

Im Durchschnitt der 3 Versuchsjahre zeigte die Weiße Lupine die höchsten Aminosäuregehalte mit Ausnahme des Lysinanteils, der bei der Ackerbohne mit 19,1 g/kg am höchsten war.

Im Vergleich zu den in der Datenbank AminoDat (DEGUSSA 2001) angegebenen Aminosäuregehalten für Körnerleguminosen wurden uneinheitliche und ungerichtete Abweichungen festgestellt. So liegen die Abweichungen gegenüber den hier vorgestellten Ergebnissen je nach Aminosäure zwischen -14% und +34%. Die deutlichsten Abweichungen wurden beim Methioningehalt festgestellt, die bei Ackerbohnen um 28%, bei Weißen Lupinen um 34%, bei Erbsen um 12% und Blauen Lupinen in Abhängigkeit der Sorte bis zu 18% betragen. Umgekehrt verhält es sich bei den Getreidearten, d.h. die Aminosäurewerte des ökologisch angebauten Getreides waren mit einer Ausnahme zwischen 5% und 17% niedriger, wobei wiederum keine gleichgerichtete Tendenz abzuleiten war.

Besser stimmen die Aminosäuregehalte für Futtererbsen und Weißen Lupinen (≤7% Abw.) mit den Tabellenwerten der LiL Bayern (Anonym 2005) überein. Bei Ackerbohnen gibt es geringe Abweichungen für Lysin und Threonin, größere bei Methionin bzw. der Summe aus Methionin und Cystin (bis 15%). Die gravierendsten Abweichungen konnten bei diesem Vergleich dagegen bei den Blauen Lupinen festgestellt werden, d.h. die Werte aus den vorliegenden Untersuchungen waren je nach Aminosäure um 5% bis 30% niedriger als die Tabellenwerte. Lediglich die Methioningehalte wiesen eine recht gute Übereinstimmung mit den Tabellenwerten auf, hier lagen die Abweichungen zwischen -3% und +5%. Bei den Getreidearten zeigten sich deutliche Abweichungen nur bei Threonin, die bei Hafer 2,1% und bei Gerste 16% betragen.

#### Schlussfolgerungen:

Die größtenteils deutlichen Abweichungen von Tabellenwerten für konventionell erzeugte Futtermittel deuten daraufhin, dass diese Daten für Futterraumberechnungen in der ökologischen Tierhaltung nicht ausreichen. Doch ebenfalls bestehen z.T. erhebliche Abweichungen zu Tabellenwerten für ökologisch erzeugte Futtermittel. Gezeigt werden konnte zudem, dass deutliche jahresbedingte Unterschiede sowohl bei den Rohproteinwerten als auch bei den Gehalten an Aminosäuren bestehen. Eine exakte Futterraumberechnung setzt daher in der ökologischen Tierhaltung genaue Kenntnisse über die Zusammensetzung der einzelnen Futterkomponenten bis hin zu den Aminosäuren voraus. Aufgrund des weitestgehenden Verzichts auf externe Betriebsmittel im ökologischen Anbau ist es somit schwierig, jahresbedingte Schwankungen, die auf Witterung, Fruchtfolgestellung oder auch der Sorte basieren, zu reduzieren. Zusätzlich befördern standortbedingte Unterschiede die Streuung in starkem Maße.

#### Literatur:

- Anonym (2005): Fütterungsfibel Ökologische Schweinehaltung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, Hrsg.).  
 Degussa (2001): The Amino Acid Composition of Feedstuff. 5<sup>th</sup> completely revised edition (Amino Dat). Degussa AG, Feed Additives Division, Hanau, Germany.  
 DLG (1997): Futterwerttabellen: Wiederkäuer. Hrsg.: Universität Hohenheim – Dokumentationsstelle. 7., erw. und überarb. Aufl. – Frankfurt am Main, DLG-Verlag.  
 VDLUFA (1997) Methodenbuch Band III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

Fettsäuremuster der Eier von Hühnern, die mit Rapskuchen gefüttert wurden

Fatty acid composition of eggs from hens fed with rape cake

R. Holle<sup>1</sup>, J. Halle<sup>2</sup> und G. Rahmann<sup>3</sup>

**Keywords:** poultry, animal health, animal nutrition, nutrient management, rape cake

**Schlüsselwörter:** Geflügel, Tierernährung, Nährstoffmanagement, Rapskuchen

#### Abstract:

*Organic products like milk and beef are enriched with polyunsaturated fats (PUFA) due to higher intake of roughage than conventional livestock. There is little knowledge of whether eggs are enriched as well. 100%-diets have to be developed to fulfil consumer expectations, animal nutritional demands and improve product quality. In an experiment with organic rape cake (heat treated and non-treated) the laying hen TETRA was tested for egg quality and PUFA. It was found that eggs from hens which have been fed with rape cake had significantly higher PUFA than those fed with standard organic feed stuff rations.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Die mehrfach ungesättigten n-6 und n-3 Fettsäuren, wie die Linolsäure (C18:2 n-6) und die Linolensäure (18:3 n-3) gehören zu den lebensnotwendigen Fettsäuren sowohl für die Henne als auch für den Menschen (MACRAE 2006, GIBNEY & HUNTER 1993). Durch zahlreiche in der Literatur vorliegende Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass sich das Fettsäuremuster des Hennenfutters im Eidotterfett widerspiegelt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, Eier mit einem vorbestimmten Fettsäuremuster zu produzieren. Ein Beispiel sind die seit einigen Jahren und in verschiedenen Ländern auf dem Markt befindlichen „Omega-Eier“, die über ein n-3 fettsäurereiches Hennenfutter produziert werden. Auch Rapsöl enthält bis zu 30% Linolsäure und etwa 10% Linolensäure. Im Ölkuchen sind nach dem Pressvorgang und einer möglichen Gewinnung des wertvollen Öls immer noch mehr oder weniger hohe Anteile an Öl und ihren so wichtigen mehrfach ungesättigten Fettsäuren enthalten.

Im Rahmen eines Projektes des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (03OE434) wurden verschiedene Legehennenhybride unter den Bedingungen des Ökolandbaus bei 100%-Ökofütterung mit einheimischen Ölkuchen und Körnerleguminosen getestet. Hierbei wurde besonderes Augenmerk auf den Rapskuchen gelegt. Neben den Fütterungsversuchen wurden die Ei-Qualitäten bewertet. Dieses fand unter anderem auch anhand der Fettsäuremuster statt.

#### Methoden:

Die Versuche fanden vom Februar 2004 bis Juli 2005 auf der Geflügel-Versuchsstation der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Celle statt. Für die Qualitätsuntersuchungen wurden die Eier der Hybridlinie Tetra-SL verwendet. Die Aufzucht- und Legehennenhaltungsbedingungen waren dem Öko-Standard nach EWG/2092/91 angepasst, wurden aber nicht von einer Kontrollstelle zertifiziert. Die

<sup>1</sup>ÖKORING Schleswig-Holstein, 24783 Osterrönfeld (Projektkoordination), Deutschland.

<sup>2</sup>romaholle@oekoring-sh.de

<sup>3</sup>Institut für Tierernährung, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, 38116 Braunschweig, Deutschland, te@fal.de

<sup>4</sup>Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, 23847 Trenthorst, Deutschland, oel@fal.de

Hennen hatten keinen Grünauslauf. Es wurden insgesamt fünf verschiedene Versuchsfütterungen untersucht. Zwei der Rationen enthielten 18% Rapskuchen. Eine Ration thermisch behandelten und eine Ration thermisch nicht behandelten (Tab. 1).

Die Eier wurden aus zwei unterschiedlichen Abteilungen mit 26-29 Hennen nach dem Zufallsprinzip entnommen. Die Kontroll-Eier wurden ebenfalls aus zwei Abteilungen entnommen. Die rund 80-100 Eier pro Proben wurden am vierten Tag der letzten Fütterungswoche des Versuchsfutters gesammelt. Die 1. Sammlung für den Ei-Qualitätstest fand am 28. Januar 2005 in zwei Gruppen statt, die Fütterung für den Ei-Qualitätstest (18% in der Ration) enthielten. Die Eier von zwei Gruppen mit Kontrollfutter wurden ebenfalls beprobt. Am 18. April 2005 fand die zweite Sammlung statt, diesmal mit thermisch behandeltem Rapskuchen. Die Untersuchungen wurden im Labor des Instituts für Tierernährung der FAL in Braunschweig durchgeführt.

Tab. 1: Ausgewählte Fütterungsrationen mit thermisch behandeltem und unbehandeltem Rapskuchen (Futterkomponenten in % der Ration).

Eiersammlung	Standard		Raps <sub>normal</sub>		Raps <sub>therm</sub>	
	28. Januar 2005	18. April 2005	28. Januar 2005	18. April 2005	28. Januar 2005	18. April 2005
Gefüttert in Lebendwoche	20-72		45-48		57-60	
Gesamtenenergie MJ G **	10.4		10.1		10.2	
Rohprotein % **	18.8		18.8		17.7	
Rohfett % **	3.5		4.5		4.1	
Rohfaser % **	4.7		5.4		5.1	
Lys / Meth. + Cys. g **	7.4 / 6.2		8.6 / 6.6		8.6 / 4.1	

\* Das Futter enthielt: Standard: 20,5% Weizen, 31,5% Triticale, 10% Ackerbohnen, 10% Grünklee, 1,5% Sonnenblumendi, 7,75% Kalk (Ca 38%), 3% Mineralfutter, 3,2% Kartoffelweiß (konv.), 1,5% Bierhefe (46% RP, konv.) und 1% Maiskleber (RP 63%, konv.). Das Versuchsfutter enthielt 42% Weizen, 18% Rapskuchen (Variante Raps<sub>therm</sub>: thermisch behandelte Variante Raps<sub>normal</sub>: nicht thermisch behandelte), 10% Ackerbohnen, 10% Sommerwicke, 5% Grünklee, 8% Kalk (Ca 38%), 2% Mineralfutter, 5% Maiskleber (RP 63%, konv.). \*\* Analysen der Gesamtration, keine Addition der Einzelkomponenten.

### Ergebnisse und Diskussion:

Beide Varianten unterscheiden sich nur im Einsatz von thermisch behandelten zu nicht thermisch behandelten Rapskuchen. Folglich waren deren unterschiedlichen Inhaltsstoffe für diese Equivalenzen verantwortlich. Analysiert wurde der Rapskuchen auf Glucosinolate und ADF. Die Glucosinolatwerte des thermisch behandelten Rapskuchens lagen bei 1,7 µMol/g, des nicht behandelten Rapskuchens bei 14,2 µMol/g. Die ADF-Werte lagen beim unbehandelten Rapskuchen bei 17,9%, beim thermisch behandelten Raps bei 15,1%.

Die Variante Raps<sub>therm</sub> verursachte durch Verfüttern des nicht wärmebehandelten Rapskuchens tendenziell niedrigere Eigewichte und signifikant niedrigere Dottergewichte bei den Versuchstieren im Vergleich zu den Kontrolltieren, die Variante Raps<sub>normal</sub> signifikant niedrigere Ei- und Dottergewichte bei den Versuchstieren (Tab. 2). Variante Raps<sub>normal</sub> zeigte signifikant blässere Dotterfarbe im Vergleich zur Kontrolltiergruppe, bei Variante Raps<sub>therm</sub> lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Die Gewichte der Eischalen unterschieden sich nicht signifikant. Das Gewicht des Eiklars unterschied sich nicht eindeutig signifikant in beiden Gruppen.

Tab. 2: Ei-Qualitäten von Hühnern, die mit Rapskuchen (thermisch behandelt oder unbehandelt) gefüttert wurden (Mittelwert, ± Standardabweichung, Student-Newman-Keuls-Test, P<0,05).

Abteilung	Eier		Dottergewicht g	Dotterfarbe	
	Anzahl	Ei-gewicht g			
Rapskuchen, thermisch nicht behandelt					
Kontrolle	5	80	64.5 a ±4.4	18.2 a ±1.2	11.2 a ±0.8
Versuch	6	80	61.7 b ±4.9	16.4 b ±1.1	8.1 c ±1.0
Kontrolle	11	87	64.3 a ±5.9	17.8 a ±1.7	9.9 b ±0.5
Versuch	12	93	61.0 b ±3.8	16.8 b ±1.2	8.1 c ±0.8
Rapskuchen, thermisch behandelt					
Kontrolle	5	76	63.0 ab ±5.0	18.0 a ±1.3	11.2 a ±0.6
Versuch	6	65	61.8 b ±4.8	16.5 c ±1.4	11.2 a ±0.8
Kontrolle	11	67	64.7 a ±6.6	17.3 b ±1.9	11.0 a ±0.7
Versuch	12	74	59.9 c ±4.8	16.2 c ±1.3	10.9 a ±0.8

a; b – signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei einem Merkmal sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet.

Beide Rapskuchen-Fütterungsvarianten - die sich nur darin unterscheiden, dass der Rapskuchen in der einen Variante zur Reduzierung des Sinapin-Gehaltes thermisch behandelt wurde (Raps<sub>therm</sub>) und in der anderen Variante nicht (Raps<sub>normal</sub>) - zeigten gegenüber dem Kontrollfutter signifikant höhere Inhaltsstoffe im Ei an den für die menschliche Ernährung wertvollen Ölsäure und Linolensäure (Tab. 3). Auch zeigten diese beiden Versuchsfuttergruppen signifikant niedrigere Gehalte an der gesättigten Fettsäure Palmitinsäure. Bei der Linolensäure zeigte nur Variante Raps<sub>therm</sub> signifikant niedrigere Werte gegenüber dem Kontrollfutter.

Tab. 3: Gehalte an Fettsäuren in Eiern von Hühnern, die mit Rapskuchen (thermisch behandelt oder unbehandelt) gefüttert wurden (Mittelwert, ± Standardabweichung, Student-Newman-Keuls-Test, P<0,05).

Abteilung	Palmitin-säure C:8:0		Öl-säure C:18:1		Linol-säure C:18:2 n-6		Linolen-säure C:18:3 n-3	
Rapskuchen, thermisch nicht behandelt								
Kontrolle	5	14.3 a ±0.4	54.0 b ±0.5	20.7 b ±0.4	0.9 b ±0.0	20.5 b ±0.3	2.1 a ±0.0	0.9 b ±0.0
Versuch	6	12.3 c ±0.0	56.7 a ±0.3	22.0 a ±0.5	2.1 a ±0.0	22.0 a ±0.5	0.9 b ±0.0	2.1 a ±0.2
Kontrolle	11	13.6 b ±0.2	53.4 b ±0.6	20.2 b ±1.1	2.1 a ±0.2	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1
Versuch	12	12.1 c ±0.1	57.4 a ±1.2	24.0 a ±0.9	1.2 b ±0.1	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1
Rapskuchen, thermisch behandelt								
Kontrolle	5	13.2 a ±0.0	52.6 b ±0.9	21.0 b ±0.2	1.9 a ±0.0	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1
Versuch	6	12.1 d ±0.1	57.2 a ±0.2	22.0 a ±0.5	2.1 a ±0.0	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1
Kontrolle	11	13.0 b ±0.1	52.7 b ±0.5	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1
Versuch	12	12.0 c ±0.2	57.4 a ±1.0	20.3 b ±0.7	1.8 a ±0.1	24.4 a ±0.5	1.2 b ±0.0	1.8 a ±0.1

a; b – signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei einem Merkmal sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet.

### Schlussfolgerungen:

Der Einsatz von Rapskuchen wirkt sich positiv auf die Zusammensetzung des für die menschliche Ernährung gewünschten Fettsäuremusters des Eies aus. Thermisch behandelte Rapskuchen in der Ration beeinflussen die Dotterfarbe nicht negativ.

**Danksagung:**

Das Projekt wurde durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert (03OE434).

**Literatur:**

- Deerberg F., Joost-Meyer zu Bakum R., Staack M. (2004): Artgerechte Geflügelerzeugung. Schriftreihe Praxis des Öko-Landbaus, SÖLBIOLand Verlag, Mainz.
- Keppler C., Trei G., Lange K., Hörning B., Fölsch D. (2001): Beurteilung des Integumentes bei Legehennen – eine Möglichkeit zur Bewertung von Haltungssystemen und Herkünften in der alternativen Legehennenhaltung? (GN-Tagung „Tierschutz und Nutztierhaltung“ 4.-6. Oktober 2001 in Halle-Köllwitz, Tagungsbericht.
- Tavaranian D. H. R. (1991): Entwicklung eines technischen Verfahrens zur Reduktion von unerwünschten Stoffen (Sinapin und Glucosinolate) in Rapssaat und Rapssaatprodukten der Ök. Qualität, Dissertation Universität Kiel.

**Hürden bei dem Versuch einer nachhaltigen Verbesserung der Tiergesundheit****Obstacles towards a sustainable improvement of animal health**

A. Sundrum<sup>1</sup>

**Keywords:** Animal health, system approach, change in paradigm

**Schlagwörter:** Tiergesundheit, Gesundheitsmanagement

**Abstract:**

*The current performance of organic farms in relation to animal health often does not surpass the level of conventional production and does not always meet the self-proclaimed aims and the expectations of the consumers. Taking into consideration the specific characteristics of multi-factorial diseases and the need for appropriate living conditions, the question arises which obstacles are decisive for the current situation and need to be changed in order to improve animal health status.*

*Taking the system approach of organic farming into account, several theses in relation to the most relevant obstacles are discussed. Obstacles seem to be evident in relation to deficits concerning the perception of health problems, lack of a clear goal in relation to the acceptable animal health status, lack of resources and limitations to think through the complexity of the processes within the farm system. It is concluded that there seems to be no realistic chance to improve animal health status in organic farms without a change in paradigm from a standard to an output oriented approach. Simultaneously, efforts and success in health management have to be honoured by premium prices.*

**Einleitung und Zielsetzung:**

Auch wenn die Vorgaben der EG-Verordnung (2092/91) zu den Haltungsbedingungen landwirtschaftlicher Nutztiere in der Ökologischen Landwirtschaft deutlich über die allgemeinen gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen, spiegelt sich dies nicht in einem höheren Gesundheitsstatus der Nutztiere wider. Untersuchungen zum Tiergesundheitsstatus von Rind, Schwein und Geflügel in der Ökologischen Landwirtschaft zeigen, dass dieser sich gegenwärtig nicht deutlich von der herkömmlichen Tierproduktion abhebt (BRINKMANN & WINCKLER 2005, EBKE & SUNDRUM 2005, SUNDRUM et al. 2004). Gleichzeitig besteht eine hohe Variation zwischen den Betrieben, die innerhalb der Produktionsmethoden größer ist als zwischen diesen. Da dieser Tatbestand schon längere Zeit anhält und den Erwartungen vieler Verbraucher widerspricht (VERBEKE & VIAENE 2000), stellen sich grundlegende Fragen nach den Hindernissen, die einer nachhaltigen Entwicklung zum Besseren entgegenstehen. Nachfolgend werden einige der maßgeblichen Konfliktfelder und Voraussetzungen für eine mögliche Trendwende erörtert und Konsequenzen für die Beratung und für die landwirtschaftliche Praxis aufgezeigt. Zum besseren Verständnis wird zunächst auf die Charakteristika von Gesundheitsstörungen eingegangen.

**Gesundheitsstörungen**

Unter den vorherrschenden Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Erzeugung wird den Nutzieren ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit abverlangt. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass Hochleistungstiere höhere Anforderungen an Umweltgestaltung, Nährstoffversorgung, Herdenmanagement und Betreuung stellen

<sup>1</sup>Fachgebiet für Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Sundrum@wiz.uni-kassel.de

Zwischen Tradition und Globalisierung

**Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung  
Ökologischer Landbau  
Band 2**

**Universität Hohenheim,  
20.-23. März 2007**

Hrsg.: S. Zühlke, W. Dimpfen, S. Dettner, B. Kaufmann,  
B. Müller und A. Wille 2007

Veranstalter:



Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz, das Ministerium  
für Ernährung und Ländlichen Raum, Baden-Württemberg,  
die Landwirtschaftliche Rentenbank und die Deutsche  
Forschungsgemeinschaft