

Anwendung elektrohydraulischer Stoßwellen zur Desintegration biologischer Gewebe am Beispiel der Zartmachung von Rindfleisch

Koordinierung: Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn

Forschungsstelle I: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL), Quakenbrück
Dr. V. Heinz/Prof. Dr. S. Töpfl

Forschungsstelle II: Max-Rubner-Institut (MRI)
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel
Arbeitsgruppe Analytik, Kulmbach
Prof. Dr. F. Schwägele

Industriegruppen: Verband der Fleischwirtschaft e.V. (VDF), Bonn
Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. (FKM), Frankfurt
VDMA Fachverband Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen, Frankfurt

Projektkoordinator: Dipl.-Ing. D. Stachetzki
Verband der Fleischwirtschaft e.V. (VDF), Bonn

Laufzeit: 2008 – 2011

Zuwendungssumme: € 450.000,-
(Förderung durch BMWi via AIF/FEI)

Ausgangssituation:

Die Qualität von Fleisch definiert sich durch die sensorischen, ernährungsphysiologischen, hygienisch/toxikologischen und verarbeitungstechnologischen Eigenschaften. Aus der Sicht der Konsumenten sind Aussehen, Farbe, Geruch und Geschmack sowie insbesondere bei Rindfleisch die Konsistenz (Zartheit) ausschlaggebende Qualitätsmerkmale. Zunehmend ist eine Verschiebung des Marktes hin zu küchenfertigen, schnell zubereitenden Produkten zu beobachten, hieraus resultiert ein steigender Bedarf an Teilstücken, die sich als Steaks oder Kurzgebratenes eignen. Der hierfür nutzbare Anteil liegt bei den weitaus häufiger eingesetzten Doppelnutzungsrasen merklich niedriger als bei Fleischrassen. Durch eine postmortale Reifung kann die Ausbeute an Teilstücken mit der gewünschten Qualität erhöht werden, je nach Schlachttalter und Anteil des Bindegewebes ist für die Reifung ein Zeitraum von 7 Tagen bei Kalb bzw. ca. 14 Tagen bei Rind erforderlich. Vor allem aus wirtschaftlicher Sicht ist eine Verkürzung der Reifungszeit und das Erzielen einer verbesserten Fleischqualität vor allem bei Nichtedelteilstücken wünschenswert.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines mechanischen Verfahrens zur Beschleunigung der Reifung, das durch den Einsatz elektrohydraulisch erzeugter Stoßwellen eine Desintegration des Gewebes erreicht.

Forschungsergebnis:

Im Rahmen des Projekts wurde ein Funktionsmuster zur Erzeugung elektrohydraulischer Stoßwellen entwickelt und realisiert. Durch Nutzung einer Unterwasserentladung zwischen zwei Elektroden bzw. eines explodierenden Drahtes kann in einer Kondensatorbank gespeicherte elektrische Energie in mechanische Energie umgewandelt werden. Die Behandlung verpackter Fleischwaren erfolgt in einem wassergefüllten Kessel mit einem Durchmesser von 80 cm. Eine Verpackung des Behandlungsgutes ist zur Vermeidung des Kontakts zu Wasser und eventueller Kontaminationen erforderlich. Die Intensität der Stoßwelle kann durch Variation der Ladenspannung sowie durch die Auswahl des Drahtmaterials und der Drahtlänge gewählt werden.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die im Projekt realisierte Versuchsanlage sowie die erarbeiteten Prozessbedingungen zeigen die prinzipielle Möglichkeit zur Beschleunigung der Reifung von Rindfleisch mittels einer Stoßwellenbehandlung auf. Dies kann zu einer deutlichen Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittelständischen Unternehmen beitragen. Die erarbeiteten Erkenntnisse zeigen, dass die Behandlung mit geringen Energiekosten verbunden ist, jedoch sind für eine erfolgreiche industrielle Nutzung des Verfahrens noch weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, insbesondere in Hinblick auf die Anlagentechnik, erforderlich.

In Deutschland werden jährlich etwa 7,5 Mio. t Fleisch, davon ca. 1,25 Mio. t Rind- und Kalbfleisch, in 170 Betrieben der Fleischwarenindustrie erzeugt. Der fleischverarbeitende Sektor in Deutschland (1.014 Betriebe) ist mittelständisch strukturiert; ca. 94 % der Firmen erwirtschaften einen Umsatz von < 50 Mio. €.

Sollte sich das Verfahren nutzbar machen lassen, würde dies auch dem Maschinen- und Anlagenbau neue Geschäftsfelder eröffnen. Die 270 Betriebe des Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinenbaus erwirtschaften mit etwa 57.200 Beschäftigten einen Umsatz von ca. 8 Mrd. € jährlich.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2011.
2. Töpfl, S. und Heinz, V.: Reduktion der Reifungszeit erreicht Zartmachung von Rindfleisch mittels elektrohydraulischer Stoßwellen. Fleischwirt. 2, 46 (2011).
3. Töpfl, S. und Heinz, V.: New Technologies – preservation and structural modification of food products by innovative processes. Fleischwirt. Intern. Russia. 3, 1, 32-37 (2010).
4. Heinz, V.: Nicht-thermische Verfahren zur Entkeimung und zur Strukturbeeinflussung von Lebensmitteln. Tagungsband 66. FEI-Jahrestagung 2008, 89-96 (2009).

Der Schlussbericht ist für die interessierte Öffentlichkeit bei den Forschungsstellen abzurufen.

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück
Tel.: 05431/183-228, Fax: 05431/183-200
E-Mail: v.heinz@dil-ev.de

Max-Rubner-Institut
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Arbeitsgruppe Analytik
E.-C.-Baumannstr. 20, 95326 Kulmbach
Tel.: 09221/803-200, Fax: 09221/803-303
E-Mail: fredt.schwaegle@mri.bund.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