vinetur

Une étude révèle que les raisins infectés émettent des signaux chimiques distincts avant l’apparition visible des altérations

Les marqueurs identifiés pour Aspergillus carbonarius et Alternaria alternata pourraient permettre de détecter plus tôt les contaminations liées aux mycotoxines sans ouvrir les raisins

mercredi 25 novembre 2026



Une étude publiée mardi 24 novembre dans Food Quality and Safety révèle que les baies de raisin infectées par deux champignons producteurs de toxines importants présentent des réponses biologiques différentes et émettent des composés volatils distincts. Ces résultats pourraient aider les scientifiques à mettre au point des méthodes de détection plus précoces et moins invasives.

Les chercheurs ont étudié des infections causées par Aspergillus carbonarius et Alternaria alternata, deux champignons qui menacent la qualité du raisin et la sécurité alimentaire, car ils peuvent produire des mycotoxines. À l'aide d'une approche comparative multi-omique, ils ont combiné transcriptomique, métabolomique et profilage des composés organiques volatils afin de suivre la réaction des baies à chacun des agents pathogènes et de rechercher des signaux chimiques susceptibles de distinguer les deux infections.

L'étude montre que les baies ne réagissent pas de la même manière aux deux champignons. Chaque agent pathogène déclenche au contraire un profil de défense distinct. Les chercheurs ont relevé des différences dans l'expression des gènes associés aux voies de signalisation de la défense et à la production de métabolites secondaires, des composés produits par les plantes en situation de stress ou d'attaque. Ces différences suggèrent que les baies de raisin peuvent reconnaître séparément les deux agents pathogènes et activer des mécanismes de protection différents.

Les résultats de la métabolomique ont également mis en évidence des changements spécifiques à chaque agent pathogène à l'intérieur du fruit. Selon l'étude, chaque infection engendre sa propre signature métabolique, avec des variations des composés phénoliques et antioxydants. Ces composés sont importants, car ils sont liés non seulement aux défenses de la plante, mais aussi à la qualité du raisin. Leurs variations peuvent refléter l'intensité de la réaction du fruit à l'infection et offrir un autre moyen de repérer une contamination avant que les altérations visibles ne deviennent importantes.

L'un des principaux résultats de l'étude concerne le profil des composés volatils. Les composés organiques volatils sont des molécules qui s'évaporent facilement et peuvent être détectées dans l'air autour des tissus végétaux. Les chercheurs ont identifié des

composés volatils candidats associés à chaque infection fongique, ce qui laisse envisager leur utilisation comme signaux d'alerte précoce. Comme leur surveillance ne nécessite ni de couper les fruits ni de les détruire, cette approche pourrait à terme permettre de contrôler l'état sanitaire du raisin de manière non destructive.

Selon l'article, ces marqueurs pourraient fournir des outils pour détecter et gérer plus tôt les contaminations fongiques dans les vignobles. Une détection précoce est importante, car les problèmes liés aux mycotoxines sont souvent difficiles à maîtriser une fois que l'infection s'est propagée ou que les fruits contaminés sont entrés dans la chaîne d'approvisionnement. La détection de signaux fiables avant que les dégâts ne deviennent évidents pourrait aider les viticulteurs à isoler plus tôt les raisins touchés, à réduire les risques de contamination et à préserver une plus grande partie de la récolte.

Ces travaux enrichissent également les connaissances scientifiques sur les interactions entre le raisin et les agents pathogènes fongiques. Les études multi-omiques cherchent à relier simultanément plusieurs niveaux biologiques : l'activité des gènes, les changements chimiques au sein des tissus et les composés libérés dans l'air. En comparant ces trois niveaux dans les mêmes baies infectées, les chercheurs ont montré que les deux champignons laissent des empreintes moléculaires différentes, plutôt qu'un seul profil général de stress. Ces résultats pourraient orienter les futurs travaux sur la surveillance des maladies et les stratégies de protection des cultures plus ciblées.

Pour la filière des boissons, ces résultats pourraient avoir des applications bien au-delà de la recherche sur les maladies de la vigne. Le vin, les jus, les spiritueux et les autres produits à base de raisin dépendent de la qualité des fruits utilisés, et la contamination par des champignons producteurs de toxines peut entraîner des pertes économiques et des risques sanitaires. Si les marqueurs volatils identifiés dans l'étude sont confirmés en conditions réelles de production, ils pourraient à terme faciliter le contrôle des raisins à leur réception et contribuer à empêcher l'entrée de lots contaminés dans les sites de transformation. L'étude actuelle présente toutefois cette application comme une possibilité future, et non comme un outil commercial déjà éprouvé.

Les travaux pourraient également alimenter les initiatives en matière d’agriculture de précision, qui s’appuient sur des capteurs et des systèmes de données pour surveiller les cultures de plus près et intervenir plus tôt. Dans ce contexte, les marqueurs volatils sont intéressants, car ils pourraient être mesurés sans prélever un grand nombre de baies sur les ceps. Un dispositif utilisable sur le terrain devrait toutefois démontrer que les mêmes signaux restent détectables malgré les variations météorologiques, les différents stades de maturité et les conditions propres à chaque vignoble.

L’étude portait sur des baies de raisin, notamment du Muscat de Hambourg, et visait à identifier des marqueurs candidats plutôt qu’à mettre au point un dispositif de détection prêt à l’emploi. Les résultats dressent néanmoins un tableau plus précis des changements biologiques associés aux infections par Aspergillus carbonarius et Alternaria alternata. Des validations supplémentaires seront nécessaires pour déterminer si les marqueurs proposés restent fiables pendant les vendanges, le transport, le stockage et la manutention au chai, étapes au cours desquelles de nombreuses autres odeurs et évolutions chimiques peuvent influer sur les mesures.