



科研进展

Ecology: 树大未必招虫! 研究揭示热带雨林植食率的垂直分布格局

西双版纳热带植物园 徐国瑞 2023-03-15 小中大

动物对植物的取食,即植食过程,是自然界最为常见的生物间相互作用之一。这一过程对植物的生长、繁殖、生存以及生物多样性维持有着深远影响。然而,自然界中的植食程度在不同物种之间差异巨大,如何解释这种差异,已成为当前群落生态学领域数十年来关注的基本科学问题之一。

当前,学术界对这一问题的解释主要包括几个假说。1) 化学防御假说,认为植物化学防御物质(如次生代谢物)的差异是导致植食率高度差异的主要原因。但该假说的推测往往只在单个物种或少数近缘物种之内成立。在群落尺度上,特定次生化合物的含量和植食率之间的关系非常微弱;2) “显示度”假说,该假说认为在群落中更容易被发现的个体或物种(比如更高,更大的个体),遭到植食性动物取食的程度会更高;即自然界存在“树大招虫”的格局。3) 负密度制约假说,认为一定范围内同种植物密度越高,则这种植物遭受的植食程度也越高;4) 生长速率假说,认为物种的生长策略,决定了其植食程度。采取高生长速率策略的物种会对植食动物采取耐受型策略,所以这些植物的植食率会更高。目前,在物种高度多样化的热带森林群落中,上述哪种机制决定了物种之间的虫食率格局仍不清楚。

为回答这一问题,中国科学院生态环境研究中心张霏副研究员与中国科学院西双版纳热带植物园徐国瑞副研究员借助塔吊系统,在补蚌热带雨林大样地开展合作研究。通过对目前已知的全球最大幅度林冠垂直落差采样(地上1.6-65m高),同时考虑了目标植物叶属性及其邻居的多样性、多度、高度异质性、系统发育历史等因素,综合分析了这些因素对于虫食率种间变异的影响。通过对129种乔木6700片叶片的系统采样分析,发现:1) 植食率随着林冠高度的增加而降低,这与显眼度假说的预期相反;2) 邻居的多样性、同种个体多度、邻居高度异质性等因素,对目标植物的植食率均没有显著影响。即没有检测到明显的协同防御效应和负密度制约效应;3) 叶面积越大,则植物的植食率越高,这说明占据稳定、优质的食物资源,可能是植食性昆虫进行宿主选择的重要依据。这一研究揭示了在高度复杂的生态系统中,种间相互作用的垂直格局是一个不同忽视的因素,这给我们理解种间相互作用变异规律和生物多样性的维持机制提供了新思路。日前,该研究以“*Canopy height, rather than neighborhood effects, shapes leaf herbivory in a tropical rainforest*”为题,在生态学经典期刊*Ecology*上在线发表。*Ecology*当值主编认为“*This paper will do a great job of advancing our understanding of herbivory in tropical forests*”。

该研究得到了中国科学院热带森林生态学重点实验室开放课题、国家自然科学基金、中国科学院青年创新促进会等项目的资助。特别感谢西双版纳森林生态系统国家野外科学观测研究站给予本研究的大力支持。

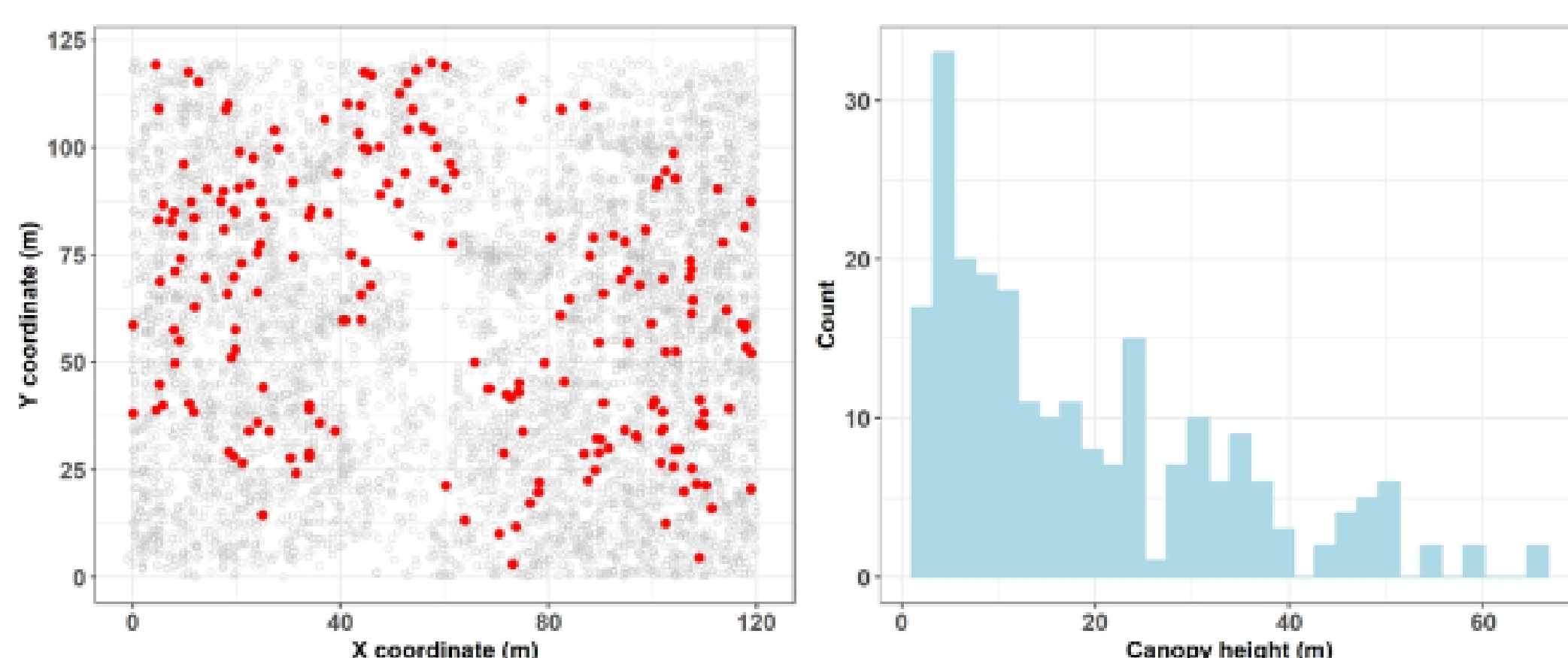


图1

补蚌塔吊样地树种取样分布点和取样乔木个体的高度分布(红色点为采样个体,灰色点为塔吊范围内的其他个体)

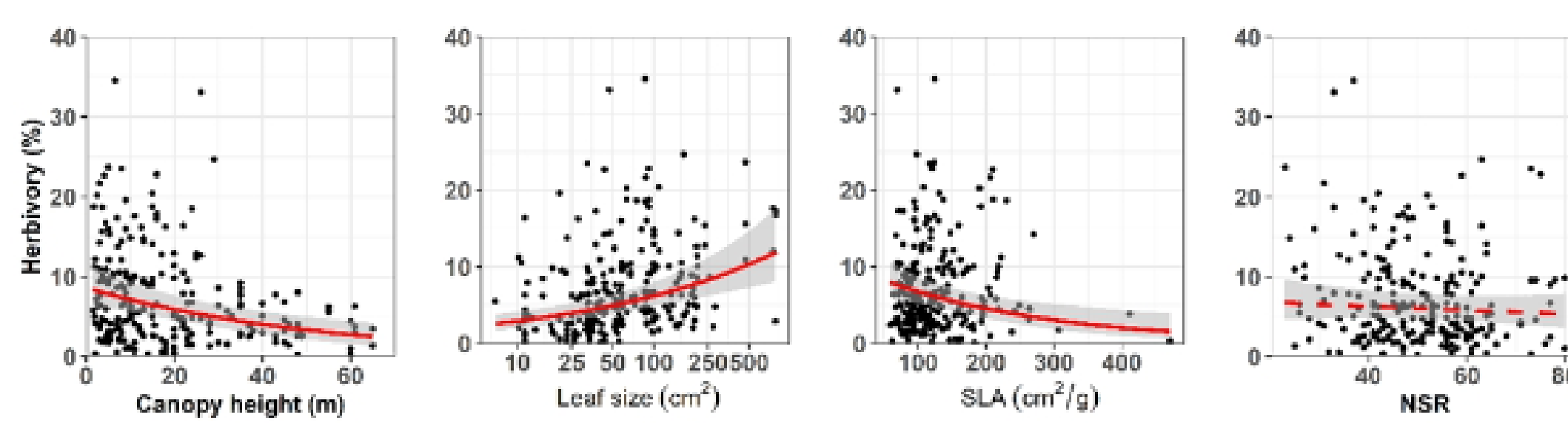


图2

树冠高度、叶片大小、比叶面积和邻居物种丰富度(NSR)与植食率的关系

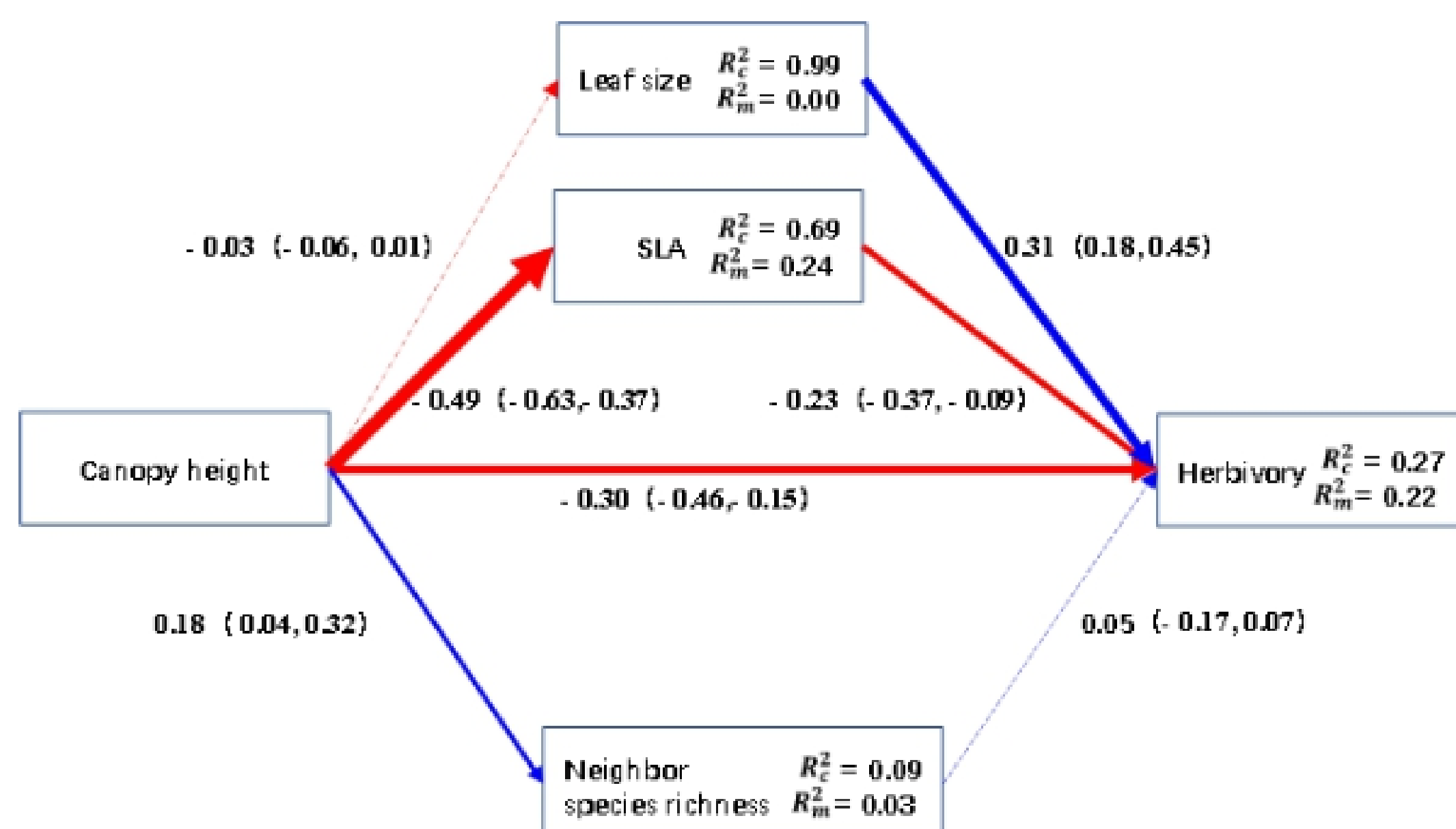


图3

贝叶斯谱系结构方程模型分析不同因素对植食率的作用路径