



Alternatief bestrijden van wormbesmettingen bij biologisch vee



Proefbedrijf voor de Veehouderij

Met de steun van:

CCBT - Coördinatiecentrum
praktijkgericht onderzoek en
voorlichting Biologische Teelt vzw



INHOUD

VOORWOORD	3
1 PARASIETEN BIJ PLUIMVEE EN HERKAUWERS	4
1.1 De belangrijkste wormen bij leghennen	4
1.2 De belangrijkste parasieten bij herkauwers	9
1.2.1 Maagdarmwormen	13
2 ALTERNATIEVE BESTRIJDING VAN PARASIETEN IN DE BIOLOGISCHE VEEHOUDERIJ	18
2.1 Management bij leghennen: het optimaal gebruik van een uitloop ...	18
2.1.1 Beschutting in de uitloop.....	18
2.1.2 Jong in de uitloop.....	19
2.1.3 Een droge uitloop met afvoer van de mest.....	19
2.1.4 Een veilige uitloop.....	19
2.1.5 Herstel van de uitloop	20
2.2 Management bij herkauwers	20
2.2.1 Leverbot (<i>Fasciola hepatica</i>).....	20
2.2.2 Coccidiose bij runderen.....	20
2.2.3 Coccidiose bij schapen	20
2.2.4 Coccidiose bij geiten	21
2.2.5 Runderlintworm (cysticerose)	21
2.2.6 <i>Haemonchus contortus</i> bij geiten en schapen	21
2.2.7 <i>Ostertagia ostertagi</i> en <i>Cooperia oncophora</i> bij runderen	21
2.3 Fytotherapie	21
2.3.1 Potentieel van fytotherapie bij leghennen.....	22
2.3.2 Potentieel van fytotherapie bij herkauwers	25
3 PRAKTIJKPROEF: HERKAUWERS	28
3.1 Inleiding	28
3.2 Maagdarmwormen bij melkgeiten	28
3.2.1 Materiaal en methode.....	28
3.2.2 Resultaten en discussie	29
3.3 Leverbot bij melkvee	29
3.3.1 Materiaal en methode.....	29
3.3.2 Resultaten en discussie	29
3.4 Maagdarmwormen bij jongvee (vlees/melkvee)	30
3.4.1 Materiaal en methode.....	30
3.4.2 Resultaten en discussie	30
3.5 Besluit	31
4 REFERENTIES	32

VOORWOORD

Wereldwijd worden subklinische infecties door wormbesmettingen beschouwd als een belangrijke oorzaak van productieverliezen bij pluimvee en grazend vee.

Gezondheidszorg in de biologische dierlijke productie is gebaseerd op ziektepreventie. Als er toch ziekte bij een dier of in de stal wordt geconstateerd kunnen onder strikte voorwaarden ontwormingsmiddelen gebruikt worden. De lijst van bestrijdingsmiddelen wordt echter steeds korter.

De biologische veehouderij staat dus voor de uitdaging om wormbesmettingen op een alternatieve manier te controleren. Aandacht voor het stal- en weidemanagement komt daarbij op de eerste plaats. Daarnaast kan er naar gestreefd worden om via het gebruik van fytotherapeutische middelen besmettingen onder controle te houden en/of de weerstand tegen een besmetting te verhogen. Het gebruik van kruiden in de biologische veehouderij in relatie tot diergezondheid is een onderwerp dat binnen de biologische sector sterk leeft, maar er is duidelijk nood aan meer kennis en ervaring vanuit het praktijkonderzoek.

Deze brochure geeft sectoroverschrijdend een beeld van alternatieve bestrijdingsmogelijkheden tegen worminfecties in de biologische veehouderij. Deze brochure bestaat uit 3 delen. In het eerste deel worden de belangrijkste parasieten bij pluimvee en herkauwers beschreven aan de hand van fiches. Bij pluimvee worden enkel de belangrijkste wormen die bij leghennen voorkomen beschreven. Deze fiches geven een kort overzicht van de levenscyclus van de parasiet en de symptomen die hij veroorzaakt. In het tweede deel worden voor de praktijk tips aangereikt om de infectiedruk van parasieten zo laag mogelijk te houden waarbij de focus ligt op een optimaal management en het potentieel van fytotherapeutische middelen. Tenslotte worden in het derde deel de resultaten beschreven van de praktijkproef: "Werking van fytotherapeutische middelen tegen leverbot en maagdarmwormen bij herkauwers".

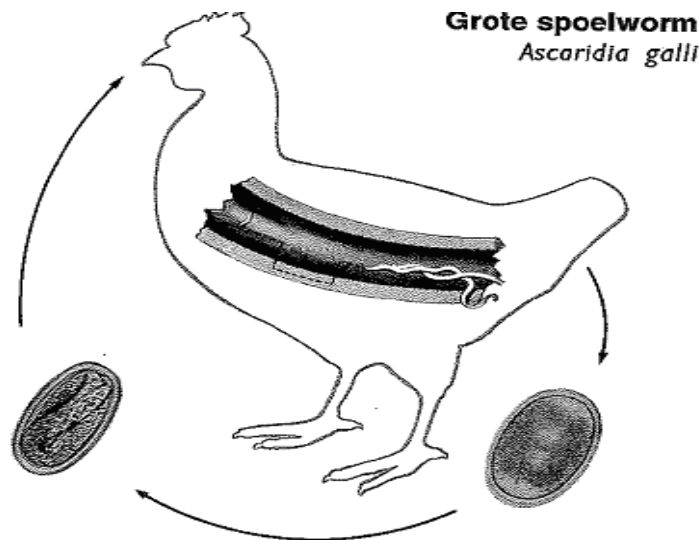
1 PARASIETEN BIJ PLUIMVEE EN HERKAUWERS

1.1 De belangrijkste wormen bij leghennen

GROTE SPOELWORM (*ASCARIDIA galli*)

De grote spoelworm (*Ascaridia galli*) komt voor in de dunne darm. Bij een zware besmetting kan de grote spoelworm een gedeeltelijke of gehele verstopping veroorzaken van de dunne darm. De vrouwelijke wormen zijn tussen de 72 en 116 mm lang en de mannelijke wormen tussen de 51 mm en 76 mm (Permin & Hansen, 1998). De grote spoelworm voedt zich met darminhoud.

Levenscyclus



Figuur 1: de levenscyclus van de grote spoelworm (uit: De wormen van een kip. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV.)

1. de eitjes verlaten de kip via de **faeces**.
2. in de openlucht ontwikkelen de eitjes zich tot **besmettelijke wormeitjes met larve** binnen 10-20 dagen (afhankelijk van luchtvochtigheid en temperatuur)
3. de besmettelijke eitjes worden door de kip weer opgenomen
4. de eitjes komen via de maag in het **duodenum (twaalfvingerige darm)**
5. in het **duodenum of jejunum** (deel van de dunne darm) komt de **larve binnen 24 uur vrij**
6. deze **larven nestelen zich in het darmslijmvlies**
7. de larven worden na **3 tot 54 dagen volwassen** in de centrale holte van de darm
8. de wormen **verblijven in het duodenum** en na 5 tot 8 weken na de opname van de besmettelijke wormeitjes scheidt de kip weer wormeieren uit (Permin & Hansen, 1998)

Er kan een transportgastheer optreden. Wanneer de eitjes zich in openlucht bevinden kunnen regenwormen deze eitjes opnemen. In de regenworm kan een larve uit het ei komen. Als een kip een regenworm opneemt, kan de kip ook op deze manier besmet geraken.

Ziektebeeld

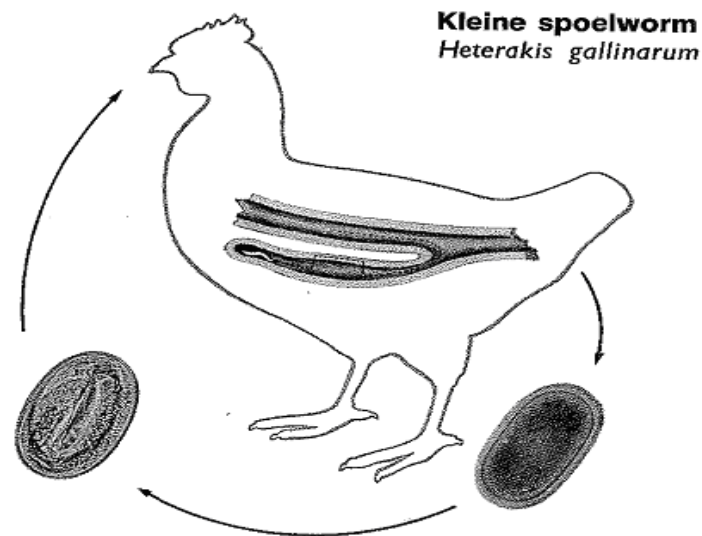
Infecties door de grote spoelworm verlopen meestal zonder symptomen, behalve bij een ernstige besmetting.

De ernstige verschijnselen worden vooral gezien tot 2 weken na de infectie (Dunn, 1978). Jonge kippen vertonen eerder de gevolgen van een infectie door de grote spoelworm, bij oudere dieren zijn de effecten minder duidelijk (Permin & Hansen, 1998).

KLEINE SPOELWORM (*HETERAKIS gallinarum*)

De kleine spoelworm bevindt zich in de centrale holte van de blinde darm. De mannetjes zijn ongeveer tussen de 7mm en 13 mm lang, de vrouwtjes tussen de 10 mm en de 15 mm (Permin & Hansen, 1998). De kleine spoelworm voedt zich met darminhoud.

Levenscyclus



Figuur 2: De levenscyclus van de kleine spoelworm (uit: De wormen van de kip. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV.)

1. de eitjes verlaten de kip via de **faeces**
2. de eitjes zijn nog niet besmettelijk als ze worden uitgescheiden maar **ontwikkelen zich** onder optimale omstandigheden tot **besmettelijke eieren**
3. binnen 2 weken **ontwikkelen de eitjes zich tot besmettelijke wormeitjes**
4. na de opname van het eitje door de kip komt de larve vrij in de dunne darm
5. **binnen 24 uur** bereikt de larve de **centrale holte van de blinde darm**
6. in de blinde darm ontwikkelt de larve zich tot volwassen worm
7. **24 tot 30 dagen na opname** van de besmettelijke eitjes door de kip, **scheidt de kip zelf weer eitjes uit** en is de cirkel rond (Permin & Hansen, 1998)

De kleine spoelworm heeft geen tussengastheer nodig tijdens zijn levenscyclus. De regenworm en de huisvlieg kunnen echter wel als transportgastheren optreden.

Ziektebeeld

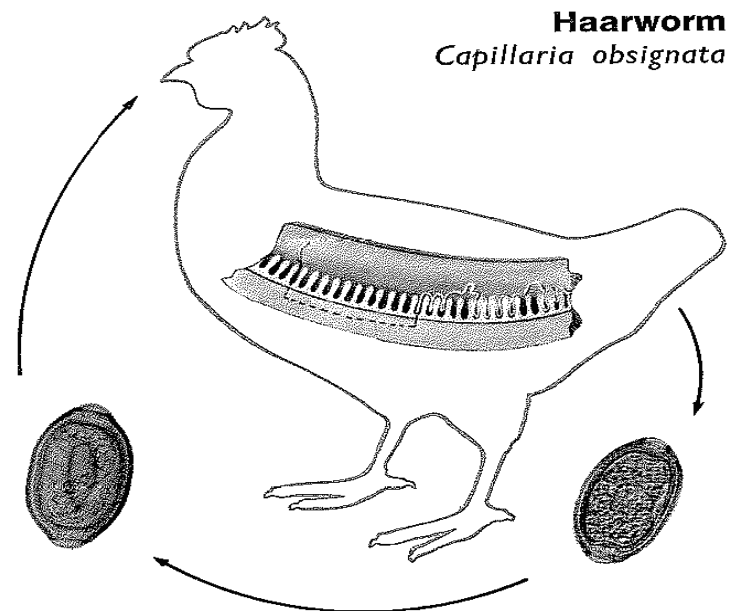
De blinde darm vertoont plaatselijke ontstekingen en verdikkingen van de slijmvliezen.

De kleine spoelworm is de tussengastheer van *Histomonas meleagridis*. Deze parasiet is de verwekker van Blackhead of de "zwarte kop ziekte". Bij infectie door *Histomonas* is het ziektecijfer bij kippen zeer hoog, maar de sterfte is gering. *Histomonas* zorgt vooral voor letsels, ontstekingen en zweren aan de blinde darm en de lever.

HAARWORM (*CAPILLARIA spp.*)

De haarwormen of *Capillaria spp.* kunnen zich in het gehele darmstelsel bevinden. De verschillende soorten worden op verscheidene plaatsen gevonden: de krop, de slokdarm, de dunne darm of in de blinde darm (Permin & Hansen, 1978). De grootte van de mannetjes hangt af van de soort en kan variëren tussen 6 en 35 mm. De vrouwtjes verschillen sterk in grootte en meten meestal tussen 27 en 80 mm (Permin & Hansen, 1978). De haarwormen voeden zich zowel met darminhoud als met bloed.

Levenscyclus



Figuur 3: de levenscyclus van de haarworm (uit: De wormen van een kip. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV.)

1. de eitjes worden uitgescheiden **via de faeces**
2. de eitjes ontwikkelen zich **binnen 9 tot 14 dagen tot het eerste larvale stadium**
3. de kip neemt de eitjes op en de **larve komt vrij omdat de eiwand in de darm wordt afgebroken**
4. de larve **ontwikkelt zich tot volwassen worm**
5. **3 tot 4 weken na de opname** van de besmettelijke eitjes door de kip, **scheidt de kip zelf weer eitjes uit** en is de cirkel rond (Dunn, 1978)

Regenwormen kunnen eitjes opnemen. De larve kan in deze wormen vrijkomen en overleven. Als deze regenwormen door de kippen worden opgenomen, kan verdere ontwikkeling van de larve tot worm plaatsvinden.

Ziektebeeld

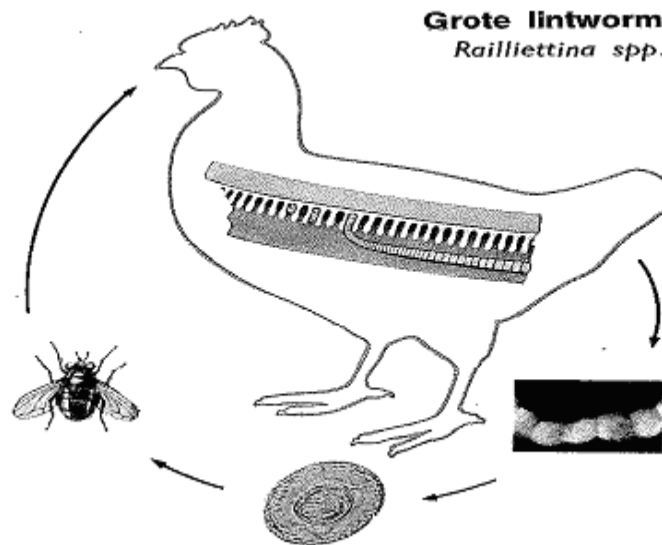
Infecties door haarwormen kunnen zeer schadelijk zijn voor leghennen. Bij haarwormen kan het aantal wormeieren bij een systeem met vrije uitloop sterk toenemen. Haarwormen bevinden zich meestal in het voorste deel van de dunne darm, waar ze dicht tegen de wand aan liggen en daar ernstige ontstekingen veroorzaken. Hierdoor zijn ze schadelijker voor de kip dan spoelwormen (Fiks- Van Niekerk, 2008).

DE GROTE LINTWORM (RAILLIETTINA spp.)

De drie soorten van de grote lintworm die voorkomen bij pluimvee variëren in grootte van 9 cm tot 25 cm lengte. De grote lintworm is opgedeeld in segmenten. Het aantal eitjes dat vervat zit in deze segmentjes kan sterk variëren (Reuvekamp et al., 2008).

Levenscyclus

De levenscyclus van de grote lintworm verloopt indirect. Dit wil zeggen dat de lintworm voor zijn voortplanting een tussengastheer nodig heeft.



Figuur 4: de levenscyclus van de grote lintworm (uit: De wormen van een kip. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV)

1. de **segmenten** van de grote lintworm (deeltjes van de lintworm waarin de eitjes vervat zitten) worden uitgescheiden **via de faeces**
2. de eitjes komen vrij in het milieu en kunnen zeer lang overleven
3. **mieren, kevers en vliegen (tussengastheren)** nemen de wormeitjes op
4. de **larve** komt uit het eitje in de **tussengastheer**
5. de larve ontwikkelt zich in de tussengastheer tot **een cysticercoïd**
6. de cysticercoïd **blijft in de lichaamsholte van de tussengastheer** totdat de kip de tussengastheer opneemt
7. de **galvloeistoffen** van de kip **activeren de cysticercoïd** en deze hecht zich aan het slijmvlies van de **dunne darm**
8. de **ontwikkeling van de segmentjes** begint **onmiddellijk**
9. **na ongeveer 2 weken** scheidt de kip zelf segmenten met wormeitjes uit en is de cirkel rond (Permin & Hansen, 1998)

Tabel 1: Symptomen bij leghennen ten gevolge van wormbesmettingen

	<u><i>Ascaridia galli</i></u>	<u><i>Heterakis gallinarum</i></u>	<u><i>Capillaria spp</i></u>	<u><i>Railietina spp</i></u>
<u>Ned. naam</u>	Grote spoelworm	Kleine spoelworm	Haarworm	Grote lintworm
<u>Symptomen</u>	gewichtsverlies verlies eetlust hangende vleugels lagere eiproductie diarree sterfte	plaatselijke ontstekingen en verdikkingen van de slijmvliezen in de blinde darm	lichte infectie: ontsteking en verdikking van krop en slokdarm zware infectie: verdikking slokdarm en krop- wand met ontsteking van het slijmvliesmembraan en belem- mering strottenhoofd. zwakte vermagering bloedarmoede diarree + bloedverlies	verminderde groei vermagering verzwakking (knobbeltjes, vergroting en ontsteking van het darmslijmvlies)

De verschillende wormsoorten bij kippen zijn niet allemaal even schadelijk. Eén van de meest schadelijke wormsoorten zijn de haarwormen (Pierré & Van Meirhaeghe, 2009). Een betrouwbare methode voor diagnostiek en monitoring is noodzakelijk om te weten welke wormen aanwezig zijn en hoe zwaar de besmetting is. Het is belangrijk een representatief meststaal te nemen: verse mest, verspreid over het ganse hok en proportioneel met het aantal aanwezige dieren. Voor parasitologisch onderzoek (EPG/OPG) bestaat het staal voor de helft uit gewone mest en voor de helft uit blinde darmmest. Het staal voor lintwormonderzoek (telling van aantal proglottiden) vereist enkel gewone mest. Een autopsie kan belangrijke bijkomende informatie opleveren over de soort en het aantal wormen en de algemene gezondheidstoestand van het koppel. Ook hier is het van belang om representatieve dieren te nemen en dus niet alleen de zwakste dieren uit het koppel te onderzoeken (Pierré & Van Meirhaeghe, 2009).

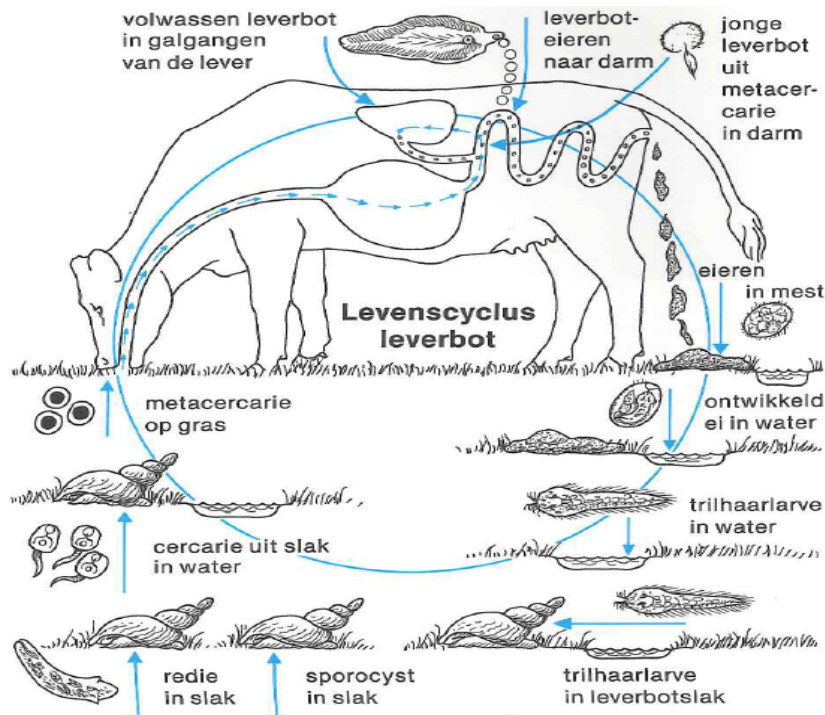
Een gezonde kip kan best samenleven met wormen zolang de besmetting beperkt is. Maar wanneer de kip stress ondervindt (ziekte, vederpikken,...) is het evenwicht verstoord, kunnen wormen zich sterk ontwikkelen en treden er problemen op.

1.2 De belangrijkste parasieten bij herkauwers

LEVERBOT (*FASCIOLA hepatica*)

Leverbot is een parasitaire ziekte. Het is meestal een slepende aandoening die weinig opvalt en voorkomt bij zowel runderen, geiten als schapen. Leverbotinfecties brengen verliezen met zich mee die gemakkelijk onderschat worden. Een verminderde melk- en vleesproductie en afkeuring van de levers in het slachthuis kunnen het gevolg zijn van leverbot (Wullepit, 2005).

Levenscyclus



Figuur 5: de levenscyclus van leverbot (uit: Inwendige parasieten bij rundvee, F.H.M. Borgsteede, 1990)

1. uit de eieren ontwikkelen zich **trilhaarlarven (miracidium larve)** in een warme en vochtige omgeving
2. larven bereiken al zwemmend de **tussengastheer, de leverbotslak (Limnea Truncatula)** die zich in ondiep water bevindt
3. in de slak ontstaat er uit één trilhaarlarve veel **staartlarven (cercaria)**
4. de staartlarven verlaten de slakken vanaf het midden van de lente tot de herfst
5. bij vochtige en warme omstandigheden hechten ze zich vast aan het gras en kapselen zich in tot een resistente **cyste die met het gras wordt opgenomen**
6. in de pens verliest de cyste haar kapsel en komt in maagdarmlkanaal terecht
7. **kleine leverbot** ontstaat en migreert door de darmwand naar de lever
8. 4 weken na vestiging in de galgallen produceert de volwassen leverbot **eieren**
9. de eieren komen met de gal in de dunne darm, vervolgens in de dikke darm en worden **met de mest uitgescheiden** (Wullepit, 2005; Borgsteede 1990)

Ziektebeeld

Inwendig ziekteverloop	- vernietiging leverweefsel en bloedingen - vorming van bindweefsel - ontsteking en verkalking galgallen →typische 'leverbotlevers'		
Symptomen	Rundvee: meestal geen acute symptomen of sterfte - melkproductiedaling - te vroeg afkalven - verminderde vruchtbaarheid - groeiachterstand bij jongvee - sloomheid - langer haarkleed - bloedarmoede en eiwittekort geeft zichtbaar onderkaak oedeem	Schapen: acuter ziekteverloop omdat schapen geen weerstandsopbouw ontwikkelen tegen leverbot en scheiden langdurig veel wormeieren uit - verminderde vruchtbaarheid - conditieverlies - verminderde productie - dof haarkleed	Geiten: eerder chronisch verloop - melkproductiedaling - vermagering - sloomheid - dof haarkleed - typische vochtophoping aan de onderkaak als gevolg van bloedarmoede en eiwittekort

Diagnostiek

- via mestonderzoek op leverboteieren
- door onregelmatige uitscheiding van de eieren, herhaaldelijke bemonstering aangewezen
- bloedanalyse op antistoffen
- bloedonderzoek op stijging van bepaalde leverenzymen (acute fase)
- ELISA-techniek op tankmelk (Wullepit, 2005)

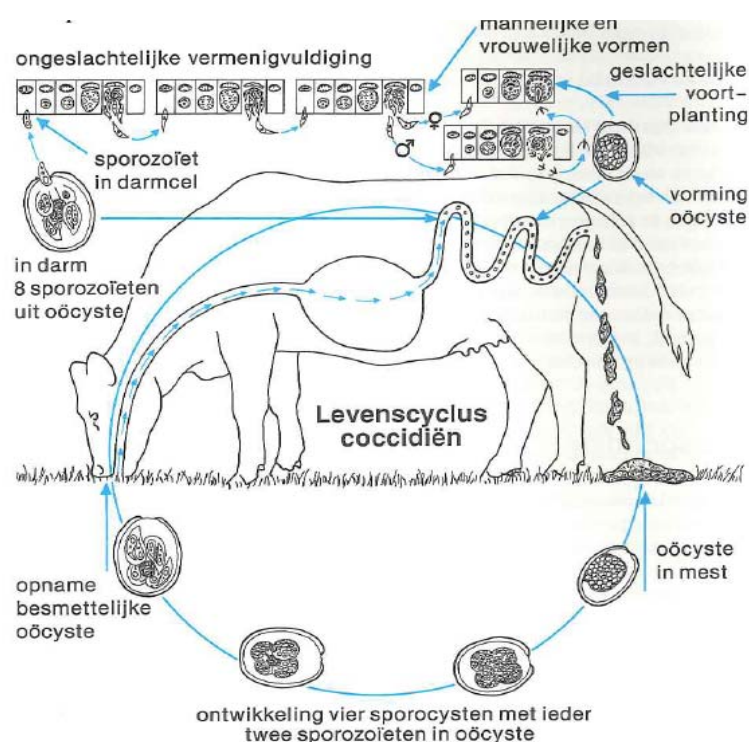
COCCIDIOSE

Coccidiën (*Eimeria spp.*) zijn microscopisch kleine ééncellige parasieten die in de darm leven waar ze zich kunnen vermenigvuldigen. De ziekte die ze veroorzaken wordt coccidiose genoemd.

Levenscyclus

1. dieren krijgen de besmettelijke **oöcysten** binnen via besmet voer, via het drinkwater of door het likken aan besmette voorwerpen
2. in de dunne darm komen uit de oöcyste **acht sporozoïeten** vrij

- de sporozoïeten dringen binnen in darmslijmvliescellen of dieper liggende darmwandcellen en gaan zich **ongeslachtelijk vermenigvuldigen**
- na verloop van tijd barst de cel open en komen er **merozoïeten** vrij die op hun beurt binnendringen in cellen en zich ongeslachtelijk vermenigvuldigen
- voorgaande herhaalt zich tot er op een gegeven moment een geslachtelijke voortplanting ontstaat en er mannelijke en vrouwelijke vormen ontstaan
- de mannelijke en vrouwelijke vormen versmelten en er ontstaat een **oöcyste**
- de oöcysten verlaten het lichaam van het dier met de mest
- de uitgescheiden oöcysten moeten eerst nog een **rijpingsproces** doormaken vooraleer een ander dier te besmetten
- tijdens dit rijpingsproces vormen zich binnen de oöcyste **vier sporocysten** met ieder **twee sporozoïeten** en er ontstaat een **besmettelijke oöcyste** (Borgsteede, 1990)



Figuur 6: Levenscyclus van coccidiën (uit: Inwendige parasieten bij rundvee, FHM Borgsteede, 1990)

Symptomen

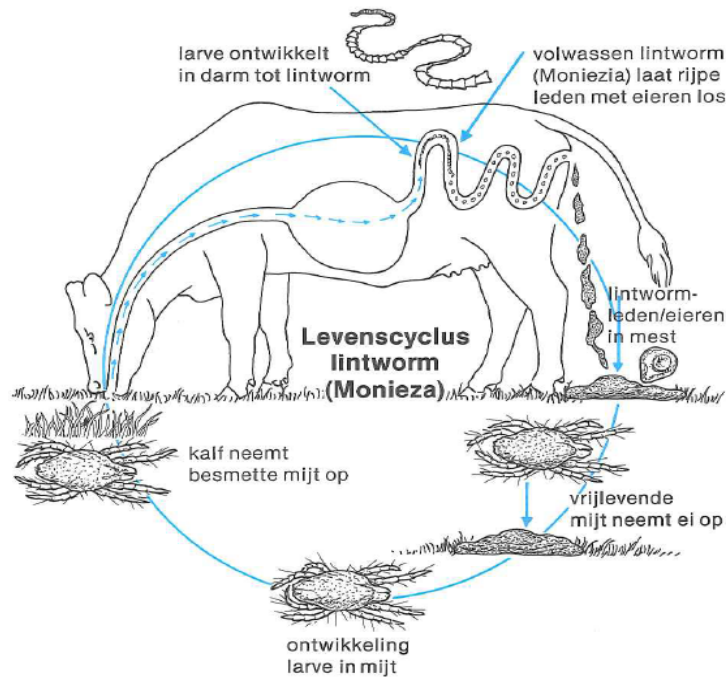
<p>Runderen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - donkergroene tot zwarte diarree soms met bloed - verhoogde temperatuur - opgetrokken buik en aanhoudend persen - bleke slijmvliesen t.g.v. bloedarmoede - verminderde eetlust en voederopname - verminderde groei en weerstand 	<p>Schape:</p> <p>Een beperkt aantal <i>Eimeria</i>-soorten veroorzaken coccidiose bij lammeren van 3-12 weken oud. De symptomen zijn nagenoeg dezelfde als bij runderen.</p>	<p>Geiten:</p> <p>Kan dodelijk zijn voor jonge lammeren.</p> <p>subklinisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - slechte groei - gewichtsverlies <p>acuut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verminderde eetlust - zwakte en buikpijn (kromme rug) - zwarte, bloederige diarree
---	--	---

RUNDERLINTWORM (CYSTICEROSE)

Bij de lintwormen wordt er een onderscheid gemaakt tussen lintwormen die het rund als eindgastheer hebben en lintwormen die het rund als tussengastheer gebruiken. Het rund is voor twee soorten van het geslacht *Moniezia* de eindgastheer. Voor de lintwormsoorten *Taenia saginata* en *Echinococcus granulosus* is het rund de tussengastheer.

Lintworminfecties treden voornamelijk op bij kalveren in hun eerste weideseizoen. Daarna wordt een zekere mate van immuniteit opgebouwd (Borgsteede, 1990).

Levenscyclus



Figuur 7: Levenscyclus van de lintworm (uit: Inwendige parasieten, F.H.M. Borgsteede, 1990)

1. de **volwassen wormen** bevinden zich in de **dunne darm**
2. rijpe **leden** die zeer vele eieren bevatten, worden **uitgescheiden met de mest**
3. **niet parasitaire mijten** eten de eieren op en het larfje dat in het ei zit (oncosphaere) ontwikkelt zich in de mijt tot een **volgend larvaal stadium, het cystercercoïd**
4. Als het **rund** een mijt met een dergelijk volgroeid larvestadium met het grazen opneemt dan kan het cystercercoïd zich in de **darm** van het rund ontwikkelen tot een **volwassen lintworm** (Borgsteede, 1990)

Ziektebeeld

Infecties met *Moniezia* verlopen meestal probleemloos. De lintwormen kunnen een zekere irritatie van de darmwand geven, maar veroorzaken eigenlijk nooit meetbare schade. Soms kunnen lintwormproppen de darmpassage enigszins belemmeren. Uitwendige verschijnselen ten gevolge van infecties met *Moniezia* zijn er niet. Soms kunnen witte leden van de worm opgemerkt worden op de mest (Borgsteede, 1990).

Diagnostiek

Als lintwormleden tijdens de darmpassage kapot gaan, zijn de eieren in de mest te zien. Bij het mestonderzoek op het laboratorium zijn de typisch gebouwde eieren makkelijk te herkennen (Borgsteede, 1990).

1.2.1 Maagdarmwormen

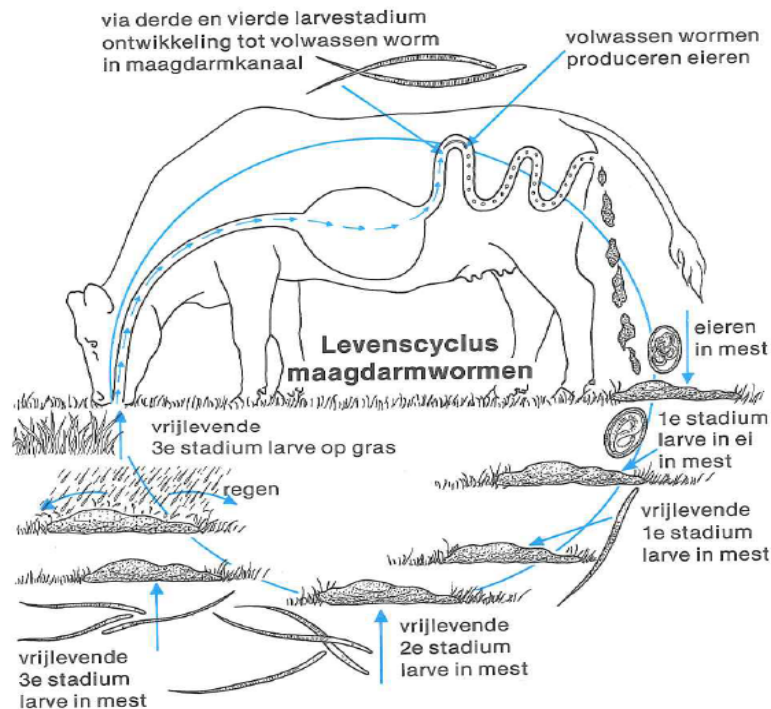
Maagdarmwormen is een verzamelnaam voor alle wormen die in het maagdarmkanaal (pens, lebmaag, dunne darm, dikke darm en blinde darm) van runderen maar ook geiten en schapen voorkomen. Maagdarmwormen komen op elk bedrijf voor en de uitroeiing ervan is onmogelijk. Maagdarmwormen kunnen echter economische verliezen met zich meebrengen die vertaald worden naar productieverminderingen zoals vertraagde groei, gewichtsverlies of verminderde melkproductie.

De volwassen wormen kunnen variëren in lengte van enkele millimeters tot enkele centimeters. Ze kunnen soms in zeer grote aantallen aanwezig zijn en dus ernstige ziekte veroorzaken. Bij enkele soorten (*Haemonchus*, *Strongyloides*) is er een duidelijke relatie met schapen en geiten die op de runderpercelen grazen. Infecties gaan dan over van schaaap of geit naar rund.

De levenscyclus van maagdarmwormen is voor de meeste soorten in principe gelijk. Het is een relatief eenvoudige, directe cyclus waarbij er geen tussengastheer nodig is (Borgsteede, 1990).

Levenscyclus: algemeen

1. **volwassen wormen** bevinden zich in het **maagdarmkanaal**
2. de mannelijke en vrouwelijke wormen paren en de vrouwtjes starten de **eiproductie**
3. de eieren verlaten het lichaam met de **mest**
4. komt de mest op **het weiland** terecht dan ontwikkelt zich binnen het ei een **larve van het eerste stadium (L1)**
5. de larve verlaat het ei maar blijft in de mestflat, groeit er verder en ondergaat een **verveling** tot het **tweede stadium larve (L2)**
6. ook deze larve groeit verder, maar vervelt niet, de **gevormde derde stadium larve (L3)** behoudt het omhulsel van de L2
7. het **L3-stadium** is het **besmettelijk** stadium
8. om een dier te kunnen besmetten moet de derde stadium larve zich **buiten de mestflat** naar het **gras** begeven, dit kan enkel onder **vochtige** omstandigheden
9. zijn de besmettelijke larven **door het rund met het gras opgenomen** dan werpen ze in de pens de omhullende schede van de L2 af
10. eens op de juiste plaats, groeien ze uit tot **vierde stadium larve (L4)** en vervolgens tot **vijfde stadium larve (L5) = volwassen stadium** (Borgsteede, 1990)



Figuur 8: Levenscyclus van maagdarmwormen (uit: Inwendige parasieten, F.H.M. Borgsteede, 1990)

1.2.1.1 Belangrijkste maagdarmwormen bij geiten en schapen

***TRICHOSTRONGYLUS* (lebmaag/dunne darm)**

Levenscyclus

1. de eieren worden uitgescheiden via de mest
2. de ontwikkeling tot een infectieuze L3-larve duurt zo'n 5 dagen
3. bij het grazen kunnen de larven worden opgenomen
4. de larven doorboren het slijmvlies van het maagdarmsstelsel en groeien uit tot volwassen wormen (Driesen en Geers, 2010)

Symptomen

Trichostrongylus veroorzaakt problemen bij lammeren in de herfst en winter. Acute infecties gaan gepaard met diarree, gewichtsverlies en soms sterfte. Bij milde infectie wordt een verminderde groei in combinatie met dunne mest vastgesteld. Meestal kan men spreken van chronische infecties met conditieverlies als voornaamste symptomen (Driesen en Geers, 2010).

NEMATODIRUS BATTUS

In gematigde gebieden zijn schapen en geiten vaak besmet met *Nematodirus battus*, die Nematodirose veroorzaakt in de dunne darm van kleine herkauwers (Driesen en Geers, 2010).

Levenscyclus

1. infectieuze larven L3 ontwikkelen zich binnen het ei
2. de ontwikkeling tot L3 duurt lang en er is een koudeprikkel (4°C) nodig vooraleer ze later bij voldoende warmte (11°C tot 17°C) uit het ei komen

De L3 kunnen in de eieren zeer lang op de weide overleven. Deze bijzonderheid in de ontwikkeling van *Nematodirus* verklaart waarom problemen juist in het voorjaar voorkomen bij lammeren die weiden op percelen waar het jaar ervoor ook lammeren gelopen hebben.

Symptomen bij schapen

Voornameijk bij de jonge lammeren zal ernstige waterige diarree, vermagering en sterfte optreden in de eerste maanden van het eerste weideseizoen. Lammeren bouwen snel een immuniteit op tegen *Nematodirus spp.* op, zodat vanaf de eerste infectie vrijwel geen wormeieren meer worden uitgescheiden (Driesen en Geers, 2010).

HAEMONCHUS contortus

Haemonchus contortus is veelal een klinisch probleem bij geiten en schapen en kan heel wat economische schade met zich meebrengen.

Levenscyclus

1. vrouwtjes scheiden de eitjes met de faeces uit
2. uit de eieren ontwikkelen zich larven die vervellen tot een infectieuze L3-vorm
3. dieren kunnen deze larven opnemen met het gras
4. na een volgende vervelling ontstaat een L4-larve die **bloed zuigt in de lebmaag** met mogelijk bloedarmoede en de dood tot gevolg

De lengte van de groeicyclus is afhankelijk van de temperatuur en de vochtigheid. Eenmaal het infectieuze stadium is bereikt, zijn de invloeden van temperatuur en vochtigheid minder belangrijk. Toch kunnen erg warme, droge omstandigheden fataal zijn voor de infectieuze larven (Driesen en Geers, 2010).

Inwendig ziekteverloop

Als een L3 larve wordt opgenomen door de geit, zal het migreren naar de maag en zich voeden met rode bloedcellen, wat levensbedreigend kan zijn voor de geit. Een geïnfecteerde geit kan binnen enkele uren doodbloeden (Driesen en Geers, 2010).

Symptomen bij geiten en schapen

- bloedarmoede, bleke slijmvliezen
- ruw en dof haarkleed
- dehydratatie
- ongecoördineerde bewegingen en versnelde ademhaling
- interne vochtophopingen
- verminderde groei
- verminderde vruchtbaarheid
- meer ziekte en sterftegevallen (Leite-Browning, 2006)

TELADORSAGIA circumcincta

Teladorsagia -soorten komen vaak voor in gebieden met koele en natte winters. *Teladorsagia circumcincta* is net als *Haemonchus* een worm uit de lebmaag, echter deze worm zuigt geen bloed.

Levenscyclus

1. de volwassen wormen produceren eieren die via de mest worden uitgescheiden
2. via L1 en L2-stadium evolueren de larven tot een infectieus L3-stadium en kunnen ze op de weide overwinteren
3. de larven zitten op het gras en kunnen via het gras worden opgenomen
4. eenmaal opgenomen graven ze zich in de slijmvliezen van het maagdarm stelsel
5. binnen de week ontwikkelen de L3-larven zich tot volwassen wormen die terug naar het darmoppervlak gaan

Symptomen

- verminderde eetlust
- verminderde voeder- en wateropname
- diarree
- gewichtsverlies

Deze symptomen worden vaak gevonden bij lammeren aan het einde van de zomer, wanneer de dieren grote hoeveelheden infectieuze larven hebben opgenomen die in het voorjaar op de weide zijn gekomen. Soms kan aan het eind van de winter acute diarree ontstaan als de larven die overwinteren in de wand van de lebmaag, zich massaal gaan ontwikkelen tot volwassen wormen (Driesen en Geers, 2010).

1.2.1.2 Belangrijkste maagdarmwormen bij runderen

OSTERTAGIA ostertagi

Ostertagia ostertagi ook wel de bruine lebmaagworm genoemd, wordt beschouwd als de **meest schadelijke maagdarmwormsoort bij het rund**. Deze soort komt slechts zelden voor bij andere herkauwers. De levenscyclus van *Ostertagia ostertagi* verloopt zoals bij de meeste maagdarmwormen (zie algemene cyclus).

Symptomen

Ziekte kan optreden bij dieren in de tweede helft van het eerste weideseizoen (ongeveer vanaf augustus) als de blootstelling aan de infectie hoog is. Op veel bedrijven gaan de kalveren naar buiten, maar als kalveren binnen worden gehouden en pas op later leeftijd naar buiten gaan, kan ook bij oudere dieren ziekte optreden. Deze vorm van ostertagiose wordt **Ostertagiose type 1** genoemd. Ziekteverschijnselen zijn:

- diarree
- gebrek aan eetlust
- ruig en vies uitzicht
- gewichtsverlies

- lusteloosheid

- bolle buik (wormbuik)

Hoewel alle dieren geïnfecteerd zijn, kan er een grote variatie in ernst binnen een koppel zijn. Sterfte is zeldzaam (Ploeger en Borgsteede, 2009).

Diagnostiek

De diagnostiek van maagdarmwormziekte gebeurt op basis van het klinisch beeld van de groep dieren en het tijdstip in het jaar (tweede helft van het weideseizoen, vanaf augustus tot in het najaar). Er bestaat (met uitzondering van de ca. eerste 6 tot 8 weken in het eerste weideseizoen) geen correlatie tussen ei-uitscheiding en de ernst van maagdarmwormziekte. Faecesonderzoek is daarom van beperkt belang. Bloedanalyse of analyse op tankmelk kan wel indicatie geven van maagdarmwormziekte.

Een verhoging van serumpepsinogeen, wat wijst op lebmaagschade door maagdarmwormen, kan via bloedanalyse bepaald worden alsook de antilichaamconcentratie (anti-*Ostertagia* -IgG). Dit laatste kan ook op tankmelk bepaald worden.

COOPERIA oncophora

Cooperia oncophora is een maagdarmworm met als voornaamste gastheer het rund maar kan ook bij schapen voorkomen. Slechts zelden bij de geit. Er mag van worden uitgegaan dat in België en Nederland alle runderen met weidegang een besmetting met *Cooperia oncophora* oplopen. Schapen die geweid worden op percelen waar ook rundvee (kalveren) lopen of recent gelopen hebben, kunnen zich ook infecteren met deze wormsoort (Borgsteede, 2009).

De levenscyclus van *cooperia oncophora* verloopt zoals bij de meeste maagdarmwormen (zie algemene cyclus). Bij dit wormtype komen de volwassen wormen voor in de dunne darm. Ze dringen niet het slijmvlies binnen, maar 'grazen' oppervlakkig de darmwand af. Ze leven van afgesloten cellen, maar tasten ook de darmvlokken aan. Dit belemmert de passage van verteerd voedsel van de darm naar het bloed (Borgsteede, 2009).

Symptomen

De verschijnselen van een infectie met *C. oncophora* zijn meestal subklinisch. Kalveren zijn ook in staat om vrij snel een goede immuniteit op te bouwen. Kinische verschijnselen kunnen zijn: gebrek aan eetlust, slechte groei of zelfs gewichtsvermindering, diarree en een dof haarkleed.

Diagnostiek

Van alle maagdarmwormen bij het rund heeft *C. oncophora* de grootste eiproductie per vrouwelijke worm. Wanneer bij kalveren hoge EPG's (eieren per gram faeces) worden aangetoond (>500) dan is de kans groot dat het merendeel van de eieren afkomstig is van *C. oncophora*.

NEMATODIRUS helvetianus

Het inwendige ziekteverloop van *Nematodirus* vertoont sterke overeenkomsten met dat van *Cooperia*. De ziekte komt vaak voor in combinatie met coccidiose in het late voorjaar en de vroege zomer, bij jonge kalveren die pas in de wei zijn.

2 ALTERNATIEVE BESTRIJDING VAN PARASIETEN IN DE BIOLOGISCHE VEEHOUDERIJ

In wat volgt worden voor de verschillende sectoren praktische tips geformuleerd voor een optimaal management en wordt het potentieel van fytotherapeutische middelen in de literatuur onderzocht.

2.1 Management bij leghennen: het optimaal gebruik van een uitloop

De kippen moeten een uitloop optimaal kunnen gebruiken. Een verzorgde uitloop met daarin goed bevederde en actieve kippen is het visitekaartje van het bedrijf (Bestman, 2002). Wanneer kippen de uitloop goed gebruiken wordt de mest verspreid over de uitloop afgezet en treedt er een verdunningseffect op. Op die manier kan ook de besmettingsdruk met wormeitjes laag gehouden worden. In wat volgt worden praktische tips meegegeven om de kippen voldoende beschutting te bieden, om ze op een jonge leeftijd in de uitloop te krijgen, om een uitloop droog en veilig te houden en tenslotte worden technieken meegegeven om de uitloop te herstellen.

2.1.1 Beschutting in de uitloop

Om de kippen voldoende een gevoel van veiligheid te geven, zou vanaf elke plek in de uitloop op 15-20 meter afstand (brochure: Erven in het Landschap, 2010) een soort beschutting geplaatst moeten zijn, waar de dieren heen kunnen vluchten in geval van (vermeend) gevaar. Ook zou de beschutting effectief moeten zijn tegen zon, regen en wind. Een uitloop hoeft niet volledig met bomen en struiken ingeplant te worden. Door stroken te creëren waarlangs de kippen kunnen lopen, bereik je al een goed resultaat. Deze stroken kunnen bestaan uit bomen, struiken, maïs, een houtwal, gerooide bomen of rioolbuizen (Bestman et al., 2009).

Handige tips:

- Vermijd te lange, harde grassen. Deze kunnen aanleiding geven tot kropverstoppingen.
- Kippen houden van schemer maar niet van donker. Kippen zullen zelden naar het midden gaan van een dichtbegroeid sparrenbos.
- Vermijd lage beplanting tegen de stalmuren om ziekteoverdracht door knaagdieren en vogels tot een minimum te herleiden.
- Hoge bomen kunnen voor schaduw op de stal zorgen om oververhitting van de stal tegen te gaan. Zorg er wel voor dat de aanplantingen de luchtinlaatopeningen niet belemmeren zodat de luchtaanvoer maximaal blijft.
- Om de kippen naar de uitloop te lokken moet ervoor gezorgd worden dat de lichtintensiteit in de stal minimaal even hoog is als buiten tussen de aanplanting.
- Gebruik naast bladverliezende planten ook groenblijvende planten die beschutting kunnen bieden in de winter (brochure: Erven in het Landschap, 2010).
- Kies planten waar je niet veel snoeiwerk aan hebt
- Let op dat je geen giftige planten in de uitloop zet zoals venijnboom, valse acacia, vingerhoedskruid en klimop.
- Als omheining plaats je best een vaste omheining met een minimale hoogte van 180 cm (brochure: Uitloopbeheer, 2004).
- Er kan een goed resultaat bereikt worden met kunstmatige beschutting zoals

camouflagenetten en windbreekgas dat op één meter boven de grond wordt gespannen (Bestman en Wagenaar, 2001).

2.1.2 Jong in de uitloop

Het is belangrijk om de kippen zo jong mogelijk al te laten wennen aan de uitloop. De kippen zouden maximum 2 dagen na aankomst op het bedrijf naar buiten moeten.

Vuile eieren kunnen voorkomen worden als de kippen vanaf tien uur naar buiten worden gelaten, als de meeste eieren al gelegd zijn (Bestman, 2002).

2.1.3 Een droge uitloop met afvoer van de mest

Natte, modderige plekken in de uitloop rondom de stal zijn te vermijden, kippen verkiezen immers een droge warme grond (Horning et al., 2002). De kippen moeten ook met schone poten de stal weer inkomen om te vermijden dat je een hoog percentage vuile eieren hebt en zodat het strooisel in de stal niet te plakkerig wordt. Het merendeel van de mest in de uitloop komt direct rondom de stal terecht. Er kunnen direct rond de stal best maatregelen genomen worden om de mest op te vangen en af te voeren.

Handige tips:

- Met een laag grof puin rondom de stal wordt vermeden dat de grond wordt dichtgetrapt en dat er plassen blijven staan.
- De uitloop blijft droger door hem in te strooien met strooiselmateriaal zoals stro, houtsnippers, natuurmaaisel of riet.
- Het aanplanten van wilgen is geschikt voor nattere gronden of gronden die niet snel drogen bv. kleigronden (Bestman, 2009).
- Om de mestdruk rondom de stal te verlagen is het afgraven en afvoeren van de bovenlaag van de grond de meest effectieve oplossing.
- Verhard een strook van 10 meter breed langs de gehele lengte van de stal en leg hier ook een spoelgoot aan naar waar het verharde gedeelte afloopt (Bestman, 2009).
- De bodem moet zijn overtollige mineralen kunnen afvoeren. Dit kan door een wisselweide in te richten of door een goede vegetatie (brochure: Uitloopbeheer, 2004).

2.1.4 Een veilige uitloop

Als kippen zich veilig voelen, zullen ze verder de uitloop in gaan. Naast het bieden van beschutting kan je nog bijkomende maatregelen nemen om de kippen een veilig gevoel te geven en ze te beschermen tegen roofvogels en vossen.

Handige tips:

- Bij hanen voelen kippen zich veiliger en gaan ze verder de uitloop in. Vaak gaan de hanen eerst naar buiten, waarna de hennen volgen. In de uitloop zijn de hennen vaak bezig met scharrelen terwijl de hanen de omgeving in de gaten houden (Bestman, 2009).
- Spijkers op de palen van de omheining geven roofvogels minder kans om te zitten.
- Vleesvee of een paard in de wei zou roofvogels kunnen afschrikken.
- Kraaiachtigen jagen roofvogels weg. Verjaag kraaien dus zelf niet.
- Om te zorgen dat vossen de uitloop niet in kunnen, kan de omheining best ingegraven worden. Ook kan de onderste halve meter van de omheining plat op de grond gelegd worden.
- Er kan een schrikdraad langs de omheining geplaatst worden.

- Zorg er s'avonds voor dat de uitloopopeningen goed afgesloten kunnen worden zodat de vos de stal niet binnendringt (brochure: Uitloopbeheer, 2004).

2.1.5 Herstel van de uitloop

Omweiden herstelt de beschadigde grond en de vegetatie en het voorkomt hoge aantallen wormeieren (Häne et al., 2000). Over de duur van de leegstand die nodig is om de aanwezige wormeitjes te laten verdwijnen, bestaat discussie in de literatuur. Een leegstand van één tot meerdere jaren zou noodzakelijk zijn. Een kortere leegstand heeft weinig of geen effect op de wormeitjes maar zorgt er wel voor dat de begroeiing en beplanting kan herstellen wat de uitloop dan weer interessant houdt voor kippen (Pierré & Van Meirhaeghe, 2009). Als er door logistiek en stalligging weinig mogelijkheden zijn voor wisselbeweiding, dan is het aan te bevelen om in de uitloop bepaalde stukken tijdelijk af te zetten, zodat die zich kunnen herstellen.

2.2 Management bij herkauwers

In wat volgt zullen per soort (onder deel 1 van dit document beschreven) enkele tips meegegeven worden om de besmettingsdruk van de parasieten laag te houden.

2.2.1 Leverbot (*Fasciola hepatica*)

De cyclus doorbreken door de runderen af te zonderen van plaatsen waar de leverbotslakken goed gedijen:

- zuiver drinkwater verstrekken via drinkbakken in de weiden
- afschermen van poelen, grachten, sloten of beken zodat dieren er niet kunnen drinken
- drainage van natte gronden, afwatering van weidepercelen, onderhouden van grachten
- natte weiden maaien en niet als grasweide gebruiken
- trapplekken voorkomen (Wullepit, 2005)

2.2.2 Coccidiose bij runderen

Kalveren moeten geleidelijk aan met de infectie in aanraking gebracht worden zodat geen klinische verschijnselen optreden en de dieren een goede immuniteit opbouwen. Sleutelwoord in de preventie is hygiëne die onmiddellijk start na de geboorte:

- kalveren na geboorte individueel huisvesten
- stallen grondig reinigen met heet water en hogedrukreiniger, hokken tijdig uitmesten
- drinkwater- en voerbakken vrijhouden van mest
- overbevolking voorkomen en zieke dieren verwijderen
- all in - all out systeem toepassen

2.2.3 Coccidiose bij schapen

Bij een goede biestopname zijn de lammeren de eerste weken 2 tot 4 weken beschermd. Met een proper, droog en fris stalklimaat, het verstrekken van vers voeder en proper water, het voorkomen van overbevolking en goede ontworming kunnen de infectiedruk laag en de weerstand op peil gehouden worden. Vermijd het samenvoegen van verschillende (leeftijds)groepen omwille van verschillen in immuniteit en jongere lammeren niet weiden na de ouderen (Handboek Schapenhouderij, 2002).

2.2.4 Coccidiose bij geiten

Coccidiën gedijen goed bij een vochtig stalklimaat. Een droge bedding en een lage luchtvochtigheid remmen coccidiën daarentegen af. Tocht moet vermeden worden want het maakt de dieren vatbaarder voor ziektes. Ook voeren moet zeer hygiënisch gebeuren. Met mest besmet voer en water zijn een besmettingsbron voor coccidiose.

2.2.5 Runderlintworm (cysticerose)

Het is in de praktijk niet mogelijk om lintworminfecties te voorkomen. Besmette mijten bevinden zich op de weide en zijn niet te bestrijden.

2.2.6 *Haemonchus contortus* bij geiten en schapen

De preventie bestaat voornamelijk uit managementmaatregelen:

- bezettingsgraad laag houden
- vers water en mineralen verstrekken
- gebruik van grind of beton in de voederomgeving om the wormcyclus te doorbreken
- kwalitatief hoogwaardig hooi verstrekken en contact met de grond vermijden
- indien mogelijk afwisselend geiten en runderen laten grazen
- afwisselend maaien en grazen toepassen om de levenscyclus te doorbreken
- droge zomers en vriestemperaturen in de winter verlagen de populatie larven in de bodem

2.2.7 *Ostertagia ostertagi* en *Cooperia oncophora* bij runderen

Er kan preventief ingegrepen worden door in het voorjaar het perceel eerst te maaien voordat de kalveren in de wei gaan. Met het maaien wordt een deel van de overwinterde larvenpopulatie verwijderd want de verwijderde larven overleven het inkuilingsproces niet. De nog aanwezige larven worden blootgesteld aan ongunstigere condities met name direct zonlicht en meer kans op uitdroging. (Ploeger en Borgsteede, 2009).

2.3 Fytotherapie

In dit deel worden verschillende tabellen weergegeven. In deze tabellen worden geteste plantendelen opgelijst. Belangrijk hierbij is het verschil tussen in vitro en in vivo testen.

- 'In vitro' proeven

Bij in vitro (Latijn, 'in glas') proeven worden eieren, larven of volwassen wormen in het labo onderworpen aan plantenextracten. De effectiviteit van de werkzame stoffen kan worden nagegaan door de mate waarin ze een invloed hebben op het uitkomen van de eieren, de ontwikkeling tot larven of de mate waarin de larven of de volwassen wormen worden verlamd of gedood.

- In vivo' proeven

In vivo proeven (Latijn, 'in het leven') vinden plaats bij levende dieren. Als maat voor de wormbesmetting worden de wormeieren geteld in de mest en de EPG waarde bepaald (EPG= eieren per gram mest). Bij sommige proeven wordt effectief het aantal volwassen wormen in het maagdarmkanaal geteld na slachten.

2.3.1 Potentieel van fytotherapie bij leghennen

Flubendazole is toegestaan in de biologische sector, maar past niet in het biologische gedachtegoed. Het streven is immers geen gebruik te maken van gangbare geneesmiddelen en deze alleen curatief te gebruiken indien behandeling noodzakelijk is.

In de literatuur kan teruggevonden worden dat in vivo onderzoek zich meestal richt tot *Ascaridiawormen* of -eieren. Algemeen komen de volgende planten uit de literatuur het best naar voor om in te zetten als preventief of curatief middel: knoflook (*Allium sativum*), papaja (*Carica papaya*) en heilige basilicum (*Ocimum sanctum*).

In het project "Inventarisatie van mogelijke fytotherapeutica met een werking tegen wormen bij pluimvee" (Mul en Reuvekamp, 2008) werd een tabel opgesteld met planten(delen) die in vivo getest zijn en een duidelijk effect hebben op *Ascaridia* en eventueel andere leghennen wormen. In de kolom "Effect" wordt weergegeven wat het effect is op *Ascaridia galli*, tenzij in de kolom "Opmerkingen" een andere soort worm is vermeld.

Tabel 2: Planten(delen) getest met een duidelijk effect op *Ascaridia* en eventueel andere pluimvee wormen (Mul en Reuvekamp, 2008)

Latijnse naam	Nederlandse naam	Deel plant	Effect (ja/klein/nee)	VITRO/VIVO	Opmerking
Allium Sativium	Knoflook	bol	Ja	VITRO	Petroleumether extract (olie) Dood <i>Ascaridia galli</i> en <i>Heterakis gallinae</i>
			Ja	VIVO	Rauw knoflook en water extract hebben een effect (ca. 50% doding). Droog poeder en een alcohol of ether extract hebben geen effect
Anacardium occidentale	Cashew-noot	notenschillen	Ja	VIVO	Olie uit de notenschillen
Aristolochia bracteata		bladeren	Ja	VIVO	Alcohol extract
Caesalpinia crista	Karanjwa	zaden	Ja	VIVO	Gemalen zaden
Carica Papaya	Papaja	zaden of latex	Ja	VITRO + VIVO	Samenvattende regel
Carica Papaya	Papaja	zaden	Ja	VIVO	Afkooksel van zaden heeft effect op <i>Heterakis spp.</i> , maar niet op <i>Capillaria spp.</i>
Carica Papaya	Papaja	latex	Ja	VIVO	Ook effect op <i>Capillaria spp.</i>
Chenopodium ambrosioides	Welriekende ganzevoet	zaden, vegetatieve delen en olie	Ja	VIVO	
Combretum		bast	Ja	VIVO	Bast van kruipende delen
Combretum quadrangulare		plant	Ja	VIVO	
Diospyros mollis		plant	Ja	VIVO	
Embelia ribes L.	Vidhang seed	zaden	Ja	VIVO	Extract
Euphorbia heterophylla		plant	Ja	VIVO	
Ferula as afoetida	Duivelsdrek	plant	Ja	VIVO	

Ferula as afoetida	Duivelsdrek	wortel	Ja	VITRO	<i>Ascaridia galli</i> en <i>Heterakis gallinae</i>
Hypericum perforatum	Sint-Janskruid	plant	Ja	VIVO	
Hypericum perforatum	Sint-Janskruid	plant	Ja	VIVO	Extract
Ledum palustre	Moerasrozemarijn	plant	Ja	VIVO	
Ledum palustre	Moerasrozemarijn	plant	Ja	VIVO	Extract
Lupinus	Lupin	plant	Ja	VIVO	
Melia azedarach	Paternosterboom	fruit	Ja	VIVO	Gemalen fruit en water, methanol en ethanol extracten. Sommige dieren vertoonden vergiftigingsverschijnselen
Momordica charantia	Bitterkomkommer	plant	Ja	VIVO	1 g extract in bolus vorm. <i>Ascaridia ssp.</i> en <i>Heterakis ssp.</i> eieren
Ocimum gratissimum	Indische basilicum	bladeren	Ja	VIVO	Ethanol extract werkzame stof, oleanolic acid
Ocimum sanctum	Heilige basilicum	bladeren	Ja	VITRO	Ethyl alcohol extract
Oldenlandia paniculata		plant	Ja	VIVO	1 g extract in bolus vorm. Heeft effect op <i>Capillaria spp.</i> en <i>Raillietina</i> eieren
Piliostigma thonningii	Bauhinia thonningii	bast	Ja	VIVO + VITRO	Ethanol extract. Oppassen voor hoge doses
Piper betle	Betelpeper, Pan	bladeren	Ja	VIVO + VITRO	Samenvattende regel
Psoralea corylifolia	Babchi	zaden	Ja	VIVO	Ether of successieve alcohol extract. Let op: <i>Psoralea drupacea</i> (zaden) is giftig
Tamarindus indica	Tamarinde	plant	Ja	VIVO	1 g extract in bolus vorm. Heeft effect op <i>Raillietina</i> eieren.
Tanacetum vulgare	Boerenwormkruid,	plant	Ja	VIVO	Extract
Tribulus terrestris linn.		plant	Ja	VIVO + VITRO	Alcohol extract van gedroogde en gemalen planten en een mengsel van alkaloiden van de plant
Zanthoxylum alatum roxb.	Tjebal	fruit	Ja	VIVO	Gedestilleerd extract

2.3.2 Potentieel van fytotherapie bij herkauwers

Verschillende overzichten geven een lange lijst planten weer die traditioneel werden gebruikt bij de behandeling van inwendige parasieten. Slechts een beperkt aantal van deze planten werd onderworpen aan in vivo en in vitro proeven die de werkzaamheid effectief aantonen, een overzicht van deze planten wordt weergegeven in Tabel 3. Het meeste onderzoek heeft betrekking op maagdarmnematoden, waarbij de in vivo proeven in de meeste gevallen werden uitgevoerd bij schapen. Aan de hand van deze lijst planten kan een eerste inschatting worden gemaakt of een aangeboden commercieel kruidenpreparaat mogelijk effectief zou kunnen zijn. Voorzichtigheid is echter geboden wanneer de directe werking in de proeven niet kan worden aangetoond. Veel planten zullen immers door een invloed op de lichaamsfuncties van de dieren (weerstand, leverwerking, darmgezondheid...) ook een invloed uitoefenen op de schade die wordt toegebracht door een infectie met inwendige parasieten.

Redelijk wat onderzoek heeft aangetoond dat planten die gecondenseerde tannines bevatten werkzaam zijn tegen de meeste maagdarmwormen die in Vlaanderen een probleem vormen. Gecondenseerde tannines komen voor in de bladeren van bepaalde leguminosen maar ook in twijgen en bladeren van struiken en bomen. Leguminosen die gecondenseerde tannines bevatten en waar een anthelmintische werking beschreven is zijn: gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*), esparcette (*Onobrychis viciifolia*) en rode hanekop (*Hedyselum coronarium*).

In de composietenfamilie komen veel planten voor waar een werking tegen endoparasieten wordt aan toegeschreven. De werkzame bestanddelen in deze plantenfamilie behoren tot de groep van de sesquiterpene lactonen. Het zijn bittere stoffen die in grotere hoeveelheden toxisch kunnen zijn maar waarvan de medicinale werking op diverse vlakken al lang is gekend. Een interessante plant voor herkauwerbedrijven in deze familie is cichorei (*Cichorium intybus*) een plant die nu al bij een aantal bedrijven wordt meegezaaid in de weide. Vooral in Nieuw Zeeland wordt cichorei volop ingezaaid als voedergewas. In veel studies wordt de werking van cichorei tegen maagdarmwormen aangetoond.

Leguminosen met gecondenseerde tannines en cichorei zijn interessant op herkauwerbedrijven omdat ze ook als voedergewas kunnen worden ingezet. Dit is wellicht de eenvoudigste en goedkoopste manier om fytotherapie in het bedrijf te integreren. Ze kunnen meegezaaid worden in het grasland of als monocultuur gekweekt. Meer onderzoek is vereist om een uit te zoeken hoe deze planten in de praktijk kunnen ingezet worden om een goed evenwicht te vinden tussen opbrengst, voederwaarde, standvastigheid en effectieve werking tegen inwendige parasieten.

Een andere piste is het gebruik van fytotherapeutische preparaten waar de werkzame kruiden in gedroogd vorm of als extract terug te vinden zijn. Meer onderzoek is echter vereist naar de effectiviteit van bestaande commercieel beschikbare middelen.

Tabel 3: planten waarvan de anthelmintische werking onder proefomstandigheden werd aangetoond

Familie	Latijnse naam	Nederlandse naam	Gebruikt: extract(E) of plant(P)	Deel plant	VIVO	VITRO	Parasiet
Alliaceae	Allium sativum	knoflook	E	knol		x	<i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Apiaceae	Carum carvi	karwij	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Apiaceae	Coriandrum sativum	koriander	E	zaad	Schaap	x	<i>Haemonchus contortus</i>
Asteraceae	Achillea millefolium	duizendblad	E	blad	Schaap	x	<i>Haemonchus contortus</i>
Asteraceae	Artemisia annua	wormwood'	E		Schaap	x	<i>Fasciola sp.</i>
Asteraceae	Artemisia absinthium	absintalsem,	E		Schaap	x	<i>Haemonchus concortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Asteraceae	Cichorium intybus	cichorei	E,P	bovengrondse delen	Schaap Hert	x	<i>Haemonchus contortus</i> , <i>Teladorsagia circumcincta</i>
Asteraceae	Inula helenium	alant	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Asteraceae	Tanacetum vulgare	boerewormkruid	E			x	<i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus</i> , <i>Ostertagia circumcincta</i>
Betulaceae	Corylus avellana	hazelaar	E	blad		x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Caprifoliaceae	Valeriana officinalis	echte valeriaan	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Fagaceae	Castanea sativa	tamme kastanje	E	blad		x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Fagaceae	Quercus robur	zomereik	E	blad		x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>

Fumariaceae	Fumaria parviflora	kleinbloemige duivekervel	E		Schaap		<i>Haemonchus contortus</i> <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Juglandaceae	Juglans regia	okkernoot	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Lamiaceae	Salvia officinalis	salie	E			x	<i>Haemonchus contortus</i>
Lamiaceae	Satureja hortensis	bonekruid	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Lamiaceae	Thymus vulgaris	tijm	E			x	<i>Haemonchus contortus</i>
Leguminosae	Hedyselum coronarium	rode hanekop, 'sulla'	P	bovengrondse delen	Schaap		<i>Teladorsagia circumcincta</i>
Leguminosae	Lotus corniculatus	gewone rolklaver	P	bovengrondse delen	Schaap	x	<i>Haemonchus contortus</i>
Leguminosae	Onobrychis viciifolia	esparcette, sainfoin	E,P	bovengrondse delen	Schaap	x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i> , <i>Cooperia curticei</i>
Leguminosae	Sarothamnus scoparius	brem	E	blad, twijg		x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Oleaceae	Fraxinus exelsior	es	E			x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Ranunculaceae	Consolida regalis	wilde ridderspoor	E			x	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Rosaceae	Rubus fruticosus	braam	E	blad, twijg		x	<i>Teladorsagia circumcincta</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Zingiberaceae	Zingiber officinale	gember	E	wortelstok		x	<i>Haemonchus contortus</i>

3 PRAKTIJKPROEF: HERKAUWERS

3.1 Inleiding

Binnen dit project werd nagegaan of er kruidenproducten beschikbaar zijn op de Belgische markt. Een aantal producten geproduceerd in Frankrijk en Duitsland die volgens de fabrikant ingezet kunnen worden tegen inwendige parasieten werden uitgetest.

Op drie veebedrijven werd het verloop van de besmetting nagegaan bij het gebruik commercieel beschikbare fytotherapeutische middelen. Drie middelen werden uitgetest, die volgens de fabrikant werkzaam waren tegen:

- maagdarmwormen bij melkgeiten,
- leverbot bij melkvee,
- maagdarmwormen bij jongvee (vlees/melkvee).

3.2 Maagdarmwormen bij melkgeiten

3.2.1 Materiaal en methode

Op een melkgeitenbedrijf werden twee groepen eerstejaars melkgeiten (één maal gelammerd) van elk een 50-tal dieren gescheiden. De beide groepen hadden toegang tot dezelfde weide maar op afzonderlijke tijdstippen. Een van de groepen werden gesupplementeerd met het fytotherapeutisch op basis van een grote diversiteit aan oliekoeken (walnoten, lijnzaad, pompoenpitten, kemp, mariadistel, amandel, abrikozen, druivenpit) aangevuld met verscheidene kruiden, die opgesomd zijn in Tabel 4. (Leverancier : Biomühle & Kräuterfutter GmbH)

Tabel 4: Kruiden gebruikt in het fytotherapeutisch middel tegen maagdarmwormen.

Latijnse naam	Nederlandse naam	werking
Thymus vulgaris**	Tijm	long/ontwormen
Allium sativum**	Knoflook	bronchen ontwormen
Rosmarinus officinalis	Rozemarijn	lever/nier
Inula helenium**	Alant	ontwormen
Artemisia vulgaris**	Bijvoet	ontwormen
Anethum graveolens*	Dille	ontwormen
Armoracia rusticana*	Mierikswortel	ontwormen
Apium graveolens*	Selder	ontwormen
Origanum vulgare*	Oregano	maag darm
Elytrigia repens*	Kweek	lever/nier
Petroselinum crispum*	Peterselie	lever/nier
Pimpinella anisum	Anijs	lijmvlies darm/long ontwormen

(*: planten waar een werking tegen inwendige parasieten wordt aan toegeschreven in de literatuur maar waarover geen in-vivo of in-vitro studies werden teruggevonden die de werking aantonen; **: planten waar in-vivo of in-vitro studies werden teruggevonden die de werking aantonen)

Bij aanvang (26 juli 2010) en op het einde van de proef werd een mengstaal van de mest van 15 geiten genomen om de besmetting met maagdarmwormen na te gaan. De wormetelling werd uitgevoerd door Veterinair Parasitologisch Laboratorium 'Het Woud' in Groesbeek (NL).

De supplementatie met het product startte op 23 augustus 2010 en duurde tot 5 oktober 2010, er werd 75g per dier per dag verstrekt.

3.2.2 Resultaten en discussie

In de meststalen bij aanvang van de proef werden geen eieren van maagdarmswormen aangetroffen. Er werden echter wel oöcysten van coccidiën waargenomen. Op het einde van de proef bleek uit de meststalen dat zowel de groep die het kruidenmengsel had gekregen als de controlegroep wormvrij was. In de mest werden geen eieren van maagdarmswormen aangetroffen. In de mest van de behandelde groep werden echter geen oöcysten meer aangetroffen, terwijl bij de controle groep nog steeds oöcysten van coccidiën konden worden waargenomen. Op basis van deze proef kon niet worden besloten of het kruidenmengsel werkzaam is tegen maagdarmswormen. Het mengsel is mogelijk wel in staat een besmetting met coccidiose weg te werken.

3.3 Leverbot bij melkvee

3.3.1 Materiaal en methode

Een melkveebedrijf had in het verleden meermaals te maken met leverbot. Via een Nederlandse biomelkveehouder kwam hij in contact met de leverancier van kruidenmengsels Biomühle & Kräuterfutter GmbH (D). Zij boden een product aan dat werkzaam was tegen maagdarmswormen en leverbot (*Fasciola hepatica*). Dit product heeft dezelfde samenstelling als het product tegen wormen bij de geitenproef aangevuld met enkele extra kruiden (Tabel 5).

Tabel 5: Kruiden gebruikt in het fytotherapeutisch middel tegen Leverbot in aanvulling van de kruiden vermeld in Tabel 4.

Latijnse naam	Nederlandse naam
<i>Humulus lupulus</i>	Hop
<i>Taraxacum officinale</i>	Paardebloem
<i>Hypericum perforatum</i>	St janskruid
<i>Borago officinalis</i>	Bernagie
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel

Het product bestaat in 'booster' vorm voor het aanpakken van een acute besmetting en in reguliere vorm wordt het eerder gebruikt ter preventie. De samenstelling van beide producten is dezelfde, enkel de verhoudingen van de gebruikte kruiden verschilt. De veehouder is het product beginnen gebruiken op eigen initiatief in april 2010. Bij het tot stand komen van dit project werd besloten de werking van dit product op te volgen. Het product werd toegediend aan alle melkkoeien à rato van 200g per koe per dag van april 2010 tot november 2010. De eerste 6 weken werd de 'booster' versie van het product toegediend om eventuele bestaande besmettingen weg te werken. Op het einde van de proef werden antistoffen tegen *Fasciola hepatica* en *Ostertagia ostertagi* bepaald in de tankmelk via MCC-DGZ. Bij 5 dieren die klinische symptomen vertoonden van een mogelijke besmetting met inwendige parasieten (mager, ruw haar, slechte productie) werden meststalen onderzocht op eieren van *F. hepatica* in het Labo voor Parasitologie (Ugent). De meststalen werden genomen op 11 oktober en herhaald op 29 oktober.

3.3.2 Resultaten en discussie

In de analyse op de tankmelk wordt de ODR (Optische Densiteit Ratio) van antistoffen, gericht tegen *O. ostertagi* en *F. hepatica* bepaald. De analyse gebeurde begin november 2010.

De ODR waarde voor *O. ostertagi* bedroeg 0,89. Een dergelijke waarde wijst op een besmetting die een productiedaling van 1kg/koe/dag tot gevolg heeft (toelichting

:http://www.dgz.be/ondersteuning/root/01_01_05.asp).

De ODR waarde voor *Fasciola hepatica* was 0,47.

- Bedrijven met een ODR <0,30 worden als negatief beschouwd (negatief),
- Een ODR tussen 0,30 en 0,80 wijst op een hoge kans voor leverbotbesmetting, echter zonder belangrijke productieverliezen (grijze zone).
- Een ODR > 0,80 wijst op een besmetting met leverbot (positief) met vermoedelijk negatieve gevolgen op de melkgift en fertiliteit.

De resultaten van het mest onderzoek bij 5 magere dieren wees uit dat slechts 1 dier positief testte op leverbot. Bij dit dier werden bovendien eieren van de pensworm *Paraphistomum* teruggevonden. Bij de herhaling van het mestonderzoek 18 dagen later werden de resultaten bevestigd. Deze resultaten wijzen op een beperkte besmetting met leverbot die mogelijk geen invloed heeft op de melkproductie, en een eerder uitgebreide besmetting met *O.ostertagi* die waarschijnlijk wel een invloed heeft op de melkproductie. Wat de invloed is van het kruidenmengsel op de ontwikkeling van beide besmettingen is moeilijk in te schatten aangezien er niet gewerkt kon worden met een controlegroep. In de gebruikte hoeveelheden is het kruidenmengsel in ieder geval niet in staat de besmetting met *O. ostertagi* onder controle te houden. Het mengsel was ook niet in staat een besmetting met leverbot volledig tegen te gaan. Het is mogelijk dat het kruidenmengsel een meer uitgebreide besmetting (ODR>0,80) heeft kunnen voorkomen maar om dit in te schatten is bijkomend onderzoek nodig.

3.4 Maagdarmwormen bij jongvee (vlees/melkvee)

3.4.1 Materiaal en methode

Op een jongvee opfokbedrijf werden twee groepen jongvee van melkkoeien, elk een van een 20-tal dieren, gescheiden. De dieren waren tussen 1 en 2 jaar oud. De twee groepen grazen op een afzonderlijke weide. Op 5 augustus 2010 werden van acht dieren uit elke groep meststalen onderzocht op eieren van maagdarmwormen in het Labo voor Parasitologie (Ugent). Op basis van deze resultaten werden een aantal dieren verschoven van groep om een gelijkaardige gemiddelde EPG waarde (Eieren Per Gram mest) te bekomen. Op 1 september 2010 werd één van de groepen behandeld met een curatief product (product nr. B02B3) van de Franse firma Comptoir des plantes médicinales. Het is een vloeibaar middel op basis van essentiële oliën van knoflook, kaneel en kruidnagel. Hiervan kregen de dieren twee maal 50ml in de muil toegediend met een tussentijd van 24u. Na de behandeling werd aan deze groep een preventief middel (BO4B2) op basis van essentiële oliën van tijm, kaneel en kruidnagel onder de vorm van een likemmer op de weide verstrekt. Dit laatste bleef ter beschikking tot het einde van de proef. Op 10 september 2010, tien dagen na de curatieve behandeling werden meststalen genomen bij dezelfde 8 dieren uit elk groep die ook in het begin bemonsterd werden. Na 1 maand op 8 oktober 2010 werden bij dezelfde dieren nogmaals meststalen genomen.

3.4.2 Resultaten en discussie

In onderstaande tabel (tabel 6) worden de gemiddelde EPG waarden weergegeven van de behandelde en de controle groep op de 3 tijdstippen (voor, 10 dagen na en 1 maand na de behandeling).

Tabel 6: de gemiddelde EPG waarden van de behandelde en de controle groep op de 3 tijdstippen (voor, 10 dagen na en 1 maand na de behandeling.

	5/aug	10/sep	8/okt
behandeld	131	86	100
controle	156	75	88

Tien dagen na de behandeling zijn er gemiddeld minder eieren in de mest aanwezig maar deze daling is ook te merken in de controle groep waar de daling zelfs groter is. Na 1 maand vertonen beide groepen terug een lichte stijging in de EPG waarde. Hieruit kan besloten worden dat noch van het curatieve, noch van het preventieve product enige anthelmintische werking kon worden vastgesteld.

3.5 Besluit

Het wisselend resultaat van de proeven maakt dat we kunnen stellen dat de kruidenmengsels niet eenduidig in staat zijn om, preventief of curatief ingezet, endoparasieten bij herkauwers te bestrijden. Het positieve effect dat we vaststelden bij de geiten geeft verder hoop op praktijktoepasbaarheid. De dosering bij deze dieren per kg lichaamsgewicht en per kg ds opname was aanzienlijk hoger dan bij de koeien. Misschien schuilt hier een deel van het effect. Blijven zoeken naar een verklaring voor de wisselende resultaten, kan ons verder brengen in onze zoektocht naar wormpreventie of wormbehandeling zonder allopathische geneesmiddelen bij biologisch gehouden herkauwers. Indien de dosering relatief hoog moet zijn om effectief te zijn, komt er een nood aan kostprijddaling van de producten en/of inpasbaarheid van de planten met effectieve werkzaamheid in de ruwvoederwinning. Ook op dit vlak liggen er nog kennisvragen voor de biologische veehouderij annex voederteelten.

Leveranciers fytotherapeutische preparaten :

Biomühle & Kräuterfutter GmbH, Trübsche Straße 34, 47533 Kleve, Duitsland

Tel.: 0171 - 47 69 858

Fax: 02451 - 912 49 35

<http://biomuehle-kraeuter.de>

Comptoir des plantes médicinales, Route du Mont-Gargan,45, 19370 CHAMBERET France

Tel 05.55.98.19.50

Fax 05.55.98.18.69

<http://www.comptoirdesplantes.com/>

4 REFERENTIES

1. Bestman, M. (2002) Kippen houden zonder vederpikken. De biologische legpluimveehouderij als uitgangspunt. Louis Bolk Instituut.
2. Bestman M., Loefs R., de Vries H. en van der Burgt G-J (2009). Kippenuitloop Gezond en Groen, inspiratie en ideeën voor ontwerp en uitvoering. Louis Bolk Instituut.
3. Bestman M. en Wagenaar J.P. (2001). Uitloopgebruik door leghennen. Aanleg van beschutting stuurt gedrag van leghennen. Ekoland december 2001: 24-25
4. Borgsteede F.H.M. (1990). Inwendige parasieten bij rundvee, Praktijkreeks Veehouderij
5. Borgsteede F. (2009). Infecties met rondwormen - Cooperia- *Cooperia oncophora* (www.Parasitologie.nl)
6. Brochure PDPO-project "Erven in het landschap" (2010) Provincie Antwerpen.
7. Brochure "Uitloopbeheer bij kippen" (2004) BLIVO, Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, Belbior
8. Driessen B. en Geers R. (2010). Nieuwsbrief juli 2010 ADLO-project: Geïntegreerde aanpak van de gezondheidszorg bij schapen en melkgeiten.
9. Dunn A.M. (1978). Veterinary Helminthology, second edition. William Heinemann Medical Books LTD, London. ISBN 0433079517, 323 pp.
10. Fiks-van Niekerk T.G.C.M. (2008). Brochure 'Gezondheid van biologische leghennen'. Wageningen Animal Sciences Group.
11. Handboek Schapenhouderij (2002). ISSN 0169-3689
12. Häne M., Huber-Eicher B. en Fröhlich E. (2000). Survey of laying hen husbandry in Switzerland. World's Poultry Science Journal 56: 21-31
13. Hörning B. et al. (2002). Auslaufhaltung van Legehennen. KTBL-Arbeitspapier - Nr. 279, KTBL, Darmstadt, Duitsland.
14. Janssen Animal Health, a division of Janssen Pharmaceutica NV. De wormen van de kip. Een uitgave van JanssenPharmaceutica, diergeneeskundige research te Beerse.
15. Leite-Browning M. L., 2006, *Haemonchus contortus* (Barber Pole Worm) Infestation in goats, Alabama A&M and Auburn Universities. (www.aces.edu/urban)
16. Mul M. en Reuvekamp B. (2008). Inventarisatie van mogelijke fytotherapeutica met een werking tegen wormen bij pluimvee. Animal Sciences Group, Wageningen UR
17. Permin A. en Hansen J.W. (1998). Epidemiology, diagnosis and control of poultry parasites. FAO Animal Health Manual Rome.
18. Pierré, E. , Van Meirhaeghe, H. (2009) Impact van worminfecties op de algemene gezondheidsstatus van leghennen in niet-kooisystemen: een stand van zaken. Proefbedrijf voor de Veehouderij.
19. Ploeger H. en Borgsteede F. (2009). Infecties met rondwormen - Ostertagia - *Ostertagia ostertagi* (www.Parasitologie.nl)
20. Reuvekamp, B., Mul, M., Fiks-Van Niekerk, T. (2008) Literatuurstudie naar wormen bij legpluimvee. Rapport 96, Wageningen Animal sciences Group.
21. Wullepit J. (2005). Hoe kan met leverbot bij rundvee bestrijden?
op:http://www.dierengezondheidszorg.be/ondersteuning/praktijk_advies_publicaties_runderen/lever_leverb_ot.asp
22. Illustraties cover: melkvee www.aveve.be, pluimvee www.biokennis.nl , geiten www.loverendale.nl , schapen www.boerderij.sitepark.nl

Aansprakelijkheid

Het Proefbedrijf voor de Veehouderij, de Hooibeekhoeve en Wim Govaerts & Co cvba zijn niet aansprakelijk voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of deze adviezen.

Losse brochures zijn te verkrijgen via de website van het Proefbedrijf voor de Veehouderij (www.proefbedrijf.be) of na telefonische aanvraag.

Colofon

Uitgevers

Provincie Antwerpen
Proefbedrijf voor de Veehouderij
Poel 77
2440 Geel
Tel.: 014/56 28 70
Fax: 014/56 28 71
Internet: www.proefbedrijf.be
E-mail: info@proefbedrijf.provant.be

Provincie Antwerpen
Hooibeekhoeve
Hooibeeksedijk 1
2440 Geel
Tel.: 014/85 27 07
Fax: 014/85 36 15
Internet: www.hooibeekhoeve.be
E-mail: info@hooibeek.provant.be

Wim Govaerts & Co cvba
Advies Bedrijfsontwikkeling
Degstraat 4
2230 Blauberg-Herselt
Tel.: 0477 77 46 95 of 0476 20 87 17
E-mail: wim.govaerts@bioconsult.be of luk.sobry@bioconsult.be