

Einfluss der Proteinquelle auf die Struktur und Technofunktionalität elektrogenespinnener Protein-Polysaccharid-Konjugate

| | |
|-----------------------------|--|
| Koordinierung: | Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn |
| Forschungsstelle(n): | <p>Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft Prof. Dr. Jochen Weiss/Dr. Monika Gibis</p> <p>Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW) Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik Prof. Dr. Thomas Hofmann/Prof. Dr. Corinna Dawid</p> |
| Industriegruppe(n): | <p>Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), Berlin Weihenstephaner Förderverein für Brau-, Getränke- und Getreide-technologie e.V., Freising</p> <p>Projektkoordinator: Dr. Joachim Tretzel Döhler GmbH, Darmstadt</p> |
| Laufzeit: | 2017 - 2019 |
| Zuwendungssumme: | € 499.110,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI) |

Forschungsziel:

Weltweit werden Proteinisolate und -konzentrate als Emulgatoren, Schaum- oder Gelbildner bei der Herstellung von Lebensmitteln, wie z.B. Backwaren, Suppen, Soßen, Aufstrichen und Wurstwaren, eingesetzt. Dabei werden derzeit vorwiegend Proteine tierischen Ursprungs, wie z.B. Gelatine, Casein, Molkenproteine und Eiweiß- oder Eigelbproteine genutzt. Aufgrund von Veränderungen des Verbraucherverhaltens, wachsenden Engpässen in der Verfügbarkeit und Kostensteigerungen ist der Einsatz pflanzlicher Proteine von zunehmendem wirtschaftlichem Interesse. Nutzpflanzen, wie z.B. Soja, Raps, Erbsen, Weizen, Sonnenblumen und Kartoffeln, stellen nachhaltige und wirtschaftlich attraktive Rohstoffquellen dar. So lag im Jahr 2012 der Weltmarktanteil für Pflanzenproteine mit ca. 1,7 Mio. Tonnen zwar noch unter dem tierischer Proteine (2,3 Mio. Tonnen), jedoch sind bis zu 10 % steigende jährliche Absatz-

zahlen zu erwarten. Hierbei spielen Nachhaltigkeitsaspekte eine große Rolle. Neben einer verbesserten CO₂-Bilanz werden zur Erzeugung pflanzlicher Proteine bis zu 80 % weniger Agrarflächen benötigt.

Das zentrale Problem, das derzeit einen umfassenden Einsatz pflanzlicher Proteine in Lebensmitteln begrenzt, ist deren unzureichende technofunktionelle Eigenschaften. So sind viele pflanzliche Proteine nur gering löslich und bilden bei pH-Wert- und Temperaturänderungen rasch Präzipitate, was mit einem Verlust ihrer emulgierenden und stabilisierenden Wirkung verbunden ist. Für gesäuerte und/oder hitzebehandelte Getränkeapplikationen werden daher neue Wege gesucht, die einen breiten Einsatz pflanzlicher Proteine in diesen Produkten ermöglichen. Zwar können chemische oder enzymatische Hydrolyseverfahren eine Löslichkeitsverbesserung bewirken, jedoch weisen die so gebildeten Proteinhydrolysate

einen starken Fehlgeschmack (bitter, adstringierend) auf.

Als alternativer Ansatz zur Hydrolyse bietet sich der Einsatz von Protein-Kohlenhydrat-Konjugaten, die durch nicht-enzymatische Kopplung von Proteinen und Polysacchariden im Zuge der MAILLARD-Reaktion gebildet werden.

Vorarbeiten weisen darauf hin, dass die Konjugation von Proteinen mit Polysacchariden (Dextranen) mittels eines Elektrospinprozesses, gefolgt von einer thermischen Behandlung stabile, wasserlösliche Endprodukte generiert. Um diese Hypothese zu überprüfen, ist es Ziel des Forschungsvorhabens, den Einfluss des Herstellungsprozesses auf die physikochemischen und technofunktionellen Eigenschaften, wie z.B. die Emulgierfähigkeit, das Hydratisierungsverhalten bzw. die Benetzbarkeit der erzeugten Glykokonjugate, zu untersuchen. Parallel hierzu sollen anhand strukturanalytischer Untersuchungen (LC-MS/MS, TOF-MS, 1/2D NMR) Einblicke in die kovalenten Verknüpfungspunkte der Protein-Polysaccharid-Konjugate auf molekularer Ebene erhalten werden.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die Entwicklung neuer leicht löslicher, emulgierender und stabilisierender Protein-Kohlenhydrat-Konjugate ist in mehrfacher Hinsicht von wirtschaftlicher Relevanz. Die Verwendung von Protein-Kohlenhydrat-Konjugaten kann zum einen für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie ein Mittel sein, um den pflanzlichen Proteingehalt in ihren Produkten zu erhöhen und bietet zum anderen Herstellern von Pflanzeneiweiß durch die verbesserten technofunktionellen Eigenschaften der Konjugate die Möglichkeit, in neue Märkte vorzustoßen. Da in den letzten Jahren verschiedene pflanzliche Proteine, wie z.B. Raps, als Novel Food zugelassen wurden, eröffnen sich neue Absatzmärkte; zugleich kann der ständig vorherrschende hohe Innovationsdruck in der Lebensmittelindustrie bedient werden. Es ist zu erwarten, dass Proteinkonjugate gegenüber den bislang verfügbaren Produkten zu einem konkurrenzfähigen Preis angeboten werden können, da der notwendige

zusätzliche Elektrospinnschritt mit nur geringen Investitions- und Betriebskosten (Stromverbrauch) verbunden ist. Der weltweite Umsatz von Proteinpräparaten lag allein im Jahr 2012 bei ca. 10 Mrd. US-Dollar. Am umsatzstärksten sind die Segmente „Sport- und Fitness-Ernährung“ und „medizinische Ernährung“ mit jeweils ca. 30 %, gefolgt von Milchprodukten (25 %).

Die im Rahmen des Vorhabens anvisierten Protein-Polysaccharid-Konjugate eröffnen den Herstellern die Möglichkeit, neue wohlgeschmeckende vegetarische und vegane Produkte mit höheren Proteinanteilen zu entwickeln, die unter verschiedenen Lagerbedingungen langfristig stabil bleiben. Zudem bietet der Einsatz pflanzlicher, technologisch optimierter Proteinpräparate die Möglichkeit, die mit pflanzlichen Produkten verbundenen ethisch-ökologischen Vorteile sowie den Aspekt der Nachhaltigkeit auszuloben. Die im Gegensatz zur traditionellen Glykosylierung in trockenen oder wässrigen Systemen im Zuge des Elektrospinsens pflanzlicher Glykoproteinkonjugate zu erwartende geringere Schädigung essentieller Aminosäuren lässt zudem eine erhöhte ernährungsphysiologische Wertigkeit elektrosponnener Protein-Glykokonjugate erwarten. Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass das allergene Potential pflanzlicher Proteine (z.B. von Lupinenproteinen) durch die MAILLARD-bedingte Umsetzung reduziert wird.

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, FG Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft
Garbenstraße 25
70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-24415
Fax: +49 711 459-24446
E-Mail: j.weiss@uni-hohenheim.de

Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik
Lise-Meitner-Str. 34
85354 Freising

Tel.: +49 8161 71-2923
Fax: +49 8161 71-2949
E-Mail: corinna.dawid@tum.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

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

gefördert durch/via



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