

Untersuchungen zur Formulierung und Strukturgebung von koextrudierten Geflügelkollagenhüllen

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft Prof. Dr. Jochen Weiss/Dr. Monika Gibis
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Fleischwarenindustrie e.V. (BVDF), Bonn
	Projektkoordinator: Dipl.-Ing. Robert Wilfer Kalle GmbH, Wiesbaden
Laufzeit:	2012 – 2015
Zuwendungssumme:	€ 249.550,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Weltweit wächst der Absatz deutscher Fleischwaren, was in den letzten Jahren zum Wachstum kleiner, mittlerer und großer deutscher Fleischwarenproduktionsstätten geführt hat. Ein essentieller Bestandteil jeder Wurstwarenherstellung ist die Abfüllung in Hüllen. Prozentual werden bei der Wurstwarenherstellung zu ca. 50 % Naturdärme eingesetzt. Aus diesem Grund kam es auf dem Naturdarmmarkt in den letzten Jahren zu erheblichen Rohmaterialverknappungen und Preissteigerungen. Die steigende Nachfrage und erhöhte Qualitätsansprüche erfordern zunehmend den Einsatz kontinuierlicher Herstellungsprozesse in der Fleischwarenindustrie.

Eine Alternative zu den Naturdärmen stellen koextrudierte, verzehrbare Hüllen aus Kollagen aus dem Rinderspalt dar. Auf die Formulierung und Verarbeitung des Kollagens kommt hierbei eine Vielzahl an Anforderungen zu, die momentan aufgrund unzureichender Kenntnisse nur schwer erfüllt werden können. Ein weiteres Problem ist, dass momentan nur Rinderkollagen für die Koextrusion zur Verfügung steht, obgleich Geflügelwaren mit rund 10 % das größte Wachstum in der fleischverarbeitenden Industrie erfahren. Die kontinuierliche Herstellung einer reinen Geflügelwurst mit Hühnerkollagen ist jedoch aufgrund fehlender Unter-

suchungen zur Hüllenproduktion momentan nicht möglich. Es könnte damit auch der wachsende ethnische Lebensmittelmarkt, zu dem z.B. koschere und halal Produkte gehören, verstärkt bedient werden. Im Gegensatz zu Rinderkollagen, das oft aus ethnisch nicht-zertifizierten Gerberei-Beinebenprodukten gewonnen wird, kann Geflügelkollagen aus oftmals bereits zertifizierten Schlachtabfällen extrahiert werden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften von Geflügelkollagen, dem strukturgebenden Extrusions- und Vernetzungsprozess und den Eigenschaften des Endprodukts, zu untersuchen. Dabei wurden im ersten Arbeitspaket systematische Untersuchungen an Kollagensuspensionen und Gelen durchgeführt, im zweiten Arbeitspaket die verfahrenstechnischen Hintergründe untersucht und im dritten Arbeitspaket koextrudierte Würste mit Geflügelkollagenhülle produziert.

Forschungsergebnis:

Geflügelhaut stellt eine vielversprechende Quelle für Kollagen zur Koextrusion von Würsten dar, da es über eine homogene fibrilläre Gelstruktur verfügt. Im Gegensatz zu nativem Rinderkollagen, das bereits in der Industrie eingesetzt

wird, verfügt es aufgrund des jungen Schlachters jedoch über weniger kovalente Quervernetzungen und dadurch auch über eine schwächere Gelstärke.

Variationen des pH-Werts und des Säuretyps ermöglichten, das „Entanglement“ und die Gelstruktur zu stärken. Außerdem konnte durch den Einsatz von niedrigen Konzentrationen an kosmotropen (aussalzenden) Salzen größere Strukturen gebildet werden, die die Gelstärke und Elastizität im Gel steigerten. Dennoch konnte die Gelstärke von nativem Rinderkollagen nicht erreicht werden. Die Substitution durch ko-gelierende Proteine führte sogar zu einer zusätzlichen Schwächung des Gelnetzwerkes.

Überraschenderweise spielte die Quervernetzung und Gelstärke im extrudierten und fixierten Film keine bedeutende Rolle, da die unzähligen physikalischen Bindungen im präzipitierten Film die wenigen chemischen kovalenten Bindungen überwiegen. Nichtsdestotrotz konnten diese schwachen Gele nur bedingt extrudiert werden, wenn sie zu dünnflüssig waren, um das Brät nach Austritt aus der Extrusionsdüse bis zur chemischen Vernetzung mit Flüssigrauch ausreichend zu stabilisieren. Aus diesem Grund war die Form der Geflügelkollagenwürste, die ko-gelierende Proteine enthielten, sehr ungleichmäßig. Durch die Erhöhung der Kollagenkonzentration und den Einsatz von kosmotropen (aussalzenden) Salzen könnte die Kollagenmatrix so verändert werden, dass das Brät ausreichend stabilisiert wird. Außerdem ermöglichen schwächere Gele, sofern die Stabilisierung des Bräts nach der Koextrusion gewährleistet ist, den Energieeintrag zu senken. Wenn die weniger stark vernetzten Kollagenfasern weniger stark ausgerichtet werden, kann auf die Rotation in der Extruderdüse verzichtet werden, da der Volumenstrom die Fasern genügend ausrichtet. Die Rotationsgeschwindigkeit wurde ohnehin als nicht signifikanter Parameter in Hinblick auf die Filmeigenschaften ermittelt. Dementsprechend könnte Geflügelhautkollagen sogar über eine rotationsfreie Koextrusionsanlage extrudiert werden.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die deutsche fleischverarbeitende Industrie ist mittelständisch strukturiert und beschäftigt ca. 86.000 Mitarbeiter. Mit einem Gesamtumsatz von ca. 30 Mrd. €/p.a. gehört die Fleischwaren-

industrie zu den wichtigsten Teilbranchen innerhalb der Lebensmittelindustrie.

Die Untersuchungen zeigten, dass eine Koextrusion und Vernetzung von Geflügelkollagen grundsätzlich möglich ist. Die Verwendung von Hühnerkollagen kann basierend auf der zu erwartenden Marktgröße zu Gewinn- und Absatzsteigerungen führen. Die Ergebnisse kommen nicht nur der Lebensmittelindustrie, sondern auch der zuliefernden Zusatzstoffindustrie zugute.

Die aus dem Projekt resultierende Erweiterung des Hüllensortiments hat für das fleischverarbeitende Gewerbe eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Generell bietet eine Unabhängigkeit von Naturdärmen den Fleischwarenerstellern mehr Preissicherheit und Kostensparnisse, da Naturdärme erheblich teurer als Kollagendärme sind. Betriebe des Maschinen- und Anlagenbaus können auf Basis der Ergebnisse ihr Angebot an Koextrusionsanlagen durch maschinenbauliche Veränderungen des Extrusionskopfs erweitern.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2015.
2. Oechsle, A.M., Häupler, M., Gibis, M., Kohlus, R. und Weiss, J.: Modulation of the rheological properties and microstructure of collagen by addition of co-gelling proteins. *Food Hydrocoll.* 49, 118-126 (2015).
3. Oechsle, A.M., Landenberger, M., Gibis, M., Irmscher, S.B., Kohlus, R. und Weiss, J.: Modulation of collagen by addition of Hofmeister salts. *Intern. J. Biol. Macromol.* 79, 518-526 (2015).
4. Oechsle, A.M., Wittmann, X., Gibis, M., Kohlus, R. und Weiss, J.: Collagen entanglement influenced by the addition of acids. *Eur. Polymer J.* 58, 144-156 (2014).

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft
und Biotechnologie
FG Lebensmittelphysik und Fleischwissenschaft
Garbenstr. 25, 70593 Stuttgart
Tel.: +49 711 459 24415
Fax: +49 711 459 24446
E-Mail: j.weiss@uni-hohenheim.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 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 142-148, 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.