

## Zur Geschmackswirkung der Inhaltsstoffe der Sekretzellen des Pfeffers.

Von

C. GRIEBEL.

Mitteilung aus der Landesanstalt für Lebensmittel-, Arzneimittel- und gerichtliche Chemie, Berlin-Charlottenburg.

(Eingegangen am 14. August 1952.)

Der Inhalt der über das gesamte Perisperm des Pfeffers (*Piper nigrum* L.) verteilten Sekretzellen besteht der Hauptsache nach aus ätherischem Öl, Harz und dem Alkaloid Piperin. Mit Recht gilt das Piperin seit seiner Isolierung als derjenige Stoff, der den brennenden Geschmack des schwarzen und weißen Pfeffers bewirkt. Bei der Abscheidung des kristallisierten Piperins im reinsten Zustand zeigte sich jedoch, daß die in Wasser fast unlöslichen Kristalle zunächst geschmacklos sind und erst allmählich einen schwach brennenden Geschmack auf der Zunge hervorrufen, während eine alkoholische Lösung der Piperinkristalle sofort brennend scharf schmeckt. Diese Beobachtung führte im Schrifttum zu unzutreffenden Angaben über die Ursache des scharfen Pfeffergeschmackes.

So heißt es z. B. bei MOELLER<sup>1</sup>: „Dem ätherischen Öl verdankt der Pfeffer seinen Geruch, dem Harz seinen Geschmack; das Alkaloid Piperin ist geschmacklos“, eine Angabe, die auch von MOELLER-GRIEBEL<sup>2</sup> übernommen wurde. In der Real-Enzyklopädie der gesamten Pharmazie<sup>3</sup> lautet der Passus: „Die Piperin-Kristalle sind in völlig reinem Zustand fast geschmacklos, im unreinen von brennend scharfem Geschmack (AUTENRIETH)“. A. TSCHIRCH<sup>4</sup> sagt: „Der Geschmack des Pfeffers wird durch das für sich fast geschmacklose, nur in Lösung scharfe Piperin bedingt“. Im Handbuch der Lebensmittelchemie<sup>5</sup> schreibt C. GRIEBEL: „Der scharfe Geschmack ist auf das Piperin zurückzuführen, wahrscheinlich in Verbindung mit den gleichfalls in den Sekretzellen des Pfeffers vorhandenen harzigen Stoffen“. Die dem Datum nach neueste Angabe ist die von G. GASSNER<sup>6</sup>: „Die Ölzellen enthalten gleichzeitig das Piperin, einen in Wasser unlöslichen und geschmacklosen Stoff. Geruch und Geschmack des Pfeffers werden durch das in den Ölzellen befindliche ätherische Öl sowie durch harzartige Stoffe bewirkt“.

Zur Klärung dieser sich widersprechenden Angaben, denen noch weitere, auf die Geschmacklosigkeit des Piperins hinweisende hinzugefügt werden könnten, wurde mit den isolierten Inhaltsstoffen der Sekretzellen (ätherisches Öl, Harz, Piperin) eine Anzahl Versuche angestellt.

Das durch Destillation mit Wasserdampf gewonnene ätherische Öl, das den eigenartigen Geruch des Pfeffers bewirkt, schmeckt würzig, aber nicht brennend. Löst man jedoch etwas kristallisiertes Piperin in dem ätherischen Öl — eine solche Lösung ist auch in den Ölzellen des Pfeffers enthalten — so tritt jetzt der brennende Pfeffergeschmack in Erscheinung, wenn auch nicht so stark wie bei gemahlenem Pfeffer.

Ein weiterer Inhaltsstoff der Sekretzellen des Pfeffers ist das Harz. Man erhält es leicht nach der zur mengenmäßigen Bestimmung dienenden Arbeitsweise von

<sup>1</sup> MOELLER, J.: Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich. 2. Aufl. Berlin: J. Springer 1905.

<sup>2</sup> MOELLER, J.: Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich. 3. Aufl. Hrsg. von C. GRIEBEL. Berlin: J. Springer 1928.

<sup>3</sup> MOELLER, J., u. H. THOMS: Real-Enzyklopädie der gesamten Pharmazie. 2. Aufl. Bd. X. S. 303 Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1908.

<sup>4</sup> TSCHIRCH, A.: Handbuch der Pharmakognosie. Bd. III,1 (1923).

<sup>5</sup> Handbuch der Lebensmittelchemie. Bd. VI, S. 408.

<sup>6</sup> GASSNER, G.: Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Nahrungs- und Genußmittel. 2. Aufl. Jena: Gustav Fischer 1951.

F. HÄRTEL und R. WILL<sup>1</sup>. Beim Behandeln des Verdunstungsrückstandes eines alkoholischen Pfefferauszuges mit 10%iger Sodalösung bleibt das Piperin ungelöst zurück, während das Harz in Lösung geht. Aus der filtrierten alkalischen Lösung wird es durch Ansäuern der Flüssigkeit mit Salzsäure abgeschieden, abfiltriert, auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und in Alkohol gelöst. Den Verdunstungsrückstand der Lösung trocknet man bei 100° C. Nach dem Zerreiben verursacht das in Wasser unlösliche Harz auf der Zunge keinerlei Geschmacksempfindung. Wird die alkoholische Lösung des Harzes mit etwas Mehl vermengt, die Mischung zum Verjagen des Alkohols im Trockenschrank getrocknet und fein zerrieben, so zeigt sich auch jetzt kein brennender Geschmack. Erst nach einiger Zeit tritt ein schwacher, an Pfeffer erinnernder Geschmack in Erscheinung, der offenbar auf Spuren von Piperin zurückzuführen ist, die durch die Sodalösung mit dem Harz in Lösung gegangen waren.

Ganz anders verhält sich dagegen Piperin. Kristallisiertes Piperin als solches auf die Zunge gebracht, erscheint allerdings zunächst geschmacklos, weil es sich in wäßrigen Flüssigkeiten kaum löst. Allmählich wird es aber vom Speichel doch etwas gelöst und erzeugt dann schwaches, aber deutliches Brennen. Pfefferpulver, das längere Zeit in kleinen Papierbeuteln aufbewahrt wurde, ist erfahrungsgemäß fast geruchlos geworden, weil das ätherische Öl größtenteils verloren ging. Das Gewürz ist dann also in seinem Aroma erheblich verschlechtert. Trotzdem ist der brennende Geschmack unverändert erhalten geblieben. Er ändert sich auch dann nicht, wenn man durch Trocknen bei 100° C die letzten Reste von ätherischem Öl verjagt. Aus diesen Beobachtungen ist zu schließen, daß die feine Verteilung des Piperins im Pfeffer die Ursache des brennenden Geschmacks ist. Durch einen Versuch läßt sich diese Annahme leicht bestätigen. Wenn man Mehl mit einer alkoholischen Lösung von Piperin durchfeuchtet, so daß der Pipingehalt rund 5% der angewandten Mehlmenge beträgt — etwa entsprechend dem Pipingehalt des Pfeffers — und hierauf zum Verjagen des Alkohols bei 100° C trocknet, so ist sein Geschmack noch stärker oder mindestens ebenso stark brennend wie beim Pfefferpulver, obwohl das Piperin nicht mehr in Lösung befindlich, sondern nur sehr fein verteilt ist. Hierdurch kann es vom Speichel gelöst werden und daher sofort auf die Geschmacksnerven der Zunge wirken.

Im Pfeffer sind die das Piperin enthaltenden Sekretzellen — sie färben sich mit konzentrierter Schwefelsäure blutrot — über das ganze Perisperm verteilt. Eine weitere Verteilung kommt durch den Mahlprozeß zustande, weil die Sekretzellen größtenteils zertrümmert werden, so daß sich ihr Inhalt auf die Stärkemassen des Perisperms ausbreiten kann. Auf der feinen Verteilung des Alkaloides beruht auch der brennende Geschmack der allein mit Piperinzusatz bereiteten Kunstpfeffer-Erzeugnisse.

Ein Zusammenwirken verschiedener Inhaltsstoffe der Droge liegt somit bei der Entstehung des brennenden Pfeffergeschmacks nicht vor. Da der Pfeffer in erster Linie des brennenden Geschmacks wegen als Gewürz Verwendung findet, weniger wegen seines eigenartigen, durch ätherisches Öl bedingten Geruches, so kann ein Pfefferpulver, das durch Ablagern in Papierbeuteln sein ätherisches Öl eingebüßt hat, trotz seiner unbestreitbaren Wertminderung nicht als verdorben bezeichnet werden; denn die durch das nichtflüchtige Piperin gegebene Hauptwürzkraft ist unverändert geblieben. In bezug auf den Würzwert gleichartig liegen die Dinge beim Ingwer und beim Paprika.

<sup>1</sup> HÄRTEL, F., u. R. WILL: Diese Z. 14, 509 (1907).

### Zusammenfassung.

Der brennende Geschmack des Pfeffers ist auf das Alkaloid Piperin zurückzuführen. Das ätherische Öl wie auch das Harz der Sekretzellen sind geschmacklos. Daß reines kristallisiertes Piperin erst nach einiger Zeit ein schwaches Brennen auf der Zunge erzeugt, beruht auf der Schwerlöslichkeit des Alkaloids in Wasser.

## Eine neue Möglichkeit der Fehlerbetrachtung bei der Fremdwasserbestimmung nach Feder.

Von

R. GRAU.

Mitteilung aus dem Chemisch-physikalischen Institut der Bundesforschungsanstalt für Fleischwirtschaft in Kulmbach.

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 10. Juli 1952.)

Über den Einfluß von Brätzusatzmitteln auf den Fremdwassergehalt von Fleischbrühwürsten, der von uns in zahlreichen Versuchen näher untersucht worden ist, wird an anderer Stelle berichtet werden<sup>1</sup>. Diese Untersuchungen schlossen nicht allein die analytische Feststellung der Höhe des Fremdwassergehaltes, sondern auch die Gewichtskontrolle sämtlicher Vorgänge bei der handwerksgerechten Herstellung der Brühwürstchen ein. Hierzu wurden sowohl der Räucher- und Brühverlust gerechnet, als auch die nach Fertigstellung der Würste eintretenden Abhängeverluste, die bis zu 6 Tagen Dauer ermittelt wurden.

Nimmt man an, daß gemessene Gewichtsverluste zum weitaus größten Teil einem Verlust an Wasser zuzuschreiben sind, so ließe sich an eine enge Beziehung zwischen Gewichtsverlust und Wassergehalt der untersuchten Würste denken. Würde man z. B. Würste desselben Ausgangsmaterials, derselben Wasserzugabe, desselben Darmes (hier Schweinsdarm) und derselben äußeren Gestalt haben, so würde eine Wurst mit geringerem Gewichtsverlust einen höheren, eine gleiche Wurst mit hohem Gewichtsverlust einen geringeren Fremdwassergehalt aufweisen. Man wäre damit in der Lage, durch genaue Gewichtsbestimmungen den analytisch ermittelten Fremdwassergehalt zu kontrollieren.

Ein weiterer Vorteil einer solchen Kontrollmöglichkeit läge in der Fehlerermittlung der Fremdwasserbestimmung. Leider lassen sich die gefundenen Werte für Gesamtverluste (gemeint ist hiermit die Summe von Räucher-, Brüh- und 1 tägigem Abhängeverlust, also bis zum Zeitpunkt des Beginns der Analyse) und Fremdwassergehalte für die obigen Überlegungen nicht unmittelbar verwenden, da Würste verschiedenen Ausgangsmaterials auch verschiedene FEDER-Zahlen aufweisen. Jedoch können wir dank der zahlreichen vorliegenden Versuche die Differenzen zwischen Gesamtverlust und Fremdwassergehalt miteinander vergleichen. Wie sich nun gezeigt hat, gestatten diese Zahlen — von uns Differenzzahlen genannt —, die rein rechnerischen Überlegungen mit demselben Erfolg durchzuführen. Hierüber soll im folgenden berichtet werden.

In Tab. 1 sind Fremdwassergehalte und Gesamtverluste einer Plasmalversuchsreihe zusammengefaßt.

Trägt man die Differenzwerte der Tab. 1 graphisch auf, so gelangt man zur Abb. 1, in der sich die einzelnen Punkte mehr oder weniger um eine Gerade scharen.

<sup>1</sup> GRAU, R., u. O. FLEISCHMANN: Dtsch. Lebensmittel-Rdsch. 48, 151, 180 (1952).