增值肥料让农业增效

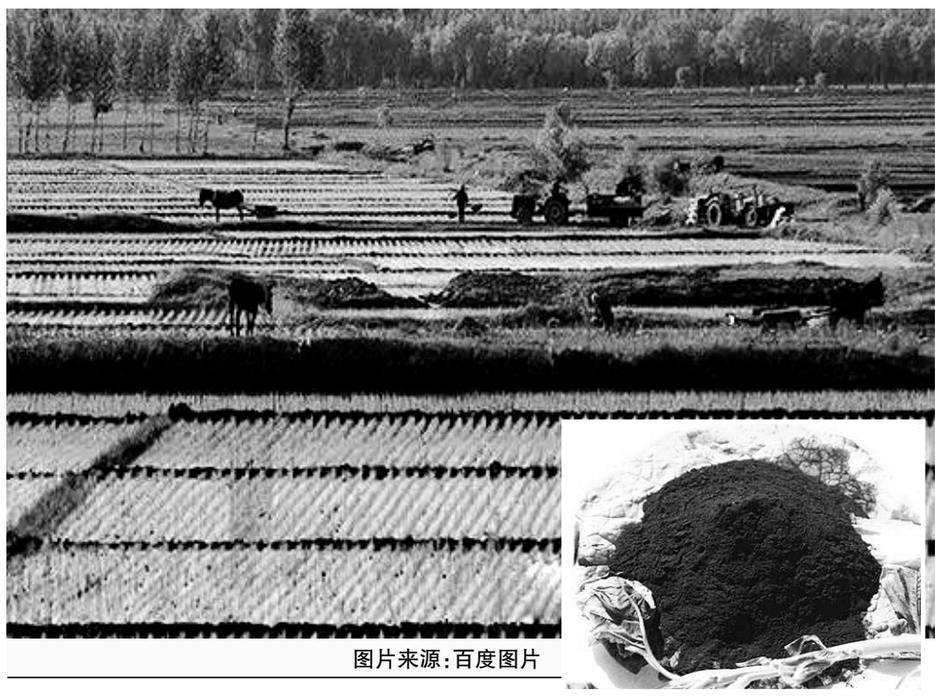
■本报记者 秦志伟

关于肥料的行业标准再次引发关注。日前,记者从工信部获悉,6 项肥料行业标准已于今年 4 月 1 日正式实施,其中包括了含腐植酸尿素、腐植酸复合肥、含海藻酸尿素、海藻酸类肥料、水溶性磷酸一铵和肥料级磷酸二氢钾 6 个肥料产品。

据了解,腐植酸类、海藻酸类、氨基酸类等生物活性物质属于肥料增效载体,它们都是天然物质或植物源的,不但可提高肥料利用率,而且安全环保。而通过向肥料中添加上述生物活性增效载体所生产的改性增效产品,通常称做增值肥料。

作为化肥产业"十三五"时期转型升级路线图,工信部在《关于推进化肥行业转型发展的指导意见》中提出了发展腐植酸类、海藻酸类、氨基酸类等增值肥料新产品。

"在粮食增产与环保双重压力的大背景下,大力发展新型高效增值肥料技术,为践行国家减肥增效、化肥质量替代数量发展和实施化肥零增长战略提供重要的科技支撑。"中国农科院农业资源与农业区划研究所研究员、化肥增值产业技术创新联盟秘书长赵秉强告诉《中国科学报》记者。



图片来源:百度图片

化肥:粮食的"粮食"

记者调查发现,日常生活中,很多人谈化肥色变。殊不知,化肥作为重要的农业生产资料,是粮食的"粮食",在粮食增产中的作用占 40%~50%。

据统计,我国从 20 世纪 80 年代开始大量施用化肥,目前我国农业化肥消费量已达到 6000 万吨,占世界消费量的 1/3,单位面积施肥量是世界平均水平的 3 倍。

由于化肥本身存在的某些缺陷以及过量和不合理的施用,导致肥料利用率低,对土壤、环境、农产品品质等造成了负面影响。

现实情况下,我国目前存在为获取高产而大量施用化肥的情况。数据显示,我国氮、磷、钾化肥的当季利用率分别只有 35%、20%和 40%左右,平均比发达国家低 15~20 个百分点。

以氮肥为例,我国传统氮肥主要包括尿素、硫酸铵、氯化铵、碳酸氢铵及硝酸铵等品种类型。"由于氮肥活性高,损失途径多,未被利用的氮肥又不容易在土壤中残留而被后续利用,目前我国农田氮肥利用率一直处在较低水平。"赵秉强告诉《中国科学报》记者。

据测算,我国每年农业施用的氮肥通过挥发、淋洗和径流等途径损失超过 1000 万吨,相当于 2000 多万吨尿素,直接经济损失 400 多亿元,不仅造成资源的浪费,还对环境造成了极大的威胁。

第一次全国污染普查报告显示,农业源总氮排放量占排放总量的 57.2%。在赵秉强看来,需要对传统氮肥进行增效改性,减少损失、提高利用率。

此外,我国农业大量依靠投入氮、磷、钾化肥获得高产的同时,大量中微量元素也随作物收获而带出农田。中科院南京土壤所研究员林先贵曾向《中国科学报》记者介绍,我国农田土壤中微量元素缺乏现象越来越普遍。

在赵秉强看来,我国未来肥料发展的重点应当是如何提高效率和利用率,而不是继续大幅度提高施肥水平。而在不增加或适度减少化肥施用量的前提下,通过提高效率,保证我国的粮食安全也正是业界努力的方向。

增值肥料重在提高效益

在这种情况下,对传统化肥进行改性增效势在必行。目前常用的化肥改性增效技术主要包括缓释法、稳定法、增效载体法。其中增效载体法,即通过添加生物活性物质类氮肥料增效载体,如海藻提取物、氨基酸、腐植酸等,增效载体改性增效的化肥也就是增值肥料。

但增值肥料需要满足一些特点,如增效载体微量高效,添加量在 0.3‰~3‰之间;增效明显,添加的增效载体可检测;增效载体为植物源天然物质及其提取物,环保无害;工艺简单、成本低。

中科院沈阳生态应用研究所高级工程师江志阳在接受《中国科学报》记者采访时表示,上述增效载体有利于拓展肥料产品的原料来源,丰富当前肥料的功能,最为重要的是,提高了肥料的质量和效益。

据介绍,增值肥料产品改变了过去单纯依靠调控肥料营养功能改善肥效的技术策略,而是通过生物活性增效载体与肥料相结合,实现对"肥料—作物—土壤"的综合调控,更大幅度地提高肥料利用率。

而增值肥料的关键技术是开发微量高效、环保安全的肥料增效载体。这也正是中国农科院新型肥料创新团队努力的方向。

赵秉强向记者介绍,经过十多年的努力,该团队研制出发酵海藻液、锌腐酸、禾谷素等系列肥料增效载体,开发了海藻酸尿素、锌腐酸尿素、禾谷酸尿素等新产品,获得 26 项国家发明专利授权。

2012 年,在中国氮肥工业协会的指导下,化肥增值产业技术创新联盟成立,推动我国传统化肥增效改性。据悉,上述 6 项行业标准中就有 4 项是由该联盟单位起草制定的,分别是《含腐植酸尿素》《含海藻酸尿素》《海藻酸类肥料》和《腐植酸复合肥料》。

在赵秉强看来,这不仅意味着肥料增值技术取得了重大突破,而且标志着增值肥料已经由产品升级到新产业。

与此同时,由该联盟成员单位申报的《含腐植酸磷铵》和《含海藻酸磷铵》的化工行业标准已列入工信部 2016 年标准制定计划重点项目,预计今年将完成标准制定工作。

据统计,增值肥料产品已在该联盟的 30 多家企业实现产业化,产能达到 1200 万吨,累计推广新肥料产品 520 万吨,推广面积 1 亿多亩,增产粮食 30 亿公斤,增加效益 40 多亿元,为促进我国肥料产品转型升级作出了贡献。

肥料科技创新是必选项

对肥料产业的发展,增值肥料的作用是不容否定的。过去十年,我国传统肥料改性增效技术发展快速,为农业增效、农民增收和环境保护作出了重要贡献。

但目前增值肥料检测方法及技术标准研究需要加强。中国腐植酸工业协会理事长曾宪成在接受《中国科学报》记者采访时给出了"正面引领没问题,其间指标待努力"的判断。

面对资源、能源、环境保护和粮食安全的巨大压力,开展肥料科技创新、发展新型肥料是我国肥料产业实施质量代替数量发展的战略选择。

"利用物理、化学或生物等手段对传统肥料进行改性,使其营养功能得到增强或赋予新的功能,是肥料科技创新的重要途径。"赵秉强说。

但毋庸置疑,推动传统化肥增效改性是一项系统工程,需要科学家和肥料行业的共同努力,更需要国家在政策上的推进。

为此,赵秉强建议增加科研投入,开展传统化肥增效改性的技术研究;国家从投资、信贷、税收等政策领域给予增效肥新产业以优惠扶持。

此外,还需国家支持建立一批传统化肥增效改性的示范企业,建立传统化肥增效改性工程技术国家研发平台,推动传统化肥产业技术提升。

据悉,由中国农科院农业资源与农业区划所牵头承担、赵秉强主持的"新型复混肥料及水溶肥料研制"重点研发计划项目首批获得立项,总经费为 1.034 亿元。该项目将利用 5 年的时间,通过生物技术开发新型增值肥料系列产品。其中项目产业化企业包括云天化、中阿公司、中化化肥、开门子等联盟内大型肥料企业。

首届中国国际茶叶博览会将在浙江举办

本报讯(记者秦志伟)4 月 26 日,记者从农业部与浙江省人民政府共同在京举行新闻发布会上获悉,由双方共同主办的首届中国国际茶叶博览会(以下简称茶博会)将于 5 月 18 日至 21 日在浙江省杭州市国际博览中心举办,这是我国政府首次举办的最权威、最具影响力的国际性茶叶盛会。

据介绍,近年来,我国茶叶生产快速发展,2016 年茶园面积 4300 多万亩、产量达 240 多万吨,分别占全世界的 60%、42%,均位居世界第一。同时,我国是世界上唯一生产六大茶类的国家,培育了一批区域特色突出、产品特性鲜明的茶叶品牌。

"但同时也面临着大而不强、大而不精、大而不彰等问题,质量效益和竞争力差距明显,影响了茶产业的持续健康发展。"茶博会组委会秘书长、农业部市场与经济信息司司长唐珂在会上表示。

今年中央一号文件指出,实施优势特色农业提质增效行动计划,促进杂粮杂豆、蔬菜瓜果、茶叶蚕桑、花卉苗木、食用菌、中药材和特色养殖等产业提档升级,把地方土特产和小品种做成带动农民增收的大产业。

据了解,茶产业多分布在南方山区,是当地的特色产业和农民收入的重要来源,集中产区茶叶收入占农民收入 50%以上,现已成为贫困山区农民脱贫致富的支柱产业。

此外,茶叶是古丝绸之路的重要产品,是中国与"一带一路"沿线国家和地区经贸往来的重要商品,茶文化也一直是中华文明传播于全世界的重要象征。当前,随着"一带一路"战略的加快实施和消费结构升级,茶叶的消费群体不断扩大,消费水平不断提高,贸易交流越来越广泛。

茶博会组委会秘书长、浙江省农业厅厅长林健东介绍,浙江省是我国茶叶交易集散地,市场多,商贸流通广,目前现有茶叶市场 110 家,年交易量达 15 万吨。从出口量上讲,浙江每年出口茶叶近 17 万吨,其中近 70%的原料是来自省外产茶区。

与此同时,浙江还是茶叶互联网市场的高地。阿里巴巴、网易总部都在浙江,极大地推动了茶叶电商发展,年交易量达上百亿元。"这里的茶叶贸易已经远远超越了地域概念,真正实现了'买天下、卖天下'。"林健东说。

在林健东看来,首届茶博会放在杭州市举办的一个重要原因,是因为它的消费市场广、文化积淀深,将会推动中国茶叶产业的发展。

据悉,本次博览会主题是"品茗千年 中国好茶"。茶博会以成就展示、贸易洽谈、合作交流为主要内容,重点展示我国和世界茶产业发展成就,促进茶产品贸易合作,交流茶文化,合力打造符合"国际化、专业化、品牌化、信息化、市场化"发展方向。

生物防治技术亟待实现产业化

■刘玉升

2017 年中央一号文件提出,要推行绿色生产方式,增强农业可持续发展能力。绿色是农业的本色,绿色发展是农业供给侧结构性改革的基本要求。农业部提出到 2020 年,力争实现农药使用量零增长的目标。我国主要农作物多种病虫害的抗药性水平显著提高,一些害虫的抗药性水平增加了几十倍到上百倍,个别种类达到千倍以上。随着病虫害抗药性的增强,农药使用剂量越来越大,毒性越来越高,农业生态系统遭到严重破坏,生物多样性减少,授粉昆虫遭受毁灭性打击,对绿色发展的迫切需求为生物防治技术产业化带来了巨大的机遇。

目前世界上有 180 种以上昆虫天敌实现产业化。在欧洲,有 125 种天敌被大量生产、运输和释放。1968 年当商业化的生物防治在欧洲刚开始时,仅有两家小型的天敌生产商,经过半个世纪的发展,现在全世界天敌昆虫生产商超过 100 家,主要位于欧洲和美洲。比较大的生产商如荷兰的 Koppert Biological Systems 公司、比利时的 Biobest 公司,两家公司在世界多地设有分公司或销售商。此外,天敌生产有一定规模的还有德国的 Sautter & Stepper 公司、英国的 Syngenta Bioline 和 Biological Crop Protection (BCP)天敌公司、以色列的 Bio-Bee 公司和澳大利亚的 Biological Services 等。

英国 BCP 公司成立于 1987 年,起初公司仅有 3 人,2 个天敌品种,1987 年的营业额只有 7 万英镑;经过 10 年的发展,1996 年人员增加到 28 人,有天敌昆虫产品 19 个,规格 25 种,主要用来防治温室大棚中的作物害虫。1995 年,天敌产品年产量达到 1.6 亿只,覆盖农作物总面积约为 500 公顷,营业额达到 140 万英镑,其中天敌产品收入 110 万英镑。BCP 公司的天敌产品 70%以上出口到荷兰、法国、比利时、西班牙等欧洲国家和美国。1995、1996 年连获英国女王出口成就奖。英国目前已有 10 多家 BCP 公司这样专门生产天敌产品的公司。在英国等发达国家,天敌成为商品走向市场,并为市场所接受;生物防治已逐渐成为害虫防治的主要措施。

世界范围内生产的昆虫和螨类天敌类群主要有寄生蜂、捕食螨、小花蝽、草蛉和瓢虫等。此外,还有少量的昆虫病原线虫和昆虫病原微生物。在昆虫和螨类天敌中,寄生蜂、瓢虫、捕食蝽和钝绥螨属或新小绥螨属的天敌在种类上占绝对的优势。占总产值 80%以上的商品化天敌使用在温室蔬菜和花卉作物上,其中应用最多的是温室丽蚜小蜂,约占整个天敌市场销售额的 25%,其次是智利小植绥螨和胡瓜新小绥螨,各占 12%。20 世纪 90 年代后期,全球天敌的销售额逐年迅速增长。1997 年全世界天敌销售额是 2500 万美元,2000 年达到 5000 万美元,三年间增长了一倍。2000 年后,全球天敌商品市场每年以 15%~20%的速度增长。目前,欧洲和北美洲生产的天敌拥有 75%以上的市场份额。

我国生物防治技术及天敌昆虫资源亟待产业化。我国自然资源条件优越,幅员辽阔,生态类型多样,优质天敌昆虫资源筛选空间大。对一些新发现或引进的天敌昆虫基本特性、人工繁殖等应用基础研究也取得了很大的进步,或是对一些已有相当基础的寄生蜂人工繁殖技术提出了新的改进方法或手段。目前已经成功饲养的种类,有赤眼蜂、平腹小蜂、草蛉、瓢虫、丽蚜小蜂、食蚜瘿蚊、小花蝽、西方盲走螨、侧沟茧蜂等;大规模工厂化生产的种类,有赤眼蜂、胡瓜钝绥螨、丽蚜小蜂和平腹小蜂。已有几种天敌应用得十分成功:自从英国引进胡瓜钝绥螨后现以商品形式出售此天敌,在四川、广东、广西等地区用以控制柑桔园害螨。中红侧沟茧蜂大量繁殖并已较大规模释放棉田,有效地控制了棉铃虫种群。在海南省释放椰甲截脉姬小蜂防治椰心叶甲已取得成效。针对烟粉虱在国内大面积为害,从东南亚引进越南斧瓢虫、从英国引进小黑瓢虫防治烟粉虱取得很大进展。

我国生物防治产业化总体发展具有极大的空间。天敌昆虫产业化还处在起步阶段,生物防治技术专业服务公司刚要出现,生产和推广应用工作大多依附于院校、科研单位和技术推广部门。国内天敌昆虫产品尚未进入农业生产资料的流通领域,没有经销商或代理商;目前此类产品不能获得有关部门的登记,仅靠少数技术人员通过试验示范进行有限的推广应用。

笔者团队系统研究了异色瓢虫、龟纹瓢虫、六斑异瓢虫、黑广肩步甲、绿步甲、管氏肿腿蜂、泰山潜穴虻、中华蚁狮等种类,提出今后生物防治发展的方向为持续优选种质资源及其对目标害虫的控制作用,针对一种重要害虫的天敌昆虫组合,针对一种作物系统的多种害虫天敌昆虫控制系统。生物防治领域的诸多技术已经成熟,并且应用规模在不断拓展中,因此,我国的生物防治技术的突破点应在提升产业化水平方面。

目前,生物防治技术主要应用于保护地设施农业和经济作物上,随着绿色生产方式的推进和有机产品需求越来越大,亟须在更广阔的领域、更复杂的环境中实施生物防治技术。同时,随着人们对环境安全和食品安全问题的愈加关注,以释放天敌为主体的生物防治技术措施必将在今后农业生产上扮演越来越重要的角色,天敌的商品化生产必将成为一个新兴的科技行业,带动和促进农业生产技术的变革。

(作者单位:山东农业大学新农村发展研究院)

对话·院所长

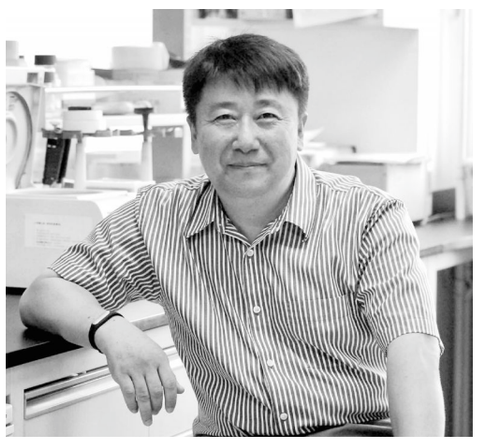
中国农业科学院作物科学研究所所长刘春明:

服务产业需求 创一流农业研究所

■本报记者 王方

"我所要以服务产业重大需求、创建世界一流农业研究所为目标,坚持基础研究和应用研究协同发展,客观推动和引导我国主要农作物品种加速向优质化、专用化、高效化发展,助推我国农业现代化和产业化,保障国家粮食安全。"中国农业科学院作物科学研究所(以下简称作科所)所长刘春明接受《中国科学报》专访时表示。

作为中国主粮作物的国家级研究机构,作科所以小麦、玉米、大豆、水稻和杂粮作物为主要研究对象,近年来形成了以种质资源研究为基础、基因挖掘为核心、新品种研发为重点、栽培耕作技术为保障的四大核心方向,建成了具有竞争力的作物科学创新团队和科研平台体系。近十年来获国家科技进步奖一等奖 6 项、二等奖 8 项,省、部级奖 33 项,发表 SCI 论文 1700 余篇,在作物科技自主创新发展中起到了引领全国的作用。



刘春明 中国农科院作科所供图

世界第二大种质资源库

"农作物种质资源是农业科技原始创新、现代种业发展的物质基础,是保障粮食安全、建设生态文明、支撑农业可持续发展的战略性资源。"刘春明表示。

作科所牵头开展了多次全国性大规模的农作物种质资源征集和专项考察搜集,挽救了一大批濒临灭绝的地方品种和野生近缘种及其特色资源。建立了由长期库、中期库、种质圃和原生境保护点组成的国家农作物种质资源保护体系。

刘春明介绍,"截至目前,国家作物种质库长期保存 350 多种农作物的种质资源近 48 万份,保存总量居世界第二。"

作科所对所保存的种质资源进行了基本农艺性状鉴定,筛选出一批高产、优质和抗逆性强的种质资源,对部分特异资源进行了基因组测序与功能基因研究。初步建立了表型与基因型相结合的种质资源鉴定评价体系,开展了种质资源创新研究,利用多样化地方品种和野生近缘种中的优异特性,创制了一批新材料。构建了种质资源展示和共享平台,近十年累计向国内分发、国外交换种质资源 35 万余份次,支撑产生了一大批国家级的科学技术成果,为农作物育种与基础研究提供了有力支撑。例如,以矮败小麦为核心的高效育种材料的创制大大加快了我国小麦新品种培育的速度。

关键基因克隆与重大品种推广应用

在基因克隆与分子育种方面,作科所克隆及功能解析了 D53、DTH2、Bph3 等水稻重要农艺性状基因,发现控制水稻分蘖的新激素信号转导途径,揭示了 miRNA 调控早熟和开花时间的分子网络;构建与解析野生大豆泛基因组,在全基因组水平阐明大豆种内 / 种间结构变异特点,野生大豆基因组存在广泛变异,注释 59080 个基因,解析了大豆隐花色素基因调控叶片衰老功能机理;绘制了小麦 D 基因组框架图,阐明了小麦多倍化过程中与杂种优势有关基因表达新特点,开发功能基因标记及检测芯片并用于基因型鉴定。培育出转基因大豆、玉米、小麦新品系。

"抗条纹叶枯病高产优质粳稻新品种选育及应用"等系列研究成果发表在 Nature、PNAS、Plant Cell 等著名期刊上。

在重大品种选育方面,作科所培育的高产节水多抗小麦品种"中麦 175"、高产耐密广适玉米品种"中单 909"、广适高产优质大豆品种"中黄 13",表现优异。"中黄 13"是迄今国内纬度跨度最大、适应范围最广的大豆品种,在全国推广应用面积累计接近 1 亿亩。

针对水稻、小麦、玉米等主要农作物生产需求,作科所开展作物高产优质与资源高效的生理生态共性理论创新和耕作栽培重大关键技术研发,以及良种良法配套、农机农艺融合及化学调控产品,进行大面积的耕作栽培模式集成与示范推广。

刘春明介绍,作科所创建的主要粮食作物超高产栽培等技术体系居世界先进水平,"为保障国家粮食安全和农产品有效供给提供了坚实的理论与技术支撑"。

顺应形势 面向需求

始于 1957 年成立的作物育种与栽培研究所和农业原子能利用研究室,作科所至今已有 60 年历史。刘春明表示,在面向农业供给侧结构性改革和服务"三农"新形势下,在创新工程全面推进期,作科所将做好以下几项工作:

进一步优化学科布局。作科所将在近期研究所分类改革的基础上,加快推进四个中心实体化管理和运行,加快推进五类作物协作创新中心建设,尽快建立以四大学科领域和小麦、玉米、大豆等核心作物为重点的横纵学科交叉的科研结构。

聚焦提升研究方向。一方面顺应新形势新要求,深入谋划推进农业供给侧结构性改革,着眼解决制约和影响作物科技创新的重大科学问题,引领作物学科发展方向,为作物科学发展注入新动力;另一方面面向农业生产市场和需求,坚持问题导向,改变旧思路,善用新技术,开拓新方法。

切实加强机制建设。在倡导公平高效的基础上,建立一整套切实可行的科研组织管理、绩效考核、资源配置制度,激发研究所的创新能力和协作精神,进一步提升研究所创新能力、学术影响力和产业支撑力。

全力打造人才队伍。加强人才引进力度,注重对青年骨干的选拔与培养,全面落实人员分类考核;用好中央科研"放管服"新政策,全力推进研究所科研经费改革,大胆研究、大胆试点,提高人才待遇,调动科研人员的积极性。

努力构建高效平台服务体系。通过统筹布局、谋划建设、推动立项、绩效奖励,提升研究所平台的服务能力,构建作物科学试验站网络,努力建成装备先进、功能完善、结构健全、运转高效的现代作物科技平台体系。