研究发现葡萄藤在真菌感染后不久即触发全株化学变化

研究人员发现，Chardonnay 和 Gewürztraminer 在接触 Neofusicoccum parvum 后会呈现不同的防御特征，提示可能存在耐受性的早期标志。

2026年9月28日星期一



发表在 BMC Plant Biology 上的一项研究称，对木质部病耐受程度不同的葡萄藤，在感染与严重葡萄藤衰败密切相关的真菌 Neofusicoccum parvum 后不久，会出现明显不同的化学反应。

这项研究聚焦两种葡萄品种 Chardonnay 和 Gewürztraminer，并采用基于 LC-MS 的全株代谢组学分析，追踪植株在接触不同真菌分离株后各自的反应。研究目的在于超越可见症状，测量那些可能有助于解释为何有些葡萄藤比其他葡萄藤更能应对感染的早期生化变化。

根据研究，耐受与易感反应之间的差异十分明显。研究人员在两种葡萄品种感染后检测到不同的代谢特征，包括与植物防御和胁迫信号相关化合物的差异。其中最突出的分子是白藜芦醇类化合物，葡萄

中早已知其是植物防御系统的一部分；以及氧脂素，这类由脂质衍生的化合物参与胁迫和免疫反应。

这项工作的特别之处在于，它研究的是整株植物，而不仅仅是感染部位周边区域。这样的做法显示，N. parvum 触发的反应并不只是局部性的。研究识别出早期系统性变化，意味着真菌在最初受影响组织之外的葡萄藤部分也引发了化学转变。这一发现进一步证明，葡萄藤木质部病在明显外部损伤出现之前，就可能以更广泛的方式改变植株功能。

论文还发现，植物反应会因真菌分离株不同而变化。实际上，这意味着感染结果不仅可能取决于葡萄品种，还可能取决于所涉病原体的具体菌株。对种植者和研究人员而言，这又为管理木质部病增添了一层难度，因为这类病害本就难以控制，往往随时间发展，而且常常在后期才被发现。

Neofusicoccum parvum 被视为葡萄藤木质部病的主要真菌之一。木质部病是一类慢性木质部感染，可削弱树势、损害维管组织并缩短葡萄园寿命。对于葡萄酒产区而言，这些病害是重大隐忧，因为受感染的葡萄藤会减产，而且需要昂贵的更换。新的代谢组数据并不能提供直接治疗方案，但它们更清楚地揭示了更具韧性的葡萄藤与更脆弱的葡萄藤之间的生物过程差异。

这项研究的意义可能远不止于植物病理实验室。如果研究中识别出的代谢标志在进一步测试中得到验证，它们或许能帮助育种者和葡萄栽培专家筛选抗性更强的品种或种植材料。它们也可能通过帮助更早识别感染反应、在严重木质部症状出现之前发现问题，从而支持葡萄园更精准的监测。对饮料行业，尤其是葡萄酒生产商而言，这类进展最终可能有助于保护葡萄供应、改善葡萄园管理决策，并减少与木质部病相关的损失。

这些发现对品种选择也可能有帮助。种植者通常会根据果实风格、气候适应性和市场需求来选择品种，但随着葡萄园面临慢性病原体带来的更大压力，病害耐受性可能变得更重要。更好地理解各品种如何动员防御相关代谢物，可能有助于在种植、重植以及区域适应方面做出更明智的选择。

这项研究并不意味着新发现的化合物已经可以直接用作田间诊断标志物。生物标志物研究通常需要在更多葡萄园、更多年份和不同环境条件下进行验证。尽管如此，结果仍然指出了一组候选信号，它们可能有助于解释耐受性，并为未来测试提供基础。在一种木质部病往往要到损伤严重时才会显现的作物中，更早的生物学指标将很有价值。

通过比较两种表型对比鲜明的葡萄品种以及不同真菌分离株的整株化学反应，这项研究为葡萄栽培中的一个长期问题增添了更多细节。研究表明，耐受性不仅取决于葡萄藤是否会作出反应，还取决于感染后其代谢发生变化的速度以及方式。