

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG UND FUTTERWERT FÜR GEFLÜGEL VON RAPSKUCHEN AUS GESCHÄLTEN SAMEN. 2. MITTEILUNG: ENERGETISCHER FUTTERWERT FÜR BROILERKÜKEN

Jolanta Šeškevičienė<sup>1,3</sup>, Daiva Randytė<sup>1</sup>, Heinz Jeroch<sup>1</sup>, Herbert Steingass<sup>2</sup>, Winfried Drochner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Litauische Veterinärmedizinische Akademie, Lehrstuhl für Tierernährung, Tilžės g. 18, LT-3022 Kaunas, Tel. +370 613 29149, E-mail: jolantas@mail.lt

<sup>2</sup>Universität Hohenheim, Institut für Tierernährung, Emil-Wolff-Str. 10, D-70599 Stuttgart

<sup>3</sup>Institut für Biomedizinische Forschung, KMU, Eiveniu 4, LT-50009 Kaunas, Tel. +370 613 29149, E-mail: jolantas@mail.lt

**Zusammenfassung.** An männlichen Broilerküken wurde in 2 Altersabschnitten (18.- 22. und 31.-35. Lebensjahr) die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und der Gehalt an N-korrigierter scheinbarer Umsetzbarer Energie von Rapskuchen aus geschälten Samen bestimmt. Es bestand ein Alterseinfluß auf die ermittelten Futterwertparameter. Für die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und den Gehalt an N-korrigierter Umsetzbarer Energie wurden folgende Werte ermittelt: 55,4 % und 11,6 MJ/kg TS (18.-22. Tag) bzw. 63,9 % und 13,4 MJ/kg TS (31.-35. Tag). Rapskuchen aus geschälten Samen kann insbesondere als Komponente für das Mastfutter älterer Broiler empfohlen werden.

**Schlüsselwörter:** Geschälte Rapssamen, Rapskuchen, Broilerküken, Umsetzbare Energie.

## IŠLUKŠTENTŲ RAPŠŲ SĖKLŲ IŠSPAUDŲ CHEMINĖ SUDĖTIS IR PAŠARINĖ VERTĖ PAUKŠČIAMS. II DALIS: ENERGINĖ PAŠARINĖ VERTĖ VIŠČIUKAMS BROILERIAMS

**Santrauka.** Atlikus medžiagų apykaitos bandymus su 18–22 ir 31–35 dienų viščiukais broileriais, apskaičiuotas išlukštentų rapšų sėklų išspaudų bendrosios energijos apykaitumas ir tariamoji N-koreguota apykaitos energija bei nustatyta paukščių amžiaus įtaka šiems parametrams: 18–22 dienų bendrosios energijos apykaitumas 55,4%, apykaitos energija 11,6 MJ/kg SM; 31–35 dienų atitinkamai 63,9% ir 13,4 MJ/kg SM. Išlukštentų rapšų sėklų išspaudos gali būti rekomenduojamos kaip tinkamas komponentas, vyresnių viščiukų broilerių lesalams.

**Raktažodžiai:** išlukštentos rapšų sėklos, rapšų išspaudos, viščiukai broileriai, apykaitos energija.

**Einleitung.** Durch das Schälen der Rapskörner vor dem Abpressen des Öles fällt ein Rapskuchen an, der im Vergleich zu Rapskuchen aus ungeschälten Samen einen geringeren Gehalt an Rohfaser und Neutraler Detergenzienfaser hat (Jeroch et al., 2001; Šeškevičienė und Jeroch, 2003). Nachdem in der 1. Mitteilung über den Nährstoffgehalt von Rapskuchen aus geschälten Samen berichtet wurde, sollen in dieser Arbeit der energetische Futterwert diese Rapsproduktes (Umsetzbarkeit der Bruttoenergie, Gehalt an N-korrigierter Umsetzbarer Energie) nach Untersuchungen an Broilerküken in unterschiedlichem Alter vorgestellt werden.

**Material und Methoden.** Für den Stoffwechselversuch war das Ausgangsmaterial Rapssaat der Sorte *Express*. Die Samen wurden nach einem Verfahren geschält, das von der CIMBRIA SKET GmbH Magdeburg und der Universität/Gesamthochschule Essen, Fachgebiet Lebensmittel-Verfahrenstechnik, Deutschland entwickelt wurde (Kracht et al., 1998). Das Schälen der

Rapssaat erfolgte im Technikum der CIMBRIA SKET in Magdeburg. In der Ölmühle „Eike Doepelheuer“ in Kroppenstedt bei Magdeburg wurde das Abpressen des Öles aus dem geschälten Material durchgeführt. Über die chemische Zusammensetzung des geprüften Rapskuchens wurde in der 1. Mitteilung berichtet (Šeškevičienė und Jeroch, 2003).

Rapskuchen kann aus mehreren Gründen nicht als alleiniges Futtermittel an Geflügel verfüttert werden (protein- und fettreich, Gehalte an verschiedenen antinutritiven Substanzen, Akzeptanz). Deshalb wurde der Differenzversuch als Versuchstyp für die Bilanzstudien mit Broilerküken benutzt (GfE, 1973). Das Versuchsdesign ist in Tabelle 1 ausgewiesen.

Die Prüfung erfolgte in 2 Altersabschnitten mit männlichen Broilerküken der Herkunft "Hybro G". Jede Prüfvariante bestand aus 6 Tieren, die ab 11. Lebensjahr einzeln in einer Stoffwechselbatterie für Hühnergeflügel gehalten wurden.

Tabelle 1: **Versuchsdesign**

Periode	Kükenalter, Lebensstage		Futter
Adaptationsperiode (5 Tage)	10-14	23-27	Standardfutter (SF)*
Vorbereitungsperiode (3 Tage)	15-17	28-30	75 % SF* + 25 % RK**
Versuchsperiode (5 Tage)	18-22	31-35	75 % SF + 25 % RK

\* - kommerzielles Broilermastfutter

\*\* - Rapskuchen aus geschälten Rapssamen.

Von der Grundration (kommerzielles Broilermastfutter) wurden jeweils 25 % durch Rapskuchen aus geschälter Saat substituiert. Das verwendete Broilermastfutter bestand aus den Komponenten: Weizenschrot, Maisschrot, Sojaextraktionschrot, Fischmehl, Sonnenblumenöl, Mineralstoffe, synthetische Aminosäuren, Spurenelement-Vitamin-Prämix. Diese Mischung wies folgende Nährstoffgehalte auf (bezogen auf Trockensubstanz): 6,01% Rohasche, 24,01% Rohprotein, 4,85% Rohfett, 3,20% Rohfaser, 44,86% Stärke, 3,94% Zucker. Der Bruttoenergiegehalt vom Rapskuchen und dem Broilermastfutter betrug 21,09 bzw. 19,10 MJ / kg Trockensubstanz.

Während der Vor- und Hauptperioden im 1. und im 2. Prüfabschnitt betrug die tägliche Futtergabe je Tier und Tag 45 g bzw. 90 g. Das Wasserangebot war *ad libitum*. Die Raumtemperatur wurde entsprechend den Vorgaben im Haltungsprogramm gestaltet. In den Hauptperioden erfolgte eine quantitative Sammlung der Exkreme, die lagerten im Gefrierschrank bis zur Aufbereitung der Exkreme für die Analytik.

Die N-Bestimmung in den frischen Exkrementen und in den Futtermischungen (Broilermastfutter, Mischungen aus Broilermastfutter und Rapskuchen) erfolgte mit der Kjeldahlmethode (Naumann und Basler, 1993). Nach den Methoden des VDLUFA (Naumann und Basler, 1993) wurden auch die weiteren Nährstoffe vom Broilermastfutter bestimmt. Mit einem adiabatischen Kalorimeter wurde der Brennwert von den Versuchsfuttermischungen, Rapskuchen und den Exkrementen ermittelt.

Auf der Grundlage der tierexperimentellen Daten und der Analyseergebnisse wurden nach dem Auswertungsprinzip des Differenzversuches die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und der Gehalt an N-korrigierter Umsetzbarer Energie vom geschälten Rapskuchen in beiden Altersabschnitten der Broiler berechnet. Für die N-Korrektur war parallel zur Energiebilanz eine N-Bilanz erforderlich. Je g N-Ansatz wurden von der umgesetzten Energie 36,5 kJ (Titus et al., 1959) abgezogen.

**Tabelle 2: Die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie (BE) und die Gehalte an N-korrigierter scheinbarer Umsetzbarer Energie (AME<sub>N</sub>) des geschälten Rapskuchens**

Versuchsparameter	Kükenalter, Lebensstage		P
	18–22	31–35	
Umsetzbarkeit BE, %			
MW	55,4	63,9	0,022
SD	4,5	4,0	
AME <sub>N</sub> , MJ/kg TS			
MW	11,69	13,47	0,022
SD	0,94	0,84	

Für die statistische Auswertung der Versuchsdaten wurde das Programm STATISTIKA für WINDOWS (Statsoft Inc., 1994) verwendet. Die Prüfung auf Signifikanz der Mittelwertunterschiede erfolgte mit dem t-Test. In der Tabelle 2 sind die Mittelwerte (MW) je Tier

und die Standardabweichungen (SD) ausgewiesen. Die Signifikanz der Effekte wird durch den P-Wert gekennzeichnet.

**Ergebnisse und Diskussion.** Die aus den Daten des Differenzversuches berechneten Werte für die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und Gehalte an N-korrigierter scheinbarer Umsetzbarer Energie des geschälten Rapskuchens sind in Tabelle 2 ausgewiesen.

Die Umsetzbarkeit der Bruttoenergie und der Gehalt des Rapskuchens an N-korrigierter Umsetzbarer Energie zeigen einen Alterseinfluß. Die Differenzen zwischen den Werten sind jeweils signifikant ( $P < 0,05$ ). Auch Jeroch et al. (2001) berichten über einen höheren Gehalt an Umsetzbarer Energie bei 30 Tage alten Broilerküken im Vergleich zu 15 Tage alten Küken. Bei Rapsextraktionsschrot aus geschälten Samen ergaben Stoffwechselfersuche für ältere Küken ebenfalls höhere Werte im Vergleich zu jüngeren Küken (Kracht et al., 1998; Jeroch et al., 2001). Dieser positive Alterseffekt wurde bereits in älteren Untersuchungen mit Rapsextraktionsschrot aus ungeschälten Samen ermittelt (Huyghebaert et al., 1983; Scheele et al., 1987). Er resultiert aus einem Anstieg der Nährstoffverdaulichkeit mit zunehmendem Alter der Tiere, insbesondere der Rohfettfraktion (Krogdahl, 1985; Larbier and Leclercq, 1994). Dabei hat auch die stärkere mikrobielle Besiedlung des Verdauungstraktes eine Bedeutung (Barnes et al., 1972; Longhout, 1999). Sie bewirkt einen verbesserten Aufschluß der Faserfraktion. Dabei werden an sich hochverdauliche Nährstoffe (Stärke, Protein, Fett) freigesetzt und zusätzlich verdaut (Lee et al., 1995). Auch bei wachsenden Schweinen wurde ein deutlicher Alterseffekt bei der Bestimmung der Umsetzbaren Energie von Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen aus ungeschälten und geschälten Rapsamen ermittelt (Kracht et al., 1998; Kracht et al., 2004).

In der Literatur gibt es fast nur Daten über die Umsetzbare Energie von Rapskuchen aus nichtgeschälten Rapsamen. Lediglich Jeroch et al. (2001) haben den energetischen Futterwert von Rapskuchen aus geschälten Samen im Vergleich zu Rapskuchen aus nichtgeschälten Samen bestimmt. Diese Autoren ermittelten für Rapskuchen aus geschälten Samen 11,26 MJ (Broiler 16 bis 20 Tage alt) bzw. 13,05 MJ (Broiler 31 bis 35 Tage alt) je kg Futtertrockensubstanz. Die Werte für Rapskuchen aus nichtgeschälten Samen betragen 8,20 (jüngere Broiler) bzw. 11,42 MJ (ältere Broiler). Das Schälen der Rapsamen hat somit eine deutliche Verbesserung beim Gehalt an Umsetzbarer Energie bewirkt. Im Vergleich zu dieser zitierten Literaturquelle wurden in den vorliegenden Untersuchungen etwas höhere Werte ermittelt. Der Rapskuchen war im Vergleich zur Arbeit von Jeroch et al. (2001) fettreicher aber gleichzeitig auch rohfaserreicher (s. 1. Mitteilung, Šeškevičienė und Jeroch, 2003). Dadurch fiel der Unterschied nur relativ gering aus. Für Rapskuchen aus nichtgeschälten Samen sind die Gehalte an Umsetzbarer Energie generell niedriger (Kracht et al., 1999; Peter und Dänicke, 2003).

In der 1. Mitteilung (Šeškevičienė und Jeroch, 2003)

erfolgte eine Berechnung des Gehaltes an N-korrigierter Umsetzbarer Energie des Rapskuchens aus geschälten Samen mit der Schätzgleichung der WPSA (1989). Der berechnete Gehalt je kg Trockenmasse beträgt 13,8 MJ. Er liegt etwas höher als der mit den älteren Küken experimentell bestimmte Gehalt (13,4 MJ/kg TS). Diese Schätzgleichung basiert jedoch auf den Daten von Stoffwechselforschungen mit adultem Hühnergeflügel, vorrangig Hähne.

Aus den vorliegenden Untersuchungen kann in Übereinstimmung mit der Literatur geschlossen werden, daß das Schälen von Rapsamen den Futterwert von Rapskuchen verbessert. Dieser positive Effekt ist vor allem bei einem Einsatz im Mastfutter älterer Broiler von Bedeutung.

#### Literatur

1. Barnes E. M., Mead G. C., Barnum D. A., Harry E. G. The intestinal flora of the chicken in the period 2 to 6 weeks of age, with particular reference to the anaerobic bacteria. Competitive exclusion of salmonellas from the newly hatched chick. *British Poultry Science*. 1972. Vol. 12. P. 311-326.
2. GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere). Richtlinien zur Durchführung von Bilanzversuchen mit Hühnern. *Archiv für Geflügelkunde*. 1973. Bd. 37. S. 49-57.
3. Huyghebaert G., Fontaine G., De Groot G. The feeding value of rapeseed meals with different glucosinolate contents, as measured by digestibility experiments with broiler chicks and adult roosters. *Archiv für Geflügelkunde*. 1983. Vol. 47. P. 50-60.
4. Jeroch H., Kracht W., Dänicke S. Feeding value of rape products and its improvement for broilers and laying hens. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 2001. Vol. 103. P. 7-11.
5. Kracht W., Jeroch H., Keller Th. et al. Futterwert von Rapsextraktionsschrot aus geschälter Rapssaat für Mastschweine, Ferkel, Broiler und Legehennen und von Rapsschalen für Schafe. *UFOP-Schriften*. 1998. Heft 10. S. 9-74.
6. Kracht W., Jeroch H., Dänicke S., Matzke W. Effect of dehulling rapeseed on feed value of rapeseed meal and -cake for poultry. 10<sup>th</sup> International Rapeseed Congress, Canberra- Australia. 1999. S. 5.
7. Kracht W., Dänicke S., Kluge H., Keller K., Matzke W., Hennig U., Schumann W. Effect of dehulling rapeseed on feed value and nutrient digestibility of rape products in pigs. *Archiv of Animal Nutrition*. 2004. Vol. 58(5). P. 389-404.
8. Krogdahl A. Digestion and absorption of lipids in poultry. *J. Nutrition*. 1985. Vol. 115. P. 675-685.
9. Larbier M., Leclercq B. *Nutrition and Feeding of Poultry*. Nottingham University Press. 1994. 305 P.
10. Lee K. H., Qi G. H., Sim J.S. Metabolizable energy and amino acid availability of full fat seeds, meals and oils of flax and canola. *Poultry Sci*. 1995. Vol. 74. P. 1341-1348.
11. Longhout D. J. The role of the intestinal flora as affected by NSP in broilers. *Proc. 12. Europ. Symp. on Poultry Nutrition*, Veldhoven, The Netherlands. 1999. P. 203-211.
12. Naumann C., Basler R. (Herausgeber). *Methodenbuch. Band III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln*. Darmstadt: VDLUFA-Verlag. 1976/1993.
13. Peter W., Dänicke S. Investigations on the use of rape cake meal in the feeding of slow growing Label broilers. *Archiv für Geflügelkunde*. 2003. Vol. 67. P. 253-260.
14. Scheele C. W., Versteegh H. A. J., Kahn C. A. Effect of toasting and flaking of single and double zero rapeseed on AME and fat digestibility in young broilers and adult. *Proc. 6<sup>th</sup> European Symposium Poultry Nutrition*. Königslutter. 1987. P. 14-15.
15. StatSoft Inc. *Statistica for the Windows TM Operating Systems*. Tulsa OK (USA). 1994.
16. Šeškevičienė J., Jeroch H. Chemische Zusammensetzung und Futterwert für Geflügel von Rapskuchen aus geschälten Samen. I. Mitteilung: Chemische Zusammensetzung. *Veterinarija ir Zootechnika*. 2003. T.22 (44). P. 93-94.
17. Titus H. W., Mehring A. L., Johnson D., Nesbitt L. L., Tomas, T. An evaluation of M.C.F. (Micro-Cel-Fat), a new type of fat product. *Poultry Sci*. 1959. Vol. 38. P. 1114-1119.
18. WPSA (Subcommittee Energie of the Working Group nr. 2 Nutrition of the Federation of Branches of the World's Poultry Science Association). *European Table of Energie Values for Poultry Feedstuffs*. 3<sup>rd</sup> Edition. 1989. 104 P.