Entwicklung einer neuen Strategie zum Nachweis von Fremdzucker in Fruchtsäften und Fruchtsaftkonzentraten

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Technische Universität Berlin Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie FG Lebensmittelchemie und Analytik Prof. Dr. Sascha Rohn/Dr. Clemens Kanzler Universität Halle-Wittenberg Institut für Chemie Bereich Lebensmittelchemie AK Prof. Wefers Prof. Dr. Daniel Wefers/Angelina Schneider
Industriegruppe(n):	Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. (VdF), Bonn
Projektkoordinator:	Mikko Hofsommer GfL - Gesellschaft für Lebensmittel-Forschung mbH, Berlin
Laufzeit:	2024 – 2026
Zuwendungssumme:	€ 352.109,--

Forschungsziel

Fruchtsäfte und Fruchtsaftkonzentrate werden in erster Linie nach ihrem Zucker- bzw. Brixgehalt gehandelt, wodurch ein entsprechend hoher wirtschaftlicher Anreiz zur Verfälschung durch Fremdzucker aus verschiedenen Rohstoffquellen besteht. Bisher werden vorwiegend Glucose-, Fructose- und Invertzuckersirupe verschiedener pflanzlicher Herkunft als Fremdzucker zugesetzt, um die im Fruchtsaft nativ enthaltenen An-teile an Glucose, Fructose und Saccharose nach dem Zusatz des Fremdzuckers identisch zu halten. Der Nachweis einer derartigen Verfälschung ist folglich nicht an den Anteilen der drei genannten Zucker zu erkennen. Stattdessen kommen aktuell Analysenverfahren zum Einsatz, die sich auf Minorkomponenten (z. B. Minorzucker, Zuckerabbauprodukte, Aminosäuren, sekundäre Pflanzenstoffe) oder die Stabilisotopenanalyse stützen. Die jeweiligen Methoden weisen jedoch Limitierungen bzgl. ihrer Nachweisgrenzen und ihres Einsatzbereichs auf. Hinzu kommt, dass der mögliche Nachweis von sog. Fruchtsüßen aus Agaven, Datteln oder Reis als neue Fremdzuckerquellen bisher kaum Beachtung findet.

Eine weit verbreitete Methode zum Nachweis eines Fremdzuckerzusatzes ist die Stabilisotopenanalytik. Der Nachweis von Fremdzuckern aus C4-Pflanzen (z.B. Rohrzucker oder Maiszucker) zu Säften aus C3-Pflanzen (z.B. Apfelsaft, Traubensaft) erfolgt beispielsweise über die traditionelle 13C/12C-Isotopenanalytik. Diese Methode ist etabliert und findet in vielen Laboren Anwendung, aber ihre Nachweisgrenze bewegt sich, abhängig von der zugrundliegenden Fruchtmatrix und der zugesetzten Zuckerart, im Bereich zwischen 10 und 20 % Fremdzuckerzusatz. Insgesamt ist festzustellen, dass, je nachdem welche Fruchtmatrix betrachtet wird und welcher Fremdzucker potentiell zugesetzt wurde, verschiedene Arten der Isotopenanalytik notwendig sind. Mit vielen

traditionellen Ansätzen der Isotopenanalytik können bestimmte Kombinationen von Fruchtmatrix und Fremdzucker bisher nicht erkannt werden.

Ein weiterer analytischer Ansatz zum Nachweis von Fremdzuckerzusatz basiert auf der Bestimmung spezifischer Markersubstanzen, die als Transglykosylierungsprodukte in geringen Mengen bei der Inversion von Saccharose entstehen. Diese Verbindungen kommen in nativen Fruchtsäften nicht oder in anderen Verhältnissen vor und können daher als Marker für den Zusatz von Fremdzucker dienen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, auf Basis von bereits beschriebenen und neuartigen Markersubstanzen eine HPLC-MS/MS-Methode zu entwickeln, die den sicheren Nachweis einer Fremdzuckerzugabe in Fruchtsäften bzw. Fruchtsaftkonzentraten erlaubt und die im Routinebetrieb angewendet werden kann.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die deutsche Fruchtsaftindustrie ist von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) geprägt; 90 % der produzierenden Unternehmen dieses Bereichs sind Betriebe dieser Größenordnung und für die Herstellung vieler Produkte auf Importe von Fruchtkonzentraten angewiesen. Da die Nachfrage nach exotischen Säften, Saftmischungen und Smoothies steigt und Rohstoffe aus verschiedensten Gründen knapper werden (Ernteausfälle, wie aktuell bei Orangen, variierende Qualitäten, Unterbrechung von Lieferketten) oder Warenströme kurzfristig umgeleitet werden, ergibt sich ein Anreiz zur Verfälschung. Dementsprechend hoch ist der wirtschaftliche Schaden für die betroffenen inländischen Betriebe, die im Falle eines Bekanntwerdens auch mit einem erheblichen Imageverlust und reduziertem Verbrauchervertrauen konfrontiert sind. Daher ist es von großer Bedeutung, Methoden für die Authentifizierung entsprechender Säfte und Saftkonzentrate bereitzustellen.

Zurzeit fallen in der Qualitätssicherung der betreffenden Unternehmen hohe Kosten für die Dienstleistungsanalytik an, da aufgrund einer fehlenden Multimethode mehrere Analysen pro Probe durchgeführt werden müssen und die Isotopenanalyse eine vergleichsweise kostenintensive Methode ist. Ein Umstieg auf eine HPLC-MS/MS-basierte Multimethode würde mit hoher Wahrscheinlichkeit zu geringeren Kosten führen.

Die Ergebnisse der aktuellen Analysemethoden sind zudem mit Unsicherheiten behaftet, da einige Verfälschungen bisher nicht eindeutig nachweisbar sind und eine einwandfreie Beanstandung verhindern. Dadurch ergibt sich ein hohes Risiko für die produzierenden Unternehmen. Aus der Entwicklung einer modernen, sicheren, empfindlichen und kosteneffizienten Methode ergibt sich somit ein direkter wirtschaftlicher Vorteil für die deutsche Fruchtsaftindustrie. Durch eine verbesserte Kontrolle der auf dem Markt befindlichen Produkte wird zudem einem unfairen Wettbewerb vorgebeugt.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie
FG Lebensmittelchemie und Analytik
Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin
Tel.: +49 30 314-72583
Fax: +49 30 314-72823
E-Mail: rohn@tu-berlin.de

Universität Halle-Wittenberg
Institut für Chemie, Bereich Lebensmittelchemie
AK Prof. Wefers
Kurt-Mothes-Straße 2, 06120 Halle
Tel.: +49 345 55-25772
Fax: +49 345 55-27040
E-Mail: daniel.wefers@chemie.uni-halle.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

Förderhinweis

… ein Projekt der ***Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)***

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: @ fovito - Fotolia.com #24754835

Stand: 7. Juli 2025