

UNTERSUCHUNG DER LIPIDE-VERÄNDERUNG IN GEFRIERGETROCKNETEN
FLEISCHSPEISEN WÄHREND DER LAGERUNG

E.Zwetkova, I.Sachariev*, K.Beev, N.Alexiev

Institut für Fleischindustrie, Sofia

*Institut für Gastroenterologie und Ernährung, Sofia

Der Nährwert der Lipide wurde früher nach ihrem kalorischen Äquivalent bestimmt. Jetzt hat dieser Begriff eine breitere Bedeutung, und eine solche Betrachtung ohne eine Beurteilung der Oxydationsveränderungen erlaubt nicht eine vollständige Vorstellung von dem Nährwert der Lipide zu erhalten.

Der Verlauf der unerwünschten Oxydationsprozesse während der thermischen Behandlung und der Lagerung bestimmt nicht nur eine Verringerung des biologischen Wertes, sondern führt manchmal auch zu einer Erhöhung der für die Gesundheit schädlichen Produkte/2,7/. Ihre hohe Konzentration verschlechtert den Metabolismus der Lipide und des Wassers, senkt die Körpertemperatur, schadet dem Myokarda und dem Epitel der Dünndärme, verlangsamt den Wachstum u.s.w.

Der Charakter und die Menge der Oxydationsprodukte hängen hauptsächlich von dem Verarbeitungsverfahren/5,10,4,3/, vom Rohprodukt/10,4,12,14/, von der Temperatur und der Dauer der thermischen Einwirkung/5,11,3/, von dem Vorhandensein von Wasser/8/, Salze/8/, Hämoglobin und Myoglobin/13,14/, Aminosäuren, freien Fettsäuren/6/ u.a. ab.

Nach Calcagno und Mitarb./10/ erfolgen keine Oxydationsveränderungen der Lipide vom gefriergetrockneten Rindfleisch nach zweimonatiger Lagerung. Große Veränderungen in der Peroxydzahl - 5,8 und in der Thiobarbituratzahl - 0,47 werden nach vier- und sechsmonatiger Lagerung festgestellt, wobei sich die Peroxydzahl nach dem sechsten Monat verdoppelt - 12,6. Relativ größer Anstieg ist für die primäre - mit 97% und die sekundäre - mit 44% Oxydation der Lipide bei Lagerung vom gefriergetrockneten

Pferdefleisch festgestellt /10/.

In Abhängigkeit von den technologischen Parametern stellen Gonozkij und Mitarb. /3/ bei Kindernahrung aus Geflügelfleisch eine Erhöhung der Peroxydzahl um 67% und der Säurezahl um 81% fest.

Wirklich unterschiedliche Ergebnisse für die Oxydationsveränderungen in den Lipiden bei Herstellung von Kindernahrung weist Karadjov/4/ nach.

Die Literaturangaben über die Oxydation der Lipide in Kinderspeisen sind sehr unzureichend, und die vorhandenen widersprechen sich in den meisten Fällen/10,3,4/; andererseits fehlen bei uns Angaben für die Oxydation der Lipide in den fertigen gefriergetrockneten Kinderspeisen.

Ziel dieser Arbeit war die oxydativen Veränderungen in den Lipiden von fertigen gefriergetrockneten Kinderspeisen während der Lagerung zu verfolgen und zu untersuchen.

Es wurden zwei fertigen gefriergetrockneten Kinderspeisen, hergestellt aus gekochten gefriergetrockneten Lebensmitteln: Kalbsfleisch, Geflügelfleisch, Kalbsleber, Reis, Möhren, untersucht. Die Untersuchungen haben unmittelbar nach der Herstellung und nach einer ein-, drei-, sechs-, neun-, zwölf- und achtzehnmonatiger Lagerung bei Zimmertemperatur stattgefunden.

Folgende Methoden wurden bei den Analysen angewendet:

- Menge der Gesamtlipide: nach dreifacher Extraktion mit Chloroform-Methanol (2:1) laut Methode von Blich und Dryer /9/.

- Peroxydzahl: nach der modifizierten jodometrischen Methode von Janischlieva und Popov /16/.

- Säurezahl: durch alkoholhaltige Kaliumlauge laut BDS 1328-72.

- Thiobarbituratzahl: durch 2-thiobarbiturat-Säure nach der Destillationsmethode von Sedlacek /15/.

- Menge der konjugierten Diene und Triene: durch UV-Spektroskopie bei 232 nm und 270 nm nach der Methode von Janischlieva und Popov /6/.

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Ergebnisse zeigen, daß sich die Produkte durch einen relativ niedrigen Lipiden-Gehalt kennzeichnen. Die Oxydations- und Hydrolyseprozesse wurden unmittelbar nach der Herstellung und nach einer Lagerung von 1, 3, 6, 9, 12 und 18 Monaten verfolgt.

Unmittelbar nach der Herstellung ist die primäre Lipiden-Oxydation (ausgedrückt durch die Peroxydzahl) bei den Proben mit Geflügelfleisch aus der zweiten Serie (IIp) am stärksten; es folgen die Proben mit Kalbsfleisch aus der zweiten Serie (II) und diese mit Geflügelfleisch aus der ersten Serie (Ip). Die niedrigste primäre

Tabelle 1

Oxydative und Hydrolyse-Veränderungen in den Lipiden der gefriergetrockneten Kinderspeisen

Pro- be Nr.	Gesamt- lipide auf 100 g Produkt	POZ %	SZ mgKOH/g	TBZ	UV-Spektroskopie		
					A232 nm	A270 nm	A $\frac{232}{270}$
I. Unmittelbar nach der Herstellung							
It	9,33	0,63	2,40	0,443	88,0	30,0	2,93
IIIt	9,15	0,83	2,80	0,468	1037,0	362,5	2,86
Ip	10,50	0,85	2,95	0,460	611,1	213,3	2,86
IIp	9,75	0,91	3,34	0,491	39,1	15,2	2,50
II. Nach 1-monatiger Lagerung							
It	10,17	0,48	2,70	0,711	850,0	315,0	2,70
IIIt	9,00	0,59	4,37	0,872	1282,2	500,0	2,56
Ip	10,53	0,78	3,76	0,783	1255,5	538,9	2,33
IIp	9,84	0,85	4,63	0,880	577,6	255,5	2,26
III. Nach 3-monatiger Lagerung							
It	10,32	0,45	4,09	0,410	560,1	208,2	2,69
IIIt	9,45	0,48	4,86	0,415	600,0	208,0	2,89
Ip	10,59	0,56	3,42	0,360	680,3	234,0	2,91
IIp	10,08	0,69	3,57	0,475	520,2	216,1	2,80
IV. Nach 6-monatiger Lagerung							
It	10,47	0,60	3,77	0,490	583,47	216,1	2,70
IIIt	9,84	0,52	3,97	0,410	619,77	219,0	2,83
Ip	10,80	0,53	3,29	0,410	649,09	242,2	2,68
IIp	10,17	0,67	2,99	0,408	531,64	220,6	2,41
V. Nach 9-monatiger Lagerung							
It	10,62	0,69	3,67	1,513	759,72	283,48	2,68
VI. Nach 12-monatiger Lagerung							
IIIt	10,00	0,66	3,70	1,880	830,00	280,04	2,25
Ip	10,78	0,57	3,55	1,120	802,90	340,01	2,36
IIp	10,35	0,70	3,06	1,109	581,12	256,03	2,27
VII. Nach 18-monatiger Lagerung							
It	11,70	0,71	3,10	1,790	1122,86	471,14	2,38
IIIt	11,60	0,73	3,27	2,970	1126,45	440,00	2,06
Ip	9,20	0,61	3,53	1,850	998,40	390,00	2,06
IIp	11,84	0,64	3,36	2,060	801,50	393,75	2,01

Lipiden-Oxydation zeigen die Proben mit Kalbsfleisch aus der ersten Serie (It). Ähnlich sind die Ergebnisse für die sekundäre Lipiden-Oxydation (ausgedrückt durch die Thiobarbituratzahl). So verhalten sich auch die Ergebnisse für die Säurezahl (welche als Maß für die Menge der freien Fettsäuren dient), die in Zusammenhang mit der Oxydation der Lipide steht.

Auch das Verhältnis der Absorption der Oxydationsprodukte A232/270 (konjugierte hohe Dien- und Trien-Fettsäuren) ist eine Bestätigung für die erhaltenen Ergebnisse. Auf dem Basis von diesem Koeffizient und der Werte für die Peroxydzahl, die Säurezahl und die Thiobarbituratzahl erhält man die Aussage, daß diese Ergebnisse für das Gehalt der Oxydationsprodukte in den verschiedenen Lipiden von der gleichen Größenordnung wie diese aus der bekannten und zugänglichen Literatur sind.

Nach einer einmonatiger Lagerung der Proben wird eine unwesentliche Verringerung der Peroxydzahlen beobachtet. Diese Verringerung wird auch in den Monaten beobachtet. Dieser Fakt läßt sich durch die Annahme erklären, daß die Geschwindigkeit der Bildung von Primärprodukten niedriger als die Geschwindigkeit ihrer Zerlegung ist.

Mit der Verringerung der Werte der Peroxydzahlen (Zerlegung der Hydroperoxyde) nehmen die Produkte der sekundären Oxydation zu. Es wird eine Erhöhung der Thiobarbituratzahl beobachtet - am stärksten bei der zweiten Probe mit Geflügelfleisch (IIp), gefolgt von der ersten Probe mit Geflügelfleisch (Ip) und der zweiten Probe mit Kalbsfleisch (IIIt); die geringste sekundäre Oxydation der Lipide wird bei der

ersten Probe mit Kalbsfleisch (It) beobachtet.

Aus dem Verhältnis A232/270 der Absorptionwerte der konjugierten Diene und Triene (die Abhängigkeit ist umgekehrt proportional im Vergleich zu den anderen Kennzahlen) sieht man, daß die Oxydation der Lipide nach einer einmonatigen Lagerung am deutlichsten bei den Proben II_t und I_p hervorkommt; nicht so ausgeprägt ist sie bei Proben II_p und I_t.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen läßt sich annehmen, daß die Werte für die Kennzahlen der sekundären Lipiden-Oxydation (Thiobarbituratzahl und A270, unter gewissen Voraussetzungen auch A232/270) nach einer einmonatigen Lagerung bei allen Proben ansteigen. Nach einer dreimonatigen und einer sechsmonatigen Lagerung verändern sich die sekundären Oxydationsprodukte nicht.

Die von uns erhaltenen Ergebnisse für die sechs Monate gelagerten Proben sind erheblich niedriger als diese von Calcagno/10/ und Gonozkij/3/ (um 90-95% für die Peroxydzahl und um 82-86% für die Thiobarbituratzahl), und höher - im Vergleich zu den Ergebnissen von Karagjov/4/. Die von uns beobachteten Veränderungen nähern sich den Angaben von Beleva und Mitarb./1/ für die Oxydationsveränderungen in Kinderspeisen. Die Analyse der erhaltenen Werte zeigt eine Steigerung der Oxydationsveränderungen nach neunmonatiger Lagerung; diese Veränderungen sind besonders ausgeprägt nach 12-monatiger und 18-monatiger Lagerung.

Die Werte für die Kennzahlen der sekundären Oxydation der Lipide zeigen eine gewisse Streuung, die wahrscheinlich durch die sich im untersuchten Produkt gebildeten komplizierten Eiweiß-Lipide-Komplexe bedingt wird.

Die Streuung der Werte der einzelnen Proben wird wahrscheinlich durch die natürlichen Unterschiede in den rohen Ausgangsprodukten, deren Zusammensetzung im gewissen Sinne als Inhibitoren oder Protektiva der Lipiden-Oxydation wirken, bedingt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung (s. Bilder 1 und 2) zeigen, daß die Produkte der primären Oxydation in den untersuchten fertigen gefriergetrockneten Kinderspeisen während der Lagerung nicht beständig sind. Die Erklärung dafür ist ihre Labilität und ihre Zersetzung und Übergang in Produkte der sekundären Oxydation der Lipide. Die Menge der sekundären Oxydationsprodukte steigt erheblich nach einer sechsmonatigen Lagerung an.

Angewendete Abkürzungen:

POZ - Peroxydzahl

SZ - Säurezahl

TBZ - Thiobarbituratzahl

Bild 1. Oxydative und Hydrolyse-Veränderungen in den Lipiden der fertigen gefriergetrockneten Kinderspeise mit Kalbsfleisch

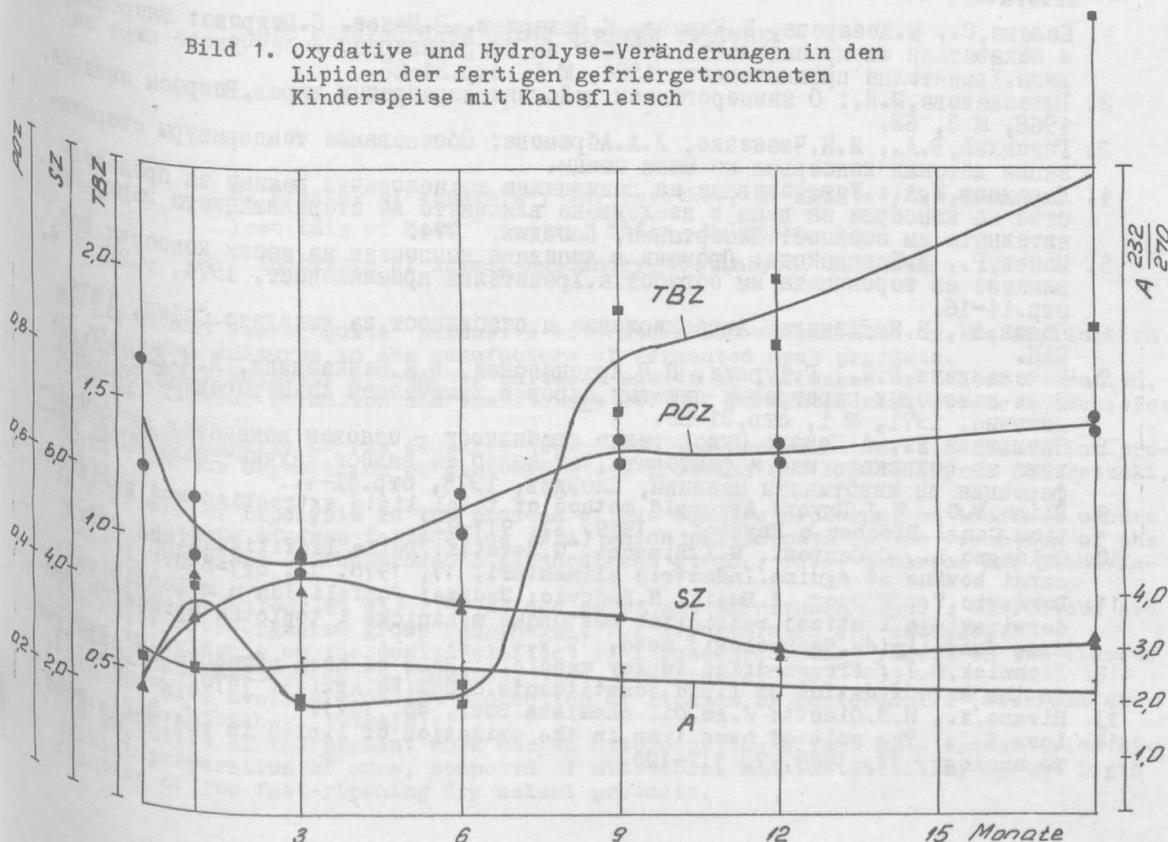
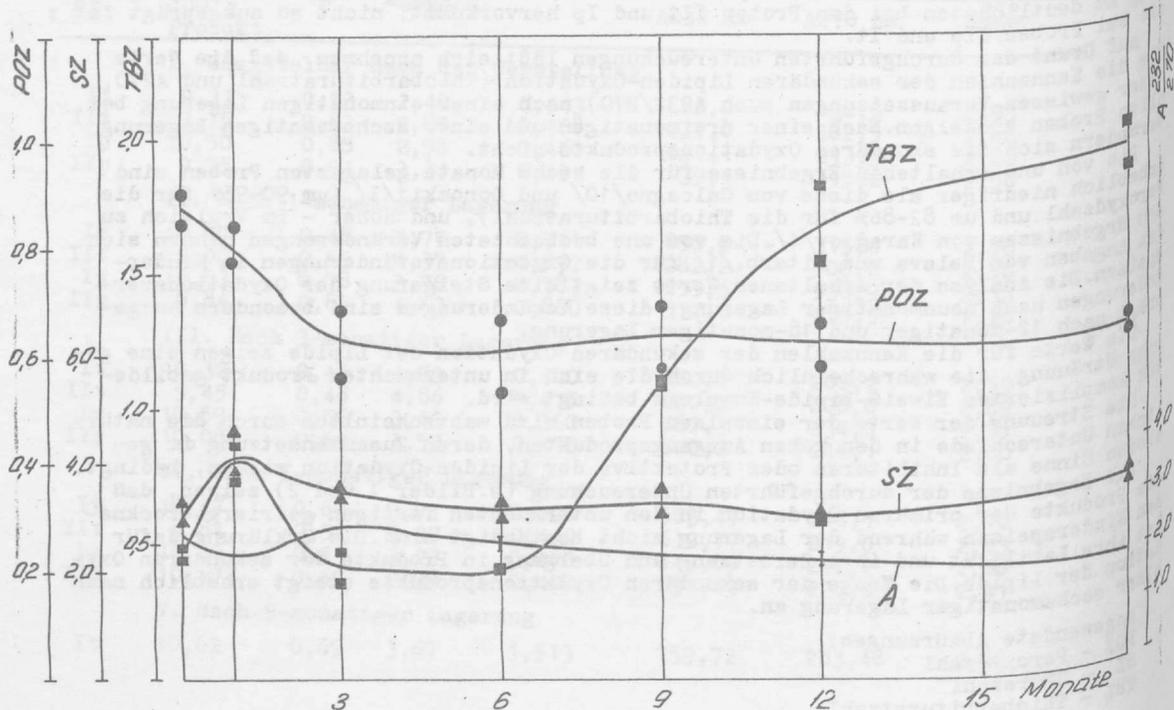


Bild 2. Oxydative und Hydrolyse-Veränderungen in den Lipiden der fertigen gefriergetrockneten Kinderspeise mit Geflügelfleisch



Literatur:

1. Балева, С., М. Козарева, Е. Кирова, И. Захариев, Г. Панев, С. Петрова: Микрофлора и показатели за хранителната ценност на стерилизирано зеленчуково пюре за деца. Хранителна промишленост, 1984, № 1, стр. 24-26.
2. Вълчешлавова, М. Я.: О канцерогенном действии перегретых жиров. Вопросы питания, 1968, № 3, 63.
3. Гогоцкий, В. А., И. И. Чваненко, Л. А. Абрамова: Обоснование температуры стерилизации детских консервов из мяса птицы.
4. Караджов, И. А.: Установяване на рационални технологични режими за производство на консерви за деца и изследване влиянието на стерилизацията върху хранителната им стойност. Дисертация, Пловдив, 1974.
5. Манев, Г., Л. Близнакова: Промени в липидния компонент на месни консерви под влияние на термичната им обработка. Хранителна промишленост, 1974, т. 23, № 4, стр. 14-16.
6. Попов, А., Н. Янишлиева: Автоокисление и стабилност на липидите. София, 1976, БАН.
7. Чечелашвили, Г. Л., Г. Туркия, П. П. Краснянская, Д. Ш. Бениашвили, Л. И. Дзагидзе: Роль некоторых перегретых пищевых жиров в химическом канцерогенезе. Вопросы питания, 1971, № 1, стр. 31-33.
8. Янишлиева, Н., А. Попов: Окислителна стабилност - основен показател за качеството на свинската мас и факторите, от които тя зависи. Научно-техническа конференция по животински мазнини, Пловдив, 1978, стр. 44-47.
9. Bligh, E. G., W. J. Dryer: Aeropid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. a. Physiol., 1959, 37, 911-921.
10. Calcagno, L., S. Cantoni, M. A. Bianchi, G. Beretta: Dulla liofilizzazione delle carni bovine ad eguine. Industria alimentari, 17, 1978, 11, 827-830.
11. Dordevic, V., F. Bucr, I. Dujic, N. Radovic: Sadržaj fosfolipida u m. Longissimus dorsi svinja i uticaj razlicitih postupaka mehanicke i toplotne obrade na proteine fosfolipida. Technologij mesa, 1979, 1, 2.
12. Fishwick, M. J.: Freeze-dried turkey muscle. II. Role of haem pigments as catalysts in the autoxydation of lipid constituents. J. Sci. Fd. Agric., 1970, 3, 160-163.
13. Hirano, Y., H. S. Olcott: J. Am. Oil chemists Soc., 48, 1971.
14. Love, D. J.: The role of heme iron in the oxidation of lipids in red meats. Food Technology, 37, 1983, 7, 117-120.

15. Sedláček, B.A.: Quantitative Methoden zur Bestimmung der Ranzigkeit von Pflanzenölen. Die Nahrung, 2, 1958, 655.
16. Yanishlieva, N., A. Popov: Methods of oxidative lipids. Die Nahrung, 16, 1972, 121.

