

## 新闻动态

图片新闻

头条新闻

工作进展

学术活动

科研进展

传媒扫描

推荐视频

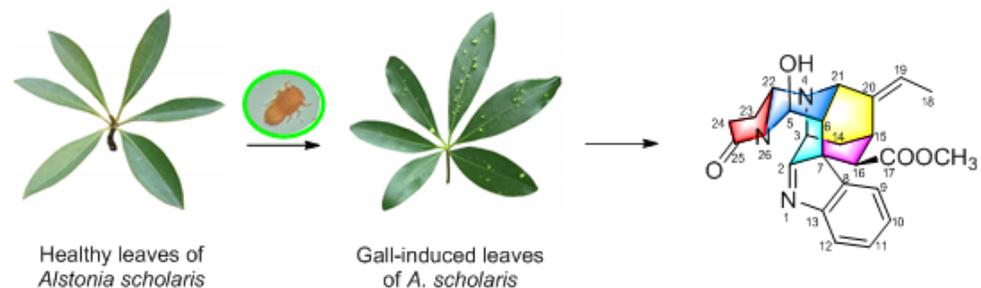
视频新闻

## 科研进展

### 虫瘿诱导灯台树叶产生的吲哚生物碱具有显著的抗微生物活性

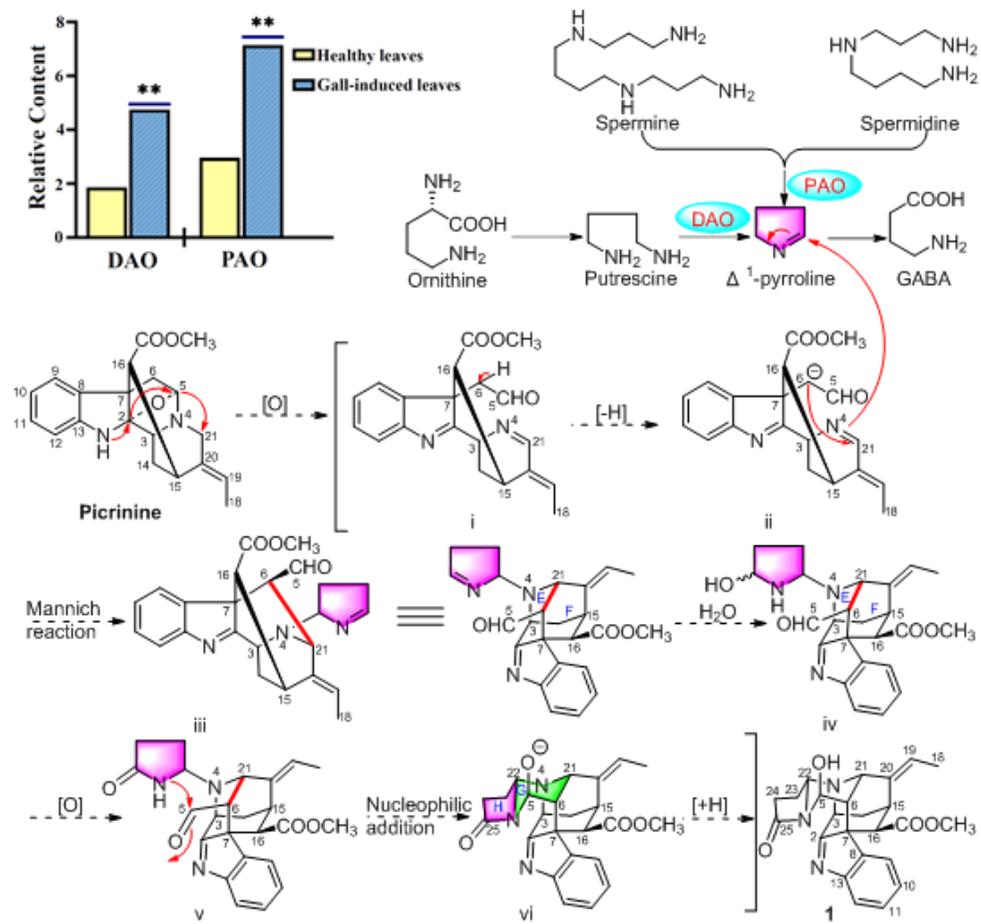
文章来源:植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室 | 发布时间: 2021-08-02 | 作者:秦徐杰 | 浏览次数: | 【打印】 【关闭】

虫瘿是由寄生昆虫诱导植物不同组织形成的畸形瘤状物或突起, 这些植物寄生虫常常以一种复杂的方式与植物相互作用, 一方面寄生昆虫自居虫瘿以牺牲植物的生长和发育为代价, 在植物体内自给自足; 另一方面, 由于寄生昆虫的生物胁迫, 植物不断产生诱导性次生代谢产物以抵御虫害和致病菌的侵袭。植物在各种环境胁迫(低氧、低温、热、盐渗透、机械损伤等)条件下的变化常常引起人们极大的关注, 但虫瘿生物胁迫诱导的次生代谢产物结构、生物合成途径和功能却鲜有报道。

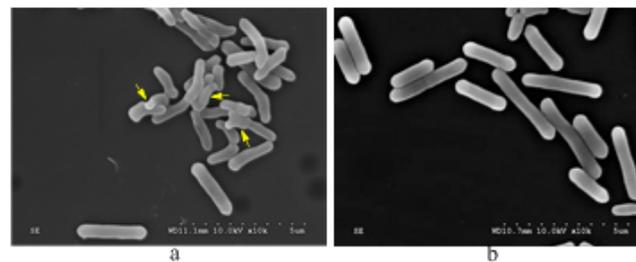


灯台树叶 (*Alstonia scholaris*) 被鸭脚树星室木虱 (*Pseudophacopteron alstonium*) 为害后导致其叶片形成虫瘿突起。中国科学院昆明植物研究所罗晓东团队于浩飞博士等通过UPLC-MS/MS总离子流色谱图和选择性离子检测, 靶向分析、分离得到一个具有8个手性碳及新颖6/5/6/6/6/6/6/5环系的吡咯并[1,2-a]嘧啶骈合2-氮金刚烷吲哚alstoscholarisine K, 其结构中相比单萜吲哚生物碱聚合了 $-C_4H_6NO-$ 单元的 $\Delta^1$ -吡咯啉。因 $\Delta^1$ -吡咯啉可来源于精胺/亚精胺/腐胺, 而二胺氧化酶(DAO)和多胺氧化酶(PAO)是其代谢形成 $\Delta^1$ -吡咯啉的关键酶, 故对虫瘿叶片和健康叶片组的DAO和PAO相对含量进行检测, 发现虫瘿组的DAO和PAO的表达水平是健康组的近3倍(\*\* $p < 0.01$ ,  $n = 12$ )。这与 $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)在植物受到胁迫而迅速积累的现象一致, 提示其生成可能是虫瘿胁迫灯台树叶诱导单萜吲哚生物碱结合多胺代谢的复合物。

研究组进一步通过LC-MS分别检查了机械损伤、强紫外线照射和绿翅绢野螟(*Diaphania angustalis*) 取食的灯台树叶片, 均未诱导生成alstoscholarisine K。有趣的是, alstoscholarisine K从鸭脚树星室木虱诱导虫瘿的幼虫期到羽化期都能被检测到, 且鸭脚树星室木虱作为一年迭代繁殖木虱, 相同的灯台树叶几乎没有遭受二次侵染, 提示alstoscholarisine K可能是灯台树应对虫瘿的特异性生物标志物。



灯台叶虫瘿以牺牲植物的生长和发育为代价，其生物胁迫诱导产生的次生代谢产物提示可能帮助植物抵御虫害和致病菌的侵袭。课题组进一步对alstoscholarisine K的抗微生物活性进行了筛选，结果表明其对大肠杆菌的MIC值为18.75  $\mu\text{g/mL}$ ，优于植物抗菌药黄连素（37.50  $\mu\text{g/mL}$ ）。其抗菌主要机制为化合物直接作用于细胞膜，导致细胞膜固缩变形，内容物泄漏而凋亡。



该研究以“Alstoscholarisine K, Antimicrobial Indole from Gall-induced Leaves of *Alstonia scholaris*”为题发表在自然指数期刊Organic Letters上 (DOI: 10.1021/acs.orglett.1c01942), 相关研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究 (2019QZKK0502) 和云南省重大科技 (2019FY003004) 等项目经费的支持。

(责任编辑: 李雪)



中国科学院  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 Copyright © 2002-2025 中国科学院昆明植物研究所, All Rights Reserved 【滇ICP备05000394号】

地址: 中国云南省昆明市蓝黑路132号 邮政编码: 650201 [点击这里联系我们](#) [手机版](#)

原木山川 極命草木