



25. MARTS

NR. 88

Eksperimentel infektion med løbeorm hos kalve

*J. B. Ludvigsen og Grete Thorbek, Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi
P. Nansen og R. J. Jørgensen, Statens jordbrugs- og veterinærvidenskabelige forskningsråds Arbejdsgruppe for parasitologiske undersøgelser
Sv. Aa. Henriksen, Statens veterinære Serumlaboratorium
Kr. Sejrsen, Afdelingen for forsøg med kvæg*

I et indledende forsøg er kliniske symptomer, parasitologiske parametre, tilvækst og den næringsstofflige omsætning hos 7 tyrekalve (RDM) inficeret med kendte doser infektiøse larver af løbeormen (*Ostertagia ostertagi*) undersøgt.

På de højeste larvedoseringer reagerede kalvene med fodervægring, periodevis løsere gødning til mere konstant diarré, nedsat tilvækst til direkte vægttab, faldende fordøjelighed og blokering af proteinaflejringen. Nogen direkte sammenhæng mellem graden af infektion, kliniske symptomer og ægudskillelse i gødning kunne ikke påvises, hvorimod stigningen af pepsinogen i blodet som udtryk for den beskadigelse, løbeormen forårsager i løbens kirtelsystem, er et betydeligt sikrere mål for parasittens skadevoldende egenskaber. Hos kalvene på de lavere daglige doseringer er billedet mere uklart indtil sidste balanceperiode, hvilket antyder, at undersøgelserne skal være af længere varighed end de foreliggende til en mere dybtgående analyse af de tab, infektionen forårsager.

Indledning

I de seneste år er der i Danmark gennemført en række undersøgelser til belysning af de produktionsstab, som parasitære infektioner påfører kvægbruget. I meddelelse nr. 29 fra Statens Husdyrbrugsforsøg er der redegjort for resultaterne af en undersøgelse som viser, at naturlige infektioner med løbetarmorm kan medføre betydelig tilvækstreduktion hos græssende kalve i sidste halvdel af græsnings sæsonen.

For nærmere at belyse inficerede kalves kliniske reaktioner og næringsstofflige omsætning ved forskellige parasitinfektioner er der på den dyrefysiologiske afdeling planlagt en serie undersøgelser i de kommende 2 år. I forsøgene, som udføres på eksperimentelt inficerede kalve, vil en nøje definition af kalvenes parasitologiske status blive tilstræbt.

Den foreliggende meddelelse omfatter en beskrivelse af parasitologiske data hos kalve ekspe-

rimentelt inficeret med løbeorm (Ostertagia ostertagi), ægudskillelse, kliniske reaktioner og tilvækst.

Forsøgsmetodik

I forsøget indgik 7 tyrekalve (RDM) i alderen 12–18 uger med en legemsvægt fra 95–130 kg. I en 10 ugers forsøgsperiode med ialt 9 kontinuerlige balanceperioder af 7 døgn varighed med kvantitativ opsamling af gødning og urin. Fodersammensætningen og de daglige foderrationer er fastlagt på grundlag af afdelingens erfaringer med hensyn til, hvormegit kalve i en given vægtklasse er i stand til at optage uden at efterlade foderrest.

Tabel 1. Foderplan. Kalve. Serie L. 1975

Per.	Kornblanding*)		Oliekager**)	Hø
	g	g		
Nr.	1–4	5–7	1–7	1–7
I	850	650	800	500
II	1220	1020	800	500
III	1450	1250	800	500
IV	1650	1450	800	500
V	1850	1650	800	500
VI	2050	1850	800	500
VII	2250	2050	800	500
VIII	2450	2250	800	500
IX	2650	2450	800	500

*) Lige dele valset byg og valset havre

**) »Gul Kalv«: 500 g, Sojaskrå 300 g

Ved slutningen af balanceperiode II blev kalvene inficeret med 3. die stadiet larver af løbeormen efter følgende plan:

Kalv 1 og 2:

200.000 larver i éngangsdosis

Tabel 2. Ægudskillelsen pr. 24 timer (1000 æg)

Dage efter infektion:	Kalv nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
16	149	119	98	0	0	0	0
17	900	1.631	223	132	0	0	98
18	1814	460	225	238	120	0	108
19	1976	162	239	630	115	49	0
20	1455	297	884	393	298	416	367
Periode:							
VI	1092	520	476	592	372	257	447
VII	0*)	6*)	415	1016	377	79	132
VIII	0	0	388	0*)	747	79	256
IX	0	0	711	568	–	274	129

*) behandlet med Levoripercol (1 ml pr. 20 kg legemsvægt)

Kalv 3 og 4:

10.000 larver 3 gange ugentlig i hele forsøgstiden

Kalv 5 og 6:

2.000 larver 3 gange ugentlig i hele forsøgstiden

Kalv 7:

6.000 larver 3 gange ugentlig i hele forsøgstiden

Fra 14. dag efter første indgift af larver udtoges dagligt prøver af gødningen til undersøgelse for æg af kønsmodne løbeorm indtil dagene omkring første registrerede ægudskillelse, hvorefter prøverne udtoges 3 gange ugentlig i de efterfølgende balanceperioder. På første infektionsdag udtoges blodprøver til bestemmelse af Pepsinogen (specifik blodreaktion for beskadigelser af løbeslimhinden).

Udskillelsen af æg i gødningen

I tabel 2 ses ægudskillelsen pr. døgn målt ved EPG (æg pr. g gødning) samt den gennemsnitlige udskillelse pr. 24 timer i balanceperioderne.

Af tabellen fremgår, at første ægudskillelse i gødningen påvist fra 16. til 19. dag efter første infektionsdag tidligst hos de kalve, som havde fået de højeste larvedoseringer. Det ses endvidere at der ikke er nogen direkte sammenhæng mellem antallet af indgivne larver og ægudskillelsen. Forskellen er tydeligst mellem kalv 1 og 2, som hver fik en enkeltdosis på 200.000 larver. Kalv nr. 1, 2 og 4 udskilte ingen æg i gødningen 2 døgn efter behandlingen med Levoripercol, som udtryk for, at de på injektionstidspunktet eksisterende kønsmodne orm i løben var dræbt. Kalv 4 genoptog ægudskillelse i de sidste 4 døgn af periode IX, selvom indgiften af larver ophørte

samme dag, som den behandlede med Levoripercol, idet behandlingen ikke har rømmet larvestadierne totalt.

Kliniske symptomer

Et par dage før første ægudskillelse i gødningen blev påvist, begyndte kalv nr. 1 og 2 at vise nedsat ædelyst først og fremmest med vægring af tilskudsfoderet, hvorimod høet blev optaget. Samtidig fik kalv nr. 1 løsere gødning og tørstofprocenten i gødningen faldt fra 20 til 16 i 2 døgn, hvorefter gødningskonsistensen igen blev normal, og der optrådte ikke diarré senere i forsøgsperioden. Fodervægringen fortsatte og kulminerede i periode VI, hvor den havde en gns. daglig foderrest på 775 g og et vægttab på 2.5 kg. Kalv nr. 2 fik kraftig diarré samme dag som første ægudskillelse påvistes. Tørstofprocenten i gødningen faldt til 13–14%, men efter 3 døgn var gødningen igen normal med en tørstofprocent fra 17–20 i resten af forsøgstiden. Fodervægringen kulminerede også hos kalv nr. 2 i periode VI med en foderrest på 1880 g daglig og et vægttab på 9.5 kg.

Ved begyndelsen af periode V begyndte kalv nr. 2 at vise symptomer på luftudspiling af vommen, som i løbet af perioden udviklede sig til lettere trommesyge. Da balanceforsøgene med kalv 1 og 2 ikke kunne fortsættes som følge af den kliniske tilstand blev de behandlet med Levoripercol (1 ml pr. 20 kg legemsvægt). Efter behandlingen forsvandt symptomerne på fodervægring og trommesyge hos kalv nr. 2 i løbet af få dage, og begge kalve var klinisk symptomfri resten af forsøgstiden.

Kalv nr. 3 viste ingen fodervægring eller kliniske symptomer før i slutningen af periode VIII, og i periode IX fik den symptomer på lettere trommesyge.

Kalv nr. 4 viste ingen tydelige kliniske symptomer udover enkelte dage med vekslende gødningskonsistens indtil periode VIII, hvor den i 2 døgn havde voldsom diarré med ned til 11.7% tørstof i gødningen. Behandling med Levoripercol bragte i løbet af 2 døgn kalven i en klinisk tilstand, hvor det var muligt at fortsætte balanceforsøget, dog med forkortet opsamlingsperiode med normal gødningskonsistens og normal appetit.

Kalv nr. 5 havde hverken fodervægring eller kliniske symptomer indtil periode IV, hvor den

havde meget tynd gødning med tørstofprocenter ned til 13. Ved begyndelsen af periode IX fik den voldsom diarré med en gennemsnitlig tørstofprocent i gødningen på 12.3 de sidste 5 døgn, hvorfor den måtte udgå af forsøget.

Kalv nr. 6. Ingen fodervægring eller kliniske symptomer bortset fra korte perioder med vekslende gødningskonsistens en enkelt dag ned til 13.1% tørstof.

Kalv nr. 7. Ingen fodervægring og ingen kliniske symptomer bortset fra enkelte døgn med løsere gødningskonsistens.

Tilvæksten

Den gns. daglige tilvækst ses i tabel 3.

Tabel 3. Daglig tilvækst i gram

Periode	Kalv nr.			
	1+2	3+4	5+6	7
I	722	645	429	500
II	928	890	857	1000
III	643	810	750	563
IV	594	960	1458	917
V	715	1180	1022	786
VI	+857	786	429	929
VII	1350*)	1072	893	1029
VIII	1785	857*)	785	1286
IX	1430	286 2429	1000	1143

*) Levoripercol (1 ml pr. 20 kg legemsvægt)

Af tabellen fremgår, at den gns. daglige tilvækst var underkastet betydelig variation gennem balanceperioderne. Dette er tydeligst for kalv 1+2, som i periode VI havde et vægttab på 875 g daglig. Svingningerne i daglig tilvækst falder ret nøje sammen med de kliniske symptomer hos kalvene. Efter behandlingen med Levoripercol afløstes vægttabet i periode VI hos kalv 1+2 af en tilvækstforøgelse fra 1350 til 1785 g daglig i de sidste 3 forsøgsperioder, og 2429 g daglig i periode IX for kalv 4.

Pepsinogen i blodet

Som nævnt er en stigning i pepsinogenkoncentrationen i blodet udtryk for en beskadigelse af løbeslimhindens kirtelfunktion, hvorved en del af pepsinogenet resorberes til blodbanerne.

Fra størrelsesordenen 0.4–0.5 enheder pepsinogen samme dag, som første indgift af larver fandt sted, påvistes en stigning i pepsinogenet hos kalv 1 og 2 før første ægudskillelse i gødningen.

Tabel 4. Pepsinogen i blodserum (i.e.)

Periode	Kalv nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
II	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5
III	0.9	1.1	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4
IV	1.7	2.9	1.0	1.2	0.6	0.8	1.0
V	3.9	4.2	1.6	2.3	1.2	1.2	-
VI	3.9	2.3	2.1	2.5	1.4	1.6	1.5
VII	1.7	1.9	2.4	2.9	1.5	1.8	1.7
VIII	1.0	0.8	2.6	1.5	1.2	1.7	1.9
IX	0.7	0.7	2.2	2.7	1.6	1.9	1.6

Udover kalv 1 og 2 nåede kalv 3 og 4 (10.000 larver $3 \times$ ugtl.) over 2.0 enheder pepsinogen i blodet. Efter behandlingen med Levoripercol indtrådte et gradvist fald, som hos kalv 1 og 2 nærmede sig værdierne før indgiften af larver, hvorimod pepsinogenet hos kalv 4 viste stigning i periode IX, hvor ægudskillelsen igen blev optaget.

Aflejringen af kvælstof

Kvælstofaflejringen ses i tabel 6.

Tabel 5. Kvælstofaflejringen, g pr. dag

Periode	Kalv nr.			
	1+2	3+4	5+6	7
I	16.5	15.8	11.7	14.5
II	18.9	18.8	17.3	22.1
III	27.6	25.4	20.5	22.3
IV	29.5	26.7	22.3	24.5
V	18.2	28.6	28.0	27.6
VI	3.3	28.6	31.0	27.8
VII	30.8	35.7	31.5	37.6
VIII	33.2	30.6	34.8	33.8
IX	40.1	26.8	35.6 (29.8)	48.4

Af tabellen fremgår, at aflejringen af kvælstof hos kalv 1 og 2 i periode V faldt til gns. 18.2 g og faldet fortsatte til gns. 3.3 g i periode VI. Den lave kvælstofaflejring i periode VI hænger sammen med fodervægringen, den negative tilvækst og de kliniske symptomer i nævnte periode. Efter be-

handlingen med Levoripercol steg kvælstofaflejringen straks til 30.8 g i den efterfølgende periode med jævn stigning til 40.1 g i periode IX. For kalv 3 og 4 indtrådte først et fald i periode VIII, som hos kalv 3 yderligere faldt til 26.8 g, hvorimod aflejringen hos kalv 4, som behandles med Levoripercol i periode IX steg til 35.6 g daglig. Hos kalv 6 faldt kvælstofaflejringen efter jævn stigning gennem de første 8 perioder til 29.8 g i periode IX.

Diskussion og konklusion

Resultaterne viser, at infektion med kendte doser infektiøse larver af løbeormen hæmmer ædelysten og påvirker den kliniske tilstand, tilvækst og kvælstofaflejringen negativt mest udtalt hos de 2 kalve som fik ekstremt store éngangsdoser på 200.000 larver.

Ved $3 \times$ ugentlig tilførsel af henholdsvis 10.000, 5.000 og 2.000 larver viste kalvene først mere alvorlige kliniske symptomer på et senere tidspunkt mod forsøgets afslutning, hvilket lader formode, at en fortsættelse af forsøget udover de 9 balanceperioder langt tydeligere kunne have demonstreret de produktionstab i form af vægttab som fodervægring og reduceret tilvækst forårsager.

Undersøgelser viser endvidere, at der tilsyneladende ikke er nogen direkte sammenhæng mellem den indgivne dosis af larver, udskillelsen af æg med gødningen på døgnbasis og tilvækstreduktion. Der synes derimod at være en mere direkte sammenhæng mellem pepsinogen i blodet og parasittens skadelige påvirkning af organismen, idet kalvene med højeste pepsinogenkoncentration i blodet reagerede stærkest på infektionen, hvilket iøvrigt er en bekræftelse af udenlandske undersøgelser.

At løbeormen var direkte årsag til kalvenes kliniske tilstand og de deraf følgende forstyrrelser i den næringsstofflige omsætning fremgår af, at de 3 kalve, som måtte behandles med et parasitdræbende middel, hurtigt restitueredes klinisk og tilvækstmæssigt. Undersøgelserne fortsætter.