

V. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung sollte die praeileale Verdaulichkeit von 2 Fettarten (Kokosfett und Sojaöl) in 2 Dosierungen (1 bzw. 2 g Fett/kg LM/d), sowie der Einfluß der Fette auf die praeileale Verdaulichkeit bzw. Nettoabsorption von Rohprotein, Ca, Mg und P überprüft werden.

Gleichzeitig wurde die Wirkung der Fette auf die mikrobielle Aktivität im Magen-Darmtrakt durch indirekte Parameter (organische Säuren im Chymus, Exhalation von H_2 und CH_4) getestet.

Drei jejunalfistulierte Pferde (zwischen 190 und 195 kg LM) erhielten zu Beginn und am Ende der Versuche (Kontrollperioden) eine Basisration aus Heu und Mischfutter (Tab.22, 25, 27), der in den Versuchsperioden die genannten Fette in Mengen von 1g/kg LM/d (Stufe 1) bzw. 2 g/kg LM/d (Stufe 2) zugesetzt wurden.

Nach einer mindestens 2-wöchigen Adaptionsphase wurden an 2 Tagen nach der Morgenmahlzeit stündlich Atemgasproben (H_2 , CH_4) sowie an einem Tag Blutproben (nüchtern und in der 5.h ppr.) zur Bestimmung von Blutlipiden (Cholesterin, Triglycerid und freie Fettsäuren) genommen. Es folgte eine 5-tägige Phase mit stündlicher Chymusentnahme (jeweils 15 Minuten von der 1. bis zur 11.h ppr.).

Anhand der Veränderungen der Chromoxidkonzentrationen (Markermethode), sowie der durch Extrapolation auf 12h hochgerechneten gesammelten Chymusmenge (Aliquot-Sammelmethode), konnte die praeileale Verdaulichkeit von Rohfett, Rohprotein sowie von Ca, Mg und P ermittelt werden. Die Ergebnisse der beiden auf verschiedenen Prinzipien beruhenden Methoden zeigten eine gute Übereinstimmung.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt :

1. Nach der Fettzulage nahm der jejunoileale Chymusfluß signifikant zu (um rd.39 %, Tab.29), während der TS-Gehalt im jejunalen Chymus tendenziell abnahm (um rd.8 %, Tab.31).
2. Die Fettgehalte in der Chymus-TS stiegen von 1,6 % (Kontrollperioden) auf 2,7 % (Stufe 1, 41 % relativ) bzw. 3,7 % an (Stufe 2, 57 % relativ) (Tab.33).
3. Nach den Fettzulagen erhöhten sich die Ra- (Tab.32) und P-Gehalte (Tab.37) in der Chymus-TS signifikant, während die Rp- (Tab.34) und die Ca-Gehalte (Tab.35) tendenziell zurückgingen.
4. Während der Kontrollperioden und der Perioden mit mittleren Fettzulagen erreichten die pH-Werte in der 5. bis 6.h ppr. signifikant niedrigere Werte (7,1 bis 7,5, Abb.22) als zu Tagesbeginn und -ende. Bei hoher Fettzulage war dieser Rückgang zur Tagesmitte abgeschwächt.
5. Die Konzentrationen an Lactat (Tab.48) und flüchtigen Fettsäuren (Tab.49) im Chymus nahmen nach Fettzulage dosisabhängig und z. T. signifikant ab (Abb.21).

6. Zwischen pH-Werten und Lactatkonzentrationen im Chymus bestand eine straffe negative Beziehung ($r = -68^{***}$, Einzelwerte; $r = -0,88^{***}$, Periodenmittelwerte, Abb.23).
7. In der Atemluft lag die Wasserstoffkonzentration während der Kontrollperioden bei 29 ppm (Tab.52) und ging nach allen Fettzulagen unabhängig von Fettart und Menge signifikant zurück (Stufe 1 : 16 ppm, Stufe 2 : 14 ppm, Tab.52). Bei der Methanexhalation fiel nur in der Periode mit hoher Sojaölszulage ein tendenzieller Rückgang im Vergleich zu den anderen Perioden auf (Tab.53).
8. Die scheinbare praeileale Fettverdaulichkeit erreichte in den Kontrollperioden rd. 33 % , nach Zulage von Fetten (Stufe 1) stieg sie auf rd. 77 % bzw. 84 % (Stufe 2) mit tendenziell geringeren Werten bei den Perioden mit Sojaölszulagen im Vergleich zu den Kokosfettperioden (Tab.43).
9. Signifikante Unterschiede zwischen den Perioden bestanden bei den Cholesterinkonzentrationen im Plasma (erhöhte Werte in der Periode K 2, Tab.54), bei den Gehalten an Triglyceriden und freien Fettsäuren fielen keine Unterschiede auf (Tab.55 und 56).
10. Die scheinbare praeileale Rp-Verdaulichkeit lag während der Kontrollperiode um 50 % und ging nach Fettzulagen auf 42 % (Stufe 1) bzw. 39 % (Stufe 2) tendenziell zurück (Tab.44).
11. Die praeilealen Nettobewegungen von Calcium (Tab.45) und Magnesium (Tab.46) erreichten Werte von 56 bis 66 %. Nach Kokosfettzulage bestand für Calcium ein tendenzieller Rückgang, während die Nettoabsorption des Magnesiums unbeeinflusst von der Fettzulage blieb. Für Phosphor (Tab.47) bestand eine praeileale Nettosekretion, die mit steigender Fettmenge im Futter signifikant zunahm.

Die verwendeten Fette wurden unabhängig von ihrem Schmelzpunkt bei Dosierungen von 1 oder 2 g/kg LM/d (bei zweimaliger Fütterung pro Tag) praeileal gut verdaut. Eine Dämpfung der mikrobiellen Aktivität im Magen-Dünndarmtrakt ist bei hohen Fettzulagen zu erwarten.

Beim Einsatz von dünnflüssigen Ölen (Sojaöl) ist bei hoher Dosierung und 2-maliger Fütterung/Tag ein Übergang von Fett in das Caecum mit entsprechenden Folgen für die Dickdarmflora nicht auszuschließen.

Flothow, Corinna : The influence of coconut oil and soya oil on preileal digestive parameters in horses.

VI. SUMMARY

Aim of this study was to test preileal digestibility of 2 kinds of fat (coconut oil, soya oil) in two different doses (1 resp. 2 g fat/kg bw/d) and the influence of these fats on the preileal digestibility resp. net absorption of crude protein, calcium, magnesium and phosphorus. In addition the effect of fat on microbial fermentation was proved indirectly (organic acids in chyme, H₂- and CH₄-exhalation).

3 ponies (190-195 kg bw) fitted with permanent fistulas at the terminal jejunum were fed a control diet of hay and concentrated meal (Tab.22, 25, 26) at the beginning and the end of this 6 month lasting experiment. In following periods the 2 kinds of fat were added to this control diet (1 resp.2 g/kg bw/d). Subsequently to a 2-weeks lasting adaption on the corresponding diet H₂- and CH₄-exhalation was performed every hour for 2 days. Furthermore levels of cholesterol, triglyceride and non-esterified fatty acids were investigated in blood (before feeding and 5 h ppr.).

To determine digestibility of crude fat, crude protein, calcium, magnesium and phosphorus chyme samples were collected every hour for five days (15 min/h during 11 hours ppr., semiquantitativ : ASM) using Cr₂O₃ as a marker (MM). Results of ASM and MM were similar.

The following results were obtained :

1. Feeding fat supplemented diets the average jejunal digesta flow increased significantly (ca.39 % relative, Tab.29), while mean content of dry matter decreased distinctively but not significantly (ca.8 % relative, Tab.31).
2. The fat content in chyme (dry matter) increased from 1,6 % (controlperiods) to 2,7 % (step 1; 41 % relative) resp. 3,7 % (step 2; 57 % relative).
The fat content in periods with soya oil was significant higher than in periods with coconut oil (Tab.33).
3. In periods with added fat there was a significant increase of crude ash (Tab.32) and phosphorus (Tab.37) and a tendentious decrease of crude protein (Tab.34) and calcium (Tab.35) in dry matter of chyme.
4. Significant low pH (7,1-7,5) were found in 5. and 6.h ppr. during control and low fat supplemented (step 1) periods. In high fat supplemented periods (step 2) this effect was unmarked (Fig.22).
5. When feeding high amounts of fat there was a lower lactate- (non significant, Tab.48) and fatty acid concentration (significant, Tab.49). Levels of organic acids decreased with the amount of fat in diet (Fig.21).

6. There was a significant negative correlation between pH and lactate levels ($r = -0,68^{***}$, $n = 76$ (data of every day/horse); $r = -0,88^{***}$, $n = 18$ (data of every period/horse), Fig.23).
7. Average H₂-exhalation was about 29 ppm (Tab.52) in control diet. A supplementation of fat led to a significant reduction of H₂-excretion (16 ppm in step 1; 14 ppm in step 2). CH₄-exhalation decreased during period with high doses of soya oil (Tab.53).
8. The apparent preileal digestibility of crude fat in control diets was about 33 %, in low fat supplemented diets (step 1) about 77 % and in high fat supplemented diets (step 2) about 84 % (Tab.43). Feeding soya oil digestibility of fat was lower than feeding coconut oil (Tab.43).
9. There was a significant difference between periods in cholesterinconcentration in plasma (high in periods with high doses of coconut oil). Neither diet nor time ppr. (before feeding, 5 h ppr.) revealed a change of triglycerides and non-esterified fatty acids in plasma (Tab.54-56).
10. The apparent preileal digestibility of crude protein in control diets (about 50 %) was higher than in the fat supplemented periods (about 42 % in step 1, about 39 % in step 2, Tab.44).
11. There was a preileal net absorption of calcium (47-67 %, Tab.45) and magnesium (53-71 %, Tab.46). Absorption of calcium decreased slightly in coconut oil periods, magnesium remained unchanged by diets. There was a net secretion of phosphorus (-39 - -113 %, Tab.47), which increased significantly with level of fat in diet (Tab.47).

Fats with melting-points about -10°C (soya oil) and 30°C (coconut oil) in doses of 1 resp. 2 g/kg bw/d (feeding 2 times a day) were preileal high digestible.

When feeding high amounts of fat (step 2) a reduction of microbial fermentation should be expected.

Intake of high levels of fluid oil (soya oil) can cause a passage of oil into the caecum with possibly negative influence on cecal flora.