农药科学与管理　第三十七卷　二〇一六年　第七期

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

ISSN　1002-5480
CN　11-2678/S

农药科学与管理

PESTICIDE SCIENCE AND ADMINISTRATION

7
2016
第37卷　Vol.37
农业部农药检定所主办 ICAMA

本期导读

ISSN 1002-5480

2016年《农药科学与管理》理事会

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

理事会—常务理事单位形象展示

2016年《农药科学与管理》– 理事会形象展示

理事会—常务理事单位形象展示

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

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

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

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

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

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

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

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

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

理事会—理事单位形象展示

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2016 年《农药科学与管理》– 理事会形象展示

Nutrichem

Nutrichem Company Limited

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

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




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

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

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

利尔作物® 技术驱动农业™

京农药广审（文）……2016013

√ 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

JFD金帆达

广告审查批准文件为：京农药广审（文）……2015032

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

公司简介

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

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

主要产品

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

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

●●● 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

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

病害初期使用　越用越省心

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

新农®

共 | 创 | 丰 | 收 | 喜 | 悦

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

技术资料 仅供参考


京农药广审（文）......2016070
保多多®
品质创造信誉
信誉保证品质
保多多®
农药登记证号：PD20121518
农药生产批准文件号：HNP31014-C3817
产品标准号：Q31/0120000317C011-2016
草铵膦
有效成分含量：200克/升
剂型：水剂
净含量：1000毫升
低毒
生产企业名称：上海惠光环境科技有限公司
地址：上海市奉贤区泰日镇航塘公路2701号
邮编：201405
电话：021-64148568
传真：021-34120203
网址：www.huikwang.com
除草剂
欢迎关注惠光公众号
保多多除草，效果就是好！


SIPCAM
世 科 姆

江西省著名商标
日上

RISHANG 日上化工
chemical industry

做除草剂领域值得尊重的企业

C 企业简介
Company introduction

江西日上化工有限公司位于黎川化工园区，是国家农药定点生产企业。公司创建于1997年，是一家集农药研发、生产、销售、服务于一体的高新技术企业。

公司以市场为导向，结合自身技术实力，精准定位，开发出系列针对性强，效果优异的除草剂系列产品。

企业以人才为根本，以科技为依托，以产品为体现。以合作共赢为基础，为农业创造价值。

专注 专业 专心


水稻


小麦


玉米

江西日上化工有限公司拥有水稻田，小麦田，玉米田，甘蔗田等多种作物的系列除草剂。无论是苗前封闭，还是苗后除草，无论是阔叶杂草，还是禾本科杂草。我们均能给你提供精准的解决方案。且我们具备可湿粉，乳油，水乳，水悬浮，颗粒剂等多种剂型。

详情联络：0794-7468322

★日上除草 只有更好★

江 西 日 上 化 工 有 限 公 司
Jiangxi Rishang Chemical Industry Co.,Ltd.

地址：江西黎川工业园区
电话：0794-7468322

京农药广审（文）......2016072

sunger® 上格

丰收之喜®，源于品质之选！

画佗™

植物病毒防火墙

画佗特点：

1. 强力抑制植物体内病毒复制。感染病毒的植株施药以后，病毒复制量明显减少，叶片叶绿素含量升高。
2. 具有钝化病毒的作用。画佗可以将病毒聚集，减少了病毒的侵染。
3. 可诱导植物产生抗病性。画佗可使作物抗病相关的酶活性提高、作物的抗病相关基因表达量明显提高。

使用技术：

水稻、烟草： 病毒病发生前或发生初期使用，60–70ml/亩喷雾处理；
番茄、辣椒： 病毒病发生前或发生初期，使用画佗500倍液+叶面肥喷雾处理。

专利号：201210312351.7

陕西上格之路生物科学有限公司
SHAANXI SUNGER ROAD BIO-SCIENCE CO.,LTD.

服务热线
400 875 7911

杀　菌　剂

HISUN
海正化工
海正®正生®
京农药广审（文）......2016087
杀菌剂
36%喹啉·戊唑醇悬浮剂
果树用正生
防病 保叶 果面光
海正®正生®
喹啉·戊唑醇
总有效成分含量：36%
喹啉铜含量：24%
戊唑醇含量：12%
剂型：悬浮剂
低毒
浙江海正化工股份有限公司
杀菌剂
“正生”是我公司独家开发的一种复配制剂，它安全性高、治疗活性强，是防治真菌细菌性病害及混发性病害的理想药剂。
浙江海正化工股份有限公司
地址：浙江省台州市椒江区外沙工业区 邮编：318000 电话：0576-88827835 传真：0576-88827836 网址：www.hisunchem.com

Nongyao Kexue yu Guanli

农药科学与管理

（月刊）

第 37 卷

2016 年第 7 期

总字第 253 期 7 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

地　　址　北京市朝阳区麦子店街 22 号楼
电　　话　010-65937010（编辑部）
010-65937011（发行部）
传　　真　010-59194075
邮政编码　100125
网　　址　www.chinapesticide.gov.cn
E-mail　icamainf@agri.gov.cn
发行范围　国内外发行
刊　　号　ISSN 1002-5480
CN 11-2678/S
国内定价　¥10.00 元
国外定价　$5.00 元
印　　刷　北京华正印刷有限公司

广告经营许可证
京朝工商广字第 0104 号

目　　次

Pesticide Science and Administration

(Monthly Journal)
Vol.37 No.7 Jul. 15, 2016

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

Chief Editor
Wei Qiwen
Printed
Printed by Beijing Huazheng Printing Co., Ltd.
Edited
Editorial Board of《Nongyao Kexue Yu Guanli》(Pesticide Science and Administration)
Address
No.22, Maizidian Street, Chaoyang District, Beijing, People's Republic of China 100125
Cable
ICAMA
E-mail
icamainf@agri.gov.cn
http://www.chinapesticide.gov.cn

Main Contents

2015年我国农药生产与使用概况

束　放，熊延坤，韩　梅
（全国农业技术推广服务中心，北京 100125）

中图分类号：S482　　文献标识码：C　　文章编号：1002-5480（2016）07-01-06

2015年，农药市场是一如既往的买方市场，货源充足，供过于求。从使用量来看，杀虫剂基本上是辛硫磷和毒死蜱抢滩第一；杀菌剂排名第一的多菌灵和代森类产品；除草剂无论商品量还是折百量均位居第一的是草甘膦，它既是出口第一，也是国内市场的抢手货；植物生长调节剂以多效唑、乙烯利、芸苔素内酯为主打。

国家农药减量控害的大环境下，各大类农药产量均比上年有了较大幅度的减少。农药进口量价齐增，农药出口量价齐跌。主要病虫草鼠害发生面积和防治面积与上年相比略有减少。

1　农药生产及进出口概况

1.1　*农药产量逐年递减*　据中国农药工业协会统计，2015年我国农药生产总量（折百量）132.8万吨（表1），比上年减少11.17%，其中杀虫剂30.3万吨，比上年减少13.92%；杀菌剂16.9万吨，比上年减少0.59%；除草剂82.7万吨，比上年减少11.12%；其他农药2.9万吨，比上年减少46.30%，创农药生产量连续4年新低。

1.2　*农药出口量价齐跌*　据农业部农药检定所统计，2015年农药进出口企业1 012个，农药进出口商品量156.7万吨，进出口额为79.6亿美元。其中出口目标市场为175个国家（地区），出口农药150.9万吨，金额72.8亿美元；进口来源地为37个国家（地区），进口农药5.8万吨，金额6.8亿美元。农药出口量前三位省份分别为江苏、浙江和山东，出口额大的前三位产品分别为草甘膦、百草枯和吡虫啉。进口额大的前三位产品分别为氯虫苯甲酰胺、五氟磺草胺和草甘膦。

表1　2012年–2015年我国农药产量

单位：万吨

类别	2015年	2014年	2013年	2012年
总产量	132.8	149.5	146.0	150.5
其中：杀虫剂	30.3	35.2	31.7	47.5
杀菌剂	16.9	17.0	15.5	12.0
除草剂	82.7	91.9	94.0	87.4
其他	2.9	5.4	4.8	3.6

2015年我国农药原药和制剂出口150.94万吨（表2），其中原药出口54.56万吨，制剂出口96.38万吨。其中，出口量最大的产品类别是除草剂，出口103.40万吨（表3），占出口总量的68.5%，其次是杀虫剂出口30.94万吨，占出口总量的20.49%，杀菌剂14.51万吨，占出口总量的9.6%，植物生长调节剂2.0万吨，占出口总量的1.33%，杀鼠剂0.08万吨。从表2中可以看出，除植物生长调节剂出口略有增长外，其他各类农药均有不同程度的下滑。

因出口农药以除草剂为主，现将制剂出口部分按30%计算，折百量约为29.91万吨，加上

收稿日期：2016-05-31
作者简介：束放，女，高级农艺师，主要从事农药市场调查分析工作。联系电话：010-59194770；E-mail：shufang@agri.gov.cn。

原药出口量，农药出口量占我国农药生产总量的62.86%，国内年用药量（折百）约为49.33万吨（占自产农药总量的37.14%）应用于农业、林业、牧业、卫生、工业、渔业等领域。简言之，我国生产农药63%用于出口，37%应用于国内。

2015年农药进口量5.76万吨（表4），其中，原药进口0.69万吨，制剂进口5.07万吨。进口量依次为除草剂1.93万吨（表5），杀菌剂2.29万吨，杀虫剂1.49万吨，植物生长调节剂0.04万吨，杀鼠剂0.01万吨。

表2 农药原药和制剂出口统计

单位：亿美元，万吨

类别	金额		数量	
	2015年	2014年	2015年	2014年
原药	42.60	50.28	54.56	61.68
制剂	30.22	37.32	96.38	102.49
合计	72.82	87.60	150.94	164.17

表3 不同类别农药出口统计

单位：亿美元，万吨

类别	金额		数量	
	2015年	2014年	2015年	2014年
除草剂	39.56	49.46	103.40	108.97
杀虫剂	20.25	25.75	30.94	38.38
杀菌剂	11.51	10.98	14.51	14.87
植物生长调节剂	1.45	1.38	2.00	1.87
杀鼠剂	0.04	0.04	0.08	0.08
合计	72.82	87.60	150.94	164.17

表4 农药原药和制剂进口统计

单位：亿美元，万吨

类别	金额		数量	
	2015年	2014年	2015年	2014年
原药	1.20	0.91	0.69	0.53
制剂	5.58	6.53	5.07	6.19
合计	6.78	7.45	5.76	6.72

表5 不同类别农药进口统计

单位：亿美元，万吨

类别	金额		数量	
	2015年	2014年	2015年	2014年
杀虫剂	2.07	1.95	1.49	1.41
杀菌剂	2.94	3.56	2.29	2.56
除草剂	1.56	1.78	1.93	2.70
植物生长调节剂	0.21	0.14	0.04	0.02
杀鼠剂	0.00	0.01	0.01	0.02
合计	6.78	7.45	5.76	6.72

2 2015年农药用药情况

2015年国内农药市场仍然供大于求，总体呈现低位运行的态势。去年前期干旱少雨，后期阴雨绵绵，秋粮作物特别是旱粮作物苗情差异大，给农作物管理带来较大难度，为病虫害发生创造了条件，特别是受厄尔尼诺现象影响，2015年小麦条锈病、赤霉病、稻瘟病、稻飞虱、马铃薯晚疫病、三代粘虫等重大病虫呈重发态势，但从整体看农作物病虫害总体发生程度都比2014年偏轻，防治面积下降，同时加上国家大力提倡农药零增长，因此农药用量进一步降低，但主要用药品种无明显变化。

2.1 2015年全国病虫草鼠害发生与防治 据全国农技中心调查统计，2015年全国病虫草鼠害发生面积705 431.72万亩次，比上年减少1.38%，防治面积844 495.88万亩次，比上年减少1.08%。其中，病虫害的发生面积516 966.67万亩次，比上年减少2.43%，防治面积657 309.48万亩次，比上年减少2.43%；农田草害的发生面积144 956.14万亩次，比上年减少3.34%，防治面积154 900.04万亩次，比上年减少3.36%；农田鼠害发生面积37 120.09万亩次，比上年增加0.36%，防治面积26 454.24万亩次，比上年减少0.43%。

2.2 用药情况 据全国31个省（自治区、直辖市）植保植检站（不含西藏）调查统计，2015年我国农业用药92.64万吨（商品量），折百量30

万吨，比上年减少1.45%（表6）。其中杀虫剂10.89万吨，比上年减少7.92 %，占农药总量的36.30%；杀菌剂8.0万吨，比上年增加0.07 %，占农药总量的26.67%；除草剂10.72万吨，比上年增加4.76 %，占农药总量的35.74%；植物生长调节剂3 845.17吨，比上年增加1.32 %，占农药总量的1.28%；杀鼠剂47.89吨，比上年减少27.30%，占农药总量的0.02%。

农药使用中微毒农药占农药总用量的0.43%、低毒农药占71.48%、中毒农药占25.19%、高毒农药占3%、剧毒农药占0.005%。可见，我国农业用药品种主要以低毒为主。

注：这里的新疆区和新疆兵团是分别计算的（统计中不含西藏）。

表6 农业用全国农药使用（折百）量统计

单位：吨

项目	2015年	2014年
使用总计	299 982.93	304 383.60
其中：杀虫剂	108 884.69	118 245.54
杀菌剂	79 998.92	79 940.62
除草剂	107 206.25	102 336.62
植物生长调节剂	3 845.17	3 794.96
杀鼠剂	47.89	65.87

从农药使用量来看，生物农药占8.22%，非生物农药占91.78%。生物农药用药量与上年相比用药量上升的品种有：乙基多杀菌素、氨基寡糖素、芸薹素内酯、多杀菌素、甲氨基阿维菌素、核型多角体病毒、苏云金杆菌（BT）、赤霉素、春雷霉素、浏阳霉素、蜡质芽孢杆菌等。

用药量减少的是枯草芽胞杆菌、井冈霉素、阿维菌素、苦参碱、多抗霉素、申嗪霉素、印楝素、乙基多杀霉素等。

还有一些生物农药因为是第一年进行统计，无法判断增减，因此未列入其中。

2015年我国农药使用量（折百量）1~3万吨的省份有16个，分别是山东、黑龙江、云南、湖南、河南、广东、四川、江苏省、广西、湖北、安徽、辽宁、河北、吉林、浙江、江西。

2015年用药量增加的省份有6个，占全国的19.35%；用药量基本持平的省份有9个，占全国的29.03%；用药量减少的省份有16个，占全国的51.61%。

2.2.1 杀虫剂用药量持续下降 2015年我国杀虫剂用量10.89万吨，与上年相比下降了5.33%。其中有机磷类用药7.05 万吨，占杀虫剂总用量的64.75%，与上年相比下降了11.19%。

在我们调查的12种主要农作物（水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯、棉花、油菜、柑橘、苹果、茶叶、设施蔬菜、露地蔬菜）中，用药量排在前10位的主要产品有辛硫磷、毒死蜱、阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、高效氯氟氰菊酯、吡虫啉、异丙威、高效氯氰菊酯、二嗪磷、苏云金杆菌。

杀虫剂结构进一步调整，从我们统计的数据上看，新烟碱类和双酰胺类杀虫剂，如噻虫嗪、噻虫胺、呋虫胺、哌虫啶、吡虫啉、啶虫脒、氯噻啉、烯啶虫胺、氯虫苯甲酰胺、氟虫双酰胺、四氟虫酰胺、氟苯虫酰胺等用药量均呈上升趋势（排名不分先后）。

杀虫剂用药量排在全国前10的省份有（折百量降序）：湖南、河南、广东、四川、广西、山东、湖北、云南、安徽、浙江。

2015年杀虫剂中使用量在1 000~30 000吨的品种有（折百量降序）：敌敌畏、毒死蜱、辛硫磷、敌百虫、杀虫双、氧乐果、乙酰甲胺磷、杀虫单、吡虫啉、乐果、三唑磷、噻嗪酮、吡蚜酮、水胺硫磷、马拉硫磷、炔螨特、苏云金杆菌（BT）。

2.2.2 杀菌剂用量与上年基本持平 2015年杀菌剂使用量8.0万吨（折百量），与上年基本持平。

杀菌剂用药量排在全国前10的省份有（折百量降序）：山东、云南、江苏、河南、安徽、广东、辽宁、四川、河北、陕西。

杀菌剂中用量在1 500吨以上的产品有硫酸铜、多菌灵、代森类、甲基硫菌灵、三环唑、百菌清、井冈霉素、三唑酮、稻瘟灵、氢氧化铜、福美类、甲霜灵类。

与上年相比增幅30%以上的品种有：噻呋酰胺、乙唑醇、醚菌酯、噻菌灵、咯菌腈、苯醚甲环唑、拌种双、吡唑醚菌酯、咪鲜胺。

与上年相比降幅在30%以上的品种有乙基多杀霉素、丁香菌酯、乙烯菌核利、肟菌酯、申嗪霉素、丙硫多菌灵、甲基立枯磷。

2.2.3 除草剂用量上升 2015年除草剂使用量10.72万吨，与上年相比增加4.76%。除草剂用量在0.5~2万吨的省份有（降序）：黑龙江、吉林、湖北、辽宁、云南、山东、广西、四川、湖南等。

除草剂用量增加的省有（降序排列）：河北、北京、湖北、河南、四川、新疆兵团、江苏、陕西、湖南、福建、甘肃、广东、云南、贵州、重庆、辽宁、山西、安徽、青海、内蒙古等。

除草剂用量在1~3万吨的产品有（折百量降序）：草甘膦、乙草胺、莠去津。

用量在0.1~1万吨的产品有（折百量降序）：百草枯、丁草胺、2,4-D丁酯、灭草松、异丙甲草胺、二甲四氯、二氯喹啉酸、氟乐灵。

与上年相比增幅在60%以上的品种有：草铵膦、苯吡唑草酮、苯噻酰草胺、咪唑乙烟酸、草除灵、嗪草酮、硝磺草酮、氯磺隆、喹禾灵、西草净、砜嘧磺隆。

与上年相比降幅在30%以上的品种有：氯嘧磺隆、咪草烟、乙氧氟草醚、燕麦畏、氟磺胺草醚、五氟磺草胺、禾草敌。

2.2.4 植物生长调节剂用量上升 2015年植物生长调节剂用量3 845.17吨，与上年相比上升1.32%。其中上升幅度最大的产品是芸苔素内酯，用量较大的产品是（商品量降序排序）多效唑、乙烯利、芸苔素内酯。下降幅度较大的是缩节胺。

植物生长调节剂用药量排在前10的省份（商品量降序）：海南、广东、云南、新疆、四川、湖北、山东、河北、安徽、湖南。

2.2.5 杀鼠剂用量下降较大 杀鼠剂用量47.89吨，与上年相比有所下降，降幅为27.30%。用量较大的品种是敌鼠钠盐和溴敌隆。

杀鼠剂用药量排在前10的省份（商品量降序）：辽宁、河北、黑龙江、安徽、云南、山东、河南、四川省、甘肃、宁夏。

2.2.6 现代高效植保大型机械会逐步替代跑冒滴漏落后的小型药械 大型农场、合作社、专业化统防统治组织会优先考虑使用高效、农药利用率高的大型植保机械，政府也会积极推广高效植保机械，加大补贴和采购力度。农药和药械的龙头企业可能会加大力度占据市场份额，小的企业市场份额会越来越小。

大型植保机械价格总体稳定，但是受到受农机补贴和政府采购影响，价格有所下降。相对于小型植保机械，大型植保机械价格较高，市场认可程度低。其中，植保飞行器价格高，普及率增涨缓慢。

2.3 *农药结构调整新动向* 杀虫剂老品种用量呈现下降趋势，特别是有机磷类下降，酰胺类、新烟碱类呈现上升势头。杀虫剂中用量加大的产品主要是毒死蜱、矿物油、敌敌畏、辛硫磷、吡蚜酮。

杀菌剂混合使用形式在部分地区速度快，部分替代了保护性单剂份额。杀虫、杀菌剂以种衣剂形式的使用量上升加快。

部分地区随着除草剂用量的上升，杂草抗性明显增加。

植物调节剂与杀虫剂、杀菌剂混合使用形式显现。由于植物生长调节剂在作物抗逆、增产、提高品质等方面具有良好的效果，近年来逐步得到农民认可，使用量有所上升。

东北地区植物健康作物全程解决方案在大户农场、专业化合作组织上升趋势明显。

杀鼠剂用量下降，尽管鼠害有加重趋势，

但政府投入力度不大，统一灭鼠面积减少，因此鼠药用量不增反降。近年来进口鼠药占比逐年提升。

3 政策影响农药市场

目前的农药市场收诸多因素的影响，归纳起来大致有4个方面：

3.1 农药禁限用政策 农药禁限用政策不仅仅对农药市场，乃至整个行业都产生了较大的影响。

3.2 京、津、冀一体化 在植保协作方面，建立京津冀重大农业有害生物联合防控工作机制，三地共建蔬菜、良田绿色防控基地，加之节水节药力度的加大，京津冀三地的用药习惯及水平都将发生变化。

3.3 地方政府的一系列政策 为了科学安全使用农药，全国部分省级植保部门于年初推出了本省年度重点推荐农药品种名单，以引导经销商销售和农民使用，该地方政策的出台对科学安全用药起到了积极地促进作用，同时对本省农药市场走向有一定的影响。

3.4 各种项目的实施 一喷三防、一防双减、高产创建、蔬菜标准园建设、面源污染治理、耕地质量提升、政府统一采购农药免费发放到农户等项目的实施，对农药市场产生了较大的影响。

4 农药销售渠道及变化情况

农药使用“零增长”计划促进了农药产品从目前的高毒低效的产品向未来高效低毒的产品转变，农资产品销售扁平化趋势加大，中间环节越来越少，大多数小的农资经营店正被逐步淘汰。

一方面随着先正达、拜耳、杜邦、陶氏益农、巴斯夫和孟山都等国际农药巨头地毯式的农化服务、作物解决方案的强力推进，其市场占有率快速提升；另一方面农资经销商延伸服务，搞统防统治服务，主推全程防治技术方案，重视技术推广，轻产品销售，扩大影响，市场占有率会加大。县乡农药经销商随着专业化统防统治服务组织的快速发展，其市场范围被挤压，销售业绩逐年萎缩，农药销售主渠道地位被动摇，特别是在专业化统防统治服务组织发达的地方（如湖南），农药经销商被迫放弃农药经营，或自己成立专业化服务组织，或给专业化服务组织跑龙套，或自己承包土地，变成十足的种粮大户；专业化服务组织发展迅猛，为降低服务成本，扩张服务版图，舍弃层层加价的中间销售环节，直接与农药生产企业实行产需对接，逐步形成“我的地盘我作主、我的用药我自购”的局面。

由于专业化统防统治服务受到国家政策的支持，发展前景列首位；国际农药巨头具有品牌、农化服务、作物解决方案等优势，他们通过技术培训、控制物流、给经销商高额回报等方式占领市场，进口农药数量每年都有增长。由于进口农药拥有专利和销售渠道，抢滩国内市场的份额每年都在攀升。但由于跨国公司产品价格过高，且实行的是全国统一零售价，其模式有可能会制约其快速扩张；各级农药经销商虽然有一定的人脉基础，但两头都求人的模式未必能长久。

生产企业销售向基层发展，2015年多家农资电商成立、发展，以及二维码政策的推广，带动了行业向现代化、信息化、多元化和网络化迈进的步伐。电商企业起步，厂商联合、农企对接增加。但电商在我国农药销售上还未形成大气候。

5 农药价格有升有降

随着安全环保压力的不断增大，上游企业生产成本不断增加，产品成交价格却持续回落，农药行业利润空间受到挤压，再加上受国际国内两个市场需求不旺、高毒农药禁限用等多重因素的影响，农药行业整体上呈现价格低位运行的态势。从总体看，农药企业已经进入微利期、保本期，个别产品甚至出现亏本。

2015年畅销品种、优质品牌产品价格有所上升。原油和电价上涨推动主要大宗基础原材

料液氯、烧碱、甲醇、苯、合成氨、黄磷、酒精、硫酸、硫黄和甲醛等价格持续高位运行。由于有机磷农药的基础原料黄磷价格稳中有升，毒死蜱、丙溴磷、敌百虫、敌敌畏等品种价格也有所上涨。同时天然气价格大幅提高，使以天然气为原料的甘氨酸和亚氨基二乙腈生产成本上升。另外，环保、人力、物流等成本也在不断上升，但是国内原药价格上涨幅度不大，有的品种甚至有所下降，农药生产企业两面承压。

上涨幅度大的多为跨国公司产品，特别是杜邦、先正达、拜耳等公司的杀虫剂，从推出到现在，价格逐年上涨，涨幅在10%~20%。国产品种基本持平或略有上升。百草枯受到禁用影响，价格上涨较快；草甘膦受到百草枯禁用和原药生产环评影响，价格上涨较快。受政府采购影响，氧乐果、吡虫啉、高效氯氰菊酯、三唑酮等价格都有所下降。此外，大宗常规杀虫剂敌敌畏、敌百虫、乙酰甲胺磷、杀虫单、茚虫威、二嗪磷和高效氯氟氰菊酯等价格都有10%以上的涨幅。阿维菌素油膏被禁用后，阿维菌素及其衍生物甲维盐（甲氨基阿维菌素苯甲酸盐）需求强劲，阿维菌素和甲维盐等产品供不应求，致使价格一路攀高。近几年，广大农民已把吡蚜酮、噻嗪酮作为防治稻飞虱的主打品种，需求量较大，价格保持稳定。

6　农民购买农药取向

随着无公害农业的发展，尤其是高毒、高残留农药对环境污染引起人们的普遍关注，农户对农药投入正在发生四大转变。农药选择从低价、多用向高效、一次使用转变，节省劳动力成本；农药投入由大宗常规品种向低毒、低残留、安全、无使用风险、环保型品种转变；农药使用由低成本、低投入向合理成本、最佳投入转变；病虫害防治由化学农药向化学农药与生物农药相结合方向转变。

需要说明的是文中所涉及的农药用药主要是粮食作物和大部分的经济作物，不含森林、牧草、卫生、花卉等等的用药；由于受多种因素的制约，我国农药实际用量统计值偏小。

欧盟有望在6月中旬公布内分泌干扰物标准

欧盟健康和食品安全专员Andriukaitis先生表示，欧盟计划在6月中旬向欧盟专员团提交两个识别农药和杀生物剂中内分泌干扰物（EDs）的标准草案。一旦欧盟专员团，包含全体欧盟专员，赞同并支持该草案，该标准将在5月举行的欧洲议会全体会议上发布。欧洲议会议员对欧委会继续“无视”应在2013年12月前建立该标准的法院判裁定予以持续谴责。

Andriukaitis先生重复了委员会早先的辩护，延迟是由于不同的科学观点和正在进行的影响性评估所导致的，这引起许多欧洲议会议员的愤怒。欧洲联合左派/北欧绿色左派政党抨击委员会的顽固。极右翼政治团体成员签署的一项撤销对委员会指责的提议受到另一些欧洲议会议员的迅速责备。大的政党如绿党也因不支持该提议而遭到攻击。绿党代表回应说，对于鉴别内分泌干扰物质来说，“真正的斗争”是要保证“我们得到正确的标准”。

（李　敏　译自《Agrow》No.20160531）

浙江省农药监管创新实践

殷 琛

（浙江省农药检定管理所， 浙江 杭州 310020）

Practice and Innovation of Pesticide Regulation in Zhejiang

Yin Chen（Institute for the Control of Agrochemicals Zhejiang Province，Hangzhou Zhejiang 310020，China）

Abstract：This article introduced the innovative measures of pesticide regulation in Zhejiang Province，including the process and preliminary effects of the“three major projects，two systems”，in order to provide reference for pesticide regulation in China.

Key words：pesticide；regulation；innovation

摘 要：本文介绍了浙江省创新农药监管举措，实施“三大工程两项制度”的过程以及初步成效，以期为我国农药监管工作提供借鉴。

关键词：农药；监管；创新

中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480（2016）07-07-03

农药是重要的农业投入品，农药监管事关农业生产安全、粮食安全和农产品质量安全。近年来，浙江省立足需求导向、问题导向和效益导向，紧盯农药生产、经营和使用环节，创新实施“三大工程两项制度”，即特色作物农药登记与应用工程、农药经营信息化工程、农药减量控害增效工程、农药经营许可制度、农药废弃包装物回收和集中处置制度，不断提高农药监管水平，更好地保障粮食和农产品有效供给，提高农产品市场竞争力，优化农业生态环境，发展绿色高效生态现代农业。

1 浙江农药产需概况

从生产方面看，浙江是农药生产大省，全省有效登记农药产品1 800余个，主要包括杀虫杀螨剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、杀鼠剂及卫生杀虫剂等六大类，农药年生产能力仅次于江苏、山东，位居全国第三。从经营方面看，浙江约有农资经营单位1.5万余家，存在着规模小、经营管理模式落后、人员素质偏低等状况。从使用方面看，浙江省地处东南沿海，各类农作物病虫草鼠害频发，全省病虫草鼠害常年发生面积为2至2.5亿亩次，防治用药需求大。

2 浙江农药监管难点

2.1 特色作物缺合法用药 生产企业因登记成本高、收益小，往往不愿申请办理特色作物上的农药登记，使得浙江省的中药材、食用菌、杨梅、枇杷、桑树等地方特色小作物缺合法可供使用的农药，农技推广和植保部门也陷入推荐合法防控药剂难的困境。

2.2 农药市场准入门槛低 自2002年农业部取

收稿日期：2016-05-17

作者简介：殷琛，女，硕士研究生，高级农艺师，主要从事农药管理研究工作。联系电话：0571-86757002；E-mail：yinchen2048@163.com。

消农药经营许可后，农药流通领域进入门槛降低、经营渠道比较混乱，很多不具备经营资质的单位和个人涌入农药经营市场，存在经营人员文化素质偏低，经营场所不达标、安全规章制度不健全等问题。

2.3 *农药市场监管难度大* 农药经营属于本小利薄的行业，经营模式仍属传统模式，经营人员年纪偏大、专业知识匮乏，少数基层零售商甚至还存在以次充好、篡改病虫情报、防治处方等违规违法行为，市场监管难度较大。

2.4 *农药滥用现象时有发生* 自身缺乏植保防治知识的农户，一般会采用农资经营店推荐的防治配方，乱用药、大剂量用药现象在未参加统防统治的农户中时有发生，农药废弃物包装处理不当，也带来一定的环境污染。

3 浙江农药监管创新实践

面对农药监管中的难点问题，浙江农业部门认真思考、积极调研、试点总结、创新举措，实施了“三大工程两项制度”破解监管难题。

3.1 *特色作物农药登记与应用工程* 近年，浙江省一直致力于调整优化种植业结构，打造“特色精品农业大省”，杨梅、草莓、中药材、食用菌、蚕桑等特色经济作物种植面积大、产值高、效益好，但与传统大田作物相比，特色经济作物病虫害防治药剂需求量小、市场空间小、利润薄，导致这些作物上登记药剂少或零登记，致使生产上合法用药面临药剂“荒”，不利于产业的健康发展。为改变这一局面，浙江省农业厅认真组织调研，积极争取省政府及财政部门支持，2012年率先在全国实施小品种农作物农药登记财政补贴专项惠农项目[1]，为特色优势小宗作物农药登记提供了稳定的资金支持渠道，扶持特色作物上农药登记，着力破解区域特色优势农作物病虫防治用药登记难题。2012~2015年，浙江省财政投入专项资金2 200万元，立项扶持了杨梅、草莓、中药材等15类特色作物上65个主要病虫害的127个防治用药登记试验。截至2015年底，在杨梅、草莓、茭白、白术、元胡、山核桃、雷竹等作物上已取得登记证农药产品20个。在加快药剂登记的同时，双管齐下，上下联动，对接生产，做好已登记药剂的示范推广应用，与杨梅、草莓、中药材等主产区农林部门联合建立示范区，示范安全使用技术，控制农药残留，保障质量安全。

3.2 *农药经营信息化工程* 为解决农药经营中“脏、乱、差”和“无、散、低”等问题，浙江省从2008年开始进行包括农药在内的小农资店整治规范工作，经过三年努力，完成了19 187家小农资店的“整规”工作。2010年，在农资整规基础上，提出了创新农资行业监管模式，逐步推行农资信息化建设的工作设想，实现农资质量全程可追溯监管，服务引导农资行业诚信经营，净化农资市场秩序。2011年，浙江省农业厅发布了《关于推进农资监管与服务信息化建设的意见》和《关于印发农资监管与服务信息化编码管理规范（试行）的通知》，提出要在五年内建立包括农药在内的农资监管信息化系统，以计算机和网络技术为基础，综合运用数据库、条形码、POS机等技术，构建农资实时监管操作平台、实名购销平台、生产经营单位基础数据库、产品基础数据库，联接农资“产销、使用、监管”等相关主体，记载农资生产、批发、零售、使用等各个环节信息，实现“信息数据化、购销实名化、监管实时化、服务网络化”，建立农药等农资质量安全追溯体系。截至2015年，全省已有87个县（市、区）的2 900余家农资经营单位应用信息化系统，基础数据库录入农资生产经营单位5 600余家，农资商品备案数量37 800余个，有效实现农药溯源管理，为农户维护权益提供有力证据，农药执法能力明显提高。

3.3 *农药减量控害增效工程* 浙江从2006年起在全省实施农药减量控害增效工程，转变病虫防控方式，大力推进专业化统防统治和绿色防控技术。近年，结合浙江省委省政府“五水共治”决策部署，更是将农药减量控害增效列为农业面源治理、现代生态循环农业试点省和农产品质量安全示范省建设重点内容，纳入各级政府年度目标任务考核体系，进一步促进了防

控方式转变，绿色防控已成共识。农药减量控害增效工程主要以现代农业园区和粮食生产功能区“两区”为主平台，无公害农产品、绿色食品和有机农产品“三品”基地和生态循环农业示范区、示范基地为重点，以水稻和主导产业为主线，集成应用农药减量技术与模式，建设一批统防统治与绿色防控融合示范区，大力推广整建制统防统治、绿色防控（生物农药应用、杀虫灯诱杀技术、性诱剂诱杀技术，色板诱杀技术、防虫网隔离技术），通过示范区辐射带动，提高绿色防控技术普及率，降低化学防治次数和化学农药用量。“十二五”期间，全省累计建成部级绿色防控示范区10个、省市县级绿色防控示范区590个，推广农作物病虫害综合防治和农药减量控害技术5 450万亩，农药使用量年均下降2%，减量水平高于全国农药使用零增长目标。

3.4 *农药经营许可制度* 2002年7月27日农业部令第18号对《农药管理条例实施办法》进行了修订，取消了农药经营许可制度[2]，经营农药不必再经过农业部门审查许可。农药经营准入门槛的降低，使得假劣农药和国家禁限用农药流入市场有了可乘之机，市场监督抽检中假冒产品比例上升，扰乱了农药市场正常秩序。为切实解决农药经营单位资质管理不到位，致使市场秩序混乱、经营信用缺失的情况，2011年浙江省实施《浙江省农作物病虫害防治条例》，明确规定农药经营实行许可制度，由县级以上农业行政主管部门负责本辖区内农药经营许可工作，对申领农药经营许可证资质条件、农药经营行为、农药使用行为及相应的法律责任作出规定。省农业厅制定了《浙江省农药经营许可证核发办法》自2011年3月1日起施行，细化了农药经营单位需要具备的专业技术人员、经营仓储场所、设施设备、内部管理制度等条件，并对农药经营许可证的申领、核发、内容样式、有效期等作出具体规定。农药经营许可制度实施后对规范农药经营行为发挥了“壁垒”作用，淘汰了资质不达标农药经营主体，保护了正规企业的合法权益，也便于农药监督管理、打击假冒伪劣产品、倡导诚信经营。

3.5 *农药废弃包装物回收和集中处置制度* 农药包装废弃物长期累积，不易降解[3]，是农业面源污染源之一，影响农业生态环境、农产品质量安全和人民身体健康。按照美丽浙江和农业现代化建设的总体要求，为降低农药废弃包装物对农业、农村生态环境的影响，浙江紧密结合农业面源污染和水环境治理，积极推进农药废弃包装物回收与处置工作，坚持政府主导、市场主体、社会联动，鼓励各地采用“农药经营单位折价回收、有资质的环保单位规范处置”的方式，开展废弃农药包装物回收处置工作。2014年4月，浙江省农业厅印发《浙江省农药废弃包装物回收处置试点实施方案》，确定在余杭区等21个县（市、区）开展农药废弃包装物回收处置试点工作。在试点基础上，全面构建农药废弃包装物的政策支撑、回收处置和组织监管体系，2015年7月浙江省人民政府办公厅出台《浙江省农药废弃包装物回收和集中处置试行办法》，明确从2015年9月1日起建立以“市场主体回收、专业机构处置、公共财政扶持”为主的农药废弃包装物回收和集中处置模式，要求各级政府将履行农药废弃包装物回收、归集、运输和集中处置等相关职能所需费用纳入财政预算，同时将农药废弃包装物回收和集中处置工作纳入生态省建设、平安浙江等考核。目前，全省有25个县（市、区）出台政策并开展农药废弃包装物回收处置工作，农药使用主体环保意识明显增强，乱扔乱弃现象大大减少，农药废弃包装物面源污染得到有效控制。

参考文献

[1] 王华弟，徐永，陆剑飞，等. 浙江省特色作物农药登记财政扶持政策创新与实践[J].农药科学与管理，2014，35（5）：11-16.
[2] 孙燕萍，穆兰. 借鉴国外管理模式建立农药经营许可制度[J]. 世界农业，2010（7）：47-50.
[3] 吴琼，夏忠敏，邵昌余. 农药包装废弃物处理现状及治理对策[J]. 农药科学与管理，2011，32（3）：17-19.

农药助剂烷基酚及其醚的限用或禁用

于 洋[1]，张 楠[2]，朱 赫[3]，黄成田[3]，赵 莹[3]，赵铂锤[3]，
读 刚[1]，胡俊杰[1]，林 军[1*]
（1.环境保护部固体废物与化学品管理技术中心，北京 100029；
2.农业部农药检定所，北京 100125；3.沈阳农业大学，辽宁 沈阳 110161）

Restricted or Banned Uses of Alkyl phenol and Its Etheras Pesticide Formulants

Yu Yang，*Du Gang*，*Hu Junjie*，*Lin Jun*（Solid Waste and Chemicals Management Center，Beijing 100029，China）
Zhang Nan（Institute for the Control of Agrochemicals，Beijing 100125，China）
Zhu He，*Huang Chengtian*，*ZhaoYing*，*Zhao Bochui*（Shenyang Agricultural University，Shenyang Liaoning 110161，China）

Abstract：As an important pesticide formulant，alkyl phenol and its Ether has been widely used in the pesticide formulationsand released into the environment with the use of pesticides. Alkyl phenol and its Etherare typical endocrine-disrupting chemical，with endocrine disrupting，reproductive and developmental toxicity effect，and are difficult to degrade in the environment. The heavyimproper application in farmland has not only posed athreat to ecological environment，but affected the safety of non-target organisms. Therefore，it was suggested that alkyl phenol and its Ether berestricted and banned to be used as pesticide formulants.

Key words：alkylphenols；endocrine-disrupting chemicals；restriction

摘 要：烷基酚及其醚是一种重要的农用表面活性剂，广泛应用于农药助剂加工，并伴随着农药的使用释放到环境中。它是一种典型的环境激素，具有内分泌干扰效应、生殖和发育等多种毒性效应，在环境中难降解。大量无序的施用于农田，不仅威胁到环境生态安全，而且会影响到农产品质量安全、农业从业人员的职业安全及国际贸易安全。建议限制该类物质在农药助剂领域的使用。

关键词：烷基酚； 环境激素； 限用
中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480（2016)07-10-05

收稿日期：2016-03-19

作者简介：于洋，男，工程师，主要从事化学品环境管理方面工作。联系电话：010-84665468；E-mail：yuyang@mepscc.cn。
通讯作者：林军，男，研究员，主要从事化学品环境管理方面工作。联系电话：010-84665948；E-mail：linjun@mepscc.cn。

烷基酚（Alkylphenols，APs）又称烷基苯酚，是一系列化合物的统称，包括丙基酚、丁基酚、戊基酚、庚基酚、辛基酚、壬基酚、癸基酚等。烷基酚类化合物中，生产和使用最多的是壬基酚（Nonylphenol，NP）和辛基酚（Octylphenol，OP），广泛用于农药助剂的生产，如生产非离子表面活性剂烷基酚聚氧乙烯醚（以下简称APEO）。APEO主要包括壬基酚聚氧乙烯醚和辛基酚聚氧乙烯醚。研究表明，烷基酚类化合物具有明显的内分泌干扰效应、生殖毒性以及遗传毒性等危害效应[1-3]。近年来，烷基酚对人体健康和生态环境的影响逐渐引起人们的关注。

1 烷基酚及其醚的危害

1.1 *持久性* 烷基酚及其醚的化学稳定性较强，在环境中不易生物降解。欧盟规定，环保型表面活性剂的初期生物降解率必须在80%以上，而APEO最低仅为4%，生物降解性较差[4]。APEO最终会降解为烷基酚，主要包括壬基酚和部分辛基酚。与APEO相比，壬基酚更难生物降解。

1.2 *高毒性和内分泌干扰性* 壬基酚具有极高的生态毒性。根据美国环境保护署（EPA）制定的标准，壬基酚对鱼、无脊椎动物、海藻和微生物的急性毒性范围为17~3 000μg/L，毒性范围是最高和很高的毒性[5]。我国研究人员通过大型溞48h急性毒性试验证实，壬基酚的半致死浓度为190μg/L[1]，对水生生物表现为剧毒。

大量研究已经证实壬基酚具有内分泌干扰性。它可以和雌激素受体结合，干扰生物内分泌系统及生殖系统，导致性激素分泌量及活性下降、精子数量减少及质量降低等，甚至可以引起女童性早熟，对生物体还具有遗传毒性[1-3]。

1.3 *蓄积性* 壬基酚具有很强蓄积性，一旦排入环境会长期存在，可通过洋流、大气沉降等方式传播，并能在生物体内蓄积[6]。在世界很多地区的许多介质中均已检测到壬基酚的存在，包括不同水体及沉积物、土壤、空气、生物体、食品及食品包装材料，甚至人类的乳汁、脂肪组织、血液和尿样等[1]。

2 农药助剂领域生产使用情况及监管现状

2.1 *主要用途* 壬基酚通常用于生产非离子表面活性剂APEO等农药助剂，也用于生产部分阴离子表面活性剂。在农药生产领域，APEO作为乳化剂、分散剂、渗透剂等，广泛用于乳油、悬浮剂、水乳剂、微乳剂、水分散粒剂等农药剂型的加工，这些剂型的农药产品占比极高。典型的农药助剂主要有由壬基酚和辛基酚混合组成的烷基酚经乙氧基化制得的农乳100号，由烷基酚聚氧乙烯醚甲醛缩合物制得的农乳700号等[7-8]。

2.2 *产量和用量* 近年来，APEO在我国的消费量逐年增长。1995年，我国壬基酚产量约为4万吨，占世界年产量的10%，到2003年已超过9万吨，占到世界年产量的26%[9]，其中约80%的壬基酚用于合成表面活性剂壬基酚聚氧乙烯醚。需要警惕的是国外APEO消费量在逐年下降，且有加速向我国转移的趋势。据统计，1987年至1995年西欧APEO的消费量从15万吨降至7.5万吨，而亚洲地区增加到20万吨，其中中国为4.5万吨。2000年以后，我国的消费量持续上升[10]。

2.3 *我国农药助剂监管现状* 虽然我国已经建立了农药登记制度，但在农药助剂管理方面仍缺乏有效管理。主要表现在以下几个方面：一是没有明确管理部门。我国对农药的管理仅体现在对农药中有效成分的管理，绝大多数农药助剂处于无监管状态；二是缺少管理法规依据。我国尚没有制定农药助剂管理的专项法规，现行农药登记管理法规对助剂也未做具体要求；三是缺少分类标准。目前我国约有1 000余种农药助剂被广泛应用于各类农药制剂的加工，这些助剂并没有根据其理化特性、健康和环境风险进行分类，我国也没有出台相关的限量标准或豁免规定等。

在农药环境监管方面，虽然2010年底我国环境保护部将壬基酚及其聚氧乙烯醚列入了

《中国严格限制进出口的有毒化学品目录》，进出口企业须向环境保护部申请办理进出口登记，得到许可后方能进出口该类物质。但我国仍缺乏对农药及其助剂使用后造成污染的监管，主要体现在：一是缺乏环境质量标准和检测方法，对生态环境污染的监管尚处于真空阶段；二是在农副产品中农药助剂残留的检测工作基本没有开展，对人体的潜在暴露程度仍然未知。

3 国外监管和研究进展

3.1 *发达国家监管现状* 随着壬基酚问题在全球范围内造成的影响日益扩大，世界各国已经开始重视这类内分泌干扰物对人体健康和环境安全造成的危害，启动了相关立法工作，并开展了一系列的科学研究。

美国通过立法加强了对内分泌干扰物的管理。1996年8月，美国通过了《食品质量保护法》（FQPA）和《安全饮用水法》修正案，两部法律均提出对农药的潜在内分泌干扰效应进行筛选和测试，授权EPA加强对内分泌干扰物的管理。同年，根据《联邦顾问委员会法案》(FACA)，美国成立了内分泌干扰物筛选和测试咨询委员会（EDSTAC），根据该委员会的建议，美国启动了内分泌干扰物筛选计划[11]，目标就是对包括壬基酚在内的美国市场流通的约8.7万种化学品进行内分泌干扰性筛查，以识别出具有内分泌干扰特性的化学品。美国北卡洛莱纳州出台了地方法规，对APEO提出了具体的限制要求[12]。

欧盟对内分泌干扰物的管理侧重于优先名录的确定和对水生生物的风险管控。根据(EEC) No.793/93、67/548/EEC和91/414/EEC等指令，欧盟成立了专家组并提出一个包含壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚在内的共553种物质的内分泌干扰物战略优先管理名单[13]。欧盟还颁布相关指令限制壬基酚、辛基酚等典型环境激素的使用，如2001年，欧盟《水框架指令》中将壬基酚列为“优先管理有害物质”，2020年之前将最终完全停止向环境中排放壬基酚；2003年6月，欧盟2003/53/EC指令规定，若化学品及其制备物中的APEO及AP（烷基酚）含量高于0.1%，则该化学品及其制品不能用于杀虫剂和生物杀灭剂、纺织品和皮革加工、化妆品等[14]。同时，根据欧盟新的《植物保护产品法》（PPPR），被确认具有内分泌干扰性的物质，因可能对人体产生不良影响将不能被授权使用。

1998年，日本开始实施环境内分泌干扰物战略计划[15]，该计划筛选了65种优先关注的内分泌干扰物，其中很多物质均为农药助剂，包括壬基酚、辛基酚等。该计划旨在对内分泌干扰物的污染情况进行调查，解析产生危害的机制、开发试验方法和检查方法等。近年来，日本新修订的《化审法》将壬基酚等对水生生物具有较高风险的物质纳入监管范围[16-17]。

3.2 *替代品现状及进展* 随着国际社会对壬基酚的日益关注，发达国家研制出高效、环保、低毒的表面活性剂和助剂来替代壬基酚的使用。脂肪醇聚氧乙烯醚（AEO）是一类非离子型表面活性剂，可用于农业乳化剂。1982年至1988年，法国和丹麦已明确用AEO替代APEO，其它欧洲国家也提出用AEO替代APEO。我国第15届全国农药信息交流会也建议用AEO替代APEO用于乳油加工[18]。目前一些助剂厂家已经研制出脂肪醇聚氧乙烯醚等环保型乳化剂[19]。

N烷基葡萄糖酰胺（AGA）以葡萄糖（或淀粉）和脂肪酸为原料，是一类新型的绿色表面活性剂。早在1994年，美国专利报道了AGA的合成研究，20世纪90年代后期实现了工业化生产。美国AGA的消费量平均年增长15%，西欧平均年增长20%，可用于替代APEO和AEO等[4]。

4 限制或淘汰农药助剂烷基酚及其醚的重要意义

4.1 *职业安全的需要* 限制壬基酚及其醚在农药助剂中的使用可以保护从业人员职业安全。在我国，APEO年需求量巨大，生产使用企业具有数量多、规模小、技术弱和防护差等特点，传统APEO生产过程中易排放高毒高危害物质，

限制APEO在农药助剂中的使用可以保护职业性农药接触者的劳动安全。

4.2 食品安全的需要 在使用过程中，APEO等农药助剂随农药直接残留在农产品上，进一步影响农产品品质。有报道，壬基酚在水产品及蔬菜中均已被检出[20-23]，严重威胁着人民群众的身体健康。因此，限制APEO在农药助剂中的使用对保护膳食安全具有重要意义。

4.3 保护环境的需要 农药及其助剂是生态环境主要污染来源之一。据统计，我国农药每年用量达200万吨，其中约80%的农药直接进入环境[24]，逸散于土壤、空气及水体中。环境中的农药助剂壬基酚在气象条件及生物作用下，可在各环境体系间循环，造成壬基酚在环境中的重新分布，使其污染通过多环境介质不断扩散。因此，限制壬基酚在农药助剂中的使用可以从源头削减污染源，是保护环境安全的需要。

4.4 国际贸易的需要 近年来，发达国家实施日益严格的"技术性贸易壁垒"，阻止或者限制我国农药产品出口，尤其是通过农药及其助剂残留设置的"绿色壁垒"。由于壬基酚对环境和健康造成的危害较为严重，已经成为国际贸易中禁用或限制使用的化学物质，如进入欧盟市场含有APEO的农药在授权到期后将禁止使用[25]。限制壬基酚在我国农药中的使用，鼓励环保型表面活性剂的应用，有利于提高我国农药产品质量，确保我国农药产品在国际农产品市场上的信誉和地位，更是提高农药助剂及其制剂产品在国际市场的竞争力的迫切要求。

4.5 适应经济发展的需要 根据《国家环境保护"十二五"规划纲要》，要求依法淘汰高毒、难降解、高环境危害的化学品，限制生产和使用高环境风险化学品。作为典型的内分泌干扰物，在替代产品日益成熟的现状下，限制壬基酚在农药助剂行业的使用是我国农药环境管理的必然趋势，有利于绿色农业、生态农业的发展。

5 小结

综上所述，烷基酚及其醚具有明显的内分泌干扰性、生殖毒性及遗传毒性等健康危害；在环境中难降解，具有生物蓄积性，环境危害极大。它是一种重要的农用表面活性剂，随农药大量无序地施用于农田，势必严重威胁到人民群众身体健康和环境生态安全。目前，发达国家相继禁止或限制了该类化学品在纺织、农药等领域的使用，而我国每年的消费量却在逐年增加，污染有向国内转移的趋势。我国目前尚缺乏对以烷基酚及其醚为代表的环境激素类农药助剂的有效监管，因此，限制其在农药助剂领域的使用已刻不容缓。

参考文献

[1] 王艳平. 高风险农药助剂在土壤中的残留特征及环境行为初探[D]. 北京：中国农业科学院，2011.

[2] 曹燕花，王茜，李清钊，等. 壬基酚致雌性大鼠遗传毒性研究[J]. 中国工业医学杂志，2013(4)：269-271.

[3] 乔丽丽，郑力行，蔡德培. 性早熟女童血清中双酚A、辛基酚、4-壬基酚测定和分析[J]. 卫生研究，2010，39(1)：9-12.

[4] 潘瑞花. 针对欧盟禁用APEO想到的几个问题 [J]. 化学分析计量，2008，17(1)：62-65.

[5] 陈荣圻. 烷基酚聚氧乙烯醚(APEO)的禁用和代用[J]. 印染，2006(12)：45-49.

[6] 吕晓华，古燕，宋艳. 壬基酚对红鲫、草鱼和鲢鱼的毒性及组织蓄积研究[J]. 卫生研究，2012，41(5)：785-789.

[7] 陈铭录，黄树华，王家保. 我国农药用非离子型表面活性剂现状和发展探讨[J]. 现代农药，2008，7(1)：6-12.

[8] 付颖，叶非，王常波. 助剂在农药中的应用[J]. 农药科学与管理，2001，22(1)：39-41.

[9] Wei，A. & Hu，J. Effects of endocrine disrupting chemical on China's rivers and coastal waters. Front Ecol Environ，2006，4(7)：378-386.

[10] 陈荣圻. 烷基酚聚氧乙烯醚(APEO)的禁用和代用[J]. 印染，2006(12)：45-49.

[11] 美国联邦环保局，内分泌干扰物筛选计划(Endocrine Disruptor Screening Program，EDSP)，1998.

[12] 李临生，兰云军，罗卫平，等. 限用烷基酚聚氧乙烯醚的背景[J]. 中国皮革，2007，36(7)：40-49.

[13] 欧盟委员会，欧盟内分泌干扰物战略(Community Strat-

egy for Endocrine Disrupters-a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife),1999.

[14] 唐育民. 再谈APEO的禁用及应对措施[J]. 染料与助剂,2006,28(8):27-29.

[15] 日本环境省,内分泌干扰物战略计划(Strategic Programs on Environmental Endocrine Disrupters,SPEED'98),1998.

[16] Snyder SA, Keith TL, Naylor CG, et al. Identification and quantitation method for nonylphenol and lower oligomer nonylphenol ethoxylates in fish tissues. Environ Toxicol Chem, 2001(20):1870-1873.

[17] 日本环境部[Z]:http://www.env.go.jp/chemi/end/kento1304/en-annai2.pdf.

[18] 华乃震. 农药剂型的进展和动向[Z]. 第15届全国农药信息交流会,2008.

[19] 张强,邓志博,黄坚慧,等. 环保型水乳剂专用乳化剂的研制[J]. 世界农药,2009,31(1): 45-47.

[20] Guenther K, Heinke V, thiele B, et al. EndocrineDisrupting nonylphenols aubiquitous in food[J]. Environ SciTech, 2002,36(8):1676-1680.

[21] Nielsen E, Ostergaard G, Thorupi, et al. Danish Veterinary and Food Administration Environmental Project [M]. 2000,V01.512.

[22] 李正炎,傅明珠,王鑫平,等.冬季胶州湾及其周边河流中酚类环境激素的分布特征[J]. 中国海洋大学学报:自然科学版,2006,36(3):451-455.

[23] 任杰,江苏娟. 海口市部分市售蔬菜4-壬基酚、双酚A污染情况初步调查研究[J]. 现代预防医学,2010,37(3):451-455.

[24] 王赛妮. 我国农药使用现状、影响及对策[J]. 现代预防医学,2007, 34(20): 3853-3855.

[25] THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCI. Amending for the 26th time Council Directive 76/769/EEC relating torestrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations(nonylphenol,nonylphenol ethoxylate andcement), 2003(178): 24-26.

科学使用生物农药口诀

生物农药是个宝，科学种田离不了。
动物植物微生物，天然物质做原料。
杀虫防病选择它，人畜安全又环保。
不伤鱼蛙和蜂鸟，治虫专一效果好。
蔬菜果树和茶叶，用后农残不超标。
环保生态又经济，增产增收效益高。

选购产品有诀窍，特性要求掌握牢。
不要只听瞎忽悠，识假辩劣最重要。
植物矿物微生物，效果虽慢能除根，
使用剂量比较大，小包装的多为假，
吹嘘产品有速效，商家误导要当心。
微生物药不易贮，保质期长不可靠。
选药一定要注意，过期失效无效果。
贮存一定背阳光，光照强烈菌死亡。
某些品种针对强，别的害虫不能防。
名称末尾有“素”字，使用如同化学药。
价差悬殊同类药，这种产品不能要。
质量保证是基础，然后才有好防效。

生物农药技术强，科学使用要求高。
预防为主要记牢，使用时期特重要，
病虫未发或初发，及早预防效果好，
病虫突发危害重，化学农药打头炮；
生物农药配合用，标本兼治能做到。
农民朋友要记牢，生物农药前景好。

以上内容摘自《科学使用生物农药》（农业部农药检定所编）

2011-2015年江苏省农药出口情况分析

张 渝[1]，曹兵伟[2]，任晓东[2]，白小宁[2]，张文君[2]，吴小毅[1*]
（1.江苏省农药检定所，江苏 南京 210036；2.农业部农药检定所，北京 100125）

Analysis on the Agrochemical Export of Jiangsu Province during 2011-2015

Zhang Yu, *Wu Xiaoyi* (Institute for the Control of Agrochemicals Jiangsu Province, Nanjing Jiangsu 210036, China)
Cao Bingwei, *Ren Xiaodong*, *Bai Xiaoning*, *Zhang Wenjun* (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, Beijing 100125, China)

Abstract: As abig province in bothpesticide producing and exporting, Jiangsu has been ranking for the top pesticide industry areaeither in production capacity or export volume during the past 5 years. This paper gavean overview of export product structure, key destinations, main exporters and etc. from 2011 to 2015, and finally made suggestions for promoting agrochemical export.
Key words: agrochemical; export; Jiangsu Province

摘 要：江苏是农药生产与出口大省，近年来已成为我国产业的排头兵，在过去5年中，产量与出口量一直名列前茅。本文主要从出口农药产品结构、主要出口地区和国家、出口主体等方面分析了2011-2015年江苏农药出口的基本情况，并提出了相关思考与建议。
关键词：农药；出口；江苏省
中图分类号：S482 **文献标识码**：C **文章编号**：1002-5480（2016)07-15-05

1 近五年江苏省农药出口情况

江苏是农药生产与出口大省，现有农药生产企业270家，农药年产量约100万吨，年销售额约800亿元。自2011年以来，江苏省农药出口量、出口额始终位列全国前茅，农药出口量与出口额均保持增长态势，但增速逐年放缓。2015年受世界经济增长放缓、市场需求变化影响，江苏省农药出口首次呈现负增长，其中出口量58.5万吨，同比下降11.7%，出口额31.7亿美元，同比下降18.0%，出口量与出口额均下降到略高于2011年水平，低于2012-2014年出口水平（据海关数据）。

收稿日期：2016-06-08
作者简介：张渝，女，农艺师，主要从事农药管理相关工作。联系电话：025-86263936；E-mail：798253276@qq.com。
通讯作者：吴小毅，男，高级农艺师，主要从事农药进出口管理等相关工作。联系电话：025-86263936；E-mail：wxy_cn@qq.com。

表1 2011–2015年江苏省农药出口总体情况

年份	出口量（万吨）			出口额（亿美元）		
	数量	同比变化（%）	全国占比（%）	金额	同比变化（%）	全国占比（%）
2011	56.4	—	35.3	27.1	—	34.5
2012	63.6	12.8	39.8	32.9	21.3	41.9
2013	65.7	3.2	40.5	37.9	15.3	41.1
2014	66.3	0.9	40.4	38.6	1.8	44.1
2015	58.5	-11.7	38.8	31.7	-18.0	43.5
合计	310.6	—	—	168.2	—	—

2 出口农药产品结构

2.1 制剂类产品比重逐年上升 2011年以来，农药制剂出口量逐年上升，在2013年首次超过了原药出口量，制剂和原药的出口量总体维持在1:1。但是，制剂出口额仍低于原药出口，仅占出口总额三成左右。从全国的数据分析，自2013年来，制剂成为我国农药出口的主力军，制剂出口量占出口总量的六成，占出口总额四成，较之江苏的出口农药结构更为合理。

2.2 除草剂占据半壁江山 近五年，江苏省各类出口农药中除草剂始终保持领先地位，出口量约占6成，其次为杀虫剂（约21%）、杀菌剂（约14%）、植物生长调节剂（约2.5%），杀鼠剂的出口量很少，2015年仅有3吨。出口额与出口量基本保持同样的占比。自2011年开始，除草剂增幅明显，其出口量和出口额增速远高于其他几种农药产品，在2013、2014年达到峰值，出口量约42.46万吨，出口额达21.64亿美元。2015年受全球经济疲软的影响，除草剂出口市场遭到重创，全年出口量仅36.4万吨，同比下降13.8%，出口额16.61亿美元，同比下降23.24%。

表2 2011–2015年江苏省农药原药、制剂的出口量、出口额

年份	出口量（万吨）				出口额（亿美元）			
	原药	占比（%）	制剂	占比（%）	原药	占比（%）	制剂	占比（%）
2011	30.9	54.7	25.6	45.3	18.8	69.2	8.4	30.8
2012	34.2	53.7	29.5	46.3	23.0	69.8	9.9	30.2
2013	31.2	47.5	34.5	52.5	25.4	67.0	12.5	33.0
2014	32.6	49.2	33.7	50.8	25.8	66.9	12.8	33.1
2015	28.7	48.9	29.9	51.1	21.3	67.2	10.4	32.8

表3 2011–2015年我国农药原药、制剂的出口量、出口额

年份	出口量（万吨）				出口额（亿美元）			
	原药	占比（%）	制剂	占比（%）	原药	占比（%）	制剂	占比（%）
2011	65.4	46.42	75.48	53.58	39.2	63.23	22.8	36.77
2012	74.3	59.20	51.2	40.80	51.2	65.14	27.4	34.86
2013	62.9	38.78	99.3	61.22	50.8	59.62	34.4	40.38
2014	61.7	37.58	102.5	62.42	50.3	57.42	37.3	42.58
2015	54.6	36.16	96.4	63.84	42.6	58.52	30.2	41.48

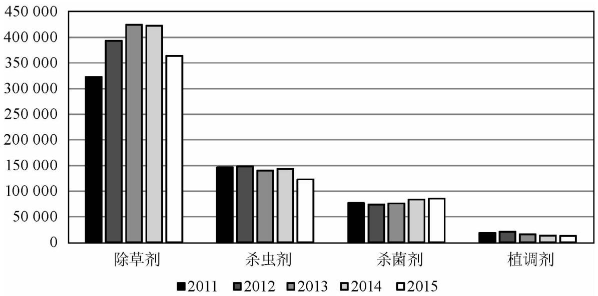


图1 江苏省2011–2015年各类农药产品出口量（吨）

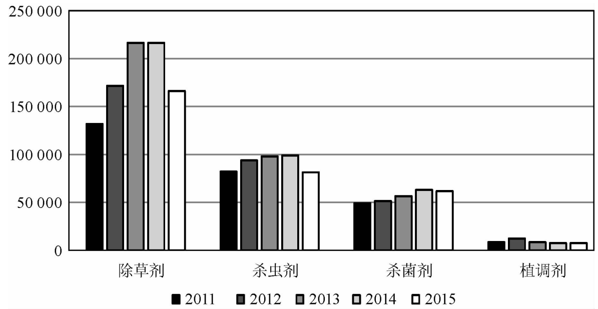


图2 江苏省2011–2015年各类农药出口额（万美元）

表4 2015年江苏省农药出口品种（数量、金额）前10位

位次	2015年按出口量排名	出口量（万吨）	2015年按出口额排名	出口额（万美元）
1	草甘膦	20.2	草甘膦	5.7
2	百草枯	5.2	百草枯	1.5
3	2,4–滴类	2.7	吡虫啉	1.4
4	对二氯苯	2.6	麦草畏	1.0
5	百菌清	2.3	甲磺草胺	1.0
6	代森锰锌	1.5	百菌清	0.9
7	吡虫啉	1.3	联苯菊酯	0.7
8	高效氯氟氰菊酯	1.0	戊唑醇	0.6
9	毒死蜱	0.9	2,4–滴类	0.6
10	乙烯利	0.9	高效氯氟氰菊酯	0.6

江苏省农药出口品种超过300种，受国际环境和相关法律法规的影响，近五年出口量占据前位的农药产品略有差异。2015年，出口量居前10位的产品依次为：草甘膦、百草枯、2,4–滴类、对二氯苯、百菌清、代森锰锌、吡虫啉、高效氯氟氰菊酯、毒死蜱和乙烯利，前8个产品出口量均在1万吨以上。出口额居前10位的产品依次分别为：草甘膦、百草枯、吡虫啉、麦草畏、甲磺草胺、百菌清、联苯菊酯、戊唑醇、2,4–滴类和高效氯氟氰菊酯，其中除草剂产品占5个，杀虫剂3个，杀菌剂2个。出口额超亿美元的产品依次分别是草甘膦、百草枯、吡虫啉、麦草畏和甲磺草胺5个产品，其中4个为除草剂产品。

2.3 草甘膦等产品对出口形势影响巨大 草甘膦作为最大宗农药出口产品，其出口量巨大，近5年来因其原药和制剂价格波动，对年度出口总额影响显著。2013年草甘膦出口量与出口额达到一个高峰后，2014年开始出现下降趋势，2015年更甚。与2014年同期相比，2015年原药出口量减少2.9万吨（–20.2%），每吨均价下降1 621美元（–31.1%），出口额减少3.3亿元（–45.0%）；制剂出口量减少2.2万吨（–20.2%），每吨均价下降653美元（–26.6%），出口额减少1.1亿元（–41.4%）。仅草甘膦这一种产品，2015年出口量下降5.1万吨，出口额下降4.5亿美元，占据了6.5成左右的影响份额。另外，2015年百草枯产品出口量下降1.1万吨，单价下降836.5美元/吨，导致出口额较2014年同期下降了0.8亿美元。因此，对于草甘膦、百草枯等主要产品的过分依赖，对我省农药出口形势存在着一定

的风险。

3 主要出口地区和国家

3.1 江苏省农药出口以亚洲、南美洲为主要市场 近5年亚洲已成为江苏省主要的农药出口市场，占出口总量3成以上，南美约25%，欧洲、北美、非洲各占10%~12%，大洋洲略低于10%。从出口额看，亚洲约30%，南美25%，欧洲与北美各约17%，大洋洲与非洲各约6%~7%。

表5 2011–2015年江苏省农药出口主要地区（出口量）

年度出口量（万吨）	北美	大洋洲	非洲	南美	欧洲	亚洲
2011	4.8	4.6	7.6	13.4	5.5	20.6
2012	7.6	4.9	7.2	16.7	6.3	20.9
2013	7.7	4.2	7.5	18.6	6.9	20.8
2014	7.0	4.9	7.7	17.6	7.4	21.8
2015	5.8	5.8	5.5	14.8	7.1	19.6

表6 2011–2015年江苏省农药出口主要地区（出口额）

年度出口额（亿美元）	北美	大洋洲	非洲	南美	欧洲	亚洲
2011	3.6	1.8	2.3	6.7	3.9	8.8
2012	5.1	2.1	2.3	9.0	4.8	9.5
2013	6.2	2.1	2.6	11.5	5.6	10.0
2014	5.8	2.4	2.6	10.2	6.0	11.6
2015	5.3	2.2	1.9	7.5	5.6	9.1

3.2 巴西、澳大利亚、美国等国家是主要目标市场 2015年我省农药出口153个国家与地区，出口量居前10位目的国为巴西、澳大利亚、美国、泰国、印度尼西亚、阿根廷、越南、日本、巴基斯坦和比利时，出口上述国家数量均超1万吨。2015年出口额居前10位目的国依次为美国、巴西、澳大利亚、阿根廷、越南、泰国、印度尼西亚、巴基斯坦、俄罗斯联邦和荷兰，前7个目的国出口额均超1亿美元，排首位的美国则达5.2亿美元。

4 出口主体

目前，江苏省内从事农药出口业务的企业有300余家，其中农药生产企业100多家，进出口贸易企业超过200家，约占全省农药产品出口总量的75%。从经营方式来看，全省农药出口以自营和委托并重。以2015年为例，全省对外出口农药的192家生产企业中，自营出口的企业77家，分别占出口量和出口额的42.3%和49.0%，委托出口份额略超过50%。

5 思考与建议

江苏省农药出口形势的萎靡，除了国际大环境的影响，根本还在于其自身存在一定的不足。一方面，江苏省农药产品中自主研制的较少，主要依赖于仿制国外专利过期产品，因此，大部分企业往往采用代加工或贴牌的形式出口以赚取微薄的利润，农药创新力度不够继而只能处于被动的地位。另一方面，农药产品结构不合理，对部分产品过分依赖，如草甘膦、百草枯等为适应农药发展新形势，积极应对国际环境带来的冲击，江苏省农药企业以及政府部门要共同出力，协作共赢。

5.1 要加大政策扶持 政府部门要加快农药出

口新政策的出台，做好与国外政府的沟通，促进国内外登记资料的互认。同时，为省内企业提供资金支持，引导企业开发具有自主知识产权的农药产品，鼓励农药企业积极走出去。

5.2 *要认清市场需求* 农药企业要有一定的市场敏感性与警觉性，能准确把握目标出口国家、地区的农业概况，及时关注各国相关的农药管理政策调整信息，积极做好应对措施，占据主导地位。

5.3 *要规范出口行为* 江苏省经营农药出口的企业每年都在大幅增加，部分不法商家借证、买证，甚至购买不法企业生产的农药产品，严重扰乱正常的市场秩序。因此，政府部门要加大监管力度，清除“毒瘤”，净化农药贸易秩序，维护我国农药产品声誉，确保农药产业的健康发展。

2015年中国百强农药企业销售量下降2%

据中国农药工业协会（CCPIA）报道，2015年中国百强农药企业的销售额下降2.4%，为1 038.39亿元（按当前汇率159.92亿美元）。今年农药百强企业根据去年农药销售额确定。

去年在经历销售总额9%的增长后迎来了衰退，比率几乎是前一年的1/4。CCPIA认为销售额下滑主要受到产业大规模调整、草甘膦价格下滑、百草枯禁限用的影响。今年进入百强企业的销售额门槛下降1.24%，为3.2亿元（4 900万美元）

2015年，南京红太阳股份有限公司以35.45亿元（5.46亿美元）的销售额位居榜首，浙江新安化工集团股份有限公司以33.98亿元（5.23亿美元）的销售额位居第二，江苏扬农化工有限公司重新杀进前五，位于第四，次于北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司的子公司华邦颖泰股份有限公司。作为草甘膦生产企业，浙江金帆达公司是跌幅最大的公司之一，排名由第五降到十六，销售额由30.25亿元（4.66亿美元）下滑到16.63亿元（2.56亿美元）。

2015年销售额排名前五的企业（百万元计）

排名	省份	名称	销售额（美元）
1	江苏	南京红太阳股份有限公司	3 545（546）
2	浙江	浙江新安化工集团股份有限公司	3 398（523）
3	北京	北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司	3 333（513）
4	江苏	江苏扬农化工有限公司	3 050（470）
5	山东	山东潍坊润丰化工有限公司	2 912（448）

注：美元兑换按当前汇率计算。

数据来源：CCPIA。

（张 静 译自《Agrow》No.20160517）

1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂的配方筛选及药效研究

陈劲礼，李新杰，李健明，梁明龙，刘晓鹏，刘晓静
（江门市植保有限公司，广东　江门　529000）

Study on the Preparation and Efficacy of Thiamethoxam+Bifenthrin 1% Granules

Chen Jinli，*Li Xinjie*，*Li Jianming*，*Liang Minglong*，*Liu Xiaopeng*，*Liu Xiaojing*（Jiangmen Plant Protection Co.，Ltd.，Jiangmen，Guangdong　529000，China）

Abstract：Thiamethoxam+Bifenthrin 1% granules was developed by the rotating coating granulating process. Various surfactants and other formulants were screened by optimization grouping method to obtain an optimized formula as the following：thiamethoxam 0.5%，bifenthrin 0.5%，sodium lignosulphonate 0.1%，colorant 0.1%，carbon-white 0.8%，JPPC-02 1.4%，kathon 0.004%，xanthan gum 0.002%，magnesium silicate 0.006%，water 0.79% and up to 100% by river sand. The results of the field efficacy trials showed the granular formulation provided a good control onstriped flea beetle. The control rate reached more than 80% for both adult and larva 15 days after application with the application rate of 450g ai/hm^2 or 600 g ai/hm^2，which showed good application prospects and development value.

Key words：thiamethoxam；bifenthrin；granules；striped flea beetle

摘　要：采用旋转包衣法研制出1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂。采用优选组合法对多种助剂进行筛选，确定最优配方为：噻虫嗪0.5%、联苯菊酯0.5%；木质素磺酸钠 0.1%；着色剂0.1%；白炭黑0.8%；JPPC-02 1.4%；凯松0.004%；黄原胶0.002%；硅酸铝镁0.006%；水0.79%；河砂补至100%。田间药效试验表明，该颗粒剂对黄曲条跳甲有较好的防治效果，在450和600g/hm^{2}有效成分的用量下，药后15d对成虫和幼虫的防治效果均在80%以上，显示出较强的应用前景和开发价值。

关键词：噻虫嗪；联苯菊酯；颗粒剂；黄曲条跳甲
中图分类号：S482.3　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1002-5480（2016)07-20-06

近年来，随着生活水平的提高，环境污染、食品安全问题不断引起关注，大量高毒、高风险农药被国家有关部门颁布法令而逐渐禁用，开发高效、低毒、环保的农药制剂显得尤为重要。噻虫嗪是一种全新结构的第二代烟碱类高效低毒杀虫剂，具有胃毒、触杀及内吸活性，

收稿日期：2016-05-06
作者简介：陈劲礼，男，农艺师，主要从事农药与水溶肥料的研究和推广工作。联系电话：07503287333。

有效成分可被作物根部迅速吸收，并传导到植株各部位。与第一代烟碱类相比，噻虫嗪具有更高的生物活性、更好的安全性、更宽的杀虫谱[1]。联苯菊酯是一种高效合成除虫菊酯杀虫剂，具有触杀、胃毒作用，无内吸作用，杀虫谱广，作用迅速，试验证明，该成分在土壤中的降解动态规律符合一级动力学模型且持效期较长[2]。将噻虫嗪和联苯菊酯复配制备颗粒剂，不但可充分发挥各自的优点，增效显著，而且颗粒剂又有缓释和低毒化作用，持效期更长。本文采用旋转包衣法对1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂的配制进行了研究，筛选出最优配方。经检测符合指标后，对其在黄曲条跳甲上进行了药效试验。

1 材料与方法

1.1 材料 载体：河砂；黏结剂：聚乙烯醇、聚醋酸乙烯酯、石蜡、乙烯-醋酸乙烯共聚物、阿拉伯树胶、烷基醇聚醚磷酸酯JPPC-02；吸附剂：白炭黑；着色剂：油溶蓝；增稠剂：黄原胶、硅酸铝镁；防腐剂：凯松；分散剂：聚羧酸盐分散剂SP-2750、松香类分散润湿剂SP-SC3、聚羧酸盐分散剂DSC-2001、7227-A、达润DSV、木质素磺酸钠；原药：96%噻虫嗪原药、97%联苯菊酯。

主要仪器：BME100L高剪切混合乳化机；BG300包衣机；SK2立式砂磨机；waters515-2487-2489高效液相色谱仪；SVY-200-Ⅲ摇摆粒度分析筛；BT-9300S激光粒度分布仪，PB-10 pH计。

1.2 方法

1.2.1 颗粒剂的制备方法

1.2.1.1 50%悬浮母液的制备方法 将原药、分散剂、增稠剂、防腐剂、着色剂、水按一定比例混合，经高剪切混合乳化机剪切，使物料分散均匀，然后将物料移入砂磨机中研磨，制得合适粒径的50%悬浮母液。

1.2.1.2 颗粒剂造粒包衣方法 将河砂晾干后过筛得20~40目砂粒，再按配方比例将砂粒投入到包衣机中，开启包衣机，在转动中依顺序加入50%悬浮母液并充分混合，然后加入吸附剂吸附最后加入黏结剂进行包衣，并转动20分钟使药物均匀地被包覆在砂粒上。颗粒剂过筛后即得成品。

1.2.2 颗粒剂加工工艺示意图

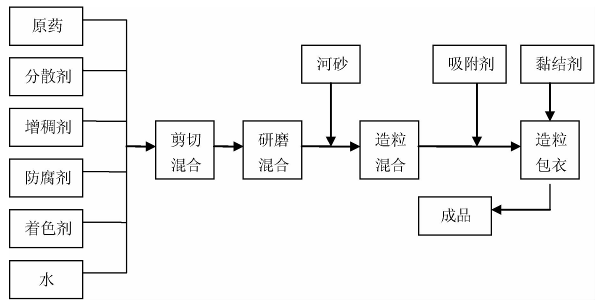


图1 1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂加工工艺流程图

1.2.3 颗粒剂质量指标的测定方法 颗粒剂的各项质量指标参照GB 20620-2006进行测定。

1.2.4 颗粒剂田间药效试验测定 田间药效试验按照农业部农药田间药效试验准则进行[3]。各药剂试验处理用药量（表1）：

表1 各制剂试验处理用药量

处理	制剂用药量	有效成分用量
处理A	1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂，2kg/667m^2	300g/hm^2
处理B	1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂，3kg/667m^2	450g/hm^2
处理C	1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂，4kg/667m^2	600g/hm^2
处理D	0.2%联苯菊酯颗粒剂，10kg/667m^2	300g/hm^2
处理E	25%噻虫嗪水分散粒剂，40g/667m^2	150g/hm^2
处理F	1%联苯·噻虫胺颗粒剂，3kg/667m^2	450g/hm^2
CK	清水对照	

2 结果与讨论

2.1 悬浮母液中分散剂和增稠剂的筛选与确定

2.1.1 分散剂筛选与确定　分散剂是降低分散体系中固体或液体粒子聚集的物质。分散剂用流点法筛选，流点越小表明该分散剂越适合于该有效成分[4]。木质素磺酸钠与SP-2750、SP-SC3、DSC-2001、7227-A、达润DSV、JPPC-03等分散剂相比流点最小，并经过进一步试验表明其效果最好，并最终确定添加量为5%。

2.1.2 增稠剂的筛选与确定　粘稠度关系悬浮母液贮存稳定性，粘度过低，容易析水分层。粘度过高，母液流动性差，使造粒困难。试验表明黄原胶0.1%和硅酸铝镁0.3%用量搭配使用时，热贮和常温放置析水率小，流动性优，另对试样上、中、下层分别用BT-9300S激光粒度分布仪进行粒径分析，测得粒径变化不大没有出现奥氏熟化现象，这表明所筛选的分散剂和增稠剂是适合的。

2.2 吸附剂用量的确定和对造粒的影响　为使最终制得的颗粒剂流动性良好，必须加入适量的吸附剂。吸附剂不但性质稳定可改善颗粒流动性还要对药物起很好的缓释作用。白炭黑是多孔性物质具有极高吸附力，而且性质稳定。因此确定选用白炭黑作为吸附剂，吸附剂的用量对颗粒的效果（表2）。

表2　吸附剂用量对颗粒的效果

吸附剂用量（%）	颗粒状态
不添加	颗粒粘连成团
0.4	颗粒流动差有粘连
0.6	颗粒流动性可以，基本无粘连
0.8	颗粒松散，流动性好
1.0	流动性好，有可见粉末

由表2可知，吸附剂不添加或添加量少时，颗粒流动性差、粘连，这会造成最终包衣时颗粒粘连或结团。用量过多时，容易造成包衣后成品脱落率大，因此吸附剂添加量为0.8%时最合适。

2.3 黏结剂的选择　黏结剂不同，包衣后产品的效果有较大差异，其结果（表3）。

表3　不同黏结剂对包衣造粒的结果

黏结剂	造粒情况	成品外观	热贮稳定性（外观、分解率）
聚醋酸乙烯酯	包衣后需热风干燥30分钟	颗粒有少量结团	-
乙烯-醋酸乙烯共聚物	包衣成团	颗粒有结团	-
石蜡	包衣前河砂预热70℃	颗粒有结团	-
聚乙烯醇	包衣后需热风70℃、干燥30分钟	颗粒流动性好无粉尘	松散颗粒无粉尘、分解率合格
阿拉伯树胶	包衣后需热风70℃、干燥30分钟	颗粒流动性无粉尘	松散颗粒有粉尘、分解率合格
JPPC-02	包衣后可直接包装	颗粒流动性好无粉尘	松散颗粒无粉尘、分解率合格

由表3可知，石蜡、乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚醋酸乙烯酯包衣后效果差，这可能因为造粒温度、黏结剂黏度对包衣的影响，石蜡往往因包衣过程温度变化容易使颗粒结团，虽然升高温度对减少结团有帮助但要增加设备和成本。另两种材料分子量大粘稠度高固化速度快，同样不利于黏结剂在包衣过程的分散，容易造成结团。阿拉伯胶虽然水溶性好，配制方便，但热贮后颗粒见到有细粉，表明阿拉伯胶热贮后性能下降，不适用。聚乙烯醇包衣后外观和热贮后质量都合格，虽然包衣后要热风干燥但还是可用。JPPC-02是一种烷基醇聚醚磷酸酯类高分子黏结剂，黏结性好，热贮后各指标合格，并且造粒后不用热风干燥可直接包装，因此是制备1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂的最佳黏结剂。

2.4 黏结剂用量对造粒质量的影响　黏结剂的用量对造粒包衣的影响（表4）。

表4 黏结剂用量对造粒包衣的影响

黏结剂用量（%）	成品外观	粒度范围（%）	脱落率（%）
0.6	有少量粉末	–	–
1.0	无可见粉末	99	1.2
1.2	无粉末，包裹均匀	99	0.6
1.4	无粉末，包裹均匀	98	0.3
1.6	颗粒剂少量粘连	87	0.1

据表4可知，黏结剂用量过多时，虽对减少脱落率有帮助，但同时会造成造粒时颗粒粘连，从而导致粒度范围（≥90%）不合格。当黏结剂用量为1.4%时，颗粒外观均匀，脱落率低，粒度范围合格，所以添加1.4%黏结剂最佳。

2. 5 优选颗粒剂配方的组成 噻虫嗪0.5%、联苯菊酯0.5%（有效成份计）；木质素磺酸钠 0.1%；油溶蓝0.1%；白炭黑0.8%；JPPC–02 1.4%；凯松0.004%；黄原胶0.002%；硅酸铝镁0.006%；水0.79%；河砂补至100%。

2. 6 1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂产品质量指标

表5 1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂各项指标检测结果

项目	指标	实测值	热贮14d
噻虫嗪质量分数（%）	0.5±0.125	0.55	0.54
联苯菊酯质量分数（%）	0.5±0.125	0.55	0.54
pH值范围	4.0~7.0	6.0	6.1
粒度范围（1 200μm~300μm粒径比≤1:4）% ≥	90	98	98
脱落率（%） ≤	3.0	0.3	0.3
水分（%） ≤	2.5	1.4	1.5
热贮稳定性（分解率≤5%）	合格	–	合格

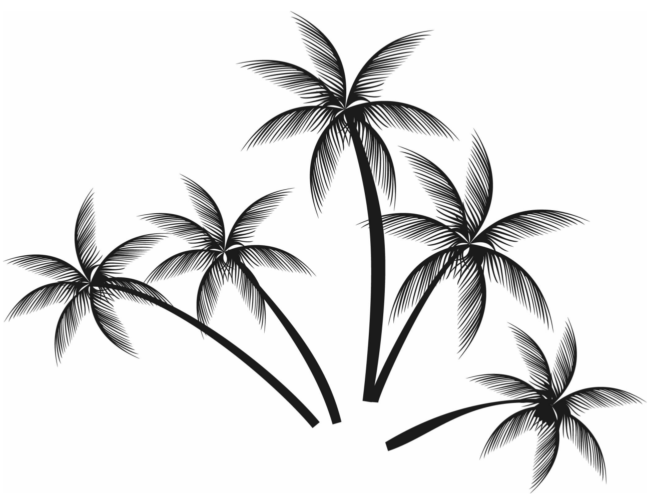
2. 7 田间药效试验 试验设在广东省江门市杜阮镇江门市植保有限公司试验农场小白菜试验田中进行，试验地为沙壤土，肥力中等，地势平坦。试验参考农药田间药效试验准则（–）杀虫剂防治十字花科蔬菜黄条跳甲[3]的要求进行，结果（表6）。

表6 1%噻虫嗪·联苯菊酯颗粒剂防治黄条跳甲田间试验结果

处理编号	药后2d		药后7d		药后15d			
	成虫防效（%）	差异显著性	成虫防效（%）	差异显著性	成虫防效（%）	差异显著性	幼虫防效（%）	差异显著性
A	67.62	cdC	74.15	cB	78.96	dC	76.46	cB
B	72.70	bB	78.99	bB	84.63	bB	82.76	abAB
C	78.23	aA	85.12	aA	91.15	aA	87.27	aA
D	66.89	dC	74.24	cB	79.86	cdBC	67.61	dC
E	70.71	bcBC	77.69	bcB	83.43	bcBC	82.62	abAB
F	69.49	cdBC	76.43	bcB	81.76	bcdBC	81.95	bAB

注：生物统计分析方法：采用Duncans新复极差法（DMRT）对实验数据进行统计分析。

据表6可知：1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂（有效成分）300、450和600g/hm²处理黄条跳甲成虫防效，药后2d分别为67.62%、72.70%和78.23%，药后7d分别为74.15%、78.99%和85.12%，药后15d分别为78.96%、84.63%和91.15%，药后15d对幼虫的防效为76.46%、82.76%和87.27%。统计分析表明：从药后2d对黄曲条跳甲成虫的防效来看，不同浓度处理的1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂均差异显著，300g/hm²处理与同等有效成分用量下的0.2%联苯菊酯颗粒剂无显著差异，450g/hm²处理与25%噻虫嗪水分散粒剂150g/hm²处理及1%联苯·噻虫胺颗粒剂450g/hm²处理无显著差异，1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂600g/hm²处理防效最佳，与其他所有处理均有显著差异。从药后15d对成虫的防效来看，同样为1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂600g/hm²处理防效最佳，与其他处理均有显著差异。从药后15d对幼虫的防效看，中浓度和高浓度下1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂处理后防效，与25%噻虫嗪水分散粒剂150g/hm²处理在0.05和0.01水平上无显著差异，与1%联苯·噻虫胺颗粒剂450g/hm²处理在0.05水平上有显著差异，在0.01水平上无显著差异。



3 结论

试验结果表明：采用文中所述配方，有效成分经湿法研磨后用包衣法造粒，配制出产品各项标准经检测后符合制定的标准，并且包衣后的成品可不用干燥即可出料包装。该配方工艺简单，生产设备能连续化，加工过程无粉尘和有害气体产生，生产成本低，持效性好，从田间药效试验结果来看，采取撒施处理，在450和600g/hm²有效成分剂量下，1%联苯菊酯·噻虫嗪颗粒剂在防治黄条跳甲的成虫及幼虫都有较优异的防效，具有较高的性价比，且在试验剂量范围内对作物安全。因此该产品具有很好的市场开发和应用前景。

参考文献

[1] 郑立庆，刘国光，孙德智. 新型农药噻虫嗪的水解与光解研究[D]. 哈尔滨工业大学学报，2006(6)：38.

[2] 康燕玉. 农业环境与发展.联苯菊酯在土壤中残留动态以及相关降解影响因子的研究[J]. 2013年第1期.

[3] 农业部农药检定所，GB/T 17980.18–2000. 农药田间药效试验准则(一)[S]. 北京：中国标准出版社.

[4] 郭武棣. 液体制剂[M]. 北京：化学工业出版社，2004：196–202.

二嗪磷在水稻中的液相色谱串联质谱残留分析方法

徐 永，梁赤周，虞 淼，寿林飞
（浙江省农药检定管理所，浙江 杭州 310020）

Determination of Diazinon Residue in Rice byLC-MS-MS

Xu Yong，*Liang Chizhou*，*Yu Miao*，*Shou Linfei*（Institute for the Control of Agrichemicals Zhejiang Province，Hangzhou Zhejiang 310020，China）

Abstract：A method was developed for the determination of diazinon in straw，unpolished grain andchaff. The residues of diazinon were extracted fromstraw，unpolished grain andchaff with acetonitrile，purified by QuEChERS methodand determined byLC-MS-MS after filtrating through 0.22μm syringe filters.Under the LC-MS-MS conditions，the detectable limit of diazinon was estimated to be 1.0×10^{-12}g，and the minimumquantification concentration was 0.005mg/kg in straw，unpolished grain andchaff. The average fortified recoveries and coefficient of variations of the method were 83.8%~107.6% and 4.2%~12.9% for straw sample，84.4%~90.4% and 5.0%~6.6% for unpolished grain sample and 83.5%~90.9%，4.5%~6.0% forchaff sample，respectively. The accuracy and sensitivity of the method meet the requirements of residue analysis ofdiazinon.

Key words：diazinon；LC-MS-MS；residues；rice

摘 要：建立了二嗪磷在水稻植株、糙米及稻壳中残留的液相色谱串联质谱检测方法。样品经乙腈提取，QuEChERS法净化，过有机滤膜后液相色谱串联质谱仪测定，二嗪磷的最小检出量为1.0×10^{-12}g，在水稻植株、稻壳、糙米中最低检出浓度均为0.005mg/kg，水稻植株中二嗪磷的添加回收率为83.8%~107.6%，变异系数为4.2%~12.9%；糙米中二嗪磷的添加回收率为84.4%~90.4%，变异系数为5.0%~6.6%；稻壳中二嗪磷的添加回收率为83.5%~90.9%，变异系数为4.5%~6.0%。方法的准确度和灵敏度均符合农药残留的分析要求。

关键词：二嗪磷；液相色谱串联质谱；残留；水稻
中图分类号：S482.3；S481^{+}.8 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480（2016)07-25-04

二嗪磷（Diazinon）又名二嗪农，是一种高效、中等毒性的有机磷杀虫、杀螨剂，同时兼有触杀、胃毒、熏蒸及内吸作用，对鳞翅目、同翅目等多种害虫有较好的防效，亦可拌种或拌土防治蛴螬、蝼蛄、金针虫等多种地下害虫[1]。二嗪磷在我国多种作物上取得正式登记，用于

收稿日期：2016-05-30
作者简介：徐永，男，研究员，主要从事农药和农产品质量安全管理监测。联系电话：0571-86757005；E-mail：13805780637@139.com。

防治水稻、甘蔗、棉花等作物上鳞翅目、同翅目害虫及小麦、花生、蔬菜、白术等作物上地下害虫。作为有机磷杀虫剂，二嗪磷对人的神经系统会产生影响，过度暴露于其中，会产生恶心、头痛、呕吐、腹泻和一般性虚弱等症状。美国将二嗪磷列为了禁限用农药[2]，目前我国二嗪磷使用范围较广，50%二嗪磷水乳剂被列为2010年国家重点新产品[3]。二嗪磷对水稻二化螟、三化螟等有很好的防治效果，在生产上大量应用。我国规定二嗪磷在稻谷上的最大残留限量标准为0.1mg/kg，水稻中二嗪磷残留量直接影响到产品的质量安全，因此建立水稻中二嗪磷残留的检测方法具有重要的现实意义。

二嗪磷的残留研究报道较少，目前查询到一篇为气相色谱串联质谱法检测黄芪中二嗪磷残留量的不确定度评定[4]，另一篇为气相色谱法测定白术及其土壤中二嗪磷残留[5]，二嗪磷在水稻中残留分析未见报道。本文建立高效液相色谱串联质谱外法检测稻苗、稻壳和糙米中的二嗪磷的残留量，结果表明，方法快速、准确，满足残留分析要求。

1　材料与方法

1.1　供试药剂　乙腈、甲醇、甲酸均为色谱级；无水硫酸钠分析纯；PSA 填料（40~63μm）购于Agilent公司；二嗪磷标准品（98.0%），购于农业部天津环保所。

1.2　仪器设备　液相色谱–串联质谱仪（LC–MS–MS）：Waters Xevo TQ，美国waters公司；Sigma 3–15 离心机：德国SIGMA公司；PL202–L（Ⅲ）电子天平：瑞士Mettler公司；Milli–Q超纯水净化系统：美国Millipore公司；漩涡混合器：德国IKA公司；食物调理机：德国博朗电器，K6000；IKA T25匀质器：德国IKA公司；KQ–250DE型超声波清洗器；三角漏斗、具塞量筒、容量瓶、烧杯等玻璃器皿。

1.3　仪器条件

1.3.1　液相色谱条件　色谱柱：Acquity UPLC BEH C_{18} 2.1×100mm，1.7μm；流动相：（乙腈+水+甲酸）=70+30+0.1；流动相速度：0.25mL/min。柱温：30℃。进样体积：10μL。

1.3.2　质谱条件　质谱扫描方式：多离子反应检测模式检测（MRM）离子源（Source）：ESI（+）；毛细管电压（Capillary）：3.00kV；锥孔电压（Cone）：35V；离子源温度（Source Temperature）：150℃；锥孔反吹气流量（Cone Gas Flow）：50L/hr；RF透镜电压（RF Lens）：0V；脱溶剂气温度（Desolvation Temperature）：500℃；脱溶剂气流量（Desolvation Gas Flow）：1 000L/hr。质谱其他条件（表1）。

表1　二嗪磷测定的ESI–MS–MS条件

名称	定性离子对（m/z）	定量离子对（m/z）	锥孔电压（V）	碰撞能量（eV）	保留时间（min）
二嗪磷	305.19/153.11	305.19/153.11	35	29	1.39
	305.19/169.13		35	30	

1.4　试验样品　水稻植株、稻穗采自宁波市试验田。

1.5　样品制备　田间样本在采集后，8h内运回实验室，水稻植株样本剪刀剪成0.5~1cm的小段，混匀，四分法分取200g 2份，装到带盖的塑料瓶中，贮存在–20℃的冰柜中冷冻保存。稻穗样品用电风扇吹干，用出糙机脱壳，将谷壳和糙米分离，糙米用食品粉碎机粉碎，取米粉100g 2份和足够量稻壳2份，分别装入塑料瓶中，贮存于–20℃冰柜中保存。

1.6　提取方法

1.6.1　植株和稻壳　分别称取5g制备好的水稻植株和稻壳样品于250mL三角瓶中，加乙腈溶剂40mL振荡提取2h，将提取液转移至离心试管中，以5 000r/min的速度离心5min，吸取上清液待净化。

1.6.2 糙米 取10g制备好的样品，加入20mL乙腈，超声处理30min，5 000r/min的速度离心5min，吸取上清液待净化。

1.7 *净化方法* 称取50mg PSA填料和200mg无水硫酸镁于5mL塑料中，加入上述提取液2mL，手动振摇1min，5 000r/min离心3min，吸取植株和稻壳样品净化液200μL（糙米200μL）和800μL 0.1%甲酸溶液（糙米为900μL）混合均匀，过0.22μm有机滤膜，LC-MS/MS检测。

2 结果与讨论

2.1 *流动相的选择* 选择乙腈+水为60+40（V+V）、70+30（V+V）、80+20（V+V）进行比较，乙腈+水=70+30（V+V）时，峰形很好，但反应强度不够，在用少量甲酸调节pH后，反应强度大大改善，最终选择乙腈+水+甲酸=70+30+0.1（V+V+V）为流动相。

2.2 *提取方法的选择* 添加1.0mg/L的二嗪磷标准溶液到糙米、稻壳、植株中，充分混匀、过夜，分别加入乙腈、丙酮40mL振荡2h进行比较。结果表明：水稻植株、稻壳中的二嗪磷乙腈、丙酮都能将较好地提取出来，回收率为80%~110%，但丙酮提取液杂质多，颜色深；糙米中的二嗪磷提取效果不是很好，回收率低于80%，但乙腈的提取效果好于丙酮。然后对糙米样品加乙腈后选择超声处理，结果回收率比较满意，在80%~110%之间。因此，最终选择了乙腈作为提取溶剂，稻壳、植株震荡提取，糙米超声处理提取。

2.3 *标准曲线* 采用基质加标，外标法定量。将二嗪磷标准品用乙腈溶解，然后分别用糙米、稻壳、植株空白样品提取液稀释成0.2、0.5、2.0、5.0、20、50、200mg/L系列标准溶液，按照上述仪器条件测定，以进样浓度为横坐标，定量离子峰面积为纵坐标，做标准曲线。水稻植株基质线性回归方程y=9 711.8x+27 115，相关系数R^2=0.996 2，稻壳基质质线性回归方程y=10 551x−1 161.2，相关系数R^2=0.999 8，糙米基质y=12 028x+38 471，相关系数R^2=0.997 3。仪器最小检出量为1.0×10^{-12}g。

2.4 *分析方法的准确度、灵敏度和精密度* 分别在制备好的空白水稻植株、稻壳、糙米样本中添加二嗪磷标准溶液，添加浓度分别为0.005、0.5、1.0mg/kg，每个添加水平设5个重复，充分混匀，过夜，然后按照上述方法进行提取、净化、测定，计算添加回收率，结果（表2）。二嗪磷在水稻植株样本中的平均添加回收率为83.8%~107.6%，变异系数为4.2%~12.9%；稻壳的平均添加回收率为83.5%~90.9%，变异系数为4.5%~6.0%；糙米的平均添加回收率为84.4%~90.4%。变异系数为5.1%~6.6%。

表2 水稻植株、稻壳、糙米二嗪磷添加回收试验结果

样品	添加浓度（mg/kg）	回收率（%）						变异系数 RSD（%）
		重复1	重复2	重复3	重复4	重复5	平均	
植株	0.005	88.0	124.8	107.4	102.4	115.6	107.6	12.9
	0.5	95.2	89.9	71.5	78.8	83.4	83.8	11.1
	1.0	97.0	100.0	93.6	93.9	89.3	94.8	4.2
稻壳	0.005	88.0	81.2	94.6	86.8	91.6	88.4	5.7
	0.5	79.4	84.7	79.7	86.6	87.1	83.5	4.5
	1.0	81.4	92.4	92.9	92.4	95.5	90.9	6.0
糙米	0.005	85.0	83.2	83.6	93.8	85.0	86.1	5.1
	0.5	90.3	87.6	76.0	86.0	82.3	84.4	6.6
	1.0	87.6	92.1	84.6	97.7	90.0	90.4	5.5

2.5 色谱条件 在上述仪器条件下，二嗪磷的出峰时间为1.39min左右。标样、样品空白及添加回收谱图（图1）。

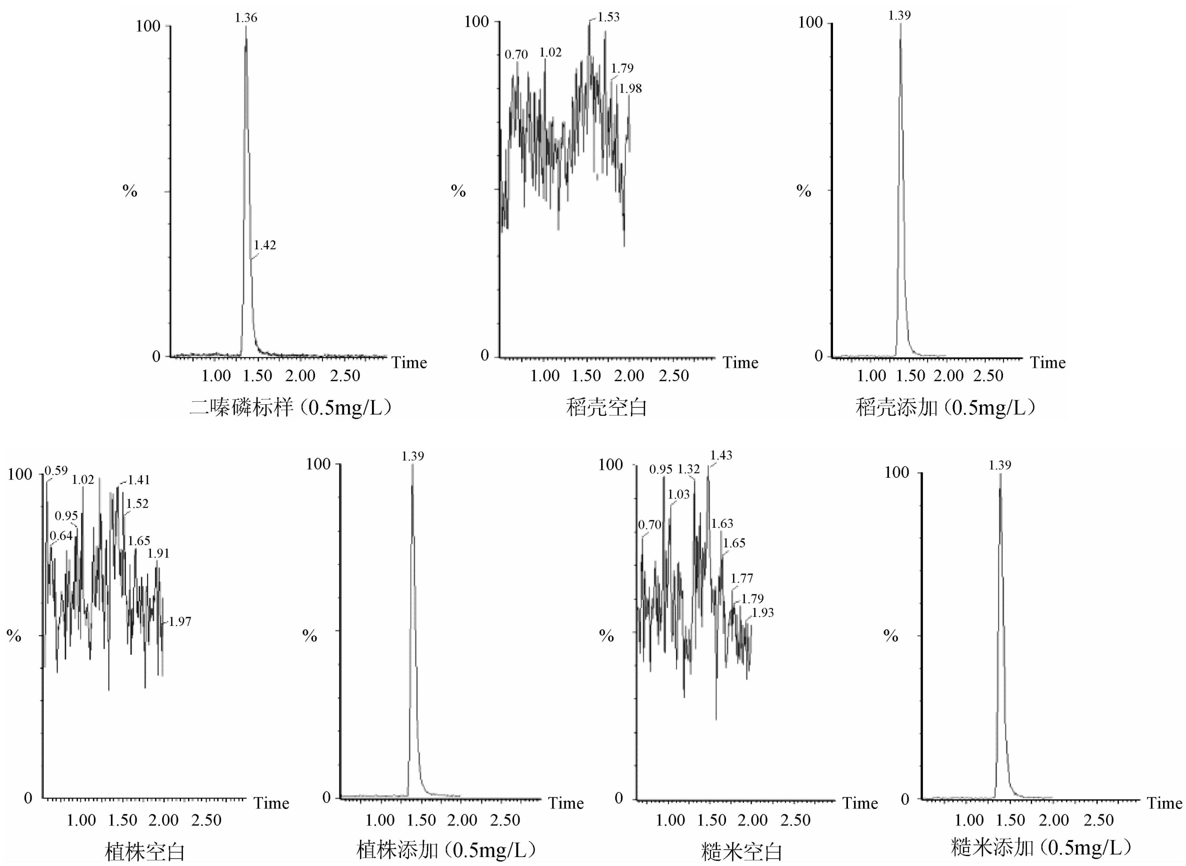


图1 二嗪磷标样、稻壳、水稻植株、糙米空白及添加标样谱图

3 小结

本文建立了二嗪磷在水稻植株、糙米及稻壳中残留的液相色谱串联质谱检测方法，添加浓度为0.005~1.0mg/kg，平均回收率为83.5%~107.6%。变异系数为4.2%~12.9%，准确度和灵敏度均符合农药残留的分析要求。方法的建立为二嗪磷在水稻上的安全性评价及农业执法部门的监管提供了技术支撑，也为二嗪磷在其他作物上的残留检测提供参考。

参考文献

[1] 袁秋文. 二嗪农[J]. 新农业，1984(12)：22.

[2] 谢心宏. 美国限用二嗪磷[J]. 农药，2001,41(1)：39.

[3] 钱玉珍. 山东省农药研究所"二嗪磷原药及50%嗪磷水乳剂"被列入2010年国家重点新产品[J]. 山东农业信息，2010(8)：34.

[4] 易大为，邹宇，刘杨，高敬红.气相色谱串联质谱法检测黄芪中二嗪磷残留量的不确定度进评定 [J]. 食品安全质量检测学报，2015，6(5)：1743-1747.

[5] 卢燕平，崔旭，闻玉田，吴加伦，刘凯丽，王萍. 气相色谱法测定白术及其土壤中二嗪磷残留[J].分析科学学报，2015，31(2)：233-236.

超高效液相色谱-串联质谱法检测水样中藜芦碱

瞿唯钢[1]，尹姗姗[2]，刘 伟[3]，林 琎[4]，慕 卫[4*]
（1农业部农药检定所，北京 100125；2.山东省植物保护总站，山东 济南 370100；
3.陕西省农药管理检定所，陕西 西安 710003；
4.山东农业大学农药环境毒理研究中心，山东 泰安 271000）

Determination of Cevadine in Water by UPLC-MS/MS

Qu Weigang（Institute for the Control of Agrochemicals，Ministry of Agriculture，Beijing 100125，China）
Yin Shanshan（Plant Protection General Station of Shandong Province，Jinan Shandong 370100，China）
Liu Wei（Institute for the Control of Agrochemical of Shanxi Province，Xi'an Shanxi 710003，China）
Lin Jin，*Mu Wei*（Center for Pesticide Environmental Toxicology，SDAU，Taian Shandong 271000，China）

Abstract：A UPLC-MS/MS analytic method was established to determinethe cevadinein water by using a couple of different pre-treatment methods. The analyte was extracted with acetonitrile and detected by ESI^+ in the MRM mode with MS/MS detector. The result showed that the calibration curves for cevadine were linear over the range of 0.005~2mg/L with the correlation coefficient of 0.997 4. The average recoveries were 85.93%~89.65% with relative standard deviations between 3.94%~4.96%（n=5）. The limit of quantification for cevadine was 0.5μg/L. The method was fast，simple，accurate and reliable.

Key words：UPLC-MS/MS；cevadine；analysis

摘 要：采用超高效液相色谱-串联质谱法，建立了水样中藜芦碱的分析方法。以乙腈-0.2%甲酸水为流动相，在电喷雾正离子模式下，多反应监测（MRM）模式进行检测，外标法定量。结果表明，方法的线性范围为0.005~2mg/L，线性相关系数为0.997 4；在0.005、0.05和1mg/L 3个添加水平下，平均添加回收率为85.93%~89.65%，相对标准偏差（RSD）

收稿日期：2016-04-13
作者简介：瞿唯钢，男，农艺师，主要从事农药环境毒性研究。联系电话：010-59194056；E-mail：quweigang111@163.com。
通讯作者：慕卫，女，副教授，主要从事农药分析与残留分析。联系电话：0538-8242611；E-mail：muwei@sdau.edu.cn。

为3.94%~4.96%（n=5），检出限为0.5 μg/L。该方法方便快捷，且灵敏度、准确度和精密度较高。

关键词：超高效液相色谱-串联质谱；藜芦碱；检测

中图分类号：S482.3；S481+.8　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016)07-29-05

藜芦（*Veratrum nigrum* L.）是百合科藜芦属多年生草本植物，在我国分布广泛。藜芦碱是从藜芦植物中分离得到的一种甾体类生物碱[1,2]，其作用机制与氯化烟酰类农药相似，具有触杀和胃毒作用，对昆虫类害虫有一定的抑制生长和灭杀作用，可防治棉蚜、玉米螟、水稻潜叶蝇、柑橘叶螨等多种作物害虫[3-6]。近年来，藜芦碱的登记数量与产量不断增加，在农业生产中具有广阔的应用前景。

虽然藜芦碱是一种植物源杀虫剂，一般认为环境相容性较好，但在环境中具有一定的毒性，为科学合理用药提供依据，需评价其安全性，评价的前提是建立一个稳定、便捷且具有高灵敏度的检测方法。现有报道中，对藜芦碱检测主要采用高效液相色谱法[2,7-9]，检测方法须配置蒸发光散射检测器，灵敏度仅能达到18.37mg/kg，不能满足痕量分析要求，且检测器不常用，不易普及。因此笔者开发了一种新的藜芦碱含量的检测方法，即采用超高效液相色谱-串联质谱法，结果证明，建立的分析方法简单、可行且具有较高灵敏度，适宜科研单位对饮用水和环境水体中藜芦碱的测定。

1　材料与方法

1.1　药剂与仪器　98.4%藜芦碱标准样品（山东农业大学农药环境毒理研究中心）；乙腈、甲酸为色谱纯（天津科密欧化学试剂有限公司）；试验用水为去离子水。

Agilent 1290 超高效液相色谱仪，Agilent 6460三重四级杆串联质谱仪（美国安捷伦公司）；JA5003 电子天平（上海舜宇恒平科学仪器有限公司）；EPED-40TF 超纯水仪（南京易普易达科技发展有限公司）。

1.2　试验方法

1.2.1　液相色谱流动相的选择　采用C_{18}色谱柱对藜芦碱进行分离，筛选了甲醇-0.2%乙酸水溶液、甲醇-0.2%甲酸水溶液、乙腈-0.2%乙酸水溶液、乙腈-0.2%甲酸水溶液4种流动相，均采用梯度洗脱，选择可获得对称性良好峰形，且响应值最高的作为流动相。

1.2.2　质谱条件的优化　采用安捷伦6460UPLC-三重四级杆质谱联用仪，在多反应检测模式下，对藜芦碱质谱条件进行优化。将浓度为0.1mg/L的藜芦碱标准溶液，在ESI^+和ESI^-两种模式下进行扫描，选择藜芦碱响应值较强的ESI^+模式，找到藜芦碱的定量离子对、定性离子对，并选择合适的锥孔电压和碰撞池能量，确定藜芦碱的保留时间。

1.2.3　标准溶液配制与标准曲线绘制　准确称取98.4%藜芦碱标准样品0.001 27g，用乙腈定容至25mL，得50mg/L藜芦碱储备液，用乙腈稀释成浓度为2、1、0.5、0.1、0.05和0.005mg/L的系列浓度标准样品，用0.22μm有机滤膜过滤，待测，以乙腈作为空白对照。以藜芦碱浓度为横坐标，以对应色谱峰面积为纵坐标，绘制标准曲线。

1.2.4　方法的添加回收率测定　在去离子水中添加一定量的藜芦碱储备液，设3个添加水平，分别为0.005、0.05和1mg/L，每个水平重复5次，进行添加回收试验。

2　结果与讨论

2.1　色谱条件　采用4种流动相进行藜芦碱的分离测试，结果在下列条件下，藜芦碱响应值最高，且能够得到对称性良好的峰形。采用安捷伦Eclipse plus C_{18}柱（100mm×5.5mm，1.8μm），流动相为乙腈-0.2%的甲酸水；柱温30℃；进样体积5μL。梯度洗脱程序（表1）。

表1 梯度洗脱条件

时间（min）	流速（mL/min）	流动相体积分数（%）	
		0.2%甲酸水溶液	乙腈
0	0.3	70	30
0.5	0.3	20	80
3.0	0.3	0	100
5.0	0.3	0	100
5.01	0.3	70	30
7	0.3	70	30

2.2 质谱条件 在ESI^+和ESI^-两种模式下进行扫描，结果表明，在ESI^+的模式下，目标物对应的母离子410.500响应值较强，而在ESI^-的模式下，检测目标物附近响应值较小。在ESI^+模式下，优化锥孔电压和碰撞电压，选择60、100、140、180、220V为锥孔电压，结果表明，在180V下，母离子信号值最大，可达到105。在上述条件下，选择特征离子峰进行二级质谱分析，以响应值最大的碎片离子为定量离子，次级响应离子为定性离子。选择20、28、30、32、34eV为碰撞电压，结果表明，在32eV下，定量离子信号值最大（图1）。

综上所述，得到藜芦碱的最优分析质谱条件如下：采用电喷雾（ESI^+）模式测定，多离子反应监测（MRM）模式扫描，外标法定量。找到藜芦碱母离子特征峰（m/z=410.500），二级质谱后得离子特征峰295.240和114.200，以410.300/295.240作为定量离子对，锥孔电压DP=180V，碰撞池能量CE=32eV，保留时间2.7min左右。在此质谱条件下，浓度为0.1mg/L的藜芦碱标准溶液响应值可达到10^5左右。

2.3 线性关系、方法检出限、定量限、准确度和精密度

2.3.1 线性关系、方法检出限和定量限 在0.005~2mg/L范围内，藜芦碱标样浓度和其色谱响应峰面积之间呈良好的线性关系（图2），其线性方程为y=6 957 027.9x+23 593.1（R^2=0.997 4）。仪器对藜芦碱的检出限（LOD）（以S/N=3计）为0.5μg/L，定量限（LOQ）（以S/N=10计）为1.5μg/L。

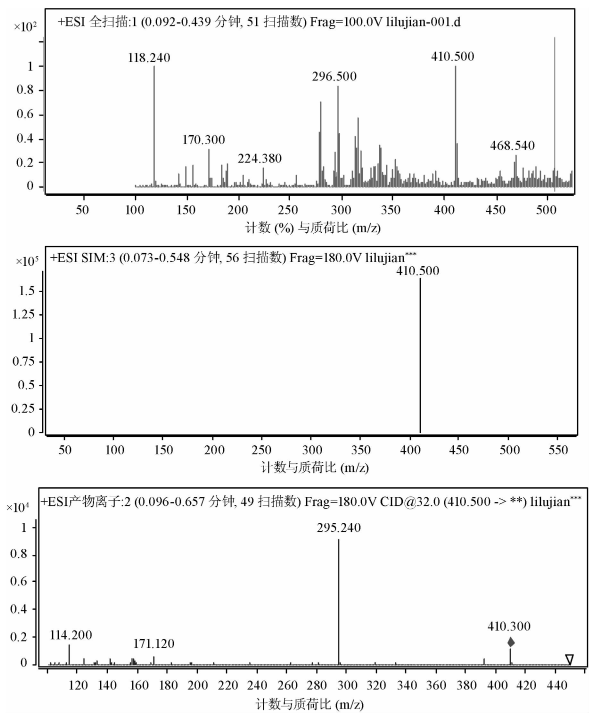


图1 藜芦碱总离子流图、母离子图和子离子图

2.3.2 准确度和精密度 研究结果显示（表2），藜芦碱标准工作液在0.005、0.05和1 mg /L 3个添加水平下，平均添加回收率为85.93%~89.65%，相对标准偏差（RSD）为3.94%~4.96%。分析结果表明，该检测方法达到农药分析检测要求。

2.4 关于水中藜芦碱的含量折算 藜芦碱（cevadine）分子式为$C_{32}H_{49}NO_9$，相对分子质量为

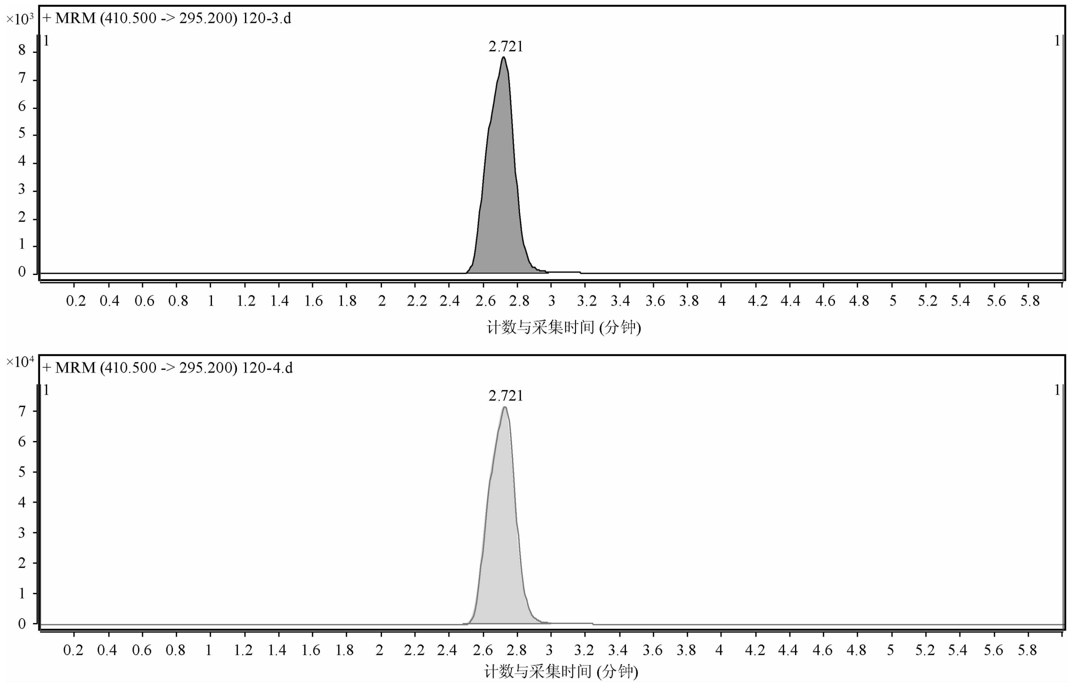


图2　藜芦碱标准样品谱图（0.01mg/L和0.1mg/L）

表2　添加平均回收率和相对标准偏差

添加浓度（mg/L）	平均回收率（%）	相对标准偏差（%）
0.005	87.36	4.96
0.05	89.65	4.83
1	85.93	3.94

591.7。本研究采用超高效液相色谱-串联质谱对藜芦碱进行检测，得到母离子为410.30，检测得到的母离子为藜芦碱的骨架结构，而非整个藜芦碱，也就是说，在分析检测过程中，藜芦碱的官能团丢失，质谱检测器仅捕捉到藜芦碱的骨架结构，因此在用此方法检测藜芦碱时，需按照检测到的骨架结构的含量对藜芦碱含量进行折算，才能求出藜芦碱的真实含量，骨架结构相对分子质量为409.5，故折算公式为：藜芦碱含量=591.7×藜芦碱骨架结构含量/409.5。

3　结论

本研究以水为基质，建立了藜芦碱的UPLC-MS/MS快速检测分析方法，该方法操作简单、快速高效、灵敏性好、准确度高，在实际检测中具有较强的可行性。同时，可为含藜芦碱的植物源农药质量标准控制奠定基础，为藜芦药材中活性生物碱的测定提供参考。

参考文献

[1] Richard F. Keeler，Wayne Binns. Chemical Compounds of Veratrum calif ornicum Related to Congenital Ovine Cyclopian Malformations Extraction of Active Material[J]. Exp Biol Med (Maywood) May 1964 116(1):123-127.

[2] Hare J. D.. Purification and Quantitative Analysis of Veratridine and Cevadine by HPLC [J]. J. Agric. Food Chem，1996，44，149-152.

[3] 范巧兰,刘珍,张丽萍等. 0.5%藜芦碱可溶液防治棉蚜试验[J]. 中国棉花,2015,42(1):27-29.

[4] 李岩. 藜芦碱防治玉米螟效果研究[J]. 农业科学,52.

[5] 甄胜民,赫强,王龙,等. 生物制剂藜芦碱防治水稻潜叶蝇效果[J]. 现代化农业,2013(12):4-5.

[6] 苏克跃,王云海,严寒,等. 0.5%藜芦碱可溶性液剂防治

柑橘叶螨田间药效试验[J]. 中国农技推广,2014(1):48-49.
[7] 潘浪胜,吕秀阳,吴平东. 反相高效液相色谱法测定藜芦混碱中国藜芦定的含量[J]. 分析试验室,2003,22:117-119.
[8] 张年田. 高效液相色谱法测定藜芦中的藜芦碱[J]. 中国药物与临床,2014,14(11):1533-1534.
[9] 张盛,周剑侠,寿清耀,等. 高效液相色谱-蒸发光散射检测法测定藜芦中的介藜芦碱和藜芦胺[J]. 色谱,2008,26(1):56-59.

2015年中国农药出口举步维艰

由于价格波动和国内草甘膦主流出口企业的过度竞争，2015年是中国农药出口历史性的一个坏年景。不过，农业部农药检定所办理的进出口放行单仍然同比增长4.3%，达到近12万份，其中96%为出口放行单。上述数字是由农业部农药检定所国际处处长张文君，在参加3月份由中国贸易促进会举办的CAC会议上提供的。

去年是近5年来中国农药出口首次量价双降，出口额下降16.9%达到72.83亿美元，出口量下降8.1%达到150万吨。2014年中国农药出口还实现了10.7%增长，达到41.47亿美元。2015年原药出口额占比达到58.5%，同比增长1.1%。另外，原药出口量占比36.2%，制剂出口量占比63.9%，实现了1.4%的同比增长。

出口量和出口额前30名的农药品种都在2015年出现了显著下滑。前30名占总量的70.7%，占总出口额的58.3%。中国农药出口品种共400多个，其中只有10个品种的年出口额超过1亿美元。草甘膦是最大的出口品种，2015年出口量达52.64万吨（-14.5%），占比超过年出口总量的三分之一。草甘膦出口额同比下降了39.2%，达到12.73亿美元，占比为17.5%。百草枯是出口第二大品种，年出口额4.43亿美元（-15.8%）、年出口量18.14万吨（+22.8%）。吡虫啉年出口额2.24亿美元（-29.3%）、年出口量2.17万吨（-7.9%）。烯草酮年出口额1.44亿美元（+47.1%）、年出口量1.68万吨（+52.4%）。毒死蜱跌出了出口前5名，出口额达到1.33亿美元，同比下降了27.5%。甲维盐实现了出口迅速增长，出口额达到0.22亿美元，同比增加了近四倍。阿维菌素出口同比增加49.2%，达到1.09亿美元。生物烯丙菊酯出口则快速下滑，出口额达到1 490万美元（-55.2%）

从2015年出口目的国来看，超过三分之一（35%）出口到亚洲，其次分别是拉丁美洲（25%）、非洲（15%）、欧洲（10%）、北美洲（8%）和大洋洲（7%）。中国农药出口到了180多个国家，其中前27个国家的出口额占比达到71.1%。按照出口额分析，美国是最大的出口目的国，达到9.777亿美元（-1.6%），占比13.4%。巴西保持第二位，但同比降低26.6%，达到6.17亿美元。澳大利亚从第五名上升到第三名，占比5.4%（3.947亿美元、+1.9%）。阿根廷降到第四名，出口额达到3.086亿美元（-35.2%）。越南从第七名杀进前五，占比达到4.1%。草甘膦是出口到这5个国家最大的品种，出口到美国的金额为9370万美元，占比达到9.6%，出口到巴西金额达到1.767亿美元，占比28.6%。出口到伊拉克的农药实行快速增长，实行了同比翻倍。其他增长较快的国家是克罗地亚和拉脱维亚。

（张　静　译自《Agrow》No.20160321）

HPLC/MS/MS测定铁皮石斛中咪鲜胺残留

虞　淼，梁赤周，唐芬芬，肖　鸣，徐　永
（浙江省农药检定管理所，浙江　杭州　310020）

Determination of Prochloraz Residue in Dendrobium Officinale by HPLC/MS/MS

Yu Miao，*Liang Chizhou*，*Tang Fenfen*，*Xiao Ming*，*Xu Yong*（Institute for the Control of Agro-chemicals Zhejiang Provincial，Hangzhou Zhejiang　310020，China）

Abstract：Prochloraz residue in Dendrobium officinale was determined by HPLC/MS/MS. Target residue in samples was extracted by acetonitrile and analyzed under multiple reaction monitoring（MRM）mode. Chromatographic separation was performed on a C_{18} column（100mm×2.1mm×2.6μm）using a gradient elution of Methanol-ammonium acetate. The peak time of prochloraz was 3.87 min，the limit of detection（LODs）of procholeraz was 0.52μg/kg，the recovery ranged from 89.2% to 114.7%. The method was found to have multiple advantages of high sensitivity，accuracy，wide quantitative range and durability. Therefore，it can be referred as a reliable determination method of Prochloraz residue in Dendrobium officinale.

Key words：HPLC/MS/MS；dendrobium officinale；prochloraz residue

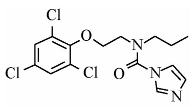
摘　要：用高效液相色谱-质谱联用法定量检测铁皮石斛中的咪鲜胺残留，用乙腈提取铁皮石斛植株中的残留咪鲜胺，分析色谱柱为C_{18}（100mm×2.1mm×2.6μm），以甲醇和乙酸铵溶液梯度洗脱，采用选择离子监测模式，以保留时间和质荷比对咪鲜胺予以定性确认，以m/z=308.07为检测定量离子。咪鲜胺出峰时间在3.87min左右，方法检出限为0.52μg/kg，平均回收率在89.2%~114.7%之间。该方法灵敏、准确、定量范围宽、耐用性强，可作为铁皮石斛中咪鲜胺残留的可靠检测方法。

关键词：HPLC/MS/MS；铁皮石斛；咪鲜胺残留
中图分类号：S482.2；S481^{+}.8　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016)07-34-04

铁皮石斛Dendrobium officinale Kimura et Migo是兰科石斛属多年生附生草本植物，主要分布于西南和江南各省[1]，是国家列为重点保护的药用植物之一[2]。近年来在人工繁育的关键技术得到突破，并得到迅速的推广和应用，形成了完整的产业链[3]。然而铁皮石斛产业发展的同时也使消费者对其人工栽培过程中可能存在的农药残留问题感到担忧。因此对铁皮石斛中农药

收稿日期：2015-05-16
作者简介：虞淼，男，农艺师，主要从事农产品中农药残留分析、农产品质量安全工作。联系电话：0571-86757007；E-mail：yumiao2020@sina.com。

残留的检测控制至关重要。

咪鲜胺（Prochloraz，）是Boots公司于1977年首先合成的一种广谱高效的咪唑类杀菌剂，具有向顶性传导活性，其作用机理是通过抑制麦角淄醇的生物合成，从而使菌体细胞膜功能受破坏而其作用用[4]。目前，对咪鲜胺残留的检测方法主要是色谱法。国内外都有采用气相色谱法、高效液相色谱以及液质联用法研究咪鲜胺在多种水果、蔬菜上的残留量和残留动态。但是目前尚未见咪鲜胺在铁皮石斛上的残留分析方法报告。因此开展咪鲜胺在铁皮石斛中残留方法研究具有很强的现实意义。

1 实验方法

1.1 仪器与试剂

1.1.1 仪器 液质联用仪（Waters Xevo TQ MS）、组织匀浆机（IKA®-WERKE，T25 basic）、电热恒温水浴锅（上海浦东荣丰科技仪器有限公司，H.H.S-8）、水浴氮吹仪（Organomation Associates Jnc，N-EVAP 112）、旋涡混匀器(IKA MS3 basic)。

1.1.2 试剂与材料 咪鲜胺标准品（天津环保所，1 000mg/L，溶剂：甲醇），甲醇、乙腈均为HPLC级（美国TEDIA公司），二氯甲烷（上海凌峰化学试剂有限公司，≥99.5%）、氯化钠（广东光华科技股份有限公司，≥99.5%）均为分析纯；哇哈哈纯净水；氨基小柱（Phenomenex，500mg/6mL）；0.22μm过滤膜（津腾）。

1.1.3 标准工作液的配制 将咪鲜胺标准品用甲醇配制成浓度为100μg/mL 作为储备液。系列浓度的标准工作也由咪鲜胺标准贮备溶液用甲醇配制（现用现配）。

1.1.4 色谱条件 色谱柱：C_{18}（100mm×2.1mm×2.6μm）；柱温：35℃；进样量：5.0μL；流动相A相为甲醇，流动相B为乙酸铵溶液(5mmol/L)，洗脱条件及流速（表1）。

1.1.5 质谱条件 电离源模式：电喷雾离子化；电离方式：正离子；离子源温度：15℃；毛细管电压：3.0KV；脱溶剂气温度：500℃；脱溶剂气流量800V/h；锥孔反吹气流量：40L/h；碰撞气流速：0.15mL/min；锥孔电压：30V。

表1 流动相梯度及流速

步骤	时间（min）	A相（%）	B相（%）	流速（mL/min）
1	0	10	90	0.2
2	2	90	10	0.2
3	6.5	90	10	0.2
4	6.6	10	90	0.2
5	7.5	10	90	0.2

1.2 试验方法

1.2.1 样品提取 称取铁皮石斛样品25.00g，置于250mL 的烧杯中，加入50mL 乙腈，高速匀浆2min，然后过滤到100mL 的具塞量筒中，加入6g氯化钠，振摇提取1min，静止15min分层后，分离有机相和水相，用吸量管量取10mL 有机相于50mL 小烧杯中，于80℃水浴氮吹至近干。用2mL二氯甲烷+甲醇（9+1）混合液溶解，待净化。

1.2.2 样品净化 净化用氨基柱，先用5mL 二氯甲烷+甲醇（9+1）的混合液预淋洗柱子，当溶液到达吸附层表面时，立即将上述浓缩液加至柱中，并用10mL 的刻度试管接洗脱液，用上述混合液5mL 洗涤3次，收集全部淋洗液。将收集的洗脱液在45℃水浴氮吹仪吹至近干，用2mL的甲醇溶解，再加入2mL 超纯水混合摇匀。静

止至室温后，用超纯水定容至5mL，用0.22μm滤膜过滤，滤液加入进样瓶，待上机。

1.2.3　测定步骤　在1.1.4色谱工作条件下，待仪器稳定后，按标准溶液、样品溶液、标准溶液的顺序进行色谱分析。采用外标法对样品进行定量分析。

2　结果与讨论

2.1　提取液选择　在选择提取液时，分别用乙腈、丙酮、石油醚进行提取，结果表明了咪鲜胺在乙腈中的提取效果最好（图1、2）。且相对于丙酮、石油醚，乙腈还有基质效应小，毒性低的优势，因此我们选用乙腈作为提取液。

2.2　提取方式选择　在选择提取方式时，分别用超声、机械震荡、匀浆的方式提取铁皮石斛中的咪鲜胺。结果表明当选用匀浆时，咪鲜胺的回收率最好，因此我们选择匀浆的方式进行提取。

2.3　洗脱液选择　在选择洗脱液配比时，分别用二氯甲烷+甲醇不同配比进行洗脱，通过多次试验，本方法选用二氯甲烷+甲醇=9+1作为净化洗脱溶液。

2.4　分析方法的线性相关测定　在上述确定的色谱条件下，由咪鲜胺标准贮备溶液用甲醇稀释成1~1 000μg/L系列不同浓度的标准溶液，将系列浓度分别进样5μL，在液质联用仪上测定峰面积，每个浓度测得的峰面积与对应的咪鲜胺标准溶液浓度绘制标准曲线。结果表明，进样浓度和峰面积之间呈良好的线性关系，线性方程为y=1 525.2x+9 404.4，R^2=0.999 8（图3、4），方法检出限为0.52μg/kg。

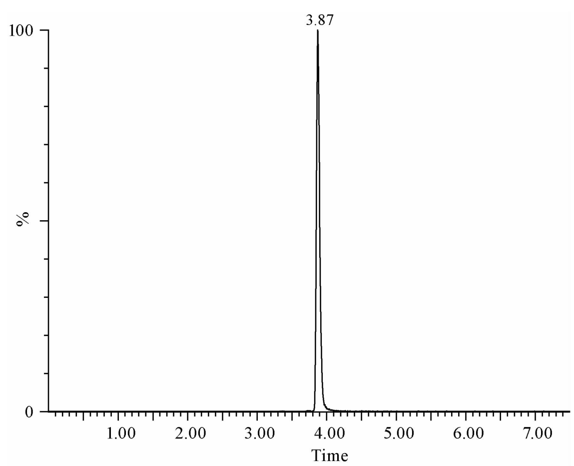


图1　铁皮石斛样品添加

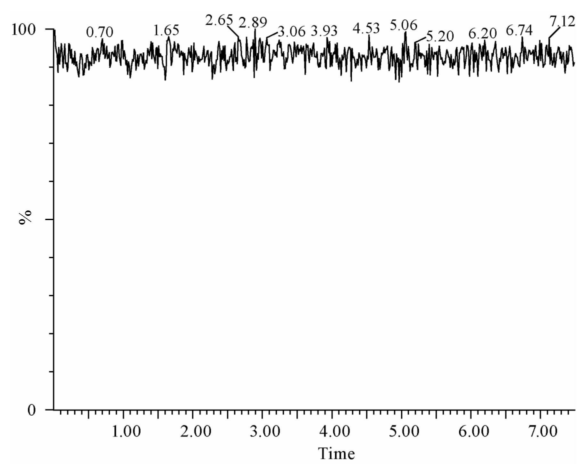


图2　铁皮石斛空白对照

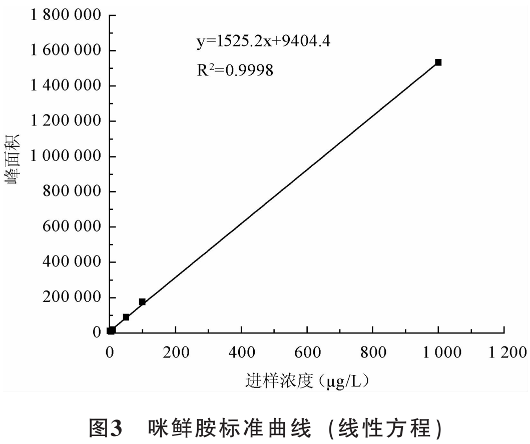


图3　咪鲜胺标准曲线（线性方程）

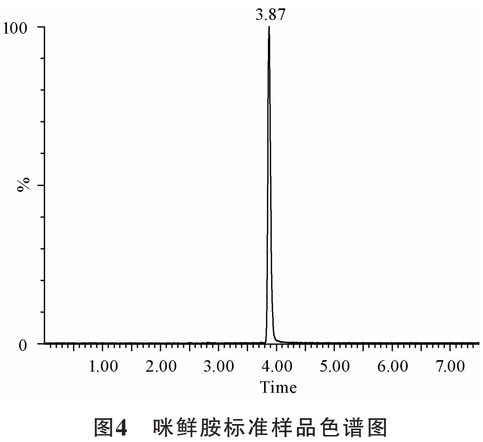


图4　咪鲜胺标准样品色谱图

2.5 精密度、回收率试验 采用添加法，在样品中添加已知含量的标准品，在上述的色谱条件下进行测定，添加量在1~100μg/kg之间，测得铁皮石斛添加平均回收率在89.2%~114.7%之间，色谱图表明本方法对铁皮石斛中咪鲜胺农药残留的测定灵敏度高、操作简单、定量准确、测定浓度范围宽。具体数据（表2）。

表2 铁皮石斛中咪鲜胺添加回收率 (n=5)

咪鲜胺添加量 (μg/kg)	回收率（%）					平均回收率（%）	变异系数（RSD%）
	1	2	3	4	5		
1	118.8	113.5	107.1	117.3	116.8	114.7	4.1
10	89.6	100.8	94.8	90.1	91.6	93.4	4.9
100	87.3	92.3	85.6	89.5	91.3	89.2	3.1

3 结论

本文采用高效液相色谱-质谱联用法检测铁皮石斛中的咪鲜胺，用固相萃取住净化，过滤后进行分析，方法简便、快速。

经试验验证，在低浓度和高浓度范围内，咪鲜胺的相关系数为0.999 8，回收率在89.2%~114.7%之间，变异系数<4.9%。符合农药残留分析的要求。

参考文献

[1] 邵华，张玲琪，李俊梅，等. 铁皮石斛研究进展[J]. 中草药，2004，35(1)：109-111.

[2] 郭顺星，徐锦堂. 真菌在罗河石斛和铁皮石斛种子萌发中的作用[J]. 中国医学科学院学报，1991，13(1)：46-49.

[3] 吴韵琴，斯金平. 铁皮石斛产业现状及可持续发展的探讨[J]. 中国中药杂志，2010，35(15)：2033-2037.

[4] 陈平，柳训才. 咪鲜胺的应用概况及其残留检测研究[J]. 湖北农业科学，2007，46(3)：478-480.

欧盟提议续展草甘膦登记

欧盟委员会在6月6日召开的成员国特别会议上讨论了是否续展除草剂草甘膦在欧洲的登记。草甘膦的登记将在6月底到期，对于是否批准其续展登记存在较大争议。此次会议讨论被看作是达成共识的又一次尝试。欧盟植物、动物、食品及饲料常务委员会的下一次会议将在7月11-12日举行。由于对其致癌毒性的不同分类意见，对于草甘膦是否续展的决议已经推迟了2次。

（段丽芳 译自《Agrow》No.20160606）

氟吡呋喃酮原药高效液相色谱分析方法研究

武　鹏，黄　伟，吴进龙*
（农业部农药检定所，北京　100125）

Analytical Method of Flupyradifurone TC by HPLC

Wu Peng, *Huang Wei*, *Wu Jinlong* (Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry ofAgriculture, Beijing 100125, China)

Abstract: A method for separation and quantitative analysis of Flupyradifurone TC by HPLC with acetonitrile and 0.25% acetic acid solution as mobile phase, ZORBAX SB-C_{18} column and DAD at 260nm wavelength was described. The result showed that the linear correlation coefficient was 1.000 0, the standard deviation was 0.26, the variation coefficient was 0.27%, the average recovery was 99.99%.

Key words: flupyradifurone; TC; HPLC; analysis

摘　要：本文采用高效液相色谱法，以乙腈+0.25%乙酸水溶液为流动相，使用ZORBAX SB-C_{18}色谱柱和二极管阵列检测器，在260nm波长下对氟吡呋喃酮原药进行分离和定量分析。结果表明，该分析方法的线性相关系数为1.000 0，标准偏差为0.26，变异系数为0.27%，平均回收率为99.99%。

关键词：氟吡呋喃酮；原药；高效液相色谱；分析
中图分类号：S482.3；O657.7+2　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016)07-38-03

1　前言

氟吡呋喃酮英文名称：flupyradifurone，CAS号：951659-40-86，分子式：$C_{12}H_{11}ClF_2N_2O_2$，化学名称：4-[(6-氯-3-吡啶基甲基)-(2,2-二氟乙基)-氨基]-呋喃-2-(5H)-酮[1,2,3]。氟吡呋喃酮属于新烟碱类杀虫剂，作用于昆虫的烟碱型乙酰胆碱受体，对于防除蔬菜、果树和大田作物中的蚜虫、粉虱、叶蝉、西花蓟马等效果良好，具有药效快和良好内吸活性的特点，对抗新烟碱类杀虫剂的害虫效果特别好，且对蜜蜂安全，并有助于作物生长[1,2,3]。该药剂最早由拜耳作物科学公司创制。

目前国内有关氟吡呋喃酮原药的分析方法未见公开报道。本文采用高效液相色谱法，对氟吡呋喃酮原药进行定量分析，该方法操作简便、快速、准确，分离效果好，准确度和精密度均能达到定量分析的要求。

2　试验部分

2.1　试剂和溶液　乙腈（色谱纯）；超纯水（电阻率18.2MΩ·cm，25℃）；乙酸，已知质量分

收稿日期：2016-05-06
作者简介：武鹏，男，工程师，主要从事农药质量分析与管理工作。联系电话：010-59194074。
通讯作者：吴进龙，男，高级农艺师，要从事农药质量分析与管理工作。联系电话：010-59194073。

数99.5%；氟吡呋喃酮标样，已知质量分数99.4%（由农业部农药检定所提供）；氟吡呋喃酮原药（由某公司提供）。

2.2 仪器 高效液相色谱仪：Agilent 1200，具有二极管阵列检测器和自动进样器；Agilent色谱工作站；Millipore超纯水制备系统；色谱柱：100mm×4.6mm（id）不锈钢柱，内装ZORBAX SB-C_{18} 3.5μm填充物。

2.3 液相色谱操作条件 流动相：ψ（乙腈：0.25%乙酸溶液）=50:50；流量：1.0mL/min；柱温：25℃；检测波长：260nm；进样体积：3μL；保留时间：氟吡呋喃酮约3.6min。

上述液相色谱操作条件，系典型操作参数，可根据不同仪器特点，对给定的操作参数作适当调整，以期获得最佳效果。氟吡呋喃酮原药的高效液相色谱图（图1）。

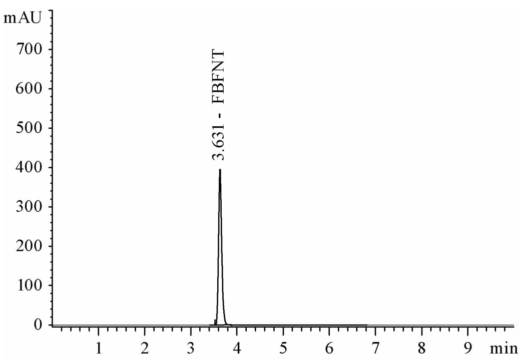


图1 氟吡呋喃酮原药高效液相色谱图

2.4 测定步骤

2.4.1 标样溶液的配制 称取氟吡呋喃酮标样0.01g（精确至0.000 2g），置于100mL容量瓶中，用乙腈溶解并稀释至刻度，摇匀。

2.4.2 试样溶液的配制 称取含氟吡呋喃酮0.01g的试样（精确至0.000 2g），置于100mL容量瓶中，用乙腈溶解并稀释至刻度，摇匀。

2.4.3 测定 在上述操作条件下，待仪器基线稳定后，连续注入数针标样溶液，直至相邻2针标样溶液的响应值相对变化<1.5%后，按照标样溶液、试样溶液、试样溶液、标样溶液的顺序进行测定。

2.4.4 计算 将测得的2针试样溶液以及试样前后2针标样溶液中氟吡呋喃酮峰面积分别进行平均。试样中氟吡呋喃酮的质量分数ω（%），按下式计算：

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

式中：A_1—标样溶液中氟吡呋喃酮峰面积的平均值；

A_2—试样溶液中氟吡呋喃酮峰面积的平均值；

m_1—标样的质量，g；

m_2—试样的质量，g；

P—标样中氟吡呋喃酮的质量分数，%。

3 结果与讨论

3.1 色谱条件的选择 通过Agilent 1100高效液相色谱仪的光谱数据采集功能，获得氟吡呋喃酮的紫外波长扫描图（图2）。从图中可以看到氟吡呋喃酮最大吸收波长在260nm处，在215nm处也有较大的吸收，为了尽量减少溶剂的干扰，将检测波长定为260nm。

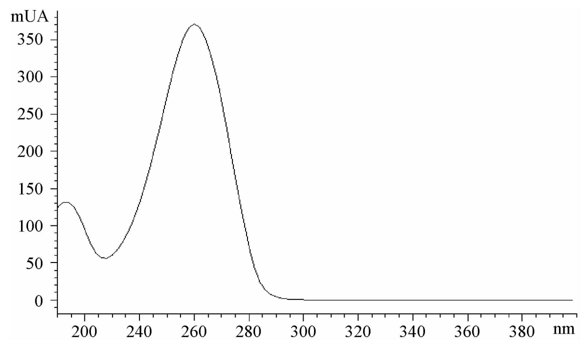


图2 氟吡呋喃酮紫外吸收谱图

色谱柱选择常规的ZORBAX SB-C_{18}反相柱。依据氟吡呋喃酮物化性质，用乙腈作为溶剂溶解样品，并选择乙腈和乙酸溶液作为流动相，为了得到更好的分离效果和峰形，将流动相按不同比例在色谱柱上进行试验，最终确定流动相为ψ（乙腈:乙酸溶液）=50:50，在流速1.0mL/min时，有效成分与杂质能得到很好的分离，峰形对称，基线平稳，能在短时间能得到满意的分

析结果，提高了工作效率。

3.2 分析方法的线性相关性试验 将2.4.1中配制的标样溶液在上述色谱操作条件下进行分析，进样量分别为1、3、5、7、10μL，以氟吡呋喃酮的质量为横坐标，峰面积为纵坐标，绘制校正曲线。试验测得氟吡呋喃酮线性方程为y=5 267 296.981 8x+34.418 9，相关系数为1.000 0。结果表明氟吡呋喃酮在测试的质量浓度范围内线性关系良好。

3.3 分析方法的精密度试验 从同一产品中准确称取5个试样，在上述色谱操作条件下进行分析，测得氟吡呋喃酮的标准偏差为0.26，变异系数为0.27%（表1）。

3.4 分析方法的准确度试验 从已知质量分数的氟吡呋喃酮（96.58%）中称取5个试样，分别加入一定量的氟吡呋喃酮标样（99.4%），在上述色谱操作条件下进行分析，测得氟吡呋喃酮的平均回收率为99.99%（表2）。

表1 分析方法的精密度试验结果

编号	1	2	3	4	5	平均值（%）	标准偏差	变异系数（%）
氟吡呋喃酮质量分数（%）	96.60	96.74	96.89	96.46	96.22	96.58	0.26	0.27

表2 分析方法的准确度试验结果

编号	试样称样量（mg）	标样称样量（mg）	理论值（mg）	实测值（mg）	回收率（%）	平均回收率（%）
1	10.77	10.53	21.30	20.85	99.82	
2	11.01	10.85	21.86	21.39	99.73	
3	11.23	11.14	22.37	21.95	100.29	99.99
4	10.84	10.43	21.27	20.84	100.03	
5	11.31	10.71	22.02	21.58	100.10	

4 结论

试验建立了高效液相色谱法检测氟吡呋喃酮中有效成分的分析方法。试验结果表明，氟吡呋喃酮在测试浓度范围内线性关系良好，方法准确度和精密度较高，具有操作简便、快速的特点，是产品质量控制和应用研究中较为理想的分析方法。

参考文献

[1] 杨吉春,吴峤,宋玉泉,等. 新型杀虫剂flupyradifurone的合成与生物活性[J]. 农药,2013,52(8):561-562.

[2] 筱禾.新型杀虫剂flupyradifurone[J]. 世界农药,2014,36(3):59.

[3] Ralf Nauen,Peter Jeschke,Robert Velten,et al. Flupyradifurone: a brief profile of a new butenolide insecticide[J]. Pest Manag Sci,2015,71:850-862.

几种常用杀菌剂对马铃薯晚疫病防治效果比较研究

郝丽萍[1]，巩亮军[2]，沈慧梅[3]

（1.山西省植物保护植物检疫总站，山西 太原 030001；
2.静乐县植保站，山西 静乐 034005；3.上海市农业技术推广服务中心，上海 201103）

Comparative Research on the Control Effect of Several Common Fungicides against Phytophthora Infestans

Hao Liping（Plant Protection and Quarantine Station of Shanxi Province，Taiyuan Shanxi 030001，China）

Gong Liangjun（Plant Protection of Jingle county，Jingle Shanxi 034005，China）

Shen Huimei（Agricultural Technology Extension and Service Center of Shanghai，Shanghai 201103，China）

Abstract：The results of the field efficacy trials indicated that all the 9 fungicides under investigation including dimethomorph 50% WG provided good control on potato late blight at early stage，and the control effects were over 81.5% 7 days after the first treatment. The control effects varied significantly among the tested fungicideswhen applying at the early stage of potato late blight.The control effectsof Dimethomorph 50% WG，Propineb 70% WP，Pyraclostrobin+Metiram 62% WG，Cymoxanil+Mancozeb 72% WP were all above 83% 7 days after second treatment，with yield increasing more than 40%. However，the control effects of the other 5 fungicides including Thiophanate-methyl 70% WP were only about 70%，with a relative lower rate of yield growth. All the fungicides have showed no phytotoxicity to potato. Therefore，dimethomorph 50% WG is the best choice to control potato late blight，followed byCymoxanil+Mancozeb 72% WG，Propineb 70% WP and Pyraclostrobin ·Metiram 62% WG.

Key words：fungicides；potato late blight（*phytophthora infestans*）；efficacy trials

摘　要：试验表明50%烯酰吗啉等九种杀菌剂对马铃薯晚疫病发病初期均有好的防效，药后7d防效均在81.5%以上。在马铃薯晚疫病初期施药，各药剂防效差异明显。第2次用药后7d，50%烯酰吗啉水分散粒剂、70%丙森锌可湿性粉剂、60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂对马铃薯晚疫病防治效果在83%以上，且最后增产效果均在40%以上。而70%甲基硫菌灵可湿性粉剂等其它5种药剂的防病效果只在70%左右，增产幅

收稿日期：2016-03-17

作者简介：郝丽萍，女，高级农艺师，主要从事病虫监测与防治、新农药新技术推广工作。联系电话：13994218619；E-mail：1007740148@qq.com。

度也低。各药剂对马铃薯安全，无药害表现。建议向农民首推50%烯酰吗啉水分散粒剂防治马铃薯晚疫病，其次是72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、70%丙森锌可湿性粉剂和60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂。

关键词：杀菌剂；马铃薯晚疫病；药效试验

中图分类号：S482.2；S481+.9 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480（2016）07-41-04

马铃薯晚疫病是一种导致马铃薯茎叶死亡和块茎腐烂的毁灭性病害，给山西马铃薯产业的健康发展造成了一定的影响。“十二五”期间，马铃薯晚疫病于2014、2015年为中等偏重发生，分别发生12.8、8.4万公顷；2011、2012、2013年为大发生，分别发生17.7、16.2、13.9万公顷，马铃薯晚疫病发生较重面积均占到播种面积的70%以上，而且年年都有上百亩的绝收面积发生，严重影响当地农民的生产与收入。但由于当地农民长期单一使用多菌灵、甲霜灵等农药进行防治，难以控制晚疫病的流行。因此从山西农药市场销售的杀菌剂中遴选一批防治马铃薯晚疫病效果好的农药品种，对提高防治马铃薯晚疫病水平，进一步扩大山西马铃薯种植面积，具有十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验药剂 A：70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 900g/hm²（青岛瀚正益农生物科技有限公司）、B：25%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 1 350g/hm²（浙江禾本科技有限公司）、C：80%代森锰锌可湿性粉剂 1 800g/hm²（江苏利民化工）、D：72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 900g/hm²（美国杜邦）、E：50%烯酰吗啉水分散粒剂 675g/hm²（深圳诺普信农化股份有限公司）、F：70%丙森锌可湿性粉剂 1 800g/hm²（德国拜耳）、G：60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂 900g/hm²（德国巴斯夫）、H：68.75%氟菌·霜霉威悬浮剂 1 350g/hm²（德国拜耳）、I：18.7%烯酰·吡唑酯水分散粒剂 1 125g/hm²（德国巴斯夫）。

1.2 防治对象 马铃薯晚疫病（*Phytophthora infestans*）。

1.3 试验地基本情况 试验在静乐县段家寨乡五家庄村马铃薯田进行。试验田属汾河川滩地，土壤类型为褐土，土壤肥力中等，无灌溉条件，管理水平较高，当地河滩地马铃薯生产水平平均为52 500kg/hm²。试验田马铃薯品种为“晋薯16”，5月12日播种，种植方式为机械起垄种植，种植密度3 000株。施药器械为卫士背负式手动喷雾器，施药时，正值马铃薯晚疫病扩散初期。

1.4 试验方法 试验设计9个处理及1个空白清水对照，4次重复。每小区行长100m，行宽1.84m（2垄），小区面积184m²。施药采用人工茎叶喷雾。

施药时间为7月16日、7月23日，施药期间当地天气状况良好，施药期间均无有效降雨。施药前调查定株病情指数。每小区中间位置随机确定10株马铃薯，调查该马铃薯植株上叶片的发病情况，测算药剂防治效果，最后进行单株测产。

1.5 数据计算方法 分级方法[1]（以叶片为单位）：0级：无病斑；1级：病斑面积占整个叶面积的5%以下；3级：病斑面积占整个叶面积的6%~10%；5级：病斑面积占整个叶面积的11%~20%；7级：病斑面积占整个叶面积的21%~50%；9级：病斑面积占整个叶面积的50%以上。

$$\text{病情指数}=\frac{\sum(\text{各级病叶数}\times\text{相对级数值})}{\text{调查总叶数}\times\text{最高级别数}}\times100\%$$

$$\text{防治效果}=\left[1-\frac{\text{药前对照区病情指数}\times\text{药后防治区病情指数})}{\text{药后对照区病情指数}\times\text{药前防治区病情指数}}\right]\times100\%$$

$$\text{增产率}=\frac{\text{处理区产量}-\text{对照区产量}}{\text{对照区产量}}\times100\%$$

2 结果与分析

2.1 安全性评价 整个施药期及延续到收获期间，试验区马铃薯植株高度、叶形及整体长势与非试验区健康植株均无异常，药剂处理未出现不良反应，证明各种药剂均对马铃薯安全，

无药害，无不良影响。

2.2 不同药剂对马铃薯晚疫病防治效果 从表1可以看出，在马铃薯晚疫病初发期第1次用药7d后，9种药剂的控病效果均在81%以上。第2次用药7d后，正值当地马铃薯晚疫病流行盛期，50%烯酰吗啉水分散粒剂、70%丙森锌可湿性粉剂、60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂和72%霜脲·锰锌可湿性粉剂对马铃薯晚疫病防治效果显著，继续保持在83%以上，其中50%烯酰吗啉对马铃薯晚疫病的防治效果最好，达91.02%。而70%甲基硫菌灵可湿性粉剂等5种药剂的防病效果只在70%以下。

表1 杀菌剂对马铃薯晚疫病的防治效果

处理	药前病情指数	第1次用药后7d		第2次药后7d		第2次用药差异显著性	
		病情指数	平均防治效果(%)	病情指数	平均防治效果(%)	5%	1%
E	4.0	4.3	82.51	7.0	91.02	A	a
F	4.45	4.75	82.63	7.9	85.43	A	a
D	4.25	4.75	81.82	7.35	84.85	A	a
G	4.25	4.55	82.26	8.2	83.31	A	a
H	3.95	4.45	81.67	11.2	76.07	B	b
I	4.35	4.75	82.23	13.3	71.58	BC	Bc
B	4.2	4.75	81.59	13.8	70.51	C	c
A	4.1	4.65	81.54	14.1	69.89	C	c
C	4.2	4.70	81.79	15.3	67.31	C	c
对照	4.1	25.2	—	46.8	—	—	—

2.3 产量评价 由表2可知：9种供试药剂对马铃薯产量的增长都有一定作用。但50%烯酰吗啉水分散粒剂防治马铃薯晚疫病的小区增产最大，增产率为53.28%；其次为70%丙森锌可湿性粉剂，增产率为49.64%；72%霜脲·锰锌可湿性粉剂，增产率为45.52%；60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂，增产率为45.06%。产量最低的是25%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂，增产效果仅为13.74%。

表2 不同药剂对马铃薯产量的影响

处理	马铃薯产量（kg/10株）	折合产量（kg/667m²）	增产（%）
A	9.125	2 737.5	21.1
B	8.57	2 571	13.74
C	8.655	2 596.5	14.86
D	10.965	3 289.5	45.52
E	11.455	3 465	53.28
F	11.275	3 382.5	49.64
G	10.93	3 279	45.06
H	9.82	2 946	30.33
I	9.58	2 874	27.14
对照	7.535	2 260.5	

3　小结与讨论

试验结果表明：50%烯酰吗啉可湿性粉剂等9种杀菌剂在马铃薯晚疫病发病初期均有好的防效，第2次用药药后7d防效均在81.5%以上；马铃薯晚疫病流行盛期用药，药后7 d各药剂防效差异明显。50%烯酰吗啉可湿性粉剂、70%丙森锌可湿性粉剂、60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂4种杀菌剂对马铃薯晚疫病防治效果继续保持在83%以上，其中50%烯酰吗啉可湿性粉剂对马铃薯晚疫病的防治效果达到91.02%，且增产效果明显。而70%甲基硫菌灵可湿性粉剂等5种药剂的防病效果只维持在70%左右，增产效果也偏低。为此首推50%烯酰吗啉可湿性粉剂 防治马铃薯晚疫病，其次是72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、70%丙森锌可湿性粉剂和60%吡唑醚菌酯/代森联水分散粒剂。要注意轮换使用药剂，防止抗药性的产生。

参考文献

[1] GB/T 17980.34-2000,农药田间药效试验准则(一)[S].北京:中国标准出版社,2001:141-144.

欧盟正试图将草甘膦的使用降到最低

欧盟委员会正起草一份决议，建议成员国将草甘膦在公园、运动场、花园以及收获前的使用降到最低，并禁止乙氧化（牛脂烷基）胺(POE-tallow amine）做助剂使用。草甘膦使用条件评估草案将在下周递交到各成员国评议，同时递交的还有委员会关于延期现有登记许可的提议草案，以便为是否续展该有效成分登记提供更多的决策时间。欧盟健康和食品安全专员Vytenis Andriukaitis表示，欧盟化学品管理局(ECHA）将对草甘膦的危害分级进行重新评估，延期将持续到委员会接收到上述评估结果，评估时间大约为12~18个月。

由于对草甘膦致癌性不同分类导致的担忧，大多数成员国不支持草甘膦登记续展，上述两项提议即源于此。委员会希望ECHA的意见将消除现有的疑虑。Vytenis Andriukaitis表示，成员国要承担提出草甘膦使用建议的责任，但他同时也补充到，成员国在承担促进农药的可持续使用方面同样需要发挥重要作用。将草甘膦仅限于专业人员使用是一个折中的处理办法，在早些时候欧盟议会曾提议禁止草甘膦在收获前使用和在公共区域附近使用。

Andriukaitis先生促请支持该项提议，他表示，委员会已经尽了最大努力容纳多方要求，并补充说："现在成员国的法院掌握决定权"。他重申了早些时候的意见，强调如果各成员国不希望使用草甘膦，他们有权限制制剂产品的使用范围。欧盟对有效成分的批准仅意味着成员国可以据此批准产品登记，"但他们没有义务一定要这样做"，他表示，"他们并不需要躲在委员会的决定后面。" 但他同时警告说：但如果没有欧盟的批准，选择的能力也会消失。

草甘膦业界成立的合作工作小组表示，目前的延误"非常令人遗憾"，并强烈质疑提议的延期政策没有根据。然而，为解决目前的僵局，该事件值得委员会为之努力。

（胡轩仪　译自《Agrow》No.20160606）

多粘类芽孢杆菌对小麦赤霉病田间防治效果研究

孙光忠[1]，刘元明[1]，彭超美[1]，邓劲松[2*]，袁 浩[1]
（1.湖北省植物保护总站，湖北 武汉 430070；
2.湖北生物科技职业学院，湖北 武汉 430070）

Study on the Field Control Effect of *Bacillus polymyxa* against Wheat Scab

Sun Guangzhong，*Liu Yuanming*，*Peng Chaomei*，*Yuan Hao*（Plant Protection Station of Hubei Province，Hubei Wuhan 430070，China）
Deng Jinsong（Hubei Vocational College of Biological Science and Technology，Hubei Wuhan 430070，China）

Abstract：To studythe fieldeffect of microbial pesticide *Bacillus polymyxa* against wheat scab，"Zhengmai 9023" was used as tested crop. The results showed that thecontrol effect of wheat scab was more than 80% after applying 500 million CFU/g of *Bacillu spolymyxa* SC at the rate of 400~600mL/667m^2 first timein the early wheat heading andsecond time after 5 days，with wheat yield increasing from 14.51% to 17.27%. The pesticide could be widelyused for the diseasecontrol.

Key words：*bacillus polymyxa*；wheat scab；fieldeffect

摘 要：以郑麦9023为试材，研究了微生物农药多粘类芽孢杆菌对小麦赤霉病的田间效果。结果表明：5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂 400~600mL/667m^{2}在小麦抽穗初期施第1次药，间隔5d施第2次药，对小麦赤霉病防治效果较好，防效在80%以上，增产效果达14.51%~17.27%，可以广泛用于小麦赤霉病的防治。

关键词：多粘类芽孢杆菌；小麦赤霉病；田间效果
中图分类号：S482.2；S481$^+$.9 **文献标识码**：A **文章编号**：1002-5480（2016)07-45-03

多粘类芽孢杆菌（*Paenibacillus polymyxa*）为芽孢杆菌科（*Bacillaceae*），类芽孢杆菌属（*Paenibacillus*）细菌[1]，它通过多粘类芽孢杆菌产生的抗菌物质和位点竞争的作用方式，杀死和控制病原菌，从而达到防治病害的目的。小麦赤霉病是由镰刀属真菌引起的世界范围内的

收稿日期：2016-03-18
基金项目：湖北省农业科技创新中心项目（2013NKYJJ21）
作者简介：孙光忠，女，推广研究员，主要从事农药生物测定和田间试验工作。联系电话：027-87384367；E-mail：sunguangzhong123@163.com。
通讯作者：邓劲松，男，高级农艺师，主要从事农业教育工作。E-mail：104407928@qq.com。

流行性病害[2]，在全国各麦区都有发生，是典型的气候型病害。一旦发生流行，不仅严重影响小麦产量，而且病菌产生的毒素还将污染麦粒，导致小麦失去食用、乃至饲用价值。自20世纪70年代以来，多菌灵（Carbendazim）等苯并咪唑类杀菌剂就是我国防治该病害的主要杀菌剂，但由于其长期以来大量使用使得禾谷镰刀菌产生抗药性突变，且抗性群体有不断蔓延的趋势[3]。为此，我们开展了微生物农药——5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂防治小麦赤霉病的试验研究工作，取得较好的效果，现将结果报道如下。

1 材料及方法

1.1 *供试药剂* 5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂（武汉科诺生物科技股份有限公司），50%多菌灵可湿性粉剂（湖北蕲农化工有限公司）。

1.2 *试验田基本情况* 试验地点设在湖北省黄冈市东湖渔场农业队，小麦品种为郑麦9023，2015年10月25日播种，11月2日出苗，10月4日齐苗。用种量150kg/hm^2，基本苗345万株/hm^{2}左右。试验地土壤为中壤土，pH值为7.0，有机质含量为1.8%，肥力良好，前茬作物为大豆。

1.3 *试验设计* 试验共设5个处理：5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂制剂量 200、400、600mL/667m^2，50%多菌灵可湿性粉剂制剂量100 g /667m^2，清水对照。每个处理重复4次，共20个小区，每小区面积为20m^2。

1.4 *施药时间及方法* 2015年4月7日下午施第1次药，施药时小麦处于抽穗初期，4月12日施第2次药，施药时田间小麦赤霉病未见病。按45L/667m^{2}对水量，采用3WBJ-16DZ多功能背负式电动喷雾器均匀喷雾于小麦穗部。

1.5 *调查内容、时间和方法*

1.5.1 安全性调查 第1次施药后1和7d、第2次施药后3、7、10、20d观察药剂对作物及其它生物的影响。

1.5.2 病害调查 每小区采用对角线5点取样，每点调查100穗，共计500穗，于第2次施药后病情基本稳定时（2015年5月4日）调查小麦赤霉病病穗数和各穗病级，计算病穗率、病指和病指防效。

病情分级标准：0级：全穗无病；1级：感病穗面积占全穗面积的1/4以下；3级：感病穗面积占全穗面积的1/4~1/2；5级：感病穗面积占全穗面积的1/2~3/4；7级：感病穗面积占全穗面积3/4以上。

1.5.3 产量调查 小麦收获前（2015年5月10日）测产，调查有效穗数，考察每穗实粒数，测千粒重，计算理论产量。

1.6 *数据处理* 根据调查数据计算病穗率、病情指数、病指防效、千粒重增幅和增产率，计算公式参照《农药田间药效试验准则（三）》[4]，并采用DPS（Data Process System）数据处理系统[5]对防效进行邓肯氏新复极差法（DMRT）差异显著性测验。

2 结果与分析

2.1 *安全性* 第1次施药后1和7d、第2次施药后3、7、10、20d分别进行田间观察，未发现叶片出现变色、卷曲及其它药害症状，植株生长正常。

2.2 *防治效果* 从表1可以看出，5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂防治小麦赤霉病，400、600mL/667m^2 2个处理2次药后22d调查，平均防效在80%以上；600mL/667m^{2}的防效与生产上常用药剂50%多菌灵可湿性粉剂无显著差异。

2.3 *增产效果* 从表2可以看出，5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂 200、400和600mL/667m^{2}比清水对照千粒重增加8.30%、8.58%、10.02%，理论增产幅度分别为13.10%、14.51%、17.27%，600mL/667m^{2}的理论增产幅度与生产上常用药剂50%多菌灵可湿性粉剂无显著差异。由于各药剂处理时小麦处于抽穗初期，此时小麦的小穗数早已定局，各药剂处理的小穗数差异不显著。试验的结果说明，5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂有较好的增加千粒重的作用，增幅达8.30%~10.02%。

3 结论

3.1 *田间药效试验* 结果表明，5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂防治小麦赤霉病的效果显著，

表1 5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂防治小麦赤霉病效果调查

处理	制剂量 (mL/667m²)	病穗率 (%)	病情指数	病指防效 (%)	差异显著性	
					0.05	0.01
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	200	16.00	3.44	62.57	c	C
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	400	7.85	1.66	81.90	b	B
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	600	6.75	1.28	86.10	a	A
50%多菌灵可湿性粉剂	100	6.60	1.21	86.80	a	A
清水对照		32.90	9.20			

注：表中数据为四次重复的平均值。防效后大、小写字母分别表示在0.01和0.05水平下的差异显著性，字母相同的差异不显著。

表2 5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂防治小麦赤霉病产量调查

处理	制剂量 (mL/667m²)	有效穗数 (穗/m²)	实粒数 (粒/穗)	千粒重 (g)	千粒重增幅 (%)	理论产量 (kg/667m²)	增产率 (%)
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	200	344.65	34.15	39.13	8.30	307.01	13.10cC
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	400	344.60	34.50	39.23	8.58	310.91	14.51bB
多粘类芽孢杆菌悬浮剂	600	344.53	34.88	39.75	10.02	318.42	17.27aA
50%多菌灵可湿性粉剂	100	344.55	34.98	39.80	10.16	319.76	17.77aA
清水对照		344.50	32.73	36.13		271.52	

注：表中数据为四次重复的平均值。增产率后大、小写字母分别表示在0.01和0.05水平下的差异显著性，字母相同的差异不显著。

在小麦抽穗初期施药2次可控制病害的发生。使用600mL/667m²防病效果与当前生产上常用药剂多菌灵相当。同时，能提高小麦千粒重，从而提高产量。

3.2 *技术要点* 推荐使用5亿CFU/g多粘类芽孢杆菌悬浮剂 400~600mL/667m²防治小麦赤霉病，在小麦抽穗初期施第1次药，间隔5~7d施第2次药，对水量45~60L/667m²均匀喷雾到小麦茎秆上，喷雾重点部位是小麦穗部，以确保防治效果。

3.3 传统农药的过量使用导致很多植物病虫产生抗药性，造成生态环境的恶性循环，因此高效、安全的微生物农药越来越受到人们的关注。而多粘类芽孢杆菌能分泌大量的活性物质，对许多细菌和真菌有抑制活性，能提高植物的抗病能力，是一种较好的生防细菌[6]，具有诱人的应用前景。

参考文献

[1] 罗远婵，张道敬，魏鸿刚，等. 多粘类芽孢杆菌农用活性研究进展[A]. 第四届中国植物细菌病害学术研讨会论文集[C]. 2008：59-60.
[2] Mcmullen M，Jones R，Gallenberg D. 悬浮剂ab of wheat and barely：Are-emerging disease [J]. Plant disease，1997，81(12)：1340-1348.
[3] 尤爱琴，张昌杰，胡宇峰，等. 5种杀菌剂对小麦赤霉病的防治效果初探[J]. 浙江农业科学，2012，(4)：532-535.
[4] 农业部农药检定所生测室. 农药田间药效试验准则(三)[M]. 北京：中国标准出版社，2004：161-164.
[5] 唐启义，冯明光. 实用统计分析及其DPS数据处理系统[M]. 北京：科学出版社，2002：202-204.
[6] 周荣华，崔怡宁，饶犇，等. 多粘芽孢杆菌发酵放大工艺研究[J]. 湖北农业科学，2015，54（11）：2634-2636.

5种杀虫剂防控茶树茶网蝽试验初报

于忠明，李瑞清，甘立奎，周宗萍
（陕西省镇巴县植保植检站，陕西 镇巴 723600）

Preliminary Report on the Efficacies of 5 Insecticides against Tea Lacebug

Yu Zhongming，*Li Ruiqing*，*Gan Likui*，*Zhou Zongping*（Plant Protection and Plant Check Station of Zhenba Country Shaanxi Province，Shaanxi Zhenba 723600，China）

Abstract：5 insecticide were selected to be used on comparison tests to control tea lacebug. All the tested products provided obvious control on tea lacebug. Acetamiprid 20% SP had the highest control rate of 96.96% 1 day after application；the control rates of 3 insecticides reached over 80% 3 days after treatment；all the control rates reached over 90% 7 days after application. Among them，matrine 0.3% AS obtained the biggest growth of the control rate reaching 99.11%. 14 days after application，thiamethoxam 25% WG and matrine 0.3% AS still maintained high control effect，while the control rates of other treatments decreased.

Key words：pesticides；tea plant；tea lacebug；control effect

摘　要：选用5种杀虫剂对茶树茶网蝽进行防控效果比较试验。供试药剂对茶树茶网蝽均有明显防治效果。药后1d，20%啶虫脒可溶粉剂防治效果较高，防效96.96%；药后3d，3种药剂防效达80%以上；药后7d，5种药剂防效均达90%以上，0.3%苦参碱水剂防效增幅最大，防效达到99.11%；药14d，25%噻虫嗪水分散粒剂、0.3%苦参碱水剂仍保持较高防效，其他各处理防效减退。

关键词：杀虫剂；茶树；茶网蝽；防效
中图分类号：S482.3；S481^{+}.9　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002-5480（2016）07-48-03

茶树茶网蝽（Stephanitis chinensis Drake），属半翅目，网蝽科，寄主茶树、油茶等，一年发生二代，以若、成虫群集于叶背刺吸汁液，致受害叶现密集白色细小斑点，远看茶树一片灰白。茶树受害后，芽叶萌发缓慢细小，严重时叶片脱落，树势衰弱，影响产量和品质。茶网蝽虫体小，虫口数量庞大，成虫有弱迁飞力，可随风力远距离传播，在适宜自然条件下极易暴发，已对茶产业可持续发展构成严重威胁。本试验旨在筛选出高效、安全防治药剂，为指

收稿日期：2015-01-09
作者简介：陈红英，女，主要从事农药生态毒理学试验工作。E-mail：kelly-chy@163.com。
通讯作者：袁善奎，男，博士，高级农艺师，主要从事农药登记管理工作。E-mail：skyuan76@sina.com。

导茶园防控茶网蝽提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于陕西省镇巴县渔渡镇九家塝博爱农业发展有限公司茶园进行，海拔847m，面积100×667m²，试验面积5×667m²，土壤肥力中等，茶园管理常规，当地主栽品种，树龄6年，上年未进行药剂防治。

1.2 供试药剂

① 10%联苯菊酯乳油（江苏剑牌）

② 20%啶虫脒可溶粉剂（威海韩孚）

③ 20%虫酰肼悬浮剂（天津汉邦）

④ 25%噻虫嗪水分散粒剂（瑞士先正达）

⑤ 0.3%苦参碱水剂（山东乳山韩威）

1.3 试验方法 本试验设置5个处理，清水对照，重复3次， 18个小区，随机区组排列，小区面积 25m²，用水量30kg/667m²，5月13日采用手动喷雾器全株均匀喷雾1次，施药当天及药后3~7d无降雨。

表1 试验处理

处 理	667m²用量
①10%联苯菊酯乳油（江苏剑牌）	22g
②20%啶虫脒可溶粉剂（威海韩孚）	8g
③20%虫酰肼悬浮剂（天津汉邦）	80g
④25%噻虫嗪水分散粒剂（瑞士先正达）	5g
⑤0.3%苦参碱水剂（山东乳山韩威）	60g
⑥清水（CK）	30kg

1.4 药效调查 药前、药后1、3、7、14d 5次调查统计，随机5点抽样调查各处理上、中、下部各20片叶活虫数。

表2 5种杀虫剂防治茶网蝽田间防效

处理	药前虫口数（头）	药后1d			药后3d			药后7d			药后14d		
		活虫数（头）	虫口减退率(%)	防效(%)	活虫数（头）	虫口减退率(%)	防效(%)	活虫数（头）	虫口减退率(%)	防效(%)	活虫数（头）	虫口减退率(%)	防效(%)
①	1 175	231	80.34	71.41	23	98.04	95.65a	47	96	95.19a	99	91.57	57.94
②	796	23	97.11	96.96a	49	93.84	90.42a	9	98.87	98.58a	31	96.11	80.55b
③	748	105	85.43	80.06a	105	85.96	73.09	71	90.51	89.04a	29	96.12	84.01b
④	1 014	144	85.79	77.29	30	97.04	96.16a	33	96.75	96.68a	12	98.82	96.05a
⑤	1 124	296	73.66	63.89	134	88.07	80.68a	10	99.11	99.19a	33	97.06	87.89a
⑥	625	456	27.04		386	38.24		557	10.88		124	80.16	

注：表中数据为3次重复平均值；a、b表示差异显著性（$p<0.05$）。

1.5 数据处理 调查统计药前虫口基数和药后活虫平均数，计算虫口减退率与校正防效，进行方差分析和多重比较防效。

$$虫口减退率=\frac{药前虫口基数-药后活虫数}{药前虫口基数}\times100\%$$

$$校正防效=\frac{处理虫口减退率-对照虫口减退率}{100-对照虫口减退率}\times100\%$$

2 结果分析

试验结果（表2）表明，5种杀虫剂对防治茶网蝽均有较好防效。

药后1d：20%啶虫脒可溶粉剂防效较高（虫口减退率97.11%，防效96.96%），与其他5种药剂存在显著差异，表现出较好的速效性。

药后3d：10%联苯菊酯乳油、25%噻虫嗪水分散粒剂、20%啶虫脒可溶粉剂3种药剂防治效果较好均达90%以上，相互间无显著差异，但与20%虫酰肼悬浮剂、 0.3%苦参碱水剂二种药剂之间差异显著。

药后7d：各处理防效大幅提高到峰值(0.3%苦参碱水剂防效增幅最大，防效达到99.11%)，彼此间无显著差异，但与20%虫酰肼悬浮剂差异

显著。

药后14d：25%噻虫嗪水分散粒剂和 0.3%苦参碱水剂仍保持较高防效，表现出持效性，其他处理防效呈下降趋势，5种杀虫剂之间差异不显著。

3 小结与讨论

本次参试5种杀虫剂均为中、低毒农药，施用后茶树生产发育未受不良影响，防治茶网蝽若虫防效与对照均有显著防效，但药剂之间无显著差异。从综合表现上看：20%啶虫脒可溶粉剂和25%噻虫嗪水分散粒剂2种药剂具有较强的速效性；0.3%苦参碱水剂和25%噻虫嗪水分散粒剂具有很好的持效性。农残检测、绿色防控措施还有待进一步研究。现阶段初步建议：早春预防茶网蝽可选用25%噻虫嗪水分散粒剂+0.3%苦参碱水剂，保障长效和低残留；夏、秋季防控茶网蝽若虫，施用20%啶虫脒可溶粉剂或25%噻虫嗪水分散粒剂，搭配施用0.3%苦参碱水剂。

生物农药主要品种名单

类别	活性	有效成分种类
微生物农药	杀虫	细菌：苏云金杆菌、球形芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、蜡质芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌、多粘类芽孢杆菌、短稳杆菌 真菌：金龟子绿僵菌、球孢白僵菌、哈茨木霉菌、木霉菌、淡紫拟青霉、厚孢轮枝菌、耳霉菌 病毒：核型多角体病毒：茶尺蠖核型多角体病毒、甜菜夜蛾核型多角体病毒、苜宿银纹夜蛾核型多角体病毒、斜纹夜蛾核型多角体病毒、甘蓝夜蛾核型多角体病毒、棉铃虫核型多角体病毒； 质型多角体病毒：松毛虫质型多角体病毒； 颗粒体病毒：菜青虫颗粒体病毒。
植物源农药	杀虫	苦参碱、鱼藤酮、印楝素、藜芦碱、除虫菊素、烟碱、苦皮藤素、桉油精、八角茴香油
	杀菌	蛇床子素、丁子香酚、香芹酚
矿物源农药	杀虫	矿物油、硫磺、硅藻土
蛋白或寡糖素	诱抗剂	葡聚烯糖、氨基寡糖素、几丁聚糖、香菇多糖、低聚糖素、超敏蛋白
生物化学农药	生长调节	芸苔素内酯、赤霉酸、吲哚乙酸、吲哚丁酸
	信息素/引诱剂	诱蝇羧酯（地中海实蝇引诱剂）、诱虫烯、梨小性迷向素（E-8-十二碳烯乙酯；Z-8-十二碳烯醇；Z-8-十二碳烯乙酯）
天敌生物	杀虫	赤眼蜂、平腹小蜂、捕食螨
抗生素类农药	杀虫	阿维菌素、多杀霉素、乙基多杀菌素、浏阳霉素
	杀菌	井冈霉素、春雷霉素、多抗霉素、嘧啶核苷类抗菌素、嘧肽霉素、宁南霉素、硫酸链霉素、申嗪霉素、中生菌素、长川霉素

怎样科学使用生物农药

生物农药作为一类特殊农药，与化学农药相比，使用技术要求较高，在实际选购和使用过程中，应当着重看清标签内容，根据不同种类生物农药的具体特点采用恰当的使用方法和技术，保证生物农药药效得以充分发挥。

1 微生物农药

1.1 掌握温度 微生物农药的活性与温度直接相关，使用环境的适宜温度应当在15℃以上，30℃以下。低于适宜温度，所喷施的生物农药，在害虫体内的繁殖速度缓慢，而且也难以发挥作用，导致产品药效不好。通常，微生物农药在20~30℃条件下防治效果比在10~15℃间高出1~2倍。

1.2 把握湿度 微生物农药的活性与湿度密切相关。农田环境湿度越大，药效越明显，粉状微生物农药更是如此。最好在早晚露水未干时施药，使微生物快速繁殖，起到更好的防治效果。

1.3 避免强光 紫外线对微生物农药有致命的杀伤作用，在阳光直射30和60min，微生物死亡率可达到50%和80%以上。最好选择阴天或傍晚施药。

1.4 避免雨水冲刷 喷施后遇到小雨，有利于微生物农药中活性组织的繁殖，不会影响药效。但暴雨会将农作物上喷施的药液冲刷掉，影响防治效果。要根据当地天气预报，适时施药，避开大雨和暴雨，以确保杀虫效果。

另外，病毒类微生物农药专一性强，一般只对一种害虫起作用，对其他害虫完全没有作用，如小菜蛾颗粒体病毒只能用于防治小菜蛾。使用前要先调查田间虫害发生情况，根据虫害发生情况合理安排防治时期，适时用药。

2 植物源农药

植物源农药与化学农药对于农作物病虫害的防治表现，与人类服用中药与西药后的表现相似。使用植物源农药，应当掌握以下要点：

2.1 预防为主 发现病虫害及时用药，不要等病虫害大发生时才防治。植物源农药药效一般比化学农药慢，用药后病虫害不会立即见效，施药时间应较化学农药提前2~3d，而且一般用后2~3d才能观察到其防效。

2.2 与其他手段配合使用 病虫害危害严重时，应当首先使用化学农药尽快降低病虫害的数量、控制蔓延趋势，再配合使用植物源农药，实行综合治理。

2.3 避免雨天施药 植物源农药不耐雨水冲刷，施药后遇雨应当补施。

3 矿物源农药

目前常用的矿物源农药为矿物油、硫磺等。使用时注意以下几点：

3.1 混匀后再喷施 最好采用二次稀释法稀释，施药期间保持振摇施药器械，确保药液始终均匀。

3.2 喷雾均匀周到 确保作物和害虫完全着药，以保证效果。

3.3 不要随意与其他农药混用 以免破坏乳化性能，影响药效，甚至产生药害。

4 生物化学农药

生物化学农药是通过调节或干扰植物（或害虫）的行为，达到施药目的。

4.1 性诱剂 性诱剂不能直接杀灭害虫，主要作用是诱杀（捕）和干扰害虫正常交配，以降

低害虫种群密度，控制虫害过快繁殖。因此，不能完全依赖性引诱剂，一般应与其他化学防治方法相结合。如使用桃小食心虫性诱芯时，可在蛾峰期田间始见卵时结合化学药剂防治。

4.1.1 开包后应尽快使用 性诱剂产品易挥发，需要存放在较低温度的冰箱中；一旦打开包装袋，应尽快使用。

4.1.2 避免污染诱芯 由于信息素的高度敏感性，安装不同种害虫的诱芯前，需要洗手，以免污染。

4.1.3 合理安放诱捕器 诱捕器放的位置、高度、以及气流都会影响诱捕效果。如斜纹夜蛾性引诱剂，适宜的悬挂高度为1~1.5m；保护地使用可依实际情况而适当降低；小白菜类蔬菜田应高出作物0.3~1m；高秆类蔬菜田可挂在支架上；大棚类作物可挂在棚架上。

4.1.4 按规定时间及时更换诱芯

4.1.5 防止危害益虫 使用信息素要防止对有益昆虫的伤害。如金纹细蛾性诱芯对壁蜂有较强的诱杀作用，故果树花期不宜使用。用于测报时，观测圃及邻近的果园果树花期不宜放养壁蜂和蜜蜂。

4.2 植物生长调节剂

4.2.1 选准品种适时使用 植物生长调节剂会因作物种类、生长发育时期、作用部位不同而产生不同的效应。使用时应按产品标签上的功能选准产品，并严格按标签标注的使用方法，在适宜的使用时期使用。

4.2.2 掌握使用浓度 植物生物调节剂可不是“油多不坏菜”。要严格按标签说明浓度使用，否则会得到相反的效果。如生长素在低浓度是促进根系生长，较高浓度反而抑制生长。

4.2.3 药液随用随配以免失效

4.2.4 均匀使用 有些调节剂如赤霉素，在植物体内基本不移动，如同一个果实只处理一半，会致使处理部分增大，造成畸形果。在应用时注意喷布要均匀细致。

4.2.5 不能以药代肥 即使是促进型的调节剂，也只能在肥水充足的条件下起作用。

5 蛋白类、寡聚糖类农药

该类农药（如氨基寡糖素、几丁聚糖、香菇多糖、低聚糖素等）为植物诱抗剂，本身对病菌无杀灭作用，但能够诱导植物自身对外来有害生物侵害产生反应，提高免疫力，产生抗病性。使用时需注意以下几点：

5.1 应在病害发生前或发生初期使用，病害已经较重时应选择治疗性杀菌剂对症防治。

5.2 药液现用现配，不能长时间储存。

5.3 无内吸性，注意喷雾均匀。

6 天敌生物

目前应用较多的是赤眼蜂和平腹小蜂。提倡大面积连年放蜂，面积越大防效越好，放蜂年头越多，效果越好。使用时需注意：

6.1 合理存放 拿到蜂卡后要在当日上午放出，不能久储。如果遇到极端天气，不能当天放蜂，蜂卡应分散存放于阴凉通风处，不能和化学农药混放。

6.2 准确掌握放蜂时间 最好结合虫情预测预报，使放蜂时间与害虫产卵时间相吻合。

6.3 与化学农药分时施用 放蜂前5d、放蜂后20d内不要使用化学农药。

7 抗生素类农药

抗生素类农药的使用同化学农药，如阿维菌素、多杀霉素等。但多数抗生素类杀菌剂不易稳定，不能长时间储存，如井冈霉素，容易发霉变质。药液要现配现用，不能储存。某些抗生素农药如春雷霉素、井冈霉素等不能与碱性农药混用，农作物撒施石灰和草木灰前后，也不能喷施。

以上内容摘自《科学使用生物农药》(农业部农药检定所编)

美国EPA确定2018财年的新有效成分评估计划

美国EPA农药项目办公室确定2018财年（9月30日之前）新有效成分的首批4项登记评估计划，分别为巴斯夫/明治制药的杀虫剂afidopyropen（进口限量）、陶氏益农的杀菌剂XDE-777、杜邦的杀虫剂triflumezopyrim和先正达的杀菌剂pydiflumetofen（商标名为Adepidyn）。3月底被撤销的后续申请已再次递交，并列入2017财年的登记评估计划。由于评估任务的增加，使得2016至2018财年需要做出评估决议的新有效成分数量上升至16个。

2016、2017、2018财年新有效成分评估列表

公司	有效成分	用途	到期日
巴斯夫/明治制药	afidopyropen	用于棉花、大豆、瓜类蔬菜、仁果类水果、核果类水果、柑橘类水果，芸薹属类蔬菜、叶菜类蔬菜、茄果类蔬菜，块茎和球茎类蔬菜、移栽蔬菜和观赏植物的杀虫剂	2018年5月3日
陶氏益农	氟氯吡啶酯[1]	用于小麦、大麦和黑小麦的除草剂	2016年3月31日
	florpyrauxifen-benzyl（商标名为Rinskor）[2]	用于水稻的除草剂	2017年4月5日
	XDE-777	用于香蕉、小麦和黑麦的杀菌剂3	2017年11月1日
杜邦	Triflumezopyrim（商标名为Pyraxalt）	用于水稻的杀虫剂[3]	2017年12月4日
Gowan	双环磺草酮[2]	用于水稻的除草剂	2016年8月2日
石原产业株式会社	溴氰虫酰胺[1]	用于芸薹属类蔬菜、瓜类蔬菜、叶菜类蔬菜、茄果类蔬菜、叶类和果菜，仁果类水果、核果来水果、树生水果，&攀藤类小型水果的杀虫剂	2017年3月1日
	pyriofenone[4]	用于浆果及小型水果和瓜类蔬菜的杀菌剂	2016年8月15日
	tolpyralate	用于玉米的除草剂	2017年5月5日
Lodi Group	alphachloralose	用于非食用作物的杀鼠剂	2016年9月30日
Moghu 研究中心	methiozolin	非食用作物的除草剂	2017年9月7日
孟山都	Tioxazafen[2,5]	用于玉米、大豆和棉花杀线虫种子处理	2017年1月9日
OAT Agrio	flutianil[2]	用于苹果、哈密瓜、樱桃、葡萄、西葫芦和草莓的杀菌剂	2017年4月21日
Senestech	VCD和雷公藤内酯	鼠避孕剂	2017年5月10日
先正达	Pydiflumetofen（商标名为Adepidyn）[2]	用于玉米、小粒谷物、大豆、花生、油菜籽、瓜类蔬菜、叶菜类蔬菜、茄果类蔬菜、块茎和球茎类蔬菜、干豌豆，豆类攀藤类小型水果，草皮和 观赏植物的杀菌剂	2017年11月24日
Valent USA Corporation（住友化学）	mandestrobin[4]	用于玉米、油菜籽、豆类蔬菜矮生浆果，攀藤类小型水果以及草皮的杀菌剂	2016年5月31日

注：1 全球联合评审；2 降低风险；3 进口限量；4与加拿大的联合评审；5 NAFTA联合评审。

（朴秀英　译自《Agrow》No.20160606）

JMPR澄清草甘膦致癌风险

联合国粮农组织和世界卫生组织农药残留联席会议（JMPR）确认在通过日常膳食摄入带来的暴露量条件下，除草剂草甘膦不太可能对人类带来致癌风险。JMPR同时还对有机磷杀虫剂马拉硫磷和二嗪磷得出类似结论。这些结论与世卫组织癌症研究中心（IARC）的研究结果相反，IARC去年将这3种农药有效成分划定为“可能致癌”。

针对IARC的报告，世卫组织成立了由JMPR专家组成的专项小组，评估不同研究团队对上述农药有效成分致癌性分类意见存在分歧的原因。由于JMPR在2003、2006和2011年三次评估得出过相似的（不致癌）结论，世卫组织希望能决定是否需要更新JMPR的评估结论。

此次评估中JMPR认为，虽然有迹象表明草甘膦的暴露量与非霍奇金淋巴瘤（NHL）风险有正相关性，但在唯一的一个高质量大范围队列研究中，在任何暴露量水平下，都未找到二者的关联证据。绝大多数哺乳动物试验表明，在经口2 000mg/kg的暴露水平下草甘膦及其制剂产品没有致癌影响。上述试验剂量接近草甘膦对人类的日常暴露量，试验设计也采用的是人类研究致癌性的通用模型。JMPR会议再次确认了，基于唾液腺影响研究得到的草甘膦及其代谢物的每日允许摄入量（ADI）0~1mg/kg体重。会议同时确认，鉴于草甘膦或其代谢物的低急性毒性，没有必要制定急性参考剂量（ARfD）值。

对于马拉硫磷，JMPR认为，尽管总的来说有一些微弱证据表明马拉硫磷暴露量与NHL有正相关，但在唯一的一个高质量大范围队列研究中，在任何暴露量水平下，都未找到二者的关联证据，因而在日常饮食的暴露量下，马拉硫磷及其代谢物不太可能对人类带来致癌风险。JMPR再次确认了马拉硫磷的ADI值和ARfD值，分别为0~0.3mg/kg体重和2mg/kg体重。会议同时认为马拉硫磷代谢物马拉氧磷的毒性很可能是马拉硫磷毒性的30倍。基于这一数据，一个30倍的影响系数应当被引入残留标准评估中，包括评估马拉氧磷的急性和慢性膳食暴露风险，并且需要与相应的马拉硫磷的ARfD值和ADI值进行比较。

对于二嗪磷，JMPR再评估并未发现有可信的证据表明二嗪磷暴露量与NHL之间有正相关性。会议注意到有微弱证据表明白血病和肺癌与二嗪磷的暴露量有正向关联，但是仅来自于一个大的队列试验上。JMPR认为，在日常膳食摄入的暴露条件下，二嗪磷不太可能对人类带来致癌风险。基于其对最敏感靶标乙酰胆碱酯酶活性的抑制，JMPR确立了0~0.003mg/kg体重的ADI值。同时，基于JMPR在2006年对大鼠的急性（神经）毒性的评估结果，JMPR再次确认了0.03mg/kg体重的ARfD值。

欧洲食品安全局（EFSA）曾得出结论认为草甘膦不太可能对人类带来致癌风险，JMPR的结论佐证了EFSA研究的可信度。早些时候面对一些团体和成员国的质询，EFSA不得不再三为其结论进行辩护。在这场争论中，由于欧盟与其成员国就是否应该进行草甘膦登记续展以及有效期多少年等问题没有达成一致，导致草甘膦的登记续展被迫中止。

本月（5月）早些时候，由于在网站上发布了有关癌症风险评估的更新结论，美国环保署（EPA）受到了猛烈批评，并在一段时间后从网站上将该评估撤回。EPA癌症评估委员会的这份报告同样得出了草甘膦“不太可能对人类有致癌性”的结论。但是EPA也表示，由于草甘膦的再评价并未完成，这份评估报告的公布是工作疏忽。对此，美国国会监督小组已经开展相关调查。

（薄　瑞　译自《Agrow》No.20160523）