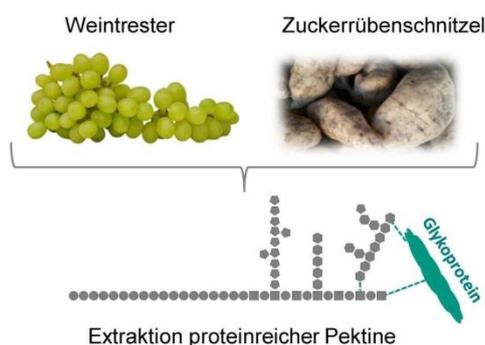


Proteinreiche Pektine: Aufklärung der funktionellen Zusammenhänge zwischen Extraktionsbedingungen, molekularer Struktur und Kolloid- sowie Emulgierereigenschaften



| | |
|----------------------|--|
| Koordinierung: | Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn |
| Forschungsstelle(n): | Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Angewandte Biowissenschaften Abt. Lebensmittelchemie und Phytochemie Prof. Dr. Mirko Bunzel/Dr. Daniel Wefers 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): | Fachverband Pektin e.V., Neuenbürg |
| Projektkoordinator: | Prof. Dr. Hans-Ulrich Endreß Herbstreith & Fox GmbH & KG, Neuenbürg |
| Laufzeit: | 2018 – 2021 |
| Zuwendungssumme: | € 408.170,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI) |

Forschungsziel

Viele Lebensmittel, wie Softdrinks, Saucen oder Desserts, sind emulsionsbasiert und erfordern daher zur Stabilisierung den Einsatz von Emulgatoren und Stabilisatoren. Aufgrund eines geänderten Konsumentenverhaltens werden hierfür immer öfter natürliche, z.T. pflanzliche Rohstoffe nachgefragt. Daher werden häufig Proteine eingesetzt, die jedoch eine hohe Sensitivität gegenüber pH-Wert-Änderungen oder Hitzeinflüssen aufweisen, was zu einem Stabilitäts- und somit Qualitätsverlust der emulsionsbasierten Lebensmittel führen kann. Durch die kovalente Verknüpfung von Proteinen mit Polysacchariden kann jedoch die Funktionalität der Proteine stark verbessert werden, so dass sich feindisperse Emulsionen auch bei sonst ungünstigen pH-Werten stabilisieren bzw. Emulsionen mit verbesserter Hitze- und pH-Stabilität produzieren lassen.

Eine Möglichkeit, Protein-Polysaccharid-Konjugate herzustellen, ist die langsame und trockene Erhitzung von Proteinen in Gegenwart von Polysacchariden. Trotz ihrer sehr guten technologischen Eigenschaften ist die Anwendung solcher gezielt hergestellten Konjugate zurzeit noch begrenzt, da das derzeitige Herstellungsverfahren durch sehr geringe Durchsätze und hohen Kosten gekennzeichnet ist.

Eine weitere Möglichkeit zur Gewinnung von Protein-Polysaccharid-Konjugaten ist die Extraktion solcher Konjugate aus pflanzlichen Rohstoffen. Protein-Polysaccharid-Konjugate sind in Form von Glykoproteinen, die mit Pektinen verknüpft bzw. vergesellschaftet vorliegen, ein natürlicher Bestandteil vieler Pflanzen bzw. pflanzlicher Rohstoffe. Pflanzliche Glykoproteine sind z.B. in *Gummi arabicum* enthalten, das aufgrund seiner guten emulgierenden und stabilisierenden Eigenschaften breite Verwendung als Zusatzstoff findet. Auch

Pektine liegen in unterschiedlichen pflanzlichen Rohstoffen, wie z.B. Traubentretern oder Zuckerrübenschnitzeln, mit Glykoproteinen vergesellschaftet vor. Bei Pektinen handelt es sich um bereits zugelassene Zusatzstoffe, die jedoch im Gegensatz zu vielen anderen Emulgatoren bzw. Stabilisatoren ein positives Verbraucherimage besitzen. Zusätzlich ist es möglich, Pektine aus Rohstoffen regionaler Herkunft bzw. aus ökologischem Anbau zu gewinnen. Pektine könnten bisher verwendete Zusatzstoffe, wie *Gummi arabicum* oder modifizierte Stärke, ersetzen, vorausgesetzt ihre Funktionalität wird verbessert.

Pektine sind ubiquitär in pflanzlichen Zellwänden verbreitete Polysaccharide, die in isolierter Form typischerweise als Gelbildner eingesetzt werden. Im IGF-Projekt AiF 18644 N konnte an Forschungsstelle 2 bereits gezeigt werden, dass Pektine aus Zuckerrübenschnitzeln ebenfalls ausgezeichnete emulgierende Eigenschaften aufweisen. Diese Pektine waren durch einen hohen Proteingehalt, aber auch durch einen sehr niedrigen Galacturonsäuregehalt charakterisiert, der nur knapp über dem gesetzlich erforderlichen Wert von 65 % lag. In vorangegangenen Arbeiten wurde festgestellt, dass der Proteinanteil nicht der einzige entscheidende Parameter für die emulgierende Wirkung ist, sondern dass auch andere funktionelle Gruppen des strukturell komplexen Pektins eine wichtige Rolle spielen können.

Die Struktur isolierter Pektine wird maßgeblich durch die bei der Extraktion vorherrschenden Bedingungen beeinflusst. Die Extraktion von Pektinen aus Zuckerrübenschnitzeln wurde bereits in einigen Studien untersucht, wobei jedoch keine systematischen Untersuchungen zur Extraktion von proteinreichen Pektinen mit bestmöglichen emulsionsstabilisierenden Eigenschaften durchgeführt wurden. Trester aus weißen Trauben stellt einen bislang praktisch nicht genutzten Rohstoff mit Potential zur Extraktion von proteinreichen Pektinen dar. So wurden bereits bedeutende Mengen an Pektinen bzw. Glykoproteinen in Trauben und in Folgeprodukten, wie Traubentrester und Wein, nachgewiesen. Die Extrahierbarkeit proteinreicher Pektine aus Traubentrester wurde jedoch bislang noch nicht untersucht. In vorherigen Studien zur Pektinextraktion aus Zuckerrüben konnte gezeigt werden, dass bei der konventionell angewendeten Säureextraktion vielfältige strukturelle Veränderungen stattfinden. Dagegen führt eine Verwendung von Komplexbildnern oder Enzymen zu einer schonenderen Extraktion und somit einer geringeren strukturellen Modifikation. Allerdings gibt es auch kaum Erkenntnisse über eine gezielte Anwendung dieser Verfahren zur Gewinnung proteinreicher Pektine.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das Potential des bisher nicht genutzten Rohstoffs Traubentrester aufzuzeigen sowie ein verbessertes Verfahren zur Extraktion von emulsionsstabilisierenden Pektinen zu entwickeln. Es soll der emulsionsstabilisierende Mechanismus dieser proteinreichen Pektine verstanden werden, um Empfehlungen für einen zielführenden Einsatz dieser Pektine geben zu können. Als Ausgangsmaterialien sollen verschiedene Traubentrester sowie getrocknete Zuckerrübenschnitzeln dienen. Für die Gewinnung proteinreicher Pektine sollen sowohl eine Säureextraktion als auch eine Kombination aus einer Komplexbildnerextraktion und einer enzymatischen Hydrolyse zum Einsatz kommen, jeweils unter variierenden Bedingungen. Die Analyse der strukturellen und emulgierenden Eigenschaften der Pektinpräparate soll es ermöglichen, Prozess-Struktur- sowie Struktur-Eigenschaftsbeziehungen aufzustellen. Mithilfe der erhaltenen Ergebnisse sollen die vielversprechendsten Extraktionsmethoden ausgewählt und durch den Einsatz pektinolytischer Enzyme gezielt verbessert werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Für viele Lebensmittelsysteme besteht eine steigende Nachfrage nach möglichst natürlichen emulsionsstabilisierenden Zusatzstoffen. Pektine sind bereits zugelassene Zusatzstoffe mit einem positiven Image bei den Verbrauchern und besitzen nachweislich Potential zur Stabilisierung von Emulsionen. Jedoch wurde die Pektinextraktion bislang nur auf eine verbesserte Gelierfähigkeit bzw. Viskositätserhöhung hin optimiert. Es wird erwartet, dass durch eine gezielte Verbesserung des Extraktionsprozesses in ihrer Funktionalität verbesserte Pektine erhalten werden können und diese Pektine bisher verwendete Zusatzstoffe, wie *Gummi arabicum* oder modifizierte Stärken, ersetzen können. Da die für die Herstellung proteinreicher Pektine verwendeten Rohstoffe aus regionaler Produktion stammen und ein ökologischer Anbau möglich ist, können zusätzlich zur

langfristigen Qualitätsverbesserung bestehender Produkte neue Konsumentengruppen erschlossen werden. Weiterhin ist mit der Entwicklung neuartiger Produkte mit innovativen Produkteigenschaften auf Basis der identifizierten Pektine zu rechnen.

Weiteres Informationsmaterial

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Angewandte Biowissenschaften
Abt. Lebensmittelchemie und Phytochemie
Adenauerring 20a, 76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-42936
Fax: +49 721 608-47255
E-Mail: mirko.bunzel@kit.edu

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik
Teilinstitut I: Lebensmittelverfahrenstechnik
Kaiserstraße 12, 76128 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-42497
Fax: +49 721 608-45967
E-Mail: heike.karbstein@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/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.

Bildnachweis - Seite 1: © Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Stand: 15. September 2020