



9月19日,内蒙古乌兰布和沙漠,五年的力学治沙试验让中试基地周边的沙漠停止了移动的步伐。

本报讯（记者 张永才 李星婷）11月5日晚,2021最美科技工作者发布仪式在央视科教频道播出。10位来自科研生产一线的科技工作者获得“2021最美科技工作者”称号,其中包括重庆交通大学副校长、教授、博士生导师易志坚。今年58岁的易志坚历时数年创造性地研究出“力学治沙”办法,并带领团队在内蒙古、新疆,以及中东地区的沙漠、撒哈拉沙漠等地种植出1.7万亩“绿洲”。

“最美科技工作者”评选活动由中央宣传部、中国科协、科技部、中国科学院、中国工程院、国防科工局等6部门举办,自2018年开始,每年选树10位先进个人,在全社会营造尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的浓厚氛围。

“如果有一天,广袤的沙漠变成绿洲;如果有一天,大地遍布生态奇迹。人们一定会记得你大漠里的身影,黄沙百战穿金甲,不破楼兰终不还……”这是5日晚颁奖仪式上,主持人献给易志坚的颁奖词。

土地沙漠化治理,一直是世界级难题。2008年,易志坚开始从力学角度思索,如何让沙漠具有土壤的特性。数年后,易志坚带领团队研发出一种植物黏合剂。这种黏合剂无毒无副作用,在加水与沙子搅拌后,“一盘散沙”就获得与土壤一

样的生态—力学属性——在加水后变成稀泥,成为流变状态,水干了之后变成泥块,成为固体状态——添加植物黏合剂后的沙粒因为具备了万向约束力,成为沙子向土壤转换的“密码”,从而使沙粒具有像土壤一样保水保肥的能力,成为植物生生不息的载体。

“沙漠不是缺水,是存不住水。”在颁奖仪式现场,易志坚为大家通俗地讲解了“力学治沙”的原理和效果:2016年,团队进行的“沙漠土壤化”应用试验在内蒙古乌兰布和沙漠启动。截至目前,团队已在乌兰布和沙漠等多地试验成功。值得一提的是,易志坚还带领团队探索出“生态+产业”治理的路子。在“沙漠土壤化”后的基地里,种植出萝卜、高粱、狼尾草、番茄、茄子等70多种作物。其中,乌兰布和沙漠种植的萝卜亩产达到1.3万多公斤,高粱亩产789公斤,均高出全国平均水平。

“力学遇见沙漠,是我一生的荣幸。”易志坚告诉大家,第三次全国国土调查显示,全国耕地面积为19.18亿亩。而我国沙化面积达25.95亿余亩,占整个国土面积的18%。如果将“沙漠土壤化”这项技术用来改造我国1%的沙化土地,将获得2600万亩可利用土地。

易志坚荣获“2021最美科技工作者”称号,也引发团队成员和高校教师点赞。“整个基地就跟过节一样!”易老师的博士生、内蒙古“沙漠土壤化”基地成员李亚在电话里告诉记者,基地的团队成员、附近村庄的群众围在电视前观看了颁奖典礼,“大家都从心里感到骄傲,为项目得到更多人的认可而开心。易老师十年如一日的辛劳付出,也激励着团队每一个人前进。”

交大党委书记李天安在微信为易志坚送去一首《梦想成真》的英文歌。他表示,易志坚团队用力学破译“点沙成土”密码,为我国生态文明建设贡献了重庆智慧,为全球沙漠治理提供了崭新方案。他希望重庆交大全体科技工作者心怀“国之大者”,勇攀科技高峰,为加快实现高水平科技自立自强作出新的更大贡献。

“让贫瘠的沙漠变得生机盎然,这是真正的‘大国重器’”“作为一名高校教师,要在报效祖国、服务人民中实现人生价值”“科技立则民族立,科技强则国家强。要争做高水平科技自立自强的排头兵”……在获悉易志坚的事迹后,重庆大学、重庆理工大学、重庆科技学院等高校,以及西部(重庆)科学城的科研工作者们,也纷纷发出赞叹,要以“最美科技工作者”为榜样,为建设科技强国贡献力量。

易志坚和他的“沙漠土壤化”试验

□本报记者 张永才 李星婷

一条穿沙公路横贯广袤的沙漠,有“红色公牛”之称的乌兰布和沙漠绵延无边,直抵黄河。

位于内蒙古阿拉善盟境内的乌兰布和沙漠,总面积约1万平方公里,是中国八大沙漠之一,其每年输入黄河的沙子达1亿吨,是黄河泥沙以及北方沙尘暴的主要来源。

压弯了腰的红高粱、大片丰茂的绿色牧草……在乌兰布和沙漠,却神奇地出现一大片地毯式的“绿洲”。

这片“绿洲”正是重庆交通大学副校长、博士生导师、易志坚教授带领团队,运用力学治沙原理种出的4000余亩“沙漠土壤化生态修复产业示范基地”。

11月5日,易志坚获得“2021最美科技工作者”称号。他为什么能获此殊荣?“沙漠土壤化”究竟是一项什么技术?“力学治沙”的奥秘何在?对此,记者做了跟踪采访报道。

力学“密码”让沙子变成了土壤

“沙漠不缺水,而是存不住水。”9月18日,内蒙古乌兰布和沙漠基地,易志坚蹲在沙地上,正专心致志地为数十位专家介绍“力学治沙”的原理。

这些专家包括中国工程院院士李术才,以及来自山东大学、黑龙江省农科院、国家发展和改革委员会中国宏观经济院、中国科学院重庆绿色智能技术研究院等高校和科研机构的近20名力学专家、土壤学家、生态学家和农学家。

他们受中国产学研合作促进会、重庆科技成果转化促进会邀请,前往内蒙古自治区阿拉善盟乌海市参加对重庆交通大学完成的“沙漠土壤化关键技术与生态治理示范工程”科技项目成果评价会。

在基地,交大工作人员现场演示了“力学治沙”。工作人员将团队发明的植物粘合剂混合在一堆黄沙中,这堆散沙很快粘合成一团“土”。舀一瓢水浇在这团“土”上,水静静地停留在这团“土”中间。旁边,直接浇在一堆沙子上的水,则很快全部往下渗漏了。

工作人员解释,早在2008年,从事力学研究多年的易志坚是在研究中发现:土壤具备保水保肥的能力是因为土壤颗粒之间存在万向约束力。

这种约束使土壤能够“抱住”植物根

系,从而维持植物稳定,并且保水、保肥和透气。交大科研团队研发的植物性纤维黏合剂加入沙中的比例仅需千分之三以下,土壤厚度达20厘米即可种植。

沙漠里“藏着”绿水青山、金山银山

正值金秋,重庆日报记者看到,在内蒙古乌兰布和“沙漠土壤化”基地里栽种的40多种农作物已进入成熟期。高粱发达的根系、果实累累的土豆……让专家们眼前一亮。

“这萝卜真大!一个有三四斤吧?”“这窝土豆好茂密!整整50个,共4.35公斤!”专家组成员或拍照记录,或拿出仪器比量根系的长度、记录瓜果的大小。

交大团队已在内蒙古乌兰布和、新疆和田、四川若尔盖等多地试验成功,目前总种植面积达到1.7万亩。

基地有一块特别的200亩荒漠化实验区,易志坚告诉大家,2017年8月,科研团队在这块实验区,用植物黏合剂将沙漠土壤化后,撒上梭梭、沙棘等耐旱植物种子,待其发芽出苗后便不再进行浇灌。

这块4年间不管人工浇过水的实验区,仅靠自然降雨供给植物生长。记者看见,尽管这块实验地的作物不像人工管护的基地那样欣欣向荣,但近一人高的植物都顽强地生长着,起到固沙、固碳的作用。

“獾、狐狸、老鼠、麻雀……这些动物不时在基地出现,证明这里已经形成良好的生态系统。”易志坚说,团队“力学治沙”走的是“力学+生态+农业”路子,在多学科交叉创新的科学治理下,沙漠也可以变成绿水青山、金山银山。

专家们认定该项成果达到国际领先水平

“沙漠土壤化技术的推广应用情况如何?”“用水情况怎么样?”……9月18日,在重庆交通大学“沙漠土壤化关键技术与生态治理示范工程”科技项目成果评价会上,评价委员会的专家们围绕沙漠土壤化后的各项指标、所产生的经济效益、生态效益等,认真进行了质询。

“我们优选了一批适宜沙漠种植的植物,如狼尾草、高粱等数十种植物,产量都很高。”“根据监测,内蒙古乌兰布和沙漠土壤化后每亩地的用水量为300至500立方米,比当地农地灌溉定额标准节水30%以上”“目前,团队在技术创新、生产

体系方面的各项科研成果,已获得中国、澳大利亚、摩洛哥等国发明专利授权22项”……针对专家们提出的质询,易志坚和团队成员一一回答。

团队成员称,“在2019年和2020年,内蒙古自治区阿拉善盟农牧局、新疆和田农业农村局分别组织第三方检测机构对乌兰布和、和田基地的高粱进行了测产,平均亩产分别为789公斤、614公斤,国家统计局2017年数据显示全国高粱平均亩产为324公斤。”

对沙漠土壤化后的生态改变,专家们尤为关心。团队成员展示了一张张基地的幻灯片和检测机构的结果,并称:沙漠土壤化改造后沙地地下生物量丰富,与当地红土地(粘土)上自然种植的同等植物的根系生物量相比,平均生物量提高3倍以上。

几年耕种下来,沙地里部分区域已出现生物结皮(又称“土壤微生物结皮”,由微生物、真菌、苔藓等植物及其菌丝、分泌物与土壤砂砾粘结形成的复合物,对沙漠的固定、土壤抗风蚀水蚀等有重要意义)。

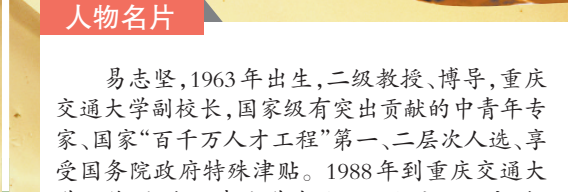
在2018年和2019年,团队邀请国际国内第三方检测机构,如通标标准技术服务有限公司、华测检测认证集团股份有限公司,对土壤成分、农作物营养成分进行了检测。结果显示:其中,土壤达到绿色食品产地环境标准,高粱、番茄、萝卜、西瓜、茄子、辣椒、土豆、葵花籽等主要农产品获得绿色食品认证。

经过3个多小时的质询和讨论结束后,专家一致认为:“‘沙漠土壤化’是一项颠覆性的原创性、突破性成果,其经济、社会、生态效益明显,对国家生态安全、粮食安全等具有重要意义,为全球沙漠治理提供借鉴。

经过仔细商榷,最终,专家们认定该项成果达到国际领先水平,综合评价报告给出95.29的高分,并建议进一步加强“沙漠土壤化”生态治理技术的系统理论研究和推广应用。

“阿拉善盟计划在贺兰山和狼山之间的缺口,建立一道从南至北100公里的生态屏障。”参加评审会的内蒙古阿拉善盟发改委副主任墨孟军也表示,阿拉善盟已完善《“乌贺原”生态屏障工程建设规划(2021—2035年)》,这项规划为我国西北生态脆弱区的保护和治理,进行顶层设计,从而阻止黄沙进入黄河、河北。

他认为,“重庆交大的沙漠土壤化技术,将为阿拉善盟建这道生态屏障起到巨大的支撑作用,助力阿拉善盟高质量发展。”



人物名片

易志坚,1963年出生,二级教授、博导,重庆交通大学副校长,国家级有突出贡献的中青年专家、国家“百千万人才工程”第一、二层次人选、享受国务院政府特殊津贴。1988年到重庆交通大学工作,长期从事力学基础理论和应用研究,提出了弹塑性裂纹线场分析方法,发现颗粒约束决定颗粒物质状态的机理,发现土壤力学特性与生态属性的关系,是“沙漠土壤化”理论和技术的提出者,在国内外不同立地条件下的沙漠打造出1.7万亩生态绿洲,产生广泛国内外影响,培养了博士和硕士研究生50多名。



▲11月5日,2021最美科技工作者发布仪式现场,易志坚教授荣获“2021最美科技工作者”称号。(重庆交通大学供图)



▲9月18日,内蒙古乌兰布和沙漠“沙漠土壤化”中试科研基地,易志坚教授与李术才院士从沙地里拔出了一棵向日葵查看根系。



▲9月18日,内蒙古乌兰布和沙漠“沙漠土壤化”中试科研基地,易志坚教授为参加“沙漠土壤化关键技术与生态治理示范工程”项目成果评价会的专家们介绍情况。



▲9月28日,内蒙古乌兰布和沙漠“沙漠土壤化”中试科研基地,沙漠中大片的植物引来了许多小昆虫,让沙漠有了生机。

本版图片除署名外由记者万难、龙帆摄/视觉重庆

▲9月28日,内蒙古乌兰布和沙漠“沙漠土壤化”中试科研基地,易志坚教授利用力学原理将手中的散沙变成了可以种出植物的土团。

【专家声音】

中国工程院院士、山东大学教授李术才:
项目对研究隧道建设和地下水渗透也有启发

我是做岩土、隧道、地下水研究的,交大团队用植物黏合剂让沙子像土壤一样具备万向约束力,让水的渗透很缓慢,这对我的研究也有启发。这个项目是交叉学科的创新,包含力学、生态学、农学等。项目在科学价值、生态效益等方面都有很大意义,要做好理论和数据分析及宣传,多争取国家支持,以便更好地推动进一步研究和推动成果转化。

中国产学研合作促进会会长王建华:
这是“从0到1”的突破性成果

这是一项跨界融合、“从0到1”的原创性成果,不仅对国家生态安全、粮食安全等具有重要意义,也为全球沙漠治理提供了借鉴。目前,成果需要从创新链转化为产业链,再向应用链转化,要充分发挥“政产学研金”的协同作用,建立政府支持、市场主导、金融支撑、企业主体的政产学研用一体化的创新生态体系,通过科学家和企业家的深度融合,让这项科技成果为建设美好的生态家园做出贡献。

华大集团董事、深圳国家基因库主任王韧:
拟与交大合力共建“沙漠生态重建”联合实验室

华大集团拟与交大合力共建“沙漠生态重建”联合实验室,签订合作框架协议。双方可共同申请国家实验室,设立大型公共研究平台支撑研究院,建设新的沙漠生态力学研究院和学科,输出专项人才。交大沙漠土壤化项目在沙漠实现了多种作物的大面积丰产,提供了新的经济与生态修复方式,为建设新的沙漠区域农牧体系打下了基础;对土壤微生物群落的演化,对实现“碳中和”目标也有非常重要的作用。

国际农业教育科学院院士、联合国粮食及农业组织国际黑土联盟首任主席韩贵清:
让农科教结合,为中国现代农业发展作出更大的贡献

我作为一名农业专家,鼎力支持这个项目。农业的根本出路在科技。团队用“感情、热情、激情、痴情”四情做好了这件事。对这个具有颠覆性的创新成果要加大支持和推广力度,让农科教结合,为中国现代农业发展作出更大的贡献。(记者 李星婷 整理)

【重庆交大治沙大事记】

- 2016年
 - 内蒙古乌兰布和沙漠25亩试验基地种植展开
 - 项目前期理论研究成果在中科院权威刊物《中国科学》上发表
 - 项目前期应用成果在中国工程院院刊《工程》上发表
- 2017年
 - 内蒙古乌兰布和沙漠1万亩种植试验一期4000亩展开
 - 在新疆塔克拉玛干沙漠展开试验
- 2018年
 - 四川若尔盖沙化草原沙化区域800亩试验取得成功
 - 新疆塔克拉玛干试验基地扩大到3000亩;在中东沙漠试验取得成功
- 2019年
 - 乌兰布和试验基地尝试产业化路子,种植多种经济作物
 - 塔克拉玛干试验基地扩大到1万亩,大量种植牧草、高粱等经济作物
 - 在西沙岛礁、西藏沙化地、撒哈拉沙漠等地试验取得成功
- 2020—2021年
 - 保持原有基地规模并在新疆若羌戈壁试验成功