

J-9

XI. Europäischer Kongress der Fleischforschungsinstitute
XIth European Meeting of Meat Research Institutes
XI^{eme} Réunion européenne des instituts de recherches sur
les viandes

Belgrad 16. - 21. August 1965

Über die Wirkung der Räucher-
methode auf die Qualität
und Gewichtsverluste der Produktion.

F.P.NIINIVAARA und R.U.KORHONEN

Institut für Fleischtechnologie
Universität Helsinki Finnland

Über die Wirkung der Räucher-
methode auf die Qualität und
Gewichtsverluste der Produktion.

DIE WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DER RÄUCHERUNG

Fleisch und Fleischprodukte wurden in Finnland im Jahre 1964 in einer Menge von etwa 37.5 kg je Person verbraucht. Etwa 60 % der erzeugten Fleischmenge werden zu verschiedenen Fleischprodukten verarbeitet, unter denen die Brühwürste die wichtigste Gruppe ausmachen.

Die Mengen der von der Industrie hergestellten Fleischprodukte waren im Jahre 1963 wie folgt (Tabelle 1):

Tabelle 1

Produkt	Mill. kg	Prozent
Brühwürste	65.5	80
Rohwürste	8.2	10
Vollfleischprodukte	4.4	5.5
Konserven	3.5	4.5
Insgesamt	81.6	100

Von den Würsten werden in unserem Lande praktisch gesehen alle Sorten geräuchert, und auch von den Vollfleischprodukten (Schinken etc.) ungefähr die Hälfte. Hiernach werden also von den von der Industrie hergestellten Produkten etwa 90 % oder jährlich (1963) 73 000 t geräuchert. In der finnischen Fleischverarbeitungsindustrie hat somit die Produktion von Brühwürsten einen bedeutenden Umfang im Vergleich mit den Rohprodukten.

Folglich stellt die Heissräucherung in unserer Fleischverarbeitungsindustrie eine recht zentrale Herstellungsphase dar. Dessen ungeachtet ist dem Entwickeln der Räucherverfahren verhältnismässig wenig Beachtung geschenkt worden und auch heutzutage sind noch gasbeheizte Räucheröfen, in denen der Rauch auf Blechen über Gasbrennern erzeugt wird, die allgemein üblichsten.

Dass die finnischen Fleischverarbeitungsfabriken bisher der Modernisierung der Räucherverfahren wenig Interesse entgegengebracht haben, dürfte zum Teil auf die geringe Grösse der Fabriken (Tagesproduktion von 2 000 bis 20 000 kg) zurückzuführen sein. Im Falle kleiner Betriebe ist ja die Rationalisierung schwieriger durchzuführen als bei grossen Fabriken.

Ferner bleiben beim Verwenden von Gasöfen auch die Arbeits- und Herstellungskosten hinsichtlich des Räucherns recht gering mit Rücksicht auf den gesamten Herstellungsgang. Die Arbeitskosten der Räucherung machen nämlich nur 1.6 % von den Arbeitskosten der Wurstherstellung aus. Dies rührt natürlich daher, dass z.B. das Fleischzerschneiden und das Binden der Würste viel Arbeit beanspruchen.

Die Heizung der Heissräucheröfen erfolgt hauptsächlich mit Flaschengas (Kosangas). Elektrische Beheizung z.B. wird heutzutage wenig gebraucht, da bei Anwendung elektrischer Energie die Heizkosten im Vergleich mit Gas doppelt so hoch sind. Überdies sind elektrische Öfen auch langsamer als Gasöfen.

Ogleich, wie beobachtet, die Energie- und Arbeitskosten der Räucherung in ihrem prozentualen Anteil am Preis der Wurst recht wenig ausmachen, kann doch durch Modernisieren

der Räucherungsphase auch hinsichtlich der Arbeitskosten eine Ersparnis bewirkt werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Räucherung gestaltet sich wesentlich merkbarer als soeben beschrieben, wenn man die während derselben stattfindenden Gewichts- und Qualitätsverluste betrachtet. Da die Fleischprodukte ziemlich teuer sind, haben schon Unterschiede von 1 % in der Gewichtseinbusse, einen beträchtlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Herstellung. Die Gewichtsverluste, die sich während der Räucherungsphase einstellen, variieren von 0 bis 5 %.

Fernerhin ist die Qualität der Erzeugnisse stark von der Räucherung abhängig. In Gasöfen z.B. sind die Verhältnisse an verschiedenen Stellen recht ungleichmässig, weshalb auch die Räucherung der Produkte ungleichmässig erfolgt. Auch ist in Gasöfen die Räucherung der Produkte langsam, was durch die ungünstigen Verhältnisse (Geschwindigkeit und Feuchtigkeit des Rauchs, geringe Rauchdichte) verursacht wird. Daher fällt es schwer, beim Anwenden von Gasöfen den Erzeugnissen gutes Raucharoma und gute Oberflächenfärbung beizubringen. Insbesondere in Fabriken, deren Produktion sich erhöht hat, bereitet das Räuchern infolge der geringen Leistung der Gasöfen Schwierigkeiten. Dies hat zur Verkürzung der Räucherzeiten geführt, so dass bei grosskalibrigen Wurstsorten der Rauchgeschmack und das Raucharoma oft fast gänzlich fehlen.

DIE BEDEUTUNG DER RÄUCHERVERHÄLTNISSE VOM STANDPUNKT DER PRODUKTQUALITÄT UND DER PRODUKTIONSKOSTEN

Bei der Heissräucherung besitzen neben der Dichte und Beschaffenheit des Rauchs die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Geschwindigkeit des Rauchs erhebliche Bedeutung hinsichtlich der Qualität der Erzeugnisse und der Produktionskosten.

Temperatur

Die Räucherung der Produkte erfährt mit steigender Temperatur eine Beschleunigung. Dies rührt zum Teil daher, dass die Kolloidpartikeln des Rauchs umso effektiver an den Oberflächen des Produkts anhaften je höher die Temperaturdifferenz zwischen der Haftfläche und dem Rauch ist (KURKOVOSKRESENSKI 3.7.11.). Zum gleichen Resultat sind auch FOSTER und SIMPSON (4.5.6.) gekommen, indem nach ihnen die Adhäsion der nichtflüchtigen Phenolfraction der Partikelphase beim Steigern der Temperatur beträchtlich zunimmt. Dagegen fanden sie keinen Einfluss der Temperatur auf die Haftung der Phenolverbindungen der Gasphase.

Beim Heissräuchern haftet an den Produkten die siebenfache Menge von Rauchverbindungen im Vergleich mit der Kalträucherung, wenn die Rauchgeschwindigkeit 1 - 1.5 m/s beträgt (TILGNER 8.9.).

Die Temperatur wirkt auch auf die Gewichtsverluste (ADAM ... 1.), indem die Gewichtsverluste je Zeiteinheit zunehmen, wobei jedoch die Räucherzeiten zugleich abnehmen.

Feuchtigkeit

Ein Erhöhen der Feuchtigkeit des Rauchs kräftigt die Rauchhaftung an den Produkten. Dies hat seinen Grund vor allem darin, dass in feuchtem Rauch die Oberfläche der Produkte nicht austrocknet, weshalb effektive Haftung des Rauchs stattfindet. U.a. FOSTER und SIMPSON (3.4.5.) haben beobachtet, dass die Haftung des Rauchs an feuchten Flächen bedeutend effektiver als an trockenen ist. Auf die Austrocknung der Oberflächen ist auch der Umstand zurückzuführen, dass mit Verlängerung der Räucherungszeiten die relative Absorptionsgeschwindigkeit des Rauchs geringer wird.

Man hat festgestellt, dass die Rauchfeuchtigkeit auch auf die Färbung der Oberflächen einwirkt, indem sich die Flächen in trockenem Rauch effektiver als in feuchtem färben. Ferner hängen Rauchgeschmack und Raucharoma von der Feuchtigkeit ab. (Hohe Feuchtigkeit bewirkt bitteren Geschmack.) (10.12.)

Einfluss der Rauchgeschwindigkeit

Auch als Ergebnis einer Erhöhung der Rauchgeschwindigkeit hat man effektivere Räucherung verzeichnet. Nach SIMPSON und FOSTER (6.) wird die Rauchhaftung an trockenen Flächen bedeutend verstärkt, wenn die Rauchgeschwindigkeit zunimmt, während die Rauchgeschwindigkeit auf die Haftung an feuchten Flächen (an Wasser) keinen Einfluss hat.

Auch nach ADAM (1.2.) haften die Kolloidpartikeln des Rauchs umso effektiver an den Oberflächen der Produkte je höher die Rauchgeschwindigkeit ist.

Die Gewichtsverluste der Würste während der Räucherung nehmen mit Erhöhung der Rauchgeschwindigkeit zu, wobei aber andererseits auch die Räucherung beschleunigt wird.

DIE IN DER INDUSTRIE ANGEWANDTEN RÄUCHERUNGSVERHÄLTNISSE UND -VERFAHREN

Die Vortrocknung der Brühwürste wird in unserem Lande zu-
meist in den gleichen Öfen wie die Räucherung vorgenommen.
Bisweilen ist auch ein gesonderter Ofen für die Vortrock-
nung vorgesehen. Ferner haben einige Fabriken gesonderte
Trockenschränke, in denen die Luftumwälzung mittels Geblä-
sen zur Beschleunigung der Trocknung (6 bis 10 Minuten)

wirksamer gestaltet wird. Die Vortrocknungszeiten variieren stark in den verschiedenen Fabriken und bei verschiedenen Produkten und zwar innerhalb der Grenzen von 5 bis 50 Min. Die Temperaturen variieren zwischen 60 und 120°C.

Die Räucherungsphase wird in der Industrie unmittelbar nach Entweichen der sichtbaren Feuchtigkeit von den Produktoberflächen eingeleitet. In Tabelle 2 werden die in verschiedenen Fabriken während des üblichen Produktionsgangs gemessenen Temperaturen, Feuchtigkeit und Rauchgeschwindigkeiten angegeben.

Tabelle 2

Ofentyp	Temperatur	Feuchtigkeit	Rauchgeschwindigkeit
Gasöfen	60-80°C	50-22	4,3-6.5 cm/s
-"-	74-96	35-21	4.3-6.5 cm/s
-"-	85-95	21-14	1.3-5.0 cm/s
Wiencke	80-85	23-10	1.4 m/s
Atmos	76-78	35-30	18 - 20 m/s

Es ist zu beachten, dass bei der Räucheranlage von Wiencke (Hersteller Paul Wiencke Jr. A/S, Oslo 1, Norwegen) und bei der ATMOS-Räucherammer (Hersteller: Mittelhäuser und Walter, Hamburg 4, Deutschland) die Temperatur und Feuchtigkeit regelbar sind, weshalb also die oben angeführten Zahlen nur diejenigen Verhältnisse anzeigen, unter denen die Räucherung zur Zeit der Messungen stattfand.

Tabelle 3. Räucher- und Trockenzeiten

Ofentyp	Wurstsorte	Zeit Min.
Gasöfen	Ringwurst	50-150
	Würstchen	40- 80
	Sonnabendwurst	50- 70
Wiencke	Würstchen	40- 56
	Ringwurst	50- 55
Atmos	Würstchen	35- 55
	Ringwurst	45- 65

In der Mitte der Ringwürste betrug die Temperatur, am Ende der Räucherungsphase 42-60°C. Die Räucherzeit ist im allgemeinen so kurz, dass sich die Masse gewöhnlich nicht rot färben kann.

Die Tabellenwerte lassen erkennen, dass die Rauchgeschwindigkeit in Gasöfen recht niedrig ist. Die Geschwindigkeit in den Öfen wurde an Hand des Zugs berechnet, wobei angenommen wurde, dass sich der Rauch im gesamten Ofenraum gleichmässig aufwärts bewegt. Da aber der von den Würsten und von den Wurstwagen beanspruchte Raum ausser Acht gelassen wurde, ist offenbar die tatsächliche Geschwindigkeit des Rauchs bedeutend höher, und sie ist natürlich auch an verschiedenen Stellen im Ofen unterschiedlich.

Die aus der Tabelle ersichtlichen Unterschiede von 5-20°C zwischen verschiedenen Stellen im Ofen sind mit einem schreibenden Thermometer vom Typ ARU (Hersteller: Hartmann & Braun A.G., Frankfurt/Main, Deutschland), erfasst worden. Da die Fühlkörper dieses Instruments ziemlich gross sind (Schutzhüllen), folgen sie den Temperaturvariationen mit beträchtlicher Trägheit.

Mit Hilfe von gesonderten, empfindlicheren Maximalthermometern wurde festgestellt, dass die Temperaturen in den verschiedenen Teilen der Öfen gewöhnlicherweise von 60 bis 120°C variieren.

Die Messungen ergaben, dass bei Temperaturen von 60-80°C die relative Feuchtigkeit von 25 bis 50 % variierte. Bei höheren Temperaturen, 90-100°C, ging die relative Feuchtigkeit auf 15-25 % herab.

Die Räucherzeiten ebenso wie der Räuchergrad sind von Fabrik zu Fabrik stark verschieden. Ferner ist auch der Räucherungsgrad der verschiedenen Wurstsorten in ein und derselben Fabrik verschieden.

DIE GEWICHTSVERLUSTE IN DER INDUSTRIE

Bei Versuchen, die in Industriebetrieben durchgeführt wurden, variierte der Gewichtsverlust erheblich, was auf der Verschiedenheit der Räucherverfahren und der Verhältnisse beruht. Überdies variierte die Stärke der Räucherung in den verschiedenen Fabriken.

Tabelle 4. Gewichtsverluste in Prozent in den verschiedenen Herstellungsphasen nach Messungen in Fabriken.

Wurstsorte	Nach der Räucherung	Nach der Abkühlung	Im Lager nach 24 Stunden
Würstchen I	6.3-7.0	4.7-5.0	6.2-6.5
"- II	5.7-8.5	6.0-8.1	7.3-9.2
Ringwurst I	2.5-4.4	2.2-3.3	2.2-4.0
"- II	5.2-7.0	2.0-4.8	3.4-5.8
Finnwurst	4.6-5.4	3.5-3.9	5.0-5.3
Billigwurst	4.7-5.1	3.0-3.6	4.6-5.1
Sonnabend"-	2.1-2.3	0.5-1.1	2.5-3.3

Die Versuche betreffs Gewichtsverlust erfolgten im Verein mit anderen Messungen, weshalb in der zuvor dargestellten Tabelle (Tabelle 2) die entsprechenden Räucherungsverhältnisse zu sehen sind. Das Brühen fand in Dampf oder in Wasser und die Abkühlung unter Wasserstrahl oder in fließendem Wasser statt.

Der Betrag der Gewichtseinbusse wurde stark von der Dauer der Trocknungs- und der Räucherungsphase beeinflusst. Fernerhin nahmen die Gewichtsverluste rasch zu, wenn sich Wartezeiten der Wurstwagen im Fabrikraum zwischen den Behandlungsphasen ergaben.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Bei der Untersuchung benutzte Apparatur

Die Temperaturen in den Öfen und in den Wurstmitten sowie die relative Feuchtigkeit wurden mit einem Temperaturschreiber ARU (Hersteller: Hartmann & Braun AG., Frankfurt/Main, Deutschland) verfolgt, der die Werte in sechs verschiedenen Messpunkten gleichzeitig aufzeichnete. Zur Messung der Feuchtigkeit war ein LiCl-Feuchtigkeitsgeber ERSEC (Hersteller: Wallac OY, Turku Finnland) an das Instrument angeschlossen.

Die Geschwindigkeit des Rauchs wurde mit einem Anemometer vom Fabrikant HAENNI (Hersteller: Haenni & Cie. AG., Jeggendorf, Schweiz) erfasst:

Die Verhältnisse in den Wurstlagerräumen (Feuchtigkeit und Temperatur) wurden mit einem LAMPRECHT-Instrument (Hersteller: Wilh. Lamprecht AG., Göttingen, Deutschland) gemessen.

Bei den Versuchen in unserem Institut erfolgte die Räucherung in einer AUTOTHERM-Anlage. Diese wird elektrisch beheizt und der Rauch wird von schwelenden Sägespänen auf einem Blech im unteren Teil des Schrankes generiert. Der Apparat besitzt keine Möglichkeit zum Regeln der Rauchgeschwindigkeit und der Feuchtigkeit. In den Versuchen wurde die Feuchtigkeit durch Einleiten von Dampf in den Schrank geregelt.

Das Brühen wurde im Dampfschrank der AUTOTHERM-Anlage und die Abkühlung in fließendem Wasser ausgeführt.

DIE AUSGEFÜHRTEN RÄUCHERVERSUCHE

Da in der Räucherapparatur des Instituts für Fleischtechnologie keine Möglichkeit zum Regeln der Rauchdichte und Rauchqualität sowie der Geschwindigkeit des Rauchs bestand, wurde in den Versuchen in erster Linie der Einfluss der Räuchertemperatur und der Feuchtigkeit auf die Gewichtseinbussen verfolgt.

Für die Räucherversuche wurden Wurstpartien mit folgender Zusammensetzung bereitet (Tabelle 5):

Tabelle 5

Zusammensetzung	Partie I %	Partie II %	Partie III %
Wasser + Eis	25.00	35.04	44.95
Fleisch	53.38	45.50	37.94
Speck	10.58	9.02	7.5
Kartoffelmehl	4.33	4.10	3.76
Milchpulver	4.33	4.10	3.76
Gewürze	0.17	0.16	0.15
Zusatzstoffe	0.48	0.45	0.41
Salz	1.73	1.63	1.51

Die Massen wurden in NATURIN-Häute von 43 mm Durchmesser gespritzt.

Zwecks Ergründung des Einflusses der relativen Feuchtigkeit des Rauchs wurden die Würste bei 10-18 % und 30-40 % Feuchtigkeit bei einer Temperatur von 75-85°C geräuchert.

Die Oberflächen der Würste in der Versuchsreihe wurden durch Abwischen getrocknet und das Räuchern wurde ohne gesonderte Trocknungsphase eingeleitet.

Die Würste wurden in Dampf bei 75°C während 30 Minuten gargemacht und in fließendem Wasser ebenfalls 30 Minuten gekühlt.

Aus Tabelle 6 ist das Entstehen der Gewichtsverluste in den verschiedenen Herstellungsphasen ersichtlich.

Tabelle 6

Her- stellungs- partie	Räucher- zeit	G e w i c h t s v e r l u s t e %					
		n.d.Räuchern		n.d.Abkühlung		i.Lager n. 15 St.	
		10-18%	30-40%	10-18%	30-40%	10-18%	30-40%
I 25 % Wasser- zusatz	20	1.7	-	0.23	-	4.4	-
	50	3.9	1.8	1.9	0.75	6.3	4.4
	80	5.3	2.8	3.4	2.0	7.3	5.3
	110	7.3	4.9	4.8	3.6	9.3	7.2
II 35 % Wasser- zusatz	20	1.5	-	0.6	-	5.0	-
	50	4.2	1.6	3.3	1.1	7.5	5.4
	80	6.2	3.0	4.9	3.0	8.1	6.2
	110	7.7	5.1	5.2	4.3	9.1	8.1
III 45 % Wasser- zusatz	20	2.2	-	1.3	-	6.5	-
	50	5.1	2.5	3.3	1.5	9.2	6.5
	80	7.7	3.8	4.9	3.0	11.4	7.0
	110	10.0	7.0	7.8	5.9	11.2	9.5

Die in der Tabelle angegebenen Resultate zeigen, dass die Gewichtsverluste beträchtlich mit zunehmender Räucherzeit anwachsen. Die Gewichtsverluste sind auch 1-4 % höher nach Räuchern in trockenem Rauch. Andererseits sieht man, dass die Unterschiede der Gewichtsverluste während des Brühens, der Abkühlung und der Lagerung geringer werden.

Bei der Untersuchung der Einwirkung der Temperatur auf die Gewichtsverluste hatten die Wurstpartien fast die gleiche Zusammensetzung wie oben, aber die zugesetzten Wassermengen betragen 20, 30 bzw. 40 %.

Die Wurstpartien wurden bei 70-80°C und bei 90-100°C geräuchert. Zwecks Ergründung der Wirkung von Wasser- bzw. Dampfbrühen hinsichtlich der Gewichtsverluste wurden die Würste mit 50 Minuten Räucherzeit auch in Wasser gebrüht.

Tabelle 7

Herstellungspartie	Räucherzeit Min.	Gewichtsverluste %					
		n.d. Räuchern		n.d. Abkühlung		i. Lager n. 15 St.	
		90-100°C	70-80°C	90-100°C	70-80°C	90-100°C	70-80°C
I 20 % Wasser- zusatz	50	3.6	3.1	0.9	0.6	3.1	2.4 x
	50	2.6	3.0	1.2	1.1	2.9	2.9
	80	4.7	4.1	2.7	2.0	4.3	3.9
	110	6.1	5.4	4.5	3.4	6.1	5.3
II 30 % Wasser- zusatz	50	4.7	2.9	1.8	0.7	3.9	2.4 x
	50	2.5	2.7	2.5	1.2	4.1	2.8
	80	6.2	3.9	4.4	2.0	5.9	3.7
	110	8.0	5.5	6.4	3.7	7.9	5.3
III 40 % Wasser- zusatz	50	3.1	3.0	0.6	1.0	2.6	2.7 x
	50	2.8	2.9	1.6	1.8	3.3	3.8
	80	6.4	4.5	4.5	2.7	6.1	4.3
	110	9.7	6.8	7.7	5.0	9.3	6.8

x = Wasserbr.

Die Zahlen in Tabelle 7 lassen erkennen, dass die Gewichtsverluste nach verschieden langen Räucherzeiten in den bei 90-100°C geräucherten Würsten etwas höher (um 0-2.5 %) als bei den bei 70-80°C geräucherten sind. Bei der Wasserbrü-
hung waren die Gewichtsverluste um 0-1.0 % geringer als beim Dampfbrühen. Die Unterschiede zwischen den Würsten mit verschiedenem Wassergehalt waren ziemlich gering (unter 3 %).

Von den Würsten in den Versuchspartien waren diejenigen mit 20-25 % Wasserzusatz sehr fest und einigermaßen trocken; die Würste mit 30-35 % zugesetztem Wasser hatten gute Konsistenz, und diejenigen mit 40-45 % waren weich und ihre Häute zeigten Neigung sich von der Masse zu lösen.

Die in trockenem Rauch geräucherten und andererseits die bei hoher Temperatur geräucherten Würste hatten in der Räucherphase eine dunklere Oberflächenfärbung erhalten. Dies kann allerdings auch davon herrühren, dass beim Bearbeiten dieser Partien der Rauch möglicherweise grössere Dichte hatte. Bei den gleichen Räucherpartien zeigten sich dagegen deutliche Unterschiede in der Beziehung, dass die Oberflächen der Würste mit geringerem Wassergehalt dunkler gefärbt wurden.

Auf Grund der ausgeführten Versuche kann somit festgestellt werden, dass die Gewichtsverluste mit steigender Räucher-
temperatur und mit erabgehender Feuchtigkeit zunehmen. Andererseits weiss man z.B. auf Grund der Untersuchungen von ADAM, dass die Gewichtseinbussen mit zunehmender Rauch-
geschwindigkeit grösser werden.

Es steht also fest, dass das Verändern aller drei Faktoren im Sinne beschleunigter Räucherung zugleich einen Zuwachs

der Gewichtsverluste bewirkt. Andererseits werden Rauchgeschmack und Raucharoma und das Anhaften des Rauchs bei Steigerung der Feuchtigkeit erhöht.

Da jedoch Veränderungen der Verhältnisse nicht in schwerwiegender Stärke auf die Gewichtsverluste einwirken, scheint es vorteilhaft, eine solche Wahl der Verhältnisse zu treffen, dass die Räucherung sich möglichst rasch vollzieht. In der Tat hat offenbar die Länge der Räucherzeiten den stärksten Einfluss auf den Betrag der Gewichtsverluste. Demnach ist das sowohl wirtschaftlich als qualitätsmäßig günstige Räucherergebnis offenbar dadurch erreichbar, dass man vom Standpunkt der Räucherung aus möglichst günstige Verhältnisse wählt, in denen die Produkte rasch guten Rauchgeschmack und gutes Raucharoma sowie die gewünschte Oberflächenfärbung annehmen.

ZUSAMMENFASSUNG

Erachtet man als vorteilhafteste Räucherverhältnisse für Brühwürste eine Temperatur von 80-100°C, 30-40 % relative Feuchtigkeit und eine Rauchgeschwindigkeit von mehr als 1 m/s, so sind in unserer Industrie in erster Linie die Feuchtigkeiten und die Rauchgeschwindigkeiten zu niedrig.

An den in unserer Industrie allgemeinen Gasöfen kann man die folgender Mängel beanstanden:

- schwer regelbare und in verschiedenen Teilen des Ofens verschiedene Temperaturen;
- Möglichkeit zur Feuchtigkeitsregelung fehlt;
- Ungleichmässigkeit der Rauchgeneration im unteren Teil der Öfen und fehlende Kontrollmöglichkeit der auf die Rauchqualität einwirkenden Faktoren wie z.B. der Glühtemperatur und des Zugs;

- in vielen Fabriken infolge der ungleichmässigen Verhältnisse bestehende Notwendigkeit des Wendens der Wurstwagen, wobei Rauch in die Fabrikräume dringt;
- Geringe Leistung der Gasöfen, weswegen man die unteren Teile der Wurstwagen unbeschickt lassen muss, um Versengen der zuunterst hängenden Würste zu vermeiden.

Im Verlauf der Räucherungsversuche wurde bei den in den ATMOS- und WIENCKE-Anlagen hergestellten Produkten gleichmässiger Qualität sowie besserer Rauchgeschmack und besseres Aroma als bei den in Gasöfen bearbeiteten festgestellt.

Der Gewichtsverlust von Kochwürsten erwies sich in unserer Industrie vergleichsmässig als gering, obwohl auch die Räucherphase der Würste im allgemeinen kurz war. Es wurde bewiesen, dass die Grösse der Gewichtsverluste vor allem von der Dauer der Trocken- und Räucherzeit abhängt. So soll man dahin streben, die Räucherung unter möglichst günstigen Bedingungen durchzuführen, damit sie schnell vor sich geht.

Da in unserem Land der Wasserzusatz nicht begrenzt ist, kann man den während der Herstellung geschehenen Gewichtsverlust zum Teil durch einen grösseren Wasserzusatz ausgleichen. Die Grösse der Verdunstung hat sich aber vorläufig noch nicht als abhängig von dem Wassergehalt der Würste gezeigt. Der Zusatz von Wasser ist auch wegen der Verschlechterung der Wurstqualität begrenzt.

SUMMARY

In the production of sausages processed by cooking the following conditions can obviously be regarded as the most advantageous: temperature 80-100°C, relative humidity 30-40 % and the velocity of smoke over 1 m/sec. This being the case, the humidity and the velocity of smoke, in the first place, are too low in our industry.

The smoke chambers with gas heating can be considered to have the following defects:

- the temperatures are not uniform and not easy to regulate
- the possibility to regulate the humidity is lacking
- the velocity of smoke is low
- the generation of smoke in the lower parts of the chambers is not uniform and the factors affecting the quality of smoke like the smoldering temperature and the air surplus cannot be controlled.
- the necessity of turning the sausage cage during the process which results in the penetration of smoke into the working space
- the capacity of the smoking chambers is low because, for example, the lower parts of the sausage cages cannot be used.

During the smoking experiments it was found out that the quality of the products prepared by using e.g. ATMOS and WIENCKE smoke houses was more uniform and the smoke flavor and aroma were better than those of the products prepared by using chambers with gas heating.

In our industry the weight losses of the sausages processed by cooking proved to be rather small although at the same time also the degree of the smoking of the sausages was generally rather low. It was found out that the extent of the weight losses depended, in the first place, on the length of the drying and smoking times. This being the case, it is necessary to carry out the smoking in conditions being as favorable as possible in order to do it very rapidly.

There are no legal restrictions in Finland regarding the addition of water so that the weight losses during the manufacture can partially be compensated by increasing the addition of water. The extent of the evaporation of water, on the other hand, was not proved to be distinctly dependent on the water content of the sausages. The increase of the addition of water is limited, however, because of the corresponding loss in the quality of the sausages.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ADAM, M. 1960. Fleischwirtschaft, 2, 80-84.
2. -- , 1960. Teknologija Mesa (special edition 1962).
Journal of Yugoslav Meat Industry, Beograd, 52-56.
3. FOSTER, W. W. 1959. Food Manufacture. 2, 56-61.
4. -- , SIMPSON, T.H. 1961. J. Sci. Food Agric.
12, 363-374
5. -- , -- , CAMPBELL, D. 1961. J.Sci. Food Agric.
12, 635-644
6. -- , -- , 1960. Teknologija Mesa (special edition
1962). Journal of Yugoslav Meat Industry,
Beograd, 47-49.
7. KURKO, W. I. 1960. Fiziko-himitseskija i himitseskija
osnovy koptsenija. Moskova. Übersetzung ins Fin-
nische von Frau Kostianen und Herrn M. Roukka.
8. TILGNER, D. J. 1958. Fleischwirtschaft, 10. 649.
9. -- , 1958 - " - , 11.751.
10. -- , ZIEMBA, Z., DJY-HAK-DJY, 1960. Teknologija Mesa
(special edition 1962). Journal of Yugoslav
Meat Industry, Beograd, 18-21.
11. VOSKRESENSKIJ, N. A. I International Smokingsession,
Danzig. (Ref. FOSTER, W. W. 1959. Food
Manufacture, 2. 59).
12. ZIEMBA, Z. 1960. Teknologija Mesa (special edition 1962).
Journal of Yugoslav Meat Industry, Beograd, 50-52.

DIE GEWICHTSVERLUSTE DER SAUNAWÜRSTE IN DEN VERSCHIEDENEN ZUBEREITUNGSPHASEN

Feuchtigkeit 10-18 %

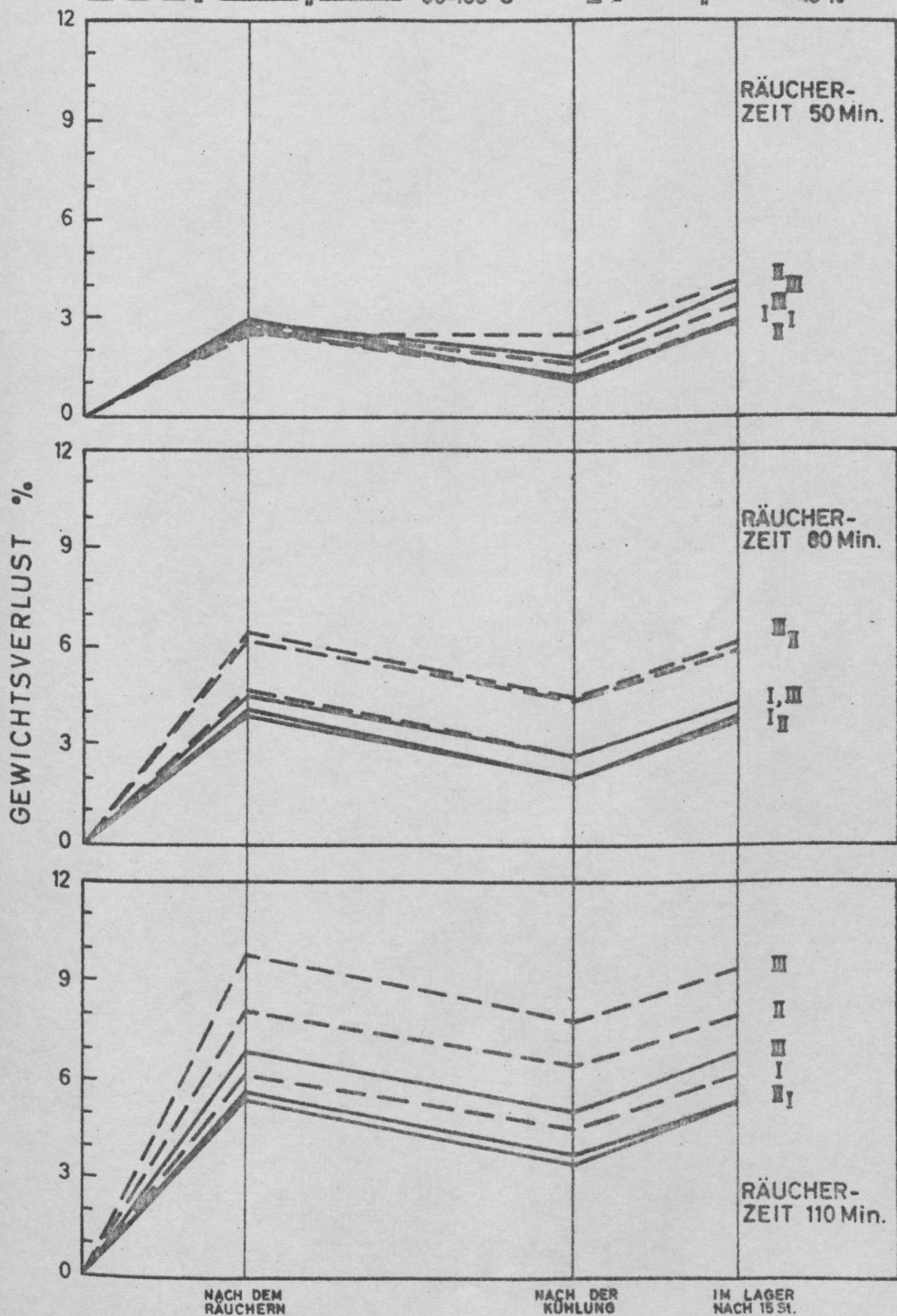
I = Wasserzusatz 20%

— = Räuchertemperatur 70-80°C

II = — „ — 30%

- - - = — „ — 90-100°C

III = — „ — 40%



DIE GEWICHTSVERLUSTE DER SAUNAWÜRSTE IN DEN VERSCHIEDENEN ZUBEREITUNGSPHASEN

Räuchertemperatur 75-85°C

I = Wasserzusatz 25%

———— = Feuchtigkeit 10-18%

II = ——— " ——— 35%

- - - - - = ——— " ——— 30-40%

III = ——— " ——— 45%

