

Bewertung von Wasserbindungsvermögen mittels Videoimageanalyse

Use of Video image analysis to Evaluation of water holding capacity.

Petr Pipek¹ - Heinz Schleusener² - František Pudil¹ - Jarmila Jeleníková¹

1 Chemisch-technologische Universität Praha

2 Technische Universität Berlin

Das Wasserbindungsvermögen (WBV) ist durch den Anteil des Wassers charakterisiert, der bei bestimmten Bedingungen (Druck, Temperatur oder andere physikalische Belastung) aus Fleisch nicht austritt. Die Eigenschaft des Fleisches, Wasser zu binden, ist technologisch äußerst bedeutend, da sie die Qualität des Erzeugnisses sowie die Wirtschaftlichkeit der Produktion stark beeinflusst.

Um auf das WBV gezielt einwirken zu können, sind geeignete Methoden für seine Messung zu finden. Das Bestimmen des WBV ist kompliziert. Die Resultate sind stark von der eingesetzten Methode abhängig und fast immer nur unter bestimmten Bedingungen gültig. Zudem gibt es zwischen den Ergebnissen der einzelnen Methoden keine eindeutig direkten Beziehungen /Honikel 1987/.

Messmethoden, bei denen keine physikalischen Einflüsse wirken (sog. Dripverluste), sind sehr zeitaufwendig. Bei ihnen wird die Wassermenge bestimmt, die in einer bestimmten Zeit und unter bestimmten Bedingungen (Temperatur) aus dem Fleisch austritt. Konsequent gesehen ist auch hier ein physikalischer Einfluss wirksam, und zwar der der Gravitationskraft (das Gewicht der oberen auf die untere Schichten)

Sehr häufig werden aber verschiedene Modifikationen von Pressmethoden genutzt, wobei entweder Gravitations- oder Zentrifugalkraft wirkt. Die Pressmethode nach Grau und Hamm /Grau 1960, Hamm 1972/ ist eine klassische, sehr weit verbreitete Methode für das Messen des Wasserbindungsvermögens. Diese Methode wurde vielmals modifiziert, vor allem bezüglich der Analysebedingungen, aber auch hinsichtlich der Flächenmessung (Planimetrie).

Normalerweise wird bei dieser Methode der Fleischsaft von Fleisch gepresst, der dem freien Wasser entspricht. Dieses Wasser wird entweder in chromatographisches Papier (Whatman 2) oder in Gips oder Ton gepresst und von diesem porösen Material aufgenommen. Im Fall des Papiers entstehen zwei Flächen (siehe Abb.1), und zwar die innere Fläche (P1), die dem gepressten Fleisch

entspricht, und die äußere Fläche, welche die Menge des gelösten freien Wassers charakterisiert (P2).

Für die Grau-Hamm-Pressmethode existieren verschiedene Modifikationen. Ursprünglich wurde für die Beurteilung des WBV die Differenz beider Flächen bestimmt und aus dieser dann relativ kompliziert die vom Papier aufgesaugte Wassermenge errechnet. Später wurde vorgeschlagen, das WBV auf Grund des Anteils beider Flächen (in %) zu beurteilen. Diese Methode ist einfacher und von der exakten Einwaage nicht abhängig /Hofmann 1982/.

Ein besonderes messtechnisches Problem stellt das Bestimmen der Flächen dar. Die klassische planimetrische Auswertung mittels Polarplanimeter ist zeit- und auch arbeitsaufwendig und zudem nicht immer hinreichend exakt. Es wurden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen, um diese Messung zu vereinfachen, z.B. Bewertung mittels Kreisschablone oder Berechnung der Flächen mittels Ellipsenachsen.

2 Versuchsdurchführung

Die moderne Rechentechnik bringt neue Möglichkeiten für das Bewertung und Bestimmen der beiden Flächen. Wir haben mit Erfolg für diesen Zweck die Videoimageanalyse getestet. Als Software wurde das Programm LUCIA 3.52b (Laboratory Imaging Ltd. Praha CR) genutzt.

Das Prinzip von Videoimageanalyse besteht im Auswerten eines aufgenommenen Bildes mit Hilfe eines Computersystems. Zum Bestimmen des WBV wurden die durch das Pressen entstandenen Flächen mittels Televisions- oder Videokamera aufgenommen und anschließend in den Computer mittels einer "grabbing card" konvertiert. Dort werden sie als spezielle Bilddateien im Format *.lim gespeichert. Alternativ kann auch eine digitale Kamera (oder digitaler Camcorder) verwendet, die von dieser üblicherweise gelieferten *.jpg Dateien sind direkt im Computer verarbeitbar. Alle heutigen Amateurkameras sollten für diesen Zweck geeignet sein, die Auflösungen sind hinreichend hoch.

Als großer Vorteil zeigt sich, dass die Videoanalyse ein sehr genaues Bestimmen der Fläche, in die Wasser eingedrungen ist, ermöglicht. Dabei ist auch der Farbton behilflich, da in das chromatographische Papier mit dem freien Wasser auch die wasserlöslichen Hämpigmente gelangen. Viele sonst auftretenden Fehler und Ungenauigkeiten bei komplizierten Flächenrändern können so reduziert werden.

Verarbeitung des Bildes

Das aufgenommene und gespeicherte Bild kann mit Hilfe der Software weiter verarbeitet werden. Es erfolgt das Einstellen eines Schwellwertes (Farbhelligkeit und/oder Farbton), das Markieren der beiden Flächen und deren separate Erkennung und Bestimmung. Schließlich werden diese Werte für das Errechnen des WBV genutzt (Abb. 2 und 3).

Das Messen der beiden Flächen lässt sich bei großen Serien von Annahmen durch Makro-Instruktionen automatisieren. Das Verwenden von Makro-Instruktionen ist aber dadurch begrenzt, dass in Abhängigkeit von der Qualität der Aufnahmen unterschiedliche Schwellwerte eingestellt werden müssen. Die Software gestattet neben dem Berechnen des Flächenverhältnisses weitere statistische Auswertungen und auch das Archivieren der Daten.

Ergebnisse

Die vorgestellte Methodik hat sich bei Untersuchungen des Herstellungsfleisches R1-R5 sowie S1-S11 bewährt (Abb. 4 und 5). Es ist klar, dass das WBV sich bei sehr fettigem Schweinefleisch dem Wert 100 % nähert, da dort fast kein Wasser vorliegt.

Während der Bearbeitung der Bilder haben wir einige mögliche Verbesserungen festgestellt.

1) Separieren beider Flächen: Wenn die Plastfolie aus dem chromatographisches Papier nach dem Pressen abgenommen wird, haftet oft das gepresste Fleisch auf dieser Folie. Es hat sich bei der Bearbeitung vieler Proben gezeigt, dass die innere Fläche (gepresstes Fleisch) des Papiers mit einer Pinzette oder nur mittels der Adhäsion von der Plastfolie vorsichtig entnommen, neben den Saftfleck auf das chromatographische Papier gelegt und separat gemessen werden kann. Dabei kann die Schwellwerteinstellung einfacher und exakter durchgeführt werden. (siehe Abb. 6 und 7).

2) Die Verwendung eines Scanners (hier: HP Scanjet 5470C) zeigte sich als eine weitere Verbesserung. Die damit aufgenommenen Bilder erwiesen sich als sehr scharf und kontrastreich (Abb. 8). Das Einstellen der Farbschwelle ist auf diese Weise sehr einfach, der Schwellwert muss für große Serien von Bildern nur einmal justiert werden.

Schlussfolgerungen

Es gibt verschiedene Methoden für das Messen des WBV, von diesen wird die Pressmethode am häufigsten genutzt. Bei dieser kann das sonst komplizierte Bestimmen der auszuwertenden Flächen durch die Videoanalyse nicht nur vereinfacht, sondern auch deutlich präzisiert werden.

Summary

The evaluation of water holding capacity is usually carried out using pressing method. The measurement of areas of pressed meat and released water can be lightened using video image analysis. The use of scanner and corresponding VIA software proved to be suitable for this reason.

Keywords

Wasserbindungsvermögen, Videoimageanalyse, Fleisch

Water holding capacity, Video image analysis, meat

Literatur:

Grau,R.: Fleisch und Fleischwaren. 1. ed., Berlin 1960.

Hamm,R.: Kolloidchemie des Fleisches. 1. ed., Berlin, Hamburg, Paul Parey, 1972, 276 s., ISBN 3489695143.

Hofmann,K. - Hamm,R. - Blüchel,E, 1982.: Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der Filterpapierpressmethode. Fleischwirtschaft, 62 (1)87-94, ISSN 0015-363X.

Honikel,K.O. 1987: Wasserbindungsvermögen von Fleisch. Fleischwirtschaft, 67(4)418-428, ISSN 0015-363X.

Abbildungen:

Abb. 1 Typische Anordnung beider Flächen nach dem Pressen.

Fig. 1 Typical areas image after pressing.

Abb. 2 Einstellung des Schwellwertes und Messen der inneren Fläche

Fig. 2 Thresholding and measurement fo internal area

Abb. 3 Messung der äußeren Fläche

Fig. 3 Measurement of external area

Abb. 4 Übersicht WBV verschiedener Rindfleischtypen

Fig. 4 Overview of water holding capacity of different beef types

Abb. 5 Übersicht WBV verschiedener Schweinefleischtypen

Fig. 5 Overview of water holding capacity of different pork types

Abb. 6 Separation der beiden Flächen

Fig. 6 Separation of both areas

Abb. 7 Messung der separierten Flächen

Fig. 7 Measurement of separated areas

Abb. 8 Beispiel eines gescannten Bildes

Fig. 8 Image example received using scanner

Ergänzende Angaben:

1) Titel der Autoren

Dozent Dr. Dipl.-Ing. Petr Pipek¹
Dozent Dr. sc. Heinz Schleusener²
Dr. Dipl.-Ing. František Pudil¹
Dipl.-Ing. Jarmila Jeleníková, PhD¹

2) Überschrift in englischer Sprache

Use of Video image analysis to Evaluation of water holding capacity.

3) Keywords

Wasserbindungsvermögen, Videoimageanalyse, Fleisch
Water holding capacity, Video image analysis, meat

4) Summary

The evaluation of water holding capacity is usually carried out using pressing method. The measurement of areas of pressed meat and released water can be lightened using video image analysis. The use of scanner and corresponding VIA software proved to be suitable for this reason.

5) Bildunterschriften in englisch.

Fig . 1 Typical areas image after pressing.

Fig . 2 Thresholding and measurement fo internal area

Fig . 3 Measurement of external area

Fig . 4 Overview of water holding capacity of different beef types

Fig . 5 Overview of water holding capacity of different pork types

Fig . 6 Separation of both areas

Fig . 7 Measurement of separated areas

Fig . 8 Image example received using scanner