安农大团队发现茶树抗病“双面卫士”

茶树也有自带的“抗病卫士”。近日，安徽农业大学茶树种质创新与资源利用全国重点实验室韦朝领团队发现，茶树中的一个基因CsCAD14所产生的蛋白，既能帮助茶树加固细胞壁，又能生成抑制病菌的物质。相关研究成果发表于国际期刊《Science Advances》。

茶树生长过程中，轮斑病是最怕遇到的病害之一。

这种真菌病害主要侵害茶树叶片，发病后，叶片上会出现褐色斑点，严重时逐渐坏死、脱落，甚至影响嫩梢生长。据研究，发病严重的茶园可造成10%至20%的茶叶减产。

植物的细胞壁如同细胞外面的一层保护结构。木质素则是其中重要的组成部分，就像给这层结构增加了一些加固材料。过去，科研人员普遍认为，相关蛋白主要负责帮助植物合成木质素，让细胞壁更加坚固。

但在茶树中，研究人员发现了一个特别的成员——CsCAD14。

它所产生的蛋白不仅能参与木质素合成，还能生成另一种具有抑菌作用的物质——羟基肉桂酸。前一种作用是帮助茶树加固细胞壁，减少病菌侵入的机会；后一种作用则是直接抑制病原真菌生长。

“我们以前对这类蛋白的认识主要集中在帮助植物形成木质素、加固细胞壁。但这次研究发现，CsCAD14还有另一种功能，能够生成具有抑菌作用的物质。”安农大副教授朱俊彦介绍，这相当于让茶树同时拥有了两种不同的防御能力。

抑菌实验结果显示，这两种物质本身都具有抑菌能力，放在一起使用时，对轮斑病病原菌的抑制效果更好。

“可以把它理解为两种不同的防御方式，一种是让细胞壁更加坚固，另一种是直接抑制病菌。”韦朝领介绍，这也是此次研究比较重要的发现：原本主要被认为参与细胞壁形成的蛋白，还能帮助植物产生抵御病害的物质。

一道新问题随之而来：不同茶树品种的抗病能力为什么不一样？是不是这个基因也在其中发挥了作用？

研究人员选取了两个抗病表现不同的茶树品种进行比较。一个是抗病能力较强的“金萱”，另一个是相对容易感染病害的“丹桂”。

比较后发现，两个品种的CsCAD14基因有一个位置存在差异。“金萱”在这一位置上的遗传信息是C/C，而“丹桂”则是C/T。

C和T是构成基因的不同碱基，可以把它们理解为遗传密码中的不同字母。看起来只是一个字母的变化，却可能影响蛋白质能否正常发挥作用。

为了弄清楚这种差异是否与抗病能力有关，研究团队又让“金萱”和“丹桂”进行杂交，对它们的后代进行观察和分析。

结果发现，抗病的后代在这个位置上均为C/C，而容易感病的后代中，多数为C/T。进一步实验显示，当这个位置出现T碱基时，CsCAD14所产生的蛋白就会失去原本的双重功能。

“一个碱基看起来只是遗传信息中很小的变化，但它可能影响整个蛋白质的功能。”朱俊彦介绍，通过不同品种的比较和杂交后代的分析，团队进一步找到了与茶树抗病表现密切相关的关键位置。

过去，育种人员筛选抗病茶树，往往需要把不同材料种到田间，通过观察它们在病害发生时的表现，判断哪些植株更耐病。现在，研究人员有望通过检测这个关键位置上的基因差异，辅助筛选抗病能力较强的茶树材料。

这就像给茶树增加了一项可以检测的“遗传标记”。在植株还没有经历完整的病害观察之前，育种人员就可以先通过基因检测，初步判断它的抗病潜力，减少筛选过程中的时间成本。

（王书浒）

秋延迟辣椒延出好丰景



11月3日，宿州市埇桥区顺河镇马场村村民正在采收秋延迟螺丝椒。近年来，顺河镇作为埇桥区主要蔬菜生产基地，坚持党建引领，紧扣市场需求优化蔬菜种植结构，依托设施农业优势，大力推广秋延迟螺丝椒、彩椒种植，产品畅销长三角市场。祝家刚 摄

棚栽蔬菜施肥要点

棚室蔬菜栽培通过人工增温、保温，规避灾害性天气，加快生长进程，实现蔬菜早熟、高产。但棚室蔬菜生育周期缩短，需肥量高于露地蔬菜，施肥量较露地增加50%。施肥量加大后，若管控不当，易产生一系列负面影响。

调控基肥和追肥比例。为避免一次性施肥过量，遵循施足基肥、少施追肥原则。基肥一般占总施肥量60%；磷肥分解速度慢，基肥中磷肥占比可提高至70%。优质堆肥、厩肥必须充分腐熟，亩用量5000公斤左右；复合肥亩施75公斤，上限不超过100公斤。

适当增施有机肥。有机肥养分全面均衡，既能改良土壤、提升土壤保肥保水性能，又可调节土壤酸碱度，防止集中供肥引发肥害。除农家堆肥外，还应积极推广施用生物有机肥、微生物菌肥。

推行配方施肥。依据不同蔬菜的需肥特性与土壤供肥能力，确定氮、磷、钾及中微量元素适宜用量，并配套对应的施肥技术。相关研究表明，大棚蔬菜氮磷钾养分最大需求期：黄瓜为定植后75～140天，番茄为定植后30～52天，甜椒为定植后30～60天。氮、磷、钾最佳施用配比：黄瓜1∶0.67∶1.83，番茄1∶0.38∶1.75，甜椒1∶0.38∶1。叶面喷施微肥时，须严格把控施用浓度与用量。需要注意：叶菜类不宜叶面追肥，防止硝酸盐累积超标。（王磊）

农田用上了“AI大脑”

天津市优质农产品开发示范中心的技术人员柳凡像往常一样下地巡检，可这回他手里没拿记录本，而是打开电脑，敲下一行字：“当前虫情状况”。不到一分钟，AI便给出了“思考”结果：基地的虫情站5天内捕获二化螟88头，8月19日出现单日峰值27头；当前小站稻处于抽穗至灌浆期，二化螟钻蛀茎秆可能造成白穗，建议及时查看测报灯图片确认龄期，做好防控准备。

“这是我们中心的AI助手系统，叫智慧农业未来农场管控平台。”柳凡说，它不仅能查看宁河区585.35亩小站稻的整体长势，还能提供近期天气情况、植保建议等。

金秋时节，天津小站稻陆续进入收获期。在示范中心，运营工程师耿博健正在对系统进行日常维护。他告诉笔者：“这套系统依托‘天空地’一体化监测与AI智能体，构建起数据驱动的精准种植闭环。”

所谓“天空地”，是一张从宏观到微观的立体监测网。天上，卫星遥感负责“看大局”，对大面积耕地进行基础扫描，识别边界与利用情况，初步筛查异常区域和问题图斑；空中，无人机巡检负责“看细节”，针对卫星标记出的区域，获取株高、NDVI指数等作物生长关键数据，还能生成作物处方图，指导后续精准作业；地面，物联站点负责“贴身盯”，通过在多个地块铺设土壤传感器，集成气象、苗情、墒情、虫情4个监测模块，实时收集各类数据，把农田的“一举一动”尽收眼底。

“发展智慧农业、打造无人农场示范场景，是培育农业新质生产力、推进天津小站稻产业提质增效的重要抓手。”天津市农业发展服务中心副主任张建民表示，通过着力构建“天空地”一体化农情感知体系，把良种、良法、农机、数字技术深度融合，可以把科研成果落到田间地头，破解传统农业劳动强度大、监测预判难等现实痛点，探索可复制、可推广的都市型智慧农业模式，让更多农户享用数字农业带来的红利。

如何把采集上来的数据变成种地的“主意”？耿博健向笔者介绍了智能决策的3步流程。第一步是数据整合，系统汇总多层级监测数据，结合历年农事指导、月度统计及专家建议，构建本地化数据模型；第二步是智能分析，系统自动分析地块干旱程度与病虫害风险，生成节水减肥、精准施药等具体农事作业建议；第三步是人机矫正，AI决策需经专家或农技人员研判确认后才能执行，并通过逐年数据积累不断校正模型，提高准确率。

“最后，就是用好数据。将决策指令输入智能灌溉、植保无人机等智能设备，使其按照指令完成灌溉、农药喷施。”耿博健说，“我们把每年的生长数据全部录入数据库，再进一步优化本地模型。”

从“看天吃饭”到“看数种田”，数据成了新农资，算法成了新农具。

对柳凡来说，这套系统带来的最大变化是工作方式的转变。相比传统“靠腿跑”的人工实地巡查，如今他在电脑前就能掌握地里的情况，日常工作的便利性大幅提升。

不过，他也坦言，系统今年刚建成投入使用，AI决策准确率还不稳定，仍需依赖技术人员参与校验。“随着使用时间变长、训练数据持续积累，系统的AI判断准确率会不断提高。”在柳凡看来，AI更像一个勤快的“学徒”，还需要老师傅时不时把把关。

那么，普通农户容易上手吗？耿博健介绍，系统操作和普通的电脑操作类似，只需输入简单指令就能得到分析结果。后续界面还会进一步简化，方便农户使用，让更多农民享受到智慧农业带来的便利。

张建民表示，智慧农场管控平台是天津无人农场建设的重要试点载体。“智慧农业不是简单的设备堆砌，AI也不能完全替代农技人员。下一步，天津市农业发展服务中心将持续整合科研、推广、经营主体等多方力量，一方面持续迭代优化平台模型，补齐本地农业数据短板；另一方面简化操作界面，做好技术推广与科普培训，推动新技术从试验田走向大田。”

从卫星俯瞰到传感器“触地”，从AI“思考”到无人机“执行”，天津市优质农产品开发示范中心的这套智慧农业未来农场管控平台，正把科学种地的方法一笔一画“写”进田间地头。

（农民日报全媒体记者 林单丹 陈银银）