Einsatz von Inulosucrasen zur effizienten Synthese von Fructo-Oligosacchariden und Inulin aus Saccharose



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Universität Halle-Wittenberg Institut für Chemie Bereich Lebensmittelchemie AK Prof. Wefers Prof. Dr. Daniel Wefers/Nils Puchalla
Industriegruppe(n):	Verein der Zuckerindustrie e.V. (VdZ), Berlin Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. (VdF), Bonn
Projektkoordinator:	Dr. Jörg Kowalczyk Südzucker AG, Obrigheim/Pfalz
Laufzeit:	2023 – 2027
Zuwendungssumme:	€ 160.060,--

Forschungsziel

In Industrienationen mit einem ausreichenden Nahrungsangebot nimmt der Anteil übergewichtiger Menschen stetig zu. Dementsprechend ist auch eine Zunahme ernährungsbedingter Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes mellitus Typ 2, zu beobachten. Um diesem Trend entgegenzuwirken, wird die Entwicklung von Lebensmitteln mit reduziertem Zucker- oder Fettgehalt stark vorangetrieben, was nicht zuletzt auch durch die Nationale Reduktionsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft unterstrichen wird.

Eine Möglichkeit, die Aufnahme von verwertbaren Zuckern und Fett zu reduzieren, ist der Einsatz von Fructo-Oligosacchariden (FOS) und Inulin. Die wichtigsten FOS (Kestose, Nystose und Fructosylnystose) weisen ca. 15 - 30 % der Süßkraft von Saccharose auf, wodurch sie sich zur Zuckerreduktion eignen. Zwar ist die Süßkraft des größtenteils polymeren Inulins deutlich geringer, dafür vermittelt es in Abhängigkeit vom Polymerisationsgrad ein cremiges Mundgefühl und kann in bestimmten Anwendungen zur Fettreduktion verwendet werden. Ein großer Vorteil von FOS und Inulin ist, dass sie zu den Ballaststoffen zählen und somit für den Großteil der Bevölkerung als ernährungsphysiologisch positiv angesehen werden können. Dementsprechend besitzen FOS und Inulin ein sehr gutes Verbraucherimage und die Nachfrage nach diesen Stoffen steigt stetig.

Inulin wird derzeit zum größten Teil aus Chicorée oder Artischocken gewonnen. Allerdings ist die Gewinnung, Aufreinigung und Hydrolyse von pflanzlichem Inulin ein aufwändiger Prozess; durch Schwankungen des Polymerisationsgrads kann es zudem zu Schwierigkeiten bei der Produktion von FOS kommen. Daher besteht großes Interesse an der enzymatischen Synthese von FOS ausgehend von Saccharose. Durch die hohe Reinheit der Saccharose kommt es hier zu keinen rohstoffbedingten Schwankungen in der Produktzusammensetzung. Zudem können die durch eine enzymatische Umsetzung erhaltenen Mischungen entweder direkt oder nach

Entfernung von Glucose und Fructose als Lebensmittelzusatz verwendet werden. Zur enzymatischen Synthese von FOS kommen bisher hauptsächlich sog. Fructosyltransferasen zum Einsatz. Es besteht allerdings großer Bedarf an der Erforschung weiterer Enzyme mit einer hohen Transferaseaktivität, einem breiteren und gezielt steuerbaren Produktspektrum und einer hohen Aktivität in zuckerreichen Lebensmitteln. Eine vielversprechende Enzymklasse stellen hierfür die Inulosucrasen dar.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, die durch verschiedene Inulosucrasen katalysierte Bildung von FOS und Inulin systematisch und im Detail zu untersuchen und geeignete Reaktionsbedingungen für eine hohe Ausbeute und eine definierte Produktzusammensetzung zu ermitteln. Als Substrate dienen sowohl reine Saccharoselösungen als auch saccharosereiche Lebensmittel (Rübensirup, Saftkonzentrat).

Wirtschaftliche Bedeutung

Im Jahr 2020 wurde der Markt für FOS auf rund 3 Mrd. US-Dollar geschätzt, bis 2027 wird ein Wachstum auf rund 5 Mrd. US-Dollar erwartet. Bereits jetzt wird ein Großteil der auf dem Markt verfügbaren FOS enzymatisch aus Saccharose synthetisiert, allerdings kann mit den im Moment verwendeten Enzympräparaten nur eine FOS-Ausbeute von ca. 60 % erzielt werden. Ein Einsatz von Inulosucrasen, die einen höheren Anteil an Transfructosylierungsprodukten bilden, würde die Wirtschaftlichkeit bestehender Verfahren verbessern, wovon insbesondere KMU aus dem Bereich der Spezialzuckerherstellung und Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln profitieren könnten.

Der Einsatz von Inulosucrasen in saccharosereichen Lebensmitteln, wie Rübensirup oder Saftkonzentrat, bietet Innovationspotential für die Herstellung zuckerreduzierter, präbiotischer Lebensmittel bzw. Lebensmittelzutaten. Ein Einsatz von Inulosucrasen in Lebensmitteln ist insbesondere für die Fruchtsaftindustrie relevant, da eine Zuckerreduktion bzw. eine Ballaststofferhöhung in dieser Branche zunehmend wirtschaftlich relevant ist. In Deutschland ist die Fruchtsaftindustrie stark mittelständisch geprägt. Das im Rahmen des Vorhabens generierte Wissen zur Produktspezifität einzelner Inulosucrasen wird es Unternehmen ermöglichen, Lebensmittel bzw. Lebensmittelzutaten mit definierten Anteilen an FOS und Inulin zu produzieren. So können süßende bzw. texturierende Eigenschaften für bestimmte Anwendungen maßgeschneidert werden und somit neue, innovative Produkte entwickelt werden.

Weiteres Informationsmaterial

Universität Halle-Wittenberg
Institut für Chemie
Bereich Lebensmittelchemie
AK Prof. Wefers
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: © stock-adobe.com #384883532/mescioglu

Stand: 12. August 2025