

## **Einfluss der Zufütterung von tanninhaltiger Esparsette auf den Proteinumsatz von weidenden Milchkühen**

Arrigo, Y.<sup>1</sup> und Dohme, F.<sup>2</sup>

*Keywords:* dairy cows; pasture; protein turnover; sainfoin

### **Abstract**

*A study was carried out to investigate the potential of condensed tannins (CT) from sainfoin to minimize ruminal ammonia load in dairy cows grazing pasture with a high crude protein content (227 g/kg dry matter [DM]). Eight ruminally fistulated Holstein cows were supplemented with either 4 kg DM of dehydrated-pelleted sainfoin (CT content: 71 g/kg DM) or 4 kg DM of dehydrated-pelleted alfalfa (n = 4). Supplements were divided into two meals fed in the morning and in the afternoon before cows went on pasture. After adaptation to the diet (9 d) milk performance were measured on three consecutive days and ruminal fluid and blood were sampled on two consecutive days at 6:30, 8:00 and 16:30 h. Grass intake on pasture and the proportion of digested protein were estimated using the double n-alkane technique. The supplements were consumed completely. Grass DM intake was similar for treatments (P > 0.05). Ruminal ammonia concentration increased in both treatment groups after the morning feeding (P < 0.001) but was lower (P < 0.05) for cows on sainfoin treatment than for cows on alfalfa treatment. The same trend was observed for plasma urea concentration (P = 0.06). Milk performance did not (P > 0.05) differ between treatments. In conclusion, about 25% of sainfoin in the diet can decrease ruminal ammonia and plasma urea concentrations to a certain extent. However, to achieve a greater decrease sainfoin with a higher CT content has to be fed.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

In graslanddominierten Regionen tragen weidebetonte Milchproduktionssysteme sowohl zu einer Kostenverminderung als auch zu einer tiergerechten Haltung bei. Gerade im Herbst weist Gras jedoch einen hohen Gehalt an Rohprotein auf, welches im Pansen zu einem erheblichen Anteil zu Ammoniak abgebaut wird. Ammoniak wird, wenn er nicht für die mikrobielle Proteinsynthese genutzt werden kann, in der Leber verstoffwechselt, was bei übermässigem Auftreten zu einer starken Belastung dieses Organs führt. Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), welche im Vergleich zu anderen Pflanzen aus gemässigten Breiten einen hohen Gehalt an kondensierten Tanninen (KT) aufweist (Scharenberg et al 2007b), hatte als Alleinfutter eine senkende Wirkung auf die ruminale Ammoniakkonzentration sowie die Harnstoffkonzentration im Blutplasma von Lämmern (Scharenberg et al. 2007a). Ziel der vorliegenden Studie war es, zu überprüfen, ob die Zufütterung von Esparsette den Proteinumsatz von weidenden Kühen positiv beeinflussen kann.

### **Methoden**

Für die Studie, die gegen Ende der Weideperiode 2006 durchgeführt worden ist, standen acht am Pansen fistulierte multipare Milchkühe der Rasse Holstein zur Verfü-

---

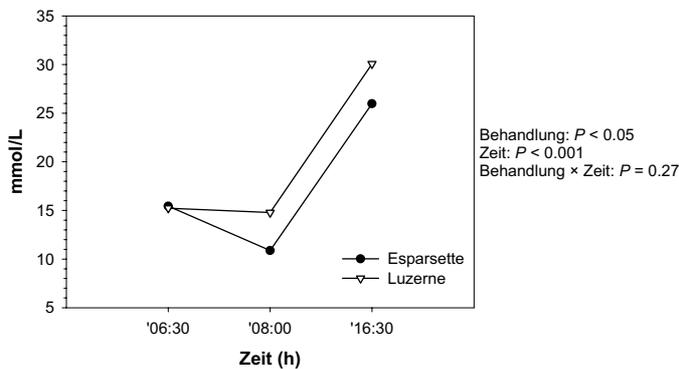
<sup>1</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725 Posieux, Schweiz, E-Mail: yves.arrigo@alp.admin.ch, Internet <http://www.alp.admin.ch>

<sup>2</sup> Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Tioleyre 4, 1725 Posieux, Schweiz, E-Mail: frigg.dohme@alp.admin.ch, Internet <http://www.alp.admin.ch>

gung. Vor Beginn der Studie wiesen die Kühe eine Milchleistung von  $23.6 \pm 5.13$  kg/d auf und wogen  $666 \pm 37.8$  kg. Auf Basis dieser Werte wurden die Tiere gleichmässig auf zwei Behandlungen aufgeteilt ( $n = 4$ ). In der einen Behandlung erhielten die weidenden Kühe nach dem Melken am Morgen (7:00 h) und am Abend (17:00 h) je 2 kg Trockensubstanz (TS) künstlich getrocknete, pelletierte Esparsette, in der anderen Behandlung wurde zu denselben Zeitpunkten je 2 kg TS künstlich getrocknete, pelletierte Luzerne angeboten. Nach einer Adaptation an das Futter von neun Tagen schloss sich eine fünftägige Messperiode an, in der an zwei aufeinanderfolgenden Tagen an je drei Zeitpunkten (6:30; 8:00; 16:30 h) Pansensaft- und Blutproben genommen wurden. Milchmenge und -inhaltsstoffe wurden an drei Tagen innerhalb der Messperiode erfasst. Zur Schätzung der Futterraufnahme und des verdauten Rohproteins wurde die doppelte Alkanmethode herangezogen (Graf et al. 2005a). Die Analysen der Rohnährstoffgehalte im Futter und Kot sowie der Parameter im Blut und Pansensaft wurden nach Standardverfahren, wie bei Scharenberg et al. (2007b) beschrieben, durchgeführt. Die KT-Gehalte wurden mit der Butanol-HCl Methode (Terrill et al. 1992) quantifiziert. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels monofaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholungen für die Pansensaft- und Blutparameter.

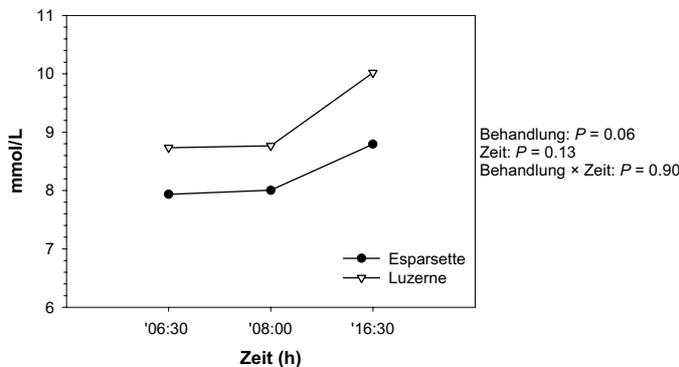
### Ergebnisse und Diskussion

Im Unterschied zu einer vorangegangenen Studie (Dohme et al. 2008) verzehrten die Milchkühe in der vorliegenden Studie die angebotene Esparsette fast vollständig, obwohl der KT-Gehalt höher lag (55 vs. 71 g/kg TS). Die bessere Akzeptanz der Esparsette lässt sich möglicherweise durch die physikalische Form, in der sie den Tieren angeboten worden ist, erklären. Es ist bekannt, dass Heupellets im Vergleich zu langem Heu bevorzugt aufgenommen werden (Cooper et al. 1996). Die totale TS-Aufnahme (14.8 kg) sowie die Grasaufnahme (10.8 kg TS) waren durch die Behandlungen nicht beeinflusst ( $P > 0.05$ ). Der Rohproteingehalt des Weidegrases betrug 227 g/kg TS und lag verglichen mit ähnlichen Studien, die im Sommer durchgeführt worden sind, deutlich höher (Dohme et al. 2008 [124 g/kg TS]; Graf et al. 2005b [153 g/kg TS]). Die Rohproteingehalte der beiden Beifutter waren mit 141 g/kg TS (Esparsette) und 142 g/kg TS (Luzerne) nahezu gleich. Der Anteil des verdauten Rohproteins lag mit Beifütterung von Esparsette (57.5%) numerisch tiefer ( $P = 0.28$ ) als mit Beifütterung von Luzerne (63.2%). Dies stimmt mit den Erkenntnissen von Waghorn (2007) überein, der in einer Übersichtsarbeit beschrieb, dass KT die Stickstoffausscheidung über den Kot zumeist erhöhen und gleichzeitig die Ausscheidung über den Urin verringern. Diesem Prozess voraus geht häufig eine verminderte ruminale Abbaubarkeit des Rohproteins (Waghorn 2007), welche zu einer niedrigeren ruminale Ammoniakkonzentration sowie niedrigeren Harnstoffkonzentration im Plasma führen kann (Scharenberg et al. 2007b). In der vorliegenden Studie sank die Ammoniakkonzentrationen mit beiden Behandlungen nach der Fütterung am Morgen erst ab und stieg dann im Verlauf des Tages stark an (Abbildung 1;  $P < 0.001$ ). Die Konzentrationen bei Esparsettenfütterung lagen jedoch unter ( $P < 0.05$ ) jener mit Luzernefütterung, wobei signifikante Unterschiede direkt nach der Fütterung am Morgen (08:00 h) sowie vor der Fütterung am Abend (16:30 h) auftraten (Abbildung 1). Weitere Fermentationsparameter, wie der ruminale pH sowie die molaren Anteile von Azetat, Propionat und Butyrat waren in beiden Behandlungsgruppen ähnlich ( $P > 0.05$ ).



**Abbildung 1: Einfluss der Verfütterung von Esparssette und Luzerne auf den Verlauf der ruminalen Ammoniakkonzentration**

Die Harnstoffkonzentrationen im Plasma lagen bei Kühen, die Esparssette erhielten in der Tendenz an allen Zeitpunkten unter ( $P = 0.06$ ) jenen der Kühe, die Luzerne bekamen (Abbildung 2). Die Tagesschwankungen waren wesentlich geringer ( $P = 0.90$ ) als bei der ruminalen Ammoniakkonzentration.



**Abbildung 2: Einfluss der Verfütterung von Esparssette und Luzerne auf den Verlauf der Harnstoffkonzentration im Plasma**

Die Harnstoffgehalte der Milch wurden nicht durch die Behandlungen beeinflusst ( $P > 0.05$ ) Sie lagen bei 41.4 mg/dL und sind vergleichbar mit Werten aus einer Studie, wo Gras mit Heu supplementiert wurde (Graf et al. 2005b). Die Milchmenge (20.5 kg/d) sowie der Milchfett- (3.97%) und Milchproteingehalt (3.51%) unterschieden sich nicht ( $P > 0.05$ ) zwischen den Behandlungen.

### Schlussfolgerungen

Bei einem Rationsanteil von gut 25% kann Esparssette mit einem KT-Gehalt von 71 g/kg TS die ruminale Ammoniakkonzentration sowie die Harnstoffkonzentration im Plasma von Milchkühen, die Gras mit einem hohen Rohproteingehalt erhalten, zu

einem gewissen Mass senken. Um eine noch deutlichere Verminderung der Belastung des Leberstoffwechsels zu erzielen, ist es vermutlich nötig, Esparsette mit einem höheren Gehalt an KT einzusetzen. Barry und McNabb (1999) folgern aus ihren Studien mit KT-haltigem Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), dass bei der gemeinsamen Verfütterung von KT-freiem und KT-haltigem Futter, der KT-Gehalt der KT-haltigen Futterpflanze >90 g/kg TS sein muss, damit positive Wirkungen auf den Proteinstoffwechsel erzielt werden können.

### Literatur

- Barry T.N., McNabb W.C. (1999): The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *Br. J. Nutr.* 81: 263-272.
- Cooper S.D., Kyriazakis I., Oldham J.D. (1996): The effects of physical form of feed, carbohydrate source, and inclusion of sodium bicarbonate on the diet selections of sheep. *J. Anim. Sci.* 74: 1240-1251.
- Dohme F., Scharenberg A., Kreuzer M. (2008): Bietet tanninhaltige Esparsette eine bessere Alternative zur Weidefütterung als Heu ? Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich H 30: 151-154.
- Graf C.M., Kreuzer M., Dohme F. (2005a): Effects of supplemental hay and corn silage versus full-time grazing on ruminal pH and chewing activity of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88: 711-725.
- Graf C.M., Kreuzer M., Dohme F. (2005b): Influence of supplementing hay to grass once or three times per day on the effectiveness of the fibre as determined by changes in ruminal pH, chewing activity and milk composition of cows. *Anim. Res.* 54: 321-335.
- Scharenberg A., Arrigo Y., Gutzwiller A., Soliva C.R., Wyss U., Kreuzer M., Dohme F. (2007a): Palatability in sheep and *in vitro* nutritional value of dried and ensiled sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*), and chicory (*Cichorium intybus*). *Arch. Anim. Nutr.* 61: 481-496.
- Scharenberg A., Arrigo Y., Gutzwiller A., Wyss U., Hess H.D., Kreuzer M., Dohme F. (2007b): Effect of feeding dehydrated and ensiled tanniferous sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) on nitrogen and mineral digestion and metabolism of lambs. *Arch. Anim. Nutr.* 61: 390-405.
- Terrill T.H., Rowan A.M., Douglas G.B., Barry T.N. (1992): Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *J. Sci. Food Agr.* 58: 321-329.
- Waghorn G. (2007): Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production - Progress and challenges, *Anim. Feed Sci. Technol.* doi:10.1016/j.anifeedsci.2007.09.013.