Fermentative Gewinnung von texturierenden Acetanen und acetanhaltigen Zutaten aus industriellen Nebenströmen

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Technische Universität Dresden Institut für Naturstofftechnik Professur für Lebensmitteltechnik Prof. Dr. Anja Maria Wagemans/PD Dr. Doris Jaros
	Universität Halle-Wittenberg Institut für Chemie Bereich Lebensmittelchemie AK Prof. Wefers Prof. Dr. Daniel Wefers
Industriegruppe(n):	Milchindustrie-Verband e.V. (MIV), Berlin
Projektkoordinator:	Dr. Markus Veen Rovita GmbH, Engelsberg
Laufzeit:	2024 – 2026
Zuwendungssumme:	€ 431.009,--

Forschungsziel

Polysaccharide unterschiedlicher Herkunft sind als Verdickungsmittel bzw. Gelbildner sowohl für die Textur als auch für die Stabilität vieler Lebensmittel von entscheidender Bedeutung. Als pflanzliche Polysaccharide kommen vorwiegend galacturonsäurereiche Pektine (Gelbildung, Stabilisierung) oder neutrale Galactomannane, wie Guarkern- und Johannisbrotkernmehl (Viskositätserhöhung, Stabilisierung), zum Einsatz. Aus Algen extrahierte geladene Polysaccharide (Carrageene) finden ebenfalls breite Verwendung als Gelbildner oder beispielsweise auch zur Stabilisierung von Schlagsahne. Unter den wenigen bisher kommerziell eingesetzten bakteriellen Exopolysacchariden (EPS) sind Gellan (*Sphingomonas eloedea*) und Xanthan (*Xanthomonas campestris*) die wichtigsten Vertreter.

Eine Möglichkeit zur Gewinnung von texturierenden Polysacchariden ist die Fermentation von Nebenprodukten aus der Lebensmittelherstellung mit verschiedenen EPS-bildenden Bakterien. Im Rahmen des IGF-Projekts AiF 18318 BR durchgeführte Vorarbeiten der Forschungsstelle 1 zeigten, dass EPS mithilfe von Milchsäurebakterien, die als Starterkulturen Verwendung finden, erzeugt werden können. Diese EPS sind ungeladen und eignen sich zur Viskositätserhöhung von fermentierten Milchprodukten, auch in Form von nur minimal aufbereiteten Fermentationsmedien als Zutat.

In vielen traditionellen fermentierten Lebensmitteln finden sich weitere interessante Säuerungskulturen, die in der Lage sind, texturierende EPS, sogenannte Acetane, in Mengen ≥ 1 g/L zu bilden (*Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Gluconacetobacter*, *Neoasaia, Kozakia* und *Komagataeibacter*). Viele von ihnen wurden aus

Lebensmitteln isoliert oder besitzen einen GRAS- bzw. QPS-Status, sind also für einen Einsatz in Lebensmitteln geeignet. Daher eröffnen diese Organismen nicht nur die Möglichkeit zur Herstellung isolierter Polysaccharide, sondern sie ermöglichen ebenso wie Milchsäurebakterien die Herstellung fermentierter Zutaten. Im Gegensatz dazu ist letzteres für Fermentationsmedien aus der Gellan- und Xanthanproduktion aufgrund nicht gegebener gesundheitlicher Unbedenklichkeit der Ursprungsorganismen nicht zulässig. Da Acetane eine identische Rückgratstruktur wie Xanthan besitzen, weisen sie sehr wahrscheinlich auch vergleichbar gute Funktionalitäten auf. Zusätzlich ist die Acetanstruktur stark stammabhängig und damit deutlich variabler als die Struktur des Xanthans, welches lediglich Variation in der Substitution mit Pyruvat und Acetat zeigt. Somit liefern Acetane in Abhängigkeit vom jeweiligen Produktionsorganismus ein breiteres Spektrum von funktionellen Eigenschaften, wodurch eine Herstellung von Acetanen mit gezielten Funktionalitäten für verschiedene Anwendungen möglich wird. Das große Potential acetanbildender Bakterienstämme wird bisher allerdings nicht genutzt. So gibt es aktuell nur sehr wenige Erkenntnisse zur Struktur und den makromolekularen Eigenschaften von einigen wenigen Acetanen; die Funktionalität in Lebensmitteln sowie das Potential zur Herstellung fermentierter Zutaten wurden bisher noch nicht betrachtet.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, die Strukturen und die technofunktionellen Eigenschaften verschiedener Acetane im Detail zu untersuchen, um damit die Grundlagen zur industriellen Gewinnung von Acetanen und acetanhaltigen Zutaten zu legen. Zur Erhöhung der Wertschöpfung sollen bisher wenig genutzte, aber in großen Mengen anfallende Nebenströme der Lebensmittelindustrie, wie Thermoquarkmolke und Hafer-Okara, als Fermentationsmedien verwendet werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland allein 3 Mio. Tonnen Milchfrischprodukte hergestellt. Zur Texturierung und Stabilisierung vieler dieser Produkte werden Hydrokolloide benötigt, wobei vornehmlich auf importierte pflanzliche Polysaccharide zurückgegriffen wird. Noch wichtiger sind diese Zusätze für Milchersatzprodukte, mit welchen im Jahr 2020 ein Umsatz von 536 Mio. € erwirtschaftet wurde. Im Vergleich zu 2018 hat sich dieser Umsatz fast verdoppelt und auch für die kommenden Jahre wird ein starkes Wachstum dieser Produktgruppe vorhergesagt.

Ein großes Problem ist dabei die Verfügbarkeit der entsprechenden Hydrokolloide, für deren Beschaffung deutsche Hersteller auf Importe (meist aus Drittländern) angewiesen sind. Die Herstellung von Acetanen oder acetanhaltigen Zutaten könnten dagegenüber unabhängig vom Standort und den dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen erfolgen und somit einen Beitrag zur Selbstversorgung und zu mehr Unabhängigkeit leisten. Voraussetzung zur Herstellung ist eine Fermentation der Ausgangsstoffe, ggf. nach der Zugabe kommerziell verfügbarer, in der Milchindustrie etablierter Enzyme, gefolgt von einer Aufkonzentrierung mittels Membranfiltration und eines Erhitzungsschritts.

Durch die Verwendung von Nebenprodukten als Fermentatimonsmedien könnte die Wertschöpfung der jeweiligen Rohstoffe verbessert werden. Das benötigte Equipment (Bioreaktoren, Membranfiltrationsanlagen oder Verdampfer und Erhitzer) liegt in vielen Betrieben, auch in KMU, bereits vor, so dass sich für diese Unternehmen die Option eröffnet, in einem kostengünstigen und wenig aufwändigen Prozess Acetane oder acetanhaltige Zutaten zu produzieren.

Für die Produzenten der entsprechenden Lebensmittel ergibt sich daraus die Möglichkeit, deutlich nachhaltigere Produkte herzustellen. Bei der Verwendung von pflanzlichen Nebenströmen ist zudem die Herstellung von veganen Erzeugnissen möglich, da die verwendeten Stämme aus Pflanzen bzw. pflanzlichen Lebensmitteln (Wasserkefir, Essig, Früchte) isoliert wurden. Zudem besteht die Möglichkeit, Hybridprodukte durch Kombination von beispielsweise Thermoquarkmolke und Hafer-Okara oder auch weiterer Nebenströme, die eine passende Kohlenstoffquelle liefern, zu integrieren.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Lebensmitteltechnik
Bergstraße 120, 01069 Dresden
Tel.: +49 351 463-32420
Fax: +49 351 463-37761
E-Mail: anja.wagemans@tu-dresden.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: © Ivan Traimak - stock.adobe.com #250187995

Stand: 7. Juli 2025