vinetur

Forscher entwickeln KI-gestützten Test zum Erkennen von gefälschtem Sherry-Weinessig

Der Ansatz verbindet Infrarotspektroskopie mit neuronalen Netzen, um Verfälschungen zu prüfen, ohne das Produkt zu zerstören.

Dienstag, 15. September 2026



Forscher haben eine Methode vorgestellt, die die Überprüfung erleichtern und beschleunigen könnte, ob Sherry-Weinessig echt ist und ob er mit anderen Substanzen versetzt wurde. Die am 15. Juli 2023 in Food Chemistry veröffentlichte Studie testete eine Kombination aus Infrarotspektroskopie, chemometrischer Analyse und künstlichen neuronalen Netzen, um echte Proben zu identifizieren und Verfälschungen nachzuweisen, ohne das Produkt bei der Prüfung zu zerstören.

Die Arbeit konzentrierte sich auf Sherry-Weinessig, in der Studie oft mit SWV abgekürzt. Ziel der Forscher war es, ein schnelles und zuverlässiges Werkzeug für Authentifizierung und Betrugserkennung zu entwickeln. Dazu nutzten sie die abgeschwächte Totalreflexions-Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie, kurz ATR-FTIR, eine Technik, die misst, wie eine Probe mit Infrarotlicht interagiert, und auf Basis ihrer chemischen Zusammensetzung einen spektralen Fingerabdruck erzeugt.

Das Team analysierte FTIR-Spektraldaten sowohl von echten als auch von verfälschten Sherry-Weinessig-Proben. Zu den Verfälschungsmitteln zählten Balsamico-Essig, Apfelessig und synthetische Essigsäure. Das sind relevante Ersatzstoffe, weil sie die Zusammensetzung eines Produkts verändern können und Betrug sich allein durch eine routinemäßige Sichtprüfung schwerer erkennen lässt.

Zur Interpretation der Spektraldaten setzten die Forscher mehrere Analysemethoden ein. Sie verwendeten die Hauptkomponentenanalyse, kurz PCA, als exploratives Werkzeug, um Muster in den Proben zu untersuchen. Anschließend nutzten sie die Partial-Least-Squares-Diskriminanzanalyse, bekannt als PLS-DA, sowie künstliche neuronale Netze, kurz ANN, um Proben zu klassifizieren und den Nachweis von Verfälschungen zu unterstützen. In der Praxis verband der Ansatz eine schnelle chemische Messung mit statistischen und maschinellen Lernwerkzeugen, die echte Essige von veränderten Produkten unterscheiden sollen.

Nach Angaben der Studie konnte die Methode echte Sherry-Weinessig-Proben erfolgreich von verfälschten Proben mit hoher Genauigkeit unterscheiden. Die Forscher sagten, die Modelle hätten auch eine starke Vorhersageleistung gezeigt, was darauf hindeute, dass sie sich für ein schnelles Screening in der Qualitätskontrolle einsetzen ließen. Die Arbeit stellte die Methode nicht als Ersatz für alle bestehenden

Authentifizierungsverfahren dar, beschrieb sie aber als nützliche Ergänzung für Routinekontrollen, bei denen Geschwindigkeit und Kosten eine Rolle spielen.

Einer der Hauptpunkte der Studie ist, dass die Methode nicht zerstörend arbeitet. Das bedeutet, dass die Probe bei der Analyse nicht verbraucht oder stark verändert werden muss, was bei industriellen und regulatorischen Prüfungen wichtig sein kann. Die Forscher beschrieben das System zudem als schnell und kosteneffizient im Vergleich zu komplexeren Laborverfahren. Für Produzenten könnte das die Zeit verkürzen, die für die Prüfung von Chargen nötig ist. Für Behörden könnte es helfen, verdächtige Proben früher im Kontrollprozess zu identifizieren.

Die Studie verweist auch auf die wachsende Rolle von Werkzeugen der künstlichen Intelligenz bei der Lebensmittelverifikation. Künstliche neuronale Netze sind darauf ausgelegt, Muster in komplexen Daten zu erkennen, und wurden hier zusammen mit etablierten chemometrischen Methoden statt allein eingesetzt. Diese Kombination spiegelt einen breiteren Trend in der Lebensmittel- und Getränkeforschung wider, bei dem maschinelles Lernen genutzt wird, um Rückverfolgbarkeit zu stärken und Betrug bei Produkten mit höherem Marktwert oder strengen Kennzeichnungsvorschriften zu erkennen.

Das ist nicht nur für Essig relevant. Wenn sich der Ansatz in größeren Folgestudien bewährt, könnte er Unternehmen im weiteren Wein- und Getränkesektor eine schnellere Möglichkeit geben, die Echtheit zu prüfen und Manipulationen bei einem hochwertigen Produkt zu erkennen. Das könnte die interne Qualitätskontrolle verbessern, Rückverfolgbarkeitsaussagen stützen und Marken vor Betrugsrisiken schützen, die das Vertrauen der Verbraucher schädigen können. Außerdem könnte er sich für die amtliche Überwachung in Märkten eignen, in denen Herkunft, Zusammensetzung und Produktionsmethoden Preis und Reputation beeinflussen.

Zugleich betonten die Forscher, dass die Methode noch nicht als abgeschlossen gelten könne. Sie sagten, weitere Studien seien nötig, um die Datenbank möglicher Verfälschungsmittel zu erweitern und die Modellpräzision zu verbessern. Dieser Schritt ist wichtig, weil sich Betrugsmethoden ändern können und analytische Modelle in der Regel stärker werden, wenn sie mit einer breiteren Palette realer Proben trainiert

werden. Ein Werkzeug, das gegen eine begrenzte Zahl von Verfälschungsmitteln gut funktioniert, muss möglicherweise zusätzlich validiert werden, bevor es breit über verschiedene Erzeuger, Lagerbedingungen und Vertriebskanäle hinweg eingesetzt werden kann.

Trotz dieser Einschränkung fügt die Studie einer wachsenden Zahl von Arbeiten etwas hinzu, die Lebensmittelauthentifizierung außerhalb hoch spezialisierter Labore praktikabler machen sollen. In diesem Fall legt die Forschung nahe, dass eine Probe Sherry-Weinessig schnell über ihre Infrarotsignatur gescreent und anschließend mit statistischen und KI-gestützten Modellen bewertet werden kann, um festzustellen, ob sie wahrscheinlich echt ist. Für ein Produkt, das anfällig für den Ersatz durch günstigere Zutaten ist, eröffnet das einen möglichen Weg zu schnellerer Betrugserkennung und konsistenterer Qualitätskontrolle.