

一场农业面源污染防治的“诊疗术”

□□ 农民日报·中国农网记者 杨梦帆

在天津市武清区一栋长达250多米的蔬菜温室大棚内，二十多组试验同时进行、对比展示，每走三五步，就是一项特定试验的田块。这些试验聚焦于一个“绿”字：炭基缓释肥料、微灌节水、蔬菜生产废弃物好氧堆肥等农业绿色生产技术的单项运用、集成使用。这是农业农村部环境保护科研监测所(以下简称“环保所”)自“十三五”时期就着力攻关的国家级重点项目——“黄淮海蔬菜主产区面源污染综合防治技术示范”的具体试验场景。

“棚里搞的技术，虽然我们看不明白，但效果确实好。”武清区南蔡村镇梁家务村科技示范户邵艳青告诉记者，现在他家的8栋蔬菜大棚已经用上了不少绿色生产技术，水肥用量减少了，但产量不低，口感更好。

具体承担这项国家级重点项目的是环保所农业生物多样性与生态农业创新团队(以下简称“创新团队”)。他们的任务是为农业变“绿”开“处方”。进入“十四五”，这支团队又承担起一项新的国家级重点项目——“农田氮素地下淋溶自动监测技术装备研发及产业化”，形象地说，就是能够精准、实时地“诊断”农业面源污染情况。

“病症”：农业面源污染恶化趋势得到控制，但“彻底康复”还需爬坡过坎

过去，化肥农药等农业投入品超量使用，在为提高粮食产量作出重要贡献的同

时，也加剧了农业面源污染问题。农业面源污染防治事关生态文明建设，关乎国家粮食安全和乡村全面振兴。为打好这一攻坚战，“十二五”期间，我国明确了“一控两减三基本”的总体思路；“十三五”以来，从战略高度对农业面源污染防治进行顶层设计，并围绕化肥农药减量增效、农业废弃物资源化利用等内容实施“农业绿色发展五大行动”。各方齐抓共管、持续推动，让农业面源污染的“病症”恶化势头得以扭转，逐渐向“绿”而行；“十四五”时期农业面源污染防治的目标是重点区域要得到初步控制，同时还要通过更广泛地使用农业绿色技术，实现农业节本增效、农民增收致富。

“康复”之路，漫长且充满挑战。农业面源污染具有分散性、滞后性、不确定性等特点，这就决定了在一些重点领域和关键防治环节上还要继续爬坡过坎：如聚焦氮素地下淋溶自动监测，开展技术难题攻关，实现对面源污染的实时监测、及时“诊断”；对各项绿色生产技术集成配套，实现在不同环境下、不同作物上能够准确开出“处方”。

“科技创新是实现这些目标的关键所在。”创新团队资深首席专家张贵龙表示，团队已有一定的研究基础，形成了清晰的攻关思路，有信心完成好这个国家重点项目，为解决农业面源污染问题贡献力量。

“诊断”：既要实时监测“病情”，又要及时预警决策

如果对农业面源污染的发生后知后觉，发现污染再去治理，不仅事倍功半，还

可能造成不可逆的损失。

立足于早、着眼于防，前提是实时监测，关键在及时应对。为“诊断”农田氮素地下淋溶量，创新团队的一项重要任务是加紧农田氮素淋溶“监测—溯源—预警—管控”全链条升级。

要实现实时监测，离不开更现代化的设备。过去，为了监测地下氮素淋溶损失量，可以说是吃力不讨好。“我们要找工人把35升大小的淋溶桶埋到地下，费时费力且破坏土层不说，监测深度还很有限。”创新团队负责人徐艳说。

监测设备的关键点在于土壤氮素淋溶传感器的研发。“没有传感的设备，一切都无从谈起。”创新团队成员李洁表示，创新能在土壤中稳定工作的传感器，难度非常大，对材料要求极高，“现在正在加紧攻关，有望突破不同深度淋溶量的连续监测。”

而要实现及时应对，目前还缺乏支撑决策的足够数据。我国现有的农业面源污染监测网络和平台，主要功能是定点监测与展示，取回的只是部分点上的数据，以点带面不够准确，取样检测的数据也不够实时。“没有大量的实时数据，就谈不上模型和算法，也就做不了风险预警与决策。”李洁强调。

实时监测设备的工作过程也是连续积累数据的过程。若能及时掌握具体地点农田氮素淋溶污染的情况和原因，实现风险预警早知道，下一步就能形成一整套模型和算法，并据此提供应对方案。“就像医生看病一样，不仅能及时发现病情、分析病因，还能开出药方。”徐艳说。

“处方”：减肥控水也能增产，废弃物实现再利用

得什么病，就开什么方。同是治理农业面源污染，“处方”也大有不同。针对黄淮海蔬菜生产区的农业面源污染防治问题，创新团队开出了两张“方子”。

在大棚里，利用“控-减-用”技术模式，通过控制作物施肥量，减少灌水定额，转化利用废弃物进行防治；在露天菜地，通过集或秸秆吸脱沟、植草带、生态沟渠、过滤坝及净化塘系统技术，形成“五位一体”菜地地源污染防治模式。这两类技术模式分别在2022年和2024年入选农业农村部主推技术。

各地情况不同，也可因地制宜调整“处方”。在天津试验点的大棚内，番茄套种豆角作物、夏季空闲时种植耐熟绿肥等栽培模式的优化，可起到增肥固氮、降低氮素淋溶损失作用。基质选取也是重要一环，李洁告诉记者，如果用草炭，每亩约8000元，还是不可再生资源；使用椰糠，需要运输成本，每亩约6000元，“试验点用的是废弃菌糠与尾菜秸秆、牛粪等制成的基质，这些原料每年大量产生，可以就地取材，基本没什么成本，连续种植3-5茬后还可还田，增加土壤有机质。”

创新团队在江苏常熟、镇江等平原水网区推广的稻渔复合种养高效生态农业技术模式，在种植水稻的同时养殖黄鳝、鳊鱼，不仅实现了减肥减药，比单独种水稻还可增加3倍收益。“在不同区域、不同环境，我们提供不同的技术模式，最终目的都是防治农业面源污染，支撑农业绿色发展。”环保所成果转化与基地管理处处长王迪表示。

□□ 农民日报·中国农网记者 李丽颖

初夏时节，正是小麦中后期病虫害发生危害的关键时期。5月21—23日，中国农业科学院在河南省新乡市召开了

小麦茎基腐病等重大病虫害防控技术示范观摩与交流培训会。会议以“防控病虫害灾害，确保夏粮丰收”为主题，观摩了小麦茎基腐病等重大病虫害防控技术最新成果与应用效果，交流了重大科技任务“小麦茎基腐病灾变规律与绿色防控技术研究”的实施进展，研讨了目前小麦生产上存在的主要问题，会商提出了重大病虫害的绿色防控策略与关键技术，为科学防控病虫害、确保小麦稳产丰收提供了有力的科技支撑。

中国是世界小麦生产大国、消费大国，同时也是贸易大国和加工大国，小麦种植面积和产量均占全国粮食作物总面积和总产量的20%左右，黄淮海麦区是我国最重要的小麦主产区，对保障国家粮食安全举足轻重。小麦茎基腐病、锈病、赤霉病、白粉病、纹枯病、蚜虫、吸浆虫等病虫害是影响小麦稳产高产的重要生物灾害。据专家会商分析预测，2024年全国小麦主要病虫害总体偏重发生，发生面积8.9亿亩次，其中病害发生5.2亿亩次、虫害发生3.7亿亩次。中后期发生面积约占全年发生面积的85%。茎基腐病在黄淮海麦区偏重发生，赤霉病在长江中下游、江淮和黄淮南部麦区偏重流

行，纹枯病在江淮、黄淮海等部分麦区偏重发生，条锈病在江汉平原、黄淮南部和关中西部偏重发生，蚜虫在全国大部麦区偏重发生。

据介绍，小麦茎基腐病是我国新发、突发植物疫情，于2012年在河南省焦作市首先发现，随后不断扩散蔓延。专家调研发现，近5年病害在我国广大麦区特别是黄淮海冬麦区、内蒙古河套春麦区呈持续扩散态势，年均发生面积突破1亿亩，产量损失超过35亿公斤，严重影响我国小麦产业稳健发展。

但在小麦茎基腐病的研究和防控工作中，尚存在“规律不清、测报不准、品种不抗、药剂不灵、认知不足”等问题，为此，中国农业科学院及时启动和实施了重大科技任务“小麦茎基腐病灾变规律与绿色防控技术研究”，经有关科研教学单位和技术推广部门专家的协同攻关，基本查清了我国小麦茎基腐病的发生分布区域、影响因素以及病原菌优势种类、毒素污染特征和小麦品种抗病状况，成功筛选出一批小麦抗病品种和高效杀菌剂等病害防治关键技术，提出“内调外疗、上控下促”的病害综合防控策略以及“两种一晚一喷”(即抗病良种、药剂拌种、适期晚播、返青期喷药)的综合防控技术。农业农村部制定和发布了《小麦茎基腐病防控技术指导意见》。有关病害防控策略和技术的应用对遏制小麦茎基腐病暴发成灾、保障小麦生产安全成效明显。

湖北省农科院 稻麦轮作固碳减排技术研究取得新进展

□□ 农民日报·中国农网记者 杨文 乐明凯

日前，记者从湖北省农业科学院获悉，该院在稻麦轮作模式碳氮养分管理关键技术研究取得新进展，牵头完成的“稻麦轮作周年碳氮平衡养分管理关键技术创新与应用”项目，经中国工程院院士李培武、徐明岗，华中农业大学教授彭少兵等9位专家组成的专家组评审，认为该技术整体达到国际领先水平。

该研究依托农业农村部废弃物肥料化利用重点实验室，基于国家农业环境潜江观测实验站稻麦轮作秸秆还田长期定位试验，利用国家洪山试验观测站的数据进行验证分析，探明了碳氮耦合调节土壤微生物代谢、协同提升土壤有机

质和作物产量的机理。稻麦轮作秸秆还田，秸秆通过调控微生物组，驱动脂类(LM)和氨基酸(AAM)代谢途径，增加了土壤中脂类(LL)、有机酸(OA)、有机氮化合物和苯类等稳定性碳丰度。秸秆还田合理配施氮肥，诱导了土壤微生物合成代谢通道，增加了土壤微生物残体碳，固碳贡献率超过了50%。

秸秆还田配合施肥，调节了土壤微生物代谢，增强了土壤碳、氮、磷循环相关酶和土壤养分活性，提高了作物对养分的吸收能力，提升了作物产量。

湖北省农业科学院相关专家介绍，该技术成果在湖北省稻麦轮作区取得良好效益，年均固碳减排224万吨二氧化碳当量，折算碳交易2.24亿元，增产稻麦55万吨，新增效益27.7亿元，为保障粮食安全和环境安全作出贡献。

河北邯郸 “新科技”让家庭农场喜结“致富果”

□□ 农民日报·中国农网记者 韩艳萍 李杰

“这些水果、蔬菜都是用高科技种出来的，不但在各大商超畅销，还通过采摘带动了乡村旅游，每年销售额达到500万元。”走进河北省邯郸市邯山区文庄村的水果种植家庭农场，樱桃、草莓、小番茄、黄杏等珍稀特色果蔬已挂满枝头，一拨拨市民游客们手持果篮穿梭于草莓大棚、番茄大棚内，体验采摘果蔬的乐趣。

该家庭农场主郑文江介绍，他们引进的均是科技含量高的稀特品种，全部采用最新的生态技术栽培，在全程标准化种植中全部施用生物有机肥，没有任何化学成分，最大程度地保证了果蔬的品质和口感。目前，该农场已发展珍稀特色果蔬种植200余亩，品种多达40余种。

“这种‘美早’樱桃是我们农场的‘镇场之宝’，比普通樱桃糖分高3-4倍，色泽好、果个大。这40亩樱桃亩产量2000斤，按市场价每斤20元计算，一个采摘季仅此就能收入160万元。”郑文江

说，“这些品种的果蔬对温度、光照、水质、土壤等要求极高。就拿樱桃大棚的温度来说，各个时间段的要求都不一样。在开花期，温度必须保持在18-20℃，否则就会伤害花蕊，我们用‘人工控温+机器控温’来保证大棚温度。”在这些水果和蔬菜大棚里，每隔3米就有一台紫外线补光灯。每个大棚分别配有一台自动卷膜机和一台保温卷帘机，用于大棚升温 and 降温。此外，灌溉系统全部使用放置两天后的软水浇灌，以防止根部灼烧和病虫害，进而培育出口感更好、品质更优、原汁原味的绿色产品。

近年来，该区致力于打造绿色高效农业，指导各家庭农场以科技提高竞争力，通过组织专家实地指导、组织农户参加农展会等，扶持家庭农场引进新技术、推行新模式、推广新成果，大力发展珍稀特色种植和绿色种植，促进农业种植提质增效，带动农户增收。

目前，全区共建起具有“科技范儿”的高标准家庭农场43家，获评省级示范家庭农场4家、市级示范家庭农场16家，涵盖特色水果、蔬菜、大田作物等。

农业银行濮阳分行 深化拓展乡村振兴金融服务

农业银行濮阳分行认真贯彻落实濮阳市委市政府服务乡村振兴工作部署，紧紧围绕总分行“切实发挥好服务乡村振兴国家队、主力军作用”要求，把服务措施落实到乡村振兴各个领域各个方面，不断提升金融服务质效。

积极支持脱贫地区产业发展。分产业、分客群编制各县区“生态图谱”，支持粮食、农资、烟商、食用菌种植等地方特色产业，为更多的农民提供信贷支持，着力巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。近年来，农户贷款投放18余亿元，惠及农户3000余户。

大力推进“行长进万企”活动。

将获得专精特新、“小巨人”、单项冠军等称号的小微企业纳入重点支持范围。通过行长带队调研走访，主动问需于企，利用纳税e贷、抵押e贷等线上产品，发挥不用与客户现场见面、秒审批、随用、利率低等特点满足了小微企业融资需求，支持小微企业1000余家，金额12余亿元，带动了社会就业。

积极为企业纾困解难。组合运用“宽限期”“展期”“无还本续贷”等政策，共办理中小微企业展期70余户，金额近5000万元。

农业银行濮阳分行将围绕新时代乡村的新政策、新业态，举全行之力持续做好服务乡村振兴工作。

谷世江 宋兆迪

广告

「科技大餐」到田 丰产增收有「方」

□□ 农民日报·中国农网记者 李桂华 阎红玉

在吉林省白城市通榆县的田地里，马达轰鸣、黑土翻滚，大型机械各显身手。在向海乡复兴村7500亩的耕地上，5台大型机械正你追我赶地采用玉米密植精准调控技术播种玉米，播种机械现已全部采用北斗导航系统，玉米种子在气吸式排种器的一吸一松之间精准落地。比起传统式播种机，这种机械精度更高，效率也大幅提升。

利用北斗导航技术精播是发展的一大趋势，这个技术不但节省人工，还能增加土地利用效率，让播种的行距、株距也更精准。

通榆县去年开始实施“10亿斤玉米增产工程”。玉米总产量能增加10亿斤以上，通榆县的底气就是科学种植。此前，通榆县与中国农业科学院作物科学研究所研究员李少昆签订了玉米密植高产优质绿色高效产业化提升技术服务框架协议。吉林大学崔金虎教授在通榆县的1500亩玉米高产稳产试验中，平均亩产达到1792斤，比原来农民习惯的传统耕作亩产增加了892斤；中化集团在通榆县的试验田亩产平均达到了1400斤以上，比原来农民习惯的传统耕作亩产增加了近500斤。

为深入落实粮食节约行动，全面开展“地趴粮”整治，通榆县采取各种措施大力开展科学储粮工作，各乡镇因地制宜推广科学储粮技术，应用成本低、易操作的立体储粮仓，采取制作PVC围网、硬化地面、延期结算和提前收购等方式，解决了全县87%的“地趴粮”。2023年，通榆县基本消灭“地趴粮”。

近年来，通榆县建立科技人员直接到户、良种良法直接到田、技术要领直接到人的工作机制，积极引导广大农民选择优良品种和先进适用技术。同时，农业、农机等涉农部门的工作人员下沉到一线开展科技培训、科技讲座，为农民开展技术指导服务，推动主导品种主推技术进村入户到田，为粮食增收增产、节本增效提供了坚实支撑。



好技术种出好瓜“太平宝”

□□ 农民日报·中国农网记者 李丽颖

进入初夏，天气逐渐热了起来，西瓜因其爽脆口感、甜美多汁，广受欢迎。眼下，一场热闹的水瓜比赛在山东省济南市起步区太平街道拉开了帷幕。现场，各种品种的西瓜汇聚一堂，色泽鲜艳、果肉饱满，切开一个就清香四溢。一个个红瓤的“太平宝”西瓜，皮薄瓤甜，弹指即破，入口即化，个个好吃又好看，参赛者们纷纷亮出自己种的西瓜，现场气氛热烈非凡。

“我们家‘太平宝’西瓜是‘吃’豆子长大的，用优质大豆煮熟做底肥养出来的，果形圆润、瓜香浓郁、酥脆爽口，欢迎大家来品尝！”太平街道承启蔬菜种植中心负责人秦翠萍向记者介绍。

经过评委组从重量、品相、甜度、口感等方面进行综合评估后，最终，来自太平街道来佛寺村瓜农秦清义种植的西瓜以88.89的总分值和15.4的糖分值，获得了“综合瓜王”和“最佳甜度奖”双料冠军。

“这种吊着长的小西瓜非常甜，瓜脆且瓜味很浓，透着一股浓浓的清香，仿佛又吃到了小时候的味道！”秦清义老人笑着说，今年的行情很好，每斤都能卖到8-10元，一个高温棚单季西瓜就能挣到10万元左右。“以前，我们只种在地上长的大拱棚西瓜，都是种了多年的老品种，虽然瓜个头大，产量高，但是收益不高。这两年在街道的帮助下，我们村新发展了高温大棚试验种植精品小西瓜，瓜型小、成熟早、口感好，颜色晶莹剔透，并且运输方便，一上市就受到了消费者的欢迎，天天来采摘的客户不断！”

73岁的秦清义也是刚刚尝试种新品种小吊瓜。他说：“村里建起了设施农业，我怀着试试的心理承包了一个大棚，改种‘太平宝’礼品小吊瓜，没想到试种第二年就拿到了瓜王。”

当地有着种植西瓜的传统，据记载，早在300多年前，位于徒骇河南岸的太平街道就有西瓜种植。20世纪五六十年代太平街道被誉为鲁北西瓜之乡，九十年代中期，太平镇开始发展大拱棚西瓜生产，并在7-10月西瓜大棚的闲置期，探索出了利用西瓜大棚棚体发展秋延迟菜的模式。

太平街道经济发展服务中心副主任邱红雨告诉记者，作为国家一级水源地保护区，太平街道因地处黄河冲积平原，地下水系主要为黄河水下渗，经地下沙层过滤，水质清澈甘甜，这为太平西瓜提供了得天独厚的生长条件。当地土壤主要为红壤土和粘沙土，土质肥沃。并且，瓜菜种植户根据测土配方结果，施用土杂肥和有机肥，增加了棚内的土壤肥力。山东省、市有关部门对当地的气候、温度、光照时数、年平均降水量、土壤属性及pH酸碱性、地下水质量及储量等基础指标进行了全面检测。结果显示，太平土壤里含有的矿物质比较多，适合西瓜种植。

近年来，太平街道广大瓜农在继承了祖辈种植技术的基础上，把原来露天西瓜的种植经验科学地运用到高温棚西瓜生产中。一方面借助山东省农业科学院试验示范基地，主动与各类科研院所对接合作，提高西瓜种植技术；另一方面主动向其他地区学习，聘请潍坊、寿光等地的西瓜种植人员，对当地西瓜种植户进行业务指导，大幅度提高了种植过程的管理水

在新疆昌吉国家农业高新技术产业示范区新疆农业博览园的未来农业科技馆，物联网环境自动控制与精准的水肥一体化、自动化物流床育苗和农业种植技术相结合，实现了番茄、彩椒、叶菜等蔬菜的种植高度自动化、生产操作标准化、管理流程可控化。

近年来，新疆昌吉回族自治州持续聚焦科技创新、产教融合、乡村振兴，运用新技术发展现代农业，加快发展智慧农业，培育壮大农业新质生产力，带动农民增收。因为工人在未来农业科技馆内采摘蔬菜。

陶维明 农民日报·中国农网记者 李道忠 摄