

Starterkulturen zur Verbesserung der Qualität von rohen Pökelfleischerzeugnissen

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Universität Hohenheim Institut für Lebensmitteltechnologie FG Allgemeine Lebensmitteltechnologie und -mikrobiologie Prof. Dr. W.-P. Hammes
Industriegruppen:	Fachverband der Gewürzindustrie e.V., Bonn Bundesverband der Deutschen Fleischwarenindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: Prof. Dr. H. Buckenhüskes, Gewürzmüller GmbH, Stuttgart
Laufzeit:	1999 - 2001
Zuwendungssumme:	€ 219.780,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Im Sommer 1996 wurden in Deutschland 21 Intoxikationen durch enterotoxinbildenden *Staphylococcus aureus* bekannt, die in Zusammenhang mit dem Verzehr von Schwarzwälder Schinken gebracht wurden. Die Problematik des Wachstums von *S. aureus* erstreckt sich von der frühen bis zur späten Phase des Herstellungsprozesses. Sie ist insbesondere darin begründet, daß *S. aureus* bis zur Wasseraktivität von 0,86 wachsen kann und unter Bedingungen, wie sie in der Praxis vorkommen können, auch zur Toxinbildung befähigt ist. Besonders problematische Zonen der Oberfläche von Schinken stellen Spalten dar, in denen *S. aureus* technisch schwer zugängliche „micro-environments“ vorfindet, sich vermehren und ein gesundheitliches Risiko darstellen kann. Keime, die das Biotop mit *S. aureus* teilen können und wettbewerbsstark sind, bieten die Voraussetzungen, dieses Risiko zu reduzieren. Hierfür sollen Tetragenokokken im Gemisch mit psychrotrophen, wettbewerbsstarken Staphylokokken eingesetzt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, Starterkulturen zu entwickeln, mit deren Hilfe es möglich ist, die sensorische und mikrobiologisch-hygienische Qualität von rohen Pökelfleischerzeugnissen unter Berücksichtigung ökonomischer und verfahrenstechnischer Erfordernisse zu verbessern.

mischer und verfahrenstechnischer Erfordernisse zu verbessern.

Forschungsergebnis:

Zur Stammauswahl wurde ein Screening von 54 Stämmen hinsichtlich ihres Wachstumsverhaltens unter den in Schinken relevanten ökologischen Bedingungen durchgeführt. Als besonders geeignet erwiesen sich die *Tetragenococcus halophilus*-Isolate L 2.1b, L 2, L 2.2a, L 2.5 sowie die *S. equorum* Stämme LTH 5016, LTH 5017, LTH 5149, LTH 5158, LTH 5181.

Weiterhin wurden die Isolate auf ihre biologische Sicherheit untersucht, d.h. es wurde das Bindungsvermögen an extracelluläre Matrixproteine, die Bildung von biogenen Aminen, das Hämolysevermögen, Bildung von Staphylokokken-Toxinen sowie anderen für Staphylokokken relevante Pathogenitätsfaktoren bestimmt. Alle *Tetragenococcus halophilus*-Isolate aus Pökellaken erwiesen sich als unbedenklich. Eine Auswahl von 18 *Staphylococcus equorum*-Stämmen wurden als gesundheitlich unbedenklich bewertet.

In einem Schinkenmodell wurden 35 Kombinationen von *T. halophilus* und *S. equorum* auf ihr Potential zur Hemmung des Wachstums von

S. aureus (Typstamm) untersucht. 10 Kombinationen waren in der Lage, die Keimzahl von *S. aureus* um 3-5 log-Stufen zu reduzieren. Diese Kombinationen wurden auch auf ihre Hemmwirkung gegenüber einem Gemisch von 4 *S. aureus*-Isolaten aus Schwarzwälder Schinken untersucht. Davon waren 7 Kombinationen in der Lage, diese *S. aureus*-Stämme um 3-5 log-Stufen zu reduzieren. Für den Praxisversuch in einem Schinkenherstellungsbetrieb darf *S. aureus* nicht eingebracht werden. Da bei der Suche nach einem Indikatorstamm kein Stamm von *S. carnosus* gefunden werden konnte, der im Reduktionsverhalten den *S. aureus*-Stämmen vergleichbar war, wurde im Praxisversuch mit Rohmaterial der Kategorie 4 gearbeitet, welches zu 87 % mit *S. aureus* kontaminiert war.

Im einem Pilotversuch im industriellen Maßstab wurden die 4 hinsichtlich ihres Reduktionsvermögens von *S. aureus* erfolgversprechendsten Starterkombinationen eingesetzt. 2 Kombinationen konnten bereits während der Pökelfase die Keimzahl von *S. aureus* auf Werte unterhalb der Nachweisgrenze reduzieren. Im Fertigprodukt waren alle 4 Starterkombinationen in der Lage, die Keimzahl von *S. aureus* auf < 20 KbE/Spalt zu verringern, während in der Positivkontrolle noch 10^3 KbE/Spalt nachweisbar waren. Die sensorische Prüfung ergab, daß die Schinken, die mit der Starterkombination *S. equorum* LTH 5016 und *T. halophilus* L 2.1b beimpft waren, als herausragend gut beurteilt wurden.

Vorrangig wurde im Rahmen des Projektes die Reduktion der Keimzahl von *S. aureus* durch die Starterkulturen untersucht. In einem weiteren Experiment wurde auch die Fähigkeit der Starterkombinationen zur Reduktion der Keimzahl von *Listeria innocua*, die als Indikatorkeim für *L. monocytogenes* eingesetzt wurde, nachgewiesen.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die Herstellung von Rohpökelfwaren stellt nicht nur in Deutschland einen bedeutsamen Zweig der Fleischverarbeitung dar. Die Struktur dieses Sektors der fleischverarbeitenden Industrie ist in Deutschland vornehmlich durch kleine und mittelständische Unternehmen bestimmt. Auch die Herstellung von Kulturen für die fleischverarbeitende Industrie hat international an Bedeutung gewonnen und erfolgt in Deutschland ebenfalls in kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Im Rahmen des Projektes wurden hygienisch unbedenkliche Starterkulturen von *S. equorum* und *T. halophilus* entwickelt, durch welche sich das Risiko des Auftretens von Lebensmittelvergiftungen durch *S. aureus* aufgrund des Verzehr von Rohschinken drastisch reduzieren läßt. Durch den Einsatz dieser Starterorganismen in der Industrie wird somit die Qualität von rohen Pökelfleischerzeugnissen sowohl in mikrobiologisch-hygienischer als auch in sensorischer Hinsicht verbessert. Die Herstellung lagerbarer Starterkulturpräparate ist technisch leicht durchführbar. Aufgrund ihrer einfachen Handhabbarkeit sind diese Präparate auch in kleinen und mittelständischen Schinkenherstellungsbetrieben ohne technischen Mehraufwand einsetzbar. Die Anwendung reduziert Kosten, die bei positivem Befund mit *S. aureus* auftreten können und hebt die Qualität im Allgemeinen auf ein höheres Niveau, das das Potential hat, diese Produktgruppe besser zu vermarkten.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2001.
2. Schlafmann, K., Meusburger, A., Hertel, C. und W. P. Hammes: Der Einsatz von *Tetragenococcus halophilus* als Starterkultur für die Erzeugung von Rohschinken. Posterpräsentation Symposium „Schnellmethoden und Automatisierung in der Lebensmittel-Mikrobiologie“, 4.-6.07.2001 Lemgo, 113 (2001).
3. Meusburger, A., Schlafmann, K., Hertel, C. und W. P. Hammes: Die Eignung von *Staphylococcus equorum* zur Erzeugung von gepökelten Rohschinken. Posterpräsentation Symposium „Schnellmethoden und Automatisierung in der Lebensmittel-Mikrobiologie“, 4.-6.07.2001 Lemgo, 113 (2001).
4. Schlafmann, K., Meusburger, A. P., Hammes, W. P., Braun, C., Fischer, A. und Hertel, C.: Starterkulturen zur Verbesserung der Qualität von Rohschinken. Fleischwirtschaft 11, 108-114 (2002).

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmitteltechnologie
FG Allgemeine Lebensmitteltechnologie
und -mikrobiologie
Garbenstr. 28, 70599 Stuttgart
Tel.: 0711/459-2305, Fax: 0711/459-4199
E-Mail: hammeswp@uni-hohenheim.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de