

马前炮

土壤退化已成为制约西北地区棉花、马铃薯及设施农业三大主导产业发展的瓶颈。采用常规施肥灌溉及植保措施对土壤生物退化修复收效甚微。

如何挽救“崩溃”的土壤

■ 薛泉宏

目前,我国具有生物退化的耕地面积约1亿亩。其中,全国仅设施蔬菜种植就达到5020万亩,西北地区连作造成的生物退化土壤已达5000万亩以上;新疆棉花连作面积2000万亩,西北马铃薯及设施温室面积分别达2000万亩及1000万亩以上。

土壤退化已成为制约西北地区棉花、马铃薯及设施农业三大主导产业发展的瓶颈。采用常规施肥灌溉及植保措施对土壤生物退化修复收效甚微。

现代农业包括现代种植业和现代养殖业。现代种植业的主要特点在于设施化、专业化、集约化及商品化,普遍存在同一田块或设施种植区多年连续种植同一作物的现象。连作导致作物病害加重、生长不良、品质下降,产量降低甚至绝收。在高附加值的经济作物和园艺作物上,该现象尤为严重。由连作引起的农作物和土壤微生物共同引起的连作作物生产力下降或绝收的现象称为土壤生物退化,传统上称之为连作障碍或再植病害。

在发生生物退化的土壤上,改种其他作物能达到正常生长水平,故由生物引起的土壤生物退化不是土壤生产力的绝对丧失,应称之为土壤的相对退化。这种土壤退化对作物有选择性,仅抑制连作作物,对其他作物无影响或影响不大,实施轮作倒茬时症状消失,故长期以来并未引起重视。

寻求新的防控技术是现代种植业目前亟待解决的问题。

研究表明,土壤生物退化发生的主要机制有三:一是连续种植导致土壤中特定病原菌数量大幅度增加,有益菌数量减少,微生物区系异常,使土传病害加重;二是连续种植导致作物产生的自毒物质在土壤中累积,作物根区土壤化学环境恶化,产生化感抑制作用,使作物生长不良;三是作物对某些元素的偏好吸收导致营养元素失衡。

针对土壤退化的发生机制,通过施用化学肥料可以有效解决营养元素平衡失调问题。但土壤中病原菌增加、微生物区系异常及自毒物质累积则难以用农药和现有栽培技术解决。

因此,要从保持现代农业持续发展的高度重视土壤生物退化问题,建议如下:

改变单一农药防治策略,从作物根区微生态修复新角度开展研究,综合治理。组织微生物学、微生物学、土壤与土壤化学、植物营养学、植物保护学、园艺学及作物栽培学等学科的科研力量联合攻关,搞清发生机制,开发新的产品及技术。采用“扶正祛邪”的控制思路研制新型多功能微生物制剂,抑制土传病害病原菌生长、调整微生物区系,分解根际自毒物质,分泌植物激素刺激根系发育与作物生长,进行作物根区微生态修复,从根源上减轻或消除连作引起的土壤生物退化。

其中用有益菌抑制病原菌,用有益菌分解自毒物质就属于“祛邪”;接种有益菌,增加土壤中有益菌数量,调整微生物区系平衡,用植物激素的有益菌促进作物根系发育及作物生长就属于“扶正”,二者并举,才能收到预期效果。

目前,针对土壤生物退化,国内已有专门研究,并取得重要进展:已筛选出大量多功能微生物;研制出针对辣椒等多种园艺作物及丹参等中药的多功能放线菌修复剂;在多种作物上进行了效果验证及机理分析。下一阶段,亟待进行更为深入的机理研究及在更多作物上的效果观察,从而在生产上示范、宣传、推广。

(作者系西北农林科技大学资源与环境学院教授)



栏目主持:秦志伟

中国农科院信息所

“农信采”走进实时采集农产品市场

近日,中国农业科学院农业信息研究所所长许世卫主持的“先进农产品市场信息采集设备(农信采)的研制与应用”荣获2014年度中国农科院科技成果奖一等奖。

据许世卫介绍,该项目历经多年研究,在信息采集领域取得了一系列创新性研究成果,提出了农产品市场全息信息理论,研制出农产品全息市场信息采集规范行业标准两个,研发出标准化农产品市场信息采集技术与系统;建立完成全国主要农产品批发市场以及相关田头市场、零售市场的农产品市场地理信息关联表,创建了农产品市场信息定位匹配采集与优化传输关键技术,实现了农产品市场的自动定位与实地匹配以及市场信息的全天候、实时性采集;创新了农产品市场数据智能处理与分析技术,研究与建立了农产品市场空间信息处理方法,提出了农产品市场信息展示技术,实现了农产品市场的地理信息空间分析;提出嵌入式技术与组件技术相结合的开发设计理念,研制出具有可自动定位、标准化采集、CAMES智能支持、操作简单便捷的市场信息采集专用设备。

目前,“农信采”已在北京、河北、广东等

全国多个省市推广应用。根据“农信采”监测数据撰写“CAMES监测日报”和各类分析报告,报送相关部门,决策咨询效果显现。相关报告中形成的诸多观点为联合国粮农组织、经合组织农业展望报告(OECD-FAO Agricultural Outlook 2013-2022)提供了参考资料。以农信采数据为基础之一,今年4月召开了首届中国农业展望大会,并发布了《中国农业展望报告(2014-2023)》。

点评:

加强数据即时采集、开展农产品市场监测预警,是保障我国现代农业稳定发展的有效手段,是建立现代农业市场体系的重要支撑。为有效解决我国农产品监测预警工作中长期存在的数据标准化程度低、采集实时性差、质量难以有效控制等突出问题,项目根据国家信息化和市场化不断融合背景下的农产品市场信息采集需求,研制了先进农产品市场信息采集设备。

理论研究和实际应用数据相结合,这将加强农业信息科技在农业现代化建设中的作用,提升我国农业信息分析研究的国际影响力。

中国农科院植保所

土壤消毒专利技术实现转化

近日,中国农业科学院植物保护研究所与浙江临海市建新化工有限公司签订了二甲基二硫作为土壤熏蒸剂的应用技术专利独家转让协议。

据悉,二甲基二硫是一种新型土壤熏蒸剂,植保所研究员曹勤程科研团队经过多年研究,发现其对土传病害和杂草,特别是根结线虫具有优异的防治效果,可以很好地替代破坏臭氧层物质的甲基溴。该团队于2012年3月28日获得了该项技术专利授权。为保证该项专利尽快产业化推广应用,植保所科研团队近日前往浙江考察了位于宁波的日出实业集团公司总部,并赴台州实地考察了临海市建新化工有限公司(日出集团公司全资工厂),通过与临海建新化工认真会谈,达成共识,最终以百万元价格达成转让协议。

点评:

土壤是一个非常复杂的生态体系,其

中生存在着大量的有益微生物和一定数量的有害菌或病原微生物。这些生活在同一生态体系中的有益微生物和病原微生物之间存在着复杂的相互关系:竞争、促进、依存及制约等。在一定的环境条件下,有益微生物可以抑制有害菌生长,达到防病促生效果。使用二甲基二硫制成的土壤消毒药剂可以有效抑制土壤中线虫和镰刀菌病原菌生长,但同时会抑制土壤中的大量有益微生物生长,使土壤微生物生态系统遭到破坏,进而影响土壤养分转化和作物生长。没有有益微生物存在,作物的正常生长将受到严重影响。

因此,建议相关领域专家在研制出防治土传病害新产品及技术的同时,更多考虑如何保护土壤中的有益微生物,如何维持土壤微生物种群结构平衡,使土壤生态系统中物质循环能正常进行,以维持土壤生产力在高水平上运行,达到可持续利用之目的。

中国农科院畜牧所

牛毛检测瘦肉精新技术研发成功

近日,中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员张军民带领科研团队,在承担行业专项“反当动物β-受体激动剂代谢残留规律及监测关键技术研究示范”任务中取得新进展。研究结果表明,用不同颜色的牛毛作为检测靶标,能够更加准确地监测肉牛在饲养过程中是否违法使用“瘦肉精”,解决了目前反当动物的监管基础数据缺乏的问题。

据悉,虽然各国明确禁止β-受体激动剂(俗称“瘦肉精”)在动物生产中使用,但“瘦肉精”(例如盐酸克伦特罗、莱克多巴胺)引发的食品安全问题仍有发生。在政府部门监管过程中,通常将尿液和血液样品作为监管靶标,但对于反当动物(牛、羊)来说,尿液和血液样品不易获得。据张军民介绍,毛发更容易取样,且样品容易保存。另外,它的跟踪期非常长,能真实地反映饲喂这方面的信息。

该研究对现有的毛发检测方法进行了改进,利用液氮研磨提高了毛发样品

取样的均一性,保证了试验结果的准确性,为执法部门监管“瘦肉精”在反当动物中的非法使用提供了理论基础和技术支撑,而以不同颜色毛发作为靶标物的研究结果也引起了反兴奋剂监管机构的关注。

点评:

当人类更加偏爱瘦肉时,就会有人投其所好,生产出更多的瘦肉产品。就像“瘦肉精”的发明者,怎么会想到本是为了增加禽类和肉畜的瘦肉产量的β-显效药,后来会被证明对人体有害而被禁止使用。甚至在相当长一段时间内,推广“瘦肉精”的科研人员还获得了肯定。技术是把双刃剑,这在“瘦肉精”事件中得到了充分的体现。

“瘦肉精”事件表明了中国食品安全问题已经广受关注。而对这些前沿技术的检测,只寄希望于企业和监管部门的努力,显然是不够的。

环球农业

维斯特拉认为,植物光敏色素控制技术将给农业带来巨大改变,其最大的推动作用是让农民能以更高的密度进行栽植,在既定范围内生产出更多的作物,从而节省空间和其他资源。

植物感光的“眼睛”:或可人工操纵

想在院子一小块地里种出高产的玉米?想在腊月里开出美丽的月季花?美国威斯康星大学麦迪逊分校的理查德·维斯特拉(Richard Vierstra)多年来一直在钻研的技术,让这些梦想很快成为现实。

近日,这位遗传学教授的实验室里又有新消息传出,有望进一步推进这项工作。新的发现表明,植物借以感受光线的“眼睛”——光敏色素,有可能被人工操纵,也就是说人类可以“欺骗”树荫下的植物,让它们以为是在太阳底下。

维斯特拉研究小组在近期的《美国国家科学院院刊》上首次揭示出植物光敏色素的结构。植物光敏色素是一种探测光线的重要分子,它告诉植物什么时候发芽、生长、制造养分、开花,甚至凋萎。这种光敏色素是一种光线传感器,就像眼睛一样。它将阳光转化成化学信号,从而决定植物的生长。通过操纵光敏色素,研究小组可以改变一切植物的生长和发育条件。实验结果在美国植物生物学家学会召开的年会上进行了宣读。

“分子告诉植物什么时候开花。”维斯特拉

说,“植物利用分子来感知是否被树荫遮住;植物利用光敏色素来产生色彩视觉——感知是否处在另一些植物的周围。”

在此前的研究中,维斯特拉确定了感光细菌体内一种类似的光敏色素的结构。这项发现引导他进入植物领域。他已经在相关技术上获得好几项专利,并且正在考虑将研究商业化。确定植物光敏色素的三维结构,将极大地推动技术进步。

维斯特拉说,这一发现对于农业最重要的推动作用之一,是让农民能以更高的密度进行栽植,在既定范围内生产出更多的作物,从而节省空间和其他资源。

目前,栽植作物时,植物之间的相对距离受到一定的限制。密度过高时,植物的叶片相互遮挡,不能充分接受光照。受到遮蔽的植物为了争取更多的阳光,就会向上生长,将能量用于增长树枝和树干,而不是产生果实和种子。

这一过程的肇因是光敏色素,它能感知照射在植物上的光线波长。光照充足的植物吸收红光,而光照不足的植物只能接收到剩下的远红光。光敏色素“看到”的光线类型,告诉植物究竟

是向外、向上生长,还是开花、结果。光敏色素基于光照条件,在一种活跃状态和不活跃状态中循环。

“光敏色素在活跃态与不活跃态之间的光转化,可以说是地球上最重要的变化,因为它让植物进行光合作用,这样才有了我们吃的食物,我们呼吸的氧气。”维斯特拉说。

维斯特拉研究小组发现,他们可以通过对这种光线传感器进行特定的改变,欺骗它更多地停留在活跃态。维斯特拉表示:“我们可以欺骗光敏色素,让植物以为光照是充足的,哪怕实际并非如此。”

30年前,当维斯特拉还是威斯康星大学麦迪逊分校的博士后研究人员时,首次纯化光敏色素蛋白质。现在他的研究又回到了这一领域。维斯特拉希望以研究小组的发现为支架,能提供一个从根本上改变农业的工具包。

这项工作受到美国国家科学基金会和美国威斯康星大学农业与生命科学学院的资助。维斯特拉在这项技术上的专利归威斯康星州校友研究基金会所有。(熊姣/编译)

这项发表在《科学》上的研究为从分子层面探讨植物交流方式打开了一个新的科学窗口,也使科学家能够以新的视角来考虑如何消除严重危害粮食作物产量的寄生杂草。

杂草防治新视角:植物分子层面的交流



图片来源:百度图片

据美国每日科学网8月14日报道,弗吉尼亚理工大学一名科学家发现,植物之间可能存在一种新的交流方式,使它们能彼此共享数量惊人的遗传信息。

这项研究成果发表在8月15日的《科学》杂志上。研究为从分子层面探讨植物交流方式打开了一个新的科学窗口,也使科学家能够以新的视角来考虑如何消除严重危害粮食作物产量的寄生杂草。

作者韦斯特伍德是美国弗吉尼亚理工大学农业与生命科学学院的植物病理学、生理学和杂草科学教授,也是弗林林生命科学研究所的附属研究人员。

“生物体间存在新的交流形式,这一发现表明,生物间的交流比我们已认知的多得多。”韦斯特伍德说,“现在我们已经发现,植物相互间共享全部信息,接下来的问题是,它们相互间到底在说什么?”

韦斯特伍德研究了寄生植物菟丝子与拟南芥和番茄这两种寄主植物的关系。菟丝子利用一种叫作“吸根”的附属物,刺入寄主植物体内,从中吸取水分和养分。在此之前,韦斯特伍德已经取得突破性进展。他发现在寄生行为发生的过程中,物种间存在RNA(核糖核酸)的传递。

韦斯特伍德新的研究成果扩展这种交换的范围,并深入研究了mRNA(信使RNA)。

mRNA负责在细胞内部传输信息,告诉细胞应当做什么,例如,对哪些蛋白质进行编码。先前科学家认为,mRNA非常脆弱,存在时间极短,因此在物种之间传递是不可想象的。

但是韦斯特伍德发现,在这种寄生关系中,寄生植物和寄主植物双方都有mRNA产生交换,从而实现了不同物种之间的自由交流。

通过这种交流,寄生植物或许能命令寄主植物采取特定行为,比如降低防御,使寄生植物更易于发动进攻。韦斯特伍德的下一步计划是发现mRNA具体在说什么。

这项发现有助于科学家进一步研究真菌和细菌是否也以类似的方式交流信息,对于解决粮食匮乏问题提供了新的思路。

英国谢菲尔德大学Julie Scholes教授指出,独金和肉苁蓉这类寄生植物对豆科植物和其他作物危害很大,而这些作物是非洲和其他某些贫苦地区的主要粮食来源。韦斯特伍德的发现不仅揭示出寄生植物与寄主之间的交流形式,而且给杂草防治带来激动人心的启发,可以考虑通过中断寄生植物用于重组寄主基因的mRNA信息来进行杂草防治。

韦斯特伍德说,这项发现的具体应用也会非常有趣。“这种mRNA可能是寄生生物的致命弱点。”斯特伍德表示,“这个消息很可能带来很多启发。”(熊姣/编译)