

Nutzbarmachung der Bildung von und Resistenz gegen lytische Enzyme von Laktobazillen in der Rohwurstreifung



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Technische Universität München School of Life Sciences Department Molecular Life Sciences Lehrstuhl für Mikrobiologie Prof. Dr. Wolfgang Liebl/Prof. Dr. Matthias A. Ehrmann Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL), Quakenbrück Dr. Volker Heinz/PD Dr. Christian Hertel
Industriegruppe(n):	Bundesverband Deutscher Wurst- & Schinkenproduzenten e.V. (BVWS), Bonn
Projektkoordinator:	Dr. Wolfgang Kühnl H. Kemper GmbH & Co. KG, Nortrup
Laufzeit:	2020 – 2023
Zuwendungssumme:	€ 499.311,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Forschungsziel

Für die Herstellung fermentierter Rohwürste werden in der industriellen Praxis Starterkulturen eingesetzt, um den Fermentationsprozess hinsichtlich Produktsicherheit und Sensorik über die Unterdrückung der autochthonen Mikrobiota zu beherrschen. Einblicke in das Verhalten einzelner Stämme ermöglichten die IGF-Projekte AiF 18552 N und AiF 19690 N. Analysen der Fermentationsmikrobiota während bzw. nach der Fermentationsphase zeigten sowohl in Rohwurstmodellen als auch in industriellen Ringversuchen, dass die eingesetzten Stämme unterschiedliche Durchsetzungsfähigkeiten haben. In Kombination mit genomischen Analysen zeigte sich, dass sich vorzugsweise Stammpaare durchsetzen, die insgesamt die vielfältigen ökologischen Nischen im Rohwurstsystem besetzen und sich metabolisch gegenseitig beeinflussen können. Andererseits konnten sich auch Bakteriozin-bildende Einzelstämme durchsetzen. Darüber hinaus ergaben sich Hinweise auf eine bedeutende Rolle zellwandlytischer Enzyme für die Durchsetzungsfähigkeit von *Lactobacillus sakei* und *L. curvatus*. Diese Enzyme sind entweder bakterieneigene Peptidoglycan-Hydrolasen, die am Auf- und Umbau der bakteriellen Zellwand beteiligt sind, oder stammen von ins Genom integrierten Prophagen, die durch Induktion aktiviert werden. In einem weiteren IGF-Projekt (AiF 17803 N), das sich mit dem Verderb schutzgasverpackten Fleisches befasste, hat sich gezeigt, dass darin wettbewerbsstarke Stämme von *Lactococcus piscium* vielerlei Konkurrenten, u.a. pathogene Listerien, unterdrücken können. Auch hierbei scheint eine Hemmung über lytische Enzyme an deren Zelloberfläche ein entscheidender Faktor. Diese Befunde deuten darauf hin, dass zellwandlytische Enzyme einen Einfluss auf die mikrobiellen Geschehnisse in der Rohwurstfermentation und den Reifungsprozess haben können.

Bislang ist nicht untersucht, welche Faktoren die Induktion von Prophagen oder die Bildung anderer lytischer Enzyme während der Starterpräparation oder der Rohwurstreifung auslösen oder beeinflussen und wie sich die Bildung oder Resistenz gegenüber diesen Enzymen auf die Durchsetzungsfähigkeit von *L. sakei* und *L. curvatus* in der Rohwurstreifung auswirkt. Diese fehlenden Informationen verhindern derzeit eine diesbezügliche Auswahl von Starterstämmen.

Ziele des Forschungsvorhabens sind vor diesem Hintergrund

- die Klärung der Frage der Notwendigkeit eines Ausschlusses Prophagen-tragender und Autolyse-induzierbarer Stämme von *L. sakei* und *L. curvatus* als Starterkulturen,
- die Gewinnung und Anwendung Prophagen-kurierter Stämme,
- die Nutzbarmachung lytischer Enzyme und/oder der gegen sie gerichteten Resistenzen für einen besser kontrollierten Rohwurst-Reifungsprozess und
- die Klärung sensorischer Einflüsse dieser Vorgänge auf das Produkt, auch in Hinblick auf deren potenzielle Nutzbarkeit in optimierten Reifungsverfahren.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die fleischverarbeitende Industrie gehört mit einem Umsatzanteil von 24,3 % (2017) und ca. 80.000 Beschäftigten zu den wirtschaftlich wichtigsten Teilbranchen der deutschen Lebensmittelindustrie, ist aber zugleich nach wie vor mittelständisch geprägt; von 700 produzierenden Unternehmen sind ca. 400 kleine und mittelständische Unternehmen (KMU).

Ein attraktives Aroma fermentierter Lebensmittel und die gesundheitliche Unbedenklichkeit ihrer Produkte stehen für Hersteller an oberster Stelle. Ein vorrangiges Ziel der Produzenten roher, fermentierter Fleischwaren ist es dabei, sichere Produkte mit hoher Qualität und attraktiver Sensorik standardisiert zu erzeugen; dies geschieht insbesondere über den Einsatz von Starterkulturen.

Die bisherigen Kriterien für die Auswahl von Starterorganismen beziehen sich ausschließlich auf deren biochemische Merkmale, die deren Sicherheit (Abwesenheit der Fähigkeit zur Bildung biogener Amine und von übertragbaren Antibiotikaresistenzen) und Durchsetzungsfähigkeit sowie die Bildung von Aromen aus dem Aminosäurestoffwechsel und die Geschwindigkeit und Ausprägung der Umrötung begründen. Die Evaluierung Prophagen-tragender Stämme und insbesondere die Einbeziehung lytischer Enzyme und der Resistenzen gegen diese, eröffnet ein bisher unbeachtetes Feld, das gleichwohl für die tatsächliche Durchsetzungsfähigkeit dieser Stämme in der Rohwurstmatrix entscheidend sein kann. Zudem werden durch eine gezielte Zelllyse viele Enzyme freigesetzt, die einen Beitrag zu den sensorischen Eigenschaften der Rohwürste leisten können. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die Optimierung von Reifungsverfahren, auch in Hinblick auf eine effektivere Anlagennutzung. Zudem eröffnen diesbezügliche neue Erkenntnisse die Möglichkeit, die Entwicklung neuer Stämme und Stammkombinationen zu beschleunigen und zu fokussieren und sichern Unternehmen, die solche Kulturen verwenden, eine verbesserte Produktqualität und Produktivität.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität München
School of Life Sciences
Department Molecular Life Sciences
Lehrstuhl für Mikrobiologie
Emil-Ramann-Str. 4, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-3301
Fax: +49 8161 71-3327
E-Mail: m.ehrmann@wzw.tum.de

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)
Prof.-von-Klitzing-Straße 7, 49610 Quakenbrück
Tel.: +49 5431 183-142
Fax: +49 5431 183-114
E-Mail: c.hertel@dil-ev.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: © Vogel/Ehrmann, Lehrstuhl für Technische Mikrobiologie, Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)

Stand: 14. Oktober 2022