

Aus dem Institut für Nahrungsmittelkunde der Tierärztlichen Fakultät der Universität München. Komm. Vorstand: Prof. Dr. H. Sedlmeier.

Selektive Zugabe der Rohwurstingredienzien

von L. Kotter, G. Terplan u. C. Gervasini.

Anläßlich der Tagung in Roskilde wurde von uns bereits auf chemisch-physikalische Vorgänge hingewiesen, die bei der Herstellung von schnittfester Rohwurst an der Grenzfläche Speck / Fleisch ablaufen müssen (Fleischwirtschaft 10 (1958), 26). Inzwischen sind verschiedene Betriebe den daraus abgeleiteten Empfehlungen gefolgt und berichteten bereits über entsprechende Erfolge. Sie geben nun das gesamte Kochsalz auf den vorzerkleinerten Speck, wobei es dann wie von uns dargelegt, infolge der starken Erhöhung der Ionenstärke im Grenzgebiet zu den benachbarten Muskelteilchen und infolge der hygroskopischen Wirkung des Kochsalzes zu einem vermehrten Austritt von eiweißreichem Muskelsaft kommt. Das Muskeleiweiß setzt dann die Grenzflächen-spannung an der Fettoberfläche herab und steigert so ebenfalls die Benetzbarkeit. Wenn nun bei der überwiegend bakteriell bedingten p_H -Senkung die Hydratationskapazität des in den Grenzschichten zuerst als Gellösung oder lockeres Gel vorliegenden Eiweißes verringert wird und durch den Wasserverlust bei der Trocknung in steigendem Maße auch sein tatsächlicher Hydratationsgrad, so kommt es zur erwünschten Gelfestigung im Grenzbereich.

In Fortsetzung der einschlägigen Untersuchungen wurden nun über 60 Gewürze oder Substanzen, die bei der Fleischwarenherstellung Verwendung finden, geprüft, inwieweit sie die Grenzflächenspannung von Muskelsaft noch weiter erniedrigen. Dazu wurden Modellversuche in der Art durchgeführt, daß Aktomyosinlösungen mit der zu untersuchenden Substanz in einer der Praxis entsprechenden Konzentration versetzt und dann die Grenzflächenspannungen gegen Olivenöl mit dem Interfacialtensiometer nach L e c o m t e d e N o ü y in der Modifikation nach S e e l i c h bestimmt wurden. Auch die Oberflächenspannungen dieser Lösungen sowie die Grenz- und Oberflächenspannungen wäßriger Lösungen oder Suspension wurden bestimmt.

Die ohnehin schon niedrige Grenzflächenspannung der 0,1 %igen Aktomyosinlösung (15 dyn/cm) wurde durch Paprika, Chillies und Cardamon um ca. 20 %, durch Pfeffer um ca. 10 % gesenkt. Das Alter der Gewürze ist von Bedeutung. Von den Nichtgewürzen, die zum Teil eine erhebliche Grenzflächenaktivität aufweisen, erniedrigten Lezithin die Grenzflächenspannung um 90 %, handelsübliches Lezithineiweiß um 35 - 88 % (je nach Lezithingehalt) und von den Polyphosphaten z. B. das Natriumtripolyphosphat um 34 %.

Für praktische Versuche wurde unter den Gewürzen Pfeffer ausgewählt. Paprika, der theoretisch noch interessanter gewesen wäre, wurde vorerst vernachlässigt, weil er in erster Linie für streichfähige Rohwürste verwendet wird und nur ganz vereinzelt auch bei schnittfesten Rohwürsten. Obwohl Pfeffer aufgrund seiner auch nicht unbeachtlichen Grenzflächenaktivität das Verkleben von Speck und Fleisch etwas hätte fördern müssen und auch seine antioxydantischen Komponenten an der Fettoberfläche wünschenswert wären, zeigte sich in praktischen Rohwurstherstellungsversuchen, daß die Speckstücke, welche nicht nur gesalzen, sondern auch gepfeffert wurden, zum angrenzenden Fleisch keinen ausreichenden Kontakt aufgenommen hatten; der durch das Salz bewirkte Effekt war also gewissermaßen aufgehoben. Durch die feinen Pfefferpartikel, die noch viel Cellulose enthalten, erfolgt offenbar eine Isolierung der Speckteile. Wahrscheinlich ist diese negative Auswirkung durch die Verwendung von Gewürzextrakten zu verhindern. Entsprechende Versuche müßten aber erst angestellt werden. Vorerst ergibt sich aus unseren Beobachtungen der Schluß, gemahlener Pfeffer im Gegensatz zum Salz nicht auf den Speck allein, sondern auf die Gesamtmasse, noch besser aber auf das Fleisch allein zu geben.

Lezithin senkt die Grenzflächenspannung der Aktomyosinlösung schon in 0,1 %iger Konzentration von 15 auf 1,8 dyn/cm. Versuchsrohwürste mit Lezithinzusatz zeigten dann auch eine besonders gute Fixation der Speckteilchen. Leider läßt sich das Lezithin wegen seiner pastösen Konsistenz in der Reinsubstanz im Rohwurstgut nicht verteilen, so daß eine Trägersubstanz notwendig ist. Bei der Entwicklung der Lezithinpräparate auf Eiweißbasis ist man offenbar von solchen Überlegungen ausgegangen. Während für eine Anwendung des Lezithins auch mit Rücksicht auf die Neufassung des Lebensmittelgesetzes bei uns keine Bedenken

bestehen dürften, zumal das Lezithin abgesehen vom ernährungsphysiologischen Wert auch noch als Antioxydant wirkt, muß das Eiweiß mit Rücksicht auf die VO über Wurstwaren selbst für eine Trägerfunktion besonders zugelassen werden, zumal auch gesichert sein muß, daß das Eiweiß tatsächlich nur als Trägersubstanz zugesetzt wird und nicht auch als Streckungsmittel. (Das Argument kann zuerst einmal vernachlässigt werden, daß bei Verwendung von wäßrigem Fleisch der Trocknungsprozeß risikoärmer verläuft, wenn das Zuviel an Wasser durch Trockeneiweiß gebunden wird und damit unerwünschte Keime weniger günstige Vermehrungsbedingungen vorfinden.)

Durch Zusatz verschiedener Keime, die z. T. von uns aus hochwertigen Rohwürsten isoliert, z. T. von anderer Seite für die Rohwurstherstellung empfohlen worden sind, waren Rohwürste von besonders fester Konsistenz zu bekommen. L e r c h e (Fleischwirtschaft 8 (1956), 52) hat ähnliches beobachtet. Eine weitere Rechtfertigung des Schlusses, daß Mikroben auch das Gefüge einer Rohwurst beeinflussen, fanden wir im übrigen in der Tatsache, daß die Würste nicht nur als Ganzes fester, sondern auch ihre Einzelteile besonders innig verkittet waren, während Würste, denen wir neben Keimen Antibiotika zugesetzt hatten, schlecht gebunden und leicht deformierbar blieben.

Versuche mit verschiedenen Reinkulturen (mehrere Mikrokokken- und Laktobazillenstämme, darunter auch der von N i i n i v a a r a ("Über den Einfluß von Bakterienreinkulturen auf die Reifung und Umrötung der Rohwurst". Verlag Arvi A. Karisto Oy: N Kirjapaino, Hämeenlinna 1955) isolierte M 53), die auf steril entnommenes Fleisch beimpft wurden, ergaben keine Grenzflächenaktivitätserhöhung in den Extrakten aus den so behandelten Muskeln. Die festere Konsistenz der mit Reinkulturen hergestellten Rohwürste konnte also nicht auf eine bessere Vernetzung zurückgeführt werden. Wurden die erwähnten Stämme in sterilen, dextroshaltigen Muskelsaft verimpft, so waren insbesondere Laktobazillen in der Lage, Muskeleiweiß auszufällen. Hierbei handelt es sich offenbar um eine Dehydratation, wie sie bei Verschiebung des p_H -Wertes zum isoelektrischen Punkt hin auftritt.

In Würsten, die Antibiotikazusätze enthielten, war das Wachstum der Keime, die Dextrose abbauen und damit eine p_H -Senkung herbeiführen, nach Keimgehaltsbestimmungen stark gehemmt.

Dies kam auch darin zum Ausdruck, daß in solchen Würsten die Dextrose zu etwa 60 % abgebaut war, in den Kontrollen aber fast vollständig. Auch die p_H -Werte waren im allgemeinen 0,8 Einheiten höher als bei den Kontrollen. Der Dextrosegehalt nahm dann zwar mit fortdauernder Lagerung langsam ab, aber nach 2 Monaten waren immer noch 20 % des zugesetzten Zuckers nachzuweisen. Auch der p_H -Wert hat sich später noch erniedrigt, hat jedoch den der Kontrollen nie erreicht, obwohl bei jenen sekundär wieder ein gewisser Anstieg zu notieren war. Bei antibiotikahaltigen Würsten war eine Festigkeit erst mit fortschreitender Austrocknung zu beobachten, die Konsistenz blieb immer etwas strohig. Im übrigen wurde durch die Antibiotikazusätze eine Flora begünstigt, die den Würsten einen unangenehm faden und ranzigen Geschmack verlieh. Auch die Farbbildung war mangelhaft.

Für die Bildung der ranzigen Komponente in den Antibiotikawürsten kommen verschiedene Faktoren in Betracht, die z. Zt. besonders untersucht werden. - Vielleicht wirkt der Muskelfarbstoff, welcher sich hierbei aufgrund der mangelhaften Nitratreduktion und der schwachen Säuerung nur zu einem geringen Teil mit Stickoxyd verbinden kann, auf die Fettoxydation stärker katalytisch als seine Nitrosoverbindungen. Den Beziehungen zwischen Fettoxydation und Nitratabbau wird allgemein besondere Bedeutung beizumessen sein. Schließlich ist an Lipasebildner und oxydierende Keime (z. B. Pseudomonaden) zu denken, welche bei Antibiotikawürsten deshalb besonders wirksam werden, weil die antagonistische Wirkung der Mikrokokken, Laktobazillen und anderer reduzierender Keime unterdrückt ist.

Aus dem Vergleich zwischen normalen und mit Antibiotika hergestellten Würsten ist zu folgern, daß Laktobazillen und deren Synergisten über den Abbau der Dextrose und der damit verbundenen p_H -Senkung die Verfestigung der Würste während der Trocknung begünstigen. Auch die Fettoxydation wird wohl mittelbar verzögert.

Bei der Erörterung der selektiven Zugabe des gesamten Kochsalzes auf den Speck ergab sich auch die Frage, auf welchem Wege Salpeter und Zucker am günstigsten zugegeben werden; der gezielte Zusatz von Pfeffer wurde schon diskutiert. Nach bisherigen Untersuchungen ist wesentlich bessere Farbbildung zu erreichen, wenn der gesamte Zucker und die ganze Salpetermenge auf das

Fleisch gegeben werden, weil die eine dieser Komponenten dann das Bakterienwachstum besonders fördern kann und weil das gesamte Angebot an Umrötungsstoff dann auch an der Stelle ist, an der die Umrötung erfolgen soll. Außerdem führt die Reduktion des Salpeters, wenn sie in der Nähe des Specks erfolgt, zu einer rascheren Oxydation des Fettes. So ist es auch zu erklären, daß die Würste, bei denen Salpeter nur in das Fleisch gemischt wurde, im Geschmack reiner erschienen.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß bei der Rohwurstherstellung das Kochsalz und eventuelle Lezithinzusätze auf den vorzerkleinerten Speck gegeben werden müssen, während Zucker, Salpeter und gemahlener Pfeffer vor dem Vermischen des Ausgangsmaterials im Fleisch unterzubringen sind. Ob Gewürzextrakte vorteilhafter auf den Speck kommen, muß erst geklärt werden. Nur bei selektiver Anwendung der Rohwurstzusätze ist ein Optimum im Genußwert zu erzielen.