



Rapskuchen in der Lämmermast

Christian Koch, LVAV und

Dr. Franz-Josef Romberg, DLR Westpfalz

Im Jahre 2007 standen abzüglich der Saatgutnutzung 5.494.000 t heimische Rapssaat für die Verarbeitung zur Verfügung. Zwölf große und schätzungsweise 585 dezentrale Ölmühlen gewinnen in Deutschland Öl aus Raps. Bei einer durchschnittlichen Ausbeute von 34 Litern Öl aus 100 kg Raps fallen gleichzeitig 66 kg Rapskuchen an. Der Rapskuchen ist ein energiereiches Eiweißfuttermittel und kann sehr gut an landwirtschaftliche Nutztiere verfüttert werden. Schwankende Fettgehalte des Rapskuchens sollten jedoch unbedingt beachtet werden.

Das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Westpfalz und das Hofgut Neumühle haben in einem Fütterungsversuch analysiert, wie sich Rapskuchen auf die biologischen Leistungen von Mastlämmern auswirkt.

Rapskuchen enthalten je nach Auspressgrad der Ölmühle unterschiedliche Mengen an Restfett. Da Fett mit ca. 39 kJ/g den energiereichsten Nährstoff darstellt, steht der Energiegehalt des jeweilig zur Verfügung stehenden Rapskuchens mit dem Rohfettgehalt in enger Verbindung. Je mehr Rohfett der Rapskuchen enthält, desto höher ist die Energiedichte. Mit steigendem Rohfettgehalt nehmen jedoch alle anderen Nährstoffe ab (vgl. Abbildung 1).

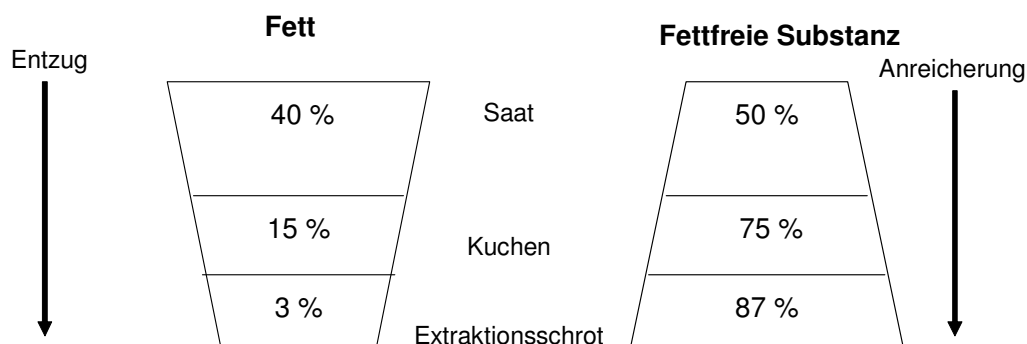


Abbildung 1: Grundlegende Konzentrationsänderungen bei der Ölgewinnung aus Rapssaat

Die Angaben beziehen sich auf 90 % lufttrockene Substanz.

Auf Grund von großen Schwankungen im Rohfettgehalt, sollten Landwirte die Inhaltsstoffe des Rapskuchens jeder Charge kennen, um an Hand dieser bedarfsgerechte Rationen berechnen zu können. Im Rahmen eines Monitorings hat das Hofgut Neumühle in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim Rapskuchenproben aus zwölf ausschließlich dezentralen Ölmühlen auf Rohnährstoffe analysiert. Die Ergebnisse sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Ergebnisse des Rapskuchenmonitorings (n=12), Quelle: STEINGASS (2007)

Inhaltsstoffe		Mittelwert	SD	Min - Max	Tabellenwert ¹⁾ RK 12-20 % Fett
TM - Gehalt	%	91,43	0,87	90,2 – 93,2	90
1.000 g Futtermittel enthalten:					
Rohasche	g	62	3	58 – 67	62
Rohprotein	g	289	14	265 – 313	315
Rohfett	g	174	28	146 – 251	140
Rohfaser	g	119	106	109 – 134	100
NfE	g	270	27	202 – 316	283

SD: Standardabweichung; TM: Trockenmasse; NfE: Stickstoff - freie Extraktstoffe;

¹⁾ Werte für Rapskuchen aus der DLG – Futterwertabelle für Wiederkäuer (1997)

Auffallend ist die erhebliche Streubreite bei den Rohfett- und Rohproteingehalten. So schwanken die Rohfettgehalte zwischen 14,6 und 25,1 Prozent, die Rohproteingehalte zwischen 26,5 und 31,3 Prozent (in der Frischsubstanz).

Hohe Rohfettgehalte lassen auf unvollständigen Ölentzug durch den Pressvorgang schließen. Solch hohe Fettgehalte im Kuchen können in Rationen von Wiederkäuern zu Veränderungen der Pansenfermentation führen. Mehr als 5 % Rohfett in der Trockenmasse der Gesamtration können die Verdaulichkeit der Zellwandbestandteile mindern. Hierbei werden zwei Ursachen diskutiert:

- das „Coating“, das heißt eine Ummantelung der Futterpartikel durch das Futterfett
- ein direkt hemmender Einfluss langkettiger Fettsäuren auf das Wachstum der Pansenmikroorganismen

Zu erwähnen gilt, dass Rapskuchen neben wertvollen Nährstoffen auch so genannte Glucosinolate (GSL, Senföle) und deren Abbauprodukte (Thiocyanate) enthält. Der Gehalt an Glucosinolaten im Rapskuchen hängt vom Ausgangsgehalt der Rapssaat, dem Abpressgrad und der Temperaturführung während des Verarbeitungsprozesses in der Ölmühle ab. Die Glucosinolate werden in Abhängigkeit vom Restfettgehalt im Kuchen angereichert.

Das jährlich von der UFOP (Union zur Förderung der Öl- und Proteinpflanzen) durchgeführte Monitoring ergab im Jahre 2007 Glucosinolatgehalte im Rapskuchen von 15,3 mmol/kg, bei einem Fettgehalt von 12-16 % und 90,6 % Trockenmasse (vgl. Veredelungsproduktion 2/2008). Glucosinolate können teilweise thermisch und hydrolytisch (enzymatisch) abgebaut werden. Ein nennenswerter thermischer Abbau tritt erst bei Temperaturen über 100 °C auf. Die normalerweise in dezentralen Ölmühlen erreichten Temperaturen von bis zu 80 °C verursachen dementsprechend keinen thermischen GSL-Abbau. Ein hydrolytischer (enzymatischer) Abbau setzt das Vorhandensein von aktiver Myrosinase (pflanzeigenes Enzym) voraus. Dies ist bei der Verarbeitung von Rapssaat in dezentralen Ölmühlen der Fall, da hier auf eine Saatkonditionierung (Erwärmung), bei der die Myrosinase deaktiviert würde, verzichtet wird. Diese Hydrolyse verläuft allerdings nur bei Feuchtegehalten des Presskuchens ≥ 10 % mit nennenswerter Geschwindigkeit ab. Wird dagegen Raps mit Saatfeuchten von 7 bis 8 % gepresst, findet kaum ein hydrolytischer GSL-Abbau statt.

Glucosinolate und deren Abbauprodukte hemmen die Jodaufnahme der Schilddrüse und können bei extremen Gehalten, z. B. bei Verarbeitung von Rapssaat, die keiner 00-Qualität entspricht, zu Problemen bei der Futteraufnahme führen. Dieser negative Effekt der Glucosinolate auf die Futteraufnahme ist bei Wiederkäuern aufgrund einer teilweisen Inaktivierung durch die Mikroorganismen in den Vormägen geringer, wohingegen bei Monogastriern (z. B. Schwein) stets Höchstmengen zu beachten sind.

Neben den Glucosinolaten zählt das Sinapin in Rapssaat zu den qualitätsmindernden Inhaltsstoffen. Dessen Abbauprodukt Trimethylamin führt bei genetisch entsprechend veranlagten Legehennen zu Fischgeruch im Ei.

Fütterungsversuch

Das DLR Westpfalz und die Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle sind im Rahmen eines Fütterungsversuchs der Frage nachgegangen, wie sich der Einsatz von Rapskuchen auf die biologischen Leistungen von Mastlämmern der Rasse Merinolandschaf auswirkt. Hierzu wurden 35 Lämmer in drei Versuchsgruppen aufgeteilt. Die drei Gruppen wurden in drei voneinander getrennten Abteilen mit Tiefeinstreu gehalten. Die kontrollierte ad libitum Fütterung wurde über frei zugängliche Futtertröge gewährleistet. Die Tiere hatten freien Zugang zu Heu und Trinkwasser. Tabelle 2 zeigt die Versuchsrationen. Zum Einstalldatum waren die Tiere im Mittel 68 Tage alt und besaßen eine mittlere Körpermasse von 23 kg.

Tabelle 2: Zusammensetzung der Versuchsrationen

Komponente (%)	„Soja“	„Rapskuchen & Soja“	„Rapskuchen“
Gerste	77,5	71	62
Rapskuchen	--	16	34,5
Sojaextraktionsschrot	17,5	10	--
Sojaöl	2	--	--
Mineralfutter	1	--	--
Kalk	2	3	3
Rohprotein %	18,2	18,7	18,4
MJ ME/kg	11,3	11,2	11,5

Ergebnisse

Auf Grund des schwankenden Rohfettgehaltes im Rapskuchen, sollte jede zu verfütternde Charge zuvor auf die wertgebenden Inhaltsstoffe analysiert werden. Damit an Hand des Analyseergebnisses eine bedarfsgerechte Ration für Mastlämmer errechnet werden kann, denn mit abnehmendem Rohfettgehalt steigt der Rohproteingehalt an und umgekehrt. Die wertgebenden Inhaltsstoffe des im Fütterungsversuch eingesetzten Rapskuchens sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Inhaltsstoffe des eingesetzten Rapskuchens

Gehalte in 1000 g Rapskuchen		
Wasser	%	9,1
Rohprotein	%	29,9
Rohfett	%	18,8
Rohfaser	%	10,4
Rohasche	%	5,8
N-freie Extraktstoffe	%	26,0
Energie	MJ/kg	13,45

Die LSQ-Mittelwerte und F-Werte für den Einfluss der Futtergruppen sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: LSQ-Mittelwerte und F-Werte für den Einfluss der Futtergruppe

	LSQ-Mittel			F-Wert
	1	2	3	
Futtergruppe	1	2	3	
Anzahl Tiere	12	11	12	
Auswertungsmodell: $y = \mu + \text{Futtergruppe} + \text{Geschlecht} + e$				
Gewicht am 08.04.08 (kg)	22,6	23,5	23,3	0,70 n.s.
Gewicht am 12.06.08 (kg)	41,6 A	38,8	36,6 a	3,67 *
Alter am 08.04.08 (Tage)	68,3	68,7	66,5	0,07 n.s.
Alter am 12.06.08 (Tage)	132,4	133,8	131,5	0,07 n.s.
Tägliche Zunahme (g)	295 A	235 a	204 a	7,41 **
Futtermverbrauch (kg)	64,2 A	56,3	50,1 a	6,19 **
Futtermverwertung (kg)	3,51	3,75	3,90	1,75 n.s.
Tägliche Futteraufnahme (kg)	1,00 A	0,87 a	0,77 a	7,40 **
Signifikanz der F-Werte:	* : $p < 0,05$	** : $p < 0,01$	*** : $p < 0,001$	
Signifikante Gruppendifferenzen ($p < 0,05$) sind durch Groß- und Kleinbuchstaben gekennzeichnet				

Die Gruppe 1 („Soja“) nahm mit 1 kg Frischmasse pro Tag signifikant mehr Futter auf als die beiden mit Rapskuchen supplementierten Gruppen (Gruppe 2: „Soja & Rapskuchen“; Gruppe 3: „Rapskuchen“). Die für Merinolandschaf-Lämmer geringe Futteraufnahme spiegelt auch die geringen täglichen Zunahmen von 204 g in der Rapskuchengruppe wider. Die Sojagruppe lag mit 295 g zwar signifikant über den beiden Vergleichsgruppen, jedoch ebenfalls für Intensivmastlämmer auf geringem Niveau. Somit war die Sojagruppe auch zu Versuchsende mit 41,6 kg im Mittel signifikant um 5 kg schwerer als die Rapskuchengruppe. Die Soja-Rapskuchengruppe lag mit einer Körpermasse von im Mittel 38,8 kg dazwischen. Der Futtermverbrauch lag mit 64,2 kg in der Sojagruppe signifikant höher als in den beiden weiteren Gruppen. Im Futtermverzehr pro kg Zuwachs konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ausgewiesen werden.

Um Aussagen bezüglich der Schlachtkörperqualität zu erhalten wurden am Versuchsende 33 Tiere einer Ultraschallmessung unterzogen. Dabei wurde die Fettdicke und die Muskeldicke gemessen. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 5: LSQ-Mittelwerte und F-Werte für den Einfluss der Futtergruppe

	LSQ-Mittel			F-Wert
Futtergruppe	1	2	3	
Anzahl Tiere	11	10	12	
Auswertungsmodell: $y = \mu + \text{Futtergruppe} + \text{Geschlecht} + e$				
Fettdicke (mm)	7,5 A	7,0 A	6,1 a	7,28 ^{**}
Muskeldicke (mm)	25,6 A	23,8 a	23,3 a	3,98 [*]
Signifikanz der F-Werte:	* : $p < 0,05$		** : $p < 0,01$	*** : $p < 0,001$
Signifikante Gruppendifferenzen ($p < 0,05$) sind durch Groß- und Kleinbuchstaben gekennzeichnet				

Bezüglich der Fettdicke lag die Rapskuchengruppe mit 6,1 mm auf einem signifikant niedrigerem Niveau als die beiden Vergleichsgruppen. Bei der Muskeldicke ist die gleiche Tendenz abzuleiten, die Rapskuchengruppe erreichte mit 23,3 mm Muskeldicke ein signifikant niedrigeres Niveau als die Sojagruppe, was sich zum Teil durch unterschiedliche Endgewichte in den Gruppen erklären lässt (vgl. Tabelle 4).

Diskussion

Die Futterraufnahme im dargestellten Versuch kann für die Rasse Merinolandschaf in der Intensivlämmermast als gering bezeichnet werden. Die am DLR Westpfalz durchgeführte Mastleistungsprüfung zeigt deutlich höhere Futterraufnahmen von 1,3 kg Lämmermastalleinfutter im Bereich von 20 bis 42 kg Lebendmasse. Da die Mastleistungsprüfungen überwiegend in den Wintermonaten stattfinden und der vorliegende Fütterungsversuch in der Zeit von April bis Juni 2008 stattfand, könnte die Temperatur hier eine Rolle bezüglich der Futterraufnahme gespielt haben. Es lässt sich erkennen, dass mit steigendem Rapskuchenanteil im Kraftfutter die tägliche Futterraufnahme deutlich zurückgeht, von 1 kg in der Sojagruppe auf 0,77 kg in der Rapskuchengruppe. Die verminderte tägliche Futterraufnahme von 23 % der Rapskuchengruppe erklärt deren signifikant niedrigeren täglichen Zunahmen. Der oben beschriebene verzehrmindernde Effekt der Glucosinolate könnte die Schmackhaftigkeit und somit die Futterraufnahme negativ beeinflusst haben. Eher gegen diese Annahme spricht die Tatsache, dass der in der vorliegenden Untersuchung eingesetzte Rapskuchen mit 14 mmol/kg, im Vergleich zum UFOP-Monitoring der letzten Jahre einen eher mittleren Glucosinolatgehalt besaß. BELLOF et al. (1998) verfütterten 34 % Rapskuchen mit einem Glucosinolatgehalt von 18,4 mmol/kg in einer Versuchsration an Mastlämmer und konnten keine Unterschiede in der Futterraufnahme feststellen. Jedoch wurde

eine schlechtere Schlacht- und Mastleistung ausgewiesen. Die Autoren diskutieren als Grund für die schlechtere Schlachtausbeute der höher supplementierten Rapskuchengruppe (34 % Rapskuchen in der Ration) auch eine erhöhte Rohfaseraufnahme und somit eine schlechtere Verdaulichkeit der Ration.

Da sich der Glucosinolatgehalt des eingesetzten Rapskuchens im Normalbereich befand dürfte dieser die Futterraufnahme nicht negativ beeinflusst haben. Auch die Fettqualität des Rapskuchens könnte eine Rolle gespielt haben. Oxidierte Fettsäuren geben dem Futter einen ranzigen Geschmack und führen zu einer Futtermittelverweigerung. Hierzu kann auf Grund von fehlenden Analyseergebnissen keine Aussage gemacht werden.

Die eingesetzten Versuchsmischungen bestanden aus gequetschten Einzelkomponenten in nicht pelletierter Form. BELLOF et al. 1998 sowie BELLOF und KRAUS 1998 verfütterten ihre Mischungen stets pelletiert. Da bekannt ist, dass pelletiertes Futter besser aufgenommen wird, könnte dies eventuell einen Teil der geringen Futterraufnahme erklären.

Rassebedingte Vorzüglichkeiten spezieller Futtermittel können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Im Rahmen eines in Haus Riswick durchgeführten Hammeltests mit Einsatzmengen von bis zu 60 % Rapskuchen in der Trockenmasse der Ration konnten keine Veränderungen in der Futterraufnahme festgestellt werden, wobei hier die Rasse Schwarzkopf gehalten wird.

Da sich Rohfettgehalte von mehr als 5 % in der Trockenmasse der Ration negativ auf das Pansenmilieu und die Fermentationscharakteristika auswirken können, ist dies auch zu diskutieren, da der Rohfettgehalt der Rapskuchenration bei 6,8 % in der Trockenmasse lag.

Fazit

Rapskuchen als energiereiches Eiweißfuttermittel kann unter Beachtung der Inhaltsstoffe in Rationen von landwirtschaftlichen Nutztieren eingesetzt werden. Im Rahmen des dargestellten Fütterungsversuchs und den Ergebnissen kann der Einsatz von Rapskuchen in der Lämmermast derzeit nicht empfohlen werden. Um Empfehlungen bezüglich sinnvoller Einsatzmengen ableiten zu können müssen weitere Versuche durchgeführt werden. Ein möglicher Ansatz bestünde darin, geringere Rationsanteile an Rapskuchen z. B. durch Rapsextraktionsschrot zu ergänzen. BELLOF und KRAUS (1998) schlussfolgern, dass in pelletierten Kraftfuttermischungen Anteile von bis zu 24 % Rapskuchen ohne Leistungseinbußen in der Lämmermast eingesetzt werden können.

Kontakt:

Dipl.-Ing.agr. Christian Koch

Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung

Hofgut Neumühle, 67728 Münchweiler an der Alsenz

Tel.: 06302/60343

e-mail: c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de