
动物所红脂大小蠹-伴生真菌入侵共生体系维持机制研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10818.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！

越来越多的研究表明，共生微生物在入侵种入侵过程中发挥重要作用。这些特定的微生物与入侵害虫形成紧密的互利共生关系，显著提高其在入侵地的适应性。但它们之间也存在资源上的竞争，形成相互拮抗作用。营养资源的合理分配对维持昆虫-微生物共生关系的稳定至关重要，但有关其机制的研究不多。

红脂大小蠹是一重大林业外来入侵害虫。1999年起，陆续在山西、河北、河南、陕西等地暴发成灾，致死健康松树1000余万株。中国科学院动物研究所研究员孙江华研究组对红脂大小蠹-共生微生物体系进行研究，证明红脂大小蠹与其一伴生蓝变真菌*Leptographium procerum*形成一共生入侵的复合体，并相继提出红脂大小蠹及其伴生真菌的共生入侵假说、伴生真菌独特单倍型促进虫菌的“返入侵”假说，构建了红脂大小蠹-伴生真菌-细菌-寄主油松跨四界互作模型，揭示了调节红脂大小蠹-伴生菌间共生关系碳源分配的化学信号分子。其前期研究表明，三种伴生细菌挥发物氨气能够调控红脂大小蠹与伴生真菌*L. procerum*互惠共生入侵体的碳源分配。但这种碳源分配调控对红脂大小蠹-伴生真菌*L. procerum*互惠共生入侵体的维持作用的分子机制尚不明确。

近期，该研究组证实伴生细菌挥发物 NH_3 和铵态氮(NH_4Cl)的处理改变了伴生真菌*L. procerum*对D-葡萄糖和D-松醇的消耗情况，这种碳水化合物消耗的改变显著地促进了伴生真菌*L. procerum*的生长发育，缓解了红脂大小蠹幼虫的生长发育。 $^{13}\text{C}_6$ 同位素示踪实验以及糖代谢分析显示，在红脂大小蠹-伴生真菌共生体系中，铵态氮的处理加快了有益伴生真菌*L. procerum*的D-葡萄糖和D-松醇的消耗速率。转录组学分析以及基因敲除验证发现，铵态氮也能够通过激活有益伴生真菌*L. procerum*淀粉代谢途径，促进其分泌胞外淀粉酶，将树木韧皮中丰富的淀粉转化为营养价值更高的葡萄糖。利用基因敲除技术，该研究验证了关键转录因子SUC1在调控有益伴生真菌*L. procerum*

*L. procerum*碳水化合物消耗速率以及诱导有益伴生真菌*L. procerum*将淀粉转化为优势碳源葡萄糖，来缓解由于碳水化合物快速消耗所导致的红脂大小蠹与有益伴生

微生物的营

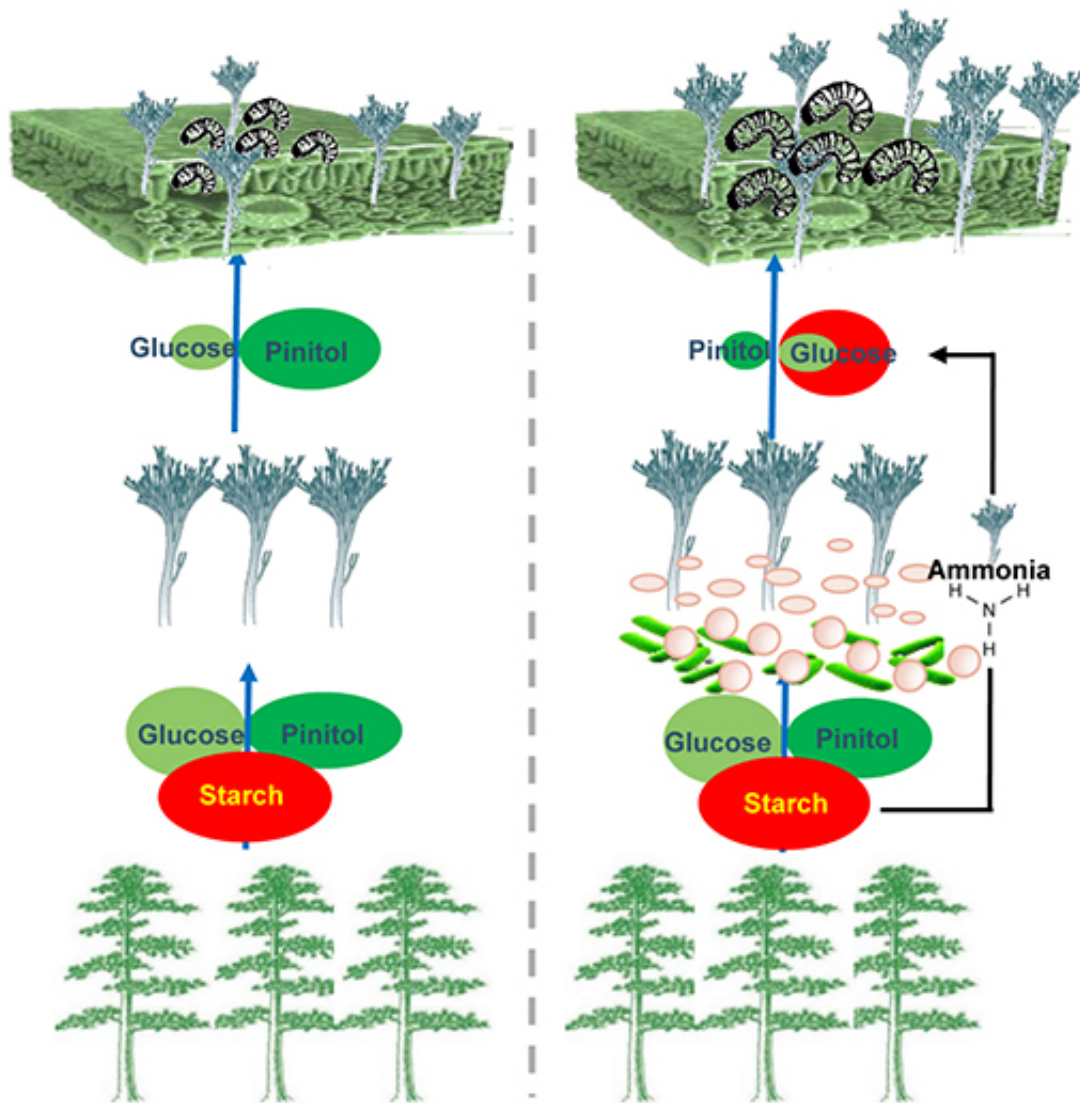
养竞争，维持互惠入侵

共生体的稳定。由红脂大小蠹伴生细菌挥发物

NH_3 介导的红脂大小蠹伴生真菌的营养物质消耗-补偿策略，对在营养匮乏的韧皮取食环境中缓解红脂大小蠹与其有益伴生微生物之间的营养竞争是有利的，有助于维持入侵种红脂大小蠹-有益伴生微生物互惠入侵共生体的稳定。

相关成果发表在The ISME Journal上。动物所博士研究生刘芳华、助理研究员Jacob Wickham为共同第一作者，孙江华为通讯作者。研究得到中科院前沿重点项目、国家重点研发计划的支持。

[论文链接](#)



细菌挥发物对红脂大小蠹-伴生真菌互惠入侵共生体系中糖代谢的调控示意图

研究团队单位：动物研究所

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