

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 62 (1971)

Heft: 1

Artikel: Ueber den Einfluß des Futterfettes auf das Fettsäuremuster der Hühnereilipide

Autor: Biedermann, R. / Prabucki, A.L. / Schürch, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983571>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Ueber den Einfluß des Futterfettes auf das Fettsäuremuster der Hühnereilipide

R. Biedermann, A. L. Prabucki und A. Schürch

Institut für Tierernährung der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich

Einleitung

Die organische Substanz des Hühnereies besteht in erster Linie aus Protein und Lipiden. Das «Normalei» von 60 g Gewicht enthält etwa 7 g Protein und 6 g Fett. Während das Eierprotein eine artspezifische Zusammensetzung aufweist, ist der Chemismus der Lipidfraktion in starkem Umfang von äußeren Faktoren abhängig und deshalb größeren Schwankungen unterworfen. Am Aufbau des Eierfettes können bis zu 30 verschiedene Fettsäuren mit Kettenlängen von 10 bis 24 Kohlenstoffatomen beteiligt sein. Neben gesättigten Säuren kommen ungesättigte Homologe mit bis zu sechs olefinischen Bindungen vor. Das Fettsäuremuster des Eierfettes, d. h. der mengenmäßige Anteil der einzelnen Fettsäuren am Gesamtfett, ist vor allem von der Art und der Menge des mit dem Futter aufgenommenen Fettes abhängig.

Eigene Untersuchungen

Im Zusammenhang mit Untersuchungen über den Einfluß des Futterfettes auf die Qualität tierischer Produkte prüfte *Biedermann* (1970) an Legehennen, wie weitgehend das Fettsäuremuster des Eierfettes durch die Art und Menge des Futterfettes beeinflusst wird. In drei Versuchsreihen mit Hennen einer vom Institut für Tierzucht der ETH Zürich selektierten Leghorn-Linie, die in einer Legebatterie gehalten wurden, gelangten verschiedene Fettmengen und Fettarten in isokalorischen und proteinäquivalenten Futtermischungen (65 % Gesamtnährstoff, 15 % verdauliches Rohprotein) zur Verfütterung. Das Fettsäuremuster der verschiedenen Futter- und Eierfette wurde gaschromatographisch bestimmt. Die Identifikation der einzelnen Fettsäuren erfolgte massenspektrometrisch und mit Hilfe der ECL-Methode* nach *Miwa* et al. (1960). Insgesamt wurden im Eierfett 28 verschiedene Fettsäuren nachgewiesen.

Die drei Versuchsreihen wurden nach dem gleichen Plan durchgeführt. Während einer 20 Tage dauernden Vorperiode erhielten alle Versuchstiere ein fettarmes Kontrollfutter. In den anschließenden Hauptperioden wurde jeweils einer Gruppe von mindestens 6 Tieren eine der Versuchsmischungen verabreicht. Die Kontrollgruppe erhielt auch während des Hauptversuchs das Kontrollfutter. Der Hauptversuch dauerte 40 und 50 Tage. Obgleich in Vorversuchen festgestellt

* Equivalent chain length.

worden war, daß nach einer Zeitdauer von 12 Tagen der Einfluß des Futterfettes auf das Fettsäuremuster des Eierfettes vollumfänglich zum Ausdruck kommt, erfolgte die Probenahme von Eiern nicht vor dem 20. Hauptversuchstag.

Versuchsergebnisse

a) Allgemeines

In den vorstehend beschriebenen Versuchen war die Legetätigkeit der Hühner sehr variabel und auch der Futtermittelverzehr je gelegtes Ei wies beträchtliche Schwankungen auf, so daß diese beiden Versuchskriterien nicht ausgewertet werden konnten. Für die Beurteilung und Wirkung der verschiedenen Versuchsrationen dienten deshalb folgende Kriterien:

- Menge der je gelegtes Ei mit dem Futter aufgenommenen Fettsäuren;
- Gehalt eines Normaleies von 60 g an den verschiedenen Fettsäuren;
- Fettsäuremuster des Eierfettes.

b) Versuchsreihe I

In der ersten Versuchsreihe erhielten die Tiere Versuchsmischungen, in denen steigende Mengen desselben Fettes enthalten waren. Das dem Futter zugemischte Fett war eine Mischung von Kokosfett, hydriertem Erdnußöl und Sonnenblumenöl. Die Höhe des Fettanteils im Futter betrug 0 (Kontrolle), 5, 10 und 15 %. Die Fettmischung wies folgendes Fettsäuremuster auf:

Capron-, Capryl-, Caprinsäure	C 6:0—10:0	4,7 %
Laurinsäure	C 12:0	13,0 %
Myristinsäure	C 14:0	5,1 %
Palmitinsäure	C 16:0	7,8 %
Stearinsäure	C 18:0	4,9 %
Oleinsäure	C 18:1	26,0 %
Linolsäure	C 18:2	37,0 %
Arachinsäure	C 20:0	1,5 %

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe bezüglich Fettsäureaufnahme je gelegtes Ei und bezüglich Fettsäureanteil und -muster des Eierfettes wiedergegeben. Bei den aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnitte der Eier von jeweils 8 Legehennen.

Das Ergebnis dieser Untersuchung läßt erkennen, daß das Fettsäuremuster der Eilipide unterschiedlich beeinflußt worden ist, obwohl die Zusammensetzung des Futterfettes in den einzelnen Versuchsmischungen weitgehend einheitlich war. Der Anteil dieser Säuren am Eierfett wurde besonders als Folge einer steigenden Zufuhr an Laurin-, Myristin- und Linolsäure erhöht. Diese Anreicherung erfolgte in erster Linie zu Ungunsten der Palmitin-, Palmitolein- und Oleinsäure. Mit steigendem Fettangebot im Futter nahm der Anteil der «übrigen» Fettsäuren, einer

Tabelle 1

Die durchschnittliche Fettsäureaufnahme je g gelegtes Ei und der Fettsäuregehalt des Normaleies (Versuchsreihe I)

Fettsäuren	Gruppe 1 (Kontrolle)			Gruppe 2 (5 % Fett)			Gruppe 3 (10 % Fett)			Gruppe 4 (15 % Fett)		
	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	Eierfett %	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	Eierfett %	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	Eierfett %	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	Eierfett %
C 10:0	—	Spur	Spur	0,44	Spur	Spur	0,84	Spur	Spur	1,22	Spur	Spur
C 12:0	—	Spur	Spur	1,22	Spur	Spur	2,32	Spur	Spur	3,40	Spur	Spur
C 14:0	0,05	0,02	0,4	0,48	0,08	1,4	0,91	0,10	1,8	1,33	0,12	2,1
C 14:1	—	0,01	0,1	—	0,01	0,2	—	0,01	0,2	—	0,01	0,2
C 16:0	0,63	1,46	25,5	0,73	1,43	24,9	1,41	1,32	22,9	2,06	1,18	20,5
C 16:1	—	0,28	4,9	—	0,19	3,3	—	0,17	3,0	—	0,14	2,4
C 18:0	0,13	0,61	10,7	0,46	0,60	10,5	0,87	0,51	8,9	1,28	0,53	9,3
C 18:1	0,53	2,76	48,1	2,45	2,30	40,0	4,62	2,13	37,0	6,78	2,00	34,7
C 18:2	1,02	0,46	8,0	3,48	0,97	16,9	6,58	1,31	22,7	9,56	1,52	26,6
C 18:3	0,10	0,02	0,3	0,10	0,02	0,3	0,08	0,02	0,3	0,07	0,02	0,4
übrige	—	0,11	2,0	0,15	0,14	2,4	0,28	0,17	2,9	0,42	0,20	3,4
Gesättigte	0,81	2,11	36,6	3,48	2,13	36,9	6,63	1,95	33,9	9,76	1,86	32,3
Monoen-	0,53	3,04	53,1	2,45	2,52	43,9	4,62	2,33	40,6	6,78	2,15	37,3
Polyen-	1,12	0,59	10,3	3,58	1,10	19,2	6,66	1,47	25,5	9,72	1,74	30,4

Fraktion mit vornehmlich langkettigen, ungesättigten Säuren zu. Interessant ist die Tatsache, daß die steigende Aufnahme an gesättigten Fettsäuren und an Monoensäuren den Gehalt der Eier an diesen Säuren nicht zu erhöhen vermochte. Die Polyensäurezufuhr hingegen führte zu einer Anreicherung dieses Säuretyps im Eierfett. Die Anreicherung der Polyensäuren im Eierfett beeinflusste den Monoensäuregehalt der Eier stärker als den Gehalt an gesättigten Fettsäuren.

c) Versuchsreihe II

In Versuchsreihe II sollte der Einfluß eines linolsäurereichen Futterfettes auf die Zusammensetzung des Eierfettes geprüft werden. Als Futterfett kam Sonnenblumenöl in einer Dosierung von 10 % des Futters zur Anwendung. Parallel zu dieser Versuchsgruppe wurde eine Kontrollgruppe gehalten, welcher das fettarme Kontrollfutter verabreicht wurde. Das verwendete Sonnenblumenöl wies folgendes Fettsäuremuster auf:

Laurinsäure	C 12:0	0,2 ‰
Myristinsäure	C 14:0	0,2 ‰
Palmitinsäure	C 16:0	7,5 ‰
Stearinsäure	C 18:0	4,0 ‰
Oleinsäure	C 18:1	27,4 ‰
Linolsäure	C 18:2	58,8 ‰
Linolensäure	C 18:3	0,5 ‰
Arachinsäure	C 20:0	1,3 ‰

Die Ergebnisse des zweiten Versuchs sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2

Die durchschnittliche Fettsäureaufnahme je gelegtes Ei und der Fettsäuregehalt des Normaleies (Versuchsreihe II)

Fettsäuren	Gruppe 5 (Kontrolle)			Gruppe 6 (Sonnenblumenöl)		
	Futter g	Fettsäuren im g Eierfett	%	Futter g	Fettsäuren im g Eierfett	%
C 10:0	—	Spur	Spur	—	Spur	Spur
C 12:0	0,01	Spur	Spur	0,04	Spur	Spur
C 14:0	0,01	0,03	0,5	0,04	0,02	0,3
C 14:1	—	Spur	Spur	—	Spur	Spur
C 16:0	0,33	1,47	25,4	1,31	1,11	19,4
C 16:1	—	0,35	6,0	—	0,12	2,1
C 18:0	0,05	0,51	8,8	0,70	0,56	9,8
C 18:1	0,28	2,88	49,8	4,79	2,07	35,8
C 18:2	0,79	0,34	5,9	10,32	1,62	28,2
C 18:3	0,10	0,01	0,1	0,09	Spur	Spur
übrige	0,04	0,19	3,3	0,21	0,25	4,4
Gesättigte	0,44	2,00	34,7	2,30	1,70	29,5
Monoen-	0,28	3,22	55,8	4,79	2,18	37,9
Polyen-	0,89	0,55	9,5	10,41	1,88	32,6

Wie zu erwarten war, führte die hohe Linolsäurezufuhr über das Futter zu einer starken Anreicherung dieser Säure im Eierfett. Verglichen mit der Kontrollgruppe bewirkte die Aufnahme von etwa 10 g Linolsäure je gelegtes Ei einen Anstieg im Normalei bis zur fünffachen Menge dieser Säure. Wie in der ersten Versuchsreihe trat auch in der zweiten eine Anreicherung von mehrfach ungesät-

tigten Fettsäuren im Eierfett auf Kosten der gesättigten Fettsäuren und der Monoensäuren auf, obgleich auch letztere den Tieren in größerer Menge zugeführt worden waren.

d) *Versuchsreihe III*

In einer dritten Versuchsreihe sollte der Einfluß verschiedenartig zusammengesetzter Futterfette auf den Chemismus des Eierfettes geprüft werden. Die einzelnen Versuchsgruppen erhielten im Futter jeweils 10 % folgender Fette: Kokosfett, Palmöl, Rapsöl oder Sonnenblumenöl. Neben den 4 Versuchsgruppen wurde eine Kontrollgruppe mit fettarmem Futter mitgeführt. Die eingesetzten Futterfette wiesen folgende Fettsäuremuster auf:

	Kokosfett	Palmöl	Rapsöl	Sonnenblumenöl
C 10:0	9,7 %	—	—	—
C 12:0	40,0 %	0,8 %	—	1,8 %
C 14:0	18,5 %	1,5 %	0,8 %	1,8 %
C 16:0	12,1 %	42,4 %	6,9 %	7,5 %
C 18:0	3,6 %	3,7 %	1,8 %	4,3 %
C 18:1	10,9 %	39,6 %	21,5 %	26,7 %
C 18:2	4,9 %	11,5 %	22,8 %	58,6 %
C 18:3	0,3 %	0,5 %	9,6 %	0,9 %
C 20:1	—	0,5 %	6,3 %	—
C 22:1	—	—	30,5 %	—

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse von Versuchsreihe III zusammengestellt.

Die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse von Versuchsreihe III lassen erkennen, daß die verschiedenen mit dem Futter zugeführten Fette gegenüber der Kontrollgruppe Verschiebungen im Chemismus des Eierfettes bewirkt haben.

Bei *Kokosfettfütterung* führte das erhöhte Angebot an mittellangkettigen Fettsäuren zu einer Anreicherung von Laurin-, Myristin- und Myristoleinsäure im Eierfett. Diese Anreicherung erfolgte zu Ungunsten der Oleinsäure; die anderen am Aufbau des Eierfettes beteiligten Fettsäuren blieben in ihrem Anteil weitgehend unbeeinflusst. Das leicht erhöhte Angebot an Linolsäure vermochte den Gehalt des Eierfettes an Polyensäuren kaum zu beeinflussen.

Bei der Verfütterung von *Palmöl* mit einem hohen Anteil an Palmitin- und Oleinsäure wurde das Eierfett kaum beeinflusst. Das erhöhte Angebot an Linolsäure führte dagegen zu einer leichten Zunahme des Polyensäuregehaltes des Eierfettes.

Tabelle 3

Die durchschnittliche Fettsäureaufnahme je gelegtes Ei und der Fettsäuregehalt des Normaleies (Versuchsreihe III)

Fettsäuren	Gruppe 7 (Kontrolle)			Gruppe 8 (Kokosfett)			Gruppe 9 (Palmöl)			Gruppe 10 (Rapsöl)			Gruppe 11 (Sonnenblumenöl)		
	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	%	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	%	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	%	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	%	Fettsäuren im Futter g	Eierfett g	%
C 10:0	—	Spur	Spur	1,62	Spur	Spur	—	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—
C 12:0	—	Spur	Spur	7,03	0,06	1,0	0,14	Spur	Spur	—	Spur	Spur	—	Spur	Spur
C 14:0	0,03	0,03	0,5	3,25	0,43	7,5	0,26	0,02	0,4	0,15	0,02	0,3	0,31	0,02	0,3
C 14:1	—	0,01	0,1	—	0,10	1,8	—	0,01	0,1	—	0,01	0,1	—	0,01	0,1
C 16:0	0,33	1,48	25,8	2,13	1,46	25,5	7,64	1,45	25,2	1,28	1,16	20,3	1,31	1,20	20,8
C 16:1	—	0,26	4,6	—	0,26	4,6	—	0,14	2,5	—	0,15	2,6	—	0,10	1,8
C 18:0	0,07	0,47	8,2	0,63	0,47	8,1	0,67	0,44	7,7	0,33	0,39	6,8	0,75	0,53	9,2
C 18:1	0,29	2,81	48,8	1,92	2,26	39,3	7,16	2,87	50,0	4,00	2,89	50,2	4,65	2,07	35,9
C 18:2	0,54	0,45	7,9	0,86	0,52	9,0	2,07	0,61	10,7	4,22	0,74	12,9	9,96	1,60	27,4
C 18:3	0,05	0,02	0,3	0,05	0,01	0,2	0,08	0,01	0,2	1,50	0,07	1,2	0,16	0,01	0,2
übrige	—	0,19	3,4	—	0,11	2,0	0,04	0,21	3,7	6,83	0,37	6,6	—	0,25	4,3
Gesättigte	0,43	1,98	34,5	14,66	2,42	42,1	8,71	1,91	33,3	1,96	1,56	27,4	2,37	1,74	30,3
Monoen-	0,29	3,10	53,9	1,92	2,65	46,1	7,20	3,04	53,0	10,83	3,19	55,5	4,65	2,20	38,2
Polyen-	0,59	0,66	11,6	0,91	0,68	11,8	2,11	0,80	14,0	5,72	1,00	17,4	10,02	1,81	31,5

Die *Rapsölfütterung* verursachte eine Anreicherung von Linol-, Linolen- und «übrigen» Fettsäuren im Eierfett. Bei der als «übrige» Fettsäuren bezeichneten Fraktion zeigte sich eine Zunahme um 3,2 %, an der die Eicosensäure mit 1,9 %, die Eicosadiensäure mit 0,2 % und die Erukasäure mit 0,7 % beteiligt waren. Die vermehrte Einlagerung von Polyensäuren in das Eierfett, die bei Rapsölfütterung auftrat, erfolgte in erster Linie auf Kosten der gesättigten Fettsäuren. Der Anteil der Monoensäuren am Eierfett war gegenüber der Kontrollgruppe nur leicht erhöht, obgleich den Tieren der Rapsölgruppe relativ große Mengen an Monoensäuren zugeführt worden waren.

Sonnenblumenöl als Futterfett verhielt sich in der dritten Versuchsreihe ähnlich wie das gleiche Öl in Versuchsreihe II. Im Eierfett trat eine erhebliche Anreicherung von mehrfach ungesättigten Säuren zu Ungunsten der Palmitin-, Palmitolein- und Oleinsäure auf. Die in den Versuchsreihen II und III mit Sonnenblumenöl erzielten Ergebnisse geben einen Hinweis auf die Reproduzierbarkeit der Versuche, indem die Zusammensetzung des Eierfettes in beiden Versuchen etwa gleich ausgefallen ist (vgl. Tabelle 2 und 3). Bemerkenswert ist, daß parallel mit der durch die hohe Linolsäurezufuhr bedingten Anreicherung an Polyensäuren im Eierfett der Anteil an Stearinsäure zunimmt.

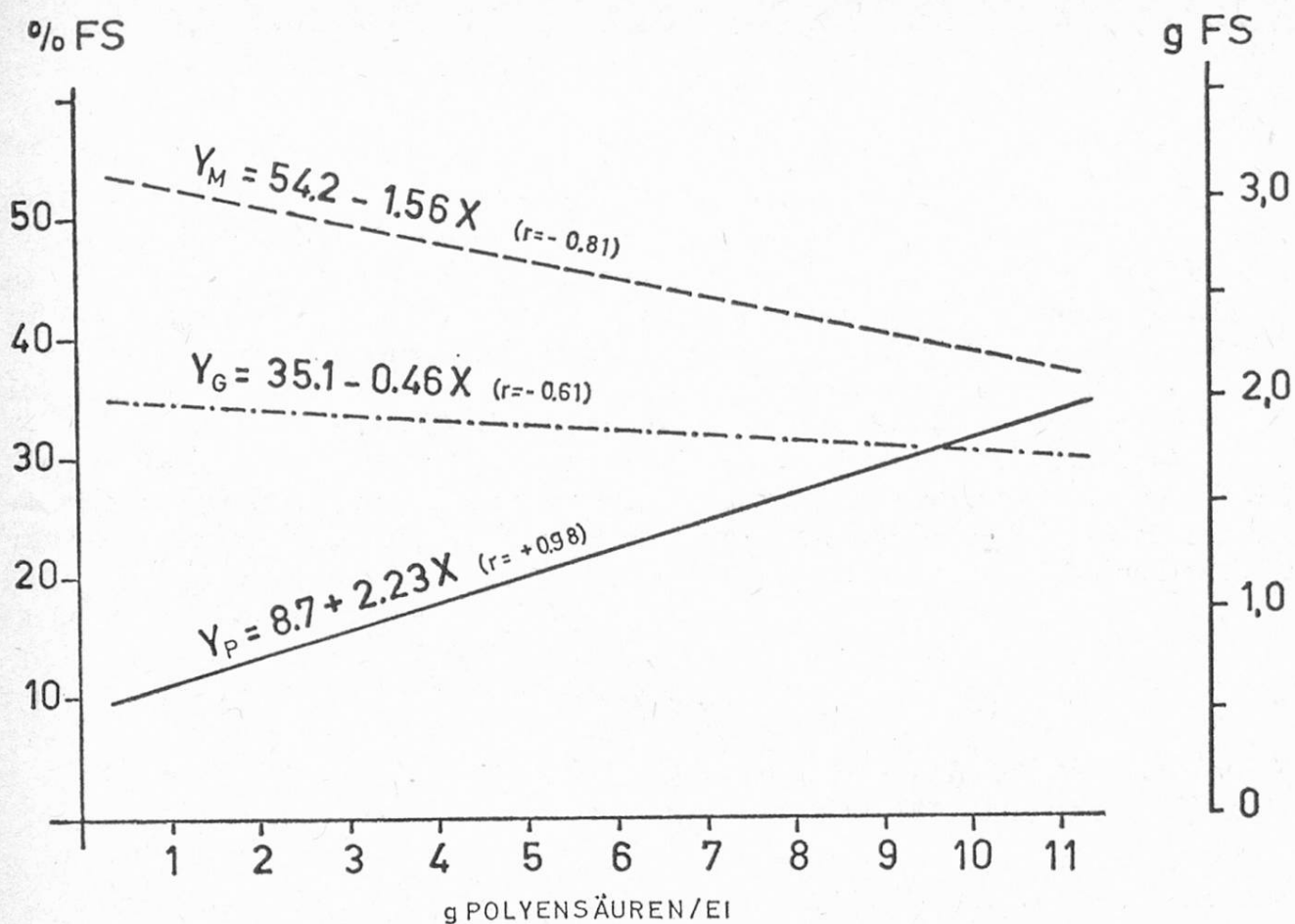
Besprechung der Versuchsergebnisse

Die vorstehend dargestellten Versuchsergebnisse zeigen, daß vor allem die Höhe der Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren den Chemismus des Eierfettes beeinflusst. In geringerem Ausmaß wirkt sich auch die Zufuhr an mittellangkettigen Fettsäuren aus. Die Höhe der Zufuhr an solchen Fettsäuren, die normalerweise durch den tierischen Organismus selbst synthetisiert werden, hat keinen wesentlichen Einfluß auf das Fettsäuremuster des Eierfettes.

Der Einfluß der Zufuhr an Polyensäuren auf die verschiedenen Fettsäureanteile im Hühnerei ist durch die in Darstellung 1 aufgezeichneten Regressionsgeraden charakterisiert.

Die statistische Prüfung dieser Beziehungen ergibt, daß die Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren mit dem Futter den Gehalt des Eierfettes an Polyensäuren beeinflusst. Dagegen ist der Einfluß des Gehaltes des Futters an Polyensäuren auf den Gehalt des Eies an gesättigten Fettsäuren und an Monoensäuren nur ein indirekter. Da der Fettgehalt des Eies durch die Fütterung kaum beeinflusst wird, hat eine Zunahme des Gehaltes des Eierfettes an Polyensäuren eine Abnahme der anderen am Aufbau des Fettes beteiligten Fettsäuren zur Folge.

Aus den dargestellten Beziehungen ergibt sich, daß der Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Ei durch Zufuhr von 1 g Polyensäuren um rund 2,2 % erhöht wird. Die Zunahme geht zu etwa 25 % auf Kosten der gesättigten und zu etwa 75 % zu Lasten der einfach ungesättigten Fettsäuren. Die Zunahme des Gehaltes an Polyensäuren des Hühnereies hat zur Folge, daß sich das chemisch-physikalische Verhalten des Eierfettes verändert, indem sein Schmelzpunkt gesenkt wird. Ob diese Änderung der physikalischen Eigenschaften eine Auswirkung auf die technologische Verarbeitbarkeit auszuüben vermag, bedarf noch der Abklä-



Darstellung 1: Der Einfluß der Polyensäureaufnahme durch das Huhn auf die Zusammensetzung der Eilipide.

zung. Mit erhöhtem Polyensäuregehalt des Eierfettes dürfte auch die Oxydationsbereitschaft stark zunehmen, wodurch die Lagerfähigkeit der Eier und der aus Eiern zubereiteten Produkte leidet.

Es hat bisher nicht an Versuchen gefehlt, den Eieranteil in Lebensmitteln auf Grund des Fettsäuremusters bzw. anhand der Menge an einzelnen Fettsäuren zu bestimmen. Da jedoch die in der vorliegenden Arbeit dargestellten Untersuchungen zeigen, daß die Zusammensetzung des Eierfettes durch die Art und die Menge des Futterfettes stark beeinflußt werden kann, dürfte sich die Fettsäurebestimmung für die Ermittlung des Eigehaltes von Lebensmitteln nicht eignen.

Zusammenfassung

In Versuchen mit Legehennen wurde der Einfluß der Art und der Menge des Futterfettes auf das Fettsäuremuster des Eierfettes untersucht. Insgesamt kamen drei Versuchsreihen zur Durchführung. In einer ersten Versuchsreihe wurde der Einfluß verschiedener Mengen eines gleich zusammengesetzten Futterfettes auf das Eierfett geprüft. In einer zweiten Versuchsreihe wurde der Einfluß hoher Linolsäuregaben und in einer dritten

Versuchsreihe derjenige verschiedener Fettarten auf die Zusammensetzung des Eierfettes untersucht.

Ergebnisse:

1. Das Fettsäuremuster des Eierfettes wird durch Art und Menge des Futterfettes beeinflusst. Eine erhöhte Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und an mittelkettigen Fettsäuren führt zur Anreicherung der betreffenden Säuren im Eierfett zu Lasten des Palmitin-, Palmitolein- und Oleinsäuregehaltes. Der Stearinsäuregehalt des Eierfettes wird durch die Zufuhr verschiedenartiger Futterfette nur wenig verändert.

2. Die Zufuhr von Fettsäuren, die vom Tier selbst synthetisiert werden können, hat keinen nennenswerten Einfluß auf das Fettsäuremuster des Eierfettes.

3. Der Anteil der gesättigten, der Monoen- und der Polyensäuren im Eierfett ist abhängig von der aufgenommenen Menge an Polyensäure je gelegtes Ei, wobei die Abnahme des Gehaltes des Eierfettes an gesättigten und an Monoensäuren die Folge der Zunahme an Polyensäuren ist.

Literatur

Biedermann R. (1970): Dissertation Nr. 4400, ETH Zürich.

Miwa T. K. et al. (1960): **32**, 1739.

Ueber die Gehalte an K, Na und Mg in Trockenmilchprodukten

P. Uebersax

Laboratorien der MULTIFORSA AG, Zug

1. Einleitung. Problemstellung

In der Literatur finden sich nur wenige und weit verstreute Angaben über die Gehalte an K, Na und Mg in Trockenmilchprodukten mit relativ großen Schwankungsbreiten (Tabelle 1). Andererseits sind in Tabellenwerken für den Nahrungsmittel- oder Fütterungsfachmann häufig auffallende Uebereinstimmungen zu finden, oft ohne daß ersichtlich ist, wer (wenn überhaupt) wen zitiert.

Um repräsentative Werte zu erhalten, untersuchten wir während mehr als zwei Jahren eine große Anzahl Proben von Magermilch-, Buttermilch-, Vollmilch-, Molkenpulvern, Fettkonzentraten und fertigen Milchaustauschfuttern. Die genaue Kenntnis dieser Metallgehalte ist hauptsächlich von Interesse, weil uns *alkali-*