

Zugabe von Nicht-Milchprotein zum „Flavor tuning“ in gereiften Milchprodukten



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Milchwissenschaft und -technologie Prof. Dr. Dr. Jörg Hinrichs Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie (LSB) an der Technischen Universität München Prof. Dr. Veronika Somoza/Michael Paul/LM-Chem. Andreas Dunkel
Industriegruppe(n):	Milchindustrie-Verband e. V. (MIV), Berlin
Projektkoordinator:	Dr. Bernd Hammelehle Ehrmann AG, Oberschöneegg
Laufzeit:	2019 – 2022
Zuwendungssumme:	€ 462.190,--

Ausgangssituation

Die Hersteller gereifter Milchprodukte, wie z. B. Schnittkäse, stehen in einem starken internationalen Wettbewerb, da mehr als 50 % des Produktionsvolumens exportiert wird. Ein wichtiges wirtschaftliches Ziel ist es daher insbesondere für mittelständische Hersteller, sich durch innovative Produkte, die ein intensives Aroma haben und/oder in der Salzwahrnehmung bei reduziertem Natriumchloridgehalt vergleichbar sind („Flavor tuning“), von Mitbewerbern abzuheben.

Es ist bekannt, dass der Abbau und die strukturelle Veränderung von Lactose, Milchfett und Milchprotein während der Reifung zu den unterschiedlichsten aromawirksamen Verbindungen u. a. über die Auswahl der Starterkultur, das Chymosinpräparat und die Reifungsbedingungen gesteuert werden kann. Weniger im Fokus stand bisher die Aminosäurezusammensetzung des Proteinanteils in der Käseemilch. Voruntersuchungen zeigten, dass durch Einbringen von Nicht-Milchprotein, das sich durch einen hohen Anteil der Aminosäuren Glutamin und/oder Arginin auszeichnet, die gustatorische Wahrnehmung der Geschmacksqualität bzw. der Geschmacksnoten „kokumi“ und/oder „salzig“ in gereiften Milchprodukten modulieren lässt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, eine entsprechende Technologie für die Schnittkäseproduktion zu erarbeiten, die es erlaubt, Produkte mit einem neuen Geschmackserlebnis unter Berücksichtigung bzw. bei Vorgabe der technofunktionellen Eigenschaften zu entwickeln und herzustellen.

Forschungsergebnis

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde eine Technologie-Plattform für das „Flavor tuning“ in gereiften Milchprodukten durch Einbringen von Nicht-Milchprotein erarbeitet. Damit die wirtschaftlich wichtige Molke nicht mit Fremdprotein (Nicht-Milchprotein) belastet wird, wurde das Substrat direkt in den Käsebruch eingearbeitet.

Experimentell sollte zunächst die Hypothese bestätigt werden, dass durch Zugabe von Glutamin und durch die Erhöhung der Enzymaktivität durch Teil-Mikrofiltration die Bildung der geschmacksaktiven γ -Glutamyl-Dipeptide beschleunigt werden kann. Dazu wurde Käsebruch aus pasteurisierter und Teil-mikrofiltrierter Milch hergestellt und anschließend Glutamin in den Käsebruch mit eingearbeitet und über Extrusion eine homogene Käsematrix erstellt. Die Käseproben mit und ohne Glutaminzusatz wurden für bis zu 3 Monate gereift. Mit Zugabe des Glutaminpulvers wurden weder die Textureigenschaften noch das Schmelzverhalten signifikant beeinflusst. Nachgewiesen wurde eine verstärkte Bildung von geschmacksaktiven γ -Glutamyl-Dipeptiden (Geschmacksqualität: kokumi) während der Reifung, die im Käse aus der teilmikrofiltrierten Milch gegenüber der pasteurisierten Milch beschleunigt ablief. Zurückzuführen ist dies u. a. auf die erhöhte Aktivität der organischen thermolabilen γ -Glutamyl-Transferase (teilmikrofiltrierten Milch > 60 % von Rohmilch, pasteurisierte Milch < 10 %).

Ausgehend von diesen Erkenntnissen sollten an Stelle von reinem Glutamin, glutaminreiche Proteinpräparate zum „Flavor tuning“ der Käsematrix zugesetzt werden. Ein Auswahlkriterium war, dass das Nicht-Milchproteinpräparate einen höheren Glutamingehalt als Casein besitzt. Nachdem mit den üblichen Säureaufschlussmethoden zur Bestimmung der Aminosäurezusammensetzung von Proteinen Glutamin gemeinsam mit Glutaminsäure (als Glx) bestimmt wird, wurde eine enzymatische Methode zur Probenvorbereitung entwickelt und angewendet, um den Glutamingehalt der Präparate zu quantifizieren. Als glutaminreiche Proteinpräparate und damit erfolgversprechend für das „Flavor tuning“ wurden verschiedene Glutenpräparate identifiziert. Zur Nachverfolgung der Bildung der geschmacksaktiven Peptide im Rahmen der Prozesskontrolle kann die im Projekt entwickelte Probenvorbereitungs- und Analysenmethode zur Bestimmung der geschmacksaktiven γ -Glutamyl-Dipeptide eingesetzt werden, die zudem einen hohen Probendurchsatz ermöglicht.

Für einen Vergleich der in diesem Projekt hergestellten Käse(hybride) mit Handelsproben wurde eine Auswahl aus verschiedenen Käsearten getroffen und diese hinsichtlich der geschmacksaktiven γ -Glutamyl-Dipeptide charakterisiert. Die insgesamt 29 kommerziellen Käseproben wurden mit den oben vorgestellten Methoden untersucht und mittels einer Hauptkomponentenanalyse analysiert. In dieses Koordinatensystem konnten anschließend die im Projekt hergestellten gereiften Proben eingeordnet werden. Dabei zeigte sich, dass durch die erhöhte Enzymaktivität einer teilmikrofiltrierten Milch ein daraus hergestellter (Hybrid-)Käse nach 12 Wochen Reifung einem Goudakäse entspricht, der knapp 7 Monate gereift wurde. Bestätigt wurde damit, dass durch Erhalt der thermolabilen γ -Glutamyl-Transferase während der Reifung geschmacksaktive Stoffe schneller und in höheren Konzentrationen gebildet werden können.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die milchverarbeitende Industrie in Deutschland besteht aus 212 Unternehmen mit 33.900 Beschäftigten, die jährlich rund 32,5 Mio. t Rohmilch von ca. 67.000 Milcherzeugerbetrieben verarbeiten (2021). In Deutschland wurden 2021 ca. 2,7 Mio. t Käse hergestellt, davon entfielen rd. 760.000 t auf die Schnittkäseproduktion. Auf Basis der Ergebnisse werden sich insbesondere kleine innovative Unternehmen (KMU) durch neue Produkte mit interessanten neuen Aromen gegenüber Massenartikeln, wie z. B. Gouda, abheben, neue Marktnischen erschließen oder diese verteidigen können. Die Ergebnisse erlauben es KMU zudem, schnell auf eine sich ändernde Nachfrage, z. B. den wachsenden Markt für vegetarische Produkte oder für fett- und salzreduzierte Produkte, zu reagieren.

Publikationen (Auswahl)

1. FEI- Schlussbericht 2022.
2. Fröhlich, S. M., Jünger, M., Mittermeier-Kleßinger, V. K., Dawid, C., Hofmann, T. F., Somoza, V., & Dunkel, A.: Towards prediction of maturation-dependent kokumi taste in cheese by comprehensive high throughput quantitation of glutamyl dipeptides. Food Chem. 463, 141130 (2025).

Weiteres Informationsmaterial

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie
FG Milchwissenschaft und -technologie
Garbenstraße 21, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-23792
Fax: +49 711 459-23617
E-Mail: jh-lth@uni-hohenheim.de

Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie (LSB)
an der Technischen Universität München
Lise-Meitner-Str. 34, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-2901
Fax: +49 8161 71-2949
E-Mail: a.dunkel.leibniz-lsb@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

Förderhinweis

... ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)

Gefördert durch:



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: © Universität Hohenheim

Stand: 15. Januar 2025