

# Strongylider hos travheste i løb

## Et studie af strongyliders indvirkning på travhestes præstation

Peter Fog

Fagdyrlægestuderende

Ansager Dyrehospital

6823 Ansager

### Summary

The purpose with this study was to examine if standardbred trotters in professional training with markedly elevated fecal egg counts from strongyles had impaired performance.

Fecal samples from 213 racing standardbred trotters were included in the study. The samples originated from the training facilities of 21 professional trainers with license at racecourses in Sjælland and Jylland, Denmark. The 213 racing standardbred trotters represented more than 40 % of the total population of racing standardbred trotters in the described area. The samples were examined for strongyle egg count (epg) and eggs from tapeworms. Larvae from *Strongylus vulgaris* was identified after larval culture on all samples with a strongyle egg count  $\geq 200$  epg. Racing records were obtained from the race of the horse nearest to the date where the samples were collected. The final ranking of the horse in the actual race was recorded as rank 1 to 3 against rank 4 – 0, rank 1 to 5 against rank 0 (Rank out of purse) and won purse more than kr. 5.000 against won purse less than kr. 5.000. The ranking and the purse in the race were correlated to the strongyle egg counts (epg) of the horse.

The data analyzed showed no significant correlation with high strongyle egg count and actual rank or purse in a race. Horses with elevated egg count did not have impaired performance.

Tapeworms were found in 18 horses, while *Strongylus vulgaris* were found in 17 horses representing 12 of 21 training facilities. The numbers of horses positive for tapeworms and *Strongylus vulgaris* did not represent sufficient data to extract statistical valid results.

The study shows, that application of evidence based control examination of fecal egg count is important. The recommendation of this study will be to perform fecal samples once a year on all horses at a training facility. Treatment with anthelmintics should only be done in horses with fecal

egg counts > 1.000 epg and horses where larvae from *Strongylus vulgaris* was identified after larval culture. Only anthelmintics without resistance in the actual training facility should be used, as well as treatment should only be performed in periods of the year with high sheddings of strongyle eggs. This will in a temperate climate be in the summer and the early autumn. Application of evidence based control examination of fecal egg count is suggested as standard in all other types of performance horse facilities in Denmark and the rest of the world. The occurrence of *Strongylus vulgaris* in 57 % of the training facilities are a higher proportion, than estimated previously in a Danish study. This fact may suggest the need of further studies to estimate the importance of infection with *Strongylus vulgaris* in horse facilities in Denmark.

### **Sammendrag**

Formålet med dette studie var at undersøge om travheste i professionel træning med forhøjet udskillelse af strongylideæg havde nedsat præstation.

Gødningsprøver blev udtaget fra 213 startende travheste i træning hos 21 professionelle travtrænere med licens ved travbanerne på Sjælland og Jylland. De 213 travheste udgjorde mere end 40 % af den samlede population. Gødningsprøverne blev undersøgt for antal strongylideæg (epg) og bændelormeæg. Alle prøver med  $\geq 200$  epg blev undersøgt for *Strongylus vulgaris* ved larvedyrkning. Løbsstatistik blev indsamlet fra alle heste, idet placeringen i den nærmeste start til prøveudtagelsestidspunktet blev anvendt. Placeringerne 1 - 3 mod 4 - 0, placeringen 1 - 5 mod 0 (placeret udenfor præmierækken) og vundet præmie (over kr.5.000 eller under kr.5.000) blev vægtet mod hestens udskillelse af strongylideæg (epg).

Resultatet af undersøgelsen er, at der ikke er nogen statistisk sammenhæng mellem høj udskillelse af strongylideæg og nedsat præstation.

Bændelormeæg blev fundet i 18 heste, mens *Strongylus vulgaris* blev påvist hos 17 heste i 12 af 21 trænerstalde. Antallet af heste med bændelormeæg og *Strongylus vulgaris* var ikke tilstrækkelig til at statistiske beregninger kunne gennemføres.

Undersøgelsens resultat viser, at indførelse af et parasitært overvågningsprogram vil medføre væsentlig nedsat anvendelse af anthelmintika. Et overvågningsprogram indbefatter, at gødningsprøver udtages på alle heste i trænerstaldene og kun heste med over 1.000 epg og heste med *Strongylus vulgaris* påvist efter larvedyrkning behandles med anthelmintika, som er

undersøgt for resistens i den aktuelle besætning. Samtidig foretages behandling kun i sommerhalvåret i tempererede klimazoner.

Lignende kontrolprogrammer bør indføres på andre typer af konkurrenceheste i ind- og udland, som er sammenlignelige med danske travhestes opstaldningsforhold.

Forekomst af *Strongylus vulgaris* i 12 af 21 trænerstalde er væsentlig højere end tidligere besætningsundersøgelser gennemført i Danmark og bør medføre at yderligere undersøgelser bør gennemføres for at udbredelsen af *Strongylus vulgaris* kan fastlægges.

### **Indledning**

Hvor det for år tilbage var hestens store strongylider, som var de mest betydende parasitter er de små strongylider (cyathostomer) i dag hestens vigtigste patologiske parasit (1). I litteraturen angives infektioner med cyathostomer (små strongylider) som hestens almindeligste parasit og som hyppig årsag til sygdom, nedsat trivsel og nedsat præstation (2).

Mange heste kan have infektion med titusinder af cyathostomer uden at have klinisk sygdom, mens tegn på infektion kan ses som kliniske symptomer, hæmatologiske/blodbiokemiske ændringer og intestinale patologiske forandringer (1).

Strongyliders livscyklus og patologi i heste er velbeskrevet i litteraturen, mens litteratur om strongylidernes cyklus udenfor hesten i omgivelser på mark er fra 1960-erne og tidligere (3). De sidste 50 års litteratur om strongylider omhandler stort set kun anthelmintika's effekt på strongylider og forskellige strategier til behandling med de forskellige klasser af anthelmintika (3). Udvikling af udbredt resistens mod anthelmintika til heste har medført, at forskning i strongylidernes cyklus og epidemiologi er genoptaget (4,5).

På trods af at der kun findes enkelte studier i litteraturen, som viser effekt af behandling på nedsat forekomst af sygdom, har behandling været anbefalet ud fra fund af strongylideæg (epg) i gødningsprøver med behandlingsgrænser (cut-off) varierende fra 200 epg til 500 epg (6,7). Bortset fra at enkelte studier har vist nedsat incidens af kolik ved anvendelse af en anthelmintisk behandlingsstrategi (8,9) findes ingen studier publiceret på heste, som har kunnet påvise en sammenhæng mellem udskillelse af strongylideæg og sundhedstilstand, produktionseffektivitet og præstationsparametre (10).

Infektion med bændelorm (*Anoplocephala perfoliata*) har i nogle studier haft en korrelation til spasmodisk kolik og ileumforstoppelse (11,12).

Litteratursøgning har ikke kunnet fremvise studier omhandlende den parasitære belastnings indflydelse på væddeløbshestes præstation eller andre hestes præstation.

Dette studies formål er at undersøge om infektion med strongylider og bændelorm medfører nedsat præstation på travheste i løb.

## **Materiale og metoder**

### *Patientmateriale*

Gødningsprøver blev udtaget i perioden 27. juli til 21. oktober 2009 fra i alt 222 travheste i professionel træning hos 21 travtrænere på Jylland og Sjælland med licens ved væddeløbsbanerne Charlottenlund Travbane/Skovbo Travbane, Jydsk Væddeløbsbane, Billund Travbane, Skive Travbane og Aalborg Væddeløbsbane.

Inden prøveudtagning blev hver enkelt træner kontaktet og spurgt om de ønskede at deltage, samt om deres heste opfyldte inklusionskriterierne, som efterfølgende blev tilsendt.

Prøver blev udtaget af heste, som havde en gyldig start ved deltagelse i totalisatorløb (løb med pengepræmier) og ikke prøve- eller rutineløb (kvalifikationsløb). Hver træner skulle optimalt have taget prøver af 12 heste, men havde træneren mere end 12 startheste blev hestene udvalgt tilfældigt. De udvalgte heste skulle have været i træning hos den pågældende træner siden 1. maj og have adgang til folde typiske for danske travtrænere. Hestene måtte ikke have været ormebehandlet 6 – 12 uger før prøveudtagningen afhængig af anvendt ormemediel.

### *Indsamling af gødningsprøver*

Gødningsprøver blev opsamlet friske fra staldboksen, pakket i plastikposer, presset tomme for luft og efterfølgende nedkølet. Dagen efter udtagelsen blev prøverne analyseret. I det omfang analyse ikke blev påbegyndt dagen efter udtagelsen, eller analysen ikke blev færdiggjort dagen efter udtagelsen, blev prøverne opbevaret i køleskab ved 5<sup>0</sup> C (13).

### *Laboratorieundersøgelser*

Alle gødningsprøver blev undersøgt for strongylideæg (epg) og bændelormeæg. Alle gødningsprøver med fund af 200 epg eller højere blev undersøgt ved larvedyrkning med henblik på påvisning af larver af *Strongylus vulgaris*.

Til undersøgelse for strongylideæg er anvendt McMaster-metoden, som er en kvantitativ flotationsmetode, hvor antal parasitæg pr. gram gødning (epg) kan beregnes (14).

Til undersøgelsen for bændelormeæg er anvendt beskrevet procedure (15,16). Ved fund af et eller flere bændelormeæg stilles diagnosen bændelormeinfektion.

På alle gødningsprøver med 200 epg eller højere er foretaget enkeltvis larvedyrkning i gødningskultur (14). Ved mikroskopi af strongylideæg kan *Strongylus vulgaris* ikke skelnes fra andre strongylidearter. I en gødningskultur af frisk gødning tilsat vækstmedie klækkes strongylideæg til L1, som ved konstant stuetemperatur og korrekt fugtighed i løbet af 10 - 14 dage udvikles til L3. Ved mikroskopi af de klækkede L3 kan de enkelte strongylidearter differentieres, herunder larver af *Strongylus vulgaris* (14).

### *Løbsresultater & træningslister*

Løbsresultater er indhentet fra Dansk Travsports Centralforbunds hjemmeside [www.trav.dk](http://www.trav.dk), hvor hestens placering i den start nærmest prøveudtagningen er den placering, som er anvendt i den statistiske beregning.

Antal startheste i træning hos alle professionelle travtrænere på Sjælland og Jylland er optalt d. 9.februar 2010 fra træningslister på Dansk Travsports Centralforbunds hjemmeside [www.trav.dk](http://www.trav.dk). I optællingen er medtaget alle heste med mere end 0 kr. i indtjening.

### *Behandling af resultater*

Data er behandlet i en logistisk regression, hvor den afhængige variabel er placeringen 1- 3, placeringen 1 – 5 og indtjening over kr. 5.000.

### **Resultater**

Gødningsprøver blev udtaget af 222 heste. 9 heste udgik af undersøgelsen, idet disse 9 heste enten ikke havde deltaget i travløb i 2009, kun havde deltaget i prøveløb eller havde mere end 2

måneder fra start til tidspunktet for udtagelse af prøver. Af de resterende 213 heste er 8 heste, hvor prøverne er udtaget mellem en måned og op til 2 måneder til nærmeste start. De øvrige 205 heste havde alle en start indenfor en måned op til udtagelse af prøverne. I de statistiske beregninger er medtaget data på 213 heste.

I tabel 1 er for de enkelte trænere vist dato for udtagelse af prøver, antal heste, påvisning af bændelormeæg og *Strongylus vulgaris*, sidste behandlingsdato samt anvendt anthelmintika.

Antallet af heste udtaget fra den enkelte træner varierer fra 6 heste til 16 heste.

**Tabel 1.** I tabellen er vist trænerstalde med dato for udtagelse af gødningsprøver, antal heste, fund af bændelormeæg, fund af *Strongylus vulgaris*, seneste behandlingsdato og seneste anvendte anthelmintika.

Træner	Udtagelsesdato	Antal heste	Bændelormeæg påvist	Str. vulgaris påvist	Sidste behandlingsdato	Anvendt ormemiddel
A	29-jul	9	-	-	apr-09	?
B	03-aug	12	-	-	okt. 08	Moxidectin, praziquantel
C	04-aug	10	-	-	apr-09	Moxidectin
D	12-aug	11	3	1	maj-09	Ved ikke, behandlet i 2009?
E	12-aug	11	1	1	15. maj 09	Ivermectin
F	12-aug	11	1	1	12/1 2009	Ivermectin
G	12-aug	9	1	1	15/1 2009	Ivermectin
H	12-aug	10	1	-	13/1 2009	Ivermectin
I	17-aug	12	1	2	maj-09	Ivermectin
J	17-aug	9	4	1	1.juni 09	Ivermectin
K	18-aug	9	-	2	Vinter 08/09	Ved ikke, behandlet i 2009?
L	18-aug	6	1	1	1.juni 09	Ivermectin, pyrantel
M	24-aug	7	-	-	apr-09	Ivermectin
N	24-aug	12	2	3	maj/juni 09	Ved ikke, behandlet i 2009?
O	24-aug	9	-	-	april/maj 09	Moxidectin
P	03-sep	10	-	1	maj-09	Ivermectin
R	03-sep	14	2	-	maj-09	Ivermectin, praziquantel
S	17-sep	10	-	-	1.juli 09	Pyrantel
T	17-sep	10	-	1	apr-09	Ivermectin
U	11-okt	6	-	-	1.april 09	Ivermectin
W	21-okt	16	1	2	15.juli 09	Ivermectin
<b>TOTAL</b>		<b>213</b>	<b>18</b>	<b>17</b>		

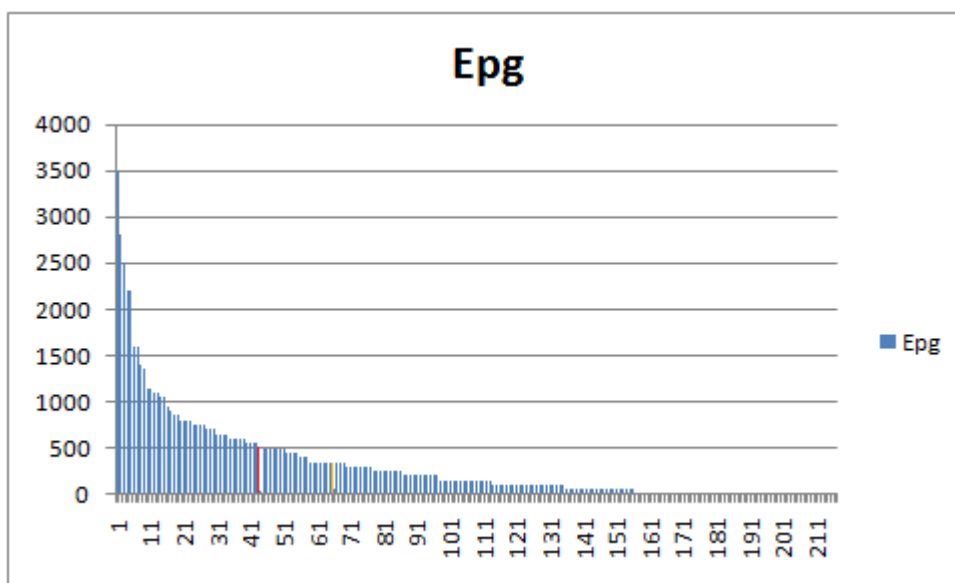
Ved behandling af de indsamlede data fandtes der ingen signifikant sammenhæng mellem sandsynligheden for placering 1 -3/1 – 5 og alder, køn eller epg.

I tabel 2 er vist antal heste opdelt efter alder fra 2 til 12 år med aldersgruppens gennemsnitlige epg. Det gennemsnitlige epg fra alle 213 heste var 319 epg, mens den indenfor de enkelte aldersgrupper varierer fra 0 til 381 epg.

**Tabel 2.** Antal heste opdelt efter alder med angivelse af aldersgruppens gennemsnitlige epg.

	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år	9 år	10år	11 år	12 år	
Antal heste	7	56	45	43	32	10	10	2	2	4	2	213 heste
Middel EPG	319	375	381	254	270	330	115	600	225	138	0	319 epg

I figur 1 er vist udskillelsen af strongylideæg målt som epg i forhold til antal heste. 20 % (43 heste) af de 213 heste udskiller 66 % af det totale antal strongylideæg, mens 30 % (64 heste) udskiller 80 % af det totale antal strongylideæg.



**Figur 1.** Udskillelsen af strongylideæg (epg) i forhold til antal heste.

20 % (43 heste) udskiller 66 % af det totale antal epg (rød streg).

30 % (64 heste) udskiller 80 % af det totale antal epg (gul streg).

Af de 213 heste var 52 hingste, 79 vallakker og 82 hopper. I tabel 3 er vist antal heste fordelt på køn og det gennemsnitlige epg for hvert køn.

**Tabel 3.** Udskillelsen af strongylideæg (epg) i forhold til hestens køn.

	Hingste	Hopper	Vallakker	
Antal heste	52	82	79	213 heste
%	24,4 %	38,5 %	37,0 %	
Middel EPG	260	442	224	319 epg

Behandling af data fra denne undersøgelse blandt danske travheste i professionel træning i en logistisk regression viser, at en høj udskillelse af strongylideæg (epg) ingen negativ indflydelse har på hestens præstation udtrykt ved en placering blandt de tre første, ved en placering blandt de 5 første og ved en indtjening på over kr.5.000 i aktuelt travløb.

I tabellerne 4, 5 og 6 er vist laveste, middel og højeste udskillelse af strongylideæg (epg) indenfor placeringsgrupperne 1 – 3 (blandt de 3 første i aktuelt løb) mod placering 4 – 0 og 1 – 5 mod placeringen 0 (uplaceret), samt præmiegruppen over kr. 5.000 mod præmiegruppen under kr. 5.000. Resultaterne er illustreret i figurerne 2, 3 og 4.

**Tabel 4.** I tabellen er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med placering 1 – 3 mod gruppen af heste med placering 4 – 0 med angivelse af mindste epg, middel epg og højeste epg i grupperne.

Placering	Mindste EPG	Middel EPG	Højeste EPG	Antal heste
1 – 3	0	432	3.500	75
4 – 0	0	256	2.500	138

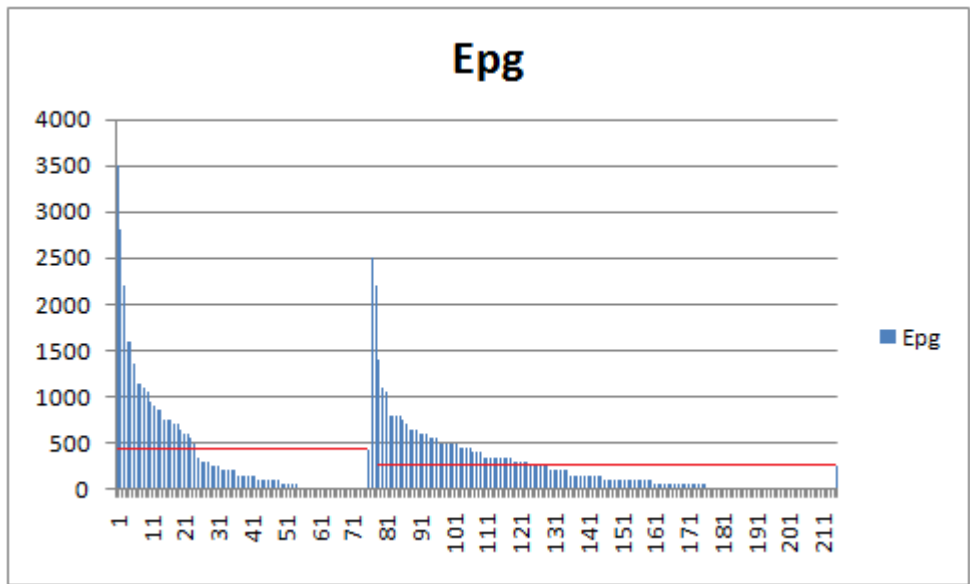
**Tabel 5.** I tabellen er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med placering 1 – 5 mod gruppen af heste med placering 0 (uplaceret) med angivelse af mindste epg, middel epg og højeste epg i grupperne.

Placering	Mindste EPG	Middel EPG	Højeste EPG	Antal heste
1 – 5	0	389	3.500	123
0	0	222	1.050	90

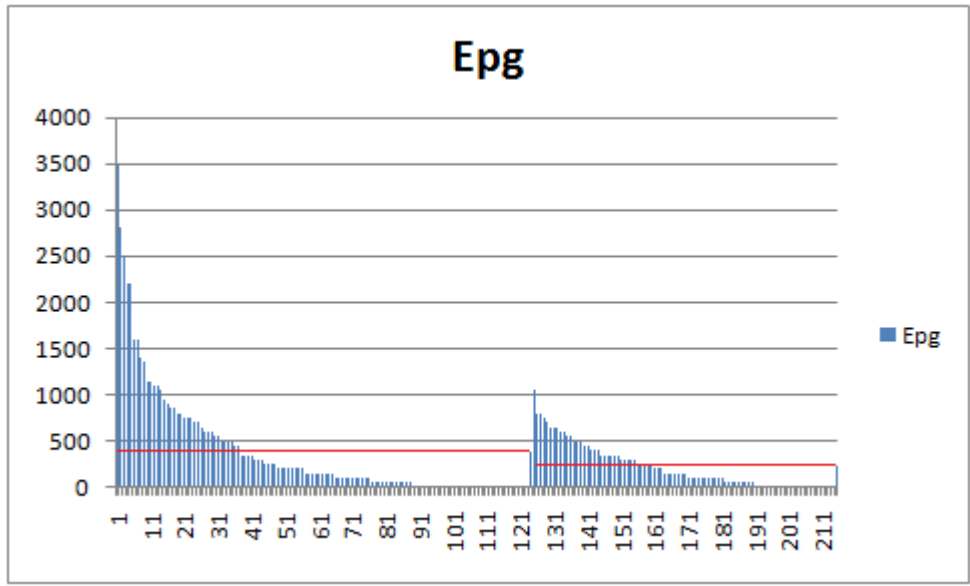
**Tabel 6.** I tabellen er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med indtjening på  $\geq$  kr. 5.000 mod gruppen af heste med indtjening under kr. 5.000 med angivelse af mindste epg, middel epg og højeste epg i grupperne.



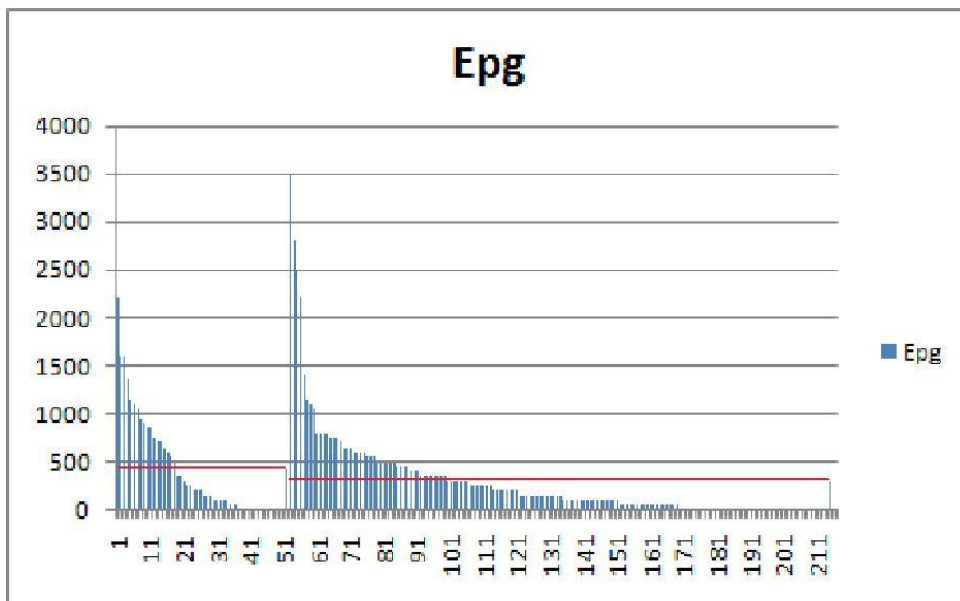
Indtjening	Mindste EPG	Middel EPG	Højeste EPG	Antal heste
≥ kr. 5.000	0	416	2.200	51
< kr. 5.000	0	282	3.500	162



**Figur 2.** I figuren er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med placering 1 – 3 (gennemsnitlig epg = 432) mod gruppen af heste med placering 4 – 0 (gennemsnitlig epg = 256).



**Figur 3.** I figuren er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med placering 1 – 5 (gennemsnitlig epg = 389) mod gruppen af heste med placering 0 (gennemsnitlig epg = 222).



**Figur 4.** I figuren er vist udskillelsen af strongylideæg (epg) for gruppen af heste med indtjening i aktuel løb på  $\geq$  kr. 5.000 (gennemsnitlig epg = 416) mod gruppen af heste med indtjening under kr. 5.000 (gennemsnitlig epg = 282).

Som vist i tabel 1 er der ud af undersøgelsens 213 heste påvist bændelormeæg i gødningsprøver fra 18 heste fordelt på 11 ud af 21 trænerstalde, mens der efter larvedyrkning er fundet *Strongylus vulgaris* hos 17 heste fordelt på 12 ud af 21 trænerstalde.

Det fundne antal heste med bændelormeæg og *Strongylus vulgaris* er ikke tilstrækkelig til, at statistiske analyser har kunnet gennemføres.

## Diskussion

### Populationen

Antallet af startheste i professionel træning på Sjælland og Jylland er opgjort d. 9.februar 2010 til 590 heste med mere end 0 kr. i indtjening. Blandt de 590 heste er heste, som ikke deltager i løb på grund af rekonvalescens efter skader eller optræning efter træningsfrihed af anden årsag. Ligeledes er det ikke alle hestene, som opfylder kriterierne for at indgå i undersøgelsen, herunder at have været i træning hos den pågældende træner siden 1. maj, have adgang til folde og ikke have været ormebehandlet de foregående 6 - 12 uger afhængig af anvendt ormemediel. 25 – 35 % af det samlede antal startheste skønnes ikke at opfylde kriterierne for at indgå i undersøgelsen, hvorved den skønnede totale population af startheste i træning hos professionelle travtrænere i

Danmark på optællingsdagen med samme inklusionskriterier, som hestene i undersøgelsen, antages at være 443 heste (590 heste – 25 % = 443 heste). De i denne undersøgelse indgåede 213 heste antages således at udgøre 48 % ( $213:443 = 48\%$ ) af den samlede population af startheste i professionel træning.

Antallet af heste i professionel træning på Sjælland og Jylland kan have været højere i perioden, hvor prøverne blev udtaget. Antages antallet at have været 700 heste i stedet for 590 heste vil den skønnede totale population være 525 heste (700 heste – 25 % = 525 heste). Undersøgelsens 213 heste vil i dette eksempel udgøre 40 % ( $213:525 = 40\%$ ) af den samlede population.

Det er således en meget stor del af den samlede population, som indgår i denne undersøgelse, idet der er udtaget prøver af mere end 40 % af den samlede population, hvilket underbygger validiteten af den beregnede statistik og de heraf afledte konklusioner.

#### *Egg Reappearance Period*

Egg Reappearance Period (ERP) er den tid der går fra behandling med et ormemiddel indtil nye voksne parasitter er etableret i tarmkanalen og parasitæg kan påvises i en gødningsprøve (17). ERP er forskellig for de forskellige farmakologisk aktive stoffer i de anvendte ormemidler (18,19). Efter behandling med moxidectin er ERP 12 – 16 uger, mens ERP er 6 – 8 uger for ivermectin (18,19).

Inden gødningsprøver blev udtaget i den enkelte trænerstald blev træneren spurgt om dato for sidste ormebehandling og anvendt anthelmintika. For at kunne inkluderes i studiet måtte gødningsprøver fra hestene ikke have været udtaget indenfor ERP for det i stalden anvendte anthelmintika. Er gødningsprøver udtaget indenfor det aktuelle anthelmintikas ERP vil den enkelte hests ægudskillelse være minimal eller ikke målelig og kunne derfor være en væsentlig fejlkilde i dette studie. Et antal trænerstalder kunne ikke indgå i studiet, da staldenes heste indenfor de sidste 12 uger havde været behandlet med anthelmintika.

Af tabel 1 fremgår anvendt anthelmintika og sidste behandlingsdato i 18 af 21 deltagende trænerstalder, hvilket viser at gødningsprøver er taget udenfor ERP i de 18 trænerstalder. I 3 trænerstalder er oplysninger ufuldstændige, men efter oplysning fra de enkelte trænere er ormebehandling foretaget mindst 12 uger før prøveudtagning.

Resultatet af dette studie viser ingen sammenhæng mellem høj udskillelse af strongylideæg og nedsat præstation, hvilket sandsynliggør at prøveudtagelsen har været udenfor de anvendte anthelmintika's ERP.

### *Cyklus for strongylider*

Formålet med denne undersøgelse har været at påvise en sammenhæng mellem en høj udskillelse af strongylideæg og nedsat præstation hos travheste, og derved påvise den ægudskillelse og dermed den behandlingsgrænse (cut-off), som medfører nedsat præstation.

Der er i dette studie ikke påvist signifikant sammenhæng mellem høj epg og nedsat præstation, altså en travhests udskillelse af strongylideæg har ikke nogen negativ indflydelse på dens præstation. Det er væsentligt at pointere, at heste med klinisk parasitær sygdom ikke er med i studiet, da disse heste som følge af sygdom ikke kan præstere optimalt og derved ikke deltager i væddeløb.

Ved McMaster-teknikken påvises strongylideæg, men der kan ikke direkte skelnes mellem æg fra store strongylider (*Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus*) og æg fra de små strongylider også benævnt cyathostomer. Først efter larvedyrkning kan de store strongylider skelnes fra cyathostomer (14,17). Selvom der er fundet *Strongylus vulgaris* i prøver fra 17 heste i undersøgelsen er langt den overvejende del af de i undersøgelsen fundne strongylideæg fra cyathostomer. Desuden er det ved McMaster-metoden fundne epg ikke korreleret til antal voksne kønsmodne strongylider i værtsdyret og er ikke præcis til at forudse til klinisk sygdom (6).

De store strongyliders infektiøse larver har omfattende migrering i værten med stor vævsskade til følge (20). Infektiøse larver af cyathostomer forårsager væsentlig mindre vævsskade, idet de kun penetrerer tarmslimhinden i caecum og colon, hvor de alene har en cyklus med dannelse af fibrøse cyster i mucosa og submucosa, inden larverne migrerer tilbage til tarmlumen (20,21). Den patogene effekt skyldes optagne cyathostomlarvers invasion af slimhinden i colon og caecum, samt de færdigudviklede larvers migrering fra slimhinde til tarmlumen (20,21). I tarmlumen færdigudvikles larverne til kønsmodne ægproducerende cyathostomer. Voksne cyathostomer lever ved og ikke hæftet til slimhinden i caecum og colon og lever mest af organisk materiale fra tarminholdet (22). De voksne cyathostomer medfører ingen eller kun minimal skade på

værtsdyret og er kun sjældent årsag til kliniske symptomer, også selvom et antal på 400.000 voksne cythostomer er almindelige i tarmlumen hos en hest (23).

### *Epidemiologi*

Temperatur og fugtighed er væsentlig for udvikling af strongylideæg til infektive larver (L3) uden for værtsdyret. Ved danske sommertemperaturer er udviklingen meget hurtig og et stort antal infektive L3 kan på kort tid udvikles i græsset, men når temperaturen kommer ned under 10° C, som i vinterhalvåret i tempererede klimazoner, er aktiviteten af L3 næsten ophørt, hvorfor smitte på inficerede folde i vinterhalvåret er ganske minimal (3). Ligeledes medfører høj fugtighed stor aktivitet af L3 og hurtig død, modsat lav fugtighed som medfører at L3 har lav aktivitet og lang overlevelse (22).

Staldsmitte med strongylidelarver er under praktiske staldforhold ikke forekommende. Selv ved udmugning en gang ugentlig er det for kort tid til at strongylideæg kan gennemføre en udvikling til infektive L3. Desuden er fugtigheden i en halmmadras for lav til, at strongylideæg kan udvikles til infektive L3. Høj fugtighed i en stald er ofte med en høj koncentration af urinstof, hvilket nedbrydes til ammoniak, som er toksisk for strongylidelarver (22).

Smitte med strongylidelarver sker under praktiske forhold udelukkende på marker med græs (22). En græsmark er ikke jævnt inficeret med L3. Tæt ved områder med højt græs med gødning er antallet af infektive L3 meget højt, mens antallet af infektive L3 i områder med det korte græs er lavt (22). Mange faktorer influerer på smittepresset på en græsmark, især belægningsgrad, foldskifte, tilførsel af kunstgødning, kvalitet af græsset m.m. Er belægningsgraden høj tvinges hesten til at græsse tæt til gødningsområderne med det høje vræggræs med det store antal infektive L3 (22).

Danske væddeløbsheste er på fold nogle timer dagligt året rundt. Hos de fleste travtrænere er det mange heste samtidig på permanente folde med mindre arealer med græs eller sand- og jordfolde uden tilstrækkelig fugtighed til at udvikling af L3 kan foregå (22). Væddeløbsheste fodres på stald med den fulde ration foder, som kræves til det arbejde de udfører. Græs er altså ingen fodringmæssig nødvendighed for væddeløbshestene, hvorfor danske væddeløbsheste ikke tvinges til at græsse tæt til gødningsområderne i foldene, og som følge heraf bliver de ikke udsat for et stort smittepres af infektive strongylidelarver.

Det er en væsentlig årsag til det fundne resultat i denne undersøgelse.

### *Immunitet mod cyathostomer*

Nyere forskning har vist, at ormebyrder kan modulere immunresponset og minimere manifestationer af allergiske og autoimmunt betingede sygdomme, hvilket kunne tyde på at immunforsvaret afhænger af tilstedeværelsen af parasitter i tarmen. Fjernes ormene forstyrres en vært – parasit balance. Måske har moderate ormebyrder en positiv effekt på værtsdyrets sundhed (Nielsen, M.K., pers. med.). I en halvsøskende familie med høj prævalens af Recurrent Airway Obstruction (RAO) viste et studie, at hestene med RAO var associeret med resistens overfor strongylideinfektioner målt ved lavere udskillelse af strongylideæg sammenlignet med ikke RAO-afficerede medlemmer af familien og raske alders matchede foldkammerater af anden afstamning (24).

Heste erhverver en naturlig, inkomplet immunitet mod cyathostomer (25). Immunitet er af vigtighed for den enkelte kønsmodne parasits ægproduktion. Hos ungheste udskiller det samme antal cyathostomer flere æg end et tilsvarende antal cyathostomer hos ældre heste, hvilket skyldes udvikling af immunitet hos den ældre hest (25,26). Ligeledes er det velkendt, at der er stor forskel på de enkelte hestes ægudskillelse under samme anthelmintiske behandlingsstrategi. I en population findes et mindre antal heste, som med samme smittepres har en meget stor udskillelse af cyathostomæg, ligesåvel som der i den samme population findes heste som vedbliver at have en meget lav udskillelse selv ved gentagne undersøgelser (2,27,28,29).

Et andet forhold er at væddeløbshestes immunforsvar er svagere. Individder i meget hård træning har nedsat immunforsvar og får ofte virusinfektioner med nedsat præstation til følge, hvilket er velkendt hos humane eliteidrætsudøvere, som eksempelvis udøvere af maraton, triathlon og langrend. Tilsvarende ses også hos væddeløbsheste, hvor virusinfektioner kan medføre nedsat præstation i kortere eller længere perioder. Nedsat immunforsvar kan ændre balancen mellem de voksne strongylider i hestens tarm og værtsdyret, således at delvis inhiberede voksne strongylider ved nedsat immunforsvar ved værtsdyret øger udskillelsen af æg, og derved kan der hos disse heste påvises forhøjet ægudskillelse. Den forhøjede ægudskillelse skyldes ikke et øget antal voksne strongylider, men alene at de allerede tilstedeværende strongylider har øget deres ægproduktion.

Høje epg hos væddeløbsheste skyldes derfor ikke nødvendigvis en infektion med mange kønsmodne strongylider, men er sandsynligvis en infektion med relativ få strongylider med en høj ægproduktion, hvilket dette studie bekræfter.

### *Strongylus vulgaris*

De vandrende larver af *Strongylus vulgaris* forårsager stor vævsskade i hestens organer, mens de voksne kønsmodne *Strongylus vulgaris* er hæmatofage parasitter, der suger sig fast på slimhinden og fortærer små vævsklumper (30).

I dette studie var antallet af heste med *Strongylus vulgaris* ikke tilstrækkelig til at statistiske analyser kan beregnes, men det må antages at infektion med *Strongylus vulgaris* ikke har indflydelse på hestenes præstation, da det formodentlig har været en lavgradig infektion med *Strongylus vulgaris*. Heste med klinisk sygdom som følge af *Strongylus vulgaris* vil ikke kunne deltage i væddeløb og er derfor ikke med i dette studie.

Efter larvedyrkning blev *Strongylus vulgaris* påvist hos 17 heste ud af studiets 213 heste fordelt på 12 ud af 21 trænerstalde. En tidligere dansk undersøgelse har efter poolede larvedyrkninger af gødningsprøver med positivt fund af strongylideæg påvist forekomst af *Strongylus vulgaris* i 20 % af de undersøgte besætninger (31). I dette studie er påvist *Strongylus vulgaris* i 57 % af trænerstaldene efter larvedyrkning af alle enkeltprøver med  $\geq 200$  epg, hvilket er væsentlig over den tidligere påviste forekomst.

Prepatenstiden for *Strongylus vulgaris* er mindst 6 måneder. I et studie med larvicid behandling (ivermectin) gentaget 4 gange hver 4. uge blev *Strongylus vulgaris* elimineret fra et hestehold (32). I de fleste eller næsten alle trænerstalde anvendes først og fremmest macrocykliske lactoner flere gange årligt. Det er derfor overraskende, at *Strongylus vulgaris* findes i 57 % af alle trænerstalde på Sjælland og Jylland, når hyppig behandling med et larvicid anthelmintika skulle være effektivt til at minimere forekomsten af *Strongylus vulgaris* i et hestehold.

Kommende undersøgelser bør undersøge udbredelsen af *Strongylus vulgaris* i Danmark, samt undersøge *Strongylus vulgaris* for resistens overfor macrocykliske lactoner i de pågældende hestehold.

### *Cut-off*

Anthelmintisk behandling har i Danmark siden 1999 været behandling af alle heste i en gruppe af heste baseret på en årlig undersøgelse af gødningsprøver fra alle heste eller stikprøvevis udtagelse fra enkelte heste i gruppen. Behandling har fundet sted ved påvisning af strongylideæg (epg) over en fastlagt grænseværdi kaldet cut-off.

Forskellige undersøgelser har vurderet cut-off meget forskelligt. En rundspørge til syv parasitologer viste anthelmintisk behandling mod cyathostomer fra no cut-off til 500 epg hos enkeltdyr (6). I andre undersøgelser har været anvendt cut-off for behandling ved udskillelse af  $\geq 200$  epg (2), mens en dansk spørgeskemaundersøgelse til hestedyrlæger viste cut-off varierende fra 20 til 500 epg ved de danske hestedyrlægers anbefaling af behandling (7).

Cut-off værdier er således valgt mere ud fra at behandle de heste i populationen, som har den høje ægudskillelse, og hvor behandling medvirker til at nedsætte smittepresset på markerne, end at der findes videnskabelige undersøgelser som beviser at høje epg har sammenhæng med klinisk eller subklinisk sygdom (33).

Dette studie har ikke vist en sammenhæng mellem høj ægudskillelse og nedsat præstation hos travheste i løb, hvorfor den cut off som medfører nedsat præstation ikke kan fastlægges.

### *Parasitær overvågning af danske travheste*

Dette studie er grundlaget for udarbejdelsen af et parasitært overvågningsprogram, som vil kunne nedsætte anvendelsen af anthelmintika (22,34). Alle heste undersøges passende tid efter sidste ormebehandling afhængig af tidligere anvendt anthelmintika og inddeles i grupper efter deres ægudskillelse. Anthelmintisk behandling foretages individuelt efter inddelingen i grupperne med behandlingsfrekvens afhængig af valgt anthelmintika, som samtidig er undersøgt for resistens i den aktuelle besætning. Behandling foretages udelukkende på strategiske tidspunkter, hvor ægudskillelsen er høj, d.v.s. i sommerhalvåret i tempererede klimazoner og uden behandling i vinterhalvåret (22,34).

Et parasitært overvågningsprogram til danske væddeløbsheste er vist i Tabel 7. Ved udtagelse af gødningsprøver i trænerstaldene skal prøver tages af alle heste, også ikke startheste, netop for at finde de heste som har klinisk eller subklinisk parasitær sygdom.



Indførelse af et parasitært overvågningsprogram vil have flere fordele. Indførelse af programmet vil optimere og nedsætte anvendelse af anthelmintika markant og derved medvirke til at forebygge anthelmintikaresistens. Programmet vil derudover medvirke til at modvirke klinisk sygdom, øge det parasitære refugia (29), nedsætte smittepresset på de aktuelle folde og vise trænerstaldens parasitære status.

Undersøgelse for anthelmintikaresistens i det enkelte hestehold vil medføre, at kun det anthelmintika, som har fuld effekt anvendes i det aktuelle hestehold. Undersøgelse for anthelmintikaresistens anbefales i et studie foretaget på heste med over 200 epg (22), mens en dansk undersøgelse anbefaler resistensundersøgelse på heste med over 1.500 epg (17).

I dette studie udskiller 7 heste over 1.500 epg, mens 15 heste eller 7 % af undersøgelsens 213 heste udskiller over 1.000 epg. Med baggrund i resultaterne fra denne undersøgelse anbefales resistensundersøgelse udført på alle heste med en ægudskillelse på over 1.000 epg.

**Tabel 7.** Parasitært overvågningsprogram til danske væddeløbsheste.

- 1) Gødningsprøve af alle heste en gang årligt i juli – september
  - a. Gødningsprøver undersøges for strongylideæg, bændelormeæg og *Strongylus vulgaris*
- 2) Resistensundersøgelse af anvendt anthelmintika
- 3) Gruppering efter epg:
  - a. *Lav udskillere:* < 400 epg
  - b. *Middel udskillere:* 400 – 1.000 epg
  - c. *Høj udskillere:* > 1.000 epg
- 4) Behandling foretages af:
  - a. *Heste med > 1.000 epg*
  - b. *Heste med Strongylus vulgaris påvist ved larvedyrkning*
  - c. *Heste med bændelormeæg påvist*

## Konklusion

Formålet med dette studie har været, at påvise om travhestes præstation målt som placering og vunden præmie ved deltagelse i travløb påvirkedes negativt af hestens parasitære belastning målt som udskillelse af strongylideæg (epg), bændelormeæg og *Strongylus vulgaris*.

Konklusionen er, at travhestes udskillelse af strongylideæg ikke har negativ indflydelse på deres placering blandt de bedst placerede i aktuelt travløb. Årsagerne hertil skal findes i strongylidernes, og især cyathostomernes, stadig ikke fuldt afklarede epidemiologi og ikke klarlagte relationer mellem værtsdyret og cyathostomer, herunder specielt værtsdyrets immunitet mod cyathostomer.

Undersøgelsens resultat bør medføre ændret strategi ved behandling af strongylideinfektioner af ikke kun danske travheste i professionel træning, men også af andre konkurrenceheste med opstaldningsforhold og adgang til folde sammenlignelige med forholdene i denne undersøgelse, ikke kun under danske forhold, men også for konkurrenceheste i resten af verden.

Implementering af et parasitært overvågningsprogram med gødningsprøver udtaget fra alle heste i stalden med inddeling af hestene i lav udskillere (< 400 epg), middel udskillere (400 – 1.000 epg) og høj udskillere (> 1.000 epg), med individuel behandling af høj udskillere og heste med *Strongylus vulgaris* påvist efter larvedyrkning med anthelmintika afprøvet for resistens i den enkelte besætning, samt behandling på årstider med høj ægudskillelse vil medføre væsentlig nedsat anvendelse af anthelmintika, og derved indirekte medføre at udvikling af anthelmintikaresistens forsinkes eller i bedste fald elimineres.

## Litteraturliste:

1. **Love, S., Murphy, D., Mellor, D.** Pathogenicity of cyathostome infection. *Veterinary Parasitology*. 85, 1999, s. 113 - 122.
2. **Nielsen, M.K., Haaning, N., Olsen, N.S.** Strongyle egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark. *Veterinary Parasitology*. 135, 2006, s. 113 - 117.
3. **Nielsen, M.K., Kaplan, R., Thamsborg, S., Monrad, J., Olsen, S.N.** Climatic influences on development and survival of free-living stages of equine strongyles: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. *Veterinary Journal*. 174, 2007, s. 23 - 32.

4. **Traversa, D., Milillo, P., Von Samson Himmelsjerna, G., Schurmann, S., Perrucci, S., Frangipane, A., Demeler, J.** Field survey on the efficacy of four anthelmintic drugs against horse cyathostomin infection in Europe. *AAEP Proceedings*. 55, 2009, s. 492 - 493.
5. **Von Samson Himmelsjerna, G., Fritzen, B., Demler, J., Schurmann, S., Rohn, K., Schneider, T., Epe, C.** Cases of reduced cyathostomin egg-reappearance period and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment as well as survey on pyrantel efficacy on German horse farms. *Veterinary Parasitology*. 144, 2007, s. 74 - 80.
6. **Uhlinger, C.A.** Uses of fecal egg count data in equine practice. *Comp. Cont. Ed. Prac. Vet.* 15, 1993, s. 742 - 748.
7. **Nielsen, M.K., Monrad, J., Olsen, S.N.** Prescription - only anthelmintics - A questionnaire of strategies for surveillance of equine strongyles in Denmark. *Veterinary Parasitology*. 135, 2006, s. 47 - 55.
8. **Uhlinger, C.A.** Effects of three anthelmintic schedules on the incidences of colic in horses. *Equine vet. J.* 22, 1990, s. 251 - 254.
9. **Hillyer, M.H., Taylor, F.G.R., Proudman, C.J., Edwards, G.B., Smith, J.E., French, N.P.** Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equine vet. J.* 34, 2002, s. 455 - 463.
10. **Brady, H.A., Nichols, W.T.** Drug resistance in equine parasites: An emerging global problem. *Journal of Equine Veterinary Science*. 5, 2009, s. 285 - 294.
11. **Proudman, C.J., Edwards, G.B.** Are tapeworms associated with equine colic? A case control study. *Equine vet. J.* 25, 1993, s. 224 - 226.
12. **Proudman, C.J., French, N.P., Trees, A.J.** Tapeworm infection is a significant risk factor in spasmodic colic and ileal impaction colic in horses. *Equine vet. J.* 30, 1998, s. 194 - 199.
13. **Nielsen, M.K., Vidyashankar, A.N., Andersen, U.V., DeLisi, K., Pilegaard, K., Kaplan, R.M.** Effects of fecal collection and storage factors on strongylid egg counts in horses. *Veterinary Parasitology*. 167, 2010, s. 55 - 61.
14. **Monrad, J., Bjørn, H., Craven, J., Pearman, M., Eiersted, L.** Parasitologisk diagnostik i stordyrpraksis. *Dansk Veterinærtidsskrift*. 82, 1999, s. 113 - 117.

15. **Nilsson, O., Ljungström, B.L., Höglund, J., Lundquist, H., Ugglå, A.** Anoplocephala perfoliata in horses in Sweden: prevalence, infection levels and intestinal lesions. *Acta vet. scan.* 36, 1995, s. 319 - 328.
16. **Beroza, G.A., Marcus, L.C., Williams, R., Bauer, S.M.** Laboratory diagnosis of Anoplocephala perfoliata infection in horses. *Proc. Am. Ass. Equine Prac.* 1986, s. 435 - 439.
17. **Larsen, M. L.** Ivermectins effekt mod hestens nematoder under danske forhold. *Veterinært speciale.* 20.. Februar 2009.
18. **DiPetro, J.A., Hutchens, D.E., Lock, T.F., Walker, K., Paul, A.J., Shipley, C., Rulli, D.** Clinical trial of moxidectin oral gel in horses. *Veterinary Parasitology.* 72, 1997, s. 167 - 177.
19. **Jacobs, D.E., Hutchinson, M.J., Parker, L., Gibbons, L.M.** Equine cyathostome infection: Suppression of faecal egg output with moxidectin. *Vet. Rec.* 137, 1995, s. 545.
20. **Thamsborg, S.M., Leifsson, P.S., Grøndahl, C., Larsen, M., Nansen, P.** Impact of mixed strongyle infections in foals after 1 month on pasture. *Equine vet. J.* 30, 1998, s. 240 - 245.
21. **Murphy, D., Love, S.** The patogenic effects of experimental cyathostome infections in ponies. *Veterinary Parasitology.* 70, 1997, s. 99 - 110.
22. **Reinemeyer, C.R.** Controlling strongyle parasites of horses: A mandate for change. *AAEP Proceedings.* 55, 2009, s. 352 - 360.
23. **Uhlinger, C.A.** Equine small strongyles: Epidemiology, pathology and control. *Comp. Cont. Ed. Prac. Vet.* 13, 1991, s. 863 - 868.
24. **Neuhaus, S.; Bruendler, P.; Frey, C.F.; Gottstein, B.; Doherr, M.G.; Gerber, V.** Increased parasite resistance and recurrent airway obstruction in horses of a high-prevalence family. *J. vet. intern. med.* 24, 2010, s. 407 - 413.
25. **Love, S., Duncan, J.L.** The development of naturally aquired cytostome infection in ponies. *Veterinary Parasitology.* 44, 1992, s. 127 - 144.
26. **Fritzen, B., Rhn, K., Schneider, T, Von Samson-Himmelsjerna, G.** Endoparsite control management on horse farms - lessons from prevalence and questionnaire data. *Equine vet. J.* 42, 2010, s. 79 - 83.
27. **Lloyd, S.** Effects of previous control programmes on the proportion of horses shedding small numbers of strongyle-type eggs. *Veterinary Record.* 164, 2009, s. 108 - 111.

28. **Gomez, H.H., Georgi, J.R.** Equine helminth infections: control by selective chemotherapy. *Equine veterinary Journal*. 23, 1991, s. 198 - 200.
29. **Kaplan, R.M.; Nielsen, M.K.** An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine vet. Educ.* 22,, 2010, s. 306 - 316.
30. **Monrad, J., Jarløv, N., Olsen, S.N., Bjørn, H., Craven, J.** Strongylideinfektion hos hest. *Dansk Veterinærtidsskrift*. 83, 2000, s. 6 - 12.
31. **Craven, J., Bjørn, H., Henriksen, S.A., Nansen, P., Larsen, M., Lendal, S.** Survey of anthelmintic resistance on Danish horse farms, using 5 different methods of calculating faecal egg count reduction. *Equine veterinary Journal*. 30, 1998, s. 289 - 293.
32. **Dunsmore, J.D.** Integrated control of *Strongylus vulgaris* infection in horses using ivermectin. *Equine veterinary Journal*. 17, 1985, s. 191 - 195.
33. **Uhlinger, C.A.** Evidence-Based Parasitology in Horses. *Vet. Clin. Equine*. 23, 2007, s. 509 - 517.
34. **Swiderski, C., French, D.D.** Paradigms of parasite control in adult horse populations: A review. *AAEP Proceedings*. 54, 2008, s. 316 - 321.

### **Tak**

*Jubilæumsfonden for Kongeriget Danmarks Hesteforsikring, Merial Norden A/S og Hans Nielsens Fond takkes for økonomisk bistand.*

*Lektor Martin Krarup Nielsen, KU Life, takkes for faglig bistand.*

*Lektor Håkon Vigre, DTU, takkes for udførelse af de statistiske beregninger.*

*Dyrlægerne Karsten Holm & Sune Hansen samt stud. med. vet. Trine Månsson takkes for hjælp med udtagelse af prøver.*

*Tak til alle medarbejdere på Ansager Dyrehospital for tålmodighed og deltagelse i studiet, samt udførelse af laboratoriearbejdet.*

*Tak til min trofaste og tålmodige familie, som trods store afsavn, har været en uvurderlig støtte.*