

Alle 14 Arbeiten der Gruppe H behandeln Probleme bei der Fleischwarenherstellung, meistens von Wurstwaren. Sechs von den Vorträgen enthalten mikrobiologische, acht chemische oder chemisch-technologische Untersuchungen. Die Rohwurst als Forschungsobjekt scheint sehr populär zu sein, da sieben Vorträge Probleme bei der Rohwurstherstellung behandeln.

In den letzten Jahren hat man der Bedeutung des Fettes in der lebensmitteltechnologischen Forschung viel Aufmerksamkeit geschenkt. Die Zusatzprodukte des Fettes scheinen teilweise einen erwünschten Einfluss auf die Qualität der Produkte, z. B. auf das Aroma, teilweise einen deutlich unerwünschten, wie z. B. das Ranzigwerden durch Peroxydbildung. Die Rolle des Fettes bei der Bildung von Wurstemulsionen wird auch in diesen Vorträgen erörtert.

Die von den Bakterien verursachten Veränderungen des Fettes behandeln die Arbeiten von Prof. GIOLITTI, Nr. 9, und Mitarbeitern, und Nr. 4, Dr. PATTERSON. Die Arbeit von Prof. GIOLITTI behandelt die lipolytische Aktivität der Mikrokokken gegen Schweinefett. Die Mikrokokkenstämme die in dieser Arbeit verwendet wurden, waren hauptsächlich aus Rohwurst isoliert. Die durch Lipolyse freigegebenen Fettsäuren wurden durch Gaschromatographie analysiert und teilweise identifiziert. Es wurde zum Beispiel festgestellt, dass die Oleinsäure leichter durch Lipolyse befreit wird als Myristinsäure, Palmitolein- oder Linolsäure. Palmitinsäure und Stearinsäure sind schwer zu befreien. Mit anderen Worten es besteht eine gewisse Selektivität der Fettsäuren gegen die lipolytischen Bakterien.

Die Verfasser haben auch den  $C_1 - C_5$  Fettsäuren Aufmerksamkeit geschenkt, weil man im allgemeinen vermutet, dass diese kleinemolekularen Fettsäuren eine wichtige Rolle bei der Aromabildung der Rohwurst spielen. Es wurde festgestellt, dass alle die untersuchten Stämme imstande sind, verschiedene Mengen von Fettsäuren zu befreien, unter anderem Propion- und Buttersäure. Die letztgenannten wurden in grösseren Mengen festgestellt. Die Verfasser weisen darauf hin, dass unter natürlichen Verhältnissen, zum Beispiel in der Rohwurst, das Befreien von gewissen Fettsäuren das Wachstum von Laktobazillen stimulieren kann. Nach Untersuchungen von Dr. NURMI, Arbeit Nr. 14, spielen die Laktobazillen bei der Reifung und der Konsistenzbildung der Rohwurst eine viel wichtigere Rolle als man bis jetzt vermutet hat.

Die Verfasser haben auch die Karbonylverbindungen untersucht. Die Arbeit wurde gaschromatographisch durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass alle die untersuchten Mikrokokkenstämme verschiedene Mengen Karbonylverbindungen bilden. Es wurden 15 verschiedene Verbindungen festgestellt und 11 von diesen wurden identifiziert. Erhebliche Mengen von Isovalerian und Propionaldehyd wurden gefunden. Auch Azeton, Methylketon und Isopropylketon wurden festgestellt. Auch die Bildung von Diacetyl und Formaldehyd wurde berücksichtigt und zwar stellten die Verfasser fest, dass alle die untersuchten Mikrokokkenstämme Diacetyl und Formaldehyd bilden. Die Verfasser vermuten, dass das Diacetyl aus Kohlehydraten entsteht.

Die andere Arbeit über die lipolytische Aktivität der Staphylokokken und Mikrokokken ist von Dr. J. T. PATTERSON. Nr. 4, durchgeführt worden. Der Verfasser hat die untersuchten 60 Stämme von Schinken isoliert und zwar während der Reifung im Pökelkeller. Zwei der untersuchten Stämme stammten aus einer Mikrobensammlung (Staphylococcus saprophyticus und S. aureus). Das Vermögen aller dieser Stämme Tributyrin, Schweineschmalz, Butter, Triolein und Palmöl zu lipolysieren wurde geprüft. Es wurde auch die Wirkung gewisser Zusätze wie Kochsalz, Natriumnitrat, Natriumnitrit und die Wirkung des pH-Wertes untersucht. Die Resultate waren nicht in jeder Beziehung identisch mit den Befunden von POHJA, NURMI und NIINIVAARA: Es besteht jedoch ein gewisser methodischer Unterschied zwischen PATTERSON und NURMI-NIINIVAARA, worüber wir in den Gruppen diskutieren können.

Die Arbeit Nr. 14, von Dr. NURMI, behandelt den gleichzeitigen Einfluss der Laktobazillen und Mikrokokken auf die Reifung von Rohwurst. Diese ziemlich umfangreiche Arbeit begründet sich auf Untersuchungen in unserem Wurst-"pilot plant", das heisst Versuchsfleischerei, in der die Reifung der Würste durch chemische, bakteriologische und organoleptische Analysen verfolgt wurden. Von den Resultaten sei ganz kurz folgendes erwähnt: Der Zusatz von Laktobazillen bewirkt einen raschen Abfall des pH-Wertes und verkürzt beträchtlich die Reifungszeit der Wurst. In zahlreichen Fällen verursachen die Laktobazillen jedoch Geschmacks- und Farbfehler in den Würsten. Der gleichzeitige Zusatz von Mikrokokken-Reinkultur besitzt jedoch eine bemerkenswerte Bedeutung, in dem er die von Laktobazillen hervorgerufenen Fehler in Geschmack

und Farbe sehr deutlich verhindert. Dies wurde in 12 parallelen Versuchsserien festgesetzt. In den Würsten wo wir gleichzeitig Laktobazillen und Mikrokokkenzusätze inokulierten wurde die Reifungszeit der Rohwurst wesentlich verkürzt.

Dr. KUCHLING, Nr. 8, aus dem Institut für Fleischwirtschaft, Magdeburg, DDR, stellt eine Arbeit über die Beziehungen zwischen dem Redoxpotential und Farbhaltung bei der Rohwurstreifung vor. Dr. KUCHLING stellt erstens fest, dass Messungen des Redoxpotentials der Rohwurst sehr selten vorgenommen werden und zweitens, dass die bis jetzt durchgeführten Arbeiten gezeigt haben, dass die Veränderungen des Redoxpotentials während der Reifung der Rohwurst eine grosse Bedeutung auf die Farb- und Aromabildung haben. Der Abfall des Potentials in den ersten Stunden der Reifung unter +100 mV führte zum Verblässen und Vergrauen der frischen Anschnittfläche des Kernes. Die Senkung des Potentials ist von der Art und der Entwicklung der Mikroflora und der Kapazität der in der Wurstmasse vorhandenen Redoxsysteme abhängig.

Bei den Untersuchungen zur Herstellung von Rohwurst mit Starterkulturen wurde wiederholt unter Einwirkung des Tageslichtes ein schnelles Verblässen mit Vergrauen und Vergrünen der frischen Anschnittflächen der unbeimpften Kontrollen beobachtet, während bei den beimpften Würsten die Pökelfarbe unverändert blieb. Diese Feststellung stimmt gut mit den Resultaten in meiner Untersuchung vom Jahre 1955 und mit den praktischen Erfahrungen in den Fabriken die die Rohwurst mittels Bakterienkulturen herstellen, überein.

In der Arbeit Nr. 6 von Gy. KÁRPATI, K. NEMES und E. ZUKÁL sind die Klimaverhältnisse während der Räucherung und der Reifung der ungarischen Salamiwürste untersucht worden. Bei der Salamifabrikation ist die Grösse der Wassergehaltsverminderung besonders am Anfang der Fabrikation wichtig. In der Arbeit ist festgestellt worden, dass die beste Trocknungsgeschwindigkeit 0.1 - 0.03 %/St. ist. Bei einer Trocknungsgeschwindigkeit von maximal mehr als 0.1 %/St. zeigen sich in erster Linie bei in Cutisin-Kunstdärmen gefüllten Stangen Gestaltsfehler. Bei zu langsamer Trocknung kann mit oberflächlicher Schleimbildung gerechnet werden, falls die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt zu hoch sind. In der Arbeit wurde festgestellt, dass die Temperatur nicht bemerkenswert auf die Verdunstung einwirkt. Es wurde weiterhin die interessante Feststellung gemacht, dass die mit 20 stündiger unterbrochener Generatorenräuchern behandelte schnittfeste Salami keinen bemerkbaren Unterschied von der während 250-300 Stunden traditionell geräucherten Fertigware aufweist.

Rapport Nr. 3, von Dr. MEESTER, Holland, enthält einen Forschungsbericht über die Wirkung von Glucono-delta-Lactone in den Fleischwaren. Dieses neue Produkt, welches 1963 von Dr. SAIR, aus dem Griffith Laboratory, Chicago, vorgeführt wurde, hat im Laufe dieses Jahres viel Aufmerksamkeit und Diskussionen in Europa erweckt. Man hat zum Beispiel behauptet, dass es für die Rohwurstherstellung so revolutionär wäre, dass keine Klimaanlage mehr benötigt würden. Dr. MEESTER hat sehr positive Resultate mit dieser Substanz erreicht. In der Brühwurstherstellung erreicht man schnellere Umrötung, in der Rohwurstfabrikation eine schnellere Schnittfestigkeit. Es gibt aber auch Ansichten und Erfahrungen, die weniger positiv sind. Dr. MEESTER erwähnt das Geschmacks- und Nitratproblem. Ich glaube GDL wird eine rege Diskussion inspizieren.

Die Arbeit Nr. 5, von Prof. PEZACKI und URBANIAK aus Polen, heisst: "Die Variabilität der Mikroflora von Rohwurstwaren mit Schutzhülle". In den Untersuchungen wurde die Wirkung von "Budal-W" auf die Mikrobenflora von Rohwurst während der Lagerungszeit beschrieben. Als Versuchsmaterial wurde Cervelat-Rohwurst benutzt. Die Verfasser stellten fest, dass die Wirkung von "Budal-W" am deutlichsten während der ersten 10 Tage nach der Behandlung hervortritt, wo ein bemerkenswerter Rückgang der Bakteriengesamtzahl erfolgt. Später fand die Adaption der Bakterien an die veränderten Verhältnisse statt und der Unterschied zwischen den Versuchs- und Kontrollwürsten in der Bakteriengesamtzahl wurde nach 20 - 40 tägiger Lagerungszeit ausgeglichen. Die von Budal-W hervorgerufenen Veränderungen in der Mikroflora von Rohwurst waren offensichtlich abhängig von den Herstellungsprozessen und den klimatischen Verhältnissen während der Lagerung.

Dr. DUDA (Nr. 7) aus dem Institut für Fleischtechnologie der landwirtschaftlichen Hochschule in Polen hat in "Slagteriernes Forskningsinstitut" in Roskilde, Untersuchungen über den Gehalt an freien Fettsäuren in der dänischen Rohwurst durchgeführt. Der Gehalt an freien Fettsäuren wurde qualitativ und quantitativ mittels Gas-Chromatographie ermittelt. In dieser Weise wurden die lipolytischen Veränderungen der Fette in drei Arten dänischer Rohwürste während 12 wöchiger Aufbewahrung untersucht. Es wurde mittels Gaschromatographie die Anwesenheit von 18 Verbindungen nachgewiesen, unter denen die folgenden sieben höheren Fettsäuren aufgefunden wurden: Myristin, Palmitin, Palmitolein, Oel, Stearin, Linolen und Arachidonsäure. Mit dem Verlauf des Herstellungsprozesses und der Aufbewahrung wird der Gehalt an freier Fettsäure immer grösser. Er wächst von 0.5 % im Wurstbrät bis zu 5 - 12 % des Fettgewichtes während der Versuchsaufbewahrung der Rohwurst an. Die Ver-

änderungen des Gehalts an freier Fettsäure beeinflusst - nach DUDA - jedoch nicht unerwünscht die organoleptischen Eigenschaften der Rohwürste.

Die Arbeit Nr. 1, von SAVIĆ, TADIĆ, MARINKOV und PETKOV aus Jugoslawien, heisst: "Einfluss der Lagerungsbedingungen des Fettgewebes der Schweine und Rinder auf die Stabilität und den Dispersionsgrad der Emulsionen". Diese Untersuchung behandelt auch den möglichen Einfluss der anatomisch verschiedenen Teile der Schweine und Rinderfettgewebe auf die Qualität und Stabilität der Emulsion die mittels Polyphosphat und Proteinpräparaten hergestellt wurde. Es wurde bewiesen, dass das aus verschiedenen Teilen des Schweinekörpers stammende Fett Unterschiede in der Feinstverteilung, aber keine in der Stabilität der Emulsion hervorgerufen hat. Die Wirkung der Lagerung zeigte sich darin, dass die Feinstverteilung und Stabilität der Emulsion der verschiedenen Fettgewebe des Schweinekörpers mit Steigerung des Säuregrades ansteigt. Zwischen dem Unterhaut- und Nierenfettgewebe von Rindern bestehen keine Unterschiede in der Feinstverteilung und Stabilität der Emulsion.

Die Untersuchungen von KORHONEN und mir behandeln die Räuchertechnik. Es wurde der Abhängigkeit der Würste und der Gewichtsverluste der Produktion von der Räucher methode, Aufmerksamkeit geschenkt. Die Untersuchungen wurden teilweise in der Experimentfabrik des Instituts, teilweise in der Industrie durchgeführt. Die Arbeit ist von Charakter sehr orientierend und ein grosser Teil der Arbeit besteht aus den Messungen der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Rauchdichte und der Rauchgeschwindigkeit in den in der Industrie gebräuchlichen Rauchöfen. Es wurde festgestellt, dass in unserer Industrie meistens die Feuchtigkeit in den

Öfen zu niedrig und die Luftzirkulation zu gering ist. Die Temperatur variiert in den verschiedenen Teilen des Ofens beträchtlich. Man kann sogar Temperaturunterschiede von  $40^{\circ}\text{C}$  feststellen. In den Öfen mit automatischer Feuchtigkeit- und Temperaturregelung, z. B. ATMOS, erreicht man wesentlich bessere Resultate, vor allem was das Raucharoma der Produktion betrifft. Man kann in diesen Öfen durch die Feuchtigkeitsregulierung die Gewichtsverluste der Produktion sehr gut beherrschen.

Die Arbeit Nr. 10, von Dr. TAKÁCS und Dr. NARAYAN aus Budapest behandelt das Verderben der Wurst durch Clostridia. Die Verfasser haben, auf Grund umfangreichen Untersuchungsmaterials, nachgewiesen, dass in verkaufsfertigen Fleischprodukten in vielen Fällen so grosse Mengen Clostridia vorhanden sind, dass es der Gesundheit gefährlich sein kann. Sie schlagen vor, dass bei der bakteriologischen Beurteilung von Fleisch-erzeugnissen auch auf das Vorkommen der Clostridien Rücksicht genommen werden soll. Diese Keime, die von Darmkot und Bodenkontamination in die Lebensmittel kommen, verursachen nicht nur das Verderben der Lebensmittel, sondern führen auch zu Schäden an der Gesundheit des Verbrauchers.

Die Arbeit Nr. 12, von Dr. RIEGLER und Dr. SOJER aus Ljubljana, Jugoslawien, behandelt die Möglichkeit die Haltbarkeit von Konservierten Würstchen durch Propionsäure zu verbessern. Die Haltbarkeit von konservierten Würstchen ist ein besonders schwieriges Problem in den klimatisch heissen Verhältnissen von Jugoslawien, wo die Tagestemperatur bis  $40^{\circ}\text{C}$  ansteigen kann. Die Verfasser stellen auf Grund der durchge-



fürten Untersuchungen fest, dass die Propionsäure in einer Konzentration von 0.25 %, als Zusatz zur Pökellake, wesentlich die Haltbarkeit der Dosenwürstchen verbessert ohne dass sie einen unerwünschten Geschmack abgibt.

In der Arbeit Nr. 13, von PETROVIĆ, RAŠETA und BEGOVIĆ wurde die Durchlässigkeit einiger für Fleisch und Fleischprodukte üblichen Verpackungsmaterials gegen radioaktive Substanzen geprüft. Es wurde festgestellt, dass Polyamid ("Rilsan"), PVC ("Cry-o-vac") und Poliethilene, die für die Verpackung von Fleisch und Fleischprodukten verwendet werden, für Lösungen von Radionukleiden Sr-90, J-121 und Ce-144 in einer Zeit von 48 Stunden in 19°C nicht durchlässig sind.

Aus Japan haben wir eine Arbeit, Nr. 11, von Dr. U. SIMIDU "Die Bakteriologie der Fischwürste". Die Produktion von Fischwürsten ist in Japan während der vergangenen 13 Jahre zum wichtigsten Lebensmittelindustriestweig entwickelt worden. Im Jahre 1964 stieg die Produktion von Fischwürsten bis zu 119 000 t. Diese Zahl ist schon etwas höher als die Produktion von gewöhnlichen Schinken und Würsten.

Die Fischwürste in Japan haben eine sehr gute Haltbarkeit. Sie können in Zimmertemperatur, das heisst in 30°C, über einen Monat lang aufbewahrt werden, ohne Merkmale von Verderbnis zu zeigen. Die gute Haltbarkeit wird auf folgende Weise erreicht.

1. Durch den Gebrauch von Plastikdärmen die völlig undurchlässig für Bakterien sind.
2. Durch eine Wärmebehandlung die in der Wurst eine Innentemperatur von 85 - 90°C erreicht.
3. Durch Zusatz von Konservierungsmitteln.

Von den vielen geprüften Konservierungsmitteln weist das Nitrofurazon die grösste Konservierungswirkung auf. Tylosin und ein neues Nitrofuranderivat (AF-2) scheinen auch wirksam zu sein. Ihre Wirkung wird weiter geprüft. Die hauptsächlichsten Probleme des Verderbens sind mit den widerstandsfähigen Stämmen und der Inaktivierung der Konservierungsmittel verknüpft. Stämme von *Bazillus coagulans* und einem denitrifizierenden *Bazillus*, die eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Nitrofurane aufweisen, veranlassen Fleckenbildung und Gasentwicklung an der Oberfläche der Wurst, besonders während des Sommers.