

Hochdruckbehandlung bei Fleischerzeugnissen – technologische Nutzung der Auswirkungen dieses innovativen Verfahrens auf die chemisch-physikalischen, sensorischen und mikrobiologischen Produktparameter

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL) Institut für Chemie und Physik, Kulmbach Dr. F. Schwägele/Dr. S. Fischer
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Fleischwarenindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: Dr. J. Wiegner, Bundesverband der Deutschen Fleischwarenindustrie e.V., Bonn
Laufzeit:	2005 – 2007
Zuwendungssumme:	€ 234.100 (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Der Lebensmittelmarkt fordert vermehrt Lebensmittel mit hohem Nährwert und Frischecharakter, die ohne den Einsatz von Konservierungsstoffen möglichst lange lagerfähig sind. Die Hochdruckbehandlung (HDB) ist ein Konservierungsverfahren, das ohne thermische Belastung oder Zusatzstoffe eine schonende Haltbarmachung erzielen kann. 1991 wurden in Japan, 1996 in Europa und den USA die ersten hochdruckbehandelten Produkte (Fruchtsäfte, Konfitüren, Rohschinken, Avocadozubereitung) auf dem Markt eingeführt. Die meisten Anwendungen betreffen Produkte mit niedrigem pH-Wert (Obst, Gemüse, Säfte), während die chemisch-physikalischen und biochemischen Wirkungen einer Hochdruckbehandlung bei komplexen Lebensmitteln, wie Fleischerzeugnissen, bisher nur in Ansätzen untersucht wurden. Seit 1999 wird die HDB auch bei der Herstellung von Koch- und Rohschinken (ESPUÑA S.A.) sowie Gänseleberpastete eingesetzt, seit 2005 bei Rohschinken für den USA-Export auch in Deutschland (Gebrüder Abraham GmbH). Trotzdem besteht für Fleisch- und Fleischerzeugnisse noch umfangreicher Forschungsbedarf. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die insbesondere im europäischen Handel erhältlichen hochdruckbehandelten Lebensmittel noch einen Nischenmarkt darstellen. Dies hat im Wesentlichen zwei Gründe: die

unzureichende wissenschaftliche Durchdringung der Materie und die ungeklärte rechtliche Einordnung dieser Produkte (Novel Food VO). Auch deshalb sind systematische und quantifizierte Erhebungen, die die Auswirkungen der HDB auf spezielle Aspekte der Lebensmittelqualität dokumentieren, unbedingt notwendig, da solche Detailinformationen unerlässlich für eine kommerzielle Etablierung des Hochdruckverfahrens als zukunftsorientierte Technologie sind.

Übergeordnetes Ziel des Forschungsvorhabens war die Erstellung einer breiten Datenbasis als Grundlage für die Einführung bzw. Etablierung der HDB von Fleischerzeugnissen in der mittelständischen Fleischwarenindustrie. Im Einzelnen beinhaltet dies die Verbesserung der mikrobiologischen, chemisch-physikalischen und sensorischen Stabilität, die Verbesserung der sensorischen Qualität und die Schaffung einer Möglichkeit, lagerfähige, nicht thermisch behandelte Fleischerzeugnisse herzustellen. Diese Ziele sollten an Produkten aus den Klassen Rohwurst, Brühwurst, Rohpökelfleisch und Rohstoffe überprüft werden.

Forschungsergebnis:

Die Hochdruckbehandlung bewirkt unterschiedliche Effekte, die eine deutliche Abhängigkeit von der Vorbehandlung und der Art des Fleischerzeugnisses zeigen. Außerdem wurde bestätigt, dass die HDB gegenläufige Effekte in sensorischer und mikrobiologischer Hinsicht zeigt. Hohe Drücke bewirkten sensorische Defizite bei guter mikrobiologischer Stabilisierung, niedrige Drücke ergaben sensorisch ansprechende Produkte, bei denen die mikrobiologische Haltbarkeit ungenügend war. Für alle untersuchten Produkte wurde festgestellt, dass mit steigendem Druck eine verstärkte Salzintensität und ein Verflachen des Gewürzaromas eintreten. Die HDB erfolgte bei 0 °C, da diese Behandlungstemperatur den besten sensorischen und mikrobiologischen Kompromiss darstellte.

An Teewurst wurde gezeigt, dass eine längere Reifung und eine feinere Zerkleinerung ein verbessertes Produkt (Streichfähigkeit und Farbe) nach der HDB ergeben. Lactobacillaceae und Micrococcaceae sind druckresistent, Enterobacteriaceae und Listeriae werden deutlich vermindert, was als positives Resultat zu bewerten ist. Zwiebelmettwurst ist - im Gegensatz zur Teewurst - nicht für die HDB geeignet. Lachsschinken war mikrobiologisch bei Drücken ≥ 600 MPa nach 56 Tagen noch stabil, Listeriae und Enterobacteriaceae waren über die gesamte Lagerdauer nicht nachweisbar. Sensorisch zeigte sich eine starke Abhängigkeit von den verwendeten Fleischqualitäten, negativ zu bewerten ist das Aneinanderhaften der vakuumierten hochdruckbehandelten Scheiben. Hochdruckbehandelte, aufgeschnittene Lyoner und Gelbwurst zeigten eine Reduzierung der Mikroorganismen, allerdings erfolgt über die Lagerdauer ein deutlicher Anstieg, vor allem der Enterobacteriaceae. Bei Behandlung von Stückware konnten synergistische Effekte von Nitritpökelsalz festgestellt werden. Hochdruckbehandelte rohe Bratwurst wurde nach dem Braten als weicher empfunden. Trotz eintretender Graufärbung (ähnlich dem thermisch behandelten Produkt) bleibt der Geschmack des rohen Bräts erhalten. Mikrobiologisch waren die Proben 28 Tage bei einer Lager Temperatur von +7 °C stabil. Erste Vorversuche zeigten synergistische Effekte bei einer Kombination mit Schutzgasen. Die in der Literatur beschriebene, durch die HDB forcierte, Lipidoxidation und die Kompensation durch Antioxidantien wurde an Schweinespeck bestätigt.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die fleischverarbeitende Industrie Deutschlands ist überwiegend, d.h. zu 94 %, mittelständisch geprägt. Ca. 1.040 mittelständische Betriebe erwirtschaften ein Umsatzvolumen von ca. 14,7 Mrd. € pro Jahr, was ca. 38 % des Gesamtumsatzes darstellt. Die HDB ermöglicht Unternehmen durch die zur Verfügung gestellten Resultate die zielgerichtete Entwicklung von Rezepturen und die Herstellung von lang haltbaren Fleischerzeugnissen. Dies sichert nicht nur Vorteile im logistischen Bereich, sondern ermöglicht insbesondere KMU auch die Entwicklung innovativer Produkte und damit die Sicherung von Marktanteilen. Vor allem im Bereich der Rohwaren und Rohpökelwaren kann bei der zu erwartenden „Null-Toleranz“ für *Listeria monocytogenes* durch eine geeignete HDB die Aufrechterhaltung dieses großen SB-Bereichs in Aussicht gestellt werden, was für viele kleine und mittlere Unternehmen der fleischverarbeitenden Industrie von großer Bedeutung ist. Außerdem kann das zur Verfügung gestellte Wissen einen Teil des Wettbewerbsnachteils gegenüber großen Unternehmensgruppen ausgleichen und neue Marktsegmente eröffnen, wodurch eine Differenzierung und die Besetzung von Nischenmarktsegmenten möglich werden. Die volkswirtschaftliche Bedeutung zeigt sich nicht nur in der großen Anzahl von KMU in der fleischverarbeitenden Industrie, sondern auch in der positiven Entwicklung der Umsatzzahlen (+ 11 %), der Beschäftigten (+ 1,2 %) und der Betriebe (+ 4,5 %) dieses Wirtschaftsbereichs in den vergangenen Jahren.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2007.
2. Fischer, S.: Auswirkungen der Prozessführung und der Milieubedingungen auf qualitative Parameter hochdruckbehandelter frischer Bratwurst. Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach 46 (176), 119–126 (2007).
3. Fischer, S.: Hochdruckbehandlung von Fleischerzeugnissen: Einfluss von Schutzgasatmosphäre und Vakuum auf qualitative Parameter roher Bratwurst. Fleischwirt. (7), 88-91 (2007).
4. Fischer, S.: High pressure treatment of meat products - Effects of cover gas atmosphere and vacuum in qualitative parameters of raw frying sausage. Fleischwirt. Intern. 4, 65-67 (2007).

Weiteres Informationsmaterial:

Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL)
Institut für Chemie und Physik
E.-C.-Baumannstr. 20, 95326 Kulmbach
Tel.: 09221/803-200, Fax: 09221/803-303
E-Mail: fredi.schwaegele@bfel.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