

EINFLUSS VON RAPSÖL UND LEINÖL IM LEGEHENNENFUTTER AUF DAS FETTSÄURENMUSTER DES EIDOTTERFETTES

Heinz Jeroch¹, Jörg G. Brettschneider¹, Wolfgang Böttcher¹, Wolfgang Peter¹, Jolanta Šeškevičienė², Michael Prinz³

¹Institut für Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Emil-Abderhalden-Str. 26, D-06099 Halle (Saale), Tel.: (0345) 55-22700

²Litauische Veterinärmedizinische Akademie, Tilžės 18, LT-3022 Kaunas, Tel.: 37 (07) 363505, e-mail: jolantap@lva.lt

³Omni-Pac Ekco GmbH, Friedensallee 23-25, D-22765 Hamburg

Zusammenfassung. An Legehennen der Herkunft *Lohmann Brown* wurden Futtermischungen ohne (Kontrollgruppe, I) bzw. mit 6 % Rapsöl und 2 % Leinöl (Versuchsgruppe, II) verfüttert. Der Fettgehalt in den Mischungen betrug 2,7 (I) bzw. 10,7 % (II). Der Öleinsatz beeinflusste deutlich das Fettsäurenmuster des Eidotterfettes. Gegenüber den Eiern der Gruppe I ohne Ölzusatz verminderte sich stark der Anteil gesättigter Fettsäuren (C 14:0, C 16:0, C 18:0) im Dotterfett bei den Eiern der Gruppe II. Diesem Rückgang steht eine deutliche Zunahme der Omega-6-Fettsäuren (C 18:2, C 20:3, C 20:4) und der Omega-3-Fettsäuren (C 18:3, C 22:5, C 22:6) gegenüber, wobei die letzteren sich wesentlich stärker erhöhten. Das Verhältnis beider Fettsäuregruppen verengte sich durch die Ölanreicherung des Futters und liegt mit 2,7 (Omega-6-FS) : 1 (Omega-3-FS) in einer ernährungsphysiologisch günstigen Relation.

Schlüsselwörter: Legehennen, Rapsöl, Leinöl, Omega-3-Fettsäuren, Omega-6-Fettsäuren, Fettsäurenmuster des Eidotterfettes.

RAPSŲ IR LINŲ ALIEJŲ PRIEDO DĖSLIŲJŲ VIŠTŲ LESALUOSE ĮTAKA KIAUŠINIŲ TRYNIO RIEBALŲ RŪGŠČIŲ SUDĖČIAI

Santrauka. *Lohmann Brown* dėsliosios vištos buvo lesintos kombinuotaisiais lesalais be aliejaus priedo (kontrolinė grupė, I) bei su priedu iš 6 % rapsų ir 2 % linų aliejaus (tiriamoji grupė, II). Riebalų kiekis šiuose mišiniuose buvo atitinkamai 2,7 (I) bei 10,7 % (II). Aliejaus priedas žymiai įtakoją kiaušinių trynio riebalų rūgščių sudėtį. Lyginant su kiaušiniaus I grupės vištų, kurių lesaluose nebuvo aliejaus priedo, II grupės vištų kiaušinių trynių riebaluose gerokai sumažėjo sočiųjų riebalų rūgščių (C 14:0, C 16:0, C 18:0) dalis. Priešingai šiam sumažėjimui padaugėjo omega-6 (C 18:2, C 20:3, C 20:4) ir omega-3 (C 18:3, C 22:5, C 22:6) riebalų rūgščių (RR), bet reliatyviai labiau omega-3 RR. Abiejų šių riebalų rūgščių grupių santykis susiaurėjo dėl lesalų papildymo aliejais ir buvo mitybos fiziologijos požiūriu optimalusnis - 2,7 (omega-6 RR) : 1 (omega-3 RR).

Raktažodžiai: dėsliosios vištos, rapsų aliejus, linų aliejus, omega-3 riebalų rūgštys, omega-6 riebalų rūgštys, kiaušinių trynių riebalų rūgščių sudėtis.

Einleitung. In einer vorangegangenen Arbeit (Jeroch et al., 2001) berichteten wir über den Einfluß von Rapsöl im Legehennenfutter auf das Fettsäurenmuster des Eidotterfettes. Gegenüber den Eiern der Kontrollhennen, deren Futter kein Rapsöl enthielt, bewirkte 8 % Rapsöl im Hennenfutter einen Anstieg des Gehaltes an Omega-3-Fettsäuren im Ei von 38 auf 185 mg. Vergleichsweise zum Rapsöl (10 % C 18:3) ist der Anteil von alpha-Linolensäure im Leinöl deutlich höher (57 %) (Jeroch und Dänicke, 2003). Deshalb sollte geprüft werden, wie sich die Kombination von 6 % Rapsöl und 2 % Leinöl auf das Fettsäurenmuster des Eidotterfettes auswirkt.

Material und Methoden. Die Untersuchungen wurden mit 40 Legehybriden der Herkunft *Lohmann Brown* durchgeführt, die 2 Gruppen zugeordnet waren. Die Hennen der Gruppe I (Kontrollgruppe) erhielten eine Futtermischung ohne Öl; im Futter der Hennen der Gruppe II (Prüfgruppe) waren 6 % Rapsöl und 2 % Leinöl integriert. Beide Mischungen wiesen praktisch die gleichen Gehalte an umsetzbarer Energie (11,1 / 11,2 MJ

/kg) und an Rohprotein (17,4 / 17,6 %) auf. Das gleiche Energieniveau trotz deutlich unterschiedlicher Fettgehalte (Mischung Gruppe I 2,7 %, Mischung Gruppe II 10,7 %) in beiden Futtermischungen wurde durch den Einsatz von Weizenkleie und Luzernegrünmehl bei vermindertem Weizenanteil im Futter der Gruppe II erreicht.

Die Hennen wurden einzeln in einer mehretägigen Legehennenbatterie gehalten. Der Versuch gliederte sich in eine Vorperiode von 2 Wochen und eine Hauptperiode von 8 Wochen. Bei Versuchsbeginn waren die Hennen 30 Wochen alt. Mit Beginn der Vorperiode erfolgte die Umstellung auf die beiden Mischungen. Den Hennen standen die Futtermischungen über Tröge und Wasser über Nippeltränken zur ständigen Aufnahme zur Verfügung. Die Legeleistung betrug im Mittel des Prüfzeitraumes 95 % in beiden Gruppen. Von jeder Henne wurden wöchentlich 2 aufeinanderfolgend gelegte Eier für die Fettsäureanalytik gesammelt (16 Eier / Henne), gewogen und danach im Kühlschrank bis zum Versuchsende gelagert. Die Dotter aller 16 Eier jeder

Henne wurden nach der Gewichtserfassung zu einer Sammelprobe vereinigt, homogenisiert und von dieser Masse 100 g entnommen und gefriergetrocknet. Im gefriergetrockneten Material erfolgte nach entsprechender Vorbereitung die gaschromatografische Fettsäurenbestimmung (Dänicke et al., 2000). Von beiden Gruppen wurden jeweils 20 Eidotterproben analysiert. Für die statistische Auswertung der

Fettsäureanalysendaten kam das Programm STATISTIC für Windows zur Anwendung.

Ergebnisse und Diskussion. Der kombinierte Einsatz von Rapsöl und Leinöl im Hennenfutter veränderte gravierend das Fettsäurenmuster des Futterfettes. Im Vergleich zu dem fettarmen Futter der Hennengruppe I enthält die Futtermischung der Gruppe deutlich höhere Gehalte an Ölsäure (C 18:1), Linolsäure (C 18:2) und alpha-Linolensäure (C 18:3) (Tabelle 1).

Tabelle 1. Fettsäurenmuster der Futterfette und Gehalt der geprüften Futtermischungen an Fettsäuren

Gruppe	Fettsäuren, % der Gesamtfettsäuren					
	C 16:0	C 18:0	C 20:0	C 18:1	C 18:2	C 18:3
I (ohne Ölzusatz)	14,3	2,0	0,3	18,5	48,0	4,5
II (6 % Rapsöl, 2 % Leinöl)	5,7	2,0	1,0	42,5	21,7	15,1
	Fettsäuren, g/kg Futter					
I (ohne Ölzusatz)	3,9	0,6	0,1	5,1	13,1	1,3
II (6 % Rapsöl, 2 % Leinöl)	6,1	2,1	1,1	45,2	23,1	16,0

Tabelle 2. Fettsäurezusammensetzung des Eidotterfettes

Fettsäuren (FS), % der Gesamtfettsäuren	I (ohne Ölzusatz)	II (6 % Rapsöl, 2 % Leinöl)
Gesättigte FS (C 14:0, C 16:0, C 18:0)	29,6 a ± 0,65	20,6 b ± 0,69
Einfach ungesättigte FS (C 16:1, C 18:1)	48,4 a ± 0,67	47,3 a ± 0,56
davon Ölsäure (C 18:1)	44,3 a ± 1,07	46,1 b ± 0,59
Mehrfach ungesättigte FS:	10,5 a ± 0,86	21,1 b ± 0,58
Omega-6- FS (C 18:2, C 20:3, C 20:4)	9,8 a ± 0,81	15,4 b ± 0,39
davon Linolsäure (C 18:2)	9,0 a ± 1,22	14,6 b ± 0,41
Omega-3- FS (C 18:3, C 22:5, C 22:6)	0,7 a ± 0,09	5,7 b ± 0,31
davon α-Linolensäure (C 18:3)	0,4 a ± 0,05	4,8 b ± 0,36
Verhältnis Omega-6-FS : Omega-3-FS	14,0 : 1	2,7 : 1

a, b - unterschiedliche Buchstaben innerhalb der Zeilen kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Über die Ergebnisse der Fettsäureanalytik der Eidotter informiert Tabelle 2. Das Fettsäurenmuster des Eifettes der Gruppe I (ohne Ölergänzung) entspricht dem von Hühnereiern bei konventioneller Fütterung (Ternes et al., 1994). Der Einsatz von Rapsöl und Leinöl im Hennenfutter veränderte deutlich die Fettsäurezusammensetzung des Eidotterfettes. Der Anteil ungesättigter Fettsäuren verdoppelte sich und die gesättigten Fettsäuren verminderten sich um nahezu ein Drittel im Vergleich zum Fettsäurenmuster der Eier der Gruppe I. Ausserdem reicherten sich die Omega-3-Fettsäuren besonders stark an und es verengte sich das Verhältnis Omega-6-Fettsäuren:Omega-3-Fettsäuren. Die unterschiedliche Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und das deutlich unterschiedliche Verhältnis zwischen Omega-6-Fettsäuren und Omega-3-Fettsäuren wird durch den Anteil dieser Fettsäuren im Eifett von Gruppe I und Gruppe II gut reflektiert. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren (essentielle Fettsäuren) werden nach ihrer Resorption direkt zur Eifettsynthese in der Leber verwendet. In Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge wird die Synthese der gesättigten Fettsäuren in der Leber vermindert (Ternes et al., 1994).

Vergleichsweise zum Einsatz von 8 % Rapsöl im Hennenfutter (Jeroch et al., 2001) bewirkte die Kombination von Rapsöl und Leinöl einen höheren

Anteil von Omega-3-Fettsäuren im Eidotterfett (5,7 % im Vergleich zu 3,4 %). Bei ausschließlicher Verwendung von Leinöl bzw. Leinsamen als Fettquelle sind noch deutlich höhere Anteile an Omega-3-Fettsäuren, vorrangig alpha-Linolensäure möglich (Eder et al., 1998). Jedoch besteht hier die Gefahr einer Geruch- und Geschmackveränderung der Eier (Scheideler et al., 1997).

Bezogen auf ein Hühnerei (65 g mit 10 % Rohfett (GfE, 1999)) errechnen sich folgende Gehalte an Omega-3-Fettsäuren in den Eiern der Gruppe I bzw. Gruppe II: 46 mg bzw. 370 mg. Bei regelmäßigem Verzehr von Eiern der Hennengruppe II könnten diese einen nennenswerten Beitrag zur Versorgung der Menschen mit Omega-3-Fettsäuren leisten (DGE et al., 2000).

Literatur

- Dänicke S., Halle I., Jeroch H., Böttcher W., Ahrens P., Zachmann R., Götze S. Effect of soy oil supplementation and protein level in laying hen diets on praecaeal nutrient digestibility, performance, reproductive performance, fatty acid composition of yolk fat, and on other egg quality parameters// Eur. J. Lipid Sci. Technol, 2000. Vol. 102. P. 218-232.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau/Braus, Frankfurt/Main, 2000.

3. Eder K., Roth-Maier D. A., Kirchgeßner M. Laying performance and fatty acid composition of egg yolk lipids of hens fed diets with various amounts of ground or whole flaxseed// Arch. Geflügelk., 1998. Vol. 62. P. 223-228.
4. Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DGL-Verlag GmbH, Frankfurt am Main, 1999.
5. Jeroch H., Dänicke S. Faustzahlen zur Geflügelfütterung// Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 2003 (im Druck).
6. Jeroch H., Brettschneider J. G., Böttcher W., Peter W., Šeškevičienė J., Prinz M. Verbesserung des Nährwertes von Hühnereiern durch Verfütterung von Futtermischungen mit Rapsöl an Legehennen// Veterinarija ir zootechnika, 2001. T. 16(38). P.122-124.
7. Scheideler S.E., Froning G., Cuppet S. Studies of consumer acceptance of high omega-3 fatty acid-enriched eggs// J. Appl. Poultry Res., 1997. Vol. 6. P. 137-146.
8. Ternes W., Acker L., Scholtyssek S. Ei und Eiprodukte. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1994.

2002 10 21