

科技特派员  
专题报道

## 大美科特派

科特派培育环保“清道夫”  
使厨余垃圾变废为宝

◎本报记者 王延斌 通讯员 陈升磊

在山东省聊城大学黑水虻种虫繁育和有机废弃物转化山东省工程研究中心(以下简称工程研究中心)里,山东省优秀科技特派员、教授李路胜饲养了一群虫子——它们的幼虫形似蚕蛹,成虫却与蜜蜂相似。在李路胜心中,眼前这些密密麻麻的虫子是“宝贝”。

“它们的名字是黑水虻。”5月20日,在工程研究中心里,李路胜指着这些培养多年的“宝贝”,为科技日报记者梳理出一条产业链:“黑水虻其貌不扬,却是联合国粮农组织指定的资源型昆虫,堪称自然界最强‘清道夫’。我们首创北方全人工环境繁殖供卵技术体系,通过孵化、层叠式饲养,以餐厨垃圾、动物粪便为食物,培养出黑水虻成虫,再将其加工成宠物饲料、高端鱼食,乃至转化为医药保健品。”

## 攻克共性技术,首创北方全人工环境繁殖供卵技术体系

记者注意到,上述链条背后是山东省重大科技创新工程项目——“利用黑水虻处理畜禽养殖废弃物关键技术与示范”。

在该项目中,作为科技特派员,李路胜扎根一线,团队以资源性昆虫为媒介,处理畜禽养殖废弃物,解决了北方地区黑水虻成虫繁育的问题,提出了“畜禽养殖与黑水虻生物处理废弃物”现场一体化模式,在幼虫机械化处理以及虫体应用方面均取得了显著进展。

“黑水虻是好虫子”——这句话是国内外学者的共识,但其人工种虫繁育困难也是不争的事实。

“黑水虻繁育需要较高的温湿度和独特的光照要求,在淮河以北地区野生状态下,虻虫只在4—9月份繁殖,且能生存下来的群体数量稀少,无法满足规模化利用需要。”李路胜透露。

为破解痛点,他的团队在实验室搭建起繁育台,对不同温度、湿度和光照条件下虻虫繁育情况进行持续观察实验,经过数百次数据对比,确定了种虫繁育的最佳温湿度和光谱波长,并研发出刺激虻虫繁殖的专用灯具,设计了自动化繁育温室,形成了北方地区黑水虻全人工环境下繁殖供卵的技术体系,解决了北方寒凉季节无法持续供卵的问题。

山东省业协理事长、山东农业大学教授刘玉升评价道:“该研究解决了北方地区黑水虻种虫繁育难题,为在北方地区全年利用黑水虻生物转化有机废弃物奠定坚实基础,具有较高的生态和经济效益。”

科技特派员的重要使命是让技术落地,补产业短板。

依托上述成果,李路胜团队在山东省聊城市东昌府区建设了4000多平方米的种虫繁育基地,目前日产虫卵能力达55千克以上。该产房可构建起山东区域黑水虻稳定种群,并可全年稳定供应北方地区。

## 净化黄河“毛细血管”,开创有机废弃物循环利用新模式

“黑水虻对有机废弃物的转化效率很高。”为证明这句话,李路胜向记者列出几个数字:1克虫卵生活期内可处理约10公斤废弃物,并形成2.5公斤有机肥和1.5公斤优质鲜虫。

为提高其转化效率,李路胜团队分别对鸡粪、猪粪、餐厨垃圾等进行试验,得出不同底物、投喂方式等条件下的转化效率参数,根据参数设计出盒式和层式两种机械化转化设备,7项专利技术由此诞生。

粪便运输会污染环境,增加成本。长期深耕基层的李路胜提出的“畜禽养殖与黑水虻生物处理废弃物”现场一体化模式解决了这个难题。

该模式在养殖场粪污暂存区建设处理设施,采用“微生物+黑水虻”联合处理,可使粪污运输量减少50%,臭味明显减少;同时,处理粪污后获得的黑水虻鲜虫可直接加工成饲料。

聊城市鼎顺养殖有限责任公司是李路胜对口帮扶的单位,公司负责人石正雪是该模式的受益者,他表示:“这种模式解决了养殖中粪污污染大、处理难问题;同时黑水虻幼虫还能给养殖场带来经济效益,我们获益巨大。”

厨余垃圾是黑水虻的“最爱”,但其含水量和糖分高,不适宜直接用于饲养黑水虻。

对此,李路胜团队通过产学研合作提出了腐敗瓜果厌氧发酵生产酵素,其余厨余垃圾饲养黑水虻,发酵产生的酵素喷淋底物促进黑水虻采食的“餐厨垃圾黑水虻和酵素二元处理模式”。

该生产模式因其独特的生态环保特点荣获2020年度山东省循环经济十大创新成果奖。

华中农业大学教授张吉斌认为上述模式解决了高含水量厨余垃圾处理难题,实现了生物转化有机废弃物的绿色循环、闭环发展。山东是畜牧业主产省份,养殖粪便化学需氧量排放量占全省的68%,氨氮占37%;餐厨垃圾数量庞大、处理困难且弊端明显。

李路胜认为,这些困扰人类的难题,却是黑水虻大有可为的天地,特别是在黄河流域生态保护和高质量发展上升为国家战略、沿黄区域生态保护红线被严格划定的形势下,黑水虻广泛推广可缓解黄河流域农业农村环境面源污染,有助于黄河“毛细血管”的净化。



图为黑水虻。受访者供图



视觉中国供图

## 无人机飞进菜地,让农民抱稳“油瓶”

◎本报记者 雍黎

“飞播油菜示范片3个测产点加权平均亩产为162.57公斤,超过了平均水平!”5月5日,在重庆市江津区白沙镇芳阴村诚智农业专业合作社的油菜田里,当测产专家们经过严格核算,报出这一数据后,合作社负责人邱本平笑了起来,2700亩油菜全程无人机播种、施肥管理,达到这个产量,他很满意。

让山地丘陵也用上智慧农机,提升种植效率,提高种植收益,这是重庆市科技特派员、重庆市农业科学院农机研究所(以下简称重庆市农科院农机所)副所长李英一直钻研的事。在重庆市农科院、重庆市江津区科技局的支持下,李英牵头成立重庆市首个科技特派员党员志愿服务团,并率先开展“综合农事+全程机械化”示范,为山地丘陵乡村振兴蹚出了一条路。

## 无人机飞播技术破解山地种植难题

“你看,全是‘巴掌地’‘鸡窝田’,大型的农耕机器开不进,播种、施肥、收割只能靠人工。”油菜田承包人邱本平坦言,山城重庆因地形独特,吸引了众多游客,但在广袤的农村,丘陵山区地形地貌却是农户耕作中最大的难题。

重庆素有“六山三丘一分地”之称。全市耕地中丘陵山地占比高达98%,其中坡度15度以上的坡耕地占47.1%。机械上不了山、农机入不了地是重庆农业现代化的短板。

江津区土地富硒,种植出来的农作物在市场上很受欢迎,不过因为机械化程度不高,很多地方耕作主要靠人工。邱本平一直从事农事劳务工作,他算了一笔账,以前他种油菜,需要请五六十个人,一年最多只能种1000亩,扣除成本,为种田忙活一年,却几乎赚不了钱。而且随着大量年轻人外出务工,当地面临着无人种地的问题。

剪着干练的短发,说话干脆有力,李英与机械打了二三十年的交道,加上她有着一股重庆女性典型的“巾帼不让须眉”的干劲,被同事们称为“热心的铁娘子”。

“油菜是重庆重要的食用植物油料,年种植面积已超400万亩。”李英说,川渝地区是我国冬油菜的主要种植区域,为保障我国“油瓶子”安全发挥着重要作用。过去,当地油菜种植以传统的人工播种方式为主,劳动强度大,播种移栽费时、成本高。

对此,李英在2021年提出了油菜无人机飞播技术。

该技术不仅提高了土地墒情适应性,降低了气候环境影响,还提高了播种效率与播种质量,降低了播种成本,显著提高了油菜种植经济效益。

在重庆市农科院的支持下,李英带领重庆市现代山地特色高效农业油菜产业技术体系创新团队设施与设备功能研究室的工作人员开展研发工作。通过两年的试验,结合油菜农艺生长特性,他们制定方案、试验测试、确定参数,制定了一套适合重庆丘陵山区使用的无人机飞播技术规程,有效解决了油菜播种的瓶颈问题。

## 科研探索丘陵山地全程机械化种植

“我一个人操作无人机,通过飞播技术,一天可以播种100多亩。”26岁的邱俊自豪地说,他是重庆市江津区诚智农业专业合作社的飞手,在李英团队的帮助下,他学会了操作无人机进行播种、植保、施肥等工作,现在只需要两三个人配合,就能完成以前几十个农民做的事。以前在江苏打工的他,有了无人机播种和农艺技术,现在种田就像上班,朝九晚五,收入不比打工少。

“今年用了无人机油菜飞播技术,我的油菜种植面积一下就增加到了2700亩。”邱本平笑着说,不但播种效率和质量高,而且大大节约了成本,加上种的是重庆市农科院油菜团队培育的新品种“庆油3号”,油菜能够当蔬菜卖,油菜籽出油率高,今年,仅卖油菜苔,他的收入就突破了30万元。

油菜无人机飞播技术不仅被重庆市农业农村委列为重庆市2022年度十大引领性技术,今年还作为重庆市主推技术在全市进行推广。经统计,本年度按李英团队拟定的无人机飞播技术标准进行无人机飞播的油菜种植面积已达30余万亩。

“不仅仅用无人机,我的理想是丘陵山地农业都能实现全程机械化。”李英说,针对重庆丘陵山区的水稻生产成本高、劳动强度大、现有收割机可靠性差、机械化程度低的突出问题,她带领农机所研究团队与重庆鑫源股份公司等开展了丘陵山区小型轻便联合收割机开发与推广应用项目。

通过对小型联合收割机喂入技术及结构创新,操纵机构创新及操作舒适性提升、作业监测技术装备创新等技术攻关,他们研发并推广了以整机重量轻、适应性好、作业效率高、可靠性好、智能化先进适用为特点的系列小型水稻联合收割机。

“现在农用机械是‘开得进’也‘用得上’了。”邱本平

说,有了适合的农用机械,田地进行简单平整后,就能开展机械直播、机械收割等机械化操作,现在他的合作社有8名机械手,不仅能够满足他自己流转农田的种植需要,还能承接其他农业企业的工作。

邱本平又算了笔账,等油菜籽丰收后接着种水稻,种一块田能有三份收入,现在不用担心种田赚了钱了!

据统计,今年李英联合川渝两地科技特派员志愿服务党员在江津区诚智农业专业合作社集成高粱油菜轮作技术、绿色高效栽培技术、油菜无人机飞播技术、油蔬两用技术示范田3000亩,把生产效率提高了30多倍,在油菜不减产的情况下新增经济效益近150万元。

## 科技特派团“合力”创新服务模式

“做给农民看、带着农民干、帮着农民赚。”派驻重庆市江津区三年多来,李英不仅通过自己的专业服务推动江津的山地丘陵智慧农机发展,还担任江津区科技特派员党员志愿服务团团长,通过整合技术、资源优势,创新服务模式,把不同专业的科技人员凝聚起来,发挥团队力量,创新服务模式。

“可以把无人机播种技术再改进一下,实现条播,这样方便成熟后进行机械化收割。”在油菜测产现场,重庆文理学院教授赵立军提出了改进意见,作为丘陵山地智能农机和农业机器人研发设计专家的他,也是党员志愿服务团成员。赵立军针对丘陵山地农业所需,已经研发了“丘陵山地拖拉机无人驾驶系统”“果园除草机器人”等多项自主知识产权成果。下一步,他将和服务团一起针对江津农业产业情况,研发更多智慧农机。

截至目前,江津区基本形成了“全程机械化+综合农事”的发展新格局,实现宜机化耕地改造2万亩,拥有大中型拖拉机60台,收割机30台,配套机具100套,无人机50架,无人农机操作手1000人,专业维修人员300人,累计开展粮油机械全程化服务达15万亩,其中水稻12万亩、油菜3万亩,全市农作物耕种收综合机械化率超过55%。

“协同创新服务模式推动科技特派员工作从单打作战到集中作战、从单项技术到集成技术、从短期流动服务到长期固定服务、从单一示范点到区域示范集群的根本转变。”江津区科技局相关负责人表示,通过组建党员科技特派员志愿服务队,目前,江津区已形成涵盖1个人才库、17个科技特派团、27个创新创业示范基地的农业科技服务新格局,解决技术问题3391个,受益企业、合作社等经营主体达1637家,受益农民达22.2万人次。

同时,阳新县科技局为科技特派员发放聘书。科技特派员对接百家新型农业经营主体,用实际行动做给农民看、领着农民干、带着农民赚。

4月中旬,湖北举办万名科技特派员助力强县工程推进会,20余家科技特派员派出单位与县市科技部门签订服务协议,为县域经济高质量发展插上科技翅膀。

湖北省科技厅厅长冯艳飞表示,今后,要进一步提高思想认识,增强做好万名科技特派员助力强县工程的责任感和使命感;努力担当作为,为县域创新高质量发展献智出力;进一步通过优化选派方式、拓展选派范围、完善组织模式等方式加强科技特派员队伍建设。

下一步,湖北省科技厅将继续精准对接服务县域产业,着力补齐县域科技短板,帮助做好县域人才培养等技术服务;通过布局工作站深化科技特派员社会化服务,并打造信息化服务平台,进一步完善科技特派员服务,不断引导人才下沉、科技下乡、服务“三农”。

此外,湖北出台了系列政策,为全省科技特派员服务强县工程营造良好环境,让科技特派员在服务强县工程及县域经济高质量发展中发挥更大作用。

## “科技翅膀”助力腾飞

湖北省黄石市阳新县位于长江流域柑橘带,是全国柑橘生产基地之一。柑橘作为该县支柱产业之一,种植面积超过12万亩。

5月17日,湖北省农科院果茶所柑橘专家、研究员蒋迎春和团队成员一起到阳新县送科技服务。

专家们实地走访阳新县吾生缘家庭农场等杂柑优质高效栽培示范基地,现场指导阳新县柑橘产业布局、杂柑裂果和枯水等产业问题,并对当前果园轻简化栽培关键技术进行详细指导和示范,为阳新县柑橘产业高质量发展提供技术支持。

## 湖北:科技人才献智出力,强县工程阔步向前

◎本报记者 吴纯新 通讯员 苏历华

5月16日—18日,湖北省万名科技特派员助力强县工程线下集中服务月活动走进襄阳。中科院水生所9名省级科技特派员走访水产养殖企业和示范基地,进行服务指导,实地解决水产养殖过程中的种苗繁育、水质调控、病害防治等问题。

初夏的荆楚大地,从田间地头到工厂作坊,到处活跃着科技特派员的身影。

一名科技特派员就是一支生产队。湖北省积极引导,让科技特派员成为“三农”政策的宣传队、农业科技的传播者、强县工程的助推人,让他们把更多论文写在荆楚大地,把更多成果留给企业和农民,用科技支撑湖北强县工程高质量发展。

## “精兵强将”奔赴一线

“这几处溃疡病比较严重了,建议更换高抗品种,同时多装些防风网。”5月6日,湖北省农科院果茶所猕猴桃专家、省级科技特派员张蕾到湖北省浠水县,围绕猕猴桃溃疡病防控和花果管理等需求,开展技术服务。

正值猕猴桃生长关键期,张蕾连续走访了湖北闻慧农业科技生态产业有限公司等多个生产基地,查看猕猴桃坐果情况和溃疡病的发病状况。和种植户交流后,张蕾针对溃疡病防控、幼果果实管理、授粉雄株管理等问题,现场进行示范指导。

湖北省农科院党委书记刘晓洪介绍,该院精心选派200多名经验丰富、技术过硬的科技人员担任科技特派员,扎根基层“把脉问诊”,促进科技、项目、人才、成果等要素向县域聚集,全力支持强县工程建设。

同时,该院围绕湖北省十大重点农业产业链“补链、延链、强链”,开展联合攻关和科技服务,助力京山桥米、麻城辣椒、三山湖砂梨品质提升、品牌打造和标准化生产。

5月13日,湖北工业大学生物工程与食品学院教授、省级科技特派员刘明星赶赴湖北省恩施州,到湖北和诺生物工程股份有限公司开展科技服务,对该公司在生产过程中遇到的技术难题进行指导,借助湖北省企校联合创新平台,共同探讨如何对消旋体烟碱等3种产品的合成工艺进行革新升级,提高生产率。

对此,刘明星提出采用化学拆分方法,改进产品制备方法,可有效提高产品