

## Wahlverhalten von Schafen beim Angebot tanninhaltiger Futterpflanzen

A. SCHARENBERG<sup>1</sup>, Y. ARRIGO<sup>1</sup>, A. GUTZWILLER<sup>1</sup>, A. PERROUD<sup>1</sup>, U. WYSS<sup>1</sup>, M. KREUZER<sup>2</sup> und F. DOHME<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope Liebefeld-Posieux, Eidg. Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), CH-1725 Posieux

<sup>2</sup> Institut für Nutztierwissenschaften, Tierernährung (ETH Zürich), CH-8092 Zürich

Tanninreiche Futterpflanzen, insbesondere Leguminosen, sind charakteristisch für die Tropen (HESS, 2003). Jedoch auch in gemäßigten Klimaten kommen tanninhaltige Futterpflanzen vor. Tannine gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen, genauer gesagt zu den Polyphenolen. Sie können wasserlösliche Proteine und Alkaloide ausfällen. Chemisch unterscheidet man drei Hauptgruppen, die hydrolisierbaren Tannine, die kondensierten Tannine (CT) und die dritte Gruppe, die aus den Tanninen besteht, die sich nicht den ersten beiden Gruppen zuordnen lassen (REED, 1995).

Bei sehr CT-reichen Rationen ist umstritten, ob allein der Geschmack (LANDAU et al., 2000) oder auch negative postingestive Feedbacks zu den beobachteten geringeren Futteraufnahmen führen (PROVENZA et al., 1990). Erschwerend für die Einschätzung der Ursache dieser Aversionen ist es, dass die Wirkung von CT auf den tierischen Stoffwechsel noch sehr umstritten ist (REED, 1995). Es wurden sowohl positive als auch negative Wirkungen auf den Stoffwechsel und die Produktivität von Nutztieren beobachtet. Einige Arbeiten zeigten hingegen überhaupt keinen Einfluss (z. B. FERGUSON et al., 2002). Das Ziel der vorliegenden Studie war es, zu prüfen, ob Schafe eine Aversion gegen CT-haltige Leguminosen aus gemäßigten Klimaten haben, was ihren Einsatz z.B. als mögliche antihelmintische Futterkomponente (HOUDIJK und ATHANASIADOU, 2003) einschränken würde.

Im Versuch wurde das Wahlverhalten von Schafen für Esparsette (*Onobrychis viciifolia* (Visnovsky)), Hornklee (*Lotus corniculatus* (Oberhaunstädter)) und Chicorée (*Cichorium intybus* (Puna)) im Vergleich zu einer Klee-Raigrasmischung (Standard 440, Kontrollfutter) ermittelt. Der Gesamtversuch setzte sich aus zwei Versuchsperioden zusammen, die sich jeweils über 20 Tage erstreckten und durch eine 26-tägige Zwischenperiode, in der die Tiere kein CT-haltiges Futter erhielten, unterbrochen wurden. Für die erste Periode wurden die Futtervarianten auf einer Kleinanlage mit nur sehr geringen Bröckelverlusten schonend getrocknet, während für die zweite Periode in 700 l Behältern eingesilbertes Futter verwendet wurde. In den Futtermitteln wurde der Gesamtgehalt an CT sowie die Fraktionen in der CT vorliegen (extrahierbar, an Protein gebunden

und an Faser gebunden) mit der HCl-Butanol Methode nach TERRILL et al. (1992) bestimmt. Für die Studie standen 18 Hammel zur Verfügung, die nach Alter und Gewicht gleichmässig auf die drei Varianten verteilt wurden (n=6). In der zweiten Versuchsperiode wurden dieselben Gruppen verwendet. Sie erhielten jedoch ein anderes CT-haltiges Futter als in der vorangegangenen Periode, um eine Adaptation zu vermeiden. Die Tiere bekamen in beiden Perioden in den jeweils ersten 10 Tagen morgens (7:00 h) und abends (16:00 h) die Versuchsration. Die vorgelegten Mengen an den Rationskomponenten wurden nach den Vorgaben der RAP (1999) aus den Rohnährstoffanalysen und dem Erhaltungsbedarf mit 10 % Sicherheitszuschlag bestimmt. Die Versuchsration bestand energetisch zur Hälfte aus dem Kontrollfutter und zur anderen Hälfte aus dem jeweiligen CT-haltigen Futter. Da die Tiere bei dieser Versorgung stark an Gewicht verloren, erhielten Sie während der zweiten 10 Tage morgens die Versuchsration und abends ein qualitativ minderwertiges Heu, so dass die Ration 155 % ihres Erhaltungsbedarfs abdeckte. Das CT-haltige Futter und das Kontrollfutter wurden in separaten Kisten angeboten, deren Positionen in der Futterkrippe regelmässig gewechselt wurden. Die Tiere hatten frisches Wasser und einen Salzleckstein zur freien Verfügung. Die Salzlecksteine konnten jeweils von zwei Tieren gleichzeitig genutzt werden und wurden vor und nach jeder Versuchsperiode gewogen. Die Tiere wurden regelmässig gewogen.

Um eine Aussage über die Präferenz treffen zu können, wurde das getrocknete Futter nach 15 min und vor der nächsten Fütterungszeit zurückgewogen. Da die Schafe die Silagen deutlich schneller frasssen, wurden diese in der zweiten Versuchsperiode schon nach 7.5 min zurückgewogen. Für jede Rückwaagezeit (7.5 min; 15 min) wurde der Palatabilitätsindex (PI) nach SALEM (1994) berechnet, der das Verhältnis von zu einem bestimmten Zeitpunkt anteilig gefressenem CT-Futter zu anteilig gefressenem Kontrollfutter als Prozentzahl darstellt.

$$PI = \frac{(nach\ 15\ bzw.\ 7.5\ min\ gefressenes\ CT-\ Futter\ / \ nach\ einem\ Tag\ gefressenes\ CT-\ Futter)}{(nach\ 15\ bzw.\ 7.5\ min\ gefressenes\ Kontrollfutter/\ nach\ einem\ Tag\ gefressenes\ Kontrollfutter)} \times 100$$

Als Standards für die Berechnung der CT-Gehalte nach der HCl-Butanolmethode (TERRILL et al., 1992) wurde ein interner Standard für Esparsette und Hornklee gewonnen. Der Chicorée wurde gegen beide Standardkurven gemessen und die Werte gemittelt. Die Ergebnisse zeigten nur geringe Gehalte an CT beim Chicorée, während bei der schonend getrockneten Esparsette Werte von bis zu 14 % in der Trockensubstanz (TS) und beim Hornklee Werte bis zu 7.1 % in der TS analysiert wurden. Die Gehalte der proteingebundenen CT betrugen im Schnitt bei der Esparsette 2.9 % in der TS, beim Hornklee 1.4 % in der TS. Die fasergebundenen CT wiesen höhere Konzentrationen auf. Bei der Esparsette wurden im Schnitt 6.7 % in der TS gemessen, beim Hornklee 3.0 % in der TS. Der Prozess der Silierung führte im Vergleich zum schonend

getrockneten Material bei allen Futtermitteln zu einem geringeren Anteil an extrahierbaren CT. Bei der Esparsette lag dieser bei 2.4 % in der TS und beim Hornklee bei 0.8 % in der TS. Die Silagen weisen daher auch geringere Gesamtgehalte an CT auf.

Die erhobenen PI zeigen eine stetige Adaptation der Tiere an die getrockneten Futtervarianten innerhalb der ersten 10 Tage der ersten Versuchsperiode. Ab dem 6. Tag wurde Chicorée sogar dem Kontrollfutter vorgezogen. Die Esparsette erreichte mit einem durchschnittlichen PI von 92.7 % ab dem 3. Tag fast dieselbe Akzeptanz wie das Kontrollfutter (100 %), während der Hornklee von den Tieren etwas schlechter angenommen wurde. Der PI der Hornkleegruppe stieg langsam an und erreichte erst am 8. Tag seinen Höchstwert von 93.3 %, danach fiel er wieder auf durchschnittlich 78.4 % ab. Die direkt auf diesen Teil folgenden nächsten 10 Tage zeigen ein anderes Bild. Da die Tiere in dieser Zeit besser versorgt waren, wurde eine stärker ausgeprägtes Wahlverhalten gegen die Futtermittel, besonders gegen Esparsette und Hornklee, erwartet. Dagegen ergab sich am ersten Tag der zweiten Hälfte der ersten Versuchsperiode ein PI von 262.9 % für Hornklee, dies allerdings mit hoher Streuung zwischen den Tieren. Esparsette und Hornklee zeigten in diesen nun folgenden 10 Tagen konstante Werte um 100 %. Der PI der Esparsette lag mit 95.6 % etwas unterhalb des PI des Chicorée (102.9 %).

Die zweite Versuchsperiode mit der Messung nach 7.5 Minuten erbrachte andere Ergebnisse für die drei Futtermittel, die jetzt siliert den Tieren vorgelegt wurden. Alle drei Futtermittel erreichten schon am zweiten Tag einen PI von fast 100 %. Danach pendelte sich der Wert für Hornklee ab dem 7. Tag im Schnitt auf 71.7 % ein. Chicorée lag im Schnitt bei 101.2 %. Esparsette lag im Schnitt bei über 100 % allerdings mit sehr hohen Schwankungen. Die zweiten 10 Tage mit Überversorgung zeigen ein konstanteres Bild. Der PI vom Chicorée lag im Schnitt bei 100.6 %, der des Hornklees bei 101.0 %. Esparsette wurde mit einem durchschnittlichen PI von 159.6 % dem Kontrollfutter deutlich vorgezogen. Auffallend in dieser Periode und besonders ausgeprägt bei der Esparsette war die Abhängigkeit der Präferenz von der Platzierung der Kisten in der Krippe, die in diesem Versuchsteil jeden Tag wechselte. Da jeweils eine Kiste dem Tier kurz vor der anderen Kiste zur Verfügung stand, zeigten die Tiere für das in der ersten Kiste vorgelegte Futter eine höhere Präferenz.

Bemerkenswert hoch war der Salzverbrauch der Tiere. Die Tiere konsumierten im Schnitt über die beiden Versuchsperioden zwischen 10 g und über 55 g ihres zu 98 % aus Kochsalz bestehenden Salzlecksteines. Dieses Verhalten könnte auf Langeweile und nicht ausreichend befriedigten Fresstrieb zurückzuführen sein, da zumindest in den ersten 10 Tagen der beiden Versuchsperioden das Futter sehr rasch verzehrt wurde. Möglich ist aber auch ein höherer

Salzbedarf bei der Aufnahme von CT-haltigen Rationen, wie es z. B. schon bei Mäusen (FREELAND et al., 1985) beobachtet wurde.

Die Schafe nahmen sowohl die getrockneten Varianten als auch die Silagen aller drei Pflanzen gut an. Für die Verfütterung von Hornklee muss eventuell mit einer etwas längeren Adaptationsphase gerechnet werden als für Chicorée und Esparsette. Ein Zusammenhang von Wahlverhalten und Gehalt an CT konnte nicht festgestellt werden.

## Literatur

- FERGUSON, N. S., BRADFORD, M.M.V. and GOUS, R.M. (2002): Diet selection priorities in growing pigs offered a choice of feeds. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **32**:136-143.
- FREELAND, W. J., CALCOTT, P.H. and GEISS, D.P. (1985): Allelochemicals, minerals and herbivore population size. *Biochem. Syst. Ecol.* **13**:195-206.
- HESS, H.-D., 2003. Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe: Antinutritive Faktoren mit Potential als Futterzusätze in der ETH Zürich, Bd. **24**:89-102.
- HOUDIJK, J.G.M. and ATHANASIADOU, S. (2003): Direct and indirect effects of host nutrition on ruminant gastrointestinal nematodes. In: *Matching herbivore nutrition to ecosystems biodiversity. Proceedings of the 6<sup>th</sup> international Symposium on the nutrition of herbivores* ('t MANNETJE, L., RAMIREZ-AVILES, L., SANDOVAL-CASTRO, C. A., KU-VERA, J. C., eds). Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México, 7: 213-236.
- LANDAU, S., SILANIKOVE, N., NITSAN, Z., BARKAI, D., BARAM, H., PROVENZA, F.D. and PEREVOLOTSKY, A. (2000): Short term changes in eating patterns explain the effects of condensed tannins on feed intake in heifers. *Appl. Anim. Behav.* **69**:199-213.
- PROVENZA, F.D., BURRITT, E.A., CLAUSEN, T.P., BRYANT, J.P., REICHARDT, P.B. and DISTEL, R.A. (1990): Conditioned flavor aversion: A mechanism for goats to avoid condensed tannins in blackbrush. *Am. Nat.* **136**:810-828.
- RAP (1999): Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. 4th ed. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen, Schweiz.
- REED, J.D. (1995): Nutritional Toxicology of Tannins and Related Polyphenols in Forage Legumes. *J. Anim. Sci.* **73**:1516-1528.
- SALEM, H.B., NEFZAQUI A. and ABDOULI, H. (1994): Palatability of shrubs and fodder trees measured on sheep and dromedaries: 1. Methodological approach. *Anim. Feed Sci. Technol.* **46**:143-153.
- TERRILL, T.H., ROWAN, A.M., DOUGLAS, G.B. and BARRY, T.N. (1992): Determination of Extractable and Bound Condensed Tannin Concentrations in Forage Plants, Protein-Concentrate Meals and Cereal-Grains. *J. Sci. Food Agric.* **58**:321-329.

*Diese Studie fand im Rahmen des Verbundprojektes „Kondensierte Tannine als Bestandteil eines integrierten Kontrollkonzeptes gegen Magen-Darm-Nematoden bei Wiederkäuern“ statt und wurde vom Bundesamt für Landwirtschaft gefördert.*