# 研究发现15个红葡萄酒标记物 可98%准确预测腐败酵母风险

这些发现或有助于酒庄在储存和陈年损伤出现之前，提前识别更易受布雷特酵母影响的葡萄酒。

2026年9月30日星期三



研究人员在红葡萄酒中识别出一组化学标记物，可能有助于预测某款酒是否更容易支持 Brettanomyces bruxellensis 的生长。这种腐败酵母会在储存和陈年过程中损害葡萄酒品质。

这项研究被 ScienceDirect 收录于《Food Chemistry》期刊，通过非靶向代谢组学将红葡萄酒的化学组成与其对这种酵母的易感性联系起来。非靶向代谢组学是一种广泛筛查方法，它会同时扫描大量化合物，而不是只关注一小组已知目标。根据现有研究摘要，研究人员识别出15个标记物，并建立了一个预测模型，能够以98%的准确率区分对该微生物更“宽容”的葡萄酒。

这项分析工作采用了 LC-UV-MS，这是一种结合液相色谱、紫外检测和质谱的实验室方法，用于分离

和测量复杂样品中的化学化合物。在实践中，这使团队能够比较不同红葡萄酒更广泛的化学指纹，并将这些特征与酵母的生长能力联系起来。

这项研究背后的核心问题对酿酒师来说很重要，因为 Brettanomyces bruxellensis 仍是红葡萄酒中最难应对的微生物威胁之一。这种酵母与腐败有关，一旦在酒中扎根，就会降低其感官和商业品质。生产者早就知道，有些葡萄酒似乎比其他葡萄酒更易受影响，但仅凭常规酒窖检测，原因并不总是清楚。

通过指出与这种易感性相关的具体化学信号，这项新研究表明，脆弱性或许可以在腐败问题变得明显之前就被测量出来。如果这些标记物能在更广泛的测试中得到验证，酒庄就可以据此按风险对葡萄酒分级，并决定把更严格的监测和预防措施集中在哪里。

这对饮料行业具有实际意义，尤其适用于那些在控制腐败的同时又想尽量减少全面干预的酒庄。基于葡萄酒化学的预测工具，或可帮助生产者更早识别高风险批次，并更精确地调整酒窖决策，无论是更密切的微生物跟踪、更强的桶陈保护，还是更有选择性地使用添加剂。对于希望减少不必要处理的生产者来说，这类筛查最终可能支持一种更有针对性的方法。

这项研究也契合更广泛的科学努力，即理解发酵产品的化学环境如何影响酵母行为。科学家越来越多地使用代谢组学来研究传统检测可能无法发现的问题，包括原料、发酵条件和储存如何影响微生物稳定性。在葡萄酒中，这一点尤其重要，因为葡萄酒的组成会因葡萄品种、产区、年份和生产方式而有很大差异。

对 Brettanomyces bruxellensis 及相关代谢组学工具的关注，在2023年10月8日至10月12日在巴塞罗那举行的第16届国际酵母研讨会上得到强调。该会议由 IRTA、西班牙国家研究委员会下属的 Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos，以及巴塞罗那大学主办。主办方表示，研讨会汇集了从事酵母生理学、遗传学、基因组学、生态学、生物技术和致病性研究的学者。

会议议程涵盖了酵母代谢、系统生物学、发酵科学、合成生物学以及在食品和医学中的应用。其中一个重点领域是 Brettanomyces bruxellensis 在葡萄酒腐败中的作用，以及使用代谢组学方法研究其对红葡萄酒品质影响的方式，这表明该问题受到的关注远远超出了常规酒庄质量控制。

该模型报告的98%准确率格外突出，但其实际价值将取决于它在更广泛葡萄酒和生产条件下的表现。实验室模型往往需要进一步验证，才能在商业环境中可靠使用。即便如此，识别出15个候选标记物，也为研究人员和葡萄酒生产者提供了更清晰的起点，以开发可在可见腐败或感官损伤出现之前使用的筛查工具。

对葡萄酒行业而言，这项研究指向一种更具预测性的质量管理方式。生产者或许最终不必等到检测到 Brettanomyces 污染后才应对，而是可以评估使葡萄酒更有利或不利于这种酵母生长的底层化学条件。这将把部分应对方式从后期纠正转向更早预防；对于腐败可能造成高额经济损失的优质红葡萄酒来说，这种转变可能尤为重要。