

X. Europäischer Kongreß
der Fleischforschungsinstitute
Kopenhagen vom 10. bis 15.8.1964
Sitzung F - 7
Donnerstag den 13.8.1964

Aus dem Institut für Technologie
in der Bundesanstalt für Fleisch-
forschung, K u l m b a c h
Direktor und Professor: Dr. Reuter

Eine Konstantpreßmethode zur Bestimmung der
Wasserbindefähigkeit von Warmbräten.

H . R e u t e r u . K . T ä n d l e r

1. Was sind Warmbräte?

In einigen Ländern werden Brühwürste auf der Grundlage von Warmbräten gearbeitet. Diese Fertigungsart hat besonders dort an Bedeutung gewonnen, wo der Zusatz phosphathaltiger Kutterhilfsmittel unzulässig ist.

Unter Warmbrät ist ein mit Eis oder Eiswasser ausgekuttertes noch schlachtwarmes Fleisch zu verstehen, dem während des Kuttervorganges Nitritpökelsalz oder Kochsalz und Salpeter bzw. Kochsalz zugesetzt werden. Sobald das Brät im Kutter gebunden ist, läßt man es zur noch besseren Eiweiß-Wasser-^{Bindung} Emulgierung und Feinstzerkleinerung noch sichtbarer, bindegewebiger Partikel durch den Durchlaufkutter und wenn es die Temperatur erlaubt auch noch durch die Kolloidmühle. Die Warmbrättemperatur soll am Ende der Fertigung +9° C nicht übersteigen.

2. Welche Vorteile bieten Warmbräte für die Brühwurstherstellung?

Die Ursachen der bekannt besseren Wasserbindefähigkeit des Warmfleischs wurden durch Bate-Smith, Grau, Hamm, Marsh, Partmann und andere Wissenschaftler untersucht. Obgleich dieses Phänomen dem Praktiker bekannt ist, wird es nicht immer im Interesse einer besseren Qualität und Wirtschaftlichkeit genutzt.

Je schneller nach der Schlachtung die Auskutterung des noch körperwarmen Fleisches erfolgt, desto besser ist die Wasserbindung des Brätes. Durch regelmäßige Kontrollen der Warmbräte auf ihr Wasserbindungsvermögen lassen sich zeitliche Verzögerungen der Verarbeitung des Fleisches nachweisen und durch geeignete Maßnahmen abstellen. Darüber hinaus müssen eigenmächtige Eiswasserüberschüttungen schnell erkannt werden, um Fehlfabrikate durch Ausschaltung überschütteter Bräte vermeiden zu können. Diese Feststellungen sind Aufgabe der innerbetrieblichen Qualitätskontrolle, welche die Einhaltung der Standards zu überwachen hat.

3. Nachweismethoden

Die Qualitätskontrolle wird von angelernten Personen ausgeführt, die nur mit einzelnen Überwachungsaufgaben betraut werden können. Wird ihnen z. B. die Aufgabe gestellt, die Wasserbindfähigkeit der Warmbräte zu überprüfen, so müssen Arbeitsmethoden zur Verfügung stehen, die einfach sind und zeitsparend sowie fehlerfrei arbeiten.

Entgegen der bekannten wissenschaftlichen Untersuchungsmethode von Grau und Hamm (2, 3, 4, 5, 6), mit der eine exakte Bestimmung des nicht gebundenen Fleischwassers bei zerkleinertem und nicht zerkleinertem Fleisch möglich ist, wurde ein Vorschlag von Pohja und Niinivaara (13) - die sogenannte Konstantdruckmethode - aufgegriffen und der Versuch gemacht, dieses Verfahren auszubauen.

Dazu wurde ein zweiteiliges Gerät entwickelt, das Piston genannt wird (Diapositiv 1). Das Piston besteht aus einem Führungszyylinder mit einem genau eingepaßten, massiven und frei beweglichen Stempel. Beide Teile sind aus Leichtmetall gearbeitet. Der Zylinder hat eine Höhe von 68 mm und einen inneren Durchmesser von 30 mm. Das Gewicht des Stempels beträgt 166 g.

4. Arbeitsweise

Am Boden des Zylinders werden 10 g Warmbrät eingestrichen. Nun stellt man den Zylinder auf eine mit Testpapier beschickte, gefaltete Aluminiumfolie, die im oberen Teil eine kreisförmige Ausstanzung von 1,4 qcm hat. Als Testfilterpapier wird ein rot-

gefärbtes, saugfähiges Spezialpapier mit dem Namen "Indipapapier" von der Firma Bacto-strip, Zürich, verwendet. Durch Feuchtigkeit oder Fett wird die Farbe des Papiers orangegelb verändert. Der Stempel wird mit einem Gewicht von 500 g belastet, so daß die Gesamtbelastung 666 g beträgt (Diapositiv 2). Die Einwirkungszeit beträgt 10 Minuten. Je nach dem Wasserbindevermögen des Brätes ist die mit Feuchtigkeit durchsetzte, kreisrunde und farblich veränderte Fläche größer oder kleiner. Um zu Standardwerten zu kommen, wurde Warmfleisch aus der Hinterschenkelmuskulatur vom gleichen Rind mit steigenden Eiswassermengen gekuttert und das daraus gefertigte Warmbrät sofort untersucht. Das Fleisch wurde 3 Stunden nach der Schlachtung verarbeitet.

Die Feuchtzonen des Filterpapiers werden sodann ausplanimetriert (Diapositiv 3).

5. Versuchsergebnisse

Die in einem Industrielaboratorium vom Referenten entwickelte, modifizierte Konstantpreßmethode wurde in einer großen Zahl von praktischen Versuchen auf ihre Brauchbarkeit überprüft. Dabei wurden die mit dem Preßverfahren ermittelten Ergebnisse jeweils den an den betreffenden Brühwürsten festgestellten organoleptischen Prüfbefunden gegenübergestellt. Durch die zuverlässige Übereinstimmung zwischen den mit der Konstantpreßmethode ermittelten Befunden und den tatsächlich geschütteten Eiswassermengen sowie zwischen den Preßergebnissen und der bei der organoleptischen Prüfung der Fertigwürste ermittelten Wasserbindung wurde die Brauchbarkeit der Konstantpreßmethode bestätigt (Diapositiv 4).

Zur Klärung der Frage, wieviele Preßproben von jedem Warmbrät durchgeführt werden müssen, um mit den daraus errechneten Durchschnittswerten eine verbindliche Aussage geben zu können, wurden von einer großen Zahl von Warmbräten verschiedener Schüttung jeweils 5 bzw. 6 Proben gepreßt und bei den ermittelten Ergebnissen vorhandene Abweichungen statistisch nachgeprüft.

Tabelle 1

Ausplanimetrierte Werte einiger Konstantpreßversuche mit
jeweils 6 bzw. 5 Proben eines Warmbrätes

Datum	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4	Probe 5	Probe 6	errechneter S-Wert
7.4.64	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	0,0633
11.4.64	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,2	0,0447
22.4.64	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	0,0447
22.4.64	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0000
23.4.64	3,2	3,3	3,2	3,3	3,1	3,2	0,0775
27.4.64	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	0,0447
28.4.64	3,2	3,2	3,2	3,3	3,2	3,1	0,0633
27.4.64	2,8	2,7	2,8	2,9	2,9	-	0,0866
28.4.64	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	-	0,0500
8.5.64	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9	-	0,0500
11.5.64	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	-	0,0000
11.5.64	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	-	0,0866
20.5.64	3,0	3,0	2,9	3,0	2,9	-	0,0707
20.5.64	2,5	2,5	2,5	2,4	2,5	-	0,0707
21.5.64	2,9	2,8	2,8	3,0	3,0	-	0,0866

In etwa 20 % der Versuche bestand unter den Ergebnissen der 5 bzw. 6 Einzelproben eines Brätes eine völlige Übereinstimmung. Bei den übrigen 80 % wurden zwischen den von einem Brät gepreßten 6 bzw. 5 Einzelproben Abweichungen mit S-Werten (= mittlere Streuungsbreite) von 0,0447 bis 0,0866 ermittelt. Errechnete man die Abweichungen unter jeweils 4 Proben, die man aus den 6 oder 5 Proben nach allen Kombinationsmöglichkeiten zusammenstellte, so ergaben sich S-Werte von 0,0000 bis 0,1000. Bei einer Überprüfung aller Kombinationsmöglichkeiten von nur 3 Proben wurden S-Werte von 0,0000 bis 0,1230 statistisch errechnet. Beachtet man dabei, daß wie bereits angeführt etwa 20 % der Gruppenkontrollen ohne jegliche Abweichung waren, so kann die Zahl von jeweils 3 Preßproben für ein Warmbrät als aussagekräftig bezeichnet werden. Diese drei Preßproben können im praktischen Kontrollablauf von einer Person bequem nebeneinander durchgeführt werden.

Selbst bei Verwendung von nur 3 Proben ist die mittlere Schwankungsbreite mit einem durchschnittlichen S-Wert von 0,0704 als sehr gering zu bezeichnen und dürfte im wesentlichen auf geringen technisch-methodischen Schwankungen basieren.

Tabelle 2

Beispiele für die mit der Konstantpreßmethode ermittelten
Werte bei Warmbrätversuchen mit verschieden hoher Schüttung ^{*)}

Datum	Höhe der Eiswasserschüttung							
	10 %	30 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
25.2.64	-	-	1,53	-	1,83	-	2,03	-
13.3.64	-	-	1,96	-	2,00	-	2,16	-
17.3.64	-	-	-	2,36	-	2,60	-	-
15.6.64	1,80	2,23	-	2,50	-	2,60	-	3,50
16.6.64	1,86	2,25	-	2,83	-	3,16	-	3,80
29.6.64	-	1,75	-	2,40	-	-	2,80	-
1.7.64	-	1,80	-	2,20	-	-	2,70	-
2.7.64	-	1,70	-	1,90	-	2,50	-	-
7.7.64	-	-	-	2,00	-	2,20	-	3,20
8.7.64	-	-	-	2,40	-	3,10	-	3,30

^{*)} Die Zahlen stellen die aus 3 - 6 Werten errechneten Durchschnittswerte dar.

Tabelle 2 bringt einige Beispiele von Durchschnittswerten, die bei Konstantpreßversuchen von Warmbräten mit verschieden hoher Eisswasserschüttung erzielt wurden. Dabei ist jeweils in den Querreihen zu erkennen, wie die ermittelten Werte entsprechend der sich steigenden Eisswasserschüttung ansteigen. - Vergleicht man dagegen die Senkrechtreihen, so sieht man, wie individuell unterschiedlich das Wasserbindungsvermögen der einzelnen Tiere ist. Dabei handelte es sich in jedem Falle um etwa 2 Jahre alte Bullen.

Das Warmbrät wurde in allen Versuchen gleichmäßig zwischen 2 - 3 Stunden nach der Schlachtung hergestellt.

6. Schnellmethode

Um die Arbeitsweise zeitlich zu verkürzen, wurde versucht, das Belastungsgewicht des Stempels zu erhöhen. Dabei stellte sich heraus, daß bei steigendem Stempeldruck der Zylinder nicht schwer genug zur Abdichtung gegen die Folie war und das Brät seitlich am Boden des Zylinders heraustrat. Durch eine Fixierung des Zylinders auf einer plangeschliffenen Metallplatte mittels zweier Schrägflächen-Spanner wurde dieser Mangel behoben. Da bei stärkerem Druck die Restluft aus dem Zylinder nicht schnell genug entweichen kann, wurde der Stempel zentral in seiner Längsachse mit einer feinen Bohrung versehen. Jetzt war es möglich, den Stempel mit 5 kg zu belasten und die Einwirkzeit auf 3 Minuten zu verkürzen. Die Versuchsdurchführung war die gleiche wie oben beschrieben wurde (Diapositiv 5).

Zusammenfassung des Referates Prof. Dr. Reuter und Dr. Tändler

Eine Konstantpreßmethode zur Bestimmung der
Wasserbindefähigkeit von Warmbräten.

vorgetragen auf dem X. Europäischen Kongreß der Fleischforschungsinstitute, Kopenhagen den 13.8.1964 Sitzung F - 7

Es wird eine modifizierte Konstantpreßmethode zur Bestimmung des Wasserbindevermögens von Warmbrät beschrieben. Das Verfahren dient der Kontrolle einer möglichst frühzeitigen Verarbeitung des Warmfleisches der vorgeschriebenen Eiswasserschüttung, der Eignung des Fleisches zur Kutterung und damit der Qualitätskontinuität des Fertigproduktes. Das dafür entwickelte Gerät (Piston) besteht aus einem Zylinder mit frei beweglichem genau eingepaßtem Stempel. In den offenen Boden des Zylinders werden 10,0 g Warmbrät eingestrichen. Als Indikatorpapier wird das "Indipapapier" der Firma Bacto-strip, Zürich, verwendet. Der Stempel wird mit 500 g bzw. 5 kg belastet. Aus der ausplanimetrierten Feuchtigkeitsfläche des Indikatorpapiers kann auf die Wasserbindefähigkeit des Rinderwarmbrätes geschlossen werden.

L i t e r a t u r :

- 1) Bate-Smith, E.G. u. Bendall, J.R.: Rigor mortis and adenosine triphosphate.
J. Physiol. (London) 106, 177 (1947)
- 2) Grau, R. und Hamm, R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch.
Fleischwirtschaft 4, 295 (1952)
- 3) Grau, R. und Hamm, R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel.
Naturwissenschaften 40, 29 (1953)
- 4) Grau, R. und Hamm, R.: Brühwurstqualität und Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch.
Fleischwirtschaft 6, 36 (1954)
- 5) Grau, R. und Hamm, R.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Preßmethode.
Fleischwirtschaft 8, 733 (1956)
- 6) Grau, R. und Hamm, R.: Über das Wasserbindungsvermögen des Säugtiermuskels. II. Mitt. Über die Bestimmung der Wasserbindung des Muskels.
Z. Lebensm. Untersuch. u. Forsch. 105, 446 (1957)
- 7) Hamm, R.: Das Salzen von Fleisch. I. Die Bedeutung des Vorsalzens bei der Brühwurstherstellung.
Fleischwirtschaft 11, 477 (1957)
- 8) Hamm, R.: Biochemistry of meat hydration. Proc. 11th Research Conf. Am. Meat Inst., Circ. Nr. 50, 17 (1959)
- 9) Hamm, R.: Biochemistry of Meat Hydration.
Advances in Food Research 10, 355 (1960)
- 10) Hamm, R.: Warmfleisch ist Fleisch mit Polyphosphat.
Allg. Fleischer-Ztg. Nr. 71 vom 13/14.6.1964
- 11) Marsh, B.B.: Rigor mortis in beef.
J. Sci. Food Agr. 5 (2), 70 (1954)
- 12) Partmann, W.: Zur Frage der postmortalen Reaktionsfähigkeit des kontraktilen Mechanismus der Muskulatur.
Naturwissenschaften 42, 161 (1955)
- 13) Pohja, M.S. und Niinivaara, F.P.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode.
Fleischwirtschaft 9, 193 (1957)

A constant pressing method for determining the water binding capacity of hot meat sausage emulsions

By Prof. Dr. Reuter and Dr. Tändler

A survey is given about a new pressing method for determining the water binding capacity of sausage emulsions. This procedure is to be of use to the control of early manufacturing of hot meat with added water, its fitness for cutting and herewith the quality of finished product. The instrument consists of a cylinder with freely movable, precisely adjusted piston. 10 g of meat sample is to be put on the open bottom. The piston is charged with a load of 500 g or 5 kg. "Indipapapier" (Bacto-strip, Zürich) is used as indicator paper. The water binding capacity of the sample is determined from the muscle juice area on indicator paper by planimetry.

Une nouvelle méthode de compression pour la détermination du pouvoir de rétention d'eau de la viande salée, encore chaude

Par le Prof. Dr. Reuter et Dr. Tändler

On expose une nouvelle méthode servant à déterminer la rétention d'eau de la viande salée, encore chaude. Cette méthode sert au contrôle de la transformation hâtive de la viande encore chaude, réservant un apport d'eau prescrit, de son aptitude au cuttrage et par cela, de la qualité de produit fini. L'instrument se compose d'un cylindre muni d'un piston mobile et ajusté. On pose l'échantillon (10 g) sur le fond ouvert. Le piston est chargé d'un poids de 500 g ou 5 kg. La capacité de rétention d'eau est déterminée sur le papier-filtre "Indipapapier" (Bacto-strip, Zürich) en mesurant la surface du jus de viande avec un planimètre.