Wertsteigernde Aufarbeitung von Nebenprodukten der Johannisbeerverarbeitung



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Technische Universität Dresden Institut für Naturstofftechnik Professur für Lebensmitteltechnik Prof. Dr. Harald Rohm/Dr. Susanne Struck Technische Universität Berlin Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie FG Lebensmitteltechnologie und -materialwissenschaften Prof. Dr. Stephan Drusch
Industriegruppe(n):	Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e.V. (VdF), Bonn
Projektkoordinator:	Matthias Schulz Diesdorfer Süßmost-, Weinkelterei & Edeldestille GmbH, Diesdorf
Laufzeit:	2019 – 2023
Zuwendungssumme:	€ 321.235

Ausgangssituation

Bei der Verarbeitung pflanzlicher Erzeugnisse bleiben in der Regel Teile der Rohstoffe, wie Spelzen oder Schalen, sowie Nebenprodukte, wie Trester oder Presskuchen, ungenutzt. Die Pressrückstände von Frucht- und Gemüsesäften sowie der Traubentrester der Weinherstellung werden beispielsweise trotz wertgebender Inhaltsstoffe bislang wenig für die menschliche Ernährung genutzt. Dies betrifft auch alle Trester von Strauchbeeren, wie Johannisbeeren, Heidelbeeren, Aronia, Brombeeren und Holunderbeeren sowie Sanddorn, aber auch Sauerkirschen oder Gemüse, wie z.B. Rote Beete. Diesen Trestern ist gemein, dass sie zumeist intervallartig bzw. saisonal anfallen, mikrobiologisch sensibel sind und ihre Inhaltsstoffe und deren Potential für die Humanernährung nur unzureichend erforscht sind. Traubentrester enthalten jedoch beispielsweise je nach Sorte 6-15 % Protein in der Trockenmasse in einer mit Getreideprotein vergleichbaren Qualität. Weitere wertgebende Inhaltsstoffe sind Fasern (Ballaststoffe), Lipide, Mineralstoffe und phenolische Substanzen, die durch ihre antioxidative, entzündungshemmende und antimikrobielle Wirkung sinnvoll eingesetzt werden könnten. Zudem lassen sich hieraus natürliche Farbstoffe gewinnen.

Im Sinne einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Lebensmittelproduktion ist die Nutzung wertvoller Nebenprodukte und Rohstoffe ökonomisch wie ökologisch sinnvoll. Das Upcycling von Nebenprodukten der Lebensmittelverarbeitung, also die Weiterverwendung der Reststoffe zur Herstellung hochwertiger Produkte, ist dabei ein wichtiges Element einer derartigen Zero-Waste-Strategie. Der hohe Feuchtegehalt vom Fruchtsafttrester von 50-75 g/100 g erfordert allerdings eine unmittelbare Haltbarmachung direkt an der Produktionslinie, um einen mikrobiellen Verderb zu verhindern. Im Rahmen des SUSFOOD ERA-Net-Projekts

BERRYPOM, koordiniert von Forschungsstelle 1, wurde ein Basisverfahren für die Weiterverwendung von Beerentrestern (rote und schwarze Johannisbeere, Stachel-, Vogel- und Apfelbeere) entwickelt. Dieses umfasst eine schonende konvektive Trocknung und die anschließende Vermahlung des gesamten Tresters und resultiert in einem direkt einsetzbaren Tresterpulver, dessen Potential zur Verwendung in Backwaren bereits erfolgreich demonstriert werden konnte. Als Hindernis für weitere lebensmittelrelevante Anwendungen erwies sich allerdings die unzureichende Zerkleinerung des Tresters, die zu negativen sensorischen Eigenschaften (Textur und Mundgefühl) führt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, aufbauend auf diesen Ergebnissen ein geeignetes Aufarbeitungsverfahrens für Johannisbeertrester zu entwickeln. Durch Feinvermahlung und die Isolierung von zwei wertbestimmenden Fraktionen (Ballaststoffe und Protein) sollte erreicht werden, dass sowohl der Gesamttrester als auch seine Fraktionen als technofunktionelle Inhaltsstoffe in Lebensmitteln eingesetzt werden können.

Forschungsergebnis

Durch Trocknung der Johannisbeertrester wurden mikrobiell unbedenkliche Tresterpulver mit Feuchtebeladung unter 0,1 g/g_{TM} gewonnen. Die Zusammensetzung dieser Tresterpulver variierte in Abhängigkeit von Tresterfeuchte und Samenanteil. Die Trennung des Gesamttresters in Samen- und Faserfraktion erfolgte durch Siebung oder Sichtung und ermöglichte eine anschließende Feinvermahlung der Faserfraktion auf < 30 µm mit einer Planetenkugelmühle. Hierdurch konnten die technofunktionellen Eigenschaften beeinflusst und die Applikationsmöglichkeiten erweitert werden. Die wässrige Extraktion der Proteine des Johannisbeertresters erfolgte nach Untersuchung möglicher Parameter bei pH 2 und pH 7, um eine albumin- oder globulinreiche Proteinfraktion zu gewinnen. Die Molekulargewichtsverteilung der Proteine zeigte Fraktionen zwischen 10-17 kDa, 34 kDa, 55 kDa sowie über 170 kDa auf. Proteinfraktionen > 170 kDa sind höchstwahrscheinlich auf Vernetzungen über phenolische Bestandteile, Reaktionen mit Faserfraktionen und/oder Protein-Protein-Bindungen zurückzuführen. Die Molekulargewichtsverteilung zeigt strukturelle Ähnlichkeit des Beerenproteins zu anderen pflanzlichen Proteinen. Aus der Faserfraktion oder dem Rückstand der Proteinextraktion konnten Ballaststoffe isoliert und aufgereinigt werden. Dabei wurden die Ballaststofffraktionen Cellulose und Hemicellulosen im Alkalischen (pH 11) mithilfe von Wasserstoffperoxid gewonnen. Die Aufbereitung des Tresters umfasst also zunächst eine Trocknung und Grobvermahlung, bei der die Samen intakt bleiben. Die Samen werden anschließend durch Siebung abgetrennt und stehen der Ölgewinnung zur Verfügung. Der entfettete Presskuchen dient als Rohstoff für die Proteinextraktion und die ballaststoffreichen Rückstände nach Proteinextraktion werden anschließend mit dem samenfreien Trester (Faserfraktion) vereint und mit einem wässrigen Extraktionsschritt in Cellulose und Hemicellulose getrennt und aufgereinigt. Somit konnte ein Zero-Waste-Konzept zur Aufbereitung von insgesamt 4 wertsteigernden Fraktionen (Öl, Proteine, Cellulose und Hemicellulose) umgesetzt werden.

Der Gesamttrester und/oder dessen Fraktionen konnten erfolgreich in Lebensmittelsystemen eingesetzt werden. Hierzu zählen erfolgreiche Applikationen in Cremes und gemüsebasierten Streichcremes, Anreicherungen von Joghurt mit thermomechanisch behandeltem Gesamttrester oder Faserfraktion sowie der Einsatz der Faserfraktion oder proteinreichen Konzentrate in Emulsionen. Die wertsteigernde Aufarbeitung von Johannisbeertrester konnte somit im Ergebnis des Vorhabens erfolgreich demonstriert werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Der Pro-Kopf-Verbrauch von Fruchtsaft und Fruchtnektar lag in Deutschland 2021 bei ca. 28,5 Litern, wobei Apfel- und Orangensaft hieran den höchsten Anteil hatten. In geringeren Mengen hergestellte Frucht- und Gemüsesäfte werden vielfach mit spezieller Auslobung, z.B. bzgl. eines hohen Ascorbinsäuregehalts im höherpreisigen Premiumsegment vermarktet; dies betrifft auch alle o.g. Strauchbeerensäfte. Diese Strauchbeeren fallen, wie z.B. Johannisbeere, saisonal bzw. intervallartig an – in Deutschland zwischen Juni und September. Im Jahr 2022 wurden in Deutschland insgesamt rund 14.200 Tonnen rote, weiße und schwarze Johannisbeeren geerntet.

Die im Rahmen des Projekts erarbeiteten Ergebnisse zeigen speziell KMU Verarbeitungsstrategien für Johannisbeertrester auf, um diesen für die Lebensmittelproduktion nutzbar zu machen. Durch gezielte Aufarbeitung und Fraktionierung wird das Anwendungsspektrum des Tresterpulvers unter Nutzung der technofunktionellen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften erweitert. Dies erhöht die Nachhaltigkeit der Lebensmittelproduktion und reduziert den Verlust an wertgebenden Inhaltsstoffen. Die Aufarbeitung von Johannisbeertrester dient dabei als Modell für andere Beerentrester, die in einem höheren Umfang anfallen; z.B. fallen jährlich Weintraubentrester in einem Umfang von 0,35 Mio. Tonnen an.

Publikationen (Auswahl)

1. FEI-Schlussbericht 2023.
2. Sankowski, L.V. et al: Thermal-mechanical treatment of blackcurrant pomace for enrichment in yoghurt. J. Foodhyd. 146, 109296, https://doi.org/10.1016/j.Foodhyd.2023.109296 (2024).
3. Reißner, A.M., Rohm, H. & Struck, S.: Sustainability on bread: How fiber-rich currant pomace affects rheological and sensory properties of sweet fat-based spreads. Foods 12, 1315 (2023).
4. Sankowski, L.V., Hennig, L., Drusch, S. & Brückner-Gühmann, M.: Potential of redcurrant protein-enriched fractions as emulsifier in oil-water-emulsions. Fut. Foods 7, 100232 (2023).
5. Reißner, A.M., Brunner, M., Struck, S. & Rohm, H.: Thermo-mechanical processing of fibre-rich blackcurrant pomace to modify techno-functional properties. Eur. Food Res. Technol. 248, 2359–2368 (2022).
6. Struck, S.: Nebenprodukte sind wertvoll: Upcycling von Beerentrester und Ölpresskuchen. FoodLab 4, 38-40 (2022).

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: harald.rohm@tu-dresden.de

Technische Universität Berlin
Institut für Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie
FG Lebensmitteltechnologie und -materialwissenschaften
Königin-Luise-Straße 22, 14195 Berlin
Tel.: +49 30 314-71821
Fax: +49 30 314-71492
E-Mail: stephan.drusch@tu-berlin.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 Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand

FEI FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

IGF Industrielle Gemeinschaftsforschung

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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © © ksena32 - stock.adobe.com #57995825

Stand: 17. Juni 2025