

农科视野

高效低风险才是好农药

■本报记者 李晨

关注农药行业发展的人会注意到,近期,农业部相继发布4项公告,其中都强调高效低风险农药在农产品质量和生态环境安全中的积极作用。记者获悉,在实际工作中,高效低风险已经成为农业部有关部门对农药进行登记时会考虑的一个重要因素。

何谓低风险农药?为什么要在我国推广农药高效低风险理念?近日,《中国科学报》记者采访了在我国率先提出农药高效低风险理念的中国农业科学院植物保护研究所副所长郑永权研究员及其团队。2017年1月9日,“农药高效低风险技术体系创建与应用”项目成果获得了2016年度国家科学技术进步奖二等奖。

隐藏的农药风险

氟虫腈是一种典型的高效低毒低残留农药,杀虫谱广,对蚜虫、叶蝉、飞虱、鳞翅目幼虫、蝇类和鞘翅目等重要害虫有很高的杀虫活性,对作物无药害。过去,氟虫腈常用于田间病虫害防治。

然而不久后,人们发现蜜蜂对氟虫腈非常敏感。一只蜜蜂采集带有极微量氟虫腈的花粉后,有时候并不会直接死亡,而是把这种花粉带回巢穴。久而久之,就会造成整箱或整窝蜜蜂的死亡。因此氟虫腈被禁止使用了。

又如磺酰脲类除草剂,每亩地仅用1到2克就可有效杀灭杂草,可以说是非常低毒低残留的农药了。但其留在土壤中会造成后茬作物死亡或植株矮小。因此也是一种高风险的农药。

“过量施药、后茬作物药害、农药残留超标、水生生物中毒死亡、蜜蜂等益虫大量死亡、毒生杂草事件等,这些都是农药使用中存在的农产品质量和生态环境安全风险。”郑永权告诉《中国科学报》记者,“高效、低毒、低残留”的农药概念主要针对人类而言,但是对生态环境、非靶生物而言不一定安全,所以已经不能满足现代社会发展需求。

为此,他们提出了农药高效低风险理念,创建了以有效成分、剂型设计、施用技术及风险管理为核心的农药高效低风险技术体系,将风险控制贯穿农药研发、加工、应用及管理全过程,取得系列创新与突破。

然而,一种农药究竟是不是低风险,有没有潜在的风险,却不容易识别。且不论像氟虫腈那样的低毒低残留农药需要缓慢积累才能观察到其对环境的风险危害,就是同一种农药分子,由于具备不同的空间结构,也很可能产生完全不同的毒性机理,包括对非靶生物和生态环境造成危害。

这种相同分子式、不同空间结构的农药被科学家叫做“手性农药”。识别手性农药风险就成为郑永权团队的一个突破口。

手性农药占农药的40%,然而目前仅有7%的手性农药使用单一异构体。不同手性的



①2013年,安徽蚌埠市,水稻病虫害防治农药高效安全科学施用技术现场会。
②2013年10月,山西临汾,全国果树高效安全施药技术示范现场会。

异构体可能产生不同的生理作用。例如,s-异丙甲草胺和R-异丙甲草胺都可除草,但后者有致癌作用。

经过长期研究,郑永权团队率先将手性固定相与串联质谱结合,应用于手性农药残留分析,灵敏度提高50-100倍,检测效率提高12倍。中国农业科学院植保所研究员董丰收介绍,他们已经成功识别了7种手性农药在异构体水平上的活性和毒性差异,首次发现苯醚甲环唑高效体活性是低效体的17.4倍,低效体毒性是高效体的6.8倍;发现三唑酮、苯醚甲环唑、己唑醇的高风险体在番茄中优先累积,易造成残留风险。

好用的傻瓜型产品

基于此,项目团队继续深入,设计了高效低风险农药剂型并进行了产业化应用。负责此项工作的中国农业科学院植保所研究员黄启良告诉记者,通过高效低风险农药有效成分、助剂、配方的筛选,研究了配方组分之间的相互作用与增效关系,评价了配方组合的生物活性及安全性,他们研发了可分散油悬浮剂新产品。这种新产品使用植物油等低风险溶剂完全替代乳油中苯类有害溶剂。

他们设计开发出水基替代油基的高效氯氟菊酯、烯菊酯、苯醚甲环唑等水基化新产品,其中有10个获得了农药登记并实现了产业化。上述产品有机溶剂用量减少60%以上,

在全国28个省、市、自治区推广应用,大幅度降低了环境风险。

不仅如此,为了方便技术推广和农民使用,他们还研发了一套“科学选药、合理配药、精准喷药”的高效低风险施药技术。

团队成员中国农业科学院植保所研究员蒋红云告诉《中国科学报》记者,以典型作物重大害虫为例,过去农民和技术人员凭经验选药,准确性差,即便采用实验室检测的方法,也需要3到7天时间才能出结果,不能实时知道田间用药。

现在,他们成功研制出瓜蚜、麦蚜、桃蚜、褐飞虱、烟粉虱、小菜蛾、棉铃虫等重要农业害虫的精准选药试剂盒26套。只需要把田间害虫捕捉放到试剂盒内,1-3小时内观察其死亡率就能判断这种农药是否能有效杀害田间害虫,并且可以实时跟踪、及时调整用药。“选药准确率提高到80%以上。”蒋红云说。这为当前农药应用中大量存在的盲目选药和药不对症等难题提供了重要的技术解决方案,降低了“选药不当”带来的农药应用风险,填补了国内空白。

团队还研发了以药液沾着展布比卡为指标的合理配药技术。通过建立可视化液滴形态标准,实时指导田间适宜剂型与桶混剂型的使用,与常规施药方法比,可减少农药用量20%-30%。

蒋红云介绍,团队还发明了以雾滴密度指导农药施用的精准喷药技术。过去用药是“喷

雨式”,不管需要多少,一直喷到药液往下流才可行,这样大大增加了不必要的农药喷施量。

新的方法把雾滴密度测试卡粘在要喷施的叶面上,施药人员正常施药,然后将测试卡与比卡卡比较,根据测试卡上显示的雾滴密度来判断施药量是否合适。“这种方法能减少药液喷施量30%-70%,实现了用‘雾滴个数’指导农民用药,提高了农药应用水平,减少了农药应用风险。”蒋红云说。

为政策制定出谋划策

“我们的创新成果已经被农业部相关部门采纳,为农药风险管理提供了科学支撑。”郑永权说,该团队提出了以“风险评估、风险评估、风险控制”为核心的风险管理方案。

通过对后茬作物药害风险控制研究,发现氯噻隆等长效除草剂对土壤微生物群落结构的影响及其降解代谢规律,明确了9种后茬敏感作物安全种植与前茬施药剂量及间隔期之间的关系,提出了限定施药剂量和施药次数及后茬作物种类的技术措施。这些成果为农业部671号公告提供了重要技术支撑,有效降低了后茬作物药害发生几率。

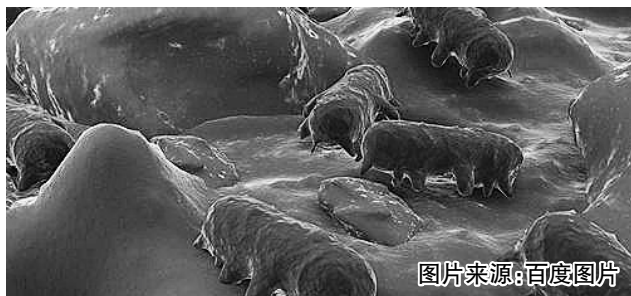
同时,通过对环境生物毒性风险控制研究,系统进行了氟虫腈在产地环境中的风险评估,揭示了氟虫腈在四种土壤中的环境行为,明确了氟虫腈对非靶标生物高毒性,以及在稻田应用中甲壳类水生生物和蜜蜂存在高毒性风险,提出了氟虫腈在水稻上禁用的建议,研究成果被农业部1157号公告采用。

而在农产品残留风险控制方面,通过市场监测和田间试验验证,系统研究了毒死蜱、三唑磷、三氯杀螨醇、氟戊菊酯等4种高风险农药在我国蔬菜、果树和茶叶上的残留特性和降解规律,明确了上述农药降解慢、残留长是导致农产品农药残留超标的主要原因,提出了其在蔬菜、果树和茶叶上禁用的建议,该研究成果被农业部199号、2032号公告采用,有效地保障了农产品质量安全。

2014年10月,中国农业学会组织的以吴孔明院士为组长,宋宝安院士和乔雄梧研究员为副组长的成果评价专家组认为:“该成果针对我国传统农药毒性高、利用率低、安全性差等问题,提出了农药高效低风险新理念,系统研发了高效低风险农药识别、高效剂型设计、高效施用技术等关键技术,构建了农药高效低风险技术体系。成果整体处于国际同类研究先进水平,在手性农药对靶体识别与风险评估、靶向沉积技术方面达到国际领先水平。”

郑永权告诉记者,农药高效低风险技术体系在河北、山东等28个省、市、自治区的水稻、小麦、棉花、蔬菜、果树上进行了推广应用,累计达1.8亿亩次,新增产值149.9亿元,新增效益107.0亿元,社会、经济、生态效益显著。

环球农业



图片来源:百度图片

沙门氏菌高别怪天热

澳大利亚阿德莱德大学日前进行的一项新研究表明,与其他季节相比,在澳大利亚自由放养的鸡蛋生产中,炎热夏季里出现沙门氏菌污染并无高风险。

尽管在炎热的夏季,由鸡蛋及蛋类产品而来的沙门氏菌中毒的病例更高,但该校动物与兽医科学学院的科研人员称,鸡蛋生产过程本身并不是造成病例增加的原因。研究结果进一步证明,围绕供应链、家庭厨房和餐馆厨房中鸡蛋处理的卫生问题,对于减少来自鸡蛋的食物中毒才是至关重要的。研究人员对澳大利亚4个商业化自由放养的产蛋农场进行了调研,调研结果在线发表在《应用与环境微生物学》上。

论文主要作者、阿德莱德大学 Roseworthy 校区动物与兽医科学学院院长 Kapil Chousalkar 说,“在自由放养生产系统中饲养的禽类可能会暴露在极端天气中,自由放养的环境也并不像在笼中生产鸡蛋那样容易控制。因此,有人认为,炎热天气在自由放养生产的鸡蛋潜在污染中扮演了重要角色。”

他们的研究结果揭示,在自由放养生产鸡蛋的农场里及其周边,包括鸡蛋身上发现的沙门氏菌的种类和水平,是高度可变的。这往往依赖于每个农场特定的环境及采用的管理实践。

“然而,我们发现,炎热天气与生产阶段增加沙门氏菌之间并没有直接关联,即使数据是在最热的2月份收集的。”Chousalkar 说。从另一方面说,这有助于加强一个简单的健康安全信息:人们在处理鸡蛋前后洗手才是重要的,无论是在家里、餐馆,还是在供应链上工作时。

鼠伤寒沙门氏菌,在澳大利亚是引起鸡蛋及蛋类产品沙门氏菌中毒的最常见的原因,也是在自由放养产蛋农场中排名第二的沙门氏菌。

Chousalkar 表示,人们应该在食用鸡蛋时具有良好的手部卫生,并且在监测鸡蛋污染及安全防护上,需要有一个全国性的标准,统一的操作实践。

“目前,每个州都有自己的食品安全和监测计划。鉴于沙门氏菌对于公共健康的影响,我们认为,沙门氏菌污染是否发生在所有农场里,以标准化的方式予以监测。”他进一步说。

(王方编译)

旱作农业技术大有前景

■本报记者 秦志伟

近年来,内蒙古农牧业科学院旱作农业研究团队针对北方农牧交错带旱作农业生产面临的干旱缺水、土壤瘠薄和生态上风蚀沙化严重的突出问题,开展了抗旱作物品种选育、集雨种植技术、水肥高效管理、农田水蚀风蚀防控及生态保护等方面的研究。

内蒙古农牧业科学院资源环境与检测技术研究所副所长、内蒙古旱作农业重点实验室主任赵沛义在接受《中国科学报》记者采访时表示,旱作农业研究团队揭示了区域掠夺式传统农业存在的农田退化、生态失衡和经济下滑的三大恶性循环规律,完善了农牧业生产与保护生态环境协同发展的理论。

在抗旱、节水、防蚀、增效等重要机理上有新的突破,一是适水型品种的抗旱机理,揭示了向日葵、燕麦、绿肥作物的离子渗透能力和生理渗透调节能力的指标体系;二是垄沟/垄膜就地集雨的水库扩容机理,揭示了垄沟微地形耕作集雨的特征及水分运移规律;三是农田带状留茬的防蚀固土机理,发现农田作物残茬覆盖在留茬带降低土

壤风蚀的同时,还有减轻相邻裸地风蚀的效应;四是区域水土资源适度开发利用的机理,提出了丘陵顶部草业、中部等高田,下部生态集雨沟的合理种植结构。

除此之外,旱作农业团队总结提出了显著增产并保护环境的三大旱作生态农业技术,包括:增产50%以上的丘陵坡地渐成式等高田集雨防蚀耕作技术;增产10%以上的农田穴播作物与条播作物带状留茬相互间作轮作技术;增产30%以上的垄沟/垄膜就地集雨抗旱种植技术,并配套完善的节水灌溉技术及设备。“形成了多种间作轮作生产模式,实现了农业主导产业发展与生态环境治理的双赢,已经成为适宜北方农牧交错带旱作区的重大生态适应性技术被广泛推广应用。”赵沛义说。

据不完全统计,目前在内蒙古阴山沿麓、燕山丘陵和大兴安岭旱作地区累计应用推广相应的技术超过了5000万亩,不仅对引领内蒙古旱作生态农业的健康发展起到了积极作用,而且对北方农牧交错带旱作区水土

资源合理利用与生态环境保护也具有重要促进作用。

另外,通过集雨种植技术的应用,实现了旱作区域集雨增墒和十年九旱的不良生态环境改善;通过缓释肥料和水肥一体化技术提高了水肥利用效率,实现了节肥增效;通过农机农艺一体化技术应用有效提高了劳动生产效率,实现了旱作农业的产业化生产。

近年来,上述关键技术和种植模式与国内兄弟省市联合获得2013年国家科技进步二等奖;2007年“北方半干旱集雨补灌旱作区节水农业综合技术体系集成与示范”获内蒙古科技进步奖一等奖;2014年“农牧交错风沙区农田覆被固土保水耕作技术体系”获内蒙古科技进步奖二等奖等,同时研究内容还获得农业部、教育部科技进步奖二等奖和内蒙古丰收计划奖3项。

在知识产权方面,近年来授权专利20项,代表性专利如“2BQM-2向日葵垄膜上穴播机”“向日葵电动机吸式全覆膜精量穴播机”“一种谷子全覆膜播种机半精量穴

播器”“马铃薯起垄覆膜播种机用起垄整形器”等。制定地方标准13项,如“旱地玉米垄膜沟植集雨种植技术规程”“燕麦免耕留茬栽培技术规程”“脱磷石膏改良碱性耕地技术规程”等。农牧交错带农牧耦合优化生产模型获得软件著作权。主编专著20多部,发表相关论文280多篇。

赵沛义介绍,近年来,依托内蒙古农牧业科学院资源环境与检测技术研究所和建站30多年的武川旱作试验站的平台优势,在已筹建的内蒙古旱作农业重点实验室的基础上,成功获批农业部“内蒙古耕地保育”和“武川农业环境”两个科学观测试验站。

而在人才建设方面,培养了一批青年科技创新人才,包括国务院特殊津贴人才2人、内蒙古突出贡献中青年专家1人、草原英才3人、内蒙古321人才5人。2015年成功获批“内蒙古旱作农业综合配套技术研究草原英才创新团队”,正在为稳定提升内蒙古旱作农业技术水平和生产能力,实现农牧业经济和资源利用协调发展发挥着重要作用。

清华三农论坛聚焦农业供给侧改革

本报讯(记者秦志伟)1月7日,由清华大学中国农村研究院(以下简称农研院)主办的“清华三农论坛2017暨清华大学中国农村研究院成立5周年成果展在清华大学举行。

本届论坛以“深入推进农业供给侧结构性改革”为主题,探讨在深入推进农业供给侧结构性改革过程中,中国农业农村发展面临的新形势新挑战,及加快转型发展和制度创新的新思路新举措。论坛包括主论坛和三场并行分论坛,主题分别为“农村集体产权制度改革”“农产品价格形成机制和农业补贴制度改革”和“精准扶贫”。

全国政协民族和宗教委员会副主任、国务院参事杜鹰总结了农村集体产权制度改革的历程和基础,提出农村集体产权制度改

革的四个环节:一是清产核资;二是界定成员权;三是量化资产;四是建章立制。他指出,农村集体产权制度改革需充分考虑农村集体经济的合作性和社区性两个特性;农村集体经济组织的法人地位问题;改革要因地制宜,循序渐进。

清华大学国情研究院院长、清华大学中国农村研究院学术委员会副主任胡鞍钢指出,从“三期叠加”到“新常态”,再到供给侧结构性改革,是一个不断探索、深化认识的过程。供给侧结构性改革可以从历史逻辑、理论逻辑和现实逻辑三个方面进行分析。深入推进农业供给侧结构性改革,要避免走入实践的误区,既要有短期任务,也要具有长期战略。最后,他强调,供给侧改革的核

心是提高资本市场效率,为释放“教育红利”和劳动力配置效率提供有利条件。

北京大学现代农学院教授、北京大学中国农业政策研究中心主任黄季焜认为,农业供给侧结构性改革的关键问题是市场和政府的关系问题。政策重点须向保障国家食物供给和可持续发展方向转变,目标价格政策要“有所为、有所不为”,充分利用好“两个市场、两种资源”,积极参与全球食物安全和贸易的管控与治理。最后,他提出未来农业结构调整方向的政策建议。

最后,中央财经领导小组办公室副主任、中央农村工作领导小组办公室主任、清华大学中国农村研究院副院长韩俊指出,返乡创业是引领农村供给侧结构性改革一个有生

的力量,成为带动农民增收致富,助力脱贫的中坚力量。人力资源回流农村创业,对繁荣当地农村、增进社会治理、修复农村的社会生态有积极作用。要促进发展的新业态新产业的发展,促进跨界突起,把它作为推进农业供给侧结构性改革一个重大举措。

据悉,清华大学中国农村研究院于2011年9月14日经清华大学校务会议批准设立,是清华大学校级学术科研机构,挂靠清华大学公共管理学院。为探讨中国农村问题的对策思路,交流农村改革发展的实践经验,展示农村研究的最新学术成果,农研院每年举办“清华三农论坛”,旨在加强农研院与国内相关涉农研究机构合作,促进“三农”研究成果的交流。目前已成功举办五届。

没有创新文化就没有创新

■李成贵

国家科技奖是建设创新型国家伟大事业中的重要制度设置,它展现的是导向,释放的是信号,就是要表扬奖励那些在科学道路上孜孜以求并为国家作出重大贡献的科学家们。多年来,国家科技奖坚持宁缺毋滥的原则,今年又有“瘦身”,充分体现了严肃性和权威性。可以说,国家科学技术奖是我国科技界的桂冠,是我国科技创新能力和水平的集中展现。科技事业要“顶天立地”,国家科技奖让人们看清了天有多高有多辽远。

北京市农林科学院有在编人员1200人,其中360人拥有博士学位,在作物育种、农业信息化和智能装备等领域占有一席之地,目前拥有5个国家工程中心,2016年成功地申请到了5个国家重大研发计划项目。在科技发展呈现加速化趋势、科技竞争与合作日趋国际化的背景下,为了提升创新能力和竞争力,建设一流农科院,实现更高水平可持续发展的创新,我们高度重视创新文化建设,明确提出“没有创新文化就没有创新”,提出“专家为本,成果为王”,凸显科研人员的主体地位。

在农业科技领域,长期的系统研究产生重大科技成果的基础。农业科研单位要培育出大成果,必须重视科研传统和团队建设,学习老一辈科学家的精神,做到专心、专注。所以,我们通过院内课题设置、考核、奖励、职称晋升、科技讲堂、青年论坛等系列抓手,来弘扬科学精神,厚植创新文化,培肥创新土壤,净化创新环境,营造浓厚的科研学术氛围。

笔者认为,科学需要眼界,需要境界,更需要持之以恒地探索,需要把科学探索作为事业,而不是当成生意看待。科学不是牧童短笛无赖,也不是野老负闲话,而是严密的心智活动,科学需要敬畏的心理、虔诚的态度和执着的精神,做到这一点,就能从中得到享受和美感,就不会浮躁,不会市俗,不会浅尝辄止、夸大其词、故弄玄虚。科学本单纯,社会套路深,我们拒绝平庸化趋向,同样拒绝庸俗化套路,科学更多地需要方脑袋,需要驱俗世纷扰,忘红尘杂念,去追寻忠实心灵的生活方式。这就是科学的大道。

(作者系北京市农林科学院院长)

进展

山西将建两个国家级重点实验室

本报记者1月4日从山西省出入境检验检疫局获悉,该省向国家质检总局申报的国家温带果蔬检疫重点实验室和国家杂粮检测重点实验室日前正式获准筹建。

据了解,两个山西重点实验室分别落户山西运城和大同,预计2019年验收并投入使用。杂粮检验检测重点实验室建成后,不仅可直接带动运城果蔬及大同杂粮的出口,还可辐射全省乃至周边省份农产品生产地区。温带果蔬检疫重点实验室可实现对晋陕豫“黄河金三角”区域的温带果蔬实施有害生物监测和农药、化肥残留检测。(程春生)