

# 小小菌群“救活”亿亩酸土地

□ 科普时报记者 毛梦因

我国南方地区水热资源丰富,耕地利用类型多样,生产潜力巨大,是全国重要的粮食与经济作物产区。然而,该区域红黄壤酸化问题突出,对国家粮食安全与区域农业可持续发展构成严重威胁。

中国科学院南京土壤研究所联合多家单位,组成科研与推广团队协同攻关,揭示了合成菌群调控提升作物耐酸铝与养分高效利用的新机制,研发出多功能重组菌群、种养耦合培肥等系列实用技术及配套产品,构建了分区分类的酸性土壤治理新模式。

相关研究成果,日前入选2025年度中国生态环境十大科技进展。

“我国南方土壤以酸性为主,高温多雨的气候又使土壤中的钙、镁、钾等元素大量流失,再叠加人为活动影响,土壤酸化持续加剧。”中国科学院南京土壤研究所所长沈仁芳介绍,目前我国南方pH<5.5的酸化耕地面积已超过1.66亿亩,导致了土壤酸铝毒害治理难度大、养分利用率低、微生物活性减弱、生态系统服务功能退化,以及农业面源污染风险升高等复合生态问题。

为破解这一农业痛点,科研团队遵循“理论

突破—技术产品创新—模式构建”的系统路径,在机理揭示、技术研发与模式集成方面取得了一系列创新。

此次科研成果的核心是高效耐酸铝合成微生物菌群,它们能牢牢扎根在水稻根系周边,充分利用根系养分稳定存活,逐步提高土壤表层酸碱度,缓解土壤酸化问题。同时,菌群能引导水稻根系良性生长,促进磷元素吸收,改造根系结构,让水稻根系铝含量降低48%,有效解除铝毒危害。沈仁芳用12个字生动概括了其核心优势:“以菌改土、以菌适地、相向而行”。

针对不同耕地类型,科研团队还开出了差异化“药方”:园地主打“减肥降酸增效”,旱地聚焦“抑铝降酸聚肥”,稻田则推行“节氮固碳培肥”。其中,团队成员廖红创建的“优质高效生态茶园技术”,在茶园里套种养分高效利用的大豆,既改良土壤,提升茶叶品质,又保护了生物多样性。

好技术更要接地气、落地惠农。科研团队



江西省吉安市峡江县巴邱镇洲上村,村民对耕地进行酸化治理。

视觉中国供图

立足农户实际生产需求,优化肥料规格适配无人机施肥,同时搭建多处田间示范基地,常态化开展农技培训,用眼见为实的作物产量展现技术优势。

目前,这套土壤改良技术已在江西、福建、浙江、江苏等南方多地广泛推广,累计应用超2.8亿亩次,让区域农作物平均增产8%,新增经济效益超310亿元。小小的微生物菌群,激活了酸化土地的生机,用硬核科技守护着南方粮仓,为我国粮食安全筑牢了坚实的土地根基。

## 芳纶纸凭什么叫“纸中黄金”?

□ 段跃初

### 知识加油站

你见过的纸,是不是一撕就破,一烧就成灰,一碰水就烂?

其实,有一种名字里带“纸”、长得也像纸的材料,不怕撕、不怕烧、不怕水,甚至比钢铁还硬,它就是被称为“纸中黄金”的芳纶纸。

最近,我国芳纶纸领域传来好消息:从纤维到成品,芳纶纸的全部生产环节均实现自主可控。

普通纸是用木头、秸秆这类植物纤维做成的,就像用细小的树枝编成篱笆,松松垮垮,一戳就坏。芳纶纸的全名叫“芳香族聚酰胺纤维纸”,用的是一种特制的高性能芳纶纤维。这种纤维比头发丝还细好几倍,却像一根根超细的“钢丝”。经过特殊工艺加工,它变成了一张实实在在的高科技特种纸。

同等厚度下,芳纶纸的强度比钢材还高。平

时磕磕碰碰,根本伤不到它。就算用明火去烤,它也只是微微发黑,不会燃烧,不会熔化——阻燃能力拉满。它还绝缘,高压电流都穿不透;同时耐酸耐碱,简直是材料界的“全能选手”。

这么厉害的材料,生产起来却难上加难。芳纶纤维既光滑又坚硬,不像植物纤维那样自带粘性。要把这些超细纤维铺得均匀平整,不让它们抱团、打结,再通过精准的温度和压力压制成型,每一步都不能出错。工艺参数稍微偏一点,就做不出合格产品。

过去五十多年,这项核心技术一直被国外企业垄断。高端型号人家不卖,能买到普通型号,价格也贵得离谱。我国的很多高端制造业,都被这张小小的纸“卡住脖子”。

很多人觉得,这种高科技材料应该离日常生活很遥远。其实恰恰相反,它一直默默守护在我们身边——

高铁列车能平稳高速地跑,靠的是芳纶纸做成的电机、变压器绝缘材料,防止漏电和故障;新能源汽车电池包里的隔热衬垫就是芳纶纸做的,万一电池过热,它能阻止热失控蔓延,让行车更安全;飞机机身和舱内的轻量化结构件也离不开芳纶纸,它让飞机更轻、更坚固,飞行更省油;家里的电网设备、高端电器,也靠着芳纶纸来绝缘防护……总之,我们日常出行、用电,方方面面都有它的身影。

(作者系中国科普作家协会会员)



芳纶纸 图片来源:科学大院公众号

### 科技瞭望台

#### 抓住“幽灵粒子”的“尾巴”



《自然》期刊封面

图片来源:Nature Portfolio 公号

中微子是宇宙中的“幽灵粒子”,抓住它一直是粒子物理界的“棘手难题”。

近日,我国科研团队依托江门中微子实验(JUNO)装置59天的观测数据,准确测出了中微子的两项关键振荡参数,且测量精度较过去几十年全球实验平均水平高了1.6倍,相当于抓住了中微子的“尾巴”。

成果还解开了一个困扰科学界已久的谜题——“太阳中微子偏差”确实存在,同时也给国产探测器的性能打了高分——完全达到设计标准,未来能更精准地捕捉中微子信号。

相关研究成果,6月11日发表于国际期刊《自然》。