vinetur

Estudo revela que uvas infetadas emitem sinais químicos distintos antes de os danos se tornarem visíveis

Os marcadores identificados para Aspergillus carbonarius e Alternaria alternata poderão ajudar a detetar mais cedo a contaminação associada a micotoxinas, sem abrir os frutos

quarta-feira, 25 de novembro de 2026



Um estudo publicado na terça-feira, 24 de novembro, na revista Food Quality and Safety concluiu que bagos de uva infetados por dois fungos importantes produtores de toxinas apresentam respostas biológicas distintas e libertam diferentes compostos voláteis. O resultado poderá ajudar os cientistas a desenvolver métodos de deteção da contaminação mais precoces e menos invasivos.

A investigação analisou infeções causadas por Aspergillus carbonarius e Alternaria alternata, dois fungos que ameaçam a qualidade das uvas e a segurança alimentar por poderem produzir micotoxinas. Através de uma abordagem comparativa multi-ómica, os investigadores combinaram transcriptómica, metabolómica e análise de compostos orgânicos voláteis para acompanhar a reação dos bagos a cada agente patogénico e procurar sinais químicos que permitissem distinguir as duas infeções.

O estudo concluiu que os bagos não respondem da mesma forma aos dois fungos. Pelo contrário, cada agente patogénico desencadeou um padrão de defesa distinto. Os investigadores detetaram diferenças na expressão de genes associados às vias de sinalização de defesa e à produção de metabolitos secundários, compostos que as plantas produzem em situações de stresse ou ataque. Estas diferenças sugerem que os bagos de uva conseguem reconhecer os dois agentes patogénicos separadamente e ativar mecanismos de proteção distintos.

Os resultados da análise metabolómica revelaram também alterações específicas de cada agente patogénico no interior dos frutos. Segundo o estudo, cada infeção gerou uma assinatura metabólica própria, com alterações nos compostos fenólicos e antioxidantes. Estes compostos são importantes não só por estarem associados à defesa das plantas, mas também à qualidade das uvas. As alterações podem refletir a intensidade da reação dos frutos à infeção e oferecer outra forma de identificar a contaminação antes de os danos visíveis se agravarem.

Uma das principais conclusões do estudo surgiu da análise dos compostos voláteis. Os compostos orgânicos voláteis são moléculas que se evaporam facilmente e podem ser detetadas no ar em redor dos tecidos vegetais. Os investigadores identificaram potenciais marcadores voláteis associados a cada infeção fúngica, o que abre a possibilidade de utilizar esses compostos como sinais de alerta precoce. Como a

monitorização de compostos voláteis não exige cortar ou destruir os frutos, esta abordagem poderá vir a permitir controlos não destrutivos da saúde das uvas.

O artigo refere que estes marcadores poderão disponibilizar ferramentas para detetar e gerir mais cedo a contaminação fúngica nas vinhas. A deteção precoce é importante porque os problemas relacionados com micotoxinas são muitas vezes difíceis de controlar quando a infeção já se propagou ou os frutos contaminados já entraram na cadeia de abastecimento. A identificação de sinais fiáveis antes de os danos se tornarem evidentes poderá ajudar os viticultores a separar mais cedo as uvas afetadas, reduzir os riscos de contaminação e proteger uma maior parte da colheita.

O trabalho contribui também para aprofundar o conhecimento científico sobre a interação entre as uvas e os agentes patogénicos fúngicos. Os estudos multi-ómicos procuram relacionar simultaneamente várias dimensões biológicas: a atividade dos genes, as alterações químicas nos tecidos e os compostos libertados para o ar. Ao comparar as três dimensões nos mesmos bagos infetados, os investigadores conseguiram demonstrar que os dois fungos deixam marcas moleculares distintas, em vez de um padrão geral único de stresse. Esta conclusão poderá orientar futuros trabalhos de monitorização de doenças e de estratégias de proteção das culturas mais direcionadas.

Para o setor das bebidas, as conclusões poderão vir a ser relevantes para além da investigação sobre doenças na vinha. O vinho, os sumos, as bebidas espirituosas e outros produtos à base de uva dependem da qualidade da matéria-prima, e a contaminação por fungos produtores de toxinas pode causar perdas económicas e suscitar preocupações de segurança. Se os marcadores voláteis identificados no estudo forem confirmados em condições reais de produção, poderão vir a permitir uma triagem mais rápida das uvas à entrada e reforçar os esforços para impedir que lotes contaminados cheguem ao processamento. No entanto, o estudo atual apresenta essa aplicação como uma possibilidade futura, e não como uma ferramenta comercial já demonstrada.

A investigação poderá também contribuir para iniciativas de agricultura de precisão, nas quais sensores e sistemas de dados são utilizados para acompanhar as culturas mais de perto e responder mais cedo aos problemas. Neste contexto, os marcadores voláteis são de interesse porque poderão ser medidos sem retirar grandes quantidades de bagos da videira. Um sistema prático para utilização no campo terá ainda de demonstrar que os mesmos sinais continuam detetáveis perante variações meteorológicas, diferentes estados de maturação e distintas condições na vinha.

O estudo incidiu em bagos de uva, incluindo uvas Muscat Hamburg, e foi concebido para identificar potenciais marcadores, não para criar um dispositivo de deteção pronto a utilizar. Ainda assim, as conclusões permitem traçar um quadro mais claro das alterações biológicas associadas à infeção por Aspergillus carbonarius e Alternaria alternata. Será necessária validação adicional para determinar se os marcadores propostos mantêm a sua fiabilidade durante a vindima, o transporte, o armazenamento e o manuseamento na adega, fases em que muitos outros odores e alterações químicas podem afetar as medições.