

EINFLUSS DER HITZEBEHANDLUNGSBEDINGUNGEN UND DER STÄRKE
AUF DIE QUALITÄT UND DIE AMINOSAURENZUSAMMENSETZUNG VON

SCHWEINEFLEISCHKONSERVEN

D 17

B.Karakas, J.Dinic, T.Stojsavljevic

In der zeitgemässen Ernährung der Bevölkerung industriell entwickelter Staaten nehmen Fleischkonserven einen sehr bedeutenden Raum ein. An die Konserven werden hohe Erfordernisse hinsichtlich langer Haltbarkeit, einwandfreier organoleptischer Qualität und grossem Nährwert gestellt. Die Haltbarkeitsdauer hängt vor allem von der Temperatur und der Dauer der Hitzebehandlung ab. Hohe Temperaturen üben jedoch bei längerer Einwirkung einen ungünstigen Einfluss auf die organoleptische Qualität und den Nährwert von Fleischkonserven aus.

Als Indikatoren des Nährwertes dienen Angaben betreffend Eiweiss-, Fett-, Vitamin- und Mikroelementengehalt, sowie Verdaulichkeit, obwohl man die einzig stichhaltigen Angaben nur durch biologische Versuche an Experimentaltieren erhält, oder noch sicherere Anhaltspunkte durch Menschenversuche.

Zahlreiche Autoren (1, 9, 10, 6, 12, 18, 14, 19) vertreten die Meinung, dass hitzebehandelte Eiweissstoffe schwerer verdaulich sind, was sich ungünstig auf ihren Nährwert auswirkt. Karakas und Mitarbeiter (13) wiesen nach, dass die Hitzebehandlung von Fleischkonserven deren Verdaulichkeit herabsetzt, insbesondere bei Proben die Stärke enthalten und die bei höheren Temperaturen (130°C) der Hitzebehandlung unterworfen wurden. Erwähnenswert sind die Beobachtungen von F r a z i e r und Mitarbeitern (6), wonach die Verminderung der Verdaulichkeit von Gemischen von Aminosäuren mit Saccharose oder Glukose, bei gleichen Hitzebehandlungs-Bedingungen

in direkter Abhängigkeit von deren Konzentration steht.

Es bestehen indessen nur ziemlich spärliche Literaturangaben über Veränderungen der Aminosäurezusammensetzung von Fleischkonserven während der Hitzebehandlung, zudem sind diese Angaben oft auf widerspruchsvoll. Eine Reihe von Autoren (16, 17, 18, 8) behaupten dass sich die Aminosäurezusammensetzung von Schweine-, Lamm- und Rindfleisch, bzw. von solchen Fleischprodukten, durch Kochen nicht ändert. W i l d e r und Mitarbeiter (20) heben hervor, dass sich beim Kochen von ungepökeltem Schweinefleisch sein Lysingehalt wohl nicht vermindert, hingegen bei der gleichen Behandlung von gepökeltem Fleisch der Gehalt an Lysin um 12% sinkt. B e u k und Mitarbeiter (2) führen an, dass bei 24-stündiger Behandlung im Autoklav von Schweinefleisch bei 112°C 56% des Cystins zerstört werden, ebenso stellen D o n o s o und Mitarbeiter (3) den totalen Verlust aller Aminosäuren während der 24-stündigen Hitzebehandlung von Schweinefleisch bei 110°C fest. Demgegenüber behaupten K a g a n und Mitarbeiter (11), dass sich der Metionin- gehalt von Schweinefleisch während einer kurzdauernden Hitzebehandlung bei 135°C bis 150°C nicht verändert. Desgleichen behaupten F R Y und Mitarbeiter (7), dass sich beim Braten von 10,5 bzw. 7 g Geflügelfleisch während 1 Minute bei 163°C der Metionin- und Cystingehalt nicht verändert.

Zweck vorliegender Arbeit war, den Einfluss a) der Hitzebehandlungsbedingungen, b) des Stärkegehaltes von Schweinefleischkonserven auf

1. die vorhandene Mikroflora,
 2. die organoleptische Qualität, und
 3. die Aminosäurezusammensetzung
- derselben festzustellen.

METHODIK

Material

Die untersuchten Konserven wurden von zerkleinertem, gepökelttem Schweinefleisch mit eingewachsenem Fettgewebe hergestellt. Die eine Gruppe der Konserven wurde ohne Stärkezusatz hergestellt, der anderen wurde 6% Stärke in Pulverform zugesetzt und mit dem Fleisch im Vakuummischer homogenisiert. Das vorbereitete Fleisch wurde in Blechdosen zu 200 g abgefüllt und folgender Hitzebehandlung unterworfen:

1. 105°C während 60 Minuten,
2. 120°C während 35 Minuten, und
3. 130°C während 25 Minuten.

Bakteriologische Untersuchungen

Diese wurden mit einer standardisierten Technik, nach einer Bebrütung von 30 Tagen bei 32°C durchgeführt.

Organoleptische Untersuchungen

Bewertet wurden Konsistenz, Färbung, Geruch, Geschmack der Konserven, sowie die Abscheidung von Gelatine.

Chemische Untersuchungen

Diese umfassen die Bestimmung der Aminosäuren. Die Aminosäuren wurden aus dem sauren Hydrolisat hergestellt nach der Methode von D u s t i n und Mitarbeitern (4) bestimmt. Die Proben wurden mittels 6N HCl während 24 Stunden unter Rückkühlung hydrolisiert. Nach dem Hydrolisieren und Filtrieren wird die Lösung durch Vakuumdestillation bei 40°C bis zum Trockenen eingedampft. Der trockene Rückstand wird in Zitratpuffer (pH 2,20) gelöst, mit dem gleichen Puffer bis zum bestimmten Rauminhalt verdünnt, und für den Nachweis der einzelnen Aminosäuren davon ein aliquoter Teil genommen. Die Aminosäurenbestimmung erfolgte mittels Ionenaustausch-

Chromatographie nach Moore und Mitarbeitern (1), kombiniert mit Kolorimetrie, auf dem Aminosäuren-Analysator von Beckman-Spilco, Modell 120 B. Die Werte wurden auf Prozente von Eiweiss umgerechnet.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Wie bereits erwähnt, wurden, zwecks kompletter Übersicht über das gestellte Problem, die Schweinefleischkonserven mit und ohne Stärke bei 105°, 120° und 130°C während 60, 35 bzw. 25 Minuten hitzebehandelt, und nach Lagerung in der Dauer von einem Monat:

- 1) bakteriologisch,
- 2) organoleptisch, und
- 3) chemisch

untersucht.

1. Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung

Alle untersuchten Konserven wurden vor der bakteriologischen Untersuchung 30 Tage lang bei 32°C bebrütet. Nach dieser Zeit wurden sie auf feste und flüssige bakteriologischen Nährböden inokuliert. Aus den in Tab.1 angeführten Ergebnissen kann geschlossen werden, dass

- alle untersuchten Konserven steril waren.

Tabelle 1 - Überlebende Mikroflora in Schweinefleischkonserven

Konserven	Hitzebehandlungsbedingungen		Mikroflora auf	
			flüssigen Nährböden	festen Nährböden
mit Stärkezusatz	105°C	60 Min.	-	-
	120°C	35 Min.	-	-
	130°C	25 Min.	-	-
ohne Stärkezusatz	105°C	60 Min.	-	-
	120°C	35 Min.	-	-
	130°C	25 Min.	-	-

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass vom bakteriologischen Gesichtspunkt aus alle drei untersuchten Hitzebehandlungsbedingungen gleichermaßen wirksam sind, dass die Anwesenheit von Stärke auf die Wirksamkeit des angewendeten Hitzebehandlungsverfahrens keinen Einfluss ausübt, und dass man sich somit für ein solches Vorgehen entscheiden sollte, bei welchem die organoleptische Qualität maximal erhalten und die Aminosäurezusammensetzung die günstigste bleibt.

2. Ergebnisse der organoleptischen Untersuchung

Um je mehr Einsicht in den Einfluss der angewandeten Hitzebehandlungsbedingungen auf die Schweinefleischkonserven und deren organoleptische Qualität zu gewinnen, wurden die Konserven einzeln aus dem Gesichtspunkte von Färbung, Geschmack, Geruch, Konsistenz und abgeschiedener Gelatinemenge bewertet. Diese Ergebnisse sind in Tab.2 angeführt.

Tabelle 2 - Organoleptische Qualität von Schweinefleischkonserven

Konserven	Hitzebehandlungsbedingungen	Färbung	Organolept. Qualit.		Geléeabsonderung
			Geruch u. Geschmack	Konsistenz	
ohne Stärke-zusatz	105°C 60 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	keine
	120°C 35 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	keine
	130°C 25 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	besteht
mit Stärke-zusatz	105°C 60 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	keine
	120°C 35 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	keine
	130°C 25 Min.	hellrot	charakteristisch	weich-elast.	keine

Aus den in Tab.2 angeführten Ergebnissen ist zu ersehen dass :

- alle Konserven eine hellrote Färbung, einen charakteristischen Geruch und Geschmack, und eine weich-elastische Konsistenz

aufweisen, während eine Geléeabsonderung lediglich nur in ohne Starkezusatz hergestellten bei 130° C hitzebehandelten Konserven verzeichnet wurde.

3. Ergebnisse der chemischen Untersuchung

Durch chemische Untersuchung der Konserven wurde der Aminosäuregehalt in den untersuchten Konserven vor und nach der Hitzebehandlung bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3 - Prozentueller Aminosäuregehalt in Schweinefleischkonserven vor und nach der Hitzebehandlung

Aminosäuren	mit Starkezusatz			ohne Starkezusatz				
	vor Hitzeb.	105°	120°	130°	vor Hitzeb.	105°	120°	130°
Lysin								
Hystidin	9,41	9,44	9,83	9,52	9,36	9,42	9,35	9,10
Arginin	3,72	3,72	3,69	3,63	3,44	3,57	3,67	3,56
Asparaginsäure	6,42	6,52	6,26	6,52	5,86	6,08	6,45	6,18
Threonin	9,80	9,79	10,19	9,86	10,54	10,35	9,87	9,98
Serin	4,51	4,46	4,35	4,48	4,51	4,44	4,43	4,61
Glutaminsäure	4,11	3,89	3,81	4,14	4,17	4,04	3,86	4,08
Prolin	16,62	16,94	16,92	16,92	18,60	18,30	17,01	17,62
Glycin	4,45	4,58	4,77	4,59	4,62	4,68	4,93	4,73
Alanin	6,08	6,12	5,54	5,95	6,14	6,08	5,76	6,01
Valin	6,20	6,24	6,03	6,23	6,31	6,32	6,20	6,36
Methionin	5,30	5,38	5,30	5,23	4,79	4,85	5,06	4,96
Isoleucin	2,65	2,18	2,26	1,87	2,09	1,87	2,21	2,22
Leucin	4,79	4,81	4,95	4,99	4,40	4,50	4,87	4,78
Thyrosin	8,06	8,04	8,22	8,16	7,95	8,13	8,48	8,28
Phenylalanin	3,72	3,66	3,69	3,68	3,33	3,39	3,67	3,50
	4,17	4,18	4,17	4,19	3,89	3,98	4,17	4,03

Aus den in Tab.3 angeführten Ergebnissen ersieht man dass:
- keine der untersuchten Hitzebehandlungsbedingungen wesentliche Veränderungen der Aminosäurezusammensetzung von mit Starkezusatz hergestellten Schweinefleischkonserven verursacht;

- in ohne Stärkezusatz hergestellten Konserven lediglich ein wesentlicherer Verlust an Methionin in Proben die bei 130°C hitzebehandelt wurden verzeichnet wurde, während sich die restlichen Aminosäuren in mehr oder weniger identischen Konzentrationen vorfinden wie auch vor der Hitzebehandlung.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich der Gesamtgehalt an Aminosäuren in Schweinefleischkonserven, die nach den üblichen Verfahren hitzebehandelt wurden, nicht verändert. Eine Ausnahme bildet das Methionin in Konserven ohne Stärkezusatz, die bei 130°C hitzebehandelt wurden. Dies indiziert eine vermutliche Schädigung der Stärkekolloide bei extrem hohen Temperaturen. Die Ergebnisse bestätigen, dass sich die Nährwertverminderung von hitzebehandeltem Fleisch vor allem durch Herabsetzung seiner Verdaulichkeit einstellt, jedoch wesentlich weniger infolge Veränderungen der Aminosäurezusammensetzung.

LITERATUR

1. Belenik, N.G. und Mitarbeiter: Dokl. Wsesojusnoj Akad. Selskoxosjajstwenich Nauk im. Lenjina, 22, 4, 23 (1957); zitiert in Zeitschr. f. Lebensmit. Unters. u. Forsch. 109, 5, 434 (1959).
2. Beuk, J.F., F.W. Chornock, E.E. Rice: J. Biol. Chem. 175, 291 (1948), zitiert nach Hofmann, K. (10).
3. Donoso, G., O.A.M. Lewis, D.S. Miller, P.R. Payne: J. Sci. Food Agric. 13, 192 (1962).
4. Dustin, J.P., E. Schramm, S. Moore, E.J. Bigwood: Bull. Soc. Chim. Biol., 33, 1137 (1953).
5. Evans, R.J., H.A. Butts: Food Res. Vol. 16, 4, 415 (1951).
6. Frazier, L.E., P.R. Cannon, R.H. Hughes: Food Res. Vol. 18, 2, 91 (1953).

7. Fry, J.L., W.J.Stadelman: Food.Res. 25,442(1960).
8. Greenwood, D.A.,H.R.Krybill, B.S.Schweigert: J.Biol.Chem.193,
23(1951), zitiert nach Hofmann, K.(10).
9. Hamm,R.: The Physiology and Biochemistry of Muscle as a Food,
Wisconsin, 1966.
10. Hofmann,K.: Die Fleischwirtschaft, 10,1121(1966).
11. Kagan,J. und Mitarbeiter: Mjasnaja industrija SSSR, 1,50
(1961),Ref.:Die Fleischwirtschaft, 13,839(1961).
12. Kapp,K.: Arch.Verdaunungskrankheiten, 61,128(1937), zitiert
nach Hofmann,K., (10).
13. Karakas,R., J.Dinic, Z.Bem: 15th European Meeting of Meat
Research Workers, Helsinki, 1969.
14. Mayfield,H.L., M.T.Aedrick: J.Nutr., 37,487(1949), zitiert
nach Hofmann,K. (10).
15. Moore,S., S.Psackman, W.N.Stein: Anal.Chem., 30,1185(1958).
16. Schweigert, B.S., B.T.Guthneck, H.R.Kraybill, D.A.Grenwood:
J.Biol.Chem., 180,1077(1949), zitiert nach Hofmann,
K. (10).
17. Schweigert,B.S.,B.A.Bennett, B.T.Guthneck: J.Biol.Chem. 190,
697(1951), zitiert nach Hofmann,K. (10).
18. Schweigert,B.S., B.A.Bennett, B.H.McBride, B.T.Guthneck: J.
Am. Dietet.Assoc.28,23(1952).
19. Wheeler,P., A.F.Morgan: J.Nutr., 64,137(1958).
20. Wilder, O.M.H., H.R.Kraybill: J.Nutr., 33,235(1947), zitiert
nach Hofmann,K. (10).