

Untersuchungen bei Wiederkäuern zum Vorkommen von Eiern gastro-intestinaler Nematoden im Kot in Relation zur Wurmbürde

D. Düwel

Einleitung

Kotuntersuchungen sind weltweit das Mittel der Wahl, um bei Einzelindividuen oder größeren Tierzahlen einen helminthologischen Status zu erfassen. Andere Methoden — wie z. B. Kotkulturen für Larvendifferenzierung, Sektionsuntersuchungen, Serodiagnostik — sind zeitaufwendig, finanziell nicht tragbar oder geben (noch) keine relevanten Ergebnisse. Dem Experimentator oder dem mit dieser Materie Vertrauten sind Diskrepanzen zwischen der Höhe der Ei-Ausscheidung und der Wurmbürde nicht erst seit der Untersuchung von BARTH (1) und anderen bekannt. In diesen Untersuchungen waren bei Schlachtkühen eine Bürde bis zu mehreren hunderttausend Würmern bei ganz geringer oder fehlender Ei-Ausscheidung festgestellt worden.

Seit fast 20 Jahren machen wir Aufzeichnungen über die Ausscheidung von Nematoden-Eiern bei Schafen und Rindern, deren Wurmbürde anschließend bei Sektion festzustellen war. Diese Befunde sollen hier vorgestellt werden.

Material und Methode

Die Daten basieren auf der Aufarbeitung von Material von Schafen und Rindern. *Kotuntersuchungen* führten wir nach bekannten Methoden durch: McMaster (19) sowie Kochsalzflotation (8). Sie wurden bei artifiziell infizierten Tieren nach Ablauf der Präpatenzperiode ein- bis zweimal pro Woche bis zur Sektion durchgeführt. Von jeder der rektalen Entnahmen legten wir eine individuelle Kotkultur für eine Larvendifferenzierung an (7, 11), ausgenommen *Strongyloides* und *Nematodirus*. Kotuntersuchungen bei natürlich infizierten Tieren wurden entsprechend den Möglichkeiten wiederholt genommen, stets vor der Sektion.

Die Tiere wurden durch Bolzenschuß betäubt, mittels Durchtrennen der Karotis und der Vena jugularis getötet und anschließend seziiert (4).

Bei der Aufarbeitung des *Verdauungstraktes* vom Mageneingang bis zum Anus folgten wir den Angaben nach HERLICH (9). Den Nachweis von immaturren Nematoden in den Schleimhäuten des Magen-Darm-Traktes führten wir bis 1979/80 nach der Salzsäure/Pepsin-Verdauung durch, dann folgten wir der Beschreibung von WILLIAMS (20). Von den Untersuchungsflüssigkeiten wurde in der Regel in einem 1/10 Aliquot Würmer und

Herrn Prof. Dr. G. Piekarski zum 80. Geburtstag in Herzlichkeit verehrt.

deren Stadien bestimmt; in verschiedenen Fällen wurde auch bis zu 10/10 Aliquot untersucht, um die Verteilungsgenauigkeit zu überprüfen.

Für artifizielle Infektionen junger Tiere beiderlei Geschlechts verwendeten wir Lämmer von Merinofleischschaf-Mischlingen, Helminthen-frei bis Versuchsbeginn aufgezogen, bzw. Helminthen-freie Kälber der Rasse Norddeutsches Niederungs- und Rind. Artifizielle Infektionen älterer (über ein Jahr alter) Tiere wurden bei Schafen und Rindern in der Regel zwei bis vier Wochen nach Einstellung vorgenommen, nachdem sie beim Einstellen mit 1 × 10 mg Fenbendazol*/kg KM p. o. entwurmt worden waren.

Das Nematoden-Infektionsmaterial gewannen wir aus artifiziell mono-infizierten Spendertieren. Die Schaf- bzw. Rinderstämme wurden Ende der 60er/Anfang der 70er Jahre in Nordwestdeutschland isoliert. *Trichostrongylus colubriformis* erhielten wir als Feldisolat aus Südafrika, *Chabertia ovina* als reinen Stamm aus Polen. Die reinen Stämme werden seit dieser Zeit im Labor durch wiederholte Passagen in Helminthen-freien Tieren gehalten. Die bei der artifiziellen Infektion gegebenen Larvenzahlen für Schaf und Rind sind in der Tabelle 1 aufgezeichnet.

TABELLE 1
Infektionsdosen bei Wiederkäuern, pro Schaf oder Rind bzw. pro kg/KM

	Schaf		Rind	
	< 1 Jahr	> 1 Jahr	< 1 Jahr	> 1 Jahr
<i>Haemonchus contortus</i> *	2.500 L ₃	3.500 L ₃	3.500 L ₃	6.000 L ₃
<i>Ostertagia circumcincta</i> *	10.000 L ₃	15.000 L ₃		
<i>Ostertagia ostertagia</i> *			10.000 L ₃	15.000 L ₃
<i>Trichostrongylus axei</i>	5.000 L ₃	7.500 L ₃	10.000 L ₃	15.000 L ₃
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> *	10.000 L ₃	12.000 L ₃	10.000 L ₃	15.000 L ₃
<i>Cooperia oncophora</i> *	10.000 L ₃	12.000 L ₃	10.000 L ₃	15.000 L ₃
<i>Chabertia ovina</i>	1.000 L ₃	1.500 L ₃		
<i>Oesophagostomum</i> spp.			1.500 L ₃	2.500 L ₃
<i>Dictyocaulus filaria</i>	1.000 L ₃	1.500 L ₃		
<i>Dictyocaulus viviparus</i>			30 L ₃ /kg	60 L ₃ /kg

* = Standard-Infektion

In der Tabelle 2 ist aufgelistet, wie sich unser Untersuchungsgut aus Tieren zweier Altersgruppen für die artifizielle Infektion oder als natürlich infizierte Tiere zusammensetzte.

TABELLE 2
Aufgliederung der Versuchstiere

	Schaf		Rind	
	< 1 Jahr	> 1 Jahr	< 1 Jahr	> 1 Jahr
Infektion				
artifiziell	1878	798	1486	527
natürlich	579	801	438	187

Aufgrund der zahlreichen Parameter, des Umfanges der angefallenen Daten, vor allem aber wegen der zum Teil erheblichen Schwankungsbreite läßt sich eine sinnvolle, biologisch relevante, statistisch sicherbare Aussage nicht machen.

*) Fenbendazol = Wirkstoff in Panacur®, reg. Warenzeichen der Hoechst AG, Frankfurt/M.

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse sind der Übersicht halber detailliert in den Tab. 3-6 niedergelegt.

Die Befunde der koproskopischen Untersuchungen im Vergleich zur Nematoden-Bürde lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- bei Schafen unter einem Jahr Lebensalter korreliert die Ei-Ausscheidung mit der Wurmbürde etwa für drei Monate nach artifizierter Infektion;
- bei älteren Schafen mit artifizierter Infektion besteht nur bei etwa 60% der Tiere eine Konformität für wenige Wochen;
- werden natürlich infizierte Schafe gleich welchen Alters untersucht, ergeben sich keine übereinstimmenden Daten;
- bei jungen Rindern lassen sich nach artifizierter Infektion Annäherungswerte feststellen, wenn Abweichungen um ca. 50% toleriert werden;
- eine artifiziente Infektion älterer Rinder wie auch eine natürliche Infektion bei Rindern verschiedenen Alters führt nicht zu Befunden, in denen Ei-Ausscheidung und Wurmbürde kongruieren;
- bei natürlichen und älteren artifizierten Infektionen ist tendenziell eine geringe Eizahl im Kot bei höherer Wurmbürde zu erwarten.

TABELLE 3
Ei-Ausscheidung und Wurmbürde bei artifiziert infizierten Schafen
(Sektion A = < 100 Tage post infect. · Sektion B = > 200 Tage post infect.)

Ei-Ausscheidung NaCl / EpG	n		Wurmbürde ($\bar{x}$)									
			bis 500		501 - 2500		2501 - 5000		5001 - 10000		> 10000	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Alter: < 1 Jahr												
0 / 0	0	0										
+ / 0	0	0										
+ / 66- 533	11	37	3	1	6	9	2	14		13		
++ / 66- 533	7	69	1	5	6	2	4	28		21		13
++ / 533- 2000	120	159	4	9	17	16	87	62	11	71	1	1
+++ / 533- 2000	117	327	6	4	10	24	79	157	14	120	8	22
+++ / 2000-10000	641	15	21		35	1	15	1	221	1	349	12
+++ / > 10000	368	7	3	1	6		10		101		248	6
Σ :	1264	614	38	20	76	52	197	262	347	226	606	54
Alter: > 1 Jahr												
0 / 0	0	6		1	2	4		1				
+ / 0	3	24	1	3	17	17	20		1	4		
+ / 66- 533	38	14		1	1	1	11	7	1	3		2
++ / 66- 533	14	131	1	4	99	2	46	34	16	87		4
++ / 533- 2000	179	27	18		98	1	89		8	17	1	9
+++ / 533- 2000	201	64	5	2	8	1	54	21	2	36	1	4
+++ / 2000-10000	67	14	2	1	4	1	6	1	4	10		1
+++ / > 10000	14	2				1				1		
Σ :	516	282	27	12	229	28	226	64	32	158	2	20

TABELLE 4
Ei-Ausscheidung und Wurmbürde bei natürlich infizierten Schafen
(Sektion A = < 100 Tage nach Einstellung · Sektion B = > 200 Tage nach Einstellung)

Ei-Ausscheidung NaCl / EpG	n		Wurmbürde ($\bar{x}$)									
			bis 500		501 - 2500		2501 - 5000		5001 - 10000		> 10000	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Alter: < 1 Jahr												
0 / 0	0	10		1		6		3				
+ / 0	9	14	3	3	1	9	4	2	1			
+ / 66- 533	21	69	2	14	16	39	1	8	2	8		
++ / 66- 533	37	35	1	5	14	11	17	12	4	7	1	
++ / 533- 2000	214	13		2	15	2	99	2	95	7	5	
+++ / 533- 2000	139	4	11	1	4		71	2	49	1	4	
+++ / 2000-10000	8				2		2		3		1	
+++ / > 10000	6				1		5					
Σ :	434	145	17	26	53	67	199	29	154	23	11	
Alter: > 1 Jahr												
0 / 0	0	2				2						
+ / 0	14	21		9	1	3	13	1		8		
+ / 66- 533	94	31	1	3	4	10	83	17	1	1	5	
++ / 66- 533	317	62	27	11	258	31	31	14	1	5		1
++ / 533- 2000	10	81		3	1	43	1	35	6		2	
+++ / 533- 2000	108	51	3	7	35	14	14	29	53	1	3	
+++ / 2000-10000	6		1				3		1		1	
+++ / > 10000		4				1		1		1		1
Σ :	549	252	32	33	299	104	145	97	62	16	11	2

Diskussion

Um ein subjektives Gruppieren bei der Ei-Ausscheidung und Wurmbürde zu vermeiden, lehnten wir uns an den Klassifizierungs-Vorschlag von McKENNA (13) an. Die Fülle des Materials aus fast 20 Jahren zwingt zum Pauschalieren, andererseits werden aber Extremwerte nivelliert. Das Material ist so heterogen, daß sich biologisch gerechtfertigte, statistische Berechnungen nicht realisieren lassen, da Konstitution, Rasse, Kondition, Immunstatus, Futtergrundlage, Herkunft der Tiere, aber auch Alter der Würmer, Kapazität der Eiproduktion und anderes zu variabel im Untersuchungsgut sind.

Im vorliegenden Material sind etwa 60% der Schafe und 85% der Rinder männliche Tiere. Da bei der Aufarbeitung keine geschlechts-gebundenen Unterschiede bei der Wurmbürde festzustellen waren, verzichteten wir auf eine Aufgliederung nach Geschlecht.

Der zu untersuchende Verdauungstrakt wurde in der Regel sofort aufgearbeitet und die Verdauung der Schleimhäute eingeleitet; die Wurmbürde bestimmten und differenzierten wir in den folgenden Tagen, wobei das Untersuchungsgut in einer Kühlzelle aufbewahrt wurde. Nur in wenigen Fällen erfolgte ein Tieffrieren der Spül- und Waschflüssigkeit bis zur Untersuchung. In etlichen Vergleichsversuchen konnte festgestellt werden, daß bei frischer wie tiefgefrorener Spül- sowie Waschflüssigkeit von Magen- oder

Darmabschnitten die gezählten Würmer im gleichen Bereich liegen (DÜWEL, unveröffentlicht). In allen Fällen untersuchten wir auch wegen einer evtl. immunbiologischen Beeinflussung das Vorkommen von Schleimhaut- oder inhibierten Stadien. Da die Zahl der so erhaltenen Stadien stets unter 10% der Gesamtbürde lag, wurden diese Stadien den Adulten zugezählt. Unsere Versuche mit inhibierten Stadien bei Rindern sind in dieser Auswertung nicht mit einbezogen.

Bei künstlich infizierten Schafen beider Altersstufen war in der Kotkultur das Profil der Nematoden-Larven weitgehend einheitlich. *Haemonchus* dominierte mit > 50% gefolgt von *Trichostrongylus* (ca. 20%), *Cooperia* (ca. 15%), *Ostertagia* (ca. 10%) und weitere.

Bei der Sektion setzte sich die Wurmbürde jedoch im Durchschnitt in folgender Weise zusammen: *Trichostrongylus* 29%, *Ostertagia* 26%, *Cooperia* 21%, *Haemonchus* 14% und weitere. Die entsprechenden Werte für Rinder lauten für das Profil der Kotkultur ca. 55% *Ostertagia*-Larven, ca. 25% *Cooperia* und ca. 15% *Trichostrongylus*-Larven; bei der Sektion setzt sich die Wurmbürde durchschnittlich aus 58% *Ostertagia*, 24% *Cooperia*, 11% *Trichostrongylus* und weitere zusammen.

Werden die Daten in den Tabellen 3 bis 6, und zwar die Relation zwischen Ei-Ausscheidung und der Wurmbürde zum Zeitpunkt der Sektion, untersucht, lassen sich nur wenige Zusammenhänge ableiten. In künstlich infizierten Schafen hat die Mehrzahl der Schafe eine Eizahl von 533 bis 2000 Eier pro Gramm (EpG) und korrespondiert mit der breiten Schwankung der Wurmbürde von 500 bis 10.000, wobei allerdings meist mehr als 2000 Würmer bei Sektion innerhalb von etwa drei Monaten nach Infektion gezählt wurden. Bei etwa sechs Monate alter künstlicher Infektion bleibt die breite Variation der Wurmbürde bestehen, allerdings sinkt die Ei-Ausscheidung auf 66 bis 533 EpG (Tab. 3). Bei künstlich infizierten Rindern ist die Ei-Ausscheidung wesentlich geringer und die Wurmbürde variabler, was noch deutlicher wird bei Sektion ca. sechs Monate nach Infektion (Tab. 5). Wurmbürde und Ei-Ausscheidung stehen bei natürlich infizierten Schafen und Rindern noch weniger in Übereinstimmung (Tab. 4 und 6). Gleiche oder ähnliche Befunde über fehlende Übereinstimmung zwischen Ei-Ausscheidung und Wurmbürde finden sich auch bei anderen Autoren (z. B. 2, 3, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18). Unlängst wurde von McKENNA (13) ein mathematisches Modell aufgrund von Untersuchungen an einer begrenzten Zahl von Schafen vorgestellt. Eine Anwendung an unserem Untersuchungsgut ergab aber keine Übereinstimmung oder Berechenbarkeit der Wurmbürde aufgrund der Ei-Ausscheidung. Auch aus unseren mehrjährigen Untersuchungen bei Wildtieren ergibt sich eindeutig, daß Kotbefund und Wurmbürde nicht in eine kalkulierbare Relation zu bringen sind (5, 6).

Aus den Befunden der Kotuntersuchungen während unserer Versuche läßt sich ablesen, daß bei den natürlich infizierten Tieren (n = 1017) sich im Jahresverlauf ein deutlicher Peak in den Sommermonaten abzeichnet. Die Abbildung 1 gibt die prozentuale Auflistung wieder, woraus bei Schafen Höchstwerte im Juli/August, bei Rindern von Juni bis November abzulesen sind. Bei natürlich infizierten Wiederkäuern hat die Jahreszeit (= Weidedauer) also einen Einfluß in der Weise, daß im Vorsommer/Sommer die Höhe der Ei-Ausscheidung eher in Übereinstimmung zu bringen ist mit der Wurmbürde als im Herbst/Winter. Für Schafe lassen sich diese Befunde in einem Schaubild (Abb. 2) wiederholen. Hier sind die Kotbefunde nur eines willkürlich ausgewählten Jährlings aus einer Gruppe von 17 dargestellt, wobei die Werte eines Tages aus dem Mittel von drei rektalen Proben berechnet wurden. Die Schafe, die auf einer auch im Vorjahr begangenen Weide waren, kontrollierten wir für 24 Wochen von Mitte Mai bis Oktober werktäglich koproskopisch. Hier sind nicht nur die verschiedenen Peaks von Interesse, sondern mehr noch die Unregelmäßigkeit der Ei-Ausscheidung innerhalb weniger Tage ohne chemotherapeutischen Eingriff.

Saisonabhängige Ausscheidung von Eiern
gastro-intestinaler Nematoden bei Wiederkäuern

Natürlich infizierte Schafe (n = 579, ●▲) und Rindern (n = 438, ○△)

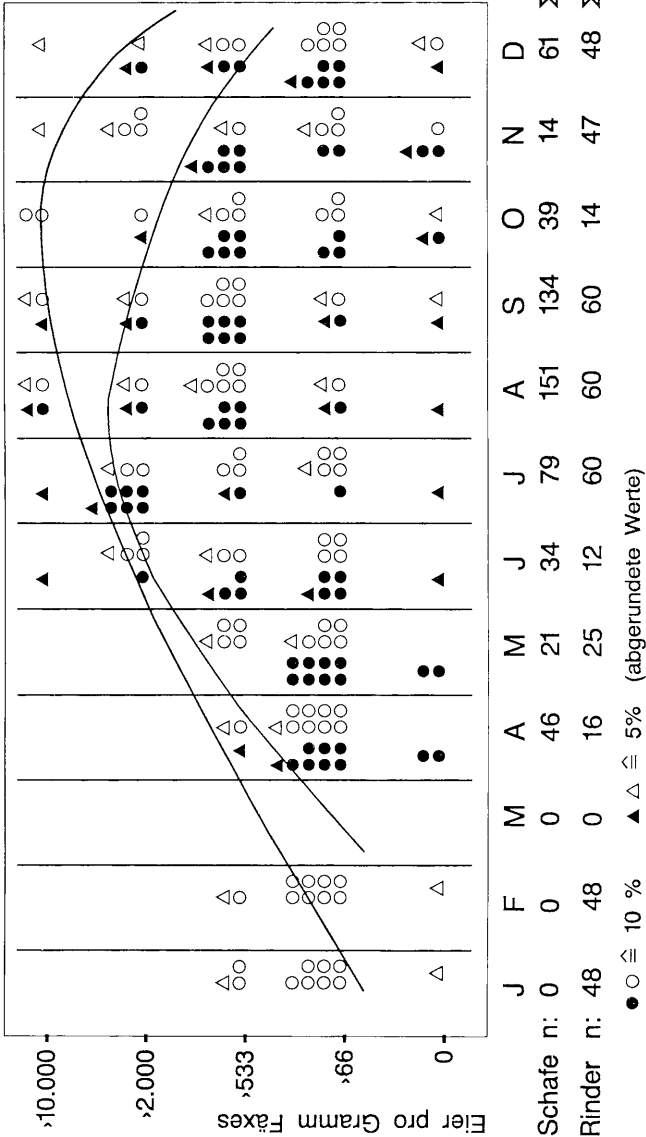


Abb. 1

**Schwankungen bei der täglichen Ei-Ausscheidung beim natürlich
mit gastro-intestinalen Nematoden infizierten Schaf**

Mittelwerte aus je 3 Proben/variabler Maßstab

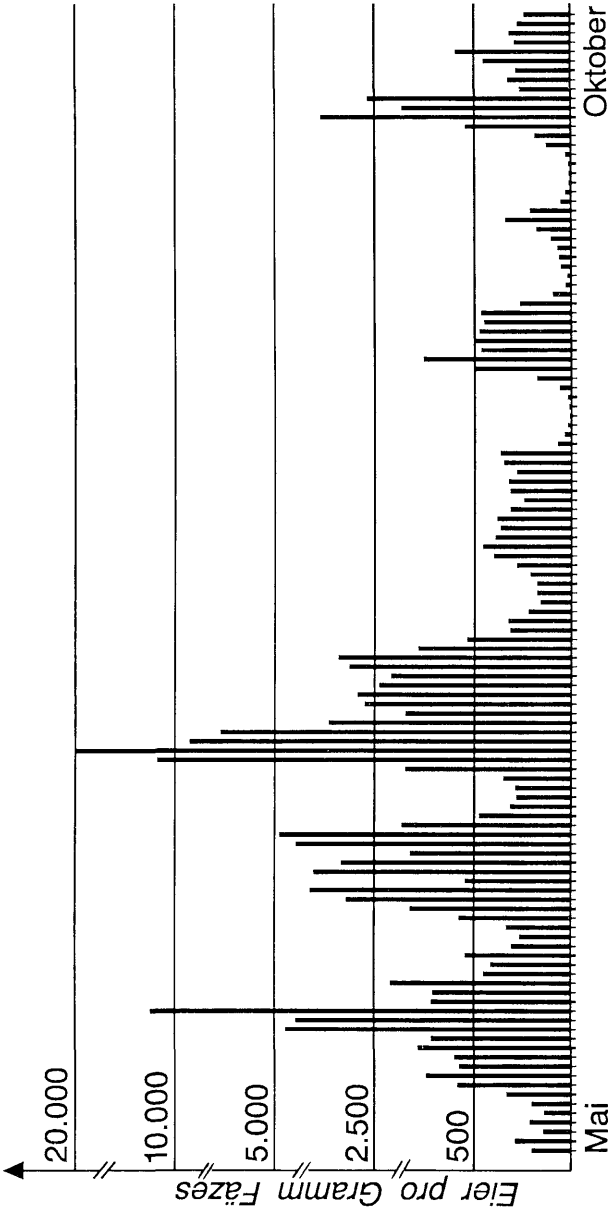


Abb. 2

TABELLE 5

Ei-Ausscheidung und Wurmbürde bei artifizell infizierten Rindern
(Sektion A = < 100 Tage post infect. · Sektion B = > 200 Tage post infect.)

Ei-Ausscheidung NaCl / EpG	n		Wurmbürde ($\bar{x}$)									
			bis 500		501 - 2500		2501 - 5000		5001 - 10000		> 10000	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Alter: < 1 Jahr												
0 / 0												
+ / 0		3		3								
+ / 66- 533	67	311	8	27	15	64	23	118	4	98	17	4
++ / 66- 533	59	298	1	1	6	111	43	14	8	169	1	3
++ / 533- 2000	199	31	18	1	86	13	14	14	14	2	67	1
+++ / 533- 2000	283	161	5	56	24	18	105	84	101	3	48	
+++ / 2000-10000	31	29		3	16	5		1	4	1	11	19
+++ / > 10000	7	7	1			4	3	3	1		2	
Σ :	646	840	33	91	147	215	188	234	132	273	146	27
Alter: > 1 Jahr												
0 / 0		1		1								
+ / 0	14		11		2		1					
+ / 66- 533	81	119	16	13	4	88	41	15	17	3		
++ / 66- 533	67	149	9	1	15	109	19	28	23	4	3	7
++ / 533- 2000	14	19		2	3	17	3		8		1	
+++ / 533- 2000	27	18	2	5	9	10	8	3	7			
+++ / 2000-10000	1	7			1	5		1			1	1
+++ / > 10000	9	1	3	1	3		2		1			
Σ :	213	314	41	23	37	229	74	47	56	7	5	8

Als Schlußfolgerung aus diesen Befunden ergibt sich erneut, daß Ergebnisse von Kotproben-Untersuchungen Interpretationen bedürfen. Eine unkritische Bewertung der Ergebnisse ist fachlich nicht zu vertreten, wenn man nicht weiß, welche Nematoden-Spezies bzw. -Genera vorliegen, wie alt die Nematoden-Infektion ist, ob sich eine Immunität entwickelt hat und weiteres. Hier sei besonders auf die Bewertung nach chemotherapeutischen Versuchen oder dem "egg reduction test" mit prozentualen Reduktionen hingewiesen. Andererseits ist festzustellen, daß es (bislang) keine einfachere, billigere Methode gibt, bei Wurmbefall eine Übersicht zu erhalten. Bei entsprechender technischer Einrichtung ist die Kotproben-Diagnostik auch für Massenuntersuchungen geeignet. Bei geringer Ei-Ausscheidung ist die Kochsalzflotation empfindlicher als die McMaster-Methode, erstere gibt aber auch keine 100%ige Sicherheit, in jedem Fall eine Wurmbürde zu erkennen.

Danksagung

Bei der technischen Durchführung haben mitgearbeitet die Herren H. Dörrhöfer, R. Bauer, S. Beck, H. Priester und Fräulein B. Indlekofer; für Mitarbeit und Einsatz sei herzlich gedankt.

TABELLE 6
Ei-Ausscheidung und Wurmbürde bei natürlich infizierten Rindern
(Sektion A = < 100 Tage nach Einstellung · Sektion B = > 200 Tage nach Einstellung)

Ei-Ausscheidung NaCl / EpG	n		Wurmbürde (X̄)									
			bis 500		501 - 2500		2501 - 5000		5001 - 10000		> 10000	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Alter: < 1 Jahr												
0 / 0	1	5		3	1	1	2	1				
+ / 0	17	1	1		13	1	31		1			
+ / 66- 533	54	17	6	3	16	11	23	2	1	1		
++ / 66- 533	41	88	1	1	17	61	1	14		11		1
++ / 533- 2000	50	34	2	14	37	6	6	11	8	2	2	1
+++ / 533- 2000	69	58	3	41	54	1	1	15	6	1		
+++ / 2000-10000	1											
+++ / > 10000	1	1			1					1		
Σ:	234	204	13	62	139	81	64	43	16	16	2	2
Alter: > 1 Jahr												
0 / 0												
+ / 0	11	2	7	2	3				1			
+ / 66- 533	14	6	3	3	9		2	3				
++ / 66- 533	38	23	17	1	19	17	2	4		1		
++ / 533- 2000	41	16	1	9	8	7	32					
+++ / 533- 2000	27	5	3	1	4	1	19	3	1			
+++ / 2000-10000	2		1		1							
+++ / > 10000	2		1						1			
Σ:	135	52	33	16	44	25	55	10	3	1		

Zusammenfassung

Kotuntersuchungen sind das Mittel der Wahl, um bei Einzelindividuen oder größeren Tierzahlen einen helminthologischen Status zu erfassen. Seit fast 20 Jahren machen wir Aufzeichnungen über die Ausscheidung von Nematoden-Eiern bei Schafen und Rindern, deren Wurmbürde anschließend bei Sektion festzustellen war. Die Auswertung umfaßt artifizuell und natürlich mit Nematoden infizierte Wiederkäuer, 4056 Schafe und 2638 Rinder.

Wird zum Zeitpunkt der Sektion der koproskopische Befund mit der Nematoden-Bürde verglichen, ergeben sich folgende Resultate:

- bei Schafen unter einem Jahr Lebensalter korreliert die Ei-Ausscheidung mit der Wurmbürde etwa für drei Monate nach artifiziueller Infektion;
- bei älteren Schafen mit artifiziueller Infektion besteht nur bei etwa 60% der Tiere eine Konformität für wenige Wochen;
- werden natürlich infizierte Schafe gleich welchen Alters untersucht, ergeben sich keine übereinstimmenden Daten;

— bei jungen Rindern lassen sich nach artifizierlicher Infektion Annäherungswerte feststellen, wenn Abweichungen um ca. 50% toleriert werden;

— eine artifizierliche Infektion älterer Rinder wie auch eine natürliche Infektion bei Rindern verschiedenen Alters führt nicht zu Befunden, in denen Ei-Ausscheidung und Wurmbürde kongruieren.

Bei natürlich infizierten Wiederkäuern hat die Jahreszeit (= Weidedauer) einen Einfluß in der Weise, daß im Vorsommer die Höhe der Ei-Ausscheidung eher in Übereinstimmung zu bringen ist mit der Wurmbürde als im Herbst/Winter.

Schlüsselwörter

Wiederkäuer, gastro-intestinale Nematoden, Vergleich Ei-Ausscheidung : Wurmbürde.

Summary

Studies in ruminants on the incidence of eggs of gastrointestinal nematodes in faeces in relation to the worm burden

Faecal examinations are the method of choice to establish the helminthological status in individual animals or in relatively large numbers of animals. For almost 20 years, we have been keeping records of the excretion of nematode eggs in sheep and cattle, the worm burden of these animals being subsequently established at autopsy. The evaluation includes ruminants infected artificially or naturally with nematodes (4056 sheep and 2638 cattle).

When the coproscopic findings at dissection are compared with the nematode worm burden, the results are as follows:

— In sheep under one year, the egg out-put correlates with the worm burden for about three months subsequent to artificial infection.

— In artificially infected sheep older than one year, the egg out-put and worm burden only correspond for a few weeks in about 60% of the animals.

— When naturally infected sheep of no matter which age are examined, no relevant data are obtained.

— In young artificially infected cattle, approximate values can be obtained when deviations of about 50% are tolerated.

— Artificial infection of cattle older than one year and natural infection of cattle of different ages do not produce findings in which the egg out-put and worm burden correspond.

— In naturally infected ruminants, the season (= duration of pasturing) has an effect in that, in early summer, the level of egg out-put more likely corresponds with the worm burden than in autumn/winter.

Key words

Ruminants, gastrointestinal nematodes, comparison egg out-put : worm burden.

Literatur

1. BARTH, W. (1981):
Das Vorkommen von Magendarmwürmern bei Milchkühen.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 94, 68-71.
2. BRUNSDON, R. V. (1971):
Trichostrongyle worm infection in cattle; further studies on problems of diagnosis and on seasonal patterns of occurrence.
New Zealand Vet. J. 19, 203-212.
3. BRYAN, R. P., KERR, J. D. (1989):
The relation between the natural worm burden of steers and the faecal egg count differentiated to species.
Vet. Parasitol. 30, 327-334.
4. DÜWEL, D., KIRSCH, R. (1975):
Experimentelle Untersuchungen zur Wirksamkeit von Fenbendazol auf Magen-, Darm- und Lungenwurmbefall des Rindes.
Z. Parasitenkd. 46, 83-90.
5. DÜWEL, D. (1987):
Mehrjährige Panacur-Behandlungen im Winter zur Kontrolle des Nematoden-Befalls bei Rehen (*Capreolus capreolus*).
Z. Jagdwiss. 33, 242-248.
6. DÜWEL, D. (1988):
Wurmbefall bei Rehen (*Capreolus capreolus*) — Diagnostik und Befallsintensität aus mehreren Jahren.
Ver.-Ber. Erkr. Zootiere 27, 141-148.
7. ECKERT, J. (1960):
Die Diagnose des Magen-Darm-Strongylidenbefalls des Schafes durch Differenzierung der frei lebenden dritten Larven.
Zbl. Vet. Med. 7, 612-630.
8. FÜLLEBORN, F. G. H. (1920):
Die Anreicherung der Helmintheneier mit Kochsalzlösung.
Dtsch. med. Wschr. 46, 714.
9. HERLICH, H. (1956):
A digestion method for post-mortem recovery of nematodes of ruminants.
Proc. Helminth. Soc. Wash. 23, 102-103.
10. JACKSON, F., JACKSON, E., WILLIAMS, J. T. (1988):
Susceptibility of the pre-parturient ewe to infection with *Trichostrongylus vitrinus* and *Ostertagia circumcincta*.
Res. vet. Sci. 45, 213-218.
11. KEITH, H. K. (1963):
The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle.
Austral. J. Zool. 1, 221-235.
12. MCKENNA, P. B. (1981):
The diagnostic value of interpretation of faecal egg counts in sheep.
New Zealand Vet. J. 29, 129-132.
13. MCKENNA, P. B. (1987):
The estimation of gastrointestinal strongyle worm burdens in young sheep flocks: a new approach to the interpretation of faecal egg counts.
New Zealand Vet. J. 35, 94-97.
14. MICHEL, J. F. (1969 a):
Observation on the faecal egg count of calves naturally infected with *Ostertagia ostertagi*.
Parasitology 59, 829-835.
15. MICHEL, J. F. (1960 b):
The regulation of egg output by *Ostertagia ostertagi* in calves infected once only.
Parasitology 59, 767-774.
16. ROSE, J. H., SMALL, A. J. (1980):
Transmission of *Oesophagostomum* spp. among sows at pasture.
Vet. Rec. 107, 223-225.

17. RUBIN, R. (1967):
Some observations on the interpretation of faecal egg counts.
Am. J. Vet. Clin. Pathol. 1, 145-148.
18. SMEAL, M. G., HOTSON, I. K., MYLREA, P. J., JACKSON, A. R., CAMPBELL, N. J., KIRTON, A. R.
(1977):
Studies on nematode infections of beef cattle in New South Wales.
Aust. Vet. J. 53, 566-573.
19. WETZEL, R. (1951):
Verbesserte McMaster-Kammer zum Auszählen von Wurmeiern. Tierärztl. Umschau 6, 209-210.
20. WILLIAMS, J. C., KNOX, J. W., SHEEHAM, D. S., FUSELIER, R. H., (1979):
Activity of fenbendazole against inhibited early fourthstage larvae of *Ostertagia ostertagi*. Am. J. Vet.
Res. 40, 1087-1090.

KORRESPONDENZADRESSE:

Dr. D. Düwel
Hoechst AG, Helminthologie

Postfach 800320
D-6230 Frankfurt/Main 80 • Bundesrepublik Deutschland

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Düwel D.

Artikel/Article: [Untersuchungen bei Wiederkäuern zum Vorkommen von Eiern gastro-intestinaler Nematoden im Kot in Relation zur Wurmbürde. 69-80](#)