

农科视野

草应该在城市绿化中发挥更大的作用。“包括北京在内,现在很多城市说到绿化就是‘种树’。但绿化不只是种树,一定是乔灌木相结合的、立体的。”韩烈保认为,城市绿化应充分调研后科学规划,选择适合当地的模式,“宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草”。

新型无土草毯的创新绿化

■本报记者 王方 通讯员 铁铮

“青青河畔草,郁郁园中柳。”随着春天脚步的临近,原本一片枯色的草地上渐渐探出了绿意。人们走出家门踏青、运动,城市公共绿地、足球场、高尔夫球场中,悄然出现了一种新型无土基质草毯。

北京林业大学教授韩烈保领衔的科研团队经过十多年的创新性研究,在无土基质草毯基材选配、草毯结构及组成等关键技术方面取得了突破,实现了新型无土基质草毯的产业化。近日,2016年度全国高校科研优秀成果奖公布,该团队完成的“新型无土基质草毯高效培育技术及其产业化”获得了技术发明奖二等奖。《中国科学报》记者对此进行了专访。

带土草毯不可持续

随着城市绿化要求的不断提高,高质量草毯的需求量也随之增加。传统的带土草皮生产,不但周期长、效率低、运输成本高,而且浪费和破坏宝贵的土地资源。

“带土草皮每次生产都要携带2~3厘米厚的土层,而适合植物耕作生长的土壤也就十几厘米,每挖一次就少一分,最终会造成荒漠化。显然这是一种不可持续的发展模式,在一些地方已经被禁止了。”韩烈保告诉记者。

从1999年开始,韩烈保就开始思考解决草毯生产问题,“首先就是不能破坏土壤,然后考虑利用废弃物作基质,替代土壤”。

目前,已有无土基质草毯虽以农林废物等基质替代了土壤生产层,避免了带土草皮生产中存在的一部分问题,但仍存在成本高、耗水量大、耐践踏性差、国产优质草种(结缕草)难以成坪等突出缺陷。

“我们要解决在不同气候区域、不同需求类型、不同草种等条件下的草毯的生产方法问题,这也集中体现在基质上。”韩烈保说。

韩烈保研究团队从50余种农林废物和城市垃圾原料中,筛选出菇渣、锯木屑、秸秆、猪粪、有机垃圾和污泥等无土基质草毯基材,经过科学配比研究,结合高效的加工工艺,发明了两种以农业废物和城市垃圾堆肥为原料的无土草毯基质配方,实现了废物资源的再利用。

“400毫米降水量线是一条重要的区分线,如兰州、长沙在各自气候条件下,其草毯生产方式和耐旱需求是不同的。草地是做什么用的,城市绿地还是足球场?需不需要耐践踏?还有不同



无土生态护坡草毯铺装

韩烈保供图

草种和管理等,也是问题。这些都反映在草毯培育技术上。”韩烈保解释道。

围绕无土基质草毯基材优选和配比,湿润半湿润地区新型无土基质草毯培育,耐旱、耐践踏无土基质草毯培育以及结缕草无土基质草毯快速繁殖等技术难题,韩烈保带领科研团队进行深入研究,并取得了创新性进展。

培育技术创新多

韩烈保带领团队发明了湿润半湿润地区新型无土基质草毯的培育技术、耐旱无土基质草毯的培育技术、耐践踏无土基质草毯的培育技术以及结缕草无土基质草毯快繁技术。

针对湿润半湿润地区雨量充沛、空气湿度大等气候特征,采用锯木屑、老糠皮、动物粪便等原料,团队创造性地发明了一种由蛭层、无纺布层、基质层和草坪草层等4层结构所构成的无土基质草毯培育技术。

数据显示,与现有无土草毯相比,团队发明培育的无土基质草毯建植40~60天、覆盖率90%以上即可出圃,拉力提高2~3倍,草毯质量

大大提高。

针对干旱半干旱地区降雨量小、蒸发量大、空气干燥等气候特征,团队采用污泥、秸秆、菇渣、保水剂等原料,创造性地发明了一种由隔离层、草毯底层、生长基质层、保水营养缓释材料层和草坪草层等5层结构所构成的无土基质草毯培育技术,有效降低了干旱胁迫对草坪草的伤害,大大减少了灌溉频率。

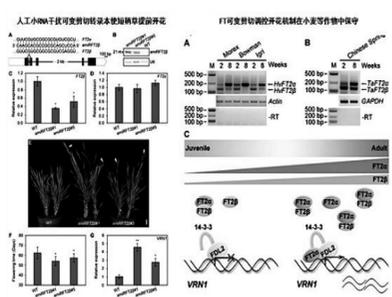
团队研究提出了耐践踏无土基质草毯的培育技术。针对城市绿地和运动场无土基质草毯不耐践踏的特征,采用工业脲醛泡沫颗粒、炉渣、菇渣、锯末等原料,发明了一种由隔离层、草毯底层、生长基质层、弹性材料层和草坪草层所构成的无土基质草毯培育技术。

与现有无土草毯相比,在相同践踏强度下,团队培育的无土基质草毯耐践踏性和恢复能力提高显著。

“根据不同的需求,我们在基质中加入了保水剂、弹性物质等不同的材料,使草毯更耐旱、耐践踏,也降低了后期维护管理成本。”韩烈保说。

团队还研究提出了结缕草无土基质草毯快

前沿



中国农科院作物所揭示成花素基因分子新机制

本报讯 近日,由中国农业科学院作物科学研究所研究员毛龙领衔的创新团队在麦类作物模式植物二穗短柄草开花调控的分子机制研究取得重要进展。该研究从成花素基因FT2的可变剪切角度揭示了一个新成花素基因转录后调控的分子机制。相关研究成果在线发表于《自然》系列刊物《自然通讯》上。

据介绍,小麦抽穗期和开花期的调控机理与水稻和玉米等作物不同,普通小麦在苗期需要经一段低温时期,才能开花结实,也就是“春化现象”。基因可变剪切是指基因的外显子以多种方式通过RNA剪切进行互连,由此一个基因可能编码多种蛋白质。这个领域是近年来基因转录后调控研究的热点。对于植物开花关键基因成花素可变剪切的调控,更是植物分子生物学领域的新概念。

该团队研究发现,在短柄草生长早期,FT2成花素基因通过可变剪切方式编码一个干扰型蛋白,阻止正常开花蛋白复合体发挥作用;当短柄草进入开花期时,功能型蛋白的转录本表达开始加速,超过干扰型蛋白的转录本,从而保证短柄草正常开花。该机制在小麦、大麦等早熟禾亚科作物中具有保守性,是调控此类作物开花的重要机制。

据悉,此研究对麦类等作物抽穗期的调控研究具有重要意义。这一工作是该团队通过大量小分子RNA生物信息数据挖掘,继前期发现一个微RNA(miR5200)通过切割成花素基因FT1影响短柄草开花机理的基础上,在作物开花时间调控的分子机制研究方面的又一重要进展。(卫斐 秦志伟)

生物科技变盐碱地为良田

■本报记者 秦志伟

“这是在江苏南通的滨海盐碱土上,用我们的抗盐碱玉米和谷草做的实验,苗期看起来还不错。”黑龙江省北方盐碱地开发利用研究所(以下简称北方盐碱地所)研究员王君发给了记者两张图片,并讲解道。

据介绍,这是该研究所利用生物技术改良盐碱地最新的实验方向之一。记者在采访中了解到,在这之前,他们已在黑龙江苏打盐碱土上有过成熟的技术方案,即利用培育种植抗盐碱玉米改造盐碱地。

这只是改良盐碱地的方法之一。当前,在我国耕地后备资源不断减少、实现耕地占补平衡难度日趋加大的情况下,对耕地后备资源盐碱地的开发利用显得尤为重要。虽然目前国内盐碱地改良方法众多,但其能否实现盐碱地资源的可持续、规模化开发利用,一直在争论中。

“我们认为,选育并种植具有抗盐碱特性的农作物,利用抗盐碱作物自身对盐碱环境的抗性获得正常收成,同时通过秸秆还田、提高土壤有机质来改良盐碱土壤,是一种经济有效、可持续的手段。”王君告诉《中国科学报》记者。

培育抗盐碱玉米新品种

据统计,目前我国约有5亿亩盐碱地,因其生态环境恶劣,难以有效地进行农业生产。另一方面,由于城镇化水平不断提高,耕地面积持续减少,虽有耕地占补平衡政策,但“保住18亿亩红线”的难度越来越大。如何开发利用好作为潜在耕地的盐碱地资源,便成了一个重要课题。

在以吉林、黑龙江两省为代表的东北松嫩平原地区,分布着5300万公顷左右的苏打盐碱地,属于典型的生态脆弱区。当记者问到苏打盐碱土和滨海盐碱土的区别时,王君介绍说:“主要是盐分的构成不同,前者是硫酸钠、碳酸氢钠,后者是氯化钠、硫酸钠,而苏打盐碱土更难治理。”

记者此前在黑龙江调研时也听到专家介绍,苏打盐碱土作为盐碱地的一种重要类型,具有土壤交换性钠含量高、盐分淋洗困难等特殊性和复杂性,而土壤苏打碱化形成及障碍机理仍未得到系统阐述。

针对治理难度较高的苏打盐碱土,北方盐碱地所把抗盐碱玉米作为选育对象,历经十余年的研发,培育出了一批抗性强、产量高的非转

基因玉米新品种资源,确立了“培育抗盐碱玉米—种植抗盐碱玉米—玉米秸秆过渡、腐熟还田增加有机质—改良盐碱地”的技术路线。

2013年,他们在黑龙江省兰西县进行了试种。王君介绍,位于兰西县坝外的碱地pH值8.5左右,人工施肥时均匀度较差,但其长势仍较正常。“试种农户认为这个抗碱玉米较邻近坝内非碱地上种植普通玉米品种‘先玉335’,其长势和穗大小基本一致,在碱地种植抗碱玉米增产潜力较大。”王君说。

2014年,北方盐碱地所在大庆市大同区高台子镇试种也证实了这一点。据介绍,当地盐碱地pH值8.5~9.5,在未覆地膜的情况下出苗率95%以上。当年6月26日调查显示,平均株高62.4厘米,平均叶数为6叶1芯。

“经过8年在黑龙江省内外30多个试验点的试种,初步总结出了一套与抗盐碱玉米种植相适应的生物技术改良盐碱地综合技术体系。”王君告诉记者,目前培育的抗盐碱玉米品种正在吉林省进行审定。

规模化开发利用须配套

记者了解到,从目前国内改良手段看,主要有大水洗碱、压碱的盐碱地种稻方法和大量施入脱硫石膏等化学物料的化学改良方法,以及埋设暗管等工程措施和大量增施有机肥等方法。

在王君看来,上述方法虽然取得了一定的成效,但是总的看来,由于改造成本高、投放物料量大,改良效果退化等问题,一直无法实现盐碱地资源的可持续、规模化开发利用。

北方盐碱地所认为生物育种为主的生物技术手段能做到这一点。据了解,从2010年秋开始至今,抗盐碱玉米新品种经海南岛南繁基地和黑龙江省大庆、泰康、安达、双城等地历时七年,通过杂交、选育、提纯、复壮等工作,已初步培育出几份适合不同积温带的种质材料,大部分表现出较强的抗盐碱能力和很好的农艺性状。

事实上,规模化改良盐碱地离不开大量低成本的改良物料,种植

抗盐碱玉米还需研发出一整套适用于盐碱地改良的“系列专用肥料”。王君介绍,北方盐碱地所利用当地粮食加工的过程中会产生巨量、难于处理的强酸性废液废渣,开发了一系列的肥效试验和新产品。

“根据目前的试验结果看,用这些废渣废液开发的‘盐碱地专用肥料’结合抗盐碱玉米的种植来规模化改良盐碱地方面效果好,成本低、环境友好、变废为利,有着极大的开发应用价值,可为规模化改造盐碱地提供数十万吨的农资保障。”王君说。

北方盐碱地所在研究中发现,在生物科技改良盐碱地思路下的“盐碱地可持续开发利用产业”应由“盐碱地玉米种植产业”“盐碱荒地改造产业”和“盐碱地改造支撑产业”三部分构成。王君以盐碱地玉米种植产业为例介绍,将新增成百上千亿斤的玉米和巨量的高糖秸秆,成为“盐碱地种植业、畜牧业和生物质能源产业”的重要支撑。

“如果抗盐碱玉米在大庆油田及周边区域的盐碱地上大面积规模化种植,对推动大庆及其周边的畜牧业、生物质能源产业和粮食深加工产业意义重大,或可成为大庆城市转型、产业结构调整升级的补充、完善和新契机。”王君说。

然而,对于北方盐碱地来说,利用生物技术对盐碱地进行规模化开发利用,除了有稳定的“抗盐碱玉米制种”“盐碱地专用肥料”作为物质保障外,还需要一系列相关的研发以及生产、种、养、加工产业链来配合和推动。



左侧5垄是先玉335的苗情,右侧是抗盐玉米的苗情。

王君供图

进展

作物基因组单碱基编辑方法研究取得重要进展

本报讯 近日,中国科学院遗传与发育生物学研究所高彩霞研究组在前期工作基础上,借鉴哺乳动物单碱基编辑方法,利用Cas9变体(nCas9-D10A)融合大鼠胞嘧啶脱氨酶(rAPOBEC1)和尿嘧啶糖基化酶抑制剂(UGI),构成了高效的植物单碱基编辑系统nCas9-PBE,成功地在三大重要农作物(小麦、水稻和玉米)基因组中实现高效、精确的单碱基定点突变。

单核苷酸点突变是作物许多重要农艺性状发生变异的遗传基础。单碱基的变异会导致氨基酸替换或蛋白质翻译终止,使基因功能发生改变,从而有可能产生优良的等位基因与优异性状。传统诱变和单碱基突变筛选技术(如TILLING)需要进行基因组规模的筛选,耗时、耗力且鉴定到的点突变数目和种类有限。

据悉,nCas9-PBE技术无需在基因组的靶位点产生DNA双链断裂(DSB),也无需供体DNA的参与,具有简单、广适、高效的特点。nCas9-PBE单碱基编辑系统成功建立和应用,为高效和大规模创制单碱基突变体提供了一个可靠方案,为作物遗传改良和新品种培育提供了重要技术支持。(恩和)

渤海粮仓科技示范工程召开工作推进会

本报讯 近日,河北省渤海粮仓科技示范工程召开工作推进会。会议以渤海粮仓科技示范工程领导小组办公室名义表彰了一批在项目实施过程中做出突出贡献的单位和团队。其中包括6个优秀专业创新团队、10个优秀示范县(市)、4个优秀技术服务队、3个优秀示范推广基地和2个优秀成果转化企业。

项目首席专家、河北省农林科学院院长王慧军对2017验收年的工作做了具体部署,要求在夏粮收获季完成项目制定的增加30亿斤粮食产能和节水7亿方的总体目标,秋季完成国家和省项目所有任务指标;技术研发课题要在雨养旱作农业、适水型种植和多水源利用、节水抗旱品种评价示范推广、农牧结合、水肥一体化、组织管理体系创新等方面形成一批成果;对重点示范县整体建制推进,项目宣传、财务管理、档案管理提出了具体要求。(徐俊杰 贾禾)

专家建议在生态脆弱区建“两山”理论试验区

本报讯 2月21日,记者从北京林业大学获悉,该校“两山”理论课题组在京发布最新成果,建议在生态脆弱区、革命老区和贫困地区,加紧建设“两山”理论试验区,推进生态修复工程,打好生态产业脱贫攻坚仗,转型绿色发展,创造绿色财富,助力绿色福祉,实现生态惠民。

课题组负责人、北京林业大学经管学院院长陈建成教授介绍,首先是要运用生态工程建设推动区域增绿,通过构建特色生态经济型防护屏障,形成以通道绿化为骨架、城镇村庄绿化为节点、荒山荒地绿化为板块的整体格局。构建多部门共同实施的生态综合治理工程,山青水秀的森林生态体系,构建稳定高效的生态林产业体系,环境友好的人居绿化体系,现代畜牧业发展体系;生态工程与产业系统整合,整流域推进。防护林建设要绿化工程与经济林果相结合;大力推进整流域、规模化治理,按山系、按流域整体实施。

陈建成强调,在试验区建设中,要大力发展生态产业带动区域循环低碳经济发展。大力发展新兴综合性生态产业,通过引入战略投资,将清洁生产、生态建设、农民持续增收、企业盈利等有效结合起来。结合造林绿化等生态建设的要求和需要,发展光伏林业;利用林下灌草、林业生产剩余物、农作物秸秆等运用气化等手段发展生物质能源产业;因地制宜发展道地药材、现代牧草等综合种植业。

此外,要大力发展生态旅游和休闲康养产业。陈建成强调,要建立兼顾自然保护、旅游发展、社区振兴综合目标的科学、高效的旅游管理机制;构建科学合理的山区区域旅游发展空间结构;积极发展以环境解说与自然教育、森林康养、自然体验等为内容和特色的生态旅游观光、度假、休闲旅游产品。通过扶持乡村社区开展乡村旅游,实现旅游精准扶贫,乡村社区振兴、乡村文化传承、城乡居民交流等目标;建设一批规划科学、设计用心、管理先进的示范旅游景区、示范旅游公路、示范旅游步道(绿道)、示范旅游接待中心城镇、示范旅游村、示范游客中心等,以点带面,最终实现全面发展。

课题组认为,运用金融创新推动生态产业发展非常必要。一是加快林业投融资机制改革和创新,充分发挥公共财政投入的引导带动作用,整合使用中央和地方财政资金支持社会资本参与的项目,通过林业PPP项目建设增强抗风险能力,为生态脆弱区建设提供多元化资金保障;二是鼓励社会资本设立生态产业投资基金和发行绿色债券,探索利用信托融资、项目融资、融资租赁、绿色金融债券等多种融资方式和工具,为社会资本投资提供投融资平台,拓宽社会资本参与生态建设的途径和渠道。

课题组强调,要建立政产学研用高效协同融合的科技支撑体系。建立“两山”理论试验区理论与应用研究中心。充分利用高校、科研单位、高新技术企业等技术优势和人才优势,深入开展两山理论与实践研究,为试验区建设提供智库支持;制定各类优惠政策和合理的分配机制,推进新技术落地,引进高端人才,形成政产学研用高校协同融合的科技支撑体系;盘活现有农林业科技存量,增强林业科技创新的整体能力。(铁铮 秦志伟)