

国大研发结果有助提高农产效率 叶子上贴电子皮 植物状态看得清

尽管市面上有监测植物生长的技术，但大多笨重且缺乏透明度，可能伤到植物并影响生长。相比之下，国大研发的植物电子皮透明度高，让植物持续吸收光来进行光合作用，弥补现有技术不足。叶子附上植物电子皮后，温度等参数可通过数码孪生技术可视化。

蔡玮谦 报道
cweiqian@sph.com.sg

厚度仅是人类头发直径的10分之一，在叶子上附着这种超薄植物电子皮，可实时监测植物的生长，也可通过模型预测环境变化对植物的影响，有助提高农产品的生产效率。

由新加坡国立大学研发团队研发，这个约4.5微米薄的植物电子皮，用高分子有机硅化合物聚二甲基硅氧烷（polydimethylsiloxane）及名为“PEDOT:PSS”的高分子聚合物，在光刻技术下制成。

在叶子附上植物电子皮后，植物的生长和叶子表面的温度等参数可通过数码孪生（digital twin）技术可视化。

这个研究项目的成员包括国大设计与工程学院电机与电脑工程系副教授李正国、博士生杨艳琴，以及理学院生物学系助理教授崔恩英。

李正国接受《联合早报》采访时说，研发植物电子皮的初衷是帮农产业者建立数据库，有效预测植物在不同环境条件下的生长能力，同时研究和创造适合农作物生长的环境。

采集和管理植物生长和环境条件等数据，是精确农业（precision agriculture）的精髓，农产业者分析数据后，可系统地调整植物的生长条件，包括针对性地施肥和灌溉等，最大化推动生产。

精确农业有助缓解全球饥荒的问题，尤其当前气候变化对农产业造成巨大压力，粮食供应韧性越发受到关注。

根据联合国粮食及农业组织2023年发布的《世界粮食安全和营养状况》报告，全球约有7亿3500万人处在饥荒状态，相比2019年的6亿1300万人，增加约20%。

尽管市面上有监测植物生长的技术，但大多笨重且缺乏透明度，可能伤到植物并影响生长。相比之下，国大研发的植物电子皮透明度高，能允许超过85%的可见光穿透，让植物持续吸收光来进行光合作用，弥补了现有技术的不足。

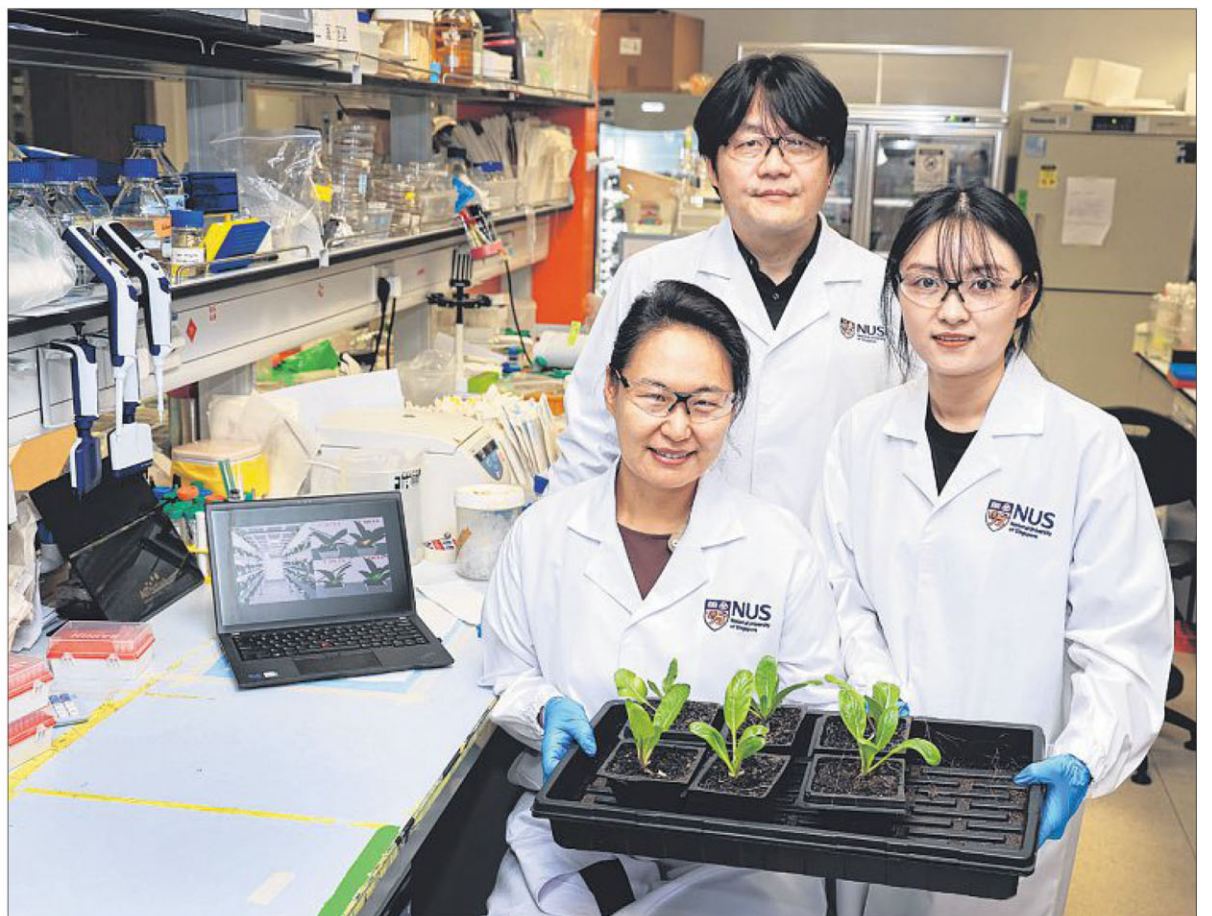
专家：数据库建成后 料只须监测1%农作物生长

李正国说，业者一开始须在很多农作物的叶子附上植物电子皮，以收集足够数据，起初的成本可能比较高，一旦数据库建成后，业者应该只须监测1%的农作物生长。

目前，制作植物电子皮的成本主要来自人力和光刻技术的使用。

但李正国指出，三维打印有助降低制作成本，要以较低的价格大规模生产相信不是问题。

崔恩英说，上游的种子供应商也可使用植物电子皮了解哪个种质（germplasm）最好，并筛选具韧性的品种集中资源培育，加



在国大“重新构想研究计划”下，设计与工程学院电机与电脑工程系副教授李正国（中）、博士生杨艳琴（右），以及理学院生物学系助理教授崔恩英合力研发一种超薄的植物电子皮。（周国威摄）

强粮食供应韧性。

值得一提的是，这个跨学科合作的植物电子皮项目，是获得国大“重新构想研究计划”（Reimagine Research Initiative）资助的项目之一。

这个计划于2021年推出，五年支持多个新兴的跨学科研究项目，每年注入的种子资金高达2000万元。

崔恩英笑说：“种植什么植物、在什么环境条件下种植等，植物学者思考时一般比较坚守规律，工程学者则比较乐于尝试各种新可能，这是我可以向他们学习的。这是我第一次尝试跨学科合作，过程顺利且愉快。”



植物电子皮（透明长方形）约4.5微米薄，能允许超过85%的可见光穿透。（周士焯供）