vinetur

Studie: Infizierte Trauben senden vor sichtbarem Verderb unterscheidbare chemische Signale aus

Marker für Aspergillus carbonarius und Alternaria alternata könnten Mykotoxinbelastungen früher erkennen lassen, ohne die Früchte aufzuschneiden

Mittwoch, 25. November 2026



Eine am Dienstag, 24. November, in Food Quality and Safety veröffentlichte Studie ergab, dass Beeren von Weintrauben, die von zwei bedeutenden toxinbildenden Pilzen befallen sind, unterschiedliche biologische Reaktionen zeigen und verschiedene flüchtige Verbindungen abgeben. Das könnte Forschern helfen, frühere und weniger invasive Verfahren zur Erkennung von Kontaminationen zu entwickeln.

Untersucht wurden Infektionen durch Aspergillus carbonarius und Alternaria alternata. Diese beiden Pilze gefährden die Traubenqualität und die Lebensmittelsicherheit, da sie Mykotoxine bilden können. Mithilfe eines vergleichenden Multi-Omics-Ansatzes kombinierten die Forschenden Transkriptomik, Metabolomik und die Analyse flüchtiger organischer Verbindungen. So verfolgten sie, wie die Traubenbeeren auf die jeweiligen Erreger reagierten, und suchten nach chemischen Signalen, anhand derer sich die Infektionen unterscheiden lassen.

Laut der Studie reagierten die Beeren nicht auf beide Pilze gleich. Vielmehr löste jeder Erreger ein eigenes Abwehrmuster aus. Die Forschenden stellten Unterschiede bei der Expression von Genen fest, die an Abwehrsignalwegen und an der Bildung sekundärer Metaboliten beteiligt sind – Verbindungen, die Pflanzen bei Stress oder einem Angriff produzieren. Diese Unterschiede deuten darauf hin, dass Traubenbeeren die beiden Erreger getrennt erkennen und unterschiedliche Schutzmechanismen aktivieren können.

Auch die Ergebnisse der Metabolomik zeigten erregerspezifische Veränderungen im Inneren der Früchte. Der Studie zufolge führte jede Infektion zu einer eigenen Stoffwechselsignatur mit Verschiebungen bei phenolischen Verbindungen und Antioxidantien. Diese Stoffe sind bedeutsam, weil sie sowohl mit der pflanzlichen Abwehr als auch mit der Traubenqualität zusammenhängen. Veränderungen können zeigen, wie stark die Früchte auf eine Infektion reagieren, und einen weiteren Ansatz bieten, um Kontaminationen zu erkennen, bevor sichtbarer Verderb ein fortgeschrittenes Stadium erreicht.

Zu den wichtigsten Ergebnissen der Studie gehörte die Analyse flüchtiger Verbindungen. Flüchtige organische Verbindungen sind Moleküle, die leicht verdampfen und in der Luft rund um Pflanzengewebe nachgewiesen werden können. Die

Forschenden identifizierten mögliche flüchtige Marker, die mit den jeweiligen Pilzinfektionen in Verbindung stehen. Damit könnten diese Verbindungen als Frühwarnsignale dienen. Da für die Messung flüchtiger Stoffe die Früchte weder aufgeschnitten noch zerstört werden müssen, könnte der Ansatz künftig zerstörungsfreie Kontrollen des Gesundheitszustands von Trauben ermöglichen.

Laut der Veröffentlichung könnten diese Marker Instrumente für eine frühere Erkennung und Bekämpfung von Pilzkontaminationen in Weinbergen liefern. Eine frühzeitige Erkennung ist wichtig, weil sich Mykotoxinprobleme oft nur schwer eindämmen lassen, wenn sich die Infektion bereits ausgebreitet hat oder kontaminierte Früchte in die Lieferkette gelangt sind. Verlässliche Signale zu finden, bevor Schäden offensichtlich werden, könnte den Erzeugern helfen, betroffene Trauben früher auszusortieren, Kontaminationsrisiken zu senken und einen größeren Teil der Ernte zu schützen.

Die Arbeit erweitert auch das wissenschaftliche Verständnis dafür, wie Trauben mit pilzlichen Krankheitserregern interagieren. Multi-Omics-Studien versuchen, mehrere biologische Ebenen zugleich miteinander zu verknüpfen: die Genaktivität, chemische Veränderungen im Gewebe und die an die Luft abgegebenen Verbindungen. Indem die Forschenden alle drei Ebenen in denselben infizierten Beeren verglichen, konnten sie zeigen, dass die beiden Pilze unterschiedliche molekulare Spuren hinterlassen und nicht lediglich ein allgemeines Stressmuster auslösen. Das könnte künftige Arbeiten zur Krankheitsüberwachung und zu gezielteren Pflanzenschutzstrategien unterstützen.

Für die Getränkeindustrie könnten die Ergebnisse weit über die Erforschung von Krankheiten im Weinberg hinaus Bedeutung haben. Wein, Saft, Spirituosen und andere Erzeugnisse auf Traubenbasis sind auf eine hohe Qualität der Rohware angewiesen. Eine Kontamination durch toxinbildende Pilze kann wirtschaftliche Verluste und Sicherheitsbedenken nach sich ziehen. Sollten sich die in der Studie identifizierten flüchtigen Marker in der Praxis bewähren, könnten sie künftig eine schnellere Kontrolle angelieferter Trauben ermöglichen und dazu beitragen, kontaminierte Partien von der Verarbeitung auszuschließen. Die aktuelle Studie beschreibt dies jedoch als mögliche künftige Anwendung und nicht als bereits erprobtes kommerzielles Instrument.

Die Forschung könnte auch in die Präzisionslandwirtschaft einfließen, bei der Sensoren und Datensysteme eingesetzt werden, um Kulturen genauer zu überwachen und früher auf Probleme zu reagieren. In diesem Zusammenhang sind flüchtige Marker interessant, weil sie sich möglicherweise messen lassen, ohne zahlreiche Beeren vom Rebstock zu entfernen. Ein praxistaugliches System für den Einsatz im Feld müsste allerdings noch zeigen, dass dieselben Signale auch bei wechselndem Wetter, unterschiedlichen Reifegraden und verschiedenen Bedingungen im Weinberg nachweisbar bleiben.

Die Studie untersuchte Traubenbeeren, darunter Früchte der Sorte Muscat Hamburg, und sollte mögliche Marker identifizieren, nicht ein sofort einsatzfähiges Nachweisgerät entwickeln. Dennoch liefern die Ergebnisse ein klareres Bild der biologischen Veränderungen im Zusammenhang mit einer Infektion durch Aspergillus carbonarius und Alternaria alternata. Weitere Validierungen sind nötig, um festzustellen, ob die vorgeschlagenen Marker während der Lese, des Transports, der Lagerung und der Verarbeitung im Weingut zuverlässig bleiben – denn zahlreiche andere Gerüche und chemische Veränderungen können die Messungen beeinflussen.