研究人员开发基于人工智能的检测方法，识别假冒雪利酒醋

该方法将红外光谱与神经网络结合，可在不破坏产品的情况下筛查掺假。

2026年9月15日星期二



研究人员公布了一种方法，有望让验证雪利酒醋是否正宗、以及是否混入其他物质变得更快、更容易。该研究于2023年7月15日发表在《Food Chemistry》上，测试了红外光谱、化学计量学分析和人工神经网络的组合，用于识别真品样本并在检测过程中不破坏产品的情况下发现掺假。

这项工作聚焦于雪利酒醋，研究中常简称为SWV。研究人员表示，他们的目标是开发一种快速、可靠的鉴别和打假工具。为此，他们使用了衰减全反射傅里叶变换红外光谱，即ATR-FTIR。这是一种测量样品与红外光相互作用的技术，可根据其化学组成生成光谱指纹。

研究团队分析了真品和掺假雪利酒醋样本的FTIR光谱数据。掺假物包括香醋、苹果醋和合成乙酸。这些都是相关的替代物，因为它们会改变产品成分，同时仅凭常规目视检查更难识别造假。

为解读光谱数据，研究人员应用了多种分析方法。他们使用主成分分析，即PCA，作为探索性工具来考察样本中的模式。随后，他们采用偏最小二乘判别分析，即PLS-DA，以及人工神经网络，即ANN，对样本进行分类并支持掺假检测。就实际应用而言，这一方法将快速的化学读数与统计和机器学习工具结合起来，用以区分真品醋和被篡改的产品。

根据研究结果，该方法能够以较高准确率成功区分真正的雪利酒醋和掺假样本。研究人员表示，这些模型还表现出较强的预测能力，说明它们可用于质量控制环节中的快速筛查。论文并未将该方法描述为取代所有现有鉴别程序的方案，但确实将其视为适用于需要兼顾速度和成本的常规检查的有用补充。

这项研究的一个主要特点是该方法是无损的。也就是说，在分析过程中，样本无需被消耗或大幅改变，这在工业和监管检测中可能非常重要。研究人员还将这一系统描述为相较更复杂的实验室程序更快速、成本效益更高。对生产商而言，这可能缩短批次审核时间；对监管机构而言，则有助于在控制流程更早阶段锁定可疑样本。

这项研究也显示出人工智能工具在食品鉴别中的作用日益增强。人工神经网络旨在识别复杂数据中的模式，而在这项研究中，它们是与更成熟的化学计量学方法结合使用，而非单独使用。这种组合反映了食品和饮料科学中的一个更广泛趋势，即机器学习正被用于加强可追溯性，并识别那些具有更高市场价值或受严格标签要求约束的产品中的欺诈行为。

这不仅仅与醋有关。如果该方法在更大规模的后续研究中表现良好，它可能为更广泛的葡萄酒和饮料行业公司提供一种更快的方式，来核实高价值产品的真伪并检测篡改。这有助于提升内部质量控制，支持可追溯性声明，并帮助品牌抵御可能损害消费者信任的欺诈风险。在原产地、成分和生产方式影响价格与声誉的市场中，它也可能有助于官方监管。

与此同时，研究人员也谨慎地没有将该方法描述为已经完成。他们表示，还需要进一步研究，以扩大可能掺假物的数据库并提高模型精度。这一步很重要，因为造假手法会变化，而分析模型通常在接受更广泛的真实世界样本训练后会更强。一个针对有限掺假物表现良好的工具，在广泛应用于不同生产商、储存条件和市场渠道之前，可能还需要额外验证。

即便存在这一局限，这项研究仍为越来越多致力于让食品鉴别在高度专业化实验室之外也能更实用的工作增添了新内容。就本研究而言，结果表明，雪利酒醋样本可以先通过其红外特征快速筛查，再结合统计和基于人工智能的模型判断其是否可能是真品。对于这种容易被更廉价原料替代的产品而言，这为更快的打假和更稳定的质量控制提供了一条可能路径。