

V. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden mit vier pansenfistulierten, laktierenden Holstein-Friesian Kühen Untersuchungen zur ruminalen Fettoleranz, Verdaulichkeit der Nährstoffe und Beeinflussung von Milch- und Blutparametern nach Fetteinsatz durchgeführt. Ebenfalls wurde untersucht, ob eine Verteilung der Kraftfuttergabe auf sechs Mahlzeiten je Tag eine bessere Verträglichkeit der Rationen bewirken kann. Die Basisration bestand aus Heu, Melasseschnitzeln, Gerste, Sojaextraktionsschrot und Mineralfutter. Der Fettzusatz bestand hauptsächlich aus einer Kombination von Sojavollbohnen und Ca-Seifen oder aus alleiniger Gabe von Ca-Seifen und ersetzte z.T. die leicht fermentierbaren Kohlenhydrate. Der Rohfettgehalt in diesen Gruppen betrug 6.8% der TS der Gesamtration. Die Fütterung orientierte sich am Bedarf einer Milchkuh mit 25 l Leistung. Heu wurde ad lib. angeboten. Ein Kraftfutter-Heuverhältnis von 45% / 55% wurde vorgegeben. Wasser stand ad lib. zur Verfügung. Fütterungsbedingte Verdauungsstörungen traten während des Versuches nicht auf.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Trockensubstanzaufnahme je Tier und Tag nahm durch den Fetteinsatz gegenüber der Kontrollration (17.77 kg) ab, bei der Fettkombination um 0.84 kg und bei den Ca-Seifen um 1.49 kg.
2. Die totale scheinbare Verdaulichkeit der Gerüstsubstanzen war durch den Fetteinsatz nicht beeinträchtigt. Beim Einsatz der Ca-Seifen stieg sie sogar an. Auch war die scheinbare Rohprotein- und Fettverdaulichkeit nach dem Fetteinsatz erhöht (teilweise signifikant).
3. Der Einsatz von Ca-Seifen führte gegenüber der Kontrolle zu einem höheren pH-Wert und zu einer geringeren Konzentration an flüchtigen Fettsäuren im Pansensaft. Bei der Kombination von Sojavollbohnen und Ca-Seifen war dies nicht so stark ausgeprägt. Eine verminderte Essigsäurekonzentration konnte beim Fetteinsatz beobachtet werden. Die Propionsäurekonzentration war aber nicht signifikant erhöht, so daß es zu keiner deutlichen Verengung des C₂/C₃-Verhältnisses kam.
4. Die Ammoniakkonzentration im Pansensaft war nach Fetteinsatz erhöht. Sie lag am höchsten bei Kombination der geschützten Fette. Dies kann durch eine geringere mikrobielle Proteinsynthese oder durch einen verminderten Futterproteinabbau hervorgerufen sein.

5. Die Konzentration der freien Fettsäuren im Plasma lag bei allen geprüften Rationen eine Stunde vor der Fütterung höher als drei Stunden später. Im Vergleich zur Kontrollration (0.03mmol/l) lagen die Werte nach Fetteinsatz signifikant höher, wobei die alleinige Gabe von Ca-Seifen (0.20mmol/l) die höchste Konzentration bewirkte.
6. Die Milchleistung stieg gegenüber der Kontrollration (17 l) bei Gabe der Fettkombination (25 l) signifikant und bei Gabe der Ca-Seifen (19 l) nur tendenziell an. Bei Betrachtung der FECM wurden die gleichen Effekte gefunden. Der Fettgehalt in der Milch erhöhte sich bei Fütterung von Fetten (statistisch nicht gesichert). Die kurz- und mittelkettigen Fettsäuren im Milchfett waren nach Fetteinsatz zugunsten der C₁₈-Säuren (Fettkombination) und der C₁₆ und C₁₈ (Ca-Seifen) signifikant verringert. Nach der Gabe der Fettkombination konnte eine Erhöhung der mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Milchfett beobachtet werden.
7. Der Milchproteingehalt stieg gegenüber der Kontrolle (3.30%) bei Gabe der Fettkombination auf 3.43% an, beim Einsatz von Ca-Seifen (3.08%) fiel er aber signifikant ab.
8. Durch die Fettgaben nahmen die Kauschläge pro Sekunde ab und die Freßzeit verlängerte sich. Die Anzahl der Kauschläge pro Tag erhöhte sich, obwohl die Rauhfutteraufnahme niedriger war.
9. Die zu Beginn des Versuches erwartete Verbesserung der Verträglichkeit des Fetteinsatzes durch eine sechsmalige tägliche Kraftfuttermahlzeit konnte mit keinem Parameter bestätigt werden. Vielmehr bewirkte die Verteilung des Kraftfutters auf sechs Mahlzeiten einen kontinuierlichen Abfall des pH-Wertes und einen stetigen Anstieg der flüchtigen Fettsäuren im Pansensaft sowie eine signifikante Verringerung des Milchproteingehaltes.

Anhand der geprüften Parameter kann insgesamt festgestellt werden, daß eine Kombination von natürlich geschütztem Fett (Sojavollbohnen) und Ca-Seifen gegenüber der alleinigen Gabe von Ca-Seifen eine günstigere Wirkung hat, insbesondere auch bezüglich der Milchinhaltsstoffe.

Bei einem Fettgehalt von 6.8% in der Trockenmasse aus einer Kombination von Vollbohnen und Ca-Seifen konnten die aus dem Schrifttum bekannten negativen Fettwirkungen auf die hier geprüften Parameter der Pansenfermentation weitgehend vermieden werden.

Summary

Regine Heller:

Effect of Ca-soaps or a combination of Ca-soaps with full-fat soybeans and feeding regime on digestive physiological parameters in dairy cows.

Studies were carried out with four lactating Holstein-Frisian cows, fistulated at the rumen, to determine the effect of added fat on ruminal tolerance, digestibility of nutrients and on milk and blood parameters. In addition it was examined if feeding the concentrate in six meals per day would improve the digestibility and tolerance of the rations. The basal ration consisted of hay, dried sugar beet pulp with molasses, barley, soybean meal and mineral supplement. The fat addition was either as a single dose of Ca-soaps or as a combination of full-fat soybeans with Ca-soaps, respectively and substituted partly the easily fermentable carbohydrates. The crude fat content in these groups was 6.8% of the ration on dry matter basis. The animals were fed according to the requirements of dairy cows at 25 l milk yield. Hay was given ad libitum. The concentrate/hay relation was 45%/55%. Water was given ad libitum. No digestive disturbances due to the feeding regime occurred during the trial.

The results can be summarized as follows:

1. The dry matter intake per animal per day decreased due to the fat feeding compared to the basal ration (17.77 kg) by 0.84 kg (fat combination) and 1.49 kg (Ca-soaps), respectively.
2. The total apparent digestibility of the cell wall constituents was not influenced by fat feeding. With the Ca-soaps, it even increased. The apparent digestibility of both crude protein and crude fat was even increased by feeding fat in the ration (partly significant).
3. The Ca-soaps induced a higher pH and a lower concentration of volatile fatty acids in the ruminal fluid. With the combination of full-fat soybeans and Ca-soaps, this was less obvious. A lower concentration of acetic acid was observed by feeding the fat-supplemented rations. The increase of the propionic acid concentration was not significant, so the relation between C₂ and C₃ was not affected as well.

4. The ammonia concentration of ruminal fluid increased after fat supplementation. It was highest with the feeding of the combination of the protected fats. This may be due to a lower microbial protein synthesis.
5. The concentration of free fatty acids in blood plasma was higher one hour before feeding than three hours after feeding for all the rations. Compared to the control ration (0.03 mmol/l), the values after fat feeding were significantly higher with feeding Ca-soaps, resulting in the highest concentrations (0.20 mmol/l).
6. Compared to the control ration (17 l) the milk yield increased significantly by feeding the fat combination (25 l), and only slightly with the Ca-soaps (19 l). Equal effects were found considering FECM. The milk fat content increased after fat feeding, however not statistically significant. The short and medium chain fatty acids in the milk fat were significantly decreased in favour of the C₁₈ acids (fat combination) and the C₁₆ and C₁₈ acids (Ca-soaps). Feeding the fat combination an increase of polyunsaturated fatty acids in the milk fat was observed.
7. The milk protein content increased after feeding the fat combination to 3.43%, compared with the control diet (3.30%). Feeding the Ca-soaps it decreased significantly to 3.08%.
8. With the fat rations, the times of feed intake were longer and the amount of chews per second was decreased. However, the number of chews per day was higher, even with decreasing level of roughage intake.
9. The expected improvement of the digestibility of the added fat by feeding the concentrate six times per day could not be observed with any parameter. Partitioning the concentrate even resulted in a continuous decrease in pH and an increase of concentrations of volatile fatty acids in ruminal fluid as well as in a significantly lower milk protein content.

In conclusion, the combination of naturally protected fat (full-fat soybeans) with Ca-soaps has a more positive effect than feeding Ca-soaps alone, especially considering the milk contents.

In this study, the negative effect of 6.8% fat addition on the studied parameters of ruminal fermentation, as found in the literature, could be mostly avoided by feeding a combination of full-fat soybeans with Ca-soaps.