
植物系统学与植物化学交叉学科研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9734.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！

植物次生代谢产物是指植物体内普遍存在的生物代谢非必须的小分子化合物，具有重要的经济和药用价值。次生代谢产物是链接植物科学各分支和化学交叉学科的关键所在，是深入探讨植物系统发育的重要的化学证据。利用次生代谢产物的特征及分布规律来探讨植物多样性的起源、演化与适应机制，或是利用植物系统发育来探讨次生代谢产物在植物进化历程中形成和分布规律，是植物化学同植物系统学学科交叉新产生的进化生物学或化学生物学的前沿研究领域。

中国科学院昆明植物研究所青藏高原 - 喜马拉雅植物多样性形成与演变团队联合植物化学生物学团队、重要类群植物化学及功能研究团队、天然药物新药研发团队、活性天然产物发现与生物合成团队，以及中科院武汉植物园、美国密苏里植物园（Missouri Botanical Garden）、康奈尔大学（Cornell University）、欧柏林大学（Oberlin College）等研究了生物碱类、黄酮类、萜类、单宁类、酚酸类、醌类、甾体类、苯丙素类等八大次生代谢产物在种子植物生命之树（Tree of Life）中的分布特征及演化规律。

研究结果表明：1）种子植物437个科中，至少308个科有过植物化学成分研究报道。黄酮类和生物碱类是种子植物中占主导地位的代表性次生代谢产物，其它次生代谢产物在种子植物大的进化支系中的分布没有发现显著的规律，如萜类主要分布在裸子植物和菊支植物中，单宁类主要分布在蔷薇支植物中，而苯丙素类、醌类、酚酸类和甾体类在种子植物中呈现出随机分布特征；2）次生代谢产物在生命之树中的系统发育信号普遍不高，趋于随机分布，该结果表明除了固有的遗传因素外，多次起源（包括趋同进化）、生物之间相互作用以及环境是导致次生代谢产物复杂多样和近随机分布的重要原因；3）八类次生代谢产物中，除甾体类以外，其他七类均在生命之树的不同支系上呈现了一定的系统发育信号或分布规律，除了可为系统发育提供化学证据外，对寻找或发现特定化合物有着重要潜力和应用前景；4）从起源上看，大多数次生代谢产物在种子植物的祖先类群中便已出现，并随着植物的进化而急剧多样化，如黄酮类、苯丙素类等植物登陆时就已出现，为植物适应陆地环境奠定了化学基础，但其多样性主要还是在被子植物的进化历程中适应环境、防御掠食者和病原体、或为化感剂、或作为传粉和果实扩散的诱导成分等过程中不断丰富和多样化的；特别是在白垩纪以后，次生代谢产物的多样性与昆虫、哺乳动物和鸟类多样化过程具有紧密关系，如柱头的出现以及芳香萜由利己素到利它素的转变，是促使食植性昆虫转变为传粉昆虫的重要原因。因此，研究从时间线上探究次生代谢产物的起源、分布及进化规律，为人们呈现出一幅从植物次生代谢产物角度编绘的，从适应到辐射发展，再到多样化以及相互制约、协同进化的争相斗艳的生命画卷。

该研究结果以Phylogenetic patterns suggest frequent multiple origins of secondary metabolites across the seed plant “tree of life” 为题发表在National Science Review

杂志上。该研究得到国家自然科学基金重大项目（31590823）、国家重点研发计划（2017YFC0505200）和中科院先导A项目（XDA 20050203）的资助。

文章链接

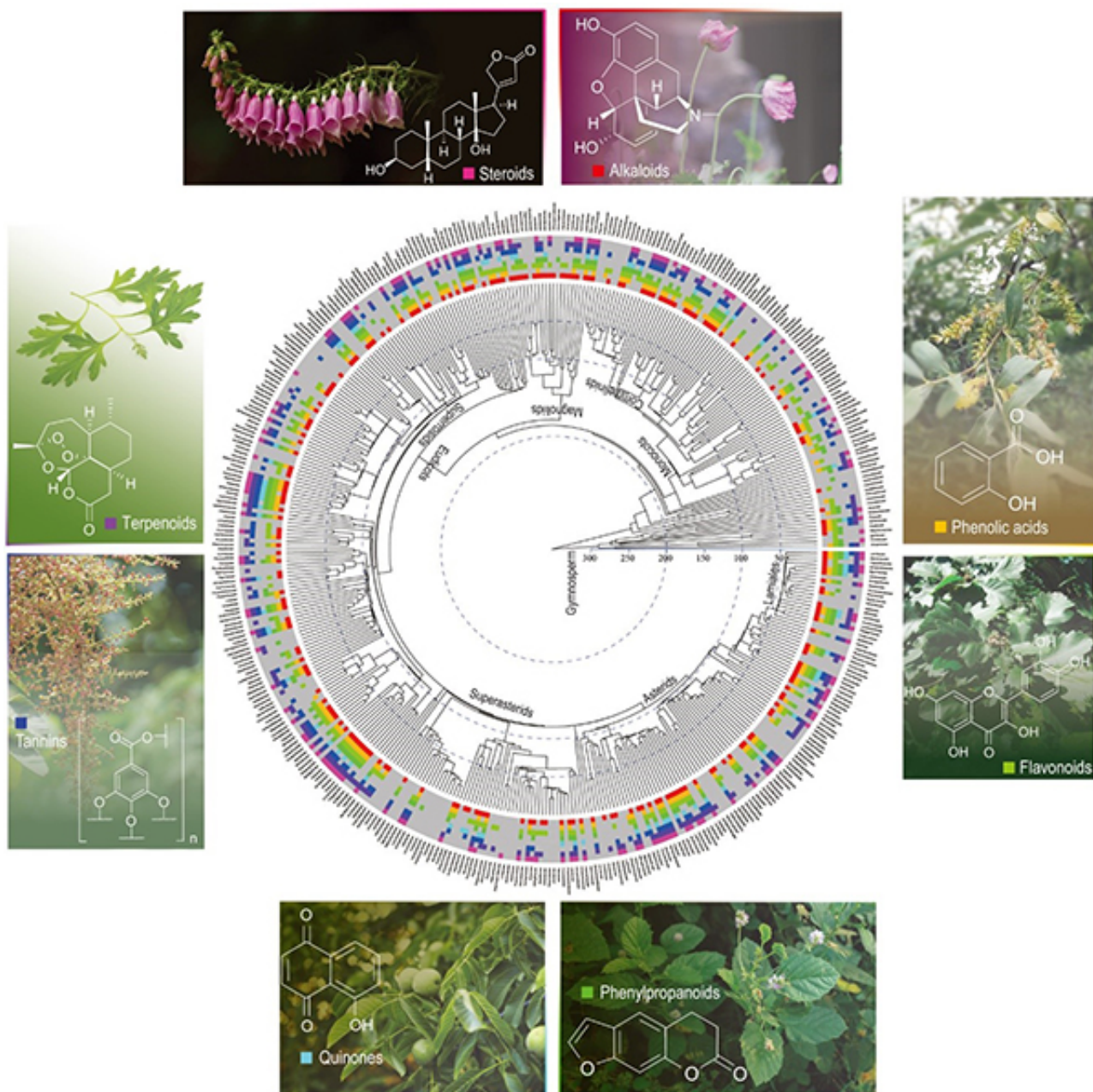


图1 八类次生代谢产物在种子植物生命之树上的分布

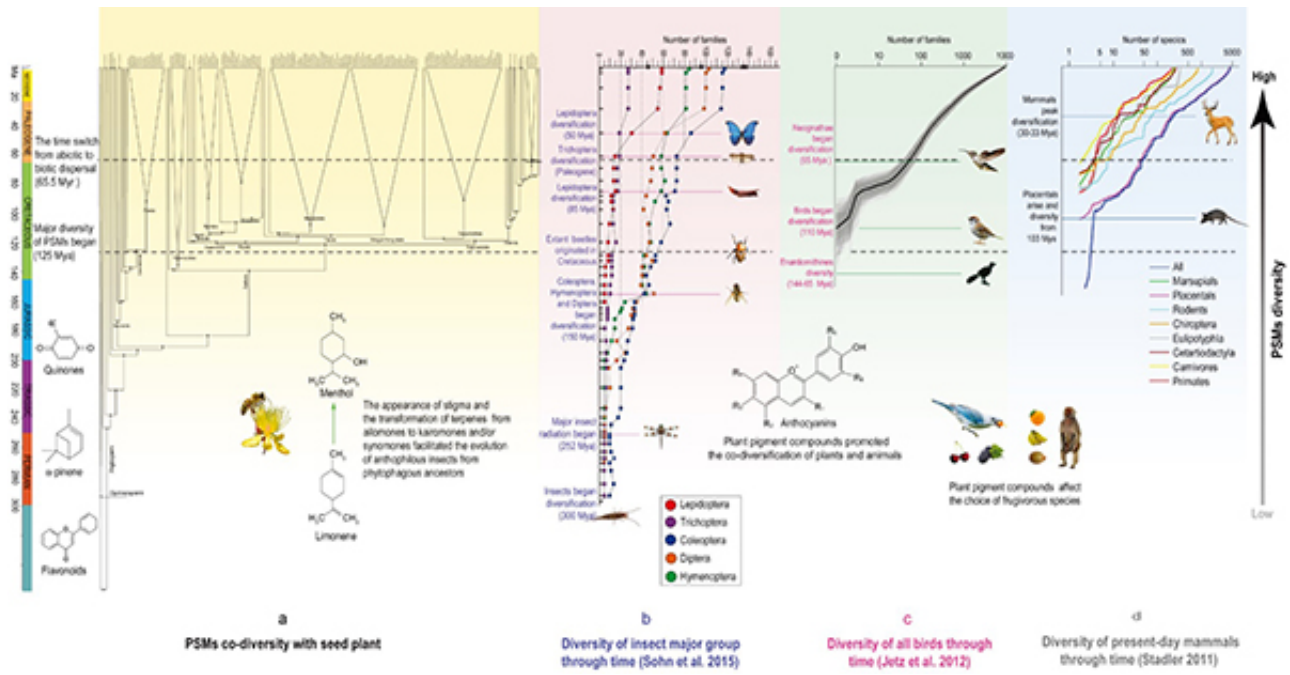


图2 次生代谢产物与动植物之间的协同多样化

研究团队单位：昆明植物研究所

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](http://www.iikx.com)转发