

ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ  
И И МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

16  
5

th EUROPEAN CONGRESS  
— OF MEAT RESEARCH INSTITUTES

ter EUROPÄISCHER KONGREß  
DER FLEISCHFORSCHUNGSINSTITUTE

ème CONGRES EUROPEEN  
DES INSTITUTS DE RECHERCHES  
SUR LES VIANDES

M. A. Gabrielanz

DIE NEUE TECHNOLOGIE DER HERSTELLUNG  
VON BRÜHWÜRSTEN UND HALBGERÄUCHERTEN  
WÜRSTEN MIT HILFE VON RÄUCHERFLÜSSIGKEIT

.N



МОСКВА 1962г.

F. P. Niinivaara

5

DIE NEUE TECHNOLOGIE DER HERSTELLUNG VON BRÜHWÜRSTEN  
UND HALBGERÄUCHERTEN WÜRSTEN MIT HILFE  
VON RÄUCHERFLÜSSIGKEIT

Doz. Kand. techn. Wis.  
M.A. GABRIELANZ

Das Moskauer Institut der Volkswirtschaft namens G.W. Plechanow,  
UdSSR.

Die Stoffe einer unvollständigen Holzverbrennung werden in der Fleischwirtschaft bei der Herstellung von Brüh- und Rohwürsten, halbgeräucherten Würsten, Schinken, Rouladen und anderen Räucherwaren verwendet.

Die chemische Zusammensetzung des Räucherräuches sowie der Räucherungsvorgang sind trotz der zahlreichen Untersuchungen von sowjetischen und ausländischen Gelehrten noch nicht genügend erforscht. Allerdings ist es schon festgestellt worden, daß die wichtigsten Rauchkomponenten, die Aussehen und Geschmack der Räucherwaren bedingen, flüchtige Säuren, Aldehyde, Phenole sind, welche antioxydative sowie antiseptische Eigenschaften aufweisen.

Diese Stoffe werden von Lebensmitteln nicht **nur** aufgenommen, sondern auch selektiv adsorbiert (1).

Die Qualität der Räucherwaren wird von der qualitativen sowie quantitativen Zusammensetzung des Räucherrauchs stark



beeinflusst. Da aber die chemische Zusammensetzung des Rauchs von Holzart, deren Feuchtigkeit, Verbrennungstemperatur, der Menge der an der Rauchbildung beteiligten Luft sowie von vielen anderen Faktoren abhängt, ist es praktisch unmöglich, den Räucherrauch einer bestimmten Zusammensetzung zu gewinnen.

Eines der Nachteile der Räucherung mit Räucherrauch ist der Übergang von Kanzerogenstoffen (3,4 — Benzopyren) in die Räucherware, was durchaus unzulässig ist.

Ferner ist die Leistung der Räucherkamern infolge der bedeutenden Dauer der Wärmebehandlung sehr niedrig; das erschwert die Mechanisierung und Automatisierung des Produktionsvorgangs. Die Verwendung von Holz und Sägespänen erhöht die Produktionskosten sowie Produktionsselbstkosten, während die Anwendung von Räucherrauch im technologischen Vorgang schädliche Arbeitsverhältnisse schafft.

Doch können die dem üblichen Räuchern eigenen Nachteile beseitigt werden, wenn statt des Rauchs die Räucherflüssigkeit verwendet wird. Die Versuche, neue Räucherflüssigkeiten zu gewinnen und neue Räucherungstechnologie zu entwickeln, sind schon längst bekannt. Mit den Räucherflüssigkeiten hat man sich in der UdSSR, Japan, USA, Frankreich und in den anderen Ländern befaßt, doch bis unlängst wurde keine befriedigende Räucherflüssigkeit erhalten. Außerdem wurden keine Methoden zur Anwendung der Räucherflüssigkeit sowie zur Wärmebehandlung der Erzeugnisse entwickelt.

Im Jahre 1956 hat es I.I. Lapschin (Doz. des Moskauer

Instituts des Volkswirtschaft, UdSSR) (2,3) gelungen, aus den Produkten der Holzgasifizierung ein Präparat herzustellen, das die wichtigsten Stoffe des Räucherrauchs im günstigen quantitativen Verhältnis enthält. Durch die Verdünnung des Räucherpräparats mit Wasser und Filtrierung der Lösung wird die von wasserunlöslichen Harzen und Kanzerogenstoffen freie Räucherflüssigkeit gewonnen.

Zur Zeit findet die genannte Räucherflüssigkeit in der Fischindustrie bei der Herstellung von heiß- und kaltgeräuchertem Fisch Verwendung.

Es wurde von uns eine neue Technologie zur Produktion von Brühwürsten und halbgeräucherten Würsten unter Anwendung der genannten Räucherflüssigkeit entwickelt (4, 5, 6).

Die übliche Technologie der Wärmebehandlung von Brühwürsten sieht deren Räuchern und Kochen vor. Die Würste werden in Fener- oder Gaskammern mit Rauch bei 90-100°C während 90 Min. geräuchert, dabei erreicht die Innentemperatur 40-45°C. Anschließend werden die Würste in Dampfkochkammern bei 80-87°C während 60-70 Min. gekocht, bis die Temperatur im Wurstinneeren 68-70°C erreicht. Also beträgt die gesamte Wärmebehandlung von 150 bis 160 Min.

Die Würste werden mit Hilfe der von uns vorgeschlagenen Methode der üblichen Technologie gemäß (bis aufs Wurstabhängigen) und nach den angenommenen Rezepten hergestellt. Die Würste werden etwa 1 Min. mit Räucherflüssigkeit in

Verdünnung 1:10 durch Berieselung oder Eintauchen in die Räucherflüssigkeit behandelt. Auf der Hülle bleiben etwa 2% Flüssigkeit zum Gewicht der rohen Wurst anhaften; nach anschließender Wärmebehandlung sichert das die erwünschte Färbung der Hülle und verleiht den Würste den spezifischen Aroma und Geschmack.

Ferner werden die Würste der Wirkung von Heißluft eingesetzt (rauchlose Räucherung oder Luftkochung) infolgedessen scheint die Polymerisation der Phenole und anderen in der Räucherflüssigkeit enthaltenen Komponenten zu erfolgen. Die Luftkochung (im Russischen räuchlose Räucherung) wurde in gas oder elektroheizten Öfen bei 120-140°C während 45-55 Min. vorgenommen, bis im Wurstinernen die Temperatur 45-55° erreichte. Nach beschriebener Räucherung wurden die Würste in der Dampfkochkammer bei 80-87°C während 30-45 Min. gegart, bis die Temperatur im Wurstinernen 70-72°C erreichte.

Die gesamte Dauer der Wärmebehandlung beträgt bei der oben angegebenen Räucherungsmethode 75-90 Min., d.h. sie wird gegenüber den üblichen Räucherung und Kochung um 1,7 Mal herabgesetzt.

Nach der neuen Technologie haben wir solche Wurstsorten, wie Lubitelskaja-(Liebhaber), Doktor-, Moskauer-, Otdelnaja- (Apparte) und Teewurst in Zellglas-, Cutisin- und Darmhüllen hergestellt.

Die Qualität der Würste wurde nach der organoleptischen

61

Prüfung als ganz befriedigend gefunden und wies keine Unterschiede gegenüber den üblich hergestellten Würsten auf, hingegen hatten die Würste in Kunsthüllen eine lebhaftere homogene Färbung.

Nach den Angaben der Leningrader Onkologischen Instituts AMW UdSSR sind die durch Verdünnung mit 10 Teilen Wasser und Absonderung von wasserunlöslichen Harzen hergestellte Räucherflüssigkeit ebenso wie die unter Anwendung von dieser Flüssigkeit hergestellten Brühwürste, ganz von Kanzerogenstoffen frei (Tab. 1).

Tabelle 1

Probenbezeichnung	Gehalt an 3,4-Benzpyren in der Probe
Räucherpräparat	429 <i>γ/d</i>
Räucherflüssigkeit (Verdünnung 1:10):	nicht nachgewiesen
Otdelnajawurst, mit Räucherflüssigkeit behandelt (Verdün. 1:10)	nicht nachgewiesen
Otdelnajawurst, traditionell geräuchert	0,2 <i>γ</i> /1 kg

Die chemische Untersuchungen bestätigen die richtige Auswahl von Bedingungen der Wärmebehandlung. Trotz der Anwendung von hohen Temperaturen bei rauchloser Räucherung weisen die nach der neuen Technologie hergestellten Würste in Wasser-, Phenole-, Stickstoff-, und Fettgehalt sowie in Säure- und Peroxydzahlen des Fettes keine Unterschiede im Vergleich zu den mit Räucherrauch geräucherten Würsten auf, was aus der Tab. 2 zu ersehen ist.

Tabelle 2.

Das zu untersuchende Erzeugnis	Gehalt an					Säure-	Pero-
	Was-ser	Phen-ole	Gesamt-stick-stoff	Ei-weiß	Poly-pep-tid-Fett	len	xyd-zahlen
	(in %)	(in %)	(%)	(%)	(%)	des Fet-tes	des Fetts
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	(in % Jod)	(in % Jod)

Lubitelskajawurst in Zellglashülle

Rohes Brät	63,8	-	2,48	2,15	0,30	-	-	-
Wurst, nach neuer Technologie geräuchert	57,5	18,8	2,40	2,11	0,28	27,7	1,2	0,037
Wurst, traditionell geräuchert	56,5	32,5	2,08	1,99	0,28	26,3	1,9	0,026

Leningraderwurst in Cutisinhülle

Rohes Brät	66,2	-	2,07	1,81	0,21	22,6	3,3	0
Wurst, nach neuer Technol. geräuchert	62,1	22,6	2,36	2,10	0,16	22,6	1,6	0
Wursch, traditionell geräuchert	62,0	23,3	2,36	2,10	0,19	21,3	2,3	0

Dank der bakteriziden Wirkung der Räucherflüssigkeit und rauchlosen Rückherung ist der Keimgehalt an den Wurst und Brätöbflächen bei der Anwendung der neuen Technologie bedeutend niedriger gegenüber den üblichen Würsten, woher auch die bessere Haltbarkeit der ersteren herrührt.

Tabelle 3.

Das zu untersuchende Erzeugnis	Keimgehalt	
	: je 1 c.cm der : Oberfläche	: je 1 g Brät :
rohe Würste	: 27.080	: 2.041.600
Würste, mit Räucherflüs- sigkeit behandelt (Verdün- 1:10)	: 11.200	: -
Würste, nach neuer Tech- nologie hergestellt	: kein Wachstum	: 400
Würste, traditionell ge- räuchert	: 2.800	: 2100

Wärmeverluste sind bei Räucherung, Kochung und Abkühlung von nach neuer Technologie unter Betriebsverhältnissen hergestellten Brühwürsten (in Räucherammern mit Gasheizung) und

von traditionell geräucherten Brühwürsten (in denselben Kammern), wie aus der Tab. 4 zu ersehen ist, ähnlich.

63

Tabelle 4.

Herstellungsart	Wärmeverluste für Brühwurst					Gesamtwärmeverluste (in %)
	Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	
Neue Technologie:	9,5	10,3	8,9	7,8	8,5	9,0
Traditionelle Technologie	8,9	8,8	10,6	8,0	8,0	8,9

Die Produktion der Brühwürste nach neuer Technologie ebenso wie der Verkauf solcher Würste sind von der Staatlichen Sanitätsinspektion beim Ministeriums des Gesundheitsschutzes UdSSR genehmigt worden.

Im Ostankiner fleischverarbeitenden Betrieb ist nach der neuen Technologie über 10 to Würste hergestellt worden. Im genannten Betrieb wird auch eine Betriebsvorrichtung zur Berieselung der Würste mit Räucherflüssigkeit hergestellt.

Eine vorläufige Berechnung der Wirtschaftlichkeit der neuen Methode ergab, daß die Selbstkosten des Räucherns und

Kochens dabei um 64 Prozent niedriger als das beim traditionellen Räuchern unter Anwendung von Holz und Sägespänen, und um 4 Prozent niedriger als bei Anwendung von Gas und Sägespänen der Fall ist.

Bei der Entwicklung der neuen Methode zur Herstellung von halbgeräucherten Würsten beabsichtigten wir, die Rauchluft-Behandlung (beim Vorräuchern und eigentlichen Räuchern) durch die aus dem Räucherpräparat von I.I. Lapschin gewonnene Räucherflüssigkeit-Behandlung zu ersetzen.

Die jetzt gültige Wärmebehandlung von halbgeräucherten Würsten schließt vorläufiges Räuchern, Dampfkochen und eigentliche Räucherung ein.

Das Vorräuchern erfolgt in den gas-, holz- oder fägespänenbeheizten Kammern bei  $80-90^{\circ}\text{C}$  während einer Stunde ein, anschließend werden die Würste in Dampf-Kochkammern bei  $70-80^{\circ}\text{C}$  während 45 Min. gekocht und dann bei  $35-50^{\circ}\text{C}$  12-18 Stunden lang geräuchert. Nach der Räucherung werden die Würste getrocknet. Der angegebenen Technologie zur Herstellung von halbgeräucherten Würsten sind alle Nachteile eigen, die von der Rauchanwendung herrühren. Ferner nimmt die Wärmebehandlung von halbgeräucherten Würsten mehr Zeit in Anspruch (14-20 Stunden) als das bei den Brühwürsten der Fall ist. Deshalb ist die Räucher-kammer-Leistung äußerst klein, die Mechanisierung und Automatisierung der Produktion sind entsprechend sehr erschwert.

64

Bei Rauch-Luft-Behandlung der Würste setzen sich die Rauchkomponenten auf der Wurstopberfläche nieder und dringen danach in die darunter liegende Brätschicht durch; während der Trocknung penetrieren sie ins Brätinnere weiter und verteilen sich dort gleichmäßig (7). Daher sollen nicht nur die Wurstopberfläche, sondern auch der Wurstkern mit Räucherflüssigkeit behandelt werden. Da hauptsächlich der Gehalt an Phenolen den Räucherungsgrad der Ware zeigt, kann bei der Kenntnis von Phenolmenge in halbgeräucherten Würsten sowie in der Räucherflüssigkeit bestimmter Verdünnung die erforderliche Menge der Räucherflüssigkeit berechnet werden. Mit Hilfe einiger Berechnungen und Experimente wurde festgestellt daß, zur Behandlung der Wurstopberfläche die Räucherflüssigkeit in der Verdünnung 1:7 zu verwenden ist, während zur Brätinspritzung von 0,2 bis 0,4% zum Brätgewicht in der Verdünnung 1:10 erforderlich sind.

Nach dem Abhängen wird die Wärmebehandlung der Wurst (rauchlose Räucherung und Dampfkochen) vorgenommen. Nach neuer Methode erfolgt die rauchlose Räucherung während 2 Stunden: 1 Stunde bei 60°C und 1 Stunde bei 90°C; das Dampfkochen dauert 45 Min. bei 70-80°C.

Also dauert die Wärmebehandlung der nach neuer Technologie unter Anwendung von Räucherflüssigkeit hergestellten halbgeräucherten Würste etwa 3 Stunden statt der 14-20 Stunden, die die jetzt gültige Methode in Anspruch nimmt;

der Zeitverbrauch wurde also um 5-6 Mal herabgesetzt.

Nach der neuen Methode wurden Ukrainer- und Poltawerwurst in Cutisinhüllen, sowie Krakower- und Kiewerwurst in Darmhüllen hergestellt.

"Die auf solche Weise hergestellten halbgeräucherten Würste stehen weder äußerlich noch organoleptisch den traditionell hergestellten Würsten nach.

Nach den Angaben des Leningrader onkologischen Instituts AMW UdSSR sind in 1 kg halbgeräucherter traditionell hergestellter Wurst von 3,0 bis 4,5  $\mu$  3,4-Benzpyren enthalten(8). In der nach dargelegter Methode hergestellten Wurst wurde um ein Hundertfaches weniger 3,4-Benzpyren nachgewiesen (0,01  $\mu$ /kg). Also ist die vorgeschlossene Methode ein effektives Mittel zur Herabsetzung der Menge von kanzerogenen Kohlenwasserstoffern in Wurstwaren und kann deshalb für die Praxis empfohlen werden.

Ihren physikal-chemischen und chemischen Eigenschaften nach unterscheiden sich die unter Anwendung der Räucherflüssigkeit hergestellten Würste von den traditionellen hergestellten fast gar nicht.

Die mikrobiologischen Untersuchungen ergaben, daß im rohen Wurstbrät Sporen- und Kokkenkeime, Proteus und Kolibakterien vorhanden sind. Nach der Wärmebehandlung überleben in den nach neuer und traditionellen Technologie hergestellten Würsten nur die Sporenbakterien nach

dem Keimgehalt an der Oberfläche und im Kern wurden zwischen den beiden Wurstarten keine Unterschiede beobachtet.

Wärmeverluste sind kleiner bei der Herstellung von Würsten nach neuer Methode, deshalb ist auch die Ausbeute dabei entsprechend höher, was auf den etwas höheren Feuchtigkeitsgehalt der Versuchswürste gegenüber den traditionell hergestellten zurückzuführen ist. Die Untersuchungen ergaben, daß die halbgeräucherten Würste öfters einen kleineren Feuchtigkeitsgehalt haben, als es im Standard vorgesehen ist, deshalb haben sie auch einen schlechteren Geschmack.

Zur Zeit wird die neue Technologie im Betrieb geprüft. Es ist zu erwarten, daß die dabei erzielte ökonomische Effektivität noch höher sein wird, als es bei den Brühwürsten der Fall ist.

Schlußfolgerungen

1. Die aus dem Lapschins Räucherpräparat hergestellte Räucherflüssigkeit enthält alle nötigen Stoffe, die die Räucherungsfarbe, -aroma und -geschmack bedingen, und kann für Produktion von Brühwürsten sowie halbgeräucherten Würsten (statt der üblichen Rauch-Luft-Behandlung) empfohlen werden.

2. Bei der Herstellung von Brühwürsten ist die Räucherflüssigkeit in der Verdünnung 1:10 zur Behandlung

der Wurstoberfläche nach deren Abhängen zu verwenden.

Bei der Herstellung von halbgeräucherten Würsten ist die Räucherflüssigkeit dem Brät (0,2-0,4%) in der Verdünnung 1:10 hinzuzufügen und nach dem Abhängen ist dieselbe auf die Wurstoberfläche in der Verdünnung 1:7 aufzutragen.

3. Die Wärmebehandlung von Brühwürsten schließt rauchlose Räucherung bei 120-130°C und Dampfkochung bei 80-87°C ein, die halbgeräucherten Würste werden bei 60-90°C rauchlos geräuchert und danach bei 70-80°C mit Dampf gekocht.

4. Die Dauer der Wärmebehandlung verringert sich für die Brühwürste um 1,7 Mal, für die halbgeräucherten Würste um 5-6 Mal.

5. Die unter Anwendung von Räucherflüssigkeit hergestellten Brühwürste sowie halbgeräucherte Würste sind ihrer Qualität nach nicht schlechter als traditionell hergestellte Würste.

6. Die Anwendung von Räucherflüssigkeit statt Rauch-Luft-Behandlung ermöglicht die Herstellung von Brühwürsten und halb geräucherten Würsten, die keine Kanzerogenstoffe enthalten.

7. Es bestehen keine wesentlichen Unterschiede in den chemischen Werten (Wasser-, Phenole-, Stickstoffgehalt usw.) zwischen Würsten, die nach neuer und traditioneller Methode hergestellt wurden.

66

8. Die neue Technologie der Herstellung von Brühwürsten und halbgeräucherten Würsten ermöglicht deren Wärmebehandlung zu mechanisieren und automatisieren.

9. Das Ausschließen von Rauch aus dem gesamten technologischen Vorgang der Wursterstellung verbessert die sanitäts-hygienischen Arbeitsbedingungen der Belegschaft.

10. Die Einführung der neuen Technologie zur Herstellung von Brühwürsten sowie halbgeräucherten Würsten wird einen bedeutenden ökonomischen Effekt ergeben.

### Literatur:

1. Лапшин И.И. Новая технология холодного и горячего копчения рыбы. "Рыбное хозяйство", 9, 1961
2. Лапшин И.И. Горячий способ копчения рыбы с применением коптильной жидкости и инфракрасных лучей. Сборник научных работ МИНХ им. Плеханова, 1958.
3. Лапшин И.И. Новая технология горячего копчения рыбы и производства консервов типа шпрот и сардин. Обработка пищевых продуктов излучениями. Сборник №2, Госинти 1958.
4. Габриэльянц М.А. Применение коптильной жидкости в производстве колбасных изделий /Тезисы сообщений на конференции/ Киев, 1958.
5. Габриэльянц М.А. Коптильные жидкости "Советская торговля" 8, 1961.
6. Габриэльянц М.А. Производство вареных колбас с применением коптильной жидкости. "Пищевая промышленность", /мясная и птицеперерабатывающая/. Цинтипищепром, 33, 1961.
7. Курко В.И. Физико-химические и химические основы копчения, Пищепромиздат, 1960.
8. Горелова Н.Д. Обнаружение 3,4-бензпирена в копченых и полукопченых колбасах. "Вопросы онкологии" IY, 4, 1958.  
Дикун П.П.

