松材线虫生物学特性研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8829.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！

松材线虫病是松树的毁灭性病害，也是重要的国际检疫对象，截止2020年已在我国18个省市666个县级疫区发生，包括新近在我国辽宁省发生，对我国森林生态系统和贸易造成了严重损失，严重威胁我国森林生态系统安全。松材线虫是松材线虫病的致病因子，不同于模式秀丽杆线虫，松材线虫的传播是通过媒介昆虫—松墨天牛完成的。近日，中国科学院生物互作卓越创新中心研究员孙江华团队在松材线虫从媒介昆虫——松墨天牛气孔溢出的机制、生存于松树树脂道的分子机制、与本土种——拟松材线虫竞争替代机制方面取得了系列新进展。

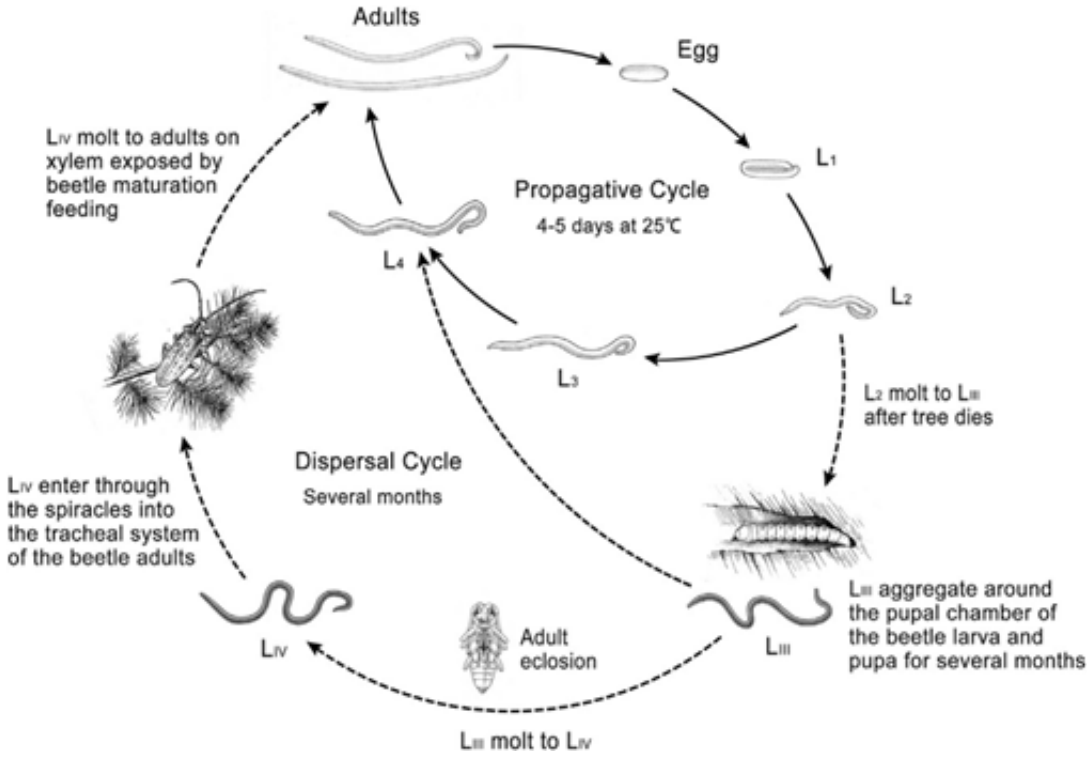
松材线虫在松树间的传播主要是通过松墨天牛完成，当松树树体内的天牛蛹羽化时，寄生于松树的扩散性松材线虫通过天牛气孔进入其呼吸系统，每头天牛可携带数百至二十余万头松材线虫，天牛羽化后飞到健康松树上取食松枝嫩枝作为补充营养达到性成熟，之后交配，再飞到衰弱松木上产卵，松材线虫则通过在天牛补充营养取食产生的取食伤口侵入松树。而松材线虫从媒介昆虫-松墨天牛气孔溢出的机制一直是国内外学者未解的松材线虫生活史的一关键节点。研究发现松墨天牛通过补充
营养增加了代谢和呼吸速率，进
而导致松墨天牛气管系统内CO_2升高，如同秀丽杆线虫中发现的Acute CO_2
Avoidance机制一样，当松墨天牛气管系统内CO_2
达到一临界值，松材线虫就开始从天牛气孔溢出。

松材线虫离开媒介天牛进入松树后，松树的树脂道中含有大量的萜烯类防御物质，而松材线虫能够在其生境中生存繁殖，其对寄主的适应性进化机制至今尚不清楚。通过基因组分析，发现松材线虫在降解寄主萜烯类物质代谢通路基因家族扩增的适应性进化。与其它植物寄生、动物寄生和自由生线虫的基因组进行比较，松材线虫基因组发生了两次显著的基因获得事件，其中有51个基因家族发生基因家族扩增现象。这些扩增家族中包含所有异源物质解毒途径相关的基因家族，包括核黄素单加氧酶（FMO）、细胞色素P450（CYP450）、短链脱氢酶（SDR）等，以及发生家族扩增的ADH中有9个基因来源于真菌的同源水平基因转移，从而有利于松材线虫抵抗寄主松树的萜烯类等异源物质防御体系。

松材线虫入侵松树后，除抵抗寄主防御，还与广泛分布于松树内的本地近缘物种（拟松材线虫）发生种间竞争替代，后者并不致病，这两种线虫的竞争机制仍不清楚。研究发现低浓度的线虫信息素ascarosides粗提物能够促进松材线虫的繁殖和雌成虫体长的生长，但是对拟松材线虫的繁殖没有明显的影响，反而还会抑制其雌成虫体长的生长，而高浓度的ascarosides粗提物会抑制两种线虫的产卵。通过对ascarosides粗提物组分分析和人工合成ascarosides进行生测实验发现，asc-C5和asc-C6能够促进松材线虫的繁殖，且雌性后代的体长显著增长，但是对拟松材线虫的繁殖没有明显的影响，且雌性后代的体长明显缩短。

这些工作进展为进一步完善松材线虫复杂的生活史，阐明松材线虫的入侵机制和探寻松材线虫防治新方法提供了科学基础，研究成果分别发表在*Current Biology*（2019）、*Molecular Ecology*（2020）和*Journal of Pest Science*（2020）期刊，这些研究获得中科院先导B专项、中科院前沿重点项目和国家自然科学基金的资助。

论文链接：123



松材线虫生活史示意图

研究团队单位：前沿科学与教育局

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转发