检出, 检出率为

1.56%; 9个样品有涕灭威亚砷检出, 检出率为4.69%。山东省64个样品中均未检出涕灭威和涕灭威砷, 有6个样品检出涕灭威亚砷, 检出率为9.38%。河北省64个样品中均未检出涕灭威, 有3个样品检出涕灭威砷和涕灭威亚砷, 检出率为4.69%。云南省和河南省的64个样品中均未检出涕灭威、涕灭威砷和涕灭威亚砷。水中涕灭威砷的最高含量为0.25μg·L⁻¹, 涕灭威亚砷的最高含量为0.47μg·L⁻¹, 总涕灭威(涕灭威+涕灭威砷+涕灭威亚砷)的最高含量为0.47μg·L⁻¹。

3.2 模型预测结果 模型预测的结果(表2), 其中各场景信息见NY/T 2882.6-2016的附录B。

表2 涕灭威及其代谢物在地下水中的预测浓度 (μg·L⁻¹)

场景	作物	涕灭威	涕灭威砷	涕灭威亚砷	总涕灭威
华北区-WG	棉花	0.00	1.67	11.18	12.85
华北区-WF	棉花	0.00	4.26	22.24	26.50
华北区-SQ	棉花	0.00	2.28	13.42	15.70
西北区-UR	棉花	0.00	6.27	34.55	40.82
西北区-UR	马铃薯	0.00	9.50	54.38	63.87
西北区-TX	马铃薯	0.00	10.37	61.32	71.69
华北区-SQ	烟草	0.00	3.09	17.63	20.72

3.3 结果分析 我国GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》^[16]中未规定涕灭威及其代谢产物的限值。世界卫生组织2011年^[1]制订的饮用水中涕灭威(含涕灭威砷和涕灭威亚砷)的限量标准为0.01mg·L⁻¹。

本次监测数据与孔德洋等^[10]在河北的监测结果接近, 实地监测数据表明, 山东、河北、云南、河南的监测点地下水中涕灭威及其代谢产物含量均低于世界卫生组织制定的限量标准。这主要是因为山东、河北、河南省涕灭威主要

用于花生、甘薯种植区,其地下水埋深较深,采样水井的水位普遍低于30m,不利于涕灭威及其代谢物淋溶进入地下水。云南省地下水埋深较浅,但因我国已限制涕灭威仅在河北、河南和山东省内使用,历史使用的涕灭威及其代谢物可能已逐渐降解。

模型预测结果表明,所有场景点涕灭威的预测浓度均高于世界卫生组织制定的限量标准,同时模型预测结果显著高于本次监测的结果,但与金朝晖等^[7-8]在河北卢龙县的监测结果(最高 $31.54\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)接近,也与美国环保署2016年发布的涕灭威健康风险评估报告(草稿)^[17]中采用的PRZM-GW模型预测结果接近(作物为甜菜,急性PEC= $93.2\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$,慢性PEC= $40\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$),这说明China-PEARL模型具有合理的保护性。模型预测与本次监测数据出现明显差异的原因一是China-PEARL模型在设计时为保护模型的保护性,模型输出的是地下水水位为1m时农药的浓度,当地下水水位1m时,涕灭威及其代谢物容易淋溶进入地下水,而本次监测中采样水井的水位普遍低于30m;二是模型预测时采用了最高登记用量,例如甘薯的有效成分用量按 $2\ 250\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$ (即 $3\text{kg}/667\text{m}^2$ 制剂),高于本次实地监测部分采样地的用量。

4 结论

实地监测数据表明,在严格限制涕灭威使用地区的前提下,使用涕灭威不会造成地下水中涕灭威及其代谢物超过世界卫生组织制订的饮用水中的限量标准。

实地监测数据与模型预测数据的比较表明,China-PEARL模型具有良好的保护性,可以用于农药登记过程中评估农药对地下水的安全风险。

参考文献

- [1] World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality fourth edition. [2015-10-30]. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/dwq_guidelines/en/.
- [2] Pacenka S, Porter K S, Jones R L, et al. Changing aldicarb residue levels in soil and groundwater, eastern Long Island, New York [J]. Journal of Contaminant Hydrology 1987, 2(1):73-91.
- [3] Jones R L, Estes T L. Summary of aldicarb monitoring and research programs in the U.S.A.[J]. Journal of Contaminant Hydrology, 1995, 18(2):107-140.
- [4] 蔡道基,向锋,蒋新明,等.应用计算机评价铁灭克农药对地下水污染的影响[J].环境科学学报,1990,10(4):482-487.
- [5] 蔡道基,朱忠林,单正军,等.涕灭威对地下水污染敏感区的预测与区划试点[J].环境科学进展,1995,3(1):11-37.
- [6] 朱忠林,向锋,蒋新明,等.涕灭威在土壤中残留与移动行为的动态模拟[J].环境污染与防治,1994,16(6):1-5.
- [7] 金朝晖,曹骥贇,段微,等.涕灭威在土壤中淋溶影响因子分析及地下水污染研究[J].南开大学学报(自然科学版),2003,36(2):104-108.
- [8] 金朝晖,曹骥贇,李铁龙,周欣,戴树桂,王玲艳.农药涕灭威在土壤中的移动性及地下水影响研究[J].农业环境科学学报,2003,22(4):480-483.
- [9] 朱忠林,单正军,蔡道基,等.涕灭威对云南植烟区水质的影响[J].农药科学与管理,2002,23(1):29-36.
- [10] 孔德洋,朱忠林,石利利,等.中国北方甘薯地农药使用对地下水水质的影响[J].农业环境科学学报,2004,23(5):1017-1020.
- [11] 宋稳成,周蔚,武丽辉,等.涕灭威的安全性研究与管理进展[J].农药科学与管理,2013,34(6):6-9.
- [12] 宗伏霖,顾宝根,嵇莉莉,等.强化农药监测与再评价,科学防控各类安全风险[J].农药科学与管理,2013,34(7):7-11.
- [13] 魏启文,陶传江,宋稳成,等.农药风险评估及其现状与对策研究[J].农产品质量与安全,2010(2):38-42.
- [14] 中华人民共和国农业部. NY/T 2882.6-2016 农药登记环境风险评估指南 第6部分:地下水[S].北京:中国农业出版社,2016.
- [15] IUPAC. IUPAC FOOTPRINT Pesticides Properties Database [DB/OL]. UK, 2014, [2014-02-09]. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/19.htm>.
- [16] 中华人民共和国卫生部、中国国家标准化管理委员会. GB5749-2006,生活饮用水卫生标准[S].北京:中国标准出版社,2006.
- [17] United States Environmental Protection Agency. Aldicarb: draft human health risk assessment in support of registration review.[2016-04-27]. <https://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2012-0161-0021>.

14种农药对9·芙家蚕 (*Bombyxmori*)的急性毒性评价

张晶^{1,2}, 贾鹏龙^{1,2}, 陈秋初^{1,2}, 王叶元³, 梁慧君^{1,2}, 张宏涛^{1,2*}

(1.广东中科英海科技有限公司, 广东 佛山 528000;

2.佛山市环境健康与安全评价研究中心, 广东 佛山 528000;

3.华南农业大学动物科学学院蚕丝科学系, 广东 广州 510642)

Acute Toxicity Evaluation of 14 Pesticides to Silkworm (*Bombyxmori* 9·Fu)

Zhang Jing, Jia Penglong, Chen Qiuchu, Liang Huijun, Zhang Hongtao (Guangdong Zhongke Enhealth Technology Co., Ltd., Guangdong Foshan 528000, China)

Zhang Jing, Jia Penglong, Chen Qiuchu, Liang Huijun, Zhang Hongtao (Foshan center for environmental health and safety assessment, Guangdong Foshan 528000, China)

Wang Yeyuan (Department of Sericulture Science, College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangdong Guangzhou 510642, China)

Abstract: To provide scientific basis for pesticide reasonable applications in mulberry fields as well as surrounding agricultural fields, the acute toxicities of dimethoate on 8 common silkworm strains in Guangdong were evaluated by using a leaf-dipping method. The screening results showed that 9·Fu strain was the most sensitive variety to dimethoate. Therefore, 9·Fu strain could be considered to be the silkworm variety for pesticide registration and risk assessment in Guangdong. To increase the comparability and reliability of the acute toxicity test of silkworm, a comparison test between two common drying ways in leaf-dipping method was conducted. The result showed that flat-to-dry method was closer to the natural state of drying mulberry leaves which exposed to pesticides in natural environment. The acute toxicities of 14 pesticides to 9·Fu silkworm (*Bombyxmori*) were evaluated by using a leaf-dipping method. The results indicated that the 96h-LC₅₀ values of abamectin, methoxyfenozide and chlorantraniliprole were 0.015 5mg a.i./L, 0.144mg a.i./L and 0.025 5mg a.i./L respectively showing extremely toxic to the tested silkworm variety; the 96h-LC₅₀ values of thiamethoxam, cartapand indoxacarb were 1.94 mg a.i./L, 3.87 mg a.

收稿日期: 2016-09-08

基金项目: 国家发改委项目 佛山环境与健康安全评价公共服务平台; 广东省科技计划项目 佛山市高新区环境与健康安全评价中心建设 (2011B010600001); 佛山市市合作项目 农药对家蚕 (*Bombyx mori* L) 慢性毒性测试标准化试验技术的研究 (2013HK100341)

作者简介: 张晶, 女, 工程师, 主要从事生态毒理和环境安全评价研究。联系电话: 18566004256; E-mail: zhangjingyonlanda@163.com。

通讯作者: 张宏涛, 主要从事毒理学研究。联系电话: 0757-82583583; E-mail: zhanght218@163.com。

i./L and 2.76mg a.i./L respectively showing high toxicity; the 96h-LC₅₀ value of pyraclostrobin was 20.8mg a.i./L showing middle toxicity; the 96h-LC₅₀ values of chlorfenapyr, dimethoate, tebuconazole, bispyribac-sodium, nicosulfuron, clodinafop-propargyl and fludioxonil were all higher than 200mg a.i./L, which were accordingly classified as low-level toxicity. Therefore, to lower silkworm acute toxicity and avoid loss in silk production, when pesticides were used in or near mulberry fields, appropriate measures should be taken and safety interval must be strictly controlled.

Key words: *bombyxmori*; acute toxicity; a leaf-dipping method

摘要: 旨在为桑园及周围农田合理用药提供科学依据, 采用浸叶法首先比较了乐果对8种广东地区常见家蚕品系的急性毒性, 并筛选出对乐果最敏感品系为9·芙, 可推荐作为农药登记和风险性评估的广东地区的家蚕品种。同时对浸叶法中2种常见晾干方式进行了比较, 以完善并提高家蚕急性毒性试验浸叶法的可比性和可靠性。结果表明, 平铺自然晾干法更接近自然环境中桑叶接触农药后干燥的状态。以9·芙家蚕为供试蚕种, 评估了14种农药对家蚕的急性毒性, 结果表明: 甲氧虫酰肼、阿维菌素和氯虫苯甲酰胺对家蚕96h的LC₅₀值分别为0.144、0.015 5和0.025 5mg a.i./L, 属于剧毒级; 噻虫嗪、杀螟丹、茚虫威对家蚕96h的LC₅₀值分别为1.94、3.87和2.76mg a.i./L, 属于高毒级; 杀菌剂吡唑醚菌酯对家蚕96h的LC₅₀值为20.8mg a.i./L, 属于中毒级; 杀虫剂虫螨腈、乐果, 杀菌剂咯菌腈、戊唑醇以及除草剂双草醚、烟嘧磺隆和炔草酯96h的LC₅₀值均>200mg a.i./L, 属于低毒级。因此, 在桑园及其附近大田使用农药时, 应采取适当措施降低其对家蚕的急性毒性, 同时严格控制安全间隔期, 以免对桑蚕生产造成损失。

关键词: 家蚕; 急性毒性; 浸叶法

中图分类号: S482; S481+9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-5480 (2016)11-44-08

家蚕 (*Bombyx mori*) 属于鳞翅目蚕蛾科, 是我国一种重要的经济昆虫, 在我国农业生态系统和农业经济中占有重要地位^[1]。家蚕经过人类长期驯化过程, 抗逆性功能逐渐退化, 对农药等有毒物质的抵抗力也逐渐减弱^[2]。在桑园或附近农田使用农药由于选用不当、用药量不当或施用方法不正确导致的家蚕中毒事件频繁发生^[3-6], 对蚕桑安全生产构成严重威胁, 已成为蚕桑业发展的主要瓶颈之一。

我国农业部颁布的《化学农药环境安全评价试验准则》^[7]明确将家蚕列为农药登记和环境安全性评价的非靶标生物之一, 具有重要的经济和生态学意义。该准则规定了农药对家蚕急性毒性测试的具体方法, 试验条件和时间, 评价方法等, 并推荐了供试蚕种“菁松×皓月”、“春蕾×镇珠”和“苏菊×明虎”, 也可以选用其

他有代表性的地区品种。9·芙, 芙·9,7湘, 湘7,9芙×7湘, 7湘×9芙, 东43和芙蓉这8种家蚕品系均是广东地区广泛饲养的家蚕品种, 具有较高的经济价值。因此, 考察农药对广东常见蚕种的毒性影响对蚕桑生产具有实际指导意义, 同时可为农药在广东地区大田尤其是桑园的合理使用提供理论依据。

近年来, 广谱、低毒、环境友好型农药逐渐取代高毒、高残留农药被广泛推广和应用^[8]。这些农药在桑叶或毗邻桑园的大田使用, 可能会对家蚕存在潜在的中毒风险。本研究将广东地区常见家蚕品种对乐果的敏感性做一比较, 筛选出广东地区常见家蚕对乐果最敏感的品系, 并根据《化学农药环境安全评价试验准则》要求, 选用了14种广谱、低毒、环境友好型农药, 评估了这些农药对二龄起蚕的急性毒性, 以期

为农药对家蚕的风险性评估和广东地区桑园或毗邻桑园的大田用药提供重要的理论意义和实用价值。

1 材料与与方法

1.1 供试生物 家蚕品种为广东地区常见家蚕品种，分别为9·芙，芙·9，7湘，湘7，9芙×7湘，7湘×9芙，东43，芙蓉，均由广东省蚕业技术推

广中心提供。用常规方法催青和饲养，至二龄起蚕开始试验。

1.2 供试农药 供试农药（表1）。供试农药用少量丙酮、吐温80、N,N-二甲基甲酰胺等助溶剂、乳化剂助溶（有机溶剂用量不超过0.1(mL)g/L）后，用去离子水稀释配制成相应浓度的试验溶液。

表1 供试农药种类

通用名	含量 (%)	类型	生产厂家
乐果	98	有机磷杀虫剂	广州奥谱析实验设备有限公司
噻虫嗪	98	新烟碱类杀虫剂	浙江禾本科技有限公司
甲氧虫酰肼	99.1	二芳酰肼类昆虫生长调节剂	北京北纳创联生物技术研究所
杀螟丹	98	苯甲酰胺类杀虫剂	衡水北方农药化工有限公司
氯虫苯甲酰胺	98.48	邻甲酰氨基苯甲酰胺类杀虫剂	郑州阿尔法化工有限公司
茚虫威	94	氨基甲酸酯类杀虫剂	衡水北方农药化工有限公司
虫螨腈	95	吡咯类杀虫剂	衡水北方农药化工有限公司
阿维菌素	95	微生物源杀虫剂	河北万博生物科技有限公司
吡唑醚菌酯	98	杀菌剂	淮安国瑞化工有限公司
咯菌腈	97	杀菌剂	河北冠龙农化有限公司
戊唑醇	97	杀菌剂	盐城辉煌化工有限公司
双草醚	97	除草剂	衡水景美化学工业有限公司
烟嘧磺隆	95	除草剂	浙江禾本科技有限公司
炔草酯	97	除草剂	江苏富田农化有限公司

1.3 试验条件 选用家蚕均在温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为70%~85%，光照条件为16h微光；8h黑暗的人工气候箱中饲养和试验。

1.4 测试方法 农药对家蚕的毒性测定方法包括浸叶法、接触法和熏蒸法等。浸叶法具有胃毒、触杀和熏蒸等联合毒性效应，反映了家蚕在实际环境中受农药影响的主要途径。因此，本研究按照《化学农药环境安全评价试验准则》中家蚕急性毒性试验的要求，采用浸叶法评估农药对家蚕的急性毒性影响。首先选择健康且大小一致的二龄起蚕进行试验。通过预试验确定家蚕全部致死剂量和全部存活剂量，正式试验在这一浓度范围内以一定的等比间距设置5~7个浓度组，并设空白对照组，加溶剂的需设置

溶剂对照组。每组3个平行，每平行20头家蚕。每个平行称取5g桑叶，在5mL药液中浸渍10s，取出后自然晾干。将晾干的染毒桑叶置于直径为9cm的培养皿中，移入家蚕后置于人工气候箱中开始试验。分别于试验开始后的24、48、72和96h观察记录家蚕中毒症状和死亡情况。对照组的死亡率<10%视为有效试验。试验结束后，采用DPS13.5对数据进行统计学处理和分析，计算出 LC_{50} 值及其95%置信限。

2 结果与分析

2.1 乐果对广东地区常见家蚕品系的急性毒性及最敏感品系的筛选 不同品系的家蚕对农药乐果的敏感性结果（表2）。乐果对9·芙，芙·9，

7湘, 湘7, 9芙×7湘, 7湘×9芙, 东43和芙蓉8个家蚕品系96h的LC₅₀分别为523、631、587、882、1.11×10³、864、581和1.14×10³mg a.i./L。结果表明乐果对不同品系的家蚕的LC₅₀值存在较大差

异, 即不同的家蚕品系对乐果的敏感性不同。8种家蚕品系对乐果的敏感程度分别为9·芙>东43>7·湘>芙·9>7湘×9芙>湘·7>芙蓉>9芙×7湘。因此, 9·芙家蚕对乐果最为敏感。

表2 乐果对家蚕二龄急性毒性

家蚕品系	暴露时间 (h)	LC ₅₀ (mg a.i./L)	相关系数 (R)	95%置信限 (mg a.i./L)	回归方程
9·芙	96	523	0.992 0	477~569	y=-7.655 1+4.655 6x
芙·9	96	631	0.962 3	586~685	y=-20.771 1+8.444 0x
7·湘	96	587	0.952 0	502~720	y=-11.232 1+5.863 4x
湘·7	96	882	0.979 3	848~916	y=-23.259 1+9.593 9x
9芙×7湘	96	1.11×10 ³	0.983 4	1.03×10 ³ ~1.23×10 ³	y=-12.626 3+5.789 8x
7湘×9芙	96	864	0.984 7	825~904	y=-17.953 3+7.816 4x
东43	96	581	0.996 6	542~624	y=-13.058 4+6.532 5x
芙蓉	96	1.04×10 ³	0.977 7	1.00×10 ³ ~1.08×10 ³	y=-34.878 3+13.218 9x

2.2 药液浸叶后晾干方式对毒性的影响 以噻虫嗪作为供试农药, 评估悬挂自然晾干和平铺自然晾干2种方式对家蚕毒性的影响。悬挂自然晾干, 即将桑叶浸渍各浓度试验溶液10s后, 将毒叶穿于铁丝上, 置于通风橱内晾干。平铺自然晾干, 即将染过毒的桑叶直接平铺于塑料纱网上, 于通风橱内晾干。2种方式处理后, 噻虫嗪对家蚕毒性的影响 (表3)。悬挂晾干方

式处理后, 噻虫嗪对家蚕二龄、三龄、四龄和五龄各龄期96h LC₅₀分别为3.34、5.57、6.45和6.01mg a.i./L; 平铺自然晾干方式处理后, 噻虫嗪对家蚕二龄、三龄、四龄和五龄各龄期96h LC₅₀分别为1.94、3.05、4.76和3.91mg a.i./L。由此可见, 悬挂自然晾干方式得到的LC₅₀是平铺自然晾干方式的1.3~1.8倍, 即毒性低于平铺自然晾干。

表3 晾干方式对毒性的影响

晾干方式	类别	二龄	三龄	四龄	五龄
悬挂自然晾干	96h-LC ₅₀ (mg a.i./L)	3.34	5.57	6.45	6.01
	相关系数 (R)	0.989 3	0.975 0	0.973 7	0.981 4
	95%置信限 (mg a.i./L)	2.94~3.71	5.15~6.19	5.29~7.42	5.31~7.05
	回归方程	y=2.007 8+5.710 1x	y=-3.321 4+11.152 0x	y=0.058 6+1.066 5x	y=-0.387 8+6.915 1x
平铺自然晾干	96h-LC ₅₀ (mg a.i./L)	1.94	3.05	4.76	3.91
	相关系数 (R)	0.998 5	0.988 1	0.987 1	0.930 0
	95%置信限 (mg a.i./L)	1.72~2.15	2.74~3.32	4.13~5.73	3.04~4.59
	回归方程	y=3.482 5+5.293 3x	y=0.138 4+10.032 9x	y=1.024 2+5.869 4x	y=2.078 7+4.933 5x

2.3 14种农药对家蚕的急性毒性 以9·荚家蚕作为受试生物,采用平铺晾干的方式对14种农药对家蚕的急性毒性进行了评估。结果表明,以浸叶法测得的乐果、噻虫嗪、甲氧虫酰胺、杀螟丹、氯虫苯甲酰胺、茚虫威、虫螨腈、阿维菌素、吡啶醚菌酯、咯菌腈、戊唑醇、双草醚、烟嘧磺隆和炔草酯14种农药对9·荚家蚕96h LC₅₀值分别为523、1.94、0.144、3.87、0.025 5、2.76、274、0.015 5、20.8、407、587、>2.00×

10³、>2.00×10³和1.09×10³mg a.i./L。对LC₅₀值进行比较,可见14种农药对家蚕的毒性大小顺序为阿维菌素>氯虫苯甲酰胺>甲氧虫酰胺>噻虫嗪>茚虫威>杀螟丹>吡啶醚菌酯>虫螨腈>咯菌腈>乐果>戊唑醇>炔草酯>烟嘧磺隆和双草醚。不同农药品种对家蚕引起的中毒症状表现出多种相似的特征,如拒食、活动能力迟缓、形态和体色异常、吐液、侧倒或静卧和身体萎缩等。

表4 14种农药对家蚕急性毒性

供试农药	LC ₅₀ (mg a.i./L)	相关系数 (R)	95%置信限 (mg a.i./L)	毒力回归方程	中毒症状
乐果	523	0.992 0	477~569	y=-7.6551+4.6556x	静卧、吐液、拒食、吐丝、晃头、 活动能力迟缓
噻虫嗪	1.94	0.998 5	1.72~2.15	y=3.4825+5.2933x	形态异常、活动能力迟缓、拒食、 吐液、吐丝、体色异常
甲氧虫酰胺	0.144	0.967 3	0.117~0.192	y=7.2562+2.6781x	拒食、活动能力迟缓、体色异常
杀螟丹	3.87	0.983 7	3.29~4.50	y=3.0546+3.3085x	拒食、活动能力迟缓
氯虫苯甲酰胺	0.025 5	0.989 2	0.016 6~0.044 5	y=9.1783+2.6210x	拒食、活动能力迟缓、身体萎缩
茚虫威	2.76	0.961 9	1.77~4.06	y=3.8296+2.6513x	拒食、活动能力迟缓、形态异常、 体色异常
虫螨腈	274	0.961 3	203~385	y=-4.9182+4.0695x	拒食、活动能力迟缓、身体萎缩、 吐液
阿维菌素	0.015 5	0.974 8	0.013 0~0.017 9	y=9.4911+2.4814x	拒食、活动能力迟缓、吐液、 体色异常
吡啶醚菌酯	20.8	0.931 6	15.1~58.5	y=-0.1843+3.9345x	拒食、活动能力迟缓、形态异常、 体色异常、身体萎缩
咯菌腈	407	0.988 8	376~438	y=-11.9547+6.4977x	拒食、活动能力迟缓、形态异常
戊唑醇	587	0.913 0	506~699	y=-4.5457+3.4477x	拒食、活动能力迟缓、形态异常、 体色异常、身体萎缩
双草醚	>2.00×10 ³	—	—	—	正常
烟嘧磺隆	>2.00×10 ³	—	—	—	正常
炔草酯	1.09×10 ³	0.978 6	994~1.21×10 ³	y=-8.506 9+4.448 4x	拒食、活动能力迟缓、侧倒、静卧

2.4 供试农药对家蚕毒性等级划分 根据《化学农药环境安全评价试验准则》对家蚕的急性毒性等级划分(表5),对14种农药的毒性进行了评价,结果(表6)。供试农药中,杀虫剂对家蚕毒性最高,杀菌剂次之,除草剂毒性最低。杀虫剂中,吡咯类农药虫螨腈和有机磷类农药乐果对家蚕的毒性均为低毒,微生物源农药阿维菌素、二芳酰肼类昆虫生长调节剂甲氧虫酰

肼和邻甲酰氨基苯甲酰胺类杀虫剂氯虫苯甲酰胺对家蚕的毒性为剧毒,新烟碱类噻虫嗪、氨基甲酸酯类茚虫威和苯甲酰脲类杀虫剂杀螟丹对家蚕的毒性均为高毒。杀菌剂吡唑醚菌酯对家蚕的毒性为中毒,咯菌腈和戊唑醇对家蚕的毒性为低毒。三种除草剂双草醚、烟嘧磺隆和炔草酯对家蚕毒性均为低毒。

表5 农药对家蚕的毒性评价标准

毒性等级	半致死浓度LC ₅₀ (mg a.i./L)
剧毒Extreme toxicity	LC ₅₀ ≤0.5
高毒High toxicity	0.5<LC ₅₀ ≤20
中毒Moderate toxicity	20<LC ₅₀ ≤200
低毒Slight toxicity	LC ₅₀ >200

表6 14种农药对家蚕急性毒性等级划分

供试农药	96h-LC ₅₀ (mg a.i./L)	毒性等级
乐果	523	低毒
噻虫嗪	1.94	高毒
甲氧虫酰肼	0.144	剧毒
杀螟丹	3.87	高毒
氯虫苯甲酰胺	0.025 5	剧毒
茚虫威	2.76	高毒
虫螨腈	274	低毒
阿维菌素	0.015 5	剧毒
吡唑醚菌酯	20.8	中毒
咯菌腈	407	低毒
戊唑醇	587	低毒
双草醚	>2.00×10 ³	低毒
烟嘧磺隆	>2.00×10 ³	低毒
炔草酯	1.09×10 ³	低毒

3 讨论

《化学农药环境安全性评价试验准则》将家蚕列为农药登记和环境安全性评价的非靶标生物之一。该准则规定了家蚕急性毒性试验的主要测试方法为浸叶法,并对浸叶法的试验原理、操作程序、试验环境条件、试验周期及其毒性

等级等进行了详细描述。其中推荐供试蚕种“春蕾×镇珠”和“苏菊×明虎”,也可以选用其他有代表性的地区品种。广东地区是我国第二大蚕桑产区,桑蚕茧产量占全国的11.3%,仅次于广西(占全国37.2%)^[9]。因此,评估农药对广东地区常见家蚕品系的毒性影响具有重要的经

济和生态学意义。另外,在《化学农药环境安全评价试验准则》中明确提出使用乐果作为参比物质,试验前需要进行乐果对家蚕急性毒性测试,以保证试验系统的有效性和数据可靠性,但是没有提出具体的结果数据来加以控制。因此,本研究以乐果为供试农药,选取了9·芙,芙·9,7湘,湘7,9芙×7湘,7湘×9芙,东43和芙蓉这8种家蚕品系,测定了二龄起蚕对乐果96h的LC₅₀值,为农药对家蚕毒性的敏感性试验提供广东地区常见家蚕品系的理论数据。通过比较各品系的LC₅₀,9·芙品系二龄起蚕的LC₅₀最低,为523mg a.i./L。梅承芳等研究表明80.7%乐果对9·芙(二龄起蚕)的LC₅₀>400mg/L^[9],这一结果与本研究一致,即乐果对9·芙家蚕的毒性为低毒。同时,9·芙家蚕对乐果的毒性结果反映出该品系家蚕对乐果的毒性最为敏感。因此,9·芙家蚕可推荐作为广东地区常见蚕种的代表,进行农药对家蚕的风险性评估。但是,不同农药毒性不同,作用效果不同,对家蚕品系的毒性影响可能会有偏差,因此,需要进一步开展对不同类别的农药对广东常见家蚕品系的毒性研究。

针对浸叶法,准则中已明确了染毒时间,但未明确染毒桑叶的晾干方式。本研究以噻虫嗪为供试农药,研究了染毒桑叶的2种常见晾干方式对家蚕的毒性影响。结果表明,平铺自然晾干家蚕表现出的致死毒性是悬挂晾干的1.3~1.8倍。平铺自然晾干状态更接近于桑叶在自然环境中接触农药后干燥的状态。在生态毒理试验中,基于对环境安全考虑,应采用毒性较高的数据。因此,本研究采用平铺晾干方式评估了14种农药对家蚕的毒性。但是,平铺晾干和悬挂晾干方式中桑叶上实际残留药液浓度与理论值相差多少,还需要进一步对桑叶中实际药液浓度进行定量测定。

参照《化学农药环境安全性评价试验准则》,本研究以9·芙家蚕作为供试品系,采用浸叶法(以平铺晾干的方式),对14种农药对家蚕的毒性进行测定并分级评价。结果表明,阿维

菌素、甲氧虫酰肼和氯虫苯甲酰胺对家蚕属剧毒级;噻虫嗪、茚虫威和杀螟丹对家蚕属高毒级;吡啶醚菌酯对家蚕属中毒级;乐果、啉菌腈、戊唑醇、双草醚、烟嘧磺隆和炔草酯对家蚕属低毒级。家蚕对大多数供试杀虫剂敏感,杀菌剂次之,除草剂毒性最低。但是,杀菌剂和除草剂虽然对家蚕的毒性等级划分为低毒,但是仍然出现拒食、活动能力迟缓、形态和体色异常、身体萎缩等急性中毒症状。并且有研究表明,低剂量的杀菌剂和除草剂也引起家蚕的慢性中毒。如出现生长发育迟缓、龄期延长、影响其正常上蔟结茧、生殖发育等^[11-14]。因此,在桑园或毗邻桑园的大田、果园等用于防治害虫、病原微生物及杂草时,一定要注意施药方式、时间,严格控制安全间隔期,以免对家蚕饲养造成损失。

4 结论

本文比较了乐果对8种广东地区常见家蚕品系的急性毒性,并筛选出对乐果最敏感品系为9·芙。9·芙家蚕可推荐作为广东地区常见家蚕品系的代表,为农药登记和风险性评估提供理论数据。同时对浸叶法中2种常见晾干方式进行了比较,完善并提高了家蚕急性毒性试验浸叶法的可比性和可靠性。结果表明,平铺自然晾干法更接近自然环境中桑叶接触农药后干燥的状态。以9·芙家蚕为供试蚕种,评估了14种新型农药对家蚕的急性毒性,为农药对家蚕的风险性评估和广东地区桑园及其毗邻桑园的大田、果园等用药提供理论依据。

参考文献

- [1] 郑健壮,陈国钧. 茧丝绸行业应对经济全球化的战略分析[J]. 商业研究, 2003, 13: 139-141
- [2] 朱九生,王静,乔雄梧,等. 农药对家蚕(*Bombyx mori* L)的亚致死效应研究进展[J]. 生态学报, 2008, 28(7): 3334-3343.
- [3] 朱红. 家蚕农药中毒的预防措施及中毒后处理[J]. 现代农业科技, 2013, 4: 282-286.
- [4] 徐忠玲. 百步镇家蚕农药中毒原因及预防措施[J]. 蚕桑茶叶通讯, 2011, 3.

- [5] 罗胜友,戴常德. 永仁县家蚕中毒发生原因及预防措施 [J]. 云南农业科技, 2012, S2.
- [6] 李建琴,顾国达. 养蚕意愿、蚕业风险与应对措施-基于14个省91个县1782个农户的问卷调查[J]. 蚕业科学, 2013, 39(2):355-364.
- [7] 中华人民共和国农业部. GB/T 31270.12-2014 化学农药环境安全评价试验准则第11部分: 家蚕急性毒性试验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014
- [8] 朱伟娟. 中国农药生产现状和发展趋势 [J]. 中国农药, 2008, 5:40-44.
- [9] 黄红星,邱金文,万忠,等. 2013年广东蚕桑产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2014, 41(8).
- [10] 梅承芳,张宝兰,梁燕珍,等. 毒死蜱和乐果对华南地区家蚕品种“9·芙”的毒性评价 [J]. 生态环境学报, 2013, 22(4):685-688.
- [11] Xiao Hui Yin, Shao Nan Li, Shao Ying Liu, et al. Genotoxicity evaluation of low doses of clodinafop-propargyl to the silkworm *Bombyx mori* using alkaline single-cell gel electrophoresis[J]. Environmental Toxicology and Pharmacology, 26 (2008) :162-166.
- [12] 池艳艳. 六种农药对家蚕慢性的评价标准和辅助生化指标的研究[D]. 山东农业大学, 2015.
- [13] 滕国琴,戴璇颖,徐世清,等. 阿特拉津对家蚕生殖发育的影响[J]. 生态毒理学报, 2007, 3, 315-321.
- [14] Arakawa T, Yukuhiro F, Noda H. Subacute and delayed toxicity of iminoctadine liquid formulation, which contains iminoctadine triacetate as an antifungal component on a nontarget domesticated insect, the silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) [J]. Pesticide Biochemistry and Physiology, 100 (2011): 239-243.

欧盟调查陶氏杜邦合并案

近日, 欧盟委员会发起了一项针对陶氏化学与杜邦化学公司合并案的深度调查, 以确定此次合并是否符合欧盟的并购制度。欧盟初步的担心该交易可能会导致农药、种子和某些石化产品的市场竞争减少。欧盟在七月份就已经就该调查征求公众意见。尽管两家公司对于部分关切问题进行了解释, 但欧盟认为解释“不充分”。调查将于12月20日给出最终结论。

部分担忧主要源于这两个公司在针对谷物、甜菜和油菜的除草剂和针对咀嚼昆虫的杀虫剂领域有一个“强大的产品组合”。欧盟担心上述两个市场的竞争有可能被削弱, 这将对“价格、质量、选择和创新”等产生影响。对于两家企业的杀线虫剂及杀菌剂产品, 欧盟有同样的担忧。欧盟还强调了合并可能会导致“植物保护

领域的创新整体上可能减少”, 以及“目前只有极少数农药企业拥有独立开展农药创制的能力, 该合并将使这一数目进一步减少。”

从种子产业角度看, 欧盟认为两家公司都具备“转基因”技术和加速新的植物品种研发的能力, 但在合并后, 激励机制的可能减少将导致技术发展本身的竞争变得“更为困难”。这项合并将产生全球最大的农化和种子综合公司。欧盟正在调查如果合并后的陶氏杜邦公司整合他们的农药和种子销售后, 其竞争对手进入农药和种子经销环节是否会变得更加困难。

陶氏和杜邦的股东已经批准了合并。但是, 在种子和农药市场竞争的减少已经引起了美国玉米种植者和美国非政府组织的关注。

(薄 瑞 译自《Agrow》No.20160822)

江苏省建湖县2016年小麦赤霉病发生特点及防控措施

周 艳, 潘 勇*, 张如标, 张开朗, 唐 玮, 王东明
(江苏省建湖县植保植检站, 江苏 建湖 224700)

Occurrence Characteristics and Control Measures of Wheat Scab in Jianhu County of Jiangsu Province in 2016

Zhou Yan, Pan Yong, Zhang Rubiao, Zhang Kailang, Tang Wei, Wang Dongming (Jianhu Plant Protection Station of Jiangsu province, Jiangsu Jianhu 224700, China)

Abstract: This paper summarized the occurrence characteristics of wheat scab in Jianhu county of Jiangsu province in 2016 as well as the cause occurrence. Additionally, taking into account of agricultural production practices, the control measures on disease-resistance breeding, cultivation management, rational and rotational pesticide application and integrated control measures were proposed.

Key words: wheat scab; occurrence characteristics; cause; integrated control measures

摘 要: 总结了2016年江苏建湖县小麦赤霉病的发生特点, 分析了发生原因, 并结合生产实际, 提出了选用抗病品种、加强栽培管理、适期施药防治、交替轮换用药、加强统防统治等防控技术措施。

关键词: 小麦赤霉病; 发生特点; 原因; 综合防治

中图分类号: S482.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-5480 (2016)11-52-08

小麦赤霉病是一种世界性病害, 尤以温暖潮湿和半潮湿地区为重。长江中、下游地区和沿海麦区小麦穗期湿润多雨, 有利于赤霉病的流行, 特殊年份该病可涉及河南中部和陕西关中等地。小麦赤霉病的危害很大, 不仅影响小麦产量、降低小麦品质, 食用病粒后还能引起

人畜中毒, 病穗麦粒中含有的多种毒素如脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (deoxynivalend) 和玉米赤霉烯酮 (zearalenon) 等, 有较强的致病性^[1]。建湖县地处里下河地区, 其间河网密布、空气湿润, 属于潮湿区域, 气候条件完全满足小麦赤霉病的发生。从1951年至20世纪末, 赤霉病大流行

收稿日期: 2016-07-27

作者简介: 周艳, 女, 高级农艺师, 主要从事农作物病虫害预测预报与防治工作。联系电话: 15251153266; E-mail: panyong056@126.com。

通讯作者: 潘勇, 男, 高级农艺师, 主要从事农作物病虫害预测预报与防治工作。联系电话: 18051719266; E-mail: panyong056@126.com。

的年份有8次，平均6年多流行1次^[2,3]，其中最重的是1973、1977、1983、1989年。进入21世纪以来，随着全球性气候变暖及耕作制度、耕作方式的改变，该县小麦赤霉病流行频率增加，2001~2015年15年间，先后于2003、2010、2012、2014、2015年大流行，平均3年流行1次，特别是2012年为近34年来发生最严重的年份，损失惨重，社会影响较大，目前已成为小麦的常发性病害，对小麦生产构成了很大的威胁^[4]。为此，本文分析了2016年小麦赤霉病的发生特点、发生原因，并对防控措施进行了探讨研究。

1 发生特点

1.1 发生范围广、危害程度轻 据统计，2016年全县小麦种植面积为42 500hm²，发病面积为29 733.3hm²，占小麦种植面积的69.96%，比大流行的2012年低30.04个百分点。病穗率0~50.68%，

加权平均4.06%；病指0~30.68，加权平均1.76。其中，病穗率0.1%~5%的面积16 933.3万hm²，占发病面积的56.95%；病穗率5.1%~10%的面积7 866.7hm²，占发病面积的26.46%；病穗率10.1%~20%的面积3 866.7hm²，占发病面积的13.0%；病穗率20.1%~30%的面积733.3hm²，占发病面积的2.47%；病穗率30.1%~40%的面积266.6hm²，占发病面积的0.90%；病穗率40%以上的面积66.7hm²，占发病面积的0.22%。

1.2 田间显病迟，后期病情上升迅速 观测圃于5月9日始见病穗，比去年迟2d，比大发生的2012年迟3d；用药防治田块，于5月15日见病穗，迟于常年。见病后田间病情发展一直较为缓慢，并且主要以粒腐为主，红粉较少。5月中旬末，田间病情开始激增，病穗率、病指均迅速上升（表1）。

表1 观测圃小麦赤霉病病情发展情况

日期	9日	12日	15日	18日	21日	24日	27日
病穗率 (%)	0.5	1.5	10.5	35.5	49.0	60.0	72.7
病指	0.13	0.63	3.88	25.25	35.0	45.5	46.46

1.3 不同小麦品种间发病程度差异显著 建湖县种植的小麦品种较多，主要有扬麦13、扬麦15、淮麦20、淮麦22、淮麦30、郑麦9023、宁麦13、西农979、新麦208，据后期调查，各品种均有发病，但发生程度有差异^[5,6]（表2），表

现为春性品种发病最重，其次弱春性品种，半冬性品种发生最轻。不同品种发病程度不同，究竟是由于品种抗性差异，还是在同一播种情况下不同品种扬花期早迟不同造成的差异，有待进一步验证^[6]。

表2 不同小麦品种赤霉病发生情况

编号	小麦品种	病穗率 (%)	病指
1	宁麦14	0.10	0.03
2	宁麦20	0.10	0.03
3	扬麦23	0.10	0.03
4	镇麦10号	0.10	0.03
5	镇麦11号	0.10	0.03
6	苏麦8号	0.10	0.03
7	苏科麦1号	0.20	0.05
8	苏麦188	0.20	0.05

续表

编号	小麦品种	病穗率 (%)	病指
9	华麦6号	0.83	0.33
10	新麦208	2.59	2.04
11	淮麦30	6.11	4.52
12	中研麦1号	9.51	7.72
13	淮麦20	1.17	0.67
14	淮麦22	4.07	3.06
15	淮麦33	7.33	4.80
16	连麦7号	21.12	16.09
17	周麦27	33.92	24.77

1.4 不同田块间发病程度不同 抽穗整齐的麦田发生轻, 而抽穗不整齐的麦田发病重。地势低洼、土质黏重、排水不良的田块, 田间湿度大, 病害发生较重^[7]。

1.5 不同播期发病程度有差异 早播的麦田, 花期早, 能错过病菌侵染流行阶段, 发病程度轻; 而迟播的麦田, 花期相应推迟, 抽穗阶段

遇到高温高湿气候条件的机率增加, 为害程度加重^[7]。

1.6 不同防治措施病害发生程度差异大

1.6.1 防治药剂、用药剂量不同, 病害发生程度不同^[6] 据2015~2016年试验, 不同药剂品种及用量, 赤霉病的发生程度存在一定的差异(表3、表4)。

表3 不同用药品种小麦赤霉病发生情况 (2015年)

编号	药剂及用量	病穗率 (%)	病指
1	75%戊唑·百菌清可湿性粉剂 100g/667m ²	9.25	5.08
2	45%戊唑·咪鲜胺可湿性粉剂 50g/667m ²	9.89	4.87
3	48%氰烯菌酯·戊唑醇悬浮剂 60mL/667m ²	10.42	4.71
4	15%丙硫·戊唑醇悬浮剂 120g/667m ²	11.00	3.93
5	80%戊唑醇可湿性粉剂 22.5g/667m ²	12.11	3.39
6	20%烯肟·戊唑醇悬浮剂 80mL/667m ²	13.22	6.32
7	40%戊唑·多菌灵悬浮剂 100g/667m ²	13.98	4.90
8	40%多·酮可湿性粉剂 150g/667m ²	14.26	6.04
9	50%多菌灵可湿性粉剂 100g/667m ²	14.42	4.11
10	25%氰烯菌酯乳油 100mL/667m ²	14.52	5.38
11	42%甲硫·咪鲜胺可湿性粉剂 100g/667m ²	15.54	4.69
12	5%啶菌酯悬浮剂 40mL/667m ²	17.88	4.97
13	28%烯肟·多菌灵可湿性粉剂 100g/667m ²	18.37	3.69

表4 不同药剂品种、不同用量小麦赤霉病发生情况 (2016年)

编号	药剂及用量	病穗率 (%)	病指
1	27%戊唑·噻霉酮水乳剂 40g/667m ²	32.59	19.64
2	27%戊唑·噻霉酮水乳剂 50g/667m ²	32.06	17.63
3	27%戊唑·噻霉酮水乳剂 60g/667m ²	25.69	14.15
4	15%丙唑·戊唑醇悬浮剂 70g/667m ²	31.93	19.49
5	15%丙唑·戊唑醇悬浮剂 100g/667m ²	22.82	12.94
6	30%戊唑·福美双可湿性粉剂 120g+50%啞菌酯水分散粒剂 5g/667m ²	50.68	30.68
7	30%戊唑·福美双可湿性粉剂 160g+50%啞菌酯水分散粒剂 5g/667m ²	43.84	24.19
8	45%戊唑·咪鲜胺水乳剂 40g+50%啞菌酯水分散粒剂 5g/667m ²	31.89	17.49
9	45%戊唑·咪鲜胺水乳剂 50g+50%啞菌酯水分散粒剂 5g/667m ²	28.78	13.91
10	40%咪鲜胺铜盐·氟环唑悬浮剂 20g/667m ²	28.53	21.38
11	40%咪鲜胺铜盐·氟环唑悬浮剂 30g/667m ²	23.98	15.96
12	40%咪鲜胺铜盐·氟环唑悬浮剂 40g/667m ²	20.71	14.68
13	50%咪鲜胺铜盐悬浮剂 30g/667m ²	22.31	16.37
14	50%咪鲜胺铜盐悬浮剂 40g/667m ²	18.06	13.08
15	50%咪鲜胺铜盐悬浮剂 50g/667m ²	13.59	10.21
16	12.5%氟环唑悬浮剂 30g/667m ²	42.76	32.43
17	25%啞烯菌酯悬浮剂 120mL/667m ²	14.83	7.47
18	40%多·酮可湿性粉剂 150g/667m ²	33.55	18.75

1.6.2 不同用药次数，病害发生差异明显^[9] 我站2016年试验，用40%多·酮300g/667m²，在小麦齐穗始花期（4月24日）防治1次，田间最终病穗率、病指分别为45.60%、28.08。用40%多·酮150g/667m²，在小麦齐穗始花期（4月24日）施第1次药，6d后（4月30日）施第2次药，田间最终病穗率、病指分别为33.55%、18.75。在小麦齐穗始花期（4月24日）施第1次药，用

40%戊·多125mL/667m²；隔6d（4月30日）施第2次药，用25%啞烯菌酯100mL/667m²；再隔10d（5月10日）施第3次药，用40%多·酮150g/667m²，田间最终病穗率、病指分别为16.67%、10.80。

1.6.3 防治药剂中加入助剂一并使用，可提高防治效果 40%多·酮加一定量的有机硅或白醋等助剂一并使用，可提高对小麦赤霉病的防治效果（表5）。

表5 多·酮+不同助剂防治小麦赤霉病药效试验结果

编号	试验处理	病穗率 (%)	病穗防效 (%)	病指	病指防效 (%)
1	40%多·酮1 500g+5%白醋750mL/hm ²	24.67	42.31	6.07	59.26
2	40%多·酮1 500g+5%白醋1 500mL/hm ²	20.99	50.92	4.32	71.04
3	40%多·酮1 500g+有机硅150mL/hm ²	20.25	52.64	5.39	63.86
4	40%多·酮1 500g/hm ²	24.62	42.42	7.41	50.27

2 发生原因

2.1 抽穗扬花期间阴雨天气多,湿度大,温度高 气候条件是小麦赤霉病发生为害的关键因子,高温高湿天气有利于病菌孢子释放、侵染,同时,缩短病害潜育期,加快病害发展^[6]。4月下旬先后有2次降水过程,累计雨日3d,总降雨量13.4mm,其中,4月23日降雨1.5mm,4月26~27日降雨11.9mm;旬平均气温17.4℃。5月上旬先后有2次降水过程,累计雨日3d,总降雨量6.5mm,其中,5月2日降雨5mm,5月8~9日降雨1.5mm;旬平均气温19.4℃。5月中旬先后有2次降水过程,累计雨日3d,总降雨量27.5mm,其中,5月14~15日降雨26.3mm,5月20日降雨1.2mm;旬平均气温19℃。我县春性品种小麦,大面积在4月下旬初齐穗扬花,此期间降雨少,病害发生相对较轻;弱春性品种和半冬性品种,大面积在4月下旬末~5月初齐穗扬花,期间降雨量达16.9mm,田间湿度大,温度高,因而病害发生相对较重。

2.2 田间菌源充足 近年来,秸秆全量还田和轻简栽培措施得到推广,稻田未耕翻,稻桩、秸秆大量裸露地表,有利于菌源积累,增加了田间侵染源^[6]。据4月13日调查,全县田间稻桩子囊壳枝带菌率为0~1.63%,平均为0.78%,完全满足小麦赤霉病大流行所需的菌源条件。

2.3 小麦种植品种多、抗性差、生育期不一 据统计,2016年全县小麦种植面积为42 500hm²,品种多达10多种,其中扬麦13种植面积8 133.3hm²,占种植面积的19.14%;扬麦15种植面积7 666.7hm²,占种植面积的18.04%;淮麦20种植面积7 800hm²,占种植面积的18.35%;淮麦22种植面积4 533.3hm²,占种植面积的10.67%;淮麦30种植面积3 533.3hm²,占种植面积的8.31%;郑麦9023种植面积4 133.3hm²,占种植面积的9.72%;宁麦13种植面积3 666.7hm²,占种植面积的8.63%;西农979种植面积333.3hm²,占种植面积的0.78%;新麦208种植面积733.3hm²,占种植面积的1.73%;淮麦33、苏科麦1号、周麦27等品种种植面积1 966.7hm²,占种植面积的4.63%。据调查,上

述小麦品种对小麦赤霉病抗性均不高,尤以周麦27抗性最差,发病最为严重,未用药观测圃小麦赤霉病病穗率、病指高达72.7%、46.46。

另外,2015年11月份受连阴雨天气影响,全县秋收秋种工作明显迟于往年,大面积的直播水稻和机插秧在11月底、12月初才收割,水稻腾茬晚,小麦长势差;加之2015年冬季气温较常年偏低,极端低温达到零下13~15℃,稻田套播麦冻害重、苗情弱,导致全县小麦抽穗扬花期参差不齐,前后相差达20d(最早的田块在4月18日左右始花,最迟的田块在5月8日左右始花),增加了和4月下旬~5月上旬的多雨、高温、高湿天气相遇的机率,从而有利于小麦赤霉病的发生和发展。

2.4 小麦赤霉病抗药性明显上升 小麦赤霉病防治主体药剂苯并咪唑类农药——多菌灵及其复配剂已用30多年,小麦赤霉病对多菌灵产生了明显的抗性^[8,9]。王建新等1992年在浙江海宁小麦病穗上检测到世界首例赤霉病菌多菌灵抗药性菌株^[10]以来,抗性病原菌群体在我国的分布范围不断扩大,目前,浙江、江苏、上海、安徽等省(市)小麦赤霉病菌对多菌灵普遍产生抗性,四川、山东、河南、湖北等省部分地区也有抗性菌群分布^[11-13]。江苏是小麦赤霉病菌抗性发生比较普遍的省份^[14-16],据盐城市系统监测抗性菌株频率,东台市2010-2015年抗性菌株分别占6.7%^[9]、7.3%、22.6%、41.5%、43.4%、76.7%,盐都区2010-2012年、2014年抗性菌株分别占8.5%^[9]、6.9%、9.7%、39.3%^[4]。抗性菌株频率高,使用多菌灵,防效会下降。

2.5 施肥水平高、氮肥用量大 施用氮肥过多、过迟,特别是小麦施用拔节孕穗肥后,小麦生长后期体内维持较高的含氮水平,碳氮比下降,造成小麦植株抗病性下降。同时,含氮水平高也会使小麦抽穗扬花期推迟,易与小麦生长后期的高温高湿天气相遇,有利于赤霉病原菌的侵染扩展,导致病害加重^[5]。

2.6 农民传统的用药习惯严重影响防治效果

2.6.1 存有惜工惜本的思想 受粮价的影响,

不少农户惜工惜本的思想有所抬头,对病虫害防治不肯过多的投入,存在着“晴天不想打、遇雨不好打、雨后被动打”的习惯。

2.6.2 用药时间把握不准 目前生产上用的都是保护性杀菌剂,对已被侵染发病的病穗几乎没有任何治疗作用,技术部门要求在齐穗初花期(扬花10%前)就应开展防治,但农民往往是等到田间普遍见花才开始防治,甚至在普遍扬花3~4d后才开始施药,严重影响防效^[6]。

3 防治措施

3.1 加强农业防治 选种避病、抗病性较强的品种。选育和利用抗病品种是预防小麦赤霉病,保证小麦高产、稳产、优质、高效最经济有效和安全的方法^[7]。近几年种植的扬麦13、扬麦15、宁麦13等春性小麦品种,抽穗扬花较早,具有一定的避病和抗病性。

选用良种且适当提早播种。选用良种可使小麦抽穗扬花期整齐一致;在10月底前播种,不但有利于小麦壮苗越冬,还可以使小麦抽穗扬花期提前,尽可能避开4月底5月初的多雨或高温高湿的天气,减轻赤霉病大流行的风险^[7]。

缩减稻田套播麦面积,提倡耕翻灭茬,推行精耕细作,从而减少外露稻桩和稻草,降低病残体带菌量。

田间三沟配套,及时排水降渍,增施磷、钾肥,避免偏施氮肥,提高植株抗病性。

3.2 科学开展全程药控 基于建湖县近几年小麦赤霉病的发生情况,小麦赤霉病的化学防治必须坚持“主动出击,积极预防”的防治策略和“二遍用药不动摇,三遍用药看需要”的技术要求^[8]。

3.2.1 开展适期防治 在小麦齐穗初花期开展第1次药剂预防^[9],隔5~7d用第2次药,生育期迟的品种或高感品种或灌浆初期气候条件有利病害发生的年份要做好第3次用药。用药适期要密切关注天气情况,雨前在突击防治,雨后要及时补防。

3.2.2 交替轮换用药 多年来,建湖县防治赤霉病的主体药剂品种一直是多菌灵及其复配剂,

导致多菌灵抗性菌株上升快,使得多菌灵及其复配剂防治效果下降,且会刺激菌株毒素的产生,给小麦品质带来不好的影响。氰烯菌酯对小麦赤霉病的防治效果好,郭正国等^[20]、许艳云等^[21]在各自的试验中已经验证;李恒奎等^[22]在研究中表明,使用氰烯菌酯防治赤霉病,多菌灵抗性菌株出现的频率仅为0~1.39%。戊唑醇对小麦赤霉病的高防效及其对小麦的增产效果,孔祥英等^[23]、高家旭等^[24]在研究中也得出了较好的结论;韩青梅等^[25]在论文中指出,使用戊唑醇防治小麦赤霉病,可显著降低小麦籽粒中赤霉菌毒素的含量。戊唑·咪鲜胺对小麦赤霉病的防治效果理想,王艳等^[26]、周群芳等^[27]也都有相关的试验论文发表。为降低多菌灵抗性菌株出现的频率和减少小麦籽粒中的赤霉菌毒素,应将上述药剂与多菌灵轮换使用。

3.2.3 用足药量水量 基于抗性菌株频率高的实际,要求多菌灵、氰烯菌酯、戊唑醇、咪鲜胺单用纯品含量分别达到50、30、18、18g/667m²。要用足水量,常规喷雾用水量 $\geq 600\text{kg}/\text{hm}^2$,机动弥雾用水量 $\geq 300\text{kg}/\text{hm}^2$ ^[28]。此外,要大力推广弥雾机或电动喷雾器防治,以提高施药的效果^[29]。

3.3 加入增效剂一并使用,提高防治效果 白醋为有机酸,赵勇等^[30]在研究中指出,有机酸与多菌灵混配有增效作用,可以提高多·酮的毒力,以此来提高其防效;有机硅为表面活性剂,陈轶^[31]、袁会珠^[32]的研究表明,在病虫害防治药剂中添加有机硅可以增加药物在叶片上的覆盖面积,阻止药剂从叶片上流失,从而提高药剂的防效。使用多·酮防治小麦赤霉病,添加增效剂(白醋)和表面活性剂(有机硅),均能够起到提高其防效的作用,且在保证防治效果的前提下,起到了降低多菌灵的使用量、减少抗性菌株产生的效果,大面积防治小麦赤霉病,推荐使用5%白醋1500mL/hm²^[33]。

3.4 大力推进专业化统防统治 植保专业化服务组织具有人员、技术、农药、药械等方面的优势^[6]和防控效果好的特点,近几年来,建湖县充分利用各级资金补助和政策扶持,大力发展

植保专业化服务组织,全力推进专业化统防统治服务。目前,全县拥有各种农作物病虫害专业化防治组织500个左右,其中在工商、民政部门注册登记的植保专业化防治服务组织100个左右;全县专业化防治服务组织从业机手达到了3 080人,拥有机动、电动植保药械4 800多台(套),服务规模扩大,服务水平提升,提高了赤霉病防治的整体效果。据统计,2016年全县小麦赤霉病专业化服务面积5.21万hm²次,占防治面积的57.13%。

参考文献

- [1] 刘红军,侯青松. 小麦赤霉病的发生发展及抗赤资源利用[J]. 小麦研究,2014,35(1):11-17.
- [2] 沙光明,徐莎莎,常兰. 麦类赤霉病长期预报技术及服务效益评估[A]. 第28届中国气象学会年会——气象与现代农业,2011:1-5.
- [3] 刘寿东,王恩眷,郭安红. 2003年江苏省小麦赤霉病大流行的天气条件分析[J]. 中国农学通报,2009,25(23):370-374.
- [4] 陈永明,林付根,赵阳,等. 论江苏东部麦区赤霉病流行成因与监控对策[J]. 农学学报,2015(5):33-38.
- [5] 马学文,陈思宏,倪运东,等. 2012年洪泽县小麦赤霉病发生特点与原因分析[J]. 中国植保导刊,2012(10):28-30.
- [6] 杨进,刘学儒,秦玉金. 扬州市近年小麦赤霉病发生特点及防控策略[J]. 中国植保导刊,2014(4):39-42.
- [7] 沈成艳,蔡建华,洪海林. 咸宁市2014年小麦赤霉病发生特点与原因分析[J]. 植物医生,2015(3):9-10.
- [8] 张帅,李永平,邵振润. 2010年全国农业有害生物抗性监测结果及科学用药建议[J]. 中国植保导刊,2011,31(4):40-41,46.
- [9] 邵振润,周明国,仇剑波,等. 2010年小麦赤霉病发生与抗性调查研究及防控对策[J]. 农药,2010,50(5):385-389.
- [10] 王建新,周明国,陆悦建,等. 小麦赤霉病菌抗药性群体动态及其治理药剂[J]. 南京农业大学学报,2002,25(1):43-47.
- [11] 戴大凯,贾晓静,武东霞,等. 小麦赤霉病菌多菌灵抗性群体的扩散路径分析——基于致病菌种类及所产毒素化学型鉴定和抗药性检出的时序性[J]. 农药学报,2013,15(3):279-285.
- [12] 王丹,叶华智,秦芸. 四川省小麦赤霉病菌对多菌灵的抗药性[J]. 农药,2007(8):560-562.
- [13] 石志琦,史建荣,陈怀谷,等. 小麦赤霉病菌对多菌灵的抗药性研究[J]. 农药学报,2000,2(4):22-27.
- [14] 张帅,邵振润. 2011年全国农业有害生物抗性监测结果及科学用药建议[J]. 中国植保导刊,2012,32(3):42-45.
- [15] 张帅,邵振润. 2012年全国农业有害生物抗性监测结果及科学用药建议[J]. 中国植保导刊,2013,33(3):49-52.
- [16] 张帅,邵振润,李永平. 2013年全国农业有害生物抗性监测结果及科学用药建议[J]. 中国植保导刊,2014,34(3):55-58.
- [17] 仇学平,仇广灿,谷莉莉,等. 2012年江苏省盐城市盐都区小麦赤霉病大发生的特点及影响因素[J]. 江苏农业科学,2013,41(6):111-113.
- [18] 丁蕾,黄婷婷,陈永明,等. 2014年江苏盐城麦区赤霉病的发生特点与防治工作的启示 [J]. 农业科技通讯,2014(12):138-140.
- [19] 孙俊铭,韦刚,张启高,等. 小麦赤霉病药剂防治适期及不同防治次数效果研究[J]. 安徽农学通报,2011,17(1):110,139.
- [20] 郭正国,徐振宇,顾永明,等. 小麦赤霉病防治药剂筛选示范试验[J]. 上海农业科技,2014(1):120.
- [21] 许艳云,徐荣钦,刘美刚,等. 25%氰烯菌酯防治小麦赤霉病的试验示范[J]. 湖北植保,2012(6):11-12.
- [22] 李恒奎,周明国,王建新,等. 氰烯菌酯防治小麦赤霉病及治理多菌灵抗药性研究[J]. 农药,2006,45(2):92-94.
- [23] 孔祥英,马鸿翔,张旭,等. 戊唑醇对小麦赤霉病的田间防治和增产效果[J]. 江西农业学报,2014,26(4):64-67.
- [24] 高家旭,蓝天琼,刘成家,等. 戊唑醇对小麦赤霉病的防治效果及对小麦产量的影响 [J]. 福建农业科技,2015,46(2):26-27.
- [25] 韩青梅,简利茹,车俊仪,等. 戊唑醇防治小麦赤霉病的田间示范及对籽粒毒素的影响 [A]. 中国植物病理学会2009年学术年会论文集[C]. 2009.
- [26] 王艳,许燕子,邹华丽,等. 400g/L戊唑·咪鲜胺水乳剂防治小麦赤霉病试验[J]. 湖北植保,2013(1):37-38.
- [27] 周群芳,孙俊铭,吴伟. 戊唑·咪鲜胺防治小麦赤霉病试验效果[J]. 中国植保导刊,2015(2):67-68.

- [28] 朱汉清,陈永明,林付根,等. 2013年盐城地区麦子赤霉病发生特点分析与对策[J]. 安徽农业科学,2013,41(33):12872-12873.
- [29] 施文琪,孙少华. 静电喷雾施药防治小麦赤霉病的试验研究[J]. 农业装备技术,2012,38(4):34-35.
- [30] 赵勇,李俊凯,徐汉虹,等. 有机酸与多菌灵混配在水稻纹枯病菌的增效作用[J]. 华中农业大学学报,2006,25(4)378-380.
- [31] 陈轶. 农用有机硅助剂对防治稻纵卷叶螟的增效作用[J]. 浙江农业科学,2008,1(4):478-479.
- [32] 袁会珠. Silwet(R)系列农用喷雾助剂在蔬菜病虫害防治中的应用[J]. 中国农技推广,2008,24(3):47-48.
- [33] 马勇. 小麦赤霉病药防的新理念[J]. 农学学报,2016,6(4)20-25.

新西兰澄清草甘膦致癌性

为消除公众对除草剂对人和环境影响的不安,新西兰环保署委托独立的毒理学家对“草甘膦的致癌性证据进行评估”。根据项目完成报告,新西兰环保署得出结论,认为草甘膦不太可能致癌,因而根据《危险物质和新生物法案》不应该被归类为致突变或致癌物。环保署“危险物质和新生物”小组负责人Ray McMillan表示,“评估佐证了环保署的长期调查结果,也就是在目前监控条件下使用草甘膦是安全的。”

评估由前国家有毒物质中心(National Poisons Centre, NPC)主任、毒理学家Wayne Temple博士和其在NPC的同事Michael Beasley共同完成。此次评估同时考虑了那些世卫组织国际癌症研究中心(Research on Cancer, IARC)评估过的研究,以及那些IARC没有评审,但欧洲食品安全局,美国环保署和FAO/WHO农药残留联席会议等管理机构评审过的研究。去年,IARC将草甘膦划分为“可能致癌物”,引发了争议。

新西兰的评估报告是基于人类流行病学研究、动物实验以及遗传毒性研究而做出的,并且通过了初级产业部毒理学专家的同行评议。报告明确指出,大多数人类研究并没有发现草甘膦暴露和癌症之间的关联;少数研究显示草甘膦暴露与非霍奇金淋巴瘤(NHL)风险增加之间具有弱相关性,但是研究的参与者数量有限;其他试验则没有任何发现。证实草甘膦暴露与

NHL之间没有关联的研究,包括了最大和最可靠的试验,拥有50 000名以上的参与者。

报告总结道:“基于草甘膦暴露和NHL研究结果的不一致性,并在最大的、最可靠的研究中没有发现任何存在关联的证据,因而得出结论,没有令人信服的证据表明草甘膦暴露和人类癌症发展之间存在关联。”

少数动物实验发现,大鼠或小鼠暴露于草甘膦后,癌症发病率会有所增加。然而,这些研究结果并没有被认为是致癌效应的可靠证据,原因包括:缺少剂量反应关系;大多数情况下,不认为仅在极高剂量下诱发的肿瘤与人类肿瘤有相关性;大多数研究中,实验动物的癌症发病率在正常范围内;而在少数研究中观察到的致癌效应,在同一物种、相同剂量水平进行的其它试验中没有观察到重复性。

而在所有依据国际认可的试验指南开展的研究中,都没有发现草甘膦的遗传毒性效应的证据。尽管在一些用含有草甘膦成分的农药制剂进行的研究中,发现了遗传毒性效应,但是这些研究所应用的测试系统没有经过遗传毒性评价验证。此外,报告还指出,由于草甘膦单剂实验并没有观察到遗传毒性效应,该遗传毒性效应很可能与制剂中的其它成分有关。

(李敏译自《Agrow》No.20160815)

新型种衣剂对玉米苗期病虫害 及瘤黑粉病的防治效果

丁丽丽, 马江锋, 赵冰梅*

(新疆生产建设兵团农业技术推广总站, 新疆 乌鲁木齐 830011)

Control Effects of Novel Seed Coating Agents against Insect and Disease at Seedling Stage and *Ustilagomaydis* Maize

Ding Lili, Ma Jiangfeng, Zhao Bingmei (General Station for Agriculture Technology Extension, Xinjiang Production and Construction Corps, Xinjiang Urumqi 830011, China)

Abstract: To provide scientific evidence for selecting seed coating agents on maize, 9 trials were designed to determine the control rates of 3 seed coating agents at different dosages against diseases and insects, and the effect on maize vegetative growth and safety. The results showed that the treatment with the application rate of thiamethoxam 70% FS 200g + triticonazole 28% 200mL + Fludioxonil Metalaxyl-M 35g/L 100mL/100kg maize seeds could increase germination rate by 7.7%, with the control effects against seedlings rot disease, soil insects and smut of 57.1%, 33.3% and 52.6% respectively. The treatment also showed to enhance corn plant height, stem diameter, number of root and leaves, fresh root weight and fresh plant weight as well as to increase the output by 19.1%, and was safe to maize.

Key words: maize; seed coating agent; diseases at seedling stage; insects at seedling stage; *ustilagomaydis*; control effect

摘 要: 对3种不同种衣剂不同剂量组合设计9个处理进行大田药效对比试验, 明确其不同抗病虫效果、使用安全性及其对玉米营养生长的影响, 为玉米生产中种衣剂的选择提供科学依据。试验表明, 种衣剂处理 (70%噻虫嗪悬浮种衣剂200g+28%灭菌唑200mL+35g/L咯菌·精甲霜100mL)/100kg种子能提高玉米出苗率7.7%; 对苗期烂根病的防效为57.1%; 对地下害虫的防效为33.3%; 对瘤黑粉病防治效果为52.6%; 对玉米株高, 茎粗, 根系数, 叶片数, 根鲜重和植株鲜重有较好的促进作用, 增产幅度19.1%, 对玉米生长安全。

关键词: 玉米; 种衣剂; 苗期病害; 苗期虫害; 瘤黑粉病; 防效

中图分类号: S482; S481+.9 文献标识码: A 文章编号: 1002-5480 (2016)11-60-05

收稿日期: 2016-07-22

基金项目: 新疆兵团科技计划项目 (2016AC026)

作者简介: 丁丽丽, 女, 农艺师, 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: 18799181927; E-mail: 563534261@qq.com。

通讯作者: 赵冰梅, 女, 推广研究员, 主要从事植保技术推广、植保新药械试验示范等工作。联系电话: 13999979136; E-mail: 329714082@qq.com。

玉米苗期病害主要为烂根病；虫害主要有地下害虫地老虎、金针虫等^[1]，中后期病害为瘤黑粉病^[2]。新疆随着玉米产业的发展，气候变暖，农业生态环境、种植业结构、耕作制度、种植品种、生产方式及生产条件等的改变，玉米病虫害的发生呈加重趋势，成为玉米生产稳步发展的主要制约因素之一。种子包衣技术已是玉米生产中防治苗期病虫害的常规措施^[1]，目前新疆常用种衣剂为26%福·多·甲（福美双、多菌灵、甲基立枯灵），但其仅有防治苗期病害的药剂，对地下害虫和土传病害瘤黑粉病没有防效。结合新疆玉米主要病虫害发生现状，试验选择对苗期烂根病、地下害虫、瘤黑粉病有防效的3种新型玉米种子处理剂^[3,4]：70%噻虫嗪悬浮种衣剂、28%灭菌唑和35g/L咯菌·精甲霜，新疆兵团农业技术推广总站开展3种不同玉米种衣剂在不同比例混合下的大田药效对比试验，明确其对苗期病虫害和瘤黑粉病的防治效果、使用安全性及其对玉米营养生长的影响，为新疆玉米苗期病虫害和瘤黑粉病的防治及种衣剂的推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

1.1.1 试验药剂 70%噻虫嗪悬浮种衣剂，由先正达（中国）有限公司生产；28%灭菌唑，由德国巴斯夫（中国）有限公司生产；35g/L咯菌·精甲霜，由先正达（中国）有限公司生产。

1.1.2 对照药剂 26%福·多·甲，由新疆康正农业科技开发公司生产。

1.2 供试作物及防治对象

1.2.1 供试作物 玉米，品种为当地主栽品种。

1.2.2 防治对象 玉米苗期病虫害，玉米瘤黑粉病。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 试验共设种衣剂包衣9个处理，其中以无包衣处理为对照（表1）。采用随机区组排列，3次重复，每处理面积 $\geq 300\text{m}^2$ 。称取每处理所需的种子量和药剂，于播种前1d按（药+水）与种比1:50进行种子包衣，种子晾干备用。采用机械精量播种的方法，播种量1粒/穴，3膜6行，膜宽90cm，播幅3.6m，行距60cm，株距20cm。播种后至收获期间未进行病虫害防治。试验地点为新疆生产建设兵团第四师62团。

表1 种衣剂试验设计表

试验处理	种衣剂组合（100kg种子拌药量）
1	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（100mL）+35g/L咯菌·精甲霜（100mL）
2	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（200mL）+35g/L咯菌·精甲霜（100mL）
3	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（400mL）
4	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（300g）+35g/L咯菌·精甲霜（200g）
5	28%灭菌唑（400mL）
6	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（100mL）
7	70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（200mL）
8	福·多·甲（200mL）
空白对照	不使用种衣剂

1.3.2 调查内容与方法

1.3.2.1 出苗率及安全性调查 调查出苗日期和出苗率以及有无药害发生，出苗率调查在玉米3叶期进行，每处理对角线取5点调查，每点调查20穴玉米，计算出苗率。

1.3.2.2 苗期病虫害 在玉米3叶期进行调查。每处理对角线取5点，每点调查相邻2行的10穴玉米，凡是由地下害虫咬伤或咬死的玉米苗看作虫伤苗，由病害引起的小苗、弱苗和死苗均作为病苗，虫伤苗和病苗均称为被害苗，计算

被害苗和防治效果。

1.3.2.3 包衣对玉米营养生长的影响 在玉米6~8叶期,每处理随机取5点,每点完整挖出10株玉米(注意不要伤到根系)用水冲洗干净,测量植株高度、第一节的茎粗、根条系数、叶片数、根鲜重和植株鲜重。

1.3.2.4 瘤黑粉病 在玉米小喇叭口期和玉米收获前穗期(拔节期到抽雄穗)调查发病率。每处理5点取样,每点双行连续调查100株,植株茎秆和雌穗上出现形状不一的瘤状物均记为发病株,记录发病株数和调查总株数,计算病

株率和防治效果。

1.3.2.5 玉米收获时测产 在玉米收获期进行测产,调查每处理亩收获株数、平均穗粒数、千粒重,计算亩产量。

2 结果与分析

2.1 对出苗率及安全性的影响 由表2可以看出,各处理的出苗时间均在播种后9~10d,与对照出苗时间一致;8个处理和对照的出苗率均在92%以上,其中处理2的出苗率表现最好,为100%,其他各处理差异不明显。经调查各处理种衣剂使用安全。

表2 不同种衣剂对出苗率及安全性的影响

处理	出苗时间	出苗率 (%)	安全性
1	播后9d	94	安全
2	播后10d	100	安全
3	播后10d	96.9	安全
4	播后9d	99.3	安全
5	播后10d	96.9	安全
6	播后10d	97.4	安全
7	播后10d	95.8	安全
8	播后10d	96.3	安全
空白对照	播后10d	92.3	安全

2.2 对苗期烂根病防治效果的影响 玉米3叶期调查发现植株小苗、弱苗和死苗的现象,经检查是由烂根病所致。从表3可以看出,8个处理的病株率均低于对照,其中处理4对烂根病

的防治效果最好,为63.5%;其次处理2和处理8,防效为57.1%;再次为处理1,防效为47.6%。其他处理防效不明显。

表3 不同种衣剂对玉米烂根病防治效果的影响

处理	病株率 (%)	防治效果 (%)
1	3.3	47.6
2	2.7	57.1
3	5.3	15.9
4	2.3	63.5
5	5.3	15.9
6	4.6	27.0
7	5.3	15.9
8	2.7	57.1
空白对照	6.3	

注:病株率均为每处理3次重复调查病株率(病株数/调查总株数)的平均值。

2.3 对地下害虫防治效果的影响 在玉米3叶期调查发现地下害虫咬伤或咬死的伤苗，经检查是地老虎、金针虫所害。从表4可以看出，除处理5和处理8对地下害虫没有防治效果外，其他处理均有一定的防效，其中处理4、处理2和处理7防治效果相对较好，分别为38.2%、33.3%和30.9%。

表4 不同种衣剂对地下害虫防治效果的影响

处理	被害率 (%)	防治效果 (%)	地下害虫
1	4.50	18.2	地老虎 金针虫
2	3.67	33.3	地老虎
3	3.83	30.3	地老虎 金针虫
4	3.40	38.2	地老虎 金针虫
5	5.57	-1.2	地老虎 金针虫
6	4.33	21.2	地老虎
7	3.80	30.9	地老虎 金针虫
8	5.60	-1.8	地老虎 金针虫
空白对照	5.50	-	地老虎 金针虫

注：被害率均为每处理3次重复调查被害率（被害株数/调查总株数）的平均值。

2.4 对玉米营养生长的影响 从表5可以看出，8个处理均对玉米营养生长有促进作用，其中处理2：70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（200mL）+35g/L咯菌·精甲霜（100mL）、处理4：70%噻虫嗪悬浮种衣剂（300g）+35g/L咯菌·精甲霜（200g）和处理6：70%噻虫嗪悬浮种衣剂（200g）+28%灭菌唑（100mL）对玉米株高，茎粗，根系数，叶片数，根鲜重和植株鲜重有较好的促进作用。

表5 不同种衣剂对玉米营养生长的影响

处理	株高		茎粗		根系数		叶片数		根鲜重		植株鲜重	
	高度 (cm)	增长率 (%)	茎周长 (cm)	增长率 (%)	数量 (条/株)	增长率 (%)	数量 (片/株)	增长率 (%)	重量 (g/株)	增长率 (%)	重量 (g/株)	增长率 (%)
1	30.46	9.77	1.66	11.41	14.60	12.31	8.80	19.73	3.76	12.91	28.16	6.18
2	31.77	14.49	1.88	26.17	15.25	17.31	9.00	22.45	3.84	15.32	33.73	27.19
3	28.99	4.47	1.52	2.01	14.94	14.92	8.02	9.12	4.31	29.43	27.30	2.94
4	29.39	5.91	1.71	14.77	15.95	22.69	8.17	11.16	4.08	22.52	31.44	18.55
5	29.57	6.56	1.64	10.07	14.45	11.15	8.09	10.07	4.01	20.42	27.63	4.19
6	31.89	14.92	1.65	10.74	15.30	17.69	8.17	11.16	4.25	27.63	34.53	30.20
7	28.28	1.91	1.65	10.74	14.35	10.38	8.04	9.39	4.54	36.34	30.34	14.40
8	28.76	3.64	1.66	11.41	14.98	15.23	8.00	8.84	3.44	3.30	27.58	4.00
空白对照	27.75		1.49		13.00	-	7.35	-	3.33	-	26.52	

注：表中株高、茎粗、根系数、叶片数、根鲜重和植株鲜重均为每处理3次重复调查数据的平均值。

2.5 对瘤黑粉病防治效果的影响 经调查，在拔节期至抽雄散粉期调查时均未发现，在7月底（灌浆期）发现瘤黑粉病株。从表6可以看出，8个处理的发病率均低于对照，其中处理2和处

理7对瘤黑粉病的防效最好,分别为52.6%和55.6%,其次为处理6,防效为48.9%。

2.6 对产量的影响 由测产结果可以看出(表7),8个种衣剂处理对提高玉米单产均有一定的

促进作用,玉米单产在608~684.2kg,对照单产为574.5kg。8个处理的增产幅度在5.8%~19.1%。其中处理2和处理4对玉米增幅最大,分别为19.1%和17.0%。

表6 种衣剂对瘤黑粉病的防效效果

处理	发病率 (%)	防效 (%)
1	7.2	45.9
2	6.3	52.6
3	8.5	36.1
4	11.3	15.0
5	9.4	29.3
6	6.8	48.9
7	5.9	55.6
8	12.6	5.3
空白对照	13.3	-

注:发病率均为每处理3次重复调查发病率(病株数/调查总株数)的平均值。

表7 不同种衣剂对玉米产量的影响

处理	合计亩产量 (kg/667m ²)	增产幅度 (%)
1	616.5	7.3
2	684.2	19.1
3	633.9	10.3
4	672.3	17.0
5	625.3	8.8
6	628.0	9.3
7	646.0	12.5
8	608.0	5.8
空白对照	574.5	

注:增产幅度是每处理的亩产量与空白对照相比得出的结果。

3 结论与讨论

由调查结果可以看出,试验中3种种衣剂(70%噻虫嗪悬浮种衣剂、28%灭菌唑和35g/L咯菌·精甲霜)不同剂量组合的7个处理对对苗期烂根病、地下害虫、瘤黑粉病均有一定的预防与控制效果。各处理组合剂量不同,效果也有差异:处理2(70%噻虫嗪悬浮种衣剂200g+28%灭菌唑200mL+35g/L咯菌·精甲霜100mL/100kg种子)表现较好,有效降低苗期烂根病的发生,防效为57.1%;对地下害虫有一定的防治效果,防效为33.3%;对瘤黑粉病防治效果为52.6%。处理4(70%噻虫嗪悬浮种衣剂300g+35g/L咯菌·精甲霜200mL/100kg种子)对苗期烂根病和地下害虫防效较为明显,分别为63.5%和38.2%,但对瘤黑粉病的防效较低,仅为15.0%。处理8(常规对照)对苗期烂根病有较好的防效,但对地下害虫和后期的瘤黑粉病无防治效果,试验结果也验证了试验的最初设计。

从种衣剂对出苗时间、出苗率、安全性、

营养生长的影响和测产调查结果可以看出,试验所设计的9个处理对玉米出苗时间和出苗率差异性不大,但均对玉米的营养生长具有促进作用,且有一定的增产效果。其中以处理2对玉米株高,茎粗,根系数,叶片数,根鲜重和植株鲜重的促进作用较为明显;玉米单产为684.2kg,增产幅度为19.1%;种衣剂使用安全,整个生育期无药害现象。

参考文献

- [1] 张海剑,石洁,耿亚玲. 8种种衣剂防治玉米苗期病虫害药效评价[J]. 河北农业科学, 2010, 14(3): 15-17.
- [2] 赵海燕,王萍,李秋萍. 北疆制种玉米瘤黑粉病的发生与防治[J]. 新疆农垦科技, 2014, 06: 33-34.
- [3] 温世明,徐洪泉. 35g/L咯菌·精甲霜、70%噻虫嗪悬浮种衣剂对玉米生长的影响和防病虫害效果试验[J]. 吉林农业, 2010, 10: 56.
- [4] 何树文,施秉成,张建朝. 28%28%灭菌唑悬浮种子处理剂防治玉米瘤黑粉病效果试验初报[J]. 种子科技, 2014, 04: 53-54.

企业反对撤销美国氟苯虫酰胺 登记的上诉被驳回

美国环保局（EPA）环境上诉委员会（EAB）支持EPA关于撤销杀虫剂氟苯虫酰胺登记的决定。EAB三人法官小组裁定，EPA有权撤销拜耳作物科学和日本农药株式会社子公司Nichino America的登记，但是，驳回EPA关于禁止经销商和零售商销售氟苯虫酰胺库存的决定。

EPA在2008和2009年同意氟苯虫酰胺产品的有条件登记，允许该农药在美国境内200多种作物上使用，包括玉米、大豆、水果和坚果等。但是鉴于其对水生生态系统和植被缓冲区的潜在风险，EPA要求登记者在2012年7月前完成四项附加试验。有条件登记还包括，EPA在将来一旦发现氟苯虫酰胺产品的持续使用会对环境造成“不合理的负面影响”，将会要求拜耳和Nichino主动撤销登记。

今年1月份，EPA在审查新试验资料后表示，新评估结果已经达到了临界值。鉴于其对水生无脊椎动物的特殊风险，EPA要求拜耳和Nichino公司主动撤销氟苯虫酰胺登记。然而登记者不同意EPA的科学结论，拒绝撤销登记，这促使EPA在三月发布了准备撤销氟苯虫酰胺登记的通知。拜耳和Nichino公司向EPA行政法官（ALJ）提起上诉，认为EPA“强迫其‘主动’撤销登记”的做法是非法的，他们应该得到一个联合听证会的机会，而不是限制性审查。但是EPA行政法官支持EPA的决定，登记者向EPA环境上诉委员会（EAB）提出上诉。

EAB裁定因没有被登记者的证据说服，判定其“未能满足登记的条件”，并要求其主动撤销

登记。EAB说到：“拜耳和Nichino公司已协商并书面同意这个条件，即如果农药项目办公室得出氟虫酰胺对环境产生‘不合理的负面影响’的结论，将要求他们主动撤销登记”。

EAB指出，登记者应“充分理解他们已经认同的关于‘快速死亡’的描述”。根据7月29日的决定，EPA应依据联邦农药法律中对有条件登记的“快速撤销程序”“适当的开展”撤销登记程序。

EAB推翻了EPA关于禁止销售现有库存的决定，裁定EPA没有充分的理由强加该限制。EAB说到，EPA“承认没有任何记录的证据证明，允许非登记者配送和销售已购买的氟苯虫酰胺库存，拜耳和Nichino公司将会受益”。“因此，EPA禁止向非登记者配送和销售氟苯虫酰胺库存的理由不成立。”

拜耳公司的回应

拜耳认为，EPA对氟苯虫酰胺的决定是“非法的并且与健全的风险评估监管实践相悖的”。拜耳指责EPA将管理程序作为挡箭牌却避开有意义的对话，同时指出，支持氟苯虫酰胺登记的科学结论可能是复杂的，但却是可靠的。拜耳公司监管事务副总裁Dana Sargent说，“我们不幸地被剥夺了证明此项科学价值的机会”。拜耳补充说，该判决狭隘地集中在了登记过程中的问题，却没有权衡EPA取消登记的合法性以及拜耳科学支撑的基础材料。

（张峰祖 译自《Agrow》No.20160808）

大多数全球前20农药公司 2015年的销售业绩出现下滑

去年大多数顶尖农药公司的美元销售额呈现下滑迹象,但如果以本国货币销售额计算,则有近一半的公司出现增长。和2014年绝大多数公司盈利相比,2015年只有富美实公司、印度联合磷化公司、华邦生命健康股份有限公司以及江苏扬农化工集团的美元销售额增长。经历4年增长后,2015年全球前6大农药跨国公司美元销售业绩均呈现下滑,除孟山都外其他公司都出现了两位数的跌幅。

除前6大农药跨国公司外,中国化工集团的子公司安道麦(ADAMA)依然是全球举足轻重的农药公司,其销售下滑跌幅要小于比其排名更为靠前的几家公司。去年ADAMA的农药销售下滑将近5%,但恒定汇率增长7%。除北美外,该公司在其所有销售区域出现下滑,但是恒定汇率在所有区域呈现增长。

富美实公司从丹麦Auriga Industries公司手中收购科麦农公司,使得这家美国公司的排名有所提高。得益于此次收购,富美实公司的农药销售额增长约4%,但是仍比预计销售额下跌23%,其中:销售量下跌占16%,货币负面影响占11%,而价格上涨以及产品结构变化则使收入增加4%。

得益于卢比汇率上涨11%(转换为按美元计价则增长6%),印度联合磷化公司的排名一举超过纽发姆和住友化学公司。尽管纽发姆和住友化学的本国货币销售额呈增长,但按美元销售计算其收入出现两位数下跌。如果以卢比统计,印度联合磷化公司在所有区域销售均见长,在北美和拉丁美洲出现两位数增长。

尽管纽发姆的澳元销售额增长4%,但按美元其收入缩水13%。该公司在美洲和亚洲的澳元销售额增长强劲,但在欧洲和大洋洲出现下滑。纽发姆的海外销售受益于澳元走弱,按恒定汇率计算其收入增长1%。

住友化学的日元销售额增长约3%,但按美元计价下跌近10%。该公司将其日元销售额的增长归功于除草剂和杀虫剂在北美的走俏以及有利的汇率。

美国公司Platform Specialty Products在相继于2014年10月收购比利时Agriphar公司,于2014年11月收购美国科聚亚公司以及于2015年2月收购排名前20的爱利思达公司后,成为Agrow前20农药公司中的新贵。2015年Platform的农药销售业绩(以Arysta LifeScience名义经营)比预测下滑约16%,但是按恒定汇率计算销售额增长1%。该公司指出强劲的欧洲销售旺季指日可待,在北美也有望保持恒定货币销售增长。

前12大以后的公司的农药年销售额比排名靠前的公司要减少至少10亿美元。华邦生命健康股份有限公司超过浙江新安化工集团股份有限公司成为榜单中最大的中国公司。华邦销售额按人民币计价增长9%,按美元计价增长8%,而其国内销售按人民币计算增长68%。新安销售额按人民币和美元计算分别下跌6%和8%,这主要是由于其主要产品草甘膦除草剂的销售额下滑。南京红太阳股份有限公司的销售额基本持平。

日本组合化学公司报告其日元销售额为两位数增长,但其美元销售额下降3.5%。得益于受日元走弱,该公司的海外销售大幅增长。

江苏扬农化工集团的人民币和美元销售额分别增长9%和8%。占财政收入三分之二的出口和去年持平,而国内销售额增长三分之一。

世科姆-奥克松的欧元销售额持平,但按美元计价则下跌约16%。三井化学和石原产业株式会社均是日元销售额增长,而美元销售额下滑。

(段丽芳 译自《Agrow》No.20160822)



E-TONG SHANGHAI E-TONG CHEMICAL CO., LTD.



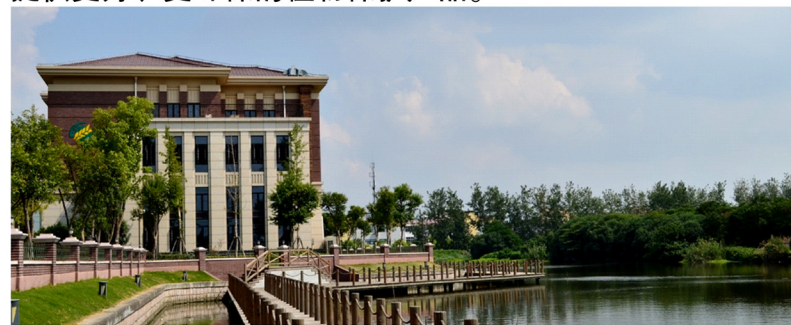
上海浓辉化工有限公司是一家专业出口除草剂、杀菌剂、杀虫剂和公共卫生产品的公司。通过几年的努力，在中国我们现在已成为农药产品优秀的出口商和供应商。

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



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



类别	产品名称	含量	年产能	登记证号
杀菌剂 Fungicide	吡唑醚菌酯 Pyraclostrobin	98%	400t	PD20151689
	噻呋酰胺 Thifluzamide	96%	400t	PD20141561
杀螨剂 Acaricide	螺螨酯 Spirodiclofen	98%	600t	PD20141315

山东康乔生物科技有限公司

SHANDONG KANGQIAO BIO-TECHNOLOGY CO.,LTD

销售地址：山东省青岛市市北区黑龙江路2号万科中心A栋-903

电话：0532-85699108 传真：0532-8569955

网址：<http://www.kqbiotech.com/> 邮箱：info@kqbiotech.com

联系人电话：15562676199 (单经理)





用绿妃 非常绿



京农药广审(文).....2016089



syngenta
先正达®



绿妃是先正达研发的新一代杀菌剂，由具有独特双重结合力技术的吡唑萘菌胺与阿米西达技术强强结合。具有以下特点：

- 高效防治白粉病，持效期较长
- 叶片浓绿，充分激发增产潜力
- 内含先进的安全助剂AFB，让种植者在防治病害的过程中更加安心

想了解更多，请浏览先正达(中国)官方网站 <http://www.syngenta.com/country/cn/> 或致电 400-880-5588 如非注册，所有标注有®、TM的均为先正达(中国)投资有限公司的商标。©2015先正达版权所有

先正达(中国)投资有限公司 上海总部：中国上海市浦东新区浦东南路999号新梅联合广场21楼 电话：021-58518000 传真：021-68882211 邮编：200120 / 北京分公司：北京市朝阳区东三环中路56号泛悦国际中心20层 电话：010-55088888 传真：010-55056899 邮编：100025
先正达(中国)投资有限公司 广州分公司：中国广州市天河区建设大道33号宜安广场2301-02室 电话：020-38634888 传真：020-38614433 邮编：510660 / 成都分公司：中国四川省成都市高新区锦城大道12号华宇国际南塔9楼9-1、9-2单元 电话：028-85447600 传真：028-85491669 邮编：610041

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！



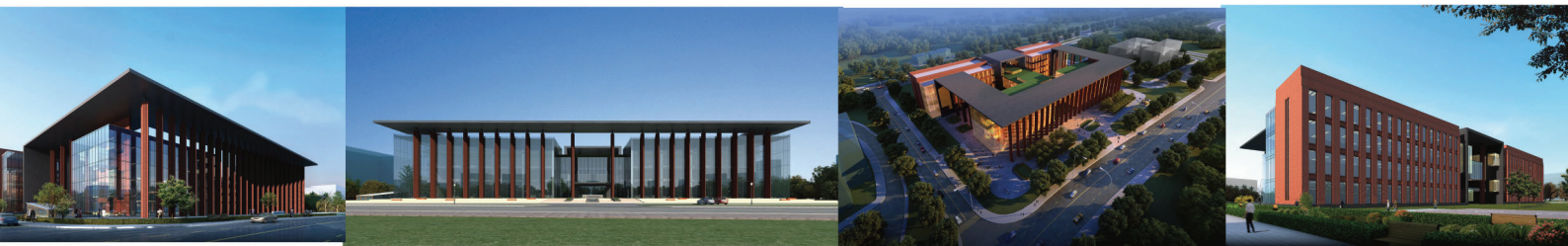
以诚相待
共谋发展



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

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