土壤有害生物防控团队开发土壤熏蒸剂的新用途

文章来源：土壤有害生物防控团队　作者：任立瑞　点击数：657 次　发布时间：2022-05-27

近日，中国农业科学院植物保护研究所土壤有害生物防控团队在《JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY》发表题为“Site-Specific Controlled-Release Imidazolate Framework-8 for Dazomet Smart Delivery to Improve the Effective Utilization Rate and Reduce Biotoxicity”的封面论文。该论文提出了一种沸石咪唑酯骨架ZIF-8 负载土壤熏蒸剂棉隆的纳米缓释体系，实现对黄瓜灰霉病菌的精准防控。

棉隆是一种土壤熏蒸剂，广泛用于高附加值作物土传病害的防控，通常在作物种植前使用。该试验发现，棉隆对灰霉病菌（Botrytis cinerea）具有很强的杀灭活性。据报道，灰霉病菌可以寄生200多种作物，包括温带和亚热带地区的大田作物、蔬菜和经济作物，是最具经济破坏性的病原体之一。 它可以通过分泌草酸来浸渍和杀死宿主，草酸会立即降低感染区域的pH值。然而，棉隆遇水产生异硫氰酸甲酯，对所有生物具有很高的杀灭效果，并不推荐在作物生长期使用。因此，开发一种精准缓控体系实现棉隆对靶防控，降低其对植物和非靶标生物的毒性，扩大土壤熏蒸剂的应用范围具有重要的意义。该研究采用一锅法以二价锌离子为金属节点，2-甲基咪唑为有机配体通过自组装形成一种十二面体多孔晶体结构的锌基金属-有机骨架材料（平均粒径为71.5 nm），并通过物理吸附法负载棉隆。制备的纳米颗粒具有较高的比表面积（1,229 m^2/g）及高热稳定性和化学稳定性。该纳米载药体系表现出良好的 pH 敏感性以及可持续释放性能，因而通过借助灰霉病菌产生的酸性物质促使ZIF-8晶体结构的坍塌，实现药物的精准释放，提高农药的有效利用度。盆栽试验表明棉隆ZIF-8纳米颗粒对灰霉病的防效较棉隆微粒剂高出42.7%，且不会对黄瓜幼苗造成药害。此外，通过ZIF-8结构的包覆，棉隆对非靶标生物斑马鱼的毒性由高毒（LC_{50}="0.354" mg/L,96 h）降到中等毒性(LC_{50}="4.453" mg/L, 96 h)。该研究为熏蒸剂安全、高效、绿色使用及作物生长期使用提供了理论基础。

中国农业科学院植物保护研究所博士研究生任立瑞为该论文的第一作者，曹坳程研究员为论文的通讯作者。该研究得到国家自然科学基金和河北省土传病害绿色防控技术创新中心的资助。

中国农业科学院植物保护研究所版权所有
京ICP备05034986号-1

京公网安备 11010802025499 号
技术支持：中国农业科学院农业信息研究所