



Rapspresskuchen in der Milchviehration

Andreas MÜNGER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Presskuchen von Ölsaaten weisen im Vergleich zu Extraktionsschroten beträchtlich höhere Restfettgehalte auf. Dadurch können sie in der Wiederkäuerfütterung positive Effekte auf die Energieaufnahme und gegebenenfalls die Produktequalität haben. Hohe Fettmengen in der Ration führen aber zu Verzehrdepressionen und tieferen Milcheiweissgehalten. Trotz dieser widersprüchlichen Qualitäten können Presskuchen in der Milchviehfütterung sinnvoll verwendet werden. Unerwünschte Inhaltsstoffe von Rapspresskuchen scheinen keine unmittelbaren Auswirkungen auf Leistungen und Futterverzehr zu haben.

Ölsaat-Presskuchen können je nach Fabrikationsverfahren sehr unterschiedliche Fettgehalte haben. Bei der Kaltpressung, die zum Beispiel bei der Ölgewinnung zu technischen Zwecken (Treibstoff, Schmieröl) angewendet wird, verbleiben im Fall des Rapses bis um 25 % Restfett im Kuchen. Bei Warmpressung mit Temperaturen bis 120 °C sinkt dieser Wert auf typischerweise 7 bis 8 %.

Rapsprodukte enthalten unerwünschte Stoffe; darunter sind vor allem die Glukosinolate zu verstehen, die durch ihre Abbauprodukte im Stoffwechsel des Tieres zu negativen Einflüssen auf Leistung und Fruchtbarkeit führen. Sie können auch die Schmackhaftigkeit des Futters beeinträchtigen und zum Teil auf die Produkte übergehen. In modernen Rapszüchtungen sind die Glukosinolate weitgehend reduziert. Dennoch haftet dem Raps in der Fütterungspraxis oft noch ein schlechter Ruf an; er ist nicht in der «obersten Liga» der Proteinkomponenten zu finden. Dies ist auch durch die vergleichsweise tiefe Proteinbewertung bedingt, die sich aufgrund der hohen Abbaubarkeit des Rohproteins im Pansen ergibt.

Einfluss der Warmpressung?

Bei angepasstem Einsatz von Rapsprodukten in der Wiederkäuerfütterung lassen sich diese Vorurteile entkräften, wie Versuche mit Raps-Extraktionsschrot gezeigt haben (Lehmann und Bencheikh 1996; Münger 1996). Auch grössere Mengen Extraktionsschrot hatten auf Leistung und Verzehr keine Einflüsse. Im hier vor-

gestellten Versuch ging es deshalb hauptsächlich um die Frage, ob die hohen Temperaturen, denen Raps bei der Warmpres-

sung ausgesetzt ist, durch die Verringerung der Abbaubarkeit im Pansen den Proteinwert verbessern. Es scheint, dass hier ein gewisses Potential vorhanden ist (Dacord 1996). Der Restfettgehalt sollte keine Rolle spielen, das heisst, die in den Versuchsvarianten verfütterten Proteinkonzentrate hatten den gleichen Fett- und Energiegehalt. Dies wurde durch einen Anteil Sonnenblumenprodukte im Vergleichsfutter erreicht. Die pflanzlichen Fette haben allerdings in der Milchvieh-



Rationen mit rohfaserreichen Futtermitteln und Futterrüben können zu einem ungünstigen Fettsäuremuster im Milchfett führen.

fütterung neue Aktualität erhalten: Bestimmte Winterrationen können zu «hartem» Milchfett mit erhöhtem Anteil kurzkettiger und gesättigter Fettsäuren führen, was bei der Hartkäsefabrikation Qualitätseinbußen zur Folge hat. Der Einsatz von pflanzlichen Fetten in Form von Ölsaaten kann hier Gegensteuer geben (Sollberger und Jans 1997). Es stellt sich die Frage, ob anstelle ganzer Ölsaaten auch Nebenprodukte mit erhöhtem Fettgehalt das Milchfettsäuremuster merklich verändern können.

Keine Verzehrprobleme mit Rapskuchen

Die Verfütterung von Rapspresskuchen hatte keinen negativen Einfluss auf den

Appetit der Versuchskühe (Tab. 3). In der Startphasen-Gruppe nahmen die mit Raps gefütterten Tiere sogar signifikant mehr von der Maissilage auf, die *ad libitum* angeboten wurde. Durch die Rationsplanung bedingt, wurde dies mit einer grösseren Ergänzungsfuttermittelgabe bei der Kontrollgruppe ausgeglichen. Damit war der Gesamtverzehr nicht gesichert unterschiedlich, wie auch in allen anderen Gruppen. Die Kühe der Rapsvarianten nahmen je nach Laktationsstadium täglich zwischen ein und zwei Kilogramm Rapskuchen auf. So hohe Mengen Proteinkonzentrat über längere Abschnitte der Laktation werden nur benötigt, wenn der Beitrag der Grundration zur Proteinversorgung geringer als üblich ist. Darauf war im Versuch bei der Auswahl der

Grundfutter speziell geachtet worden. In dieser Situation müsste sich auch eine falsche Bewertung der verwendeten Ergänzungsfuttermittel in einer merklichen Reaktion bei der Leistung - quantitativ und qualitativ - ausdrücken. Da dies nicht der Fall war, kann davon ausgegangen werden, dass die Bewertung, wie sie in den Nährwerttabellen vorgeschlagen wird, korrekt ist. Man muss aber auch den Schluss ziehen, dass zumindest bei dieser Art von Presskuchen die Wärmeeinwirkung während der Ölgewinnung nicht dazu geführt hat, dass die Abbaubarkeit des Proteins verringert und damit der APD-Wert verbessert wurde. Denkbar ist aber auch, dass sich Effekte der Hitze einwirkung gegenseitig kompensieren (Daccord 1996).

Versuchsbeschreibung

Insgesamt 58 Kühe (Braunvieh, Fleckvieh, Holstein) in verschiedenen Laktationsstadien wurden in diesem Versuch verwendet. Die Versuchsperiode dauerte für jedes Tier 10 Wochen. 14 Kühe waren Erstlaktierende (Gruppe R) und standen im Mittel ab der 13. Laktationswoche im Versuch; 16 weitere wurden in der Startphase (ab 6. Laktationswoche) eingesetzt (Gruppe S). Die übrigen Versuchstiere liessen sich nach durchschnittlichem Laktationsstadium in zwei weitere Gruppen einteilen: ab etwa 16. Laktationswoche (Gruppe P1) und ab durchschnittlich 26. Laktationswoche (Gruppe P2). Aufgrund der Vorleistung und des Körpergewichtes wurden die Gruppen jeweils auf die zwei Versuchsvarianten aufgeteilt. Die Kühe standen im Anbindestall mit Schwemmenmistung und mit täglicher individueller Verzehrserhebung.

In der Grundration wurden Dürrfutter und Futterrüben rationiert, Maissilage *ad libitum* vorgelegt. Diese Ration wurde entsprechend dem Bedarf und dem aktuellen Verzehr gemäss den gültigen Fütterungsempfehlungen (FAG 1994) mit Getreidemischung und Proteinkonzentrat ergänzt. Die Art des Proteinergänzungsfutters stellte die Versuchsvariante dar. Bei der Zusammenstellung dieser beiden Mischungen wurde auf vergleichbare Nettoenergie-, Rohprotein- und Fettgehalte geachtet; die Bewertung der Mischungskomponenten wurde den gültigen Nährwerttabellen (FAG 1994) entnommen. Diese Vorgaben konnten mit der Aufnahme von Sonnenblumen-Produkten in die Kontroll-Mischung erfüllt werden. Tabelle 1 informiert über die Rezeptur der Kraftfuttermittel und Tabelle 2 über die Qualität aller eingesetzten Futtermittel.

Tab. 1. Zusammensetzung der Ergänzungsfuttermittel (in % der Frischsubstanz)

Komponenten	Proteinkonzentrat «K»	Proteinkonzentrat «R»	Getreidemischung	Mineralstoffmischung
Gerste			32,4	
Mais			31,0	
Weizen			31,0	
Maiskleber	10,0	23,0		
Soja-Extraktionsschrot	60,0			
Raps-Presskuchen		70,0		
Sonnenblumen-Extraktionsschrot	10,0			
Sonnenblumensaat	12,0			
Melasse	5,0	5,0	3,0	
Kohlensaurer Kalk	1,5	2,0	1,8	34,4
Dikalziumphosphat	1,5			6,3
Natriumchlorid			0,4	19,3
Prämix			0,4	6,7
Mais-Ganzpflanzenmehl				21,7
Weizenkleie				8,7
Tierfett				3,0

K: Kontrollgruppen R: Versuchsgruppen

Tab. 2. Mittlere Gehaltswerte der eingesetzten Futtermittel

	Trockensubstanz g/kg FS	Rohasche g/kg TS	Rohfaser g/kg TS	Rohprotein g/kg TS	Rohfett g/kg TS	NEL MJ/kg TS	APD g/kg TS
Dürrfutter	913	86	265	99		5,6	82
Maissilage	349	38	180	82		6,7	74
Futterrüben	187	89	55	70		7,2	84
Getreidemischung	873	49	26	124	32	8,0	119
Proteinkonzentrat «K»	886	91	95	432	72	7,4	215
Proteinkonzentrat «R»	905	82	83	422	74	7,3	220
			Ca g/kg TS	P g/kg TS	Mg g/kg TS		
Mineralstoffmischung	945	579	144	35	17		

FS: Frischsubstanz
NEL: Nettoenergie Laktation

TS: Trockensubstanz
APD: Absorbierbares Protein Darm



Hohe Leistungen möglich

Bezüglich der Leistungen sind keine signifikanten Einflüsse der Versuchsvariante feststellbar (Tab. 4). Allerdings ist speziell bei den Milchinhaltsstoffen eine grosse Variation zwischen den Tieren festzustellen. Das Leistungsniveau war in diesem Versuch hoch; die Gruppe der Kühe, die im ersten Laktationsdrittel standen, erreichte eine energiekorrigierte Durchschnittsleistung von gegen 35 kg/Tag über die Versuchsperiode. Ihre mittlere Laktationsspitze lag bei etwa 38 kg (Abb. 1) mit Maximalwerten bis 48 kg. Betrachtet man den Leistungsverlauf der verschiedenen Versuchsgruppen in Abbildung 1, so fällt auf, dass gegen Ende der Laktation und bei den Erstlaktierenden die Persistenz der Milchleistung in der Rapsvariante schlechter zu sein scheint. Ob dies wirklich auf Versuchseinflüsse zurückzuführen ist, ist nicht klar.

Veränderung des MilCHFettsäure-Musters?

Der gegenüber Extraktionsschrotten höhere Fettgehalt des Presskuchens kann sich einerseits im Pansen negativ auswirken, indem die Tätigkeit der Mikroorganismen und damit der Abbau der Rohfaser und die Proteinbildung beeinträchtigt werden. Über solche Effekte können die Resultate dieses Versuchs keinen Aufschluss geben, da in beiden Varianten gleichviel Fett aufgenommen wurde.

Fettsäuren aus dem Futterfett können aber auch zum Teil in das MilCHFett übergehen. Besonders ein Teil der langkettigen und ungesättigten Fettsäuren wird weitgehend unverändert in das MilCHFett eingebaut. Da das Fettsäuremuster des MilCHFettes verschiedene Eigenschaften der Milchprodukte wie die Streichfähigkeit der Butter, die Festigkeit des Käseteiges und den Geschmack der Produkte beeinflusst, kann dieser Übergang erwünscht oder unerwünscht sein. In der Winterfütterung im Produktionsgebiet von Hartkäse ist gegenwärtig eher ein höherer Anteil langkettiger, ungesättigter Fettsäuren erwünscht. Eine Schlüsselrolle spielt dabei die Ölsäure (C18:1), weil sie in dieser Fraktion mengenmässig bei weitem die bedeutendste ist. Wegen der Fütterungseinschränkungen (Siloverbot) werden in den Grundrationen vor allem Futtermittel verwendet, die zu höheren Anteilen kurzketziger Fettsäuren führen: Rohfaserreiche

Tab. 3. Mittlerer Verzehr der einzelnen Rationskomponenten (in kg TS/Tag)

	S		P1		P2		R	
	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.
Dürrfutter	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Maissilage	11,1 ^A	9,6 ^B	9,7	9,6	9,5	10,0	7,6	8,0
s	0,9	1,0	2,1	1,1	1,3	1,1	0,9	1,1
Futterrüben	2,7	2,7	2,7	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8
Futterreste	1,2	1,2	1,5	1,2	1,4	1,2	1,3	1,3
s	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3
Verzehr Grundration	19,0^a	17,5^b	17,3	17,7	17,3	8,0	15,5	15,9
s	1,1	1,0	1,8	1,4	1,7	1,2	0,9	1,2
Getreidemischung	0,6	1,4					0,3	0,1
Proteinkonzentrat «R»	3,0		2,1		1,4		2,1	
Proteinkonzentrat «K»		3,0		2,0		1,6		2,2
Mineralstoff	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Verzehr Krafftutter	3,9	4,7	2,4	2,3	1,7	1,9	2,7	2,6
s	1,2	1,6	0,3	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5
Gesamtverzehr	22,9	22,2	19,7	20,0	19,0	19,9	18,2	18,5
s	1,6	1,2	2,1	1,7	1,7	1,5	0,8	1,5

t-Test innerhalb Gruppen; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede an, wobei Grossbuchstaben = $p < 0,01$, Kleinbuchstaben = $p < 0,05$. s: Standardabweichung

Tab. 4. Mittlere tägliche Milchleistungen und -inhaltsstoffe

	S		P1		P2		R	
	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.	Raps	Kontr.
Milch kg	32,7	34,1	24,0	22,6	18,2	19,0	22,8	24,2
s	5,9	5,4	4,4	4,0	3,0	2,7	3,7	3,3
Protein kg	1,073	1,104	0,832	0,823	0,669	0,734	0,747	0,820
s	0,159	0,168	0,123	0,141	0,093	0,103	0,075	0,110
Protein %	3,30	3,25	3,50	3,64	3,69	3,87	3,32	3,39
s	0,13	0,17	0,16	0,20	0,11	0,22	0,31	0,18
Fett kg	1,456	1,508	1,053	1,074	0,857	0,975	1,013	1,042
s	0,218	0,185	0,165	0,113	0,144	0,161	0,134	0,156
Fett %	4,49	4,46	4,43	4,80	4,71	5,15	4,48	4,30
s	0,41	0,43	0,33	0,45	0,30	0,63	0,29	0,26
ECM kg	34,3	35,5	25,3	25,2	20,2	22,4	23,9	25,2
s	5,2	4,7	4,0	3,4	3,2	3,2	3,1	3,5

t-Test innerhalb Gruppen; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede an, wobei Grossbuchstaben = $p < 0,01$, Kleinbuchstaben = $p < 0,05$. s: Standardabweichung
ECM: Energiekorrigierte Milch

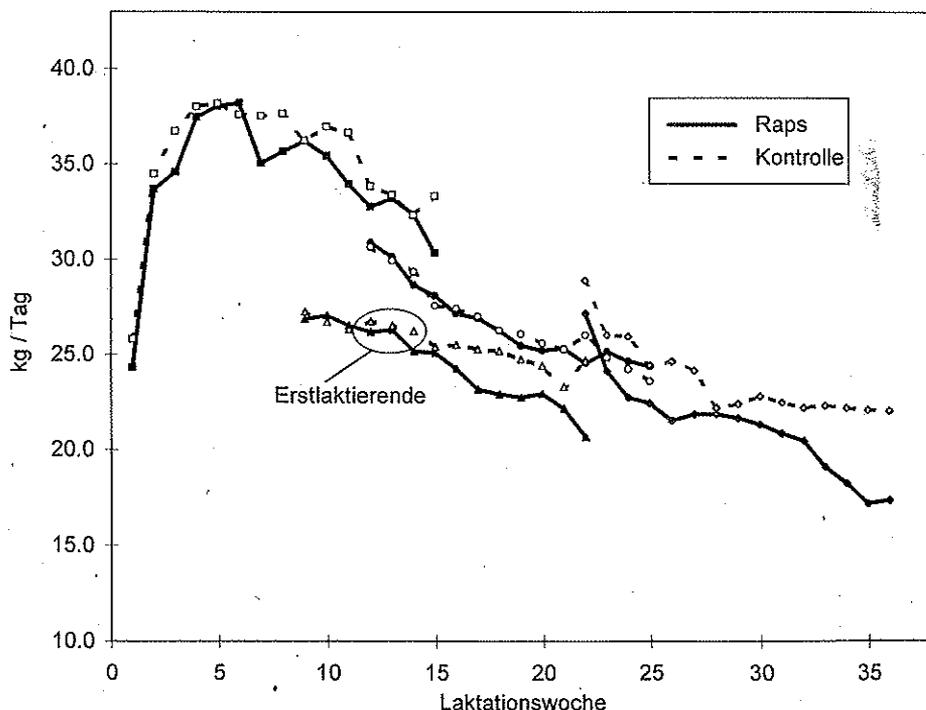


Abb. 1. Verlauf der Milchleistung (energiekorrigiert) der verschiedenen Versuchsgruppen. Eine Vorperiode von vier Wochen ist mit dargestellt.

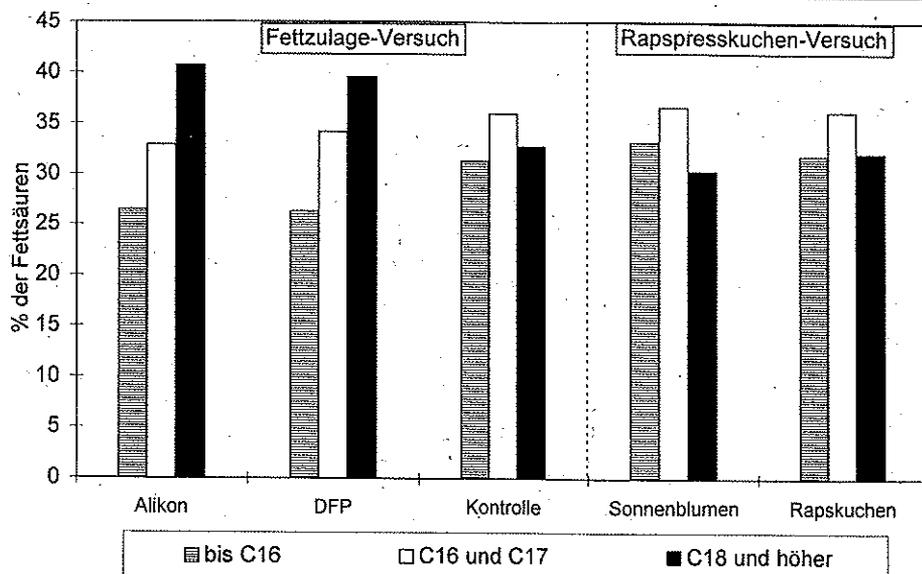


Abb. 2. Vergleich der Fettsäurezusammensetzung der Milch um die 9. Laktationswoche im Vergleich zu einem früheren Versuch.

Rauhfutter und Futterrüben (Sollberger und Jans 1997).

Um festzustellen, ob sich in diesem Versuch die höhere Zufuhr pflanzlicher Fettsäuren in der Milchfettzusammensetzung auswirkte, wurden Fettsäuremuster vergleichbaren Profilen aus einem früheren Versuch gegenübergestellt (Abb. 2). In diesem Versuch waren Zulagen von unterschiedlichen pansenstabilen Futterfetten geprüft worden. Der Vergleich bezieht sich auf die neunte Laktationswoche. Die Fettsäuren wurden in kurzkettenige (bis C16, mittelkettenige (C16 und C17) und langkettenige (C18 und höher) zusammengefasst. Sowohl die Versuchsvariante mit Rapskuchen wie auch die Vergleichstiere mit Sonnenblumensaat unterschieden sich kaum von der Kontrollgruppe im Fetzulage-Versuch, die zu einer Standardration mit Dürrfutter, Maissilage und Rüben kein zusätzliches Futterfett erhielt. Hingegen zeigen die beiden Fetzulagegruppen deutliche Verschiebungen von kurzkettenigen zu langkettenigen Fettsäuren. Allerdings erhielten diese Gruppen auch etwa die dreimal höhere Menge Futterfett. Betrachtet man nur die Ölsäuregehalte, zeigt sich folgendes Bild: Rapskuchen 19,0 %; Sonnenblumensaat 17,8 %; Fetzulage-Versuch: Kontrolle 18,9 %; DFP (Dairy Fat Prills®) 24,0 %; Alikon® (25,5 %; also das gleiche Bild im Vergleich zu den Varianten im beschriebenen Versuch. Daraus kann geschlossen werden, dass die geringen Mengen Pflanzenfett im vorliegenden Versuch nicht genühten, um einen merkbaren Einfluss auf die Milchfettzusammensetzung auszuüben.

Verwendung wie Extraktionsschrot

Für die Fütterungspraxis lässt sich aus diesem Versuch folgern, dass Rapspresskuchen in der Ration oder in Kraftfuttermischungen grundsätzlich wie Extraktionsschrot eingesetzt werden kann. Dem höheren Energiewert ist dabei Rechnung zu tragen. Dagegen ist in üblichen, bedarfsgerecht formulierten Rationen kaum mit - positiven oder negativen - Sonderwirkungen aufgrund des höheren Restfettgehaltes zu rechnen. Die verbleibenden Unsicherheiten bezüglich möglicher Langzeiteffekte von Rapsprodukten in der Fütterung, die beim Rapsextraktionsschrot schon angemerkt wurden (Gutzwiller 1996; Münger 1996), gelten auch für den Presskuchen. In erster Linie betrifft dies mögliche Auswirkungen auf das Fruchtbarkeitsgeschehen. Allerdings wird auch dieses Rapsnebenprodukt in üblichen und bedarfsgerecht formulierten Milchviehrationen kaum je in so grosser Menge eingesetzt wie in diesem Versuch. Dadurch werden auch mögliche Nebenwirkungen entschärft.

LITERATUR

Daccord R., 1996. Den Nährwert von Rapsschrot beim Wiederkäuer verbessern. *Agrarforschung* 3 (5), 207-210.

FAG (Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion, Posieux, Schweiz [Hrsg.]), 1994. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen (3. überarb. Auflage)

Gutzwiller A., 1996. Einwirkungen von Rapsinhaltsstoffen auf den Organismus. *Agrarforschung* 3 (5), 204-207.

Münger A., 1996. Rapsextraktionsschrot in der Milchviehfütterung. *Agrarforschung* 3 (5), 211-214.

Lehmann E. und Bencheikh M., 1996. Rapsextraktionsschrot in der Jungviehmast. *Agrarforschung* 3 (5), 215-218.

Sollberger H. und Jans F., 1997. Winterfütterung und Käsequalität. *UFA Revue* 12/97, 40-42.

RÉSUMÉ

Tourteau de presse de colza dans la ration de la vache laitière

Dans un essai avec 58 vaches laitières dans différents stades de lactation, dont 14 primipares, les effets de l'utilisation d'un concentré protéique avec une proportion élevée (70%) de tourteau de presse de colza (teneur en matière grasse environ 8%) furent étudiés, en comparaison avec un concentré protéique à base de tourteau d'extraction de soja et de graines et tourteau de tournesol. La ration de base se composait de foin et de betteraves rationnés et d'ensilage de maïs *ad libitum*. Aucun effet significatif sur les performances laitières ne fut observé; par contre, la consommation journalière d'ensilage de maïs pendant le premier tiers de lactation fut supérieure de 1,5 kg de MS. L'apport plus élevé de lipides végétaux n'a eu aucun effet sur la composition en acides gras du lait à la 9e semaine de lactation.

SUMMARY

Rapeseed cake in dairy cow feeding

In a feeding trial with 58 dairy cows in different stages of lactation, including 14 primiparous animals, the effects of using a high proportion of rapeseed cake (70%) in a protein supplement were studied in comparison with a concentrate based on soybean meal and sunflower seeds and meal. The basal ration was restricted hay and fodder beets and maize silage fed *ad libitum*. No significant effect on milk production and composition was observed, but daily intake of maize silage was 1.5 kg DM higher during the first third of lactation. The supplemental intake of plant lipids did not influence the fatty acid composition of the milk in the 9th week of lactation.

KEY WORDS: dairy cow, rapeseed cake, intake, milk production, milk fatty acids