

# 科技为浙江农业“强筋壮骨”

□本报记者 沈璐兰

在日前公布的2024年度浙江省科学技术奖获奖名单中，农业领域共有11项科技成果上榜。这是浙江以科技创新推动现代农业发展的生动注脚。

近年来，浙江锚定高效生态农业强省建设目标，坚持“产业出题、科技答题”，以农业“双强”行动引领新质生产力发展，统筹全省涉农科研力量，持续开展技术攻坚。眼下，一批批科研成果正加速转化，成为田间地头实在实用的生产力。

## 数智帮忙

今春浙江的第一缕茶香已然飘起。作为我国主要产茶省份之一，浙江有茶园面积327.5万亩，全产业链产值超1300亿元。从施肥、修剪到加工、包装，目前我省茶叶生产全流程已基本实现机械化，唯独鲜叶采摘仍高度依赖人工。

“茶叶要完整，不能破损、不能挤压。这个难题，我们团队啃了十多年。”浙江海洋大学校长、浙江理工大学农业机器人与装备创新团队带头人武传宇说。他牵头完成的“茶叶智能仿形采收与高效分级关键技术装备创制及应用”项目，获得2024年度浙江省科学技术进步奖二等奖。该项目研发的双弧形割刀自适应调控技术，相当于给割刀装上“智能大脑”，能实时感知茶树形态，自动调整切割姿势；创制的无序鲜叶无损高效收集装置，让鲜叶完整率和一致性大幅提升；融合人工智能视觉识别的超高通量分级装置，能把不同等级的鲜叶自动分开，为后续加工打下基础。“目前，一台机器一天的工作量能顶近20个熟练采茶工，已在浙江、安徽、福建、四川等主要茶区大规模推广应用。”武传宇说。

同样获得2024年度浙江省科学技术进步奖二等奖的项目“星地多源数据驱动的农业重大病虫害监测预报关键技术及应用”，为病虫害监测装上了一套“天眼+大脑”的系统，能够实现大范围时空动态的病虫害监测和预警。项目将空间连续的卫星数据和时间连续的气象数据结合，实现对作物生长情况以及温度、湿度、降雨等环境因素的有效表征。基于这些数据，构建了耦合病虫害流行病学机理的人工智能模型，能生成病虫害

## 对“症”开“方”

畜禽产品是否安全？买回来的这条鱼，到底新不新鲜？这些问题，一头连着老百姓的餐桌，一头连着浙江建设高效生态农业强省的底色。获得2024年度浙江省科学技术进步奖二等奖的“动物源细菌耐药性评价与控制关键技术创新及应用”项目，所做的第一件事就是“摸底”。

该项目团队连续多年跑遍全省规模化养殖场，采样监测积累了25万多条药物敏感性数据，逐步摸清了浙江动物源细菌耐药性的变化趋势。“我们创建了浙江省动物源细菌耐药基础数据库，构建了一套高风险化合物的快速筛查技术体系，还建立了细菌耐药性的综合评估模型。通过这些技术，我们追踪到了关键耐药基因从养殖到销售的传播路径，相当于掌握了耐药菌的‘行动地图’，为精准防控提供了科学依据。”项目负责人杨华介绍，摸清“底数”之后，团队建起了一套高通量快速筛查技术，筛查效率提升10倍以上，准确度也显著提高。目前，这套技术已在省内外推广应用，养殖场抗生素用量和细菌耐药水平均明显下降。

过去检测水里的病原犹如“大海捞针”，“病原浓度低、种类多，检测设备又大又贵，送实验室还得等好几天。针对这个难题，我们团队成功研发出了一套便携式病原快检系统。”宁波大学李成华教授团队成员周君介绍，通过建立庞大的病原基因数据库，团队收录3万多条病原序列，相当于给100多种常见病原办了“身份证”。一滴水样能同时筛查几十种病原，彻底告别过去“一种病一种方法”的低效模式。

“最关键的是，我们把所有检测设备都做成了便携式，整套设备重量只有实验室设备的2%到5%，但价格仅为同类进口产品的0.2%到5%。一个移动检测箱，2小时内就能完成30多种病原的检测，当场出结果。”不久前，这项技术获浙江省技术发明奖二等奖，目前已在21个省（区、市）推广应用。

从源头减抗到过程管控再到终端透明，科研团队



宁波大学李成华教授团队正在做实验。

大范围发生类型和程度监测，生境适宜性评价“一张图”，实现病虫害在区域中流行演化的动态预测，为病虫害防治提供关键支撑信息。项目团队成员、省农技推广中心副主任金子晶介绍，借助该技术应用，水稻、小麦、茶园等叶面型病虫害的田间检出时间提早5-10天，预警时间提前5-16天。至今，该技术累计推广面积超3381万亩，产生直接和间接经济效益超20亿元。

正在用科技打通从养殖端到餐桌端的每一道关口。获得2024年度浙江省科技进步奖三等奖的“绿色渔药研发与减量用药关键技术研究与应用”项目，花了18年时间，从三个方向给出“药方”。省淡水水产研究所鱼病室主任姚嘉赞介绍，首先，团队从香连、博落回等中草药中探明抗菌杀虫活性成分，成功研发出7个国家新兽药，实现我国渔用国家新兽药注册零的突破。其次，通过

往水体中添加特定碳源定向富集有益菌群，让益生菌在养殖系统中形成优势地位，抑制有害菌滋生，使对虾养殖成活率提升30%以上。“不仅如此，我们还建立了‘病原识别-药敏选药-耐药监测-药动优化’模型，为每条病鱼对‘症’开‘方’，让用药量减少23.5%以上，药残抽检合格率高达99.8%。”姚嘉赞告诉记者，目前这套技术已在浙江、山东、安徽等地示范推广近60万亩，直接经济效益近亿元。

浙江工业大学周绪霞教授团队，针对冷链衔接不畅、保鲜技术跟不上、溯源体系不健全的难题，在水产品“锁鲜”与“溯源”上下功夫。好比从源头就给鱼儿做“急速冷敷”，先用物理场促晶液态冰快速降温抑制酶，再用深冷载冷链把新鲜牢牢锁住，让鱼肉的冻结速度提升40倍，实现了细胞级锁鲜。同时构建“一物一码”全程溯源体系，消费者扫码即可了解这条鱼从捕捞水域到餐桌的全链条信息。可以说，科技正在为“蓝色粮仓”保驾护航，让更多优质水产品新鲜、安全地端上百姓餐桌。

## “芯片”破题

豇豆、豌豆是我国种植面积最大的豆类蔬菜，年种植面积近3000万亩，产量居世界第一。但这两种蔬菜长期面临一个尴尬局面：要么好看不好吃，要么优质不丰产。

省农科院副院长李国景带领团队花了近20年时间，从基因层面破解这个难题。“我们组装了豇豆和豌豆的3个高质量基因组，构建起国际上首个多组学信息分析平台，挖掘出21个与品质、产量相关的关键基因。最重要的是，我们探明了这些基因在基因组上的分布和连锁关系——相当于拿到了控制‘好吃’和‘丰产’的分子开关。”李国景说，基于这些发现，团队育成“之豇618”“浙豌2号”等5个新品种。其中“之豇618”肉质厚、口感甜糯，炒了不变色，亩产比传统品种提高15%以上，连续6年入选浙江省主导品种。“浙豌”系列品种已在浙江、云南等主产区推广，让种植户既能获得优价，又保住产量。

浙江大学农业与生物技术学院教授姜永根带领团队花了20多年时间研究水稻的“免疫系统”。“利用作物抗性实现害虫防控是当前最为经济有效且环境友好的策略之一。我们通过研究发现，有13种关键防御化合物对稻飞虱等水稻害虫及其天敌的行为、发育与繁殖有调控作用。在此基础上，我们创新研制出高效广谱的新型免疫诱导剂，诱导剂在田间试验中均表现出良好防效与增产潜力，为绿色防控提供了新策略。”姜永根表示，目前这项技术正在寻求与企业合作，推动成果从实验室走向田间。团队还计划拓展研究范围，探索增强水稻对二化螟等虫害的免疫能力，并与其他科研团队联手，选育出抗性更强的新品种。“我们的目标很简单：让水稻少打药，甚至不打药，也能扛住虫害，为浙江建设生态农业强省贡献更多科学力量。”姜永根说。



水产品海陆联动保鲜减损与全溯源关键技术应用示范船。