

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	58 (1967)
Heft:	4
Artikel:	Der Polyphosphatgehalt von Blutplasma und von damit hergestellten Brühwürsten
Autor:	Wyler, O.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-982949

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Literatur

1. Hadorn H. und Zürcher K.: diese Mitt. **58**, 209 (1967).
2. Vorbeck M. L., Mattick L. R., Lee F. A. und Pederson C. S.: Analyt. Chemistry **33**, 1512 (1961).
3. Mason M. E., Eager M. E. und Waller G. R.: Analyt. Chemistry **36**, 587 (1964).
4. Mason M. E. und Waller G. R.: Analyt. Chemistry **36**, 583 (1964).
5. Kaufmann H. P. und Mankel G.: Fette, Seifen, Anstrichmittel, **65**, 179 (1963).
6. Woidich H.: ZUL **129**, 197 (1966).
7. Kaufmann H. P.: Die Anwendung der Gaschromatographie auf dem Fettgebiet mit besonderer Berücksichtigung der pharmazeutischen Analyse. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen S. 47 (1965).
8. Private Mitteilung von Dr. J. Kleinert, Lindt & Sprüngli A. G., Kilchberg; siehe auch J. Kleinert und M. Habegger, Revue int. Chocolaterie **22**, 38 (1967).
9. Peisker K. V.: J. amer. Oil Chem. Soc. **41**, 87 (1964).
10. Anselmi S., Boniforti L. und Monacelli R.: Riv. ital. Sostanze grasse **38**, 436 (1961), zitiert nach Kaufmann und Mankel (5).
11. Gander G. W., Jensen R. G. und Sampyagna J.: J. Dairy Sci. **45**, 323 (1962) zitiert nach Kaufmann und Mankel (5).

Der Polyphosphatgehalt von Blutplasma und von damit hergestellten Brühwürsten

O. Wyler

Laboratorium des Eidg. Veterinäramtes, Bern

In der Schweiz und auch in der benachbarten Bundesrepublik Deutschland ist die Verwendung von kondensierten Phosphaten, sog. Polyphosphaten, als Hilfsstoffe für die Fabrikation von Fleischwaren nicht zugelassen. Es bestehen verschiedene Gründe dafür: einmal besitzen die meisten Polyphosphate die Fähigkeit, Fett zu emulgieren und damit dieses der Sicht des Verbrauchers zu entziehen. Dann vermögen sie die Muskelfaser aufzuquellen und damit ein für das Auge glatteres, «schöneres» Brät hervorzurufen, als dies der Natur und Beschaffenheit entsprechen würde. Erscheinungen also, welche Anlaß zur Täuschung der Konsumenten geben können und auch dem unlauteren Wettbewerb dienen.

Die Verwendung der Polyphosphate, worunter wir in unserem Falle auch die Pyro-Phosphate hinzurechnen, hat schon zu manchen Diskussionen pro und contra Anlaß gegeben, vor allem auch deswegen, weil einige europäische Länder bei wenigen Fleischwarensorten und auch für gewisse Fleischkonserven einen Zusatz bis zu maximal 0,3 % Polyphosphaten, bezogen auf die Fertigware, zulassen oder tolerieren. Anlaß dazu mag primär die bessere Verwertbarkeit und Ausnützung von konsumfähigen Metzgereiabfällen gewesen sein, insbesondere die Ausnützung überschüssiger fetthaltiger Abschnitte; unbestreitbar bewirken Polyphosphatzusätze auch technologisch einfacher verarbeitbare geschmeidigere Bräte, was angesichts des Mangels an handwerklich gut ausgebildeten Kräften — eine sehr bedauernswerte Zeiterscheinung — vielen Produzenten gestattet, mit ungelernten Hilfskräften auszukommen.

In unserem Lande konnte man sich dennoch bis heute nicht entschließen, Polyphosphate als Hilfsstoffe zur Fleischwarenfabrikation zuzulassen, schon im Hinblick auf das für den Durchschnittskonsumenten ohnehin viel zu hohe Fettangebot tierischen und pflanzlichen Ursprungs in unserer Nahrung, das durch die Verwendung von Polyphosphaten zweifellos noch gesteigert würde.

Als Nachweismethode für unerlaubte Zusätze an Polyphosphaten in Fleischwaren, einschließlich Wurstwaren, benützen wir die von uns ausgearbeitete dünn-schichtchromatographische Arbeitsmethode (1), welche gestattet, den Nachweis vorhandener Pyro- und höherer Phosphate innerhalb einer Stunde zu erbringen. Sie weist eine untere Empfindlichkeitsgrenze von 2 µg auf, was bei normalen Ansätzen einem Gehalt von 0,04—0,05 % Polyphosphaten mittleren Molekulargewichts in Fleischwaren entspricht. Darunterliegende Werte werden unter normalen Bedingungen nicht mehr erfaßt, was uns sehr gelegen kommt, einerseits weil solche geringen Gehalte noch keinen Anlaß zu täuschenden Veränderungen im Wurstbrät geben und damit auch nicht unter das eigentliche Verbot fallen, anderseits aber kontrolltechnische Komplikationen vermeidet, wenn man berücksichtigt, daß geringe Phosphatmengen durch die Verwendung von Blutplasma, das auch mit Hilfe der antikoagulativ wirkenden Polyphosphate gewonnen wird, in gewisse Fleischwaren hineingelangen. Neben dem chromatographischen Nachweis dient zur zusätzlichen Beurteilung die Bestimmung des P₂O₅-Gehaltes, nach der von uns vorgeschlagenen Aufschluß-Methode (2) und die Berechnung der P-Zahl, durch welche ein chromatographischer Befund bestätigt, ergänzt oder ersetzt wird. Durch einen Zusatz von mehr als 0,05 % an Phosphaten jeder Art wird diese

Zahl $\left(\text{P-Zahl} = \frac{\% \text{ P}_2\text{O}_5 \times 100}{\% \text{ N-Substanz}} \right)$, welche im unverarbeiteten Muskelfleisch eine

naturgegebene obere Grenze von ca. 2,5 nicht überschreitet, bereits deutlich erhöht. In verarbeiteten Fleischwaren liegen die P-Zahl-Werte im allgemeinen tiefer, zwischen 1,6—2,1. Indessen müssen in dieser Hinsicht einige Störquellen beachtet und demzufolge gewisse Vorbehalte angebracht werden, indem besonders phosphorreiche Organe wie Gehirnsubstanz (P-Zahl = 9,3), oder auch ein Zusatz von Magermilchpulver (P-Zahl = 7,2) (3) die P-Zahl beeinflussen kön-

nen, ohne indessen unter praktischen Bedingungen eine Beurteilung zu verunmöglichen. Es sei übrigens darauf hingewiesen, daß in der Natur bis heute nirgends kondensierte Phosphate bei tierischem Material in genügend großen Mengen angetroffen wurden, um im Dünnschichtchromatogramm nach unserer Arbeitsmethode in Erscheinung zu treten oder die P-Zahl derart zu beeinflussen, daß daraus unrichtige Folgerungen gezogen würden.

Zahlreiche Gerichte mußten sich in der Schweiz in den letzten Jahren mit Fleischwarenfälschungen durch unerlaubte Zusätze von Polyphosphaten befassen, nachdem es heute mit den erwähnten relativ einfachen Analysenmethoden gelungen ist, die mißbräuchliche Verwendung von Polyphosphaten aufzudecken.

Indessen mag es dem Laien unlogisch erscheinen, daß einerseits die Polyphosphate als Hilfsstoffe zur Herstellung von Fleischwaren verboten sind, während das Gesetz anderseits die gleichen Polyphosphate als blutgerinnungshemmende Mittel zur Fabrikation von Blutplasma, welches in kleinen Mengen zur Brühwurstfabrikation dient, zuläßt. Blutplasma gilt zwar als Abfallprodukt; man hat aber erkannt, daß diesem zufolge seines Eiweißgehaltes bei sorgfältiger Gewinnung eine gewisse ernährungsphysiologische Bedeutung zugeschrieben werden darf. Früher wurden zur derartigen Verwertung von Blut ausschließlich Zitate als Anticogulantien verwendet. Nachdem aber in der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit die Zitronensäure und deren Salze verknappten und außerdem relativ teuer wurden, fand man, daß der gleiche gerinnungshemmende Effekt auch durch Verwendung der wesentlich billigeren Polyphosphate erzielt werden konnte, Produkte, die sich auch als Emulgiermittel bei der Schmelzkäsefabrikation bestens bewährt haben. Immerhin müssen diese gewissen minimalen Reinheitsanforderungen genügen; wichtig ist vor allem die Arsenfreiheit, was leider bei technischer Handelsware nicht immer zutrifft. Bezuglich der Wirkungsweise von kondensierten Phosphaten sei auf eine reichhaltige Literatur verwiesen (4).

Die Eidg. Fleischschauverordnung gestattet nun nach Art. 67 die Verwendung von Blutplasma, wie bereits angedeutet, als Zusatz zum Brät von Brüh-, Blut- und Eingeweidewürsten sowie zu Fleischkäse, nicht aber für Bratwürste. Die Praxis hat gezeigt, daß die obere Grenze des Zusatzes durch die praktischen Verhältnisse und durch die degustative Beeinflussung fixiert wird; sie liegt ungefähr bei 10 % «Schüttung», bezogen auf das verwendete «rote» Muskelfleisch, und macht im Endprodukt, z. B. bei Cervelats, maximal 3—4 % des Gesamtgewichtes aus. Dadurch gelangt natürlich auch eine geringe Menge an Polyphosphaten in die Fleischwaren. Was läge unter diesen Umständen für einen wegen unerlaubten Polyphosphatzusatzes Eingeklagten näher, als gegenüber der Strafuntersuchungsbehörde den beanstandeten Gehalt an Polyphosphaten einem Plasmazusatz zuzuschreiben, besonders wenn er kritiklos einen phosphathaltigen Hilfsstoff, der ihm von geschäftstüchtigen Reisenden angepriesen wurde, verwendet hat.

Wir sind dieser Frage schon früher rein rechnerisch nachgegangen und gelangten zu der Schlußfolgerung, daß selbst bei starker und in der Praxis der Wurstherstellung gar nicht durchführbarer Ueberdosierung von Plasma (z. B. mit

30 % Schüttung) der Polyphosphatgehalt einer Fleischware immer noch unter der Empfindlichkeitsgrenze der von uns angewandten dünnsschicht-chromatographischen Methode liegt und daß auch die P-Zahl durch diesen Zusatz nur unbedeutend beeinflußt würde; es ist dabei immerhin zu berücksichtigen, daß sämtliche Polyphosphatpräparate für den Fleischsektor in unserem Lande nur dann bewilligt werden können, wenn laut Gebrauchsanweisung *höchstens* 70 g Polyphosphat auf 15 Litter Vollblut (= 1 Großvieh-Stich) zugesetzt werden. Die genannte Berechnung wollten wir nun auch durch praktische Untersuchungen an den Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten sichern und gleichzeitig feststellen, in welcher Weise sich die Polyphosphate beim Ausschleudern des Bluts zwischen Plasma und Dickblut verteilen.

Als Ausgangsmaterial diente Frischblut, welches einerseits phosphatfrei anticoagulativ mit Trinatriumzitrat zu «Zitratblut» verarbeitet wurde und anderseits ein in parallelem Arbeitsgang gewonnenes «Phosphat-Blut» mit einem Gemisch von Pyro- und Hexametaphosphat mit Kochsalz. Aus beiden Proben wurden Plasma und Dickblut durch sofortiges Ausschleudern in einer Lavalzentrifuge gewonnen und in den einzelnen Produkten sowohl qualitativ dünnsschicht-chromatographisch auf Polyphosphate geprüft als auch quantitativ das Gesamt-P₂O₅ bestimmt. Tabelle 1 gibt eine Uebersicht über die Ergebnisse dieser Untersuchungen. Die Differenzen zwischen zitrathaltigen und phosphathaltigen Produkten in der letzten Kolonne ergeben die Menge an zugesetzten Polyphosphaten, wobei angenommen werden darf, daß bei den unter gleichen Verhältnissen vorgenommenen parallelen Schlachtungen jeweilen Blut mit natürlichen Phosphatgehalten der gleichen Größenordnung gewonnen wurde. Aus dem Vollblut wurden je ungefähr $\frac{2}{3}$ Plasma und $\frac{1}{3}$ Dickblut erhalten. Es ist dabei überaus interessant, festzustellen, daß einerseits beim zitratbehandelten Blut ein Plasma mit niedrigerem natürlichem Phosphatgehalt und ein Dickblut mit höherem Phosphatgehalt resultiert, als im Vollblut gefunden wurde, was bestätigt, daß vorwiegend die roten Blutkörperchen Träger des natürlichen Phosphoranteils sind.

Die Verhältnisse liegen aber beim phosphatbehandelten Blut umgekehrt. Somit gehen die zugesetzten Polyphosphate zum größeren Teil in das Plasma über (rund $\frac{5}{7}$ in der Volumeneinheit) und zum kleineren Teil ($\frac{2}{7}$) in das Dickblut.

Bei der Gegenüberstellung von Zitrat und Phosphatplasma ergibt sich in unserem Beispiel (vgl. Tabellen 1 und 2), daß letzteres rund 2,2 g P₂O₅/kg oder unter Annahme eines mittleren Umrechnungsfaktors von 1,7 rund 3,75 g Polyphosphate im kg enthielt. Wenn damit Cervelats nach Normalrezept hergestellt werden mit einer 10%igen Plasmaschüttung, so müssen im Endprodukt 0,012 % Polyphosphate vorhanden sein, somit eine Menge, welche weit unterhalb der dünnsschichtchromatographischen Nachweigrenze liegt.

Diese rechnerisch aus einem Normalplasma ermittelten Gehaltzahlen konnten auch durch praktische Versuche bestätigt werden. Es wurde ein Grund-Wieneribrät angefertigt, aus 12 kg Kuh-, Kalbs- und Schweinefleisch, 7,2 kg Speck, 2,4 kg Schwartenblock, den nötigen Hilfsstoff- und Gewürzzusätzen sowie 7,2 kg erste Schüttung mit Eiswasser (= 60 %). Das so vorbereitete Brät von insgesamt

Tabelle 1
*Nachweis und Bestimmung von Phosphaten und P₂O₅ in Blut,
 Plasma und Dickblut*

Verwendete Materialien	Dünnschicht-chromatographischer Nachweis von einfachen und kondensierten Phosphaten				Gesamt-P ₂ O ₅ in Gramm bzw. Milligramm pro 100 g Material	Aus Polyphosphatzusatz stammender P ₂ O ₅ -Anteil pro 100 g Material Differenzen: a) — b)
	Ortho-	Pyro-	Tripoly-	Hexa-met-		
Phosphat-Präparat	+	+++	0	+++	27,86 27,38}	27,62 g/100 g
Zitrat-Präparat	0	0	0	0	0	—
<i>Blut-Erzeugnisse</i>						
a) Phosphat-Vollblut	+	+++	0	+++	190,5 191,1	190,8 mg/100 g
b) Zitrat-Vollblut	+	0	0	0	41,3 39,8	40,6 mg/100 g
a) Phosphat-Plasma	+	+++	0	+++	251,7 246,7	249,2 mg/100 g
b) Zitrat-Plasma	+	0	0	0	29,6 28,3	29,0 mg/100 g
a) Phosphat-Dickblut	+	0	0	+	107,5 106,7	107,1 mg/100 g
b) Zitrat-Dickblut	+	0	0	0	60,3 59,4	59,9 mg/100 g

0 = negativ
 + = schwach positiv
 ++ = deutlich positiv
 +++ = starke Reaktion

} im Dünnschichtchromatogramm

30,0 kg wurde in drei gleiche Teile geteilt und je mit folgenden weiteren Zusätzen im Blitz bis zur guten Homogenisierung der jeweiligen Bräte weiterverarbeitet:

1. Brät: 800 g Eiswasser = 20 % zusätzliche Schüttung, total 80 % Schüttung;
2. Brät: 400 g Eiswasser + 400 g Phosphat-Plasma = total 70 und 10 % Schüttung (= 80 % total);
3. Brät: 800 g Phosphat-Plasma = total (60 + 20) % Schüttung (= 80 % total).

Tabelle 2
Berechnung des theoretischen Gehaltes an Polyphosphaten
in einer Fleischwarenzubereitung

Es wird ein Polyphosphat von mittlerem Molekulargewicht mit dem Umrechnungsfaktor $P_2O_5 \times 1,7$ angenommen.

Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß das verwendete Plasma einen künstlichen Zusatz von 220,2 mg $P_2O_5/100$ g enthält, was einem Polyphosphatgehalt mittleren Kondensationsgrades ($f = 1,7$) von 375 mg/100 g entspricht.

<i>Rezept für Herstellung einer Wurstware (Cervelat)</i>		
Fleisch	10,0 kg	
Speck	6,0 kg	
Schwarzenblock	6,0 kg	
Hilfsstoffe, Gewürze	0,3 kg	
Wasser (67 % «Schüttung»)	6,7 kg	
Phosphatplasma (10 % «Schüttung», s. oben)	<u>1,0 kg</u>	
Fertiges Wurstbrät total	<u>30,0 kg</u>	

Das gesamte zugesetzte Plasma enthält 3,75 g Polyphosphate/kg welche in 30 kg Wurstbrät verteilt sind; somit enthalten 100 g Wurstbrät 0,012 % an zugesetzten Polyphosphaten.

Untere Empfindlichkeitsgrenze für den dünnsschichtchromatographischen Nachweis ist aber: 0,04—0,05 % Polyphosphatgehalt.

In diesem Versuch wurde das Phosphatplasma mit einem nur Pyrophosphat enthaltenden Präparat gewonnen.

Die daraus jeweilen hergestellten Würste wurden in gewerbeüblicher Weise geräuchert, gebrüht und gekühlt und, nach 16 Stunden Aufbewahrung im Kühlenschrank in wasserdichter Packung, auf ihre Gehalte an Gesamtphosphaten und Stickstoffsubstanz [vgl. (1), (2)] zur Ermittlung der P-Zahl untersucht; außerdem wurde, allerdings vergeblich, versucht, dünnsschichtchromatographisch das vorhandene Pyrophosphat nachzuweisen. Nachstehende Tabelle 3 gibt Aufschluß über die Resultate.

Daraus geht hervor, daß der Gesamtphosphatgehalt der Würste durch einen Zusatz von polyphosphathaltigem Plasma nur wenig erhöht wird, ebenso die P-Zahl, die sich noch innerhalb normaler Grenzen bewegt, trotzdem die P-Zahl des verwendeten pyrophosphat-haltigen Plasmas (= 3,2) gegenüber dem plasmafreien Wurstbrät etwas erhöht war.

Die dünnsschichtchromatographische Untersuchung des reinen Plasmas ergab die charakteristischen Flecken des Pyrophosphats, sowie schwache Flecken von Orthophosphat, das auch natürlicherweise im Plasma vorkommt.

In den untersuchten Würsten konnten aber, selbst bei doppelter und dreifacher Auftragemenge der Extrakte am Startpunkt, mit der verwendeten dünn-

Tabelle 3
*Untersuchung von Phosphatplasma enthaltenden Fleischwaren
auf die Nachweisbarkeit von Polyphosphaten und auf die P-Zahl*

(verwendet wurde ein Phosphatpräparat, das neben Kochsalz ausschließlich Pyrophosphat enthielt)

Allgemeines Rezept (Wienerli)

12 kg Kuh-, Kalbs- und Schweinefleisch
7,2 kg Speck
2,4 kg Schwartenblock
8,4 kg Eiwasser + Gewürze + Hilfsstoffe (60 % Schüttung)
30,0 kg Gesamtbrät

Nr. 1: Ohne Plasma	10 kg Brät (wie oben) 0,8 kg Eiwasser (= zusätzliche 20 %, oder total 80 % Schüttung)
Nr. 2: Mit normalem Plasmazusatz	10 kg Brät (wie oben) 0,4 kg Eiwasser (= zusätzlich 10 % Wasserschüttung) 0,4 kg Phosphatplasma (= zusätzlich 10 % Plasmaschüttung), oder total 80 % Schüttung
Nr. 3: Mit übermäßigem Plasmazusatz	10 kg Brät (wie oben) 0,8 kg Phosphatplasma (= zusätzlich 20 %, oder total 80 % Schüttung)

Probe	Plasma-schüttung %	Dünnschichtchromato-graphische Prüfung	mg % P ₂ O ₅	Stickstoff-substanz (N × 6,25) %	P-Zahl
Verwendetes Phosphatpräparat	—	Pyrophosphat + Spur ortho-Phosphat	—	—	—
Verwendetes Phosphatplasma	—	Pyrophosphat + wenig ortho-Phosphat	254} 256} 255	7,9} 7,9} 7,9	3,22} 3,24} 3,23
Muster Nr. 1	0	nur ortho-Phosphat	175} 163} 169	9,6} 9,8} 9,7	1,80} 1,68} 1,74
Muster Nr. 2	10 %	Polyphosphate, selbst bei 3facher Auftragemenge nicht nachweisbar	176} 175} 176	9,7} 9,8} 9,8	1,80} 1,79} 1,80
Muster Nr. 3	20 %		185} 187} 186	10,1} 10,1} 10,1	1,83} 1,85} 1,84

schichtchromatographischen Methode keinerlei Pyro- oder etwa andere Polyphosphate nachgewiesen werden, was auch mit der früher festgestellten Empfindlichkeitsgrenze bei ca. 0,05 % übereinstimmt.

Aufgrund der vorstehenden Untersuchungen konnte bewiesen werden, daß kein Anlaß besteht, ein Gerichtsverfahren deswegen einzustellen, weil ein Angeklagter die Verwendung von Plasma bei der Herstellung seiner Wurstwaren als Quelle dünnenschicht- oder papierchromatographisch gefundenen Polyphosphates geltend macht. Der geringe Gehalt an kondensierten Phosphaten, welcher durch den, übrigens erwünschten, Zusatz von Blutplasma in das Wurstbrät gelangt, aber technologisch und organoleptisch ohnehin beschränkt ist, kann auf keinen Fall Anlaß zu einer Beanstandung wegen unerlaubter Verwendung von Polyphosphaten und damit auch kein Grund zu einer Klage wegen Warenfälschung geben. Auch die dadurch schwach erhöhten P-Zahlen geben keinen Anlaß zu falschen Interpretationen. Wenn Polyphosphate mit Hilfe der verwendeten Arbeitsmethoden nachgewiesen werden, so besteht kein Zweifel an einem unzulässigen Zusatz derselben.

Den Direktionen des Schlachthofes Bern und der Fachschule für das Metzgereigewerbe in Spiez sei für die Unterstützung dieser Studie bestens gedankt.

Zusammenfassung

Anhand von Beispielen aus der Praxis wird festgestellt, daß der Zusatz normalen Blutplasmas, mit zulässigem Polyphosphatgehalt, zu Wurstwaren keinen Anlaß zur Beanstandung wegen unzulässigen Polyphosphatzusatzes geben kann und daß einer allfälligen Behauptung, wonach ein analytisch-chemisch mit offiziellen Methoden nachgewiesener Polyphosphatgehalt vom Plasmazusatz herrühre, entgegengetreten werden muß.

Résumé

Des exemples émanant de la pratique démontrent que l'emploi de plasme sanguin, normalement phosphaté dans la fabrication de saucisses ne peut pas donner lieu à une contestation quant à la teneur en polyphosphates inadmissibles. Les assertions selon lesquelles une telle teneur trouvée par les méthodes analytiques officielles et contestée proviendrait d'une adjonction de plasme sanguin, doivent être repoussées.

Riassunto

Sulla scorta di esempi pratici si constata che con l'aggiunta ai salumi di plasma sanguigno normale con polifosfati autorizzati, il contenuto di polifosfati non può dar adito a contestazione per aggiunta di polifosfati non autorizzati. Una eventuale asserzione, secondo la quale il contenuto di polifosfati — provato, ufficialmente con analisi chimica — provenga da aggiunta di plasma, deve essere contestata.

Literatur

1. Wyler O.: Diese Mitt. **55**, 488 (1964). Journ. AOAC (Washington) **50**, 480 ff. (April 1967).
2. Wyler O.: Diese Mitt. **55**, 488 (1964). Eine genaue Arbeitsvorschrift erscheint demnächst im Druck.
3. Wyler O.: Journ. AOAC, **50**, 480/81 (1967).
Grau R.: Fleischwirtschaft **15**, 526 (1963) u. a. m.
4. Phosphat-Symposium 1956, Ludwigshafen/Rh.; Benckiser Job. A: **1956**.
Lang K.: Kondensierte Phosphate in Lebensmitteln, Springer-Verlag **1958**, 135.
Kotter L.: Zur Wirkung kondensierter Phosphate und anderer Salze auf tierisches Eiweiß. Verlag Schaper, Hannover, **1960**.
Kutscher W.: Ueber kondensierte Phosphate, Deutsche Lebensmittel-Rundschau **57**, 140 (1961).
Becker W.: Zur Toxikologie der kondensierten Phosphate, Deutsche Lebensmittel-Rundschau **58**, 364 (1962).
Wirth: Gewichtsverluste bei Kochschinken, Fleischwirtschaft **16**, 560 (1964), u. a. m.

The free amino acids as chemical indices of decomposition in fish

By J. Wierzchowski and T. Fuks

Department of Food Science, Medical Academy, Gdańsk. Poland

Introduction

Fish are an important food supply for man. As an article of diet fish has a nutritional value similar to that of meat. Mean chemical composition of meat and fish is shown in Table 1 (1, 2).

Table 1

	Water %	Protein %	Fat %	Mineral elements %
Meat	35—74	10—20	4 —55	0,5—1
Fish	53—85	13—24	0,1—31	1 —2

Fish has always been a substantial part of the world's supply of high quality protein and from a nutritional standpoint fish protein is as useful for human