

Zum quantitativen Nachweis von Sojaprotein in hocherhitzten Fleisch-Erzeugnissen

RING, CH., und F. SACHER

Institut für Hygiene und Technologie der Lebensmittel tierischen Ursprungs,
Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

In zahlreichen Ländern (z.B. Belgien, Frankreich und USA) wurde die Verwendung von Sojaprotein in Form von Sojamehl, Konzentrat oder Isolat zur Herstellung von Fleisch-Erzeugnissen gestattet. Auch Fleischimitationen aus texturiertem Sojaprotein sind auf dem Markt.^{1), 5)} Der Einsatz von Sojaprotein bei der Fleischwarenproduktion wird mit dessen besonderen technologischen Eigenschaften^{3), 5)}, mit dem gegenüber Fleischprotein etwa 10fach geringeren Preis und der Tradition begründet, den Bedarf an hochwertigem Eiweiß vor allem aus dem Verzehr von Fleisch und Fleisch-Erzeugnissen zu decken⁵⁾.

In Ländern, in denen eine Verwendung von Sojaprotein zur Herstellung von Fleischwaren bisher abgelehnt wird (z.B. Schweiz, Österreich und die Bundesrepublik Deutschland), verweist man auf Möglichkeiten der Täuschung des Verbrauchers, die Überversorgung mit Fleisch in der EG und die Lagerbestände an Milcheiweiß, de facto: den fehlenden Bedarf an Substitutionsstoffen pflanzlichen Ursprungs.^{1), 2)} Daß der Täuschungsvorwurf auch im Falle tatsächlich ausreichender Deklaration des mitverwendeten Pflanzenproteins Bestand hätte, wird bezweifelt. Im Verkehr innerhalb der EG-Länder wird die Situation als besonders problematisch angesehen, weil gemäß Art. 30 des EWG-Vertrags (Urteile des Europäischen Gerichtshofes vom 20.2.1979 [120/78; ZLR 1979, 343] und vom 26.6.1980 [788/79; ZLR 1980, 482]) selbst in Verordnungen fixierte nationale Qualitätsnormen für importierte Ware dann unbeachtlich sind, wenn die Ware im Herkunftsland verkehrsfähig ist und Irreführungen ausgeschlossen sind. Eine andere Frage ist natürlich, ob es wünschenswert ist, die Schleißen in dieser Form zu öffnen, weil mit der Aufgabe des "Reinheitsgebotes" viele traditionelle Produkte verdrängt würden. Vom Lebensmittelrecht her ist einem solchen Trend jedoch kaum zu begegnen.

In der Bundesrepublik Deutschland war 1981 in einem Verordnungsentwurf die Zulassung von Sojamehl für solche Fleisch-Erzeugnisse vorgesehen, für die neben Fleisch ohnehin Binde- und Auflockerungsmittel verwendet werden dürfen (z.B. Eiprodukte, Getreideprodukte und Milchprodukte). Es sollte nicht toleriert werden, daß Fleisch durch Sojaprotein ersetzt wird. Man wollte nur zulassen, daß von den Binde- und Auflockerungsmitteln, die z.B. in einer Menge von 30 % zugesetzt werden, 1/5 in Form von Sojamehl verwendet wird, (bei einem Zusatz von z.B. 30 % Binde- und Auflockerungsmitteln wären dies 6 % Sojamehl gewesen). Eine Diskussion des Entwurfs durch die beteiligten Gruppen führte dann aber zur Ablehnung einer solchen Zulassung, weil diese nicht der Verbrauchererwartung entsprochen hätte - selbst dann nicht, wenn nur ein Teil der Getreideprodukte durch Sojamehl ersetzt würde - und hinsichtlich der im Einzelfall verwendeten Sojamehlmenge keine Kontrolle möglich gewesen wäre.²⁾

Der noch ausstehende quantitative Nachweis von Soja in hocherhitzten Fleisch-Erzeugnissen wurde auch auf dem 27. Europäischen Fleischforscher-Kongreß in Wien angesprochen und bedauert, daß die dafür 1972 von WAGENSTALLER³⁾ vorgeschlagene Indirekte Hämagglutination in der Praxis zu große Schwierigkeiten bereite.

Wir haben dieses Verfahren inzwischen modifiziert und gehen wie folgt vor:

Das Probenmaterial wird tiefgefroren im Mixer zerkleinert. Um eine Verklumpung des Untersuchungsgutes durch geschmolzenes Fett und damit eine Verkleinerung der für den

Extraktionsvorgang wesentlichen Oberfläche zu verhindern, wird das Material nach kurzem Vorschneiden auf Reiskorngröße noch einmal tiefgefroren und danach bis zur Pulverform zerkleinert. Die jeweils nur kurzdauernde, stufenweise Zerkleinerung des tiefgefrorenen Untersuchungsgutes beugt auch einer zusätzlichen Denaturierung des Proteins durch zu hohe Erwärmung vor.

Das Untersuchungsmaterial wird dann mit einem gegenüber dem bisherigen Verfahren modifizierten Lösungsmittel aus physiologischer Kochsalzlösung (pNaCl), der 0,7 % Mercaptoethanol und 1 % Harnstoff zugesetzt werden, im Verhältnis 1 : 1 aufgeschlämmt. Das Lösungsoptimum bei pH 8,5 wird durch schonende Zugabe von 1N Natronlauge erreicht. Danach wird das Untersuchungsgut 24 Std. im Kühlschrank (4° C) und 3 Std. im Schüttelwasserbad (40° C) extrahiert. Der Extrakt wird dann mittels Verbandsmull aus dem Ansatz gepreßt. Um für den Nachweis einen möglichst hohen Anteil aller Sojaproteinfraktionen zu erhalten, wird lediglich mit 2.000 Umdrehungen pro Minute zentrifugiert.

Die Sensibilisierung der tanninbehandelten, formalinisierten Erythrozyten wird vorteilhafter mit 0,3%iger Antigenlösung durchgeführt, der 0,3 % Mercaptoethanol zugesetzt werden. Die gegenüber dem bisherigen Verfahren um über 16 % höhere Konzentration des Antigens erklärt sich daraus, daß das verwendete Sojaisolat im Rahmen des Fabrikationsprozesses bereits auf mindestens 100° C erhitzt wurde. Nach schonender Homogenisierung mittels Ultraturrax bei 20.000 Umdrehungen pro Minute wird das Homogenisat 3 Stunden auf dem Magnetrührer in den Brutschrank gestellt. Wegen der unvollständigen Löslichkeit der verfügbaren Sojaisolate ist es erforderlich, nicht gelöste Anteile durch 2-lagigen Verbandsmull abzufiltern.

Bei der Standardisierung der Hammelerythrozyten wurde zur Berechnung der Menge an pNaCl, die zum Verdünnen der Erythrozytensuspension benötigt wird, bisher mit dem Faktor 33,33 multipliziert. Nach unserer Erfahrung führt der Faktor 28,33 zu einer günstigeren Verdünnung.

Zur Gewinnung spezifischer Anti-Sojasera gegen hochehitztes Sojaprotein waren im Handel nur Präparate erhältlich, die im Rahmen ihres Herstellungsprozesses bereits auf mindestens 100° C erhitzt worden sind. Serum von Kaninchen, die mit solchem Antigen immunisiert werden, hat zwar einen geringeren Antikörpertiter als Serum von Tieren, die lediglich auf 70° C erhitztes Antigen erhielten, aufgrund seiner höheren Spezifität gegenüber hochehitztem Sojaprotein zeigt es jedoch eine deutlichere Reaktion. Dessen ungeachtet ist einschränkend anzumerken, daß das Ergebnis der Reaktion in starkem Maße von den jeweiligen Herstellungs- und Verarbeitungsbedingungen des zugesetzten Sojapreparates beeinflusst sein kann. Ob künftige Weiterentwicklungen des Verfahrens diese Unsicherheit eliminieren lassen, bleibt abzuwarten.

Bei der Indirekten Hämagglutination ist nach der Inkubation des Untersuchungsgutes mit dem Antiserum und dem Abzentrifugieren, also noch vor der Agglutinationsreaktion, im Nisselröhrchen über die Präzipitatsmenge resp. -höhe eine gewisse Orientierung über die jeweilige Menge an Sojaprotein möglich.

Beim Durchpipettieren der Verdünnungsreihe schwächen selbst kleinste Unregelmäßigkeiten, insbesondere bei Titerhöhen über 16.000, die Aussagekraft des Nachweisverfahrens, weil sich Pipettierfehler über die Verdünnungsreihe geometrisch fortpflanzen. Durch exaktes Arbeiten und die Verwendung von Sera mit Antikörpertiterhöhen zwischen 2^{10} und 2^{15} lassen sich Fehler bei der quantitativen Bestimmung von Sojaproteinzusätzen auf eine vertretbare Größenordnung reduzieren.

Die Auswertung der Indirekten Hämagglutination sollte derjenige vornehmen, der die Eichkurve erstellt hat, um Interpretationsunterschiede auszuschließen.

Bei der Untersuchung von hochehitzten Modellwürsten, denen Sojaprotein in Abstufungen von 1 % zugesetzt war, konnten Konzentrationsunterschiede von 1 % sicher festgestellt werden.

Literatur:

- 1) BRINCKER, A.: Review of European Legislation on Vegetable Protein in Meat Products, J. Americ. Oil Chemists' Soc. 56 (1979), 211
- 2) FÜLGRAFF, G.: Kein Soja in Fleischerzeugnissen, Neue Fleischer-Zeitung Nr. 81, vom 10.10.1981, S. 7
- 3) KOTTER, L.: Übersichtsvortrag zur Abteilung "Einsatz und Technologie der Hilfs- und Geschmacksstoffe", 21. Europäischer Fleischforscherkongreß in Bern vom 31.8.-5.9.1975, Vorträge Nr. 7
- 4) WAGENSTALLER, G.: Nachweis von Sojaprotein in hocherhitzten Fleisch-Erzeugnissen mit Hilfe der standardisierten indirekten Hämagglutinationsreaktion, Diss. med. vet., München 1972
- 5) WALKER, D.B., F.E. HORAN und R.E. BURKET: Engineered Foods - the Place for oilseed Proteins, Food Technology 25 (1971), 813.

Anschrift der Verfasser: Veterinärstr. 13, D-8000 München 22