

Untersuchungen zur präventiven Magen-Darm-Strongyliden-Kontrolle bei Milchziegen mittels Esparsettenpellets

Werne S¹, Lèbre A^{1,2}, Arnold N³, Schwery M⁴, Volken H⁴ & Heckendorn F¹

Keywords: pellets, sainfoin, alfalfa, small ruminants, gastrointestinal nematodes.

Abstract

Dairy goats, naturally infected with gastrointestinal nematodes, were fed 700g sainfoin- or alfalfa-pellets per day, additionally to a non-tanniferous basic diet. The effect of the feeding on the parasite egg excretion per gramm faeces (EPG) was monitored over a period of 7 weeks. The trial was conducted in parallel at two sites; in France and in Switzerland. At both sites the same quality of sainfoin- and alfalfa-pellets were used. Compared to the alfalfa group the EPG of the sainfoin fed goats were reduced by 12% in France and by 18% in Switzerland. A repeated measurement analysis revealed no significant difference between the feeding groups at neither site. As it is very likely that the effect of condensed tannins on gastrointestinal nematodes is dose dependent, the relatively low absolute condensed tannin concentration might be jointly responsible for the absence of a significant effect.

Einleitung und Zielsetzung

Infektionen mit Magen-Darm-Strongyliden (MDS) sind nach wie vor eines der grössten Gesundheitsprobleme im Zusammenhang mit der Haltung von Kleinwiederkäuern weltweit. Zudem nehmen Resistenzen von MDS gegenüber Anthelminthika rapide zu. Auch multi-resistente MDS-Populationen sind keine Seltenheit mehr (Kaplan und Vidyashankar 2012). Neue Konzepte und Strategien zur Verlangsamung der Resistenzbildung sind daher unabdingbar. Eine Möglichkeit, Einfluss auf den Infektionsgrad mit MDS zu nehmen, ist die Verabreichung von Futterpflanzen mit sekundären Inhaltsstoffen. An erster Stelle sind hier die kondensierten Tannine (CT) zu nennen. Eine Futterleguminose, welche gute agronomische Eigenschaften und einen relativ hohen Anteil an CT aufweist, ist die Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) (Carbonero et al. 2011). Es konnte bei Lämmern gezeigt werden, dass durch eine ad libitum Fütterung von Esparsette MDS-Eizahlen je Gramm Kot (EPG) gegenüber einer Kontrollgruppe um ca. 50% reduziert werden konnten (Werne et al. 2013b). Auch die Anzahl adulter MDS konnte durch eine 14-tägige ad libitum Fütterung mit Esparsette signifikant um 25% reduziert werden (Werne et al. 2013a). Eine Reduktion der Eiausscheidung ist der am häufigsten beobachtete Effekt einer Esparsetten ad libitum Fütterung. Eine tatsächliche Reduktion der adulten Wurmpopulation im Wirtstier wird dagegen selten nach Esparsetten-Fütterung beobachtet (Hoste et al. 2006). Entsprechend scheint es sinnvoller, Esparsette parallel zum Weidegang anzubieten und durch eine reduzierte MDS-Eiausscheidung die Weidekontamination zu verringern. Dies unter der Annahme, dass eine verringerte MDS-Eiausscheidung die Neuinfektionsrate nach darauf folgender Beweidung senkt. Die vorliegende Arbeit untersucht diesen Ansatz, unseres Wissens zum ersten Mal, unter Verwendung von pelletierter Esparsette als Zufutter bei Milchziegen mit Weidegang.

Methoden

Der Fütterungsversuch wurde jeweils an zwei Orten durchgeführt; am Landwirtschaftszentrum in Visp im Kanton Wallis (Schweiz) und auf einem kommerziellen Landwirtschafts-Betrieb im Departement Drôme (Frankreich). An beiden Orten wurden laktierende Ziegen der Rasse Gemsfarbige Gebirgsziege verwendet. Die Ziegen wiesen eine gemeinsame Weidehistorie auf dem jeweiligen Betrieb auf und waren durch mehrwöchigen Weidegang natürlich mit MDS infiziert. Vor Versuchsbeginn wurden die Ziegen anhand ihrer EPG und ihrer Milchleistung stratifiziert randomisiert, und einer Versuchs bzw. einer Kontrollgruppe zugeteilt. Am Standort Visp standen insgesamt 20 Ziegen für den Versuch zur Verfügung. Jeweils 10 Tiere wurden dort der Versuchs-, respektive der Kontrollgruppe zugeordnet. Am Standort im Drôme wurde mit insgesamt 40 Ziegen gearbeitet; 25 Ziegen als Kontroll- und 15 Ziegen als Esparsetten-Tiere. An jedem Standort wurde die Esparsetten- sowie die Kontrollgruppe über die gesamte Versuchsdauer gemeinsam gehalten und geweidet. Die Zugehörigkeit zur Esparsetten- bzw. Kontrollgruppe wurde mit farbigen Halsbändern gekennzeichnet. Vor dem Melken wurden die Gruppen separat auf den Melkstand gebracht. Beim Melken erhielten die beiden Esparsetten-Gruppen morgens und abends 350 g Esparsetten-Pellets, täglich also insgesamt 700g. Die Kontrollgruppen erhielten täglich 700g Luzernepellets, ebenfalls als zwei Gaben mit je 350g verabreicht. An beiden Versuchsstandorten wurde das Kraftfutter durch Esparsette bzw. Luzerne ersetzt. Die experimentelle Fütterungsperiode betrug an beiden Standorten 7 Wochen. Während des Versuchs hatten die Tiere an beiden Standorten täglich mehrere Stunden Weidegang. Die MDS Eiausscheidung im Kot aller Versuchsziegen wurde in regelmässigen Abständen individuell bestimmt.

Sowohl die Luzerne- als auch die Esparsetten-Pellets wurden kommerziell produziert und für den Versuch erworben. Proben beider Futtermittel wurden an die UFAG Laboratorien in CH-6210 Sursee zur Analyse der Nährstoffe versendet. Der Rohproteingehalt der beiden pelletierten Versuchsfuttermittel wurde nach Kjeldahl analysiert. Der Gehalt an CT wurde mit einer photometrischen HCl-Butanol Methode nach Grabber et al. (2013) analysiert (Basisvariante, ohne Zusatz von Eisen oder weiteren Lösungsmitteln). An beiden Standorten wurde für beide Futtermittel jeweils die gleiche Charge genutzt. Somit waren Nährstoffgehalte und die CT-Konzentration an beiden Versuchsorten identisch.

Zur statistischen Auswertung wurde die Statistiksoftware Stata® IC 13.1 (Stata-Corp LP, 4905 Lakeway Drive, TX 77845, USA) herangezogen. Die wiederholt gemessenen EPG wurden mittels linearen gemischten Modellen analysiert. Die EPG wurden $\log(x+1)$ transformiert und dienten als abhängige Variable. Die Zugehörigkeit zu einer Gruppe sowie der Zeitpunkt der Messung dienten als erklärende Variablen. Die Modellannahmen wurden mittels Residuenanalyse (QQ-plot, Tukey-Anscombe-Plot) überprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Die durchschnittliche MDS-Eiausscheidung der mit Esparsetten-Pellets zugefütterten Ziegen am Standort Visp lag, über die gesamte Versuchsdauer gesehen, um durchschnittlich 18% tiefer als die durchschnittliche MDS-Eiausscheidung der Luzerne-Gruppe. Dieser Unterschied zwischen den beiden Gruppen war, über den gesamten Versuchszeitraum betrachtet, nicht signifikant ($p = 0.148$, Tabelle 1). Ein vergleichbares Bild ergab sich am Standort Drôme. Auch dort war die durchschnittliche Eiausscheidung der mit Esparsetten-Pellets zugefütterten Gruppe,

im Vergleich zu den mit Luzernen-Pellets zugefütterten Ziegen, niedriger (12%). Auch hier zeigte sich, über den gesamten Versuchszeitraum gesehen, kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p = 0.191$, Tabelle 2). Der CT-Gehalt in den Esparsetten-Pellets lag bei 4.41%.

Tabelle 1: Verlauf der Eiausscheidung (EPG) über 1., 3., 5. und 7. Woche der Zufütterung mit Esparsetten-Pellets (Standort Visp). Mittelwerte \pm Standardabweichung.

| Gruppe | Startwert | 1. Woche | 3. Woche | 5. Woche | 7. Woche |
|------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Esparsette | 1540 \pm 851 | 1380 \pm 914 | 1705 \pm 1396 | 1465 \pm 1038 | 1340 \pm 1138 |
| Kontrolle | 1585 \pm 852 | 1775 \pm 987 | 1770 \pm 1207 | 2335 \pm 1145 | 1625 \pm 798 |

Tabelle 2: Verlauf der Eiausscheidung (EPG) über 2., 4., 6. und 7. Woche der Zufütterung mit Esparsetten-Pellets (Standort Drôme). Mittelwerte \pm Standardabweichung.

| Gruppe | Startwert | 2. Woche | 4. Woche | 6. Woche | 7. Woche |
|------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Esparsette | 2033 \pm 708 | 1847 \pm 732 | 2523 \pm 1413 | 1970 \pm 944 | 2150 \pm 1096 |
| Kontrolle | 1914 \pm 808 | 2230 \pm 977 | 2808 \pm 1460 | 2538 \pm 1281 | 2431 \pm 1281 |

Bei der kommerziellen Pellet-Herstellung wird mit relativ hohen Temperaturen gearbeitet. Es ist nicht klar, ob die biologische CT-Aktivität durch die kurzzeitige, aber hohe Erhitzung vermindert wird. Es kann also nicht endgültig ausgeschlossen werden, dass die geringen Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe auf einen negativen Einfluss der Hitze auf die biologische Aktivität von CT zurück zu führen sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Wirkung von CT auf MDS dosisabhängig ist (Bunet et al. 2007; Werne et al. 2013a). Da nur ca. ein Drittel der Ration aus CT-haltigem Futter bestand, war die absolute CT-Aufnahme geringer als in vergleichbaren Studien, in denen Esparsette ad libitum verabreicht wurde (Werne et al. 2013b). Dies könnte, neben des möglicherweise negativen Einflusses der Erhitzung der Esparsette, eine weitere Erklärung für das Fehlen eines signifikanten Unterschiedes zwischen den jeweiligen Fütterungsgruppen sein.

Da bekannt ist, dass der Rohproteingehalt der Futtermittel das Niveau der parasitären Eiausscheidung beeinflusst, wurden Futtermittel mit einem vergleichbaren Rohproteingehalt gewählt. Der Rohproteingehalt der Luzerne-Pellets war mit 201g/kg Trockensubstanz leicht höher als derjenige der Esparsetten-Pellets (182g/kg Trockensubstanz). Da sich dieser Unterschied nur ca. auf ein Drittel der täglich aufgenommenen Trockenmasse bezieht, kann der Unterschied in der Proteinversorgung vermutlich als vernachlässigbar angesehen werden (Houdijk 2012).

Ausgehend von der Hypothese, dass die antiparasitische CT-Wirkung der Esparsette dosisabhängig ist, wäre es ideal, wenn die CT-Konzentration durch züchterische, erntetechnische bzw. die Konservierung betreffende Massnahmen gesteigert werden könnte. Unter Voraussetzung der Annahme, dass eine reduzierte Eiausscheidung auch mit einer verringerten Neuinfektionsrate einhergeht, führt diese Studie zum Schluss, dass eine Beifütterung von Esparsette in Form von Pellets zum jetzigen Zeitpunkt nicht als präventive Massnahme angesehen werden kann. Aufgrund der natürlich begrenzten Nährstoffdichte in Esparsetten-Pellets müsste darüber hinaus

geklärt werden, wie sich die Milchleistung im Vergleich zu einer Kraftfuttergabe im Melkstand entwickeln würde.

Danksagung

Die hier vorgestellte Arbeit wurde vom Schweizerischen Bundesamt für Landwirtschaft, den Kantonen Graubünden, Freiburg und Wallis sowie von der Schweizerischen Milchschaftzuchtgenossenschaft, dem Schweizerischen Ziegenzuchtverband und dem Schweizerischen Schafzuchtverband finanziert. In Frankreich wurde das Projekt durch die Region Rhône-Alpes unterstützt und in Zusammenarbeit mit dem Ziegenzuchtverband des Departements Drôme durchgeführt. Besonderer Dank gilt dem Landwirtschaftszentrum Visp für ihre wertvolle Unterstützung.

Literatur

- Brunet S, Aufrere J, El Babili F, Fouraste I & Hoste H (2007) The kinetics of exsheathment of infective nematode larvae is disturbed in the presence of a tannin-rich plant extract (sainfoin) both in vitro and in vivo. *Parasitology* 134: 1253-1262.
- Carbonero CH, Mueller-Harvey I, Brown TA & Smith L (2011) Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*): a beneficial forage legume. *Plant Genetic Resources Characterization and Utilization* 9: 70-85.
- Grabber JH, Zeller WE & Mueller-Harvey I (2013) Acetone Enhances the Direct Analysis of Procyanidin- and Prodelphinidin-Based Condensed Tannins in Lotus Species by the Butanol-HCl-Iron Assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 61: 2669-2678.
- Hoste H, Jackson F, Athanasiadou S, Thamsborg SM & Hoskin SO (2006) The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends in Parasitology* 22: 253-261.
- Houdijk JGM (2012) Differential effects of protein and energy scarcity on resistance to nematode parasites. *Small Ruminant Research* 103: 41-49.
- Kaplan RM & Vidyashankar AN (2012) An inconvenient truth: Global worming and anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology* 186: 70-78.
- Werne S, Isensee A, Maurer V, Perler E, Drewek A & Heckendorn F (2013a) Integrated control of gastrointestinal nematodes in lambs using a bioactive feed x breed approach. *Veterinary Parasitology* 198: 298-304.
- Werne S, Perler E, Maurer V, Probst JK, Hoste H, Drewek A & Heckendorn F (2013b) Effect of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) and faba bean (*Vicia faba*) on the periparturient rise in ewes infected with gastrointestinal nematodes. *Small Ruminant Research* 113: 454-460.