

## 7 Ölsaatenprodukte und Methanemission bei Milchkühen

A Münger, L. Eggerschwiler, F. Dohme-Meier

*Agroscope, Forschungsgruppe Forschungsaufträge Tiere und Forschungsgruppe Wiederkäuer, Posieux*

### Einleitung

Die Methanemission von Wiederkäuern, die ihren Ursprung im mikrobiellen Abbau der Futtermittel im Pansen hat, trägt als eine der bedeutenden landwirtschaftlichen Quellen zur Treibhausgas-Problematik bei. Durch Fütterungsmassnahmen lässt sich die Produktion von Methan im Pansen beeinflussen (Beauchemin et al. 2008). Eine Möglichkeit ist der Zusatz von ölhaltigen Futterkomponenten zur Ration (Beauchemin et al. 2009). Für die Wirkung pflanzlicher Fette, im Speziellen der darin enthaltenen ungesättigten Fettsäuren, auf die mikrobielle Fermentation im Pansen - mit dem Effekt einer Reduktion der Methanbildung - gibt es mehrere Wege:

- ein hemmender oder toxischer Einfluss auf faserabbauende Mikroben, deren Tätigkeit anteilmässig am meisten Substrat für Methan bildende Organismen liefert
- eine toxische Wirkung auf Protozoen, die ebenfalls Wasserstoff produzieren
- hemmende Effekte auf Methan produzierende Mikroorganismen
- Verbrauch von Wasserstoff für die Hydrierung von ungesättigten Fettsäuren
- Fette stehen selber als Substrat für die Pansenfermentation nicht zur Verfügung (Verdünnungseffekt)

Ein indirekter Einfluss ergibt sich auch dadurch, dass die Fütterung von grösseren Mengen von Fetten zu einer Verzehrsreduktion führen kann (Jenkins 1993), womit dann auch weniger Substrat für die potenzielle Methanbildung vorhanden ist. Dies ist aber ein unerwünschter Effekt, ebenso die mögliche Verschlechterung der Verdaulichkeit der Nährstoffe, insbesondere der Faserfraktion. Die Wirkungen werden von der Fettsäurezusammensetzung der eingesetzten Produkte, ihrer Aufbereitung und Interaktionen mit den übrigen Rationskomponenten beeinflusst.

In der hier vorgestellten Untersuchung wurden zwei Ölsaaten verglichen, die unterschiedlich aufbereitet waren: extrudierte Leinsamen und gemahlene Rapssamen; in einer Kontrollvariante wurde der gleiche Fettgehalt der Ration mit pansenstabilem Fett eingestellt. Betrachtet wurden über einen Zeitraum von 12 Wochen Verzehrdaten, Leistungen sowie die Methanabgabe.

### Material und Methoden

Die Versuchsgruppe umfasste 33 Milchkühe der Rassen Holstein / Red Holstein in verschiedenen Laktationen, davon 15 Erstlaktierende, und in variablen Laktationsstadien. Sie wurden in drei bezüglich Laktationsnummer, Laktationsstadium, Gewicht und Leistung der Vorversuchswochen homogene Gruppen eingeteilt. Die Fütterung bestand in einer Totalmischration (TMR), ad libitum vorgelegt, mit den Raufutterkomponenten - in der Trockensubstanz (TS) - Maissilage 30%, Grassilage 17%, Heu 30% und Proteinkonzentrat 8%, sowie der Versuchsfutterkomponente 14% mit den Varianten extrudierte Leinsamen (L), gemahlene Rapssamen (R) und pansenstabiles Fett (Alikon, Kontrollvariante, K). Die Rationen wurden isoenergetisch, isonitrogen und isolipidisch berechnet. Der mittlere Rohproteingehalt der TMR lag bei 158 (s 9.1) g/kg TS, der NDF-Gehalt bei 378 (s 12.3) g/kg TS und der Fettgehalt bei 62 (s 4.21) g/kg TS.

Die Futteraufnahme der Einzeltiere wurde täglich mit automatischen Wiegetrögen erfasst und für die drei Versuchsvarianten wöchentlich eine Probe der TMR genommen und analysiert. Die Milchproduktion wurde bei jedem Gemelk registriert, ausserdem wöchentlich eine individuelle Milchprobe aus Abend und Morgengemelk gesammelt und analysiert. Individuelle Wochenwerte der Methanabgabe wurden an zwei Stationen des GreenFeed Systems (Münger et al. 2018) erhoben, das Atemgase während Besuchen an einer Lockfutterstation misst und daraus (über mehrere Tage) einen Tagesemissionswert ermittelt. Im Versuch wurden die Stationen im Mittel 4.5 mal pro Tag aufgesucht.

## Ergebnisse und Diskussion

Der mittlere TS-Verzehr (Tabelle) der Kühe in der Variante L war tiefer als in den beiden anderen Gruppen. Dagegen lag die Milchmenge der L-Gruppe beträchtlich über den beiden anderen Varianten. Da jedoch die Fett- und Eiweissgehalte bei L deutlich tiefer waren, ergibt sich energetisch korrigiert kein signifikanter Unterschied der Leistungen. Der geringere Fettgehalt wie auch der tiefere Verzehr bei L deuten auf einen möglichen negativen Einfluss auf die Faserverdauung hin (Jenkins, 1993; Martin et al., 2008).

Die Abgabe von Methan wurde durch die beiden Ölsaaten in gleichem Masse reduziert, nämlich um rund 9%. Dies ist ähnlich oder etwas tiefer als in vergleichbaren Untersuchungen (Martin et al., 2008; Beauchemin et al. 2009). Wenn die Methanemission zur besseren Vergleichbarkeit auf ECM bezogen wird, ergeben sich die selben Unterschiede: K: 13.9; L: 12.2, R: 12.4 g/kg ECM. Im Verhältnis zur Futteraufnahme betrachtet (K: 22.7, L: 23.1, R: 20.2 g/kg TS-Verzehr), zeigen nur die Rapssamen eine nachhaltige, bzw. nicht durch andere Effekte kompensierte Wirkung.

**Tab. 1:** Resultate des Vergleichs von Ölsaaten und pansenstabilem Fett als Rationskomponenten

	Kontrolle	Lein-samen	Raps-samen	SE	p (Var)
TS-Verzehr kg/Tag	21.4	19.9	22.1	0.5	< 0.01
Milchproduktion kg/Tag	29.4	34.0	31.3	2.4	< 0.01
Fettgehalt %	4.59	4.08	4.45	0.17	0.01
Proteingehalt %	3.75	3.48	3.68	0.08	< 0.01
Lactosegehalt %	4.84	4.86	4.88	0.04	0.21
ECM kg/Tag	32.4	34.7	33.9	1.7	0.11
Methanabgabe g/Tag	451	423	420	17	< 0.01

ECM: energiekorrigierte Milch;

SE: Standardfehler modellierter Daten; p (Var): Signifikanzniveau des Faktors Variante im Modell

## Fazit

Mit der Verfütterung von Ölsaaten als Rationskomponente kann die Methanemission von laktierenden Milchkühen beeinflusst werden. Über die ganze Versuchsdauer betrachtet, betrug die Reduktion in dieser Untersuchung 9 %. Gemahlene Rapssaat hatte dabei einen vergleichbaren Effekt wie ein Produkt aus extrudierten Leinsamen.

## Literatur

- Beauchemin, K.A, Kreuzer, M., O'Mara, F., McAllister, T.A., 2008. Nutritional management for enteric methane abatement: a review. *Austr. J. Exp. Agr.* 48, 21-27.
- Beauchemin, K.A, McGinn, S.M., Benchaar, C., Holtshausen, L., 2009. Crushed sunflower, flax, or canola seeds in lactating dairy cow diets: Effects on methane production, rumen fermentation, and milk production. *J. Dairy Sci.*, 92:2118-2127.
- Jenkins, T.C., 1993. Lipid Metabolism in the Rumen. *J. Dairy Sci.*, 76, 3851-3863.
- Martin, C., Rouel, J., Jouany, J. P., Doreau, M., Chilliard, Y., 2008. Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil. *J. Anim. Sci.*, 86:2642-2650.
- Münger, A., Denninger T., Martin, C., Eggerschwiler, L., Dohme-Meier, F., 2018: Emissions de méthane de vaches au pâturage: comparaison de deux méthodes de mesure / Methanemissionen von weidenden Milchkühen: Vergleich zweier Messmethoden. *Recherche Agronomique Suisse / Agrarforschung Schweiz*, 9: 180-185.