

农科视野

新农药激活作物免疫力

■本报记者 胡璇子

众所周知,人体和动物自身对疾病具有免疫能力。那么,植物体内是否存在抗性物质呢?有没有增强植物免疫力的“疫苗”呢?

全球首个植物免疫蛋白质农药——阿泰灵给出了肯定答案。

由北京中保绿农业科技集团有限公司生产的这款农药,是中国农业科学院植物保护研究所副所长邱德文研究员历时多年研制的成果。

与一般农药“灭杀”方法不同,阿泰灵通过激活植物自身免疫,增强植物抵抗能力,改善植物的健康状况,以此抵御病虫害的侵扰。

目前,阿泰灵推广使用面积逾500万亩。从2014年正式进入市场以来,销量已达200多吨,销售额达7000多万元。

首创植物免疫蛋白质农药

上世纪90年代,在美国康奈尔大学做访问学者及在Eden生命科学股份有限公司工作时,邱德文从事的就是植物抗性蛋白质的研究。

当时,康奈尔大学的科学家发现了植物体内抗性物质超敏蛋白,并将该种天然产生的蛋白质开发成能应用于农作物上的农用生物技术产品。

邱德文清楚地记得,当时有评价称,“用蛋白质来治疗植物的病虫害是农药行业的革命”。而他本人也在此领域研究成果突出,被美国环境保护委员会授予了2001年美国总统绿色化学挑战奖。

2002年,在美国从事了8年相关研究的邱德文回国。回国后,他主持了“863”计划“新型多功能农药创制关键技术研究及产品开发”课题,开始尝试用一种新的思路,研制一种诱导免疫的农药。

“抗性物质本身存在于植物体内,但是处于失活状态,必须要外部因素来诱导。”邱德文说,“简而言之,诱导就是要激活植物体的免疫成分。”

邱德文带领研究团队筛选了弱致病性病原真菌,获得能高效提高植物免疫的极细链格孢菌株,分离纯化高活性热稳定蛋白,通过高效蛋白生产加工工艺,并添加增效因子氨基寡糖素,配制成6%寡糖链蛋白可湿性粉剂——阿泰灵。

阿泰灵一方面可抑制病毒基因表达,控制病毒繁殖,另一方面还能通过细胞活化作用,修复受害植株损伤,促根壮苗。同时,它可激发植物体内基因表达,产生具有抗病作用的几丁酶、葡聚糖酶及PR蛋白等,诱导植物产生多重防御反应,提高自身的抗病能力,起到抗病防虫作用。此外,阿泰灵含有丰富的植物生长所需要的元素,能够有效

“与一般农药‘灭杀’方法不同,阿泰灵通过激活植物自身免疫,增强植物抵抗能力,改善植物的健康状况,以此抵御病虫害的侵扰。”

邱德文在示范田内展示对比实验效果。 胡璇子摄



改善作用品质,提高作物产量。

从效果来看,阿泰灵实现了“有病治病”“无病防病”以及“增产增质”的功效。作为全球第一个植物免疫蛋白质农药,阿泰灵申请了众多专利,中国农科院植保所具有自主知识产权。

“美国研发产品的定位是‘杀菌’,仍是一种病害发生时使用的灭杀剂,阿泰灵的概念则是‘免疫’,是以增强植物自身的抗性为目标。”邱德文告诉记者,同时,美国研发的产品使用的是原核细菌,阿泰灵使用的则是真菌。“从技术工艺来说,阿泰灵更加先进,而比较成本,阿泰灵也更为低廉。”

改变传统农药的使用观念

“阿泰灵改变了传统农药的使用观念和用法,

正是因为阿泰灵,‘植物疫苗’的概念迅速普及。”中保绿农集团总经理陈昶评价道。

“传统农药集中于如何快速、及时、准确地灭杀病虫害。”邱德文说,使用传统农药好比“头痛医头,脚痛医脚”,效果立竿见影。然而,在实际操作中,为“疗效”而滥用农药的现象却非常严重。

而长时间过量使用农药,给环境、生态和健康带来了后患。

阿泰灵的理念不是“灭杀”而是诱导免疫。“其最大的特点在于提高了植物本身的免疫能力。”邱德文说,就像人打了疫苗一样,可以不生病或少生病,减少打针吃药的次数。同理,植株健康了,也可以大大降低农药使用量。

据悉,在作物整个生长期,大约只需使用3次阿泰灵,即可明显地看到防病和增产的效果,对于

农民来说,操作简单,省时省力。作为一种植物源农药,阿泰灵还兼具绿色环保的优点。

“这里还要强调一个概念,就是预防为主。病虫害的防治应该提早采取预防措施,而不是等到病虫害发生再去使用化学农药。”邱德文说,化学农药的使用应该作为一种应急手段,而不应该无限制地滥用。

纵观目前国内农药市场,化学农药仍是绝对的主角,以阿泰灵为代表的生物农药所占的市场份额仅为10%左右。

邱德文认为,这主要还是由于化学农药效果显著,而农药残留、环境污染等问题的暴露又“没那么迅速”,所以,“大家选择放大了化学农药的优点,而忽略了其危害”。

不过,邱德文预计,未来生物农药将有很大的发展前景。“随着大家对生物农药认识的加深,生物农药应该会有很大的发展潜力。”他呼吁政府出台有关的奖励措施,以鼓励国内具有实力的农药企业加大对生物农药的关注和投资。

走向市场广受欢迎

从实验室走向市场,阿泰灵花了8年时间。经过反复验证和不断完善,2014年,阿泰灵通过农药登记,投入生产。

凭借其独特的作用机理和使用效果,阿泰灵广受欢迎。

据介绍,去年河南某农户种植西瓜发生严重病毒病,叶片僵化畸形,植株生长缓慢,发育不良。在施用一定配比的阿泰灵10天之后,病毒病得到了很好的控制。随行前来观摩的农户和经销商立刻被试验结果打动,马上提出推广合作意向。

“按比例用了,有效果,挺神的。”“第二次买,相信一如既往地好用。”在中保绿农的网络销售平台,记者看到了阿泰灵消费者留下的好评连连。

从去年正式进入市场至今,阿泰灵销售量达200多吨,推广面积达500多万亩。

陈昶表示,他完全有信心将阿泰灵打造成“亿元爆品”。目前,也有多家国际农资企业正在寻求阿泰灵的海外代理权。

“以前,是外国公司把国外的产品拿到中国来卖,现在,中国具有完全知识产权的产品也可以占领国际市场。”邱德文透露,目前相关合作正在接洽中,“希望把阿泰灵打造成中国生物农药的精品,在国际竞争中占有一席之地,成为中国农药走向世界的代表性产品。”

突破滴灌死穴——

痕量灌溉打造农业节水增效新天地

■本报记者 彭科峰

11月23日,水利部科技推广中心对外发布了一份关于痕量灌溉技术推广应用的推荐函。推荐函指出,痕量灌溉具有超强的抗泥沙水和抗生物堵塞性能,建议有关单位根据实际情况,进行推广应用。

“这份来自国家权威部门的认证,来之不易。但无论如何,这是对我们长期以来工作的肯定。”在接受《中国科学报》记者采访时,华中科技大学痕量灌溉研究中心主任诸钧感慨万分。

经过多年的潜心钻研,诸钧自主发明了痕量灌溉技术。依靠这种技术,可以在地下进行水肥一体化灌溉作业,并且能够任意降低流量以满足作物的最佳需求,避免了化肥的地表挥发和地下渗漏。

“痕量灌溉,是继微量灌溉(微灌)之后的更低更稳定出水的地下灌溉技术。它解决了地下水肥一体化出水不均、滴头堵塞等难题,具有同等产量下比滴灌节水约50%、节肥30%以上的能力,还可以减少农药化肥残留,提高农产品的安全性和品质。希望未来能够得到大规模的推广。”诸钧表示。

超越滴灌的新技术

1962年,一位以色列农民给庄稼浇水,偶然发现水管漏水处的庄稼长得格外好。水在同一点上

渗入土壤是减少蒸发、高效灌溉及控制水、肥、农药最有效的办法。作为一种节水技术,滴灌技术近些年也在中国得到广泛的推广。

“但需要注意的是,滴灌技术走过了五十年的历史,其局限性正在凸显。”诸钧表示,以往的灌溉方式,包括滴灌,都可以理解成单层结构控水,为了降低流量,滴灌采用迷宫式的流道设计,弯曲而狭长的流道的任何一处不通,流道就不可逆地被堵塞,即灌水器在出水的同时被迫承担过滤功能,而且流量越小说明孔径越小,堵塞越快。

传统的滴灌技术无法解决堵塞问题,需要新技术的突破。

由诸钧发明的痕量灌溉技术,可从根本上解决这一问题。痕量灌溉采用双层结构控水,两层特性相反的透水材料互为保护,将滴灌堵塞发生在三维流道内的问题变为堵塞物仅能悬浮在二维的平面上,从而克服了滴灌灌水器堵塞这一难以跨越的障碍。

诸钧表示,痕量灌溉技术是将装有控水头的管材埋设在农作物根部,能及时为植物提供所需的水肥而不造成浪费。

痕量灌溉还解决了地下灌溉难以避免的根系侵入问题。滴灌时,为了提高抗堵能力,灌水器必须朝上埋放,一旦停水,泥水就会被托举在灌水器上,如果这时候土壤中水分含量不高,植物根系就很容易伸进灌水器造成堵塞。而由于痕量灌溉超

强的抗堵能力,使用时痕量灌水器可以朝下放置,一旦停水,灌水器的水在重力作用下就会进入土壤,根系不会被吸引到灌水器里。

实验效果良好

经鉴定,这项技术比广泛运用30余年的滴灌技术节水50%左右、节肥30%以上,堪称节水灌溉技术的革命。

《中国科学报》记者了解到,目前,痕量灌溉在新疆哈密、昌吉等地应用,取得显著成效。2014年痕量灌溉技术的应用,让哈密450亩枣林丰收。当地农业水利部门鉴定,相同产量仅用了不足传统灌溉四成的水,在干旱的新疆推广前景可观。

诸钧介绍,相同水量的情况下,痕量灌溉的灌溉面积可达到滴灌技术的2倍,漫灌技术的10倍以上。

自2008年起,他带领的团队先后在北京、新疆、内蒙古、宁夏、广西、云南等地的1800亩露地及120座温室中,针对蔬菜、果树、花卉、甘蔗等作物,对痕量灌溉系统的灌水均匀度、土壤含水量等进行大量试验和示范。

痕量灌溉也将作为我国独有的效果远超过滴灌的节水灌溉技术走出国门,服务全球。“痕量灌溉技术即将出口到农业大国美国,接下来还会和俄罗斯等海外国家合作。”诸钧介绍。

亟待大规模推广

今年3月下旬起,中国水科院水利所对痕量灌溉产品(痕灌带900)进行了长时间的测试。

目前,中国水科院水利所正式出具测试报告结论,称“在经过过滤的泥沙水原水状态下,痕灌带900表现比其他滴灌带难以实现的良好抗堵塞性能;痕灌灌水器在流量降低后即便通过原水冲洗,流量仍能得到恢复”。

11月,水利部科技推广中心组织的专家鉴定会也首次以远超国际标准的难度进行了测试,并高度评价了痕量灌溉的抗堵性能。

全国人大代表樊进军表示,痕量灌溉是继滴灌后国际上唯一从灌溉理论、产品形态到使用方法的系统原始创新,理应在全国进行广泛推广。

诸钧对痕量灌溉的发展前景有清晰的预见,他这样描述,“痕量灌溉由于不堵塞,可以像城市的自来水一样成为农业生产必备的基础设施,彻底解决农业灌溉‘最后一公里’的问题。以痕量灌溉为依托,未来的植物业产业可将水(痕量灌溉)、作物、土壤作为一个整体看待,以农业机械为纽带,实现三者像工业生产资料一样准确匹配,有望过渡为准工业生产,精准播种、精准灌溉、精准采收将成为现实。”

进展

粳籼杂交稻“春优927”亩产获新突破

本报讯 浙江省日前组织相关专家对中国水稻研究所所在浙江省宁波市宁海县的粳籼杂交稻“春优927”百亩示范片进行了实割测产验收。专家组考察了105亩示范片,采取随机抽样的方法确定3块测产田(面积分别为1.147亩、1.09亩、1.20亩),进行全田机械实割,经扬净,并测定水分含量,折合标准含水量(14.5%)稻谷亩产量,分别为1055公斤、956.6公斤、1035.6公斤,百亩示范片平均亩产1015.5公斤。

“春优927”是水稻所“超级稻育种研究”团队在农业部超级稻专项、中国农科院科技创新工程和浙江省“8812计划”资助下新育成的粳籼杂交组合。2015年与宁海县农业技术推广总站合作,实施中国农科院科技创新工程“粮棉油增产增效技术集成生产模式研究”项目,通过百亩片超高产技术集成,再一次刷新了该品种2014年小面积亩产955公斤的纪录,实现了亩产1000公斤的目

标,同时创造了浙江省水稻百亩示范片最高产量纪录。(陈彦斌 文乐乐)

华北平原秋马铃薯丰产栽培技术在保定示范效果显著

本报讯 中国农业科学院蔬菜花卉研究所马铃薯育种课题组近日在河北省保定市望都县开展了马铃薯秋作丰产栽培技术示范。试播的马铃薯品种“中薯5号”,亩产2167公斤,每亩成本不到1000元。鲜薯销价每公斤在2元以上,取得了较高的种植效益。

该课题组在华北平原开展了鲜玉米和马铃薯轮作、马铃薯和棉花、玉米及蔬菜间套作等研究,通过筛选使用适宜的优质种薯,催芽整薯播种、播种后覆盖玉米秸秆、控制肥水等保墒、保全苗、促早熟等技术,既调整了华北平原地下水漏斗区种植业结构,又发展了多区域种植模式,取得了较好的经济效益,对提高当地农民收入

具有重要意义。

针对生育季节短、播种期及生长期前期高温、生长后期低温及霜冻等逆境,种薯供应少和烂种严重、田间管理难度大、中后期易遭霜冻等直接导致低产的问题,专家们提出在该区已有就地留种技术基础上开展合作,研究利用高质量的脱毒原种和种薯,因地制宜地开展试验,从而形成新的就地留种技术,来解决秋作马铃薯生产种植问题。(李海芬 胡璇子)

广西首届农业科技成果展示对接会举行

本报讯 近日,广西首届农业科技成果展示对接会在广西省农科院举行,旨在为科技成果转化搭建对接的平台,加速农业科技成果向现实生产的转化。

对接会集中展示全区84家单位具有良好市场前景的农业科技成果专利及产品418项,涵盖种植、养殖、林业、农业机械装备、农田水利设备等专业领域。展会期间,还举办了种植业、养殖业、林药和农产品加工4个专场推介会。(关妮纳 胡璇子)

域。展会期间,还举办了种植业、养殖业、林药和农产品加工4个专场推介会。(关妮纳 胡璇子)

2015年农产品质量安全国际研讨会在上海召开

本报讯 日前,由农业部科技发展中心和上海市农科院农产品质量标准与检测技术研究所共同主办的“2015年农产品质量安全国际研讨会”在上海召开。

本次会议邀请了12位国内外知名专家开展专题报告,报告内容包括肉制品、水产品等农产品及食品的农兽药安全及风险评估;致病微生物、真菌毒素等危害及检测技术的发展;农产品溯源技术及我国食品安全风险评估现状等。

本次会议的成功举办使得国内外关于农产品质量安全研究的最新成果得到了分享,为提升我国对农产品质量安全问题的预警、监测、评估和消除能力提供了经验。(金晓芬 文乐乐)

全球农业

根据一项最新的研究成果,从高速公路、停车场和其他已开发的陆地表面而来的有毒径流,杀死了美国西海岸沿线城市溪流中的众多成年银鲑鱼。这是首次将城市径流和鲑鱼生存进行“致命联系”的文献。

好消息是,发表在《应用生态学》杂志上的同一研究也发现了通过对城市径流进行简单且花费不多的沙子和土壤过滤,来避免对鱼产生毒性的方法。

“未经处理的城市径流对鲑鱼健康非常不利。”NOAA渔业西雅图西北渔业科学中心的研究人员Julann Spromberg说道,“我们这项研究的目标是找到切实可行的办法来提高水的质量。鲑鱼会告诉我们这些办法是否奏效。”

科学家们已经研究了城市径流对在华盛顿普吉特海湾附近最为集中的鲑鱼的影响。在那里,每年有一半以上的银鲑鱼在它们产卵之前,就死在了游往以雨水为主的河流的途中。银鲑鱼在加利福尼亚、俄勒冈和华盛顿西南部被列为濒危物种。研究发现,这进一步推动了它们走向灭绝。

作者推断称,过滤柱,类似于西北地区开发的“空中花园”,是一种新兴的绿色雨水基础设施,将来可以进一步开发和重建,来反转这种不利趋势并帮助鲑鱼恢复生机。

“如果我们把制定清洁水的策略纳入未来发展中,像一些交通项目就开始在做了,野生银鲑鱼还是有机会的。”NWSFC生态毒理学项目经理、合作作者Nat Scholz说道。

研究表明,银鲑鱼是城市径流副作用的生态“哨兵”。从波尔斯博、华盛顿的孵化场而来的成年银鲑鱼游过受污染的水和干净的水,包括西雅图一段繁忙的城市高速公路的径流。所有的暴露于高速路径流的鱼在24小时内就死了。

但在研究人员通过含砾石、土、堆肥、树皮的大约三英尺高的土柱过滤水后,银鲑鱼像在干净的水中一样存活了。测试结果表明,滤柱减少了58%的有毒重金属和94%的多环芳烃,后者是汽油燃烧的副产品。

“给我印象最深的是其明显奏效了。”华盛顿州立大学策略研究与推广中心的径流项目研究人员、合作作者Jen McIntyre说,“在24小时之内,甚至只需4个小时,就能让那些曾杀死鲑鱼的径流恢复无毒。”

“学术机构、政府部门和部落科学家共同参与到这个项目中来了。”Spromberg说,“部落参与非常重要,因为大多数孵化场会对小规模却能输送大量有毒水流的暴雨格外谨慎。”

在之前不成功的尝试中,研究人员曾用来自城市径流的金属和原油混合物制作人工雨水。但人工雨水对暴露其中的鱼的生存不具备关键影响作用。

研究人员表示,他们将消耗更多的时间进行测试和分析,以便准确确定城市径流中的哪些物质杀死了鲑鱼。先前的研究把鲑鱼死亡率和集水区的表面流量联系起来,所以致命成分看起来只与城市径流有关,与社区或农业污染如药品、农药等则无关。

“反复出现的待产鲑鱼死亡多年来一直是个备受瞩目的谜,我们现在接近真相了。”Scholz表示,“尽管还没有找到确凿的证据,但研究表明,有毒的雨水杀死了鲑鱼,这也是我们要解决的问题所在。”(王方编译)



美国科研人员用过滤柱清洁城市水。