

华南植物园等在甘薯抗虫遗传基础解析方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21140.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

甘薯 (*Ipomoea batatas* L.) 是重要的经济作物。作为我国的特色农产品，甘薯既是保障粮食安全的底线作物，也是精准扶贫的优势作物。甘薯种植区主要分布在温带、热带和亚热带地区，但频繁发生的虫害已成为制约甘薯生产的主要因素。甘薯小象甲是甘薯种植危害最大的害虫，也是重要的检疫性害虫，通过啃咬叶蔓、蛀食薯块等，在种植期和薯块储存期均造成危害，并影响甘薯的产量和食用品质。甘薯小象甲在亚洲薯区和非洲薯区较为严重，防范不当易导致绝收，给甘薯生产带来经济损失。在我国南方，甘薯种植区一年可多代发生且世代重叠，因气候变暖，近年来已扩散至长江流域种植区，呈逐年扩大趋势。目前，尚无甘薯小象甲的有效抗性资源，而采取大量施用农药等化学防治，致使生产成本增加以及环境污染与食品安全等问题。因此，发掘甘薯自身的抗虫基因资源，开展抗性分子机制研究，促进抗虫技术开发和抗性品种选育，是解决甘薯小象甲虫害最为经济环保且可持续的发展方向之一，也是当前甘薯产业发展的迫切需求。

近年来，中国科学院华南植物园研究员侯兴亮带领的植物发育与品质调控研究团队，聚焦甘薯重要性状遗传基础与高效精准育种技术的研究。由于甘薯小象甲抗性的研究基础薄弱、甘薯抗虫资源多样性不高，导致抗虫机制研究进展缓慢，有“薯道难”之称。面对这一问题，侯兴亮团队与广东海洋大学合作，多年来在虫害流行严重的华南地区搜集不同的甘薯材料，并进行抗虫评价。该团队历经三年田间筛选，获得了两份甘薯小象甲高抗种质。进一步，研究利用抗感种质构建F1遗传群体，克服控制条件下抗虫表型难检测、不稳定的困难，建立稳定的甘薯小象甲抗虫可控评价体系，最终定位并克隆了两个甘薯小象甲抗性关键基因 *SPWR1* (*Sweet Potato Weevil Resistance 1*) 和 *SPWR2*

。该研究克服了甘薯遗传转化操作难、转化率低、周期长的问题，利用甘薯自身快速增生能力，配合根癌农杆菌（非发根农杆菌）定向注射手段，开发了高效稳定的新型甘薯遗传转化方法。大量的甘薯遗传材料证明 *SPWR1* 和 *SPWR2*

均正向调控甘薯小象

甲抗性。多种生理生化实验表明甘薯小象

甲侵害可诱导 *SPWR1*

编码的 WRKY 转录因子特异结合抗性位点基因 *SPWR2* 启动子的 W-box 元件，从而激活后者的基因表达；而 *SPWR2*

编码的蛋白是甘薯奎尼酸合成途径的关键酶，进一步启动了下游奎尼酸衍生物的生物合成，以此抵御甘薯小象甲侵害。进一步的昆虫理化实验证明，携带有 1-羟基-奎尼酸基团的衍生化合物均表现出对甘薯小象甲肠道消化酶和活动的抑制活性。

目前，农业上尚无小象甲甘薯抗性品种培育。该研究创制的种质在显著提高抗性的同时并未降低

品种原有产量和品质，推进了甘薯小象甲抗性种质开发利用的研究。研究显示，奎尼酸及其衍生物在甘薯的内源浓度下不具有对人体的药理毒性，且在自然环境中不易残留，同时，含有高水平奎尼酸的天然抗虫变异品种抗虫性强大，展示出有潜力的、兼具环境友好型和资源节约型的农业抗虫方案。该研究不仅首次克隆了甘薯天敌害虫的天然抗性基因，而且揭示了其下游天然抗虫物质的调控机理，为甘薯小象甲田间防治手段提供了新方向和新思路，对推进高产优质多抗的甘薯分子育种，促进特色高值生态农业关键技术研发和成果转化，带动甘薯产业的良性发展和农民增产增收，具有重要意义。

近日，相关研究成果作为封面故事发表在《自然-植物》（*Nature Plants*）上。研究工作得到国家自然科学基金-广东省联合基金、广东省特支计划科技创新青年拔尖人才等的支持。广东海洋大学科研人员参与研究。

[论文链接](#)

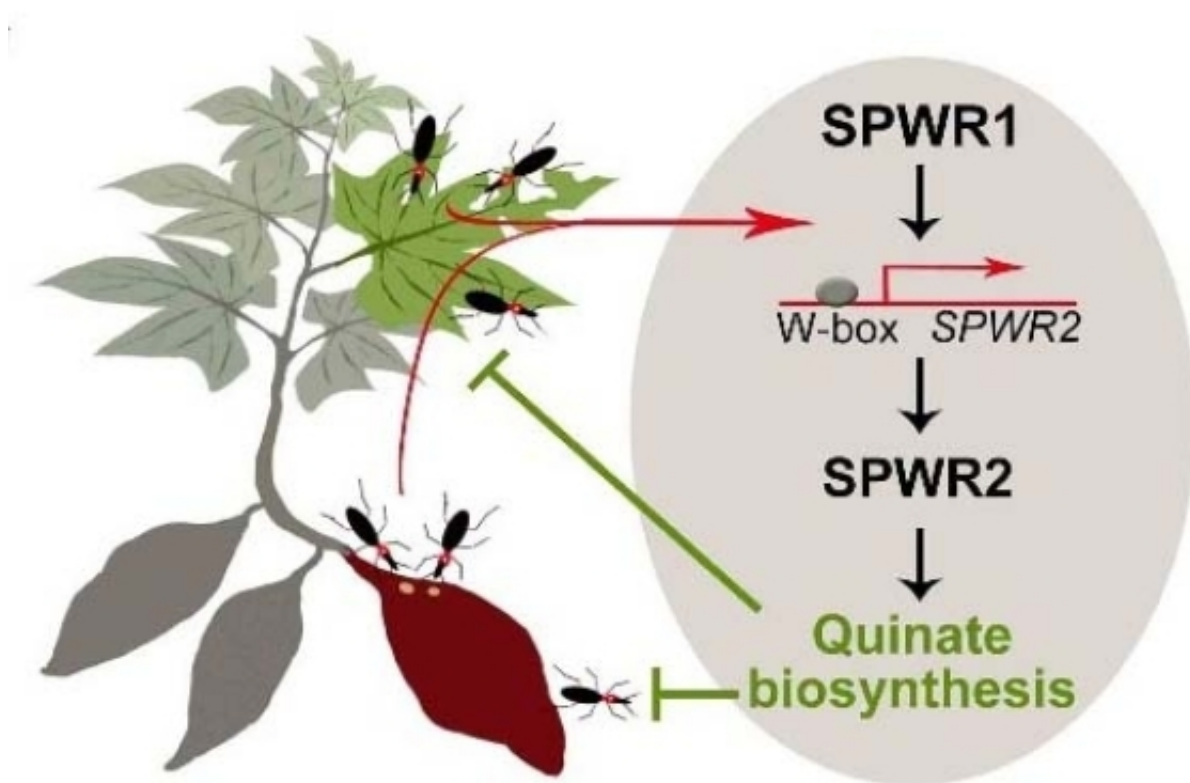
www.nature.com/nplants / November 2022 Vol. 8 No. 11

nature plants



Digging for weevil resistance
in sweet potato variety

封面故事



华南植物园等在甘薯抗虫遗传基础解析方面取得进展

研究团队单位：华南植物园

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发