

Einfluss der molekularen Zusammensetzung von Gummi arabicum auf die Stabilisierung von Aroma- und Getränkeemulsionen



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Universität Halle-Wittenberg Institut für Chemie Bereich Lebensmittelchemie Prof. Dr. Daniel Wefers/Frederike Thal Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik Teilinstitut I: Lebensmittelverfahrenstechnik Prof. Dr. Heike P. Karbstein/Dr. Ulrike van der Schaaf
Industriegruppe(n):	Deutscher Verband der Aromenindustrie e.V. (DVAI), Berlin
Projektkoordinator:	Matthias Saß WILD Flavors & Specialty Ingredients AMD WILD Europe GmbH & Co. KG, Heidelberg
Laufzeit:	2021 – 2024
Zuwendungssumme:	€ 406.288,--

Forschungsziel

Gummi arabicum (GA) ist ein aus Akazien gewonnenes Baumexsudat, welches aufgrund seiner herausragenden technofunktionellen Eigenschaften in aufgearbeiteter Form als Hydrokolloid bzw. Zusatzstoff (E414) verwendet wird. Unter anderem besitzt GA aus *Acacia senegal* eine hohe Emulgierfähigkeit, gleichzeitig jedoch auch eine sehr niedrige Viskosität in wässriger Lösung. Dadurch eignet sich GA besonders zur Stabilisierung von Aroma- und Getränkeemulsionen, d.h. zum Schutz der Aromaöltröpfen gegen Koaleszenz durch Adsorption an die Öl-Wasser-Grenzfläche. Allerdings unterliegt der pflanzliche Rohstoff je nach geografischer Herkunft und Wachstumsbedingungen starken Qualitätsschwankungen bezüglich der funktionellen Eigenschaften: Mit GA-Chargen minderer Qualität können bei der Herstellung von Aromakonzentraten keine ausreichend kleinen Tropfen ($x < 1 \mu\text{m}$) für die Verwendung in Erfrischungsgetränken hergestellt werden. Zudem ist bei den in diesem Fall erzeugten Emulsionen häufig keine Langzeitstabilität und/oder Hitzestabilität gewährleistet. Die molekularen Ursachen für die funktionellen Unterschiede zwischen einzelnen Chargen konnten bislang nicht ausreichend aufgeklärt werden. Daher existieren keine definierten Qualitätsstandards und Anwender müssen bei der Wareneingangskontrolle jede einzelne Charge durch die Herstellung von Modellprodukten auf ihre funktionelle Eignung hin untersuchen. Dieser Prozess ist zeitaufwändig, erfordert die Beschaffung von teurem Laborequipment und verursacht somit hohe Kosten. Für die Hersteller und Vertreiber von GA führen

Kundenreklamationen zu höheren Kosten bzw. im schlimmsten Fall zum Vertrauensverlust bei den Kunden. Es konnte bereits gezeigt werden, dass GA aus drei Fraktionen besteht, die sich in ihrem Proteingehalt, ihrer Hydrophobizität sowie ihrem Molekulargewicht und ihren Massenanteilen unterscheiden. Der Fraktion AGP (Arabinogalactanprotein, Massenanteil ca. 10 %, Proteingehalt/Hydrophobizität mittel, hohes Molekulargewicht) wird dabei hauptsächlich die emulgierende Wirkung zugeschrieben. Allerdings konnte in entsprechenden Studien kein linearer Zusammenhang zwischen der AGP-Konzentration und der emulsionsstabilisierenden Wirkung hergestellt werden. Der Einfluss der beiden anderen Fraktionen AG (Arabinogalactan, Massenanteil 85-90 %, Proteingehalt/Hydrophobizität niedrig, mittleres Molekulargewicht) und GP (Glykoprotein, Massenanteil 1-2 %, Proteingehalt/Hydrophobizität hoch, variierendes Molekulargewicht) wurde aufgrund des geringen Proteingehalts bzw. des geringen Massenanteils am gesamten GA bisher jedoch nicht im Detail untersucht. Vor allem aber gibt es bislang keine wissenschaftlichen Studien, in denen die Variation zwischen verschiedenen GA-Chargen systematisch in Bezug auf den Anteil sowie die Struktur der genannten Fraktionen und deren funktionelle Eigenschaften untersucht wurde. Es ist daher auch nicht bekannt, in welchem Maße der Anteil sowie die molekulare Zusammensetzung der einzelnen Fraktionen variiert, inwiefern sich dies auf die Emulsionsstabilisierung auswirkt und ob die funktionellen Eigenschaften auf bestimmte molekulare Merkmale zurückgeführt werden können.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erforschung der Ursachen für das unterschiedliche Emulgierverhalten von GA. Durch die Aufklärung des Zusammenhangs zwischen der Struktur von GA und seinen emulgierenden und emulsionsstabilisierenden Eigenschaften soll es möglich werden, Unterschiede in den funktionellen Eigenschaften unterschiedlicher Rohstoffchargen zu erkennen und zu verstehen.

Wirtschaftliche Bedeutung

Hauptanwender von Gummi arabicum (GA) ist die Getränkeindustrie: Von den ca. 40.000 t GA aus *A. senegal*, die jährlich gehandelt werden, werden bis zu 15.000 t für die Stabilisierung von Getränkeemulsionen eingesetzt. Hersteller von GA, die Aromenindustrie, sowie die Erfrischungsgetränkeindustrie sind die an der Wertschöpfungskette beteiligten Industriezweige. Auch bei der Herstellung von Süßwaren und Kosmetika findet GA breite Verwendung. In allen Bereichen findet sich dabei ein hoher Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU). Über seine herausragende Technofunktionalität hinaus besitzt GA eine Vielzahl an Eigenschaften, die das Verbraucherimage positiv beeinflussen. So wird GA bei der Verarbeitung nicht chemisch behandelt oder extrahiert, eignet sich zur Erhöhung des Ballaststoffgehalts, ist in Bioqualität verfügbar, leistet einen wesentlichen Beitrag zur Wirtschaft in Entwicklungsländern und hilft bei der Vermeidung der Wüstenbildung in der Sahelzone. Somit zeichnen sich Produkte mit GA auf vielfältige Weise durch ein positives Image aus. Dadurch lassen sich neue Kundengruppen erschließen bzw. ein höherer Produktpreis rechtfertigen.

Bislang ist der Einsatz von GA gerade für KMU jedoch mit gewissen Risiken behaftet. Da die Qualität von GA nicht analytisch voraussagbar ist, werden in großen Unternehmen verschiedene, aufwändige Trial-and-Error-Versuche durchgeführt, um GA-Chargen auf ihre Anwendbarkeit im spezifischen Produkt zu überprüfen. Die hierfür benötigte Technikumsausstattung kann von KMU nicht finanziert werden, so dass diese kaum Möglichkeiten zur angemessenen Rohstoffbewertung haben. Dadurch kommt es zwangsläufig zu Fehlproduktionen, Produktreklamationen und hohen Verlusten, da ganze Produktionschargen verworfen werden müssen. Die in diesem vorwettbewerblich angelegten Projekt angestrebten Erkenntnisse bilden eine Wissensplattform, auf Basis derer neue Qualitätsstandards für GA definiert und mit einfachen analytischen Methoden kontrolliert werden können.

Weiteres Informationsmaterial

Universität Halle-Wittenberg
Institut für Chemie
Bereich Lebensmittelchemie
Tel.: +49 345 55-25772
Fax: +49 345 55-27040
E-Mail: daniel.wefers@chemie.uni-halle.de

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik
Teilinstitut I: Lebensmittelverfahrenstechnik
Tel.: +49 721 608-43609
Fax: +49 721 608-45967
E-Mail: ulrike.schaaf@kit.edu

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:



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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © Thomas Pflaum / AGON

Stand: 9. April 2024