

种子“走进”流水线 精量育秧不伤根

——新技术破解水稻播种难题

◎本报记者 张晔 通讯员 吴奕

“以往都是用小机器育秧，一小时500盘，今年用上了新机器，一小时可以达到2000盘，效率翻了4倍。”在江苏省句容市宝华镇仓头村，种田大户赵贤财指着一套整盘气吸式水稻精量对穴育秧播种流水线告诉记者。

5月底，这套流水线已为周边农户育秧1000多亩。“不仅效率高，还省下了一半种子、减少了三分之二人工。”赵贤财说。

水稻要高产，育苗是关键。整盘气吸式水稻精量对穴育秧播种技术由江苏大学教授李耀明带领的团队历时近30年研发攻关，如今已成功实现产业化。团队推出了2BYLQ-750、2BYLQ-2000型整盘气吸式水稻精量对穴育秧播种装备，相关技术处于国际先进水平。农业农村部近日发布2024年农业主导品种主推技术名单，该技术位列其中。

技术突破瓶颈

中国是水稻种植历史最悠久的国家，播种面积居世界第二，总产量居世界第一。

俗话说，秧好一半禾，苗好七分收。我国水稻种植主要采取秧苗移栽方式，水稻精量育秧播种技术装备是影响水稻产量和质量的关键因素。

水稻种子经浸种催芽后胚芽开始萌动，种子露白即可播种，而精量播种一直是世界性难题。

我国育秧播种装备以机械式排种为主，李耀明介绍：“这种装备有明显缺点，播种精度低、均匀性差、伤种率高且种子浪费严重。”

如何改变这种状况？李耀明道出其中关键：要靠核心部件——排种器创新。

20世纪80年代大学毕业留校后，李耀明拿到的第一个省部级课题就与水稻育秧播种装置创新有关。他曾在机械式排种的路上遇到无法突破的瓶颈，一直绕圈。转机来自于与一位老教授的交流。这位老教授虽然不从事农机研究，但他的话启发了李耀明：“从力学的角度来说，气压式、液压式和机械式是相辅相成的。”

这让李耀明醍醐灌顶：有没有一种全新的技术路线，既能有效保护种子又能精准对穴？

李耀明带领团队不走寻常路，采取了与机械式完全不同的方式——气吸式，保证种子受损率不高于0.5%。在精度上，团队采用吸针式，直径1—1.2毫米的吸孔能实现“一针一穴、一针一粒”的精量播种。“比如，江苏的晚粳稻一个穴里要播种3—4粒，再生稻要2—3粒，只需根据水稻品种更换吸种盘就可以实现。”团队成员、江苏大学教授陈进介绍，吸针式精量播种的合格率不低于92%、空穴率不高于1%。

种子意外“沸腾”

然而，科学研究的过程并非一帆风顺。整盘气吸式



农民在江苏田间起水稻秧苗。 新华社发(孟德龙摄)

水稻精量对穴育秧播种技术的研发，经历了一次次失败。

在江苏大学农机大里的一次次试验，数据总是不够理想：整盘吸种率忽高忽低，有时能吸上来九成以上，有时却一半也吸不上来。

一次，又遭遇了吸种率很低的情况，学生懊恼地用棍子重重地敲了敲种盘，没想到吸种率一下提高到80%，再使劲敲了敲，竟然达到了90%。

李耀明没有忽视这个奇怪的现象，他意识到，种子在运动状态时被吸附的成功率可能更高，于是提出“要让种盘中的种子始终处于‘沸腾’状态”。

种子在什么样的振幅、频率下，吸种率会提高？负压大小是多少？吸针是平是凸，还是直接用不同孔型的吸孔？科学问题一钻研就是十几年，团队终于把原理弄通了。光是振动问题上，团队先后尝试了机械式、电磁式、气动式等各种方式，不断完善方案，确保吸种率能达到99%左右。

在贵州、四川、江苏等地的试验结果表明，整盘气吸式播种方式比同期机械式排种方式亩产增加10%，每亩节约种子0.495千克以上。

成果加快落地

根在应用，魂在创新。基于整盘气吸式精量对穴育秧播种技术，李耀明团队在日本、英国、瑞士等国获

得国际发明专利4件，获得中国发明专利15件、实用新型专利20件，发表SCI/EI论文21篇，编制企业标准2项。

在科学研究过程中，团队也注重产业化应用和技术推广示范。团队合作企业常州市风雷精密机械有限公司结合工厂工艺，创新性提出横向进盘方式，整合双工位高效播种、多工位洒水、自动加营养土、自动加种、自动叠盘等多项技术实现整盘气吸式播种过程自动化，播种效率可达每小时2073盘。近3年，公司销售整盘气吸式水稻精量对穴育秧播种装备1023台，新增收入9219万元。产品在全国水稻主产区江西、贵州、湖南、福建、云南、广西、浙江、重庆等地进行示范推广，累计应用面积超519万亩，带动种植户增收10.9亿元。

“目前，我国推广机械化插秧的难点卡在育秧环节，这种育秧生产线一不伤根，二精量播种、节省种子，有助于推动我国水稻机械化插秧。”中国工程院院士、华南农业大学教授罗锡文2023年在常州参观生产线时给出高度评价。

农机农艺融合，推动粮食大面积单产提升，推动农业生产提质增效，是李耀明等农机人的共同追求。李耀明表示，改进水稻精量播种装备依然任重道远。水稻种子表面有小毛刺，吸取时容易发生粘连或掉落，未来还要解决这个问题。而且水稻品种繁多、形状各异、千粒重差别大，进一步提升装备的播种精度和适应性，是团队下一步攻关的重点。

研发高附加值产品

岷县是中国黄芪之乡。岷县蜂产业要进一步发展，必须解决中蜂品种退化、产业链条短、附加值低等问题。

2022年10月，六盘山—秦巴山区国家重点专项蜂产业课题“岷县蜂产业绿色高效关键技术集成与示范”开题。

课题的实施，集成岷县中蜂异地春繁、继箱养殖、品种保护、产品开发等关键技术，形成可复制、可推广的高寒阴湿区中蜂高效养殖模式，并逐步在全县范围内应用，促进岷县蜂产业高质量发展。

“在充分讨论和调研的基础上，我们决定依托相关课题，开发蜂蜜矿泉水系列产品。”岷县蜂产业科技特派员服务团成员赵兰夫说。服务团还指导岷县汇丰农业发展有限公司申报县级科技计划项目“岷县蜂蜜水分离式保健饮品的研发”，解决了资金问题。

刘彩云介绍，中药材蜜片类产品因携带和食用方便、营养价值高、药食同源属性，深受消费者喜爱，岷县当归蜜片、黄芪蜜片、党参蜜片等产品开发将是新的产业发展方向。

从“单兵作战”到“组团式服务”，从“一名专家”到“一个智囊团”，岷县正在不断创新科技特派员服务模式，围绕“三覆盖两促进”目标，做实科技特派员工作，助力乡村振兴。

一根滴灌管让玉米苗“赢在起跑线”

◎本报记者 宋迎迎 通讯员 傅景敏 冯志

在山东省青岛市莱西市沽河街道绿色增粮先行示范区，种粮大户们连日来忙着播种夏玉米。一台高性能玉米播种机在田间来回穿梭，将种子、化肥一同浅埋在地里。机器一边进行播种，一边在每两行玉米间，铺上一条黑色滴灌管。这就是当地推广的夏玉米精准滴灌水肥一体化栽培技术。

“要采用宽窄行模式种植玉米，宽行保持80厘米、窄行保持40厘米，把滴灌管铺在窄行中间，播种结束后需要马上滴出苗水。”青岛市农技中心高级农艺师孙旭亮现场进行技术指导时说，眼下土壤干燥，每亩要滴25立方米水，这样才能保证玉米苗全、苗齐、苗匀、苗壮，让每株玉米苗都“赢在起跑线”。

近年来，随着规模化生产经营加速推进，粮食生产有了新变化，但浇水追肥也成了困扰种粮大户的难题。

针对玉米生产浇水难、中后期追肥难等问题，青岛市农业农村局联合青岛农业大学等单位协同攻关，将滴灌技术与新型种植方式、现代农业机械等进行优化组合，创新集成冬小麦、夏玉米滴灌水肥一体化栽培技术。一根小小的滴灌管，就能解决种粮大户的烦心事。

近年来，青岛市以种粮大户为主体，在全市布局建设示范田，以点带面加速新技术落地推广。滴灌水肥一体化栽培技术已从“试验田”进入“规模粮田”，助力粮食作物大面积单产提升。

孙旭亮介绍，应用滴灌水肥一体化栽培技术，小麦、玉米两季平均每亩节约劳动用工2—3个、增产10%、节本增效300—400元。采用该技术，青岛市绿色增粮先行示范区“超吨半粮”示范田今年创造了小麦平均亩产875.8公斤的高产纪录，加上2023年玉米示范田平均亩产1116.2公斤，创下小麦玉米两季亩产1.99吨的超高产纪录。

据悉，夏玉米精准滴灌水肥一体化栽培技术已进入农业农村部发布的2024年农业主导品种主推技术名单，冬小麦滴灌水肥一体化轻简高效栽培技术连续两年入选山东省农业主推技术。



山东省青岛市农户驾驶玉米播种机在田里劳作。 冯志摄

湖北千余名科技人员奔赴田间地头

科技日报讯(记者吴纯新 通讯员苏历华 张一博)记者从湖北省科技厅获悉，2024年度省级科技特派员、“三区”科技人才选任名单日前公布，1056名科技人员奔赴田间地头，助力荆楚大地高质量发展。

近年来，湖北深入推行科技特派员制度，集聚技术、成果、信息、项目和资金等创新要素，推动科技成果“进县入村”“进园入企”，助力推进乡村振兴和强县工程。

湖北省科技厅不断健全工作机制，完善《湖北省科技特派员管理办法》，实施两大行动——万名科技特派员助力乡村振兴和强县工程，明确科技特派员“量”达到万名、“站点”建设千个、“质”为民服务三大目标。湖北省科技厅还开展“星火燎原”“惠农下乡”“能力提升”“成果转化”以及“千镇千站”建设五大行动，为科技特派员工作提出了明确的任务要求。

此外，湖北省科技厅创新科技特派员及“三区”科技人才管理服务，首创“三制合一”选任机制，即“重点项目负责人及团队委任制”“往届科技特派员推荐留任制”“重点领域科技特派员揭榜制”，旨在提升选派的科学性、精准性和稳定性。此次选任的千余名科技人员将实现对湖北省十大重点农业产业链、区域特色优势产业全覆盖，同时确保对主要涉农县(市、区)及乡村振兴重点帮扶县全覆盖。

目前，湖北已在全省各地建成640个科技特派员工作站，与地方乡镇或企事业单位组建405个科创党支部，驻站科技特派员人数达6325人。这些工作站以实施科技示范项目、培养实用型人才、孵化创新主体、协同升级平台等方式开展科技综合服务，有力促进技术、人才、企业与区域有机融合。

自2020年开通科技直播以来，湖北省科技厅围绕水稻水产、农产品深加工、智慧农业、生物技术、农文旅康养、创新创业等领域，已组织开展56期培训，吸引近7.63万人次在线参训。同时，湖北省科技厅组织开展惠农下乡行活动13场，推广新品种、新技术、新模式16466项，解决技术问题24929个，服务近百万人次，产生良好经济社会效益。

图片新闻

宁夏同心：设施农业促增收



近年来，宁夏回族自治区吴忠市同心县以发展特色现代农业为目标，积极探索“设施农业+产业化”发展路径，在该县下马关镇大力发展设施农业，种植小番茄、人参果、葡萄等特色农产品，助力农民增收致富。

7月11日，在下马关镇设施温棚基地的人参果温棚内，农户收获人参果。 新华社记者 杨植森摄

科特派服务模式创新——

甘肃岷县产业发展有了“智囊团”

◎本报记者 颜满斌
实习生 曹凯凯

“及时喷施多菌灵等杀菌剂，防止冰雹造成种苗伤口感染；搞好病虫害防控，争取把损失降到最低。”盛夏时节，甘肃省岷县高级农艺师、蔬果产业科技特派员服务团团长王琼在岷县开展技术指导，帮助当地恢复生产。

不久前，岷县出现了短时间强降雨和冰雹，给农业生产造成了一定损失。连日来，王琼奔波在农业生产一线，开展灾情核查，指导农户开展生产自救。

近年来，岷县创新科技特派员服务机制，按照“县级统筹、区分产业、一业一团”的思路，根据产业发展实际需要，整合相关科技人才资源，组建中药材、牧草、蔬

果、蜂4个产业科技特派员服务团，精准开展科技服务和人才培养帮带。

完善三级技术服务

“中蜂加继箱养殖生产是将巢箱中临近出房的成熟封盖脾和1—2张即将封盖的大幼脾调整到继箱，同时在继箱中加1张蜜粉脾作边脾。”甘肃省蜂业技术推广总站副研究员、国家乡村振兴重点帮扶县岷县科技特派员蜂产业组组长刘彩云对当地蜂农说。这是刘彩云指导蜂农中蜂继箱养殖技术的日常一幕。

“刘组长讲解的技术科学实用，改善了农户依靠‘土经验’养殖而经常失败的状况。”岷县健源中蜂养殖农民专业合作社负责人赵民孝说，“在刘组长的指导下，去年蜂群产蜜量和生产的蜂蜜品质都大

幅提高。”

赵民孝告诉记者，县里的专家给予技术指导，市里、省里的专家也有问必答。为了便利农户，专家们还通过线上方式接受咨询。

记者了解到，岷县统筹县内外人才资源，最大限度发挥高层次专家人才在技术指导、瓶颈难题攻关方面的优势，搭建起“省市专家+县级专家+土专家”三级技术服务网络，有效提升了科技特派员服务团服务水平。

改变“单兵作战”方式

“我们蔬果科技特派员服务团联合甘肃省农业科学院蔬菜研究所申报了省级科技计划项目。”王琼说，岷县高原夏菜绿色丰产提质增效关键技术集成示范项目依托合作方的技术人才优势，开展高原夏菜优质抗逆新品种引进和筛选，促进岷县高原夏菜产业发展。

2024年，岷县联合甘肃省农业科学院、青岛大学等省内外高校院所，围绕中药材、草畜产业关键技术瓶颈攻关和成果转化申报产学研合作项目7项，为科技特派员服务团开展科技服务工作搭建起创新创业舞台。

岷县科技局局长黄萍表示，组建科技特派员服务团的目的是带动科技特派员服务方式从“单兵作战”向“组团式服务”转变，开展跨专业、跨领域、跨区域的全方位创业和技术服务。



菜农在甘肃省岷县蔬果产业科技特派员服务团成员的指导下种菜。

受访者供图

