

Übersicht zur alternativen Wurmkontrolle bei kleinen Wiederkäuern

Heckendorn, F.¹, Amsler, Z.¹, Krenmayr, I.¹, Perler, E.¹ und Maurer, V.¹

Keywords: *Gastro-intestinal nematodes, small ruminants, Duddingtonia flagrans, tanniniferous forages, phytotherapy*

Abstract

Gastro-intestinal nematodes (GIN) are the most important problem in small ruminant production with regard to animal welfare and economics. The control of GIN currently relies almost exclusively on the use of synthetic anthelmintics. This is unsatisfactory for organic as well as for conventional small ruminant farmers because of rapid increase of resistant GIN populations and risk of residues in meat and milk. Alternatives to synthetic anthelmintics are therefore needed. This poster presents the main alternative control strategies for GIN. The strategies are divided into measures aimed at free-living GIN stages (grazing management, biological control) and at stages within the host (genetic resistance, vaccination, anthelmintic plants, feeding strategies).

Einleitung

Kleine Wiederkäuer werden von einer Vielzahl von parasitären Helminthen befallen. Dieser Beitrag befasst sich mit Nematoden des Labmagens (z.B. *Haemonchus sp.*, *Teladorsagia sp.*) und des Dünndarms (z.B. *Trichostrongylus sp.*, *Cooperia sp.*). Diese Magen-Darmstrongyliden (MDS) können neben klinischen Symptomen auch geringere Fleisch-, Woll- und Milchproduktion sowie verminderte Fruchtbarkeit verursachen (1). MDS werden deshalb weltweit als wirtschaftlich grösstes Problem bei der Haltung von kleinen Wiederkäuern angesehen (2).

Die Kontrolle von MDS beruht derzeit praktisch ausschliesslich auf dem Einsatz von Anthelminthika (3). Dieser hat dazu geführt, dass MDS Populationen weltweit rasch Resistenzen gegen die verfügbaren Wirkstoffgruppen entwickelt haben (4). Da kaum neue Wirkstoffgruppen in Entwicklung sind, ist diese Situation äusserst beunruhigend (5). Weitere Probleme bestehen bei der Gefahr von Rückständen in tierischen Produkten (6) und bei möglichen ökotoxikologischen Auswirkungen (7).

Diese Gefahren haben auch zur Verbreitung der biologischen Landwirtschaft geführt. Gerade dort sind Probleme mit MDS verschärft, da erstens Weide vorgeschrieben ist und zweitens chemisch-synthetische Medikamente nur eingeschränkt einzusetzen sind. Deshalb sind insbesondere Biobetriebe auf Alternativen zur chemotherapeutischen Kontrolle von MDS angewiesen.

Abbildung 1 zeigt den Lebenszyklus von MDS. Die adulten Würmer besiedeln den Magen-Darmtrakt des Wirtstieres. Sie legen Eier, die mit dem Kot ausgeschieden werden. Im Kot entwickeln sich Wurmlarven, die nach 2 Häutungen mit den Futterpflanzen vom Wirtstier gefressen werden und sich dort wiederum zu adulten Würmern entwickeln. Dies bedeutet, (a) dass Wurmbekämpfung keine einmalige Aufgabe ist, da sich die Tiere auf der Weide immer wieder infizieren und (b) dass die Kontrolle auf die freilebenden Stadien oder auf die Stadien im Wirtstier abzielen kann. Dieser Beitrag fasst den Wissensstand zu verschiedenen Kontrollstrategien zusammen. Er basiert

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL, Postfach, CH-5070 Frick, Schweiz, felix.heckendorn@fibl.org, www.fibl.org

auf der Dissertation des Erstautors (8) und enthält eine Auswahl der vorhandenen Literaturangaben.

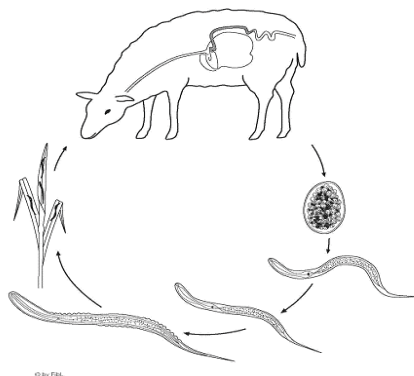


Abbildung 1: Lebenszyklus von Magen-Darmstrongyliden

Alternative Ansätze zur Kontrolle der freilebenden Stadien der MDS

Weidemanagement

Die Wurmbürde von Weidetieren wird im Wesentlichen von der Infektionsrate (d.h. der Anzahl aufgenommener infektiöser Wurmlarven) beeinflusst. In gemäßigten Zonen besteht ein saisonales Infektionsmuster, welches einerseits durch klimatische Faktoren und andererseits durch unterschiedliche Empfänglichkeit der Wirtstiere beeinflusst wird. Bei Rindern wurden hoch effiziente Weidemanagement-Systeme entwickelt, welche auf der Kenntnis dieser epidemiologischen Faktoren beruhen und meist auch wenige gezielte anthelminthische Behandlungen einbeziehen. Eine wichtige Grundlage für die Effizienz von Weidemanagementstrategien beim Rind ist die sehr gute Immunitätsbildung der Tiere gegen MDS ab dem 2. Lebensjahr. Bei kleinen Wiederkäuern ist dieser Ansatz unter anderem deshalb weniger wirkungsvoll, weil diese im Vergleich zum Rind eine ungenügende Resistenz gegen MDS aufbauen (9, 10).

Biologische Kontrolle

Biologische Kontrollverfahren beruhen vorwiegend auf dem Einsatz des nematophagen ("Nematoden fressenden") Pilzes *Duddingtonia flagrans*. Dieser Pilz unterbricht den Zyklus der MDS, indem er im Kot die freilebenden Larven fängt und zerstört, bevor diese von den Weidetieren aufgenommen werden (11). Pilzsporen werden den Tieren über das Futter verabreicht. Sie passieren den Magen-Darmtrakt, keimen im frisch abgesetzten Kot und fangen mit ihrem Myzel die Nematodenlarven. Auch dieser Ansatz ist bei Rindern erfolgreicher als bei kleinen Wiederkäuern, wie verschiedene Untersuchungen in den letzten Jahren gezeigt haben (12-14).

Alternative Ansätze zur Kontrolle der MDS im Wirtstier

Genetische Resistenz

Genetische Resistenz des Wirtstiers gegen MDS wäre die ideale, weil nachhaltigste und günstigste Kontrollstrategie (15). Wiederholt konnte gezeigt werden, dass sich sowohl Rassen untereinander wie auch Tiere innerhalb einer Rasse in Bezug auf ihre

Resistenz gegen MDS stark unterscheiden und dass ein Teil der Unterschiede genetisch determiniert ist (16). Die MDS-Resistenz ist oft bei sehr extensiven Rassen höher als bei Rassen mit höherer Produktivität (17) - die MDS-Resistenz scheint sogar negativ mit Produktionsmerkmalen (Woll- und Fleischleistung) zu korrelieren (16). Es bestehen Bestrebungen, sowohl mit traditionellen wie auch mit molekulargenetischen Verfahren das Merkmal der MDS-Resistenz züchterisch zu bearbeiten (18). Bedingt durch die relativ lange Generationendauer ist der Fortschritt beim züchterischen Ansatz eher langsam.

Impfungen gegen MDS

Obwohl im experimentellen Stadium machbar, sind Impfungen gegen parasitäre Nematoden bisher für die Praxis nicht verfügbar. Eine Ausnahme stellt die weit verbreitete und gut wirksame Impfung gegen den Lungenwurm des Rindes (*Dictyocaulus viviparus*) dar (19). Verschiedene Gründe werden wohl auch in Zukunft verhindern, dass eine Impfung gegen MDS weite Verbreitung erfährt (20, 21).

Anthelminthische Pflanzen

Traditionell wurden zur Kontrolle von MDS verschiedene pflanzliche Zubereitungen eingesetzt. Mit der Entdeckung synthetisierter Wirkstoffe haben diese rasch an Bedeutung verloren. Das Interesse an pflanzlichen Entwurmungsmitteln nimmt derzeit aus verschiedenen Gründen wieder zu (z.B. geringe Verfügbarkeit/hoher Preis von chemisch-synthetischen Anthelminthika in Entwicklungsländern, Resistenz, Bedeutung der biologischen Landwirtschaft). Verschiedene Pflanzenarten erwiesen sich in wissenschaftlichen Untersuchungen als vielversprechend zur Kontrolle von MDS (22-24). Allerdings ist deren Wirkungsweise meist wenig spezifisch, die therapeutische Breite gering und der Sicherheitsindex (maximal tolerierte Dosis/empfohlene therapeutische Dosis) tief. Zudem können auch pflanzliche Medikamente zu Rückständen in tierischen Produkten führen.

Fütterungsansätze

Ein weiterer Ansatz zur Reduktion des MDS-Befalls und dessen Folgen ist der Einsatz von Futtermitteln, welche natürlicherweise antiparasitäre Inhaltsstoffe enthalten. Dies können verschiedene Pflanzenmetaboliten sein, beispielsweise die Gruppen der Terpene oder Phenole (25). Von diesen sind die kondensierten Tannine in den letzten Jahren besonders intensiv untersucht worden (26). Kondensierte Tannine sind in verschiedenen Futterpflanzen enthalten (27). Die Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) hat sich in diversen Versuchen als besonders Erfolg versprechend erwiesen, da sie nicht nur den Wurmbefall reduziert, sondern auch eine ausgezeichnete Futterleguminose ist (28). Deshalb werden strategische Fütterungsverfahren entwickelt, die diese Pflanze besonders in Perioden hoher MDS Gefährdung einsetzen (z.B. um die Geburt, beim Absetzen).

Literatur

1. Sykes, A.R., 1994 *Parasitism and production in farm animals*. Anim. Prod. **59**: 155-172.
2. Perry, B.D. & T.F. Randolph, 1999 *Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals*. Vet. Parasitol. **84**:145-168.
3. Williams, J.C., 1997 *Anthelmintic treatment strategies: Current status and future*. Vet. Parasitol. **72**: 461-470.
4. Jackson, F. & R.L. Coop, 2000 *The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes*. Parasitology **120**: 95-107.
5. Geary, T.G., D.P. Thompson & R.D. Klein, 1999 *Mechanism-based screening: Discovery of the next generation of anthelmintics depends upon more basic research*. Int. J. Parasitol. **29**: 105-112.
6. Waller, P.J., 1999, *International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock*. Int. J. Parasitol. **29**: 155-164.
7. Bila, D.M. & M. Dezotti, 2003 *Pharmaceutical drugs in the environment*. Quimica Nova, **26**: 523-530.
8. Heckendorn, F., 2007 *The control of gastrointestinal sheep nematodes with tanniferous forage plants*. ETH Zürich. 84pp.
9. Barger, I.A., 1999 *The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants*. Int. J. Parasitol. **29**: 41-47.
10. Eysker, M., et al., 2005 *The possibilities and limitations of evasive grazing as a control measure for parasitic gastroenteritis in small ruminants in temperate climates*. Vet. Parasitol. **129**:95-104.
11. Larsen, M., 1999 *Biological control of helminths*. Int. J. Parasitol. **29**: 139-146.
12. Larsen, M., et al., 1998 *The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: Studies with D. flagrans*. Vet. Parasitol. **76**: 121-128.
13. Faedo, M., et al., 1998 *The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: Pasture plot study with D. flagrans*. Vet. Parasitol. **76**:129-135.
14. Eysker, M., et al., 2006 *The impact of daily Duddingtonia flagrans application to lactating ewes on gastrointestinal nematode infections in their lambs in the Netherlands*. Vet. Parasitol. **141**: 91-100.
15. Waller, P.J. & S. Thamsborg, 2004 *Nematode control in 'green' ruminant production systems*. Trends Parasitol. **20**: 493-497.
16. Stear, M.J. & M. Murray, 1994 *Genetic resistance to parasitic disease: Particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes*. Vet. Parasitol. **54**: 161-176.
17. Baker, R.L., et al., 1998 *Resistance of galla and small East African goats in the sub-humid tropics to gastrointestinal nematode infections and the peri-parturient rise in faecal egg counts*. Vet. Parasitol. **79**: 53-64.
18. Sonstegard, T.S. & L.C. Gasbarre, 2001 *Genomic tools to improve parasite resistance*. Vet. Parasitol. **101**: 387-403.
19. Bain, R.K., 1999 *Irradiated vaccines for helminth control in livestock*. Int.J.Parasitol. **29**: 185-191.
20. Knox, D.P., 2000 *Vaccination against nematode infections of ruminants*. Acta Paras. **45**.
21. Smith, S.K., et al., 1999 *Further immunization and biochemical studies with a protective antigen complex from the microvillar membrane of the intestine of Haemonchus contortus*. Parasite Immunology **21**: 187-199.
22. Githiori, J.B., et al., 2004 *Evaluation of anthelmintic properties of some plants used as livestock dewormers against Haemonchus contortus infections in sheep*. Parasitology **129**: 245-253.
23. Hördegen, P., et al., 2003 *The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs*. Vet. Parasitol. **117**: 51-60.
24. Hördegen, P., et al., 2006 *In vitro screening of six anthelmintic plant products against larval Haemonchus contortus with a modified methyl-thiazolyl-tetrazolium reduction assay*. J. Ethnopharmacol. **108**: 85-89.
25. Anthony, J.P., et al., 2005 *Plant active components - a resource for antiparasitic agents?* Trends Parasitol. **21**: 462-468.
26. Hoste, H., et al., 2006 *The effect of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants*. Trends Parasitol. **22**: 253-261.
27. Heckendorn, F., et al., 2007 *Individual administration of three tanniferous forage plants to lambs artificially infected with Haemonchus contortus and Cooperia curticei*. Vet. Parasitol. **146**: 123-134.
28. Heckendorn, F., et al., 2006 *Effect of sainfoin (Onobrychis viciifolia) silage and hay on established populations of Haemonchus contortus and Cooperia curticei in lambs*. Vet. Parasitol. **142**: 293-300.