

科研进展

新闻头条

要闻

科研进展

学术活动

工作动态

科普知识

党群园地

最新文章

媒体聚焦

通知公告

服务专区

OA系统

农科院邮箱

植保所邮箱

科研信息平台

物资采购平台

科研进展

当前位置: 首页 » 科研进展

植保所阐明二化螟诱导水稻挥发物调控邻近稻株抗虫防御反应的分子机制

文章来源: 抗病虫作物生态安全评价与利用创新团队 作者: 杨晓伟 点击数: 811 次 发布时间: 2022-10-26

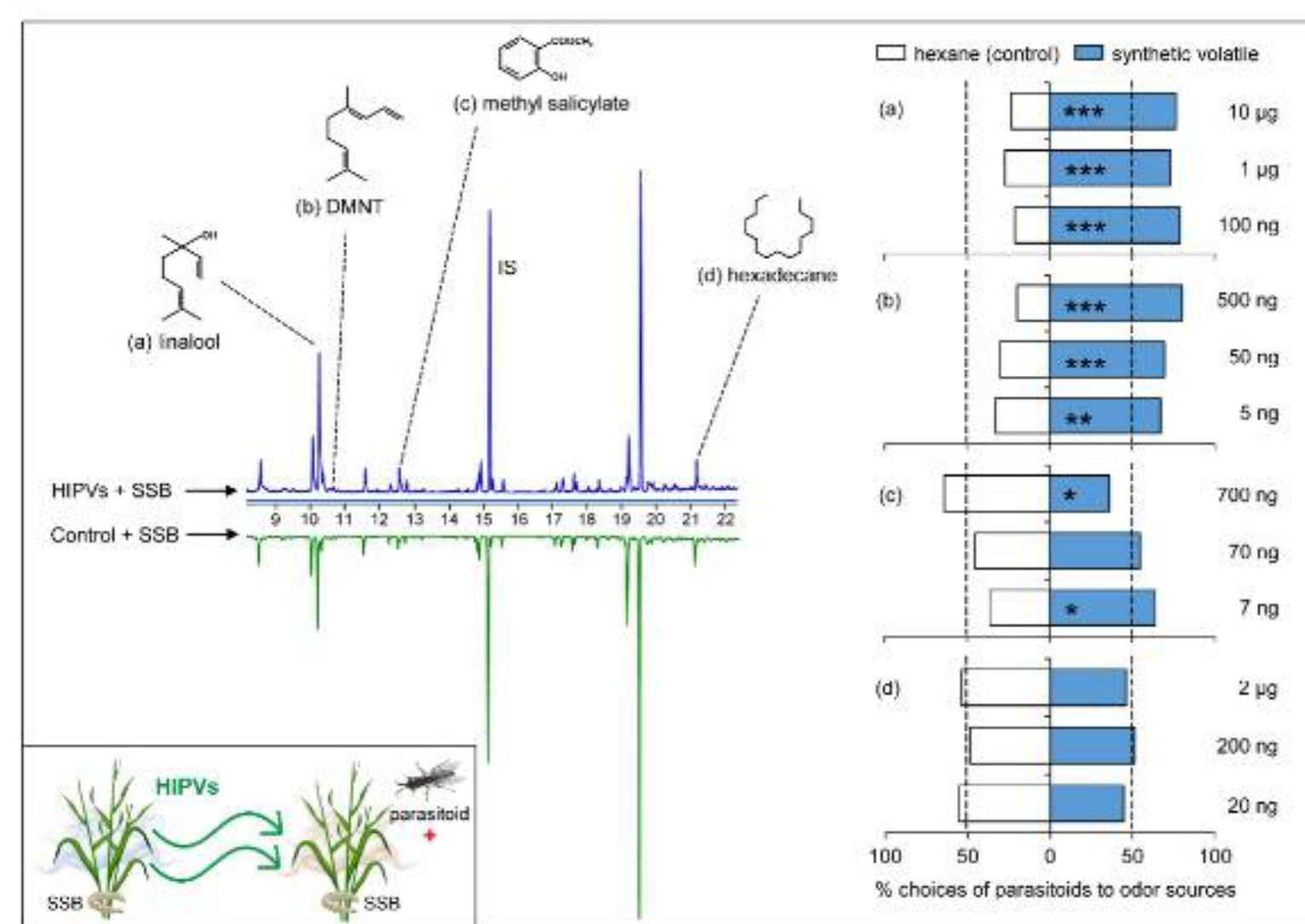
近日, 中国农业科学院植物保护研究所抗病虫作物生态安全评价与利用创新团队在国际知名期刊《New Phytologist》发表了题为“Stemborer-induced rice plant volatiles boost direct and indirect resistance in neighboring plants”的研究论文。本论文系统研究了虫害诱导植物挥发物 (herbivore-induced plant volatiles, HIPVs) 在稻株间信息交流过程中发挥的生态调控功能, 发现二化螟为害诱导产生的水稻挥发物可以被邻近的稻株感知和识别, 迅速启动防御准备, 当遭受二化螟为害时能够启动更快更强的防御反应, 揭示了HIPVs调控邻近稻株抗虫防御反应的生化及分子机理。

在生态系统中, HIPVs在调控植物与其他生物的互作关系中发挥重要功能。HIPVs可被昆虫利用作为线索定位寄主或猎物, 同时可以作为一种“预警信号”被相邻植物识别, 迅速进入“预警状态”, 为后续可能遭受到的虫害胁迫提前做好准备。当虫害胁迫来临时, 处于“预警状态”的植株会表现出更快的反应能力、更强的抗性和耐受性。这一现象在玉米、番茄和茶树等多种植物中均有报道, 但具体的分子和生化机制有待深入解析。

水稻是我国重要的粮食作物, 通常密集种植, 植物间紧密接触, 因此HIPVs在稻株间互作关系中可能发挥重要的作用, 然而有关HIPVs介导的稻株间信息交流的研究罕见报道。近年来, 抗病虫作物生态安全评价与利用创新团队以水稻-二化螟-二化螟盘绒茧蜂三营养层关系为研究体系, 系统分析了二化螟为害诱导水稻挥发物对邻近稻株防御反应的调控作用。结果显示, 相比暴露于健康水稻挥发物的稻株, 暴露于二化螟为害诱导水稻挥发物的稻株在后续二化螟为害后, 稻株组织中茉莉酸 (JA) 和蛋白酶抑制剂 (PI) 途径相关基因表达更快, 表达水平显著上调, JA和PI的含量也随之提高, 显著抑制二化螟幼虫的生长发育。此外, 暴露于HIPVs后的稻株, 受二化螟为害后其挥发物的释放量明显增加, 特别是一些对二化螟盘绒茧蜂具有引诱作用的挥发物 (如芳樟醇、DMNT等) 的释放量显著提升, 增强了临近稻株的间接防御反应 (Yao et al., 2022. New Phytol)。

该研究从生物学现象, 到相关水稻防御基因表达, 再到具体防御物质的累积, 系统深入地揭示了二化螟为害诱导水稻挥发物对邻近稻株直接和间接抗虫防御的调控机理。研究结果不但有助于深入理解植物-植物、植物-植食性昆虫间的协同进化关系和机制, 同时也为制定稻田害虫绿色防控新策略和新技术提供了理论基础。

中国农业科学院植物保护研究所为本论文第一完成单位, 植保所硕士研究生姚诚诚 (目前在中国农大攻读博士) 为论文第一作者, 植保所李云河研究员和瑞士纽沙泰尔大学Ted Turlings教授为论文共同通讯作者。本团队杜立喙博士、博士生胡晓云、信阳师范学院刘青松博士和纽沙泰尔大学叶文丰博士参与了本工作。本研究得到了国家自然科学基金国际合作项目和中国农业科学院科技创新工程等项目的资助。



二化螟为害诱导水稻挥发物调控邻近稻株间接抗虫防御反应的生化机制

论文链接: <https://doi.org/10.1111/nph.18548>

打印页面

关闭页面

