

# **Einfluss der Verfütterung von Sonnenblumenkernen, Leinsamen und extrudierten Leinsamen in Ergänzung zu einer heubetonten Ration bei Milchkühen auf die Milchleistung und -qualität**

F. Schori<sup>1</sup>, C. Fragnière<sup>2</sup>, W. Schaeren<sup>2</sup>, W. Stoll<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope Liebefeld–Posieux, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), Route de la Tioleyre 4, 1725 Posieux (Suisse)

<sup>2</sup>Agroscope Liebefeld–Posieux, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), Schwarzenburgstrasse 161, 3003 Bern (Suisse)

## **Einleitung**

In früheren Versuchen (Stoll et al., 2003, 2002), konnte gezeigt werden, dass die negativen Auswirkungen auf die Konsistenz des Milchfettes heubetonter Winterrationen durch Zugabe von Rapssamen, Sonnenblumenkerne oder Leinsamen minimiert werden konnten. Weiter wurde festgestellt, dass Sonnenblumenkerne (Anteil an CLA im Milchfett) und Leinsamen (Anteil an Omega-3 Fettsäuren im Milchfett) den Anteil an ernährungsphysiologisch interessanten Fettsäuren erhöhen.

Ein neuer Versuch ging der Frage nach, ob eine technologische Behandlung (Extrusion) der Ölsaaten das Fettsäuremuster der Milch beeinflusst.

## **Material und Methoden**

Während einer Vorperiode von zwei Wochen erhielten 33 Milchkühe eine Ration bestehend aus Dürrfutter *ad libitum* und 15 kg Futterrüben. Die Ergänzungsfütterung bestand aus einer Getreidemischung, einem Proteinkonzentrat und einer Mineralstoffmischung. Nach der Vorperiode erhielten die Milchkühe während der Versuchsperiode von 4 Wochen 500 g Fett in Form von gemahlene Sonnenblumenkernen (Variante A), gemahlene Leinsamen unbehandelt (Variante B) oder extrudiert (Variante C). Um Probleme beim Verarbeiten der Ölsaaten vorzubeugen, wurden diese vorgängig im Verhältnis 1:1 mit Weizenkleie vermischt.

## **Resultate und Diskussion**

Die Dürrfutter- und die Gesamtfutteraufnahme unterschieden sich während der Versuchsperiode innerhalb der drei Versuchsvarianten nicht (Tabelle 1). Auch die effektive und energiekorrigierte Milchleistung, die durchschnittlichen Gehalte an Milchfett und –protein wiesen keine signifikanten Unterschiede während der Versuchsperiode auf (Tabelle 2). Bei der Variante mit

Sonnenblumenkernen war das Absinken des Milchfettes während der Versuchsperiode tendenziell betonter.

Tabelle 1 : Futteraufnahme während der Versuchsperiode (kg TS pro Tag).

Versuchsvarianten	A	B	C
	Sonnenblumenkerne	Leinsamen	Leinsamen extrudiert
Dürrfutter	14,9	14,6	14,9
Futterrüben	3,1	3,0	3,5
Gesamtaufnahme	22,0	21,8	22,5

Tabelle 2: Milchleistung und -inhaltsstoffe während der Versuchsperiode

Versuchsvarianten	A	B	C
	Sonnenblumenkerne	Leinsamen	Leinsamen extrudiert
Milch (kg/Tag)	31,1	30,0	29,9
Milch ECM* (kg/jour)	32,1	32,0	31,9
Fett (%)	4,34	4,54	4,52
Protein (%)	3,16	3,32	3,36
Laktose (%)	4,97	5,05	4,99
Harnstoff (mg/l)	185	198	206

\*Energiekorrigierte Milch

Das Verhältnis Ölsäure (C18:1) zu Palmitinsäure (C16:0) ist ein Qualitätsmerkmal für die Fettkonsistenz der Milch und auch des Käses (Stoll et al., 2003). Mit der Verfütterung von 500 g Fett in Form von Sonnenblumenkernen, Leinsamen unbehandelt oder extrudiert wurde der Zielwert des Verhältnisses C18:1 zu C16:0 von 0,8 für eine optimale Fettkonsistenz und weicheren Käseteig erreicht (Tabelle 3).

Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist die Abnahme an gesättigten Fettsäuren (C12, C14 und C16) und die Zunahme an Linol- und Linolensäure interessant (Kris-Etherton et al., 2000).

Die Milch der Variante mit extrudierten Leinsamen enthielt signifikant ( $P < 0,05$ ) mehr Linolsäure (3,1 % gegen 2,8 %) und Linolensäure (2,42 % gegen 1,59 %) verglichen mit der Milch der Variante mit unbehandelten Leinsamen. Ergebnisse aus der Literatur (Mustafa et al., 2003; Chouinard et al., 1997a, 1997b) bezüglich Einfluss von technologischen Behandlungen von Ölsaaten auf die Übergangsrate von Linol- und Linolensäure in die Milch sind unterschiedlich.

Die Kühe der Variante unbehandelte Leinsamen nahmen 257 g bzw. der Variante extrudierte Leinsamen 293 g Linolensäure pro Tag auf. In der Tagesmilch wurden Erhöhungen an Linolensäure von 9 g für die Variante unbehandelte Leinsamen bzw. 20 g für die Variante extrudierte Leinsamen festgestellt.

Tabelle 3: Milchfettzusammensetzung (% der Gesamtfettsäuren)

Versuchsvarianten	A		B		C	
	Sonnenblumenkerne		Leinsamen		Leinsamen extrudiert	
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
C 12:0	4,7 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	4,4 <sup>c</sup>	3,9 <sup>d</sup>	4,6 <sup>e</sup>	4,1 <sup>f</sup>
C 14:0	13,4 <sup>a</sup>	12,4 <sup>b</sup>	12,8	12,3	13,1 <sup>e</sup>	12,3 <sup>f</sup>
C 16:0	37,4 <sup>a</sup>	28,1 <sup>b</sup>	38,3 <sup>c</sup>	30,6 <sup>d</sup>	35,8 <sup>e</sup>	26,8 <sup>f</sup>
C 18:0	7,5 <sup>a</sup>	10,7 <sup>b,AB</sup>	6,9 <sup>c</sup>	9,6 <sup>d,B</sup>	7,7 <sup>e</sup>	11,7 <sup>f,A</sup>
C 18:1	17,9 <sup>a</sup>	24,4 <sup>b</sup>	18,4 <sup>c</sup>	23,4 <sup>d</sup>	19,0 <sup>e</sup>	23,7 <sup>f</sup>
C 18:2	2,1 <sup>a</sup>	3,7 <sup>b,A</sup>	2,1 <sup>c</sup>	2,8 <sup>d,B</sup>	2,3 <sup>e</sup>	3,1 <sup>f,C</sup>
C 18:3	0,92	0,95 <sup>A</sup>	0,89 <sup>c</sup>	1,59 <sup>d,B</sup>	1,08 <sup>e</sup>	2,42 <sup>f,C</sup>
Verhältnis C18:1 zu C16:0	0,49 <sup>a</sup>	0,89 <sup>b</sup>	0,49 <sup>c</sup>	0,80 <sup>d</sup>	0,54 <sup>e</sup>	0,90 <sup>f</sup>

Werte auf einer Linie innerhalb einer Variante, welche unterschiedliche Kleinbuchstaben tragen, unterscheiden sich signifikant voneinander ( $P < 0,5$ ). Werte auf einer Linie der Varianten mit Verfütterung von Ölsaaten, welche unterschiedliche Grossbuchstaben tragen, unterscheiden sich signifikant voneinander.

In einem weiteren Versuch wurde der Einfluss der verschiedenen Versuchsvarianten auf den Gehalt an speziellen Fettsäuren (CLA, Omega-3 und Omega-6) in der Milch und deren Übergang in Butter und Käse untersucht.

## Literatur

Chouinard, P.Y., Girard, V., Brisson G.J., (1997a): Performance and profiles of milk fatty acids of cows fed full fat, heat-treated soybeans using various processing methods. J. Dairy Sci. 80 (2): 334-342

Chouinard, P.Y., Lévesque, J., Girard V., Brisson G.J. (1997b): Dietary soybeans extruded at different temperatures: Milk composition and in situ acid reactions. *J. Dairy Sci.* **80** (11): 2913-2924

Kris-Etherton, P.M., Zhao, G., Etherton, T.D. (2000): Individual fatty acids and esterification effects on blood lipids. *Bull. Int. Dairy Fed.* **353**: 26-30

Mustafa, A.F., Chouinard, P.Y., Christensen, D.A. (2003): Effects of feeding micronised flaxseed on yield and composition of milk from Holstein cows. *J. Sci. Food and Agri.* **83** (9): 920-926

Stoll, W., Sollberger, H., Collomb M., Schaeren, W. (2003): Raps- und Leinsamen sowie Sonnenblumenkerne in der Milchviehfütterung. *Agrarforschung* **10** (9): 354-359

Stoll, W., Sollberger, H., Schaeren, W. (2002): Raps- und Leinsamen in der Milchviehfütterung. *Agrarforschung* **9** (11-12): 518-520