



Statens Husdyrbrugsforsøg 1988

Meddelelse

5. AUGUST

NR. 714

Effekten af diætetisk Vantosil, kobber og zink på minkhvalpe

Heddie Mejborn og Asbjørn Brandt
Afdelingen for forsøg med pelsdyr

I et faktorielt forsøg med minkhvalpe blev effekten af foderets indhold af Vantosil IB, kobber og zink undersøgt. I nærværende forsøg har det ikke været muligt at vise nogen tydelig effekt af forskellige niveauer af Vantosil IB, kobber og zink i foderet på udviklingen og pelssætningen hos pastelminkhvalpe. Der var dog en tendens til, at dyr med højt Vantosil IB-indtag (svarende til konservering af foderet med 3% »Biensil«) havde et lavere zinkindhold i væv og hår, ligesom kobberindholdet i væv og hår og jernindholdet i væv fra disse dyr var påvirket negativt. Det tyder på, at Vantosil IB har hæmmet dyrenes mineraloptagelse. Der var samtidig en tendens til, at dyr med lavt kobberindtag var mest gråuldede og havde ringere pelskvalitet. Dyrenes hæmatologiske status var ikke tydeligt påvirket af forsøgsbehandlingen; men mængden af transferrinbundet jern i blodplasmaet var påvirket i negativ retning, understregende Vantosils potente chelaterende effekt. Vantosil IB havde ingen effekt på jern-, zink- og kobberbalancerne hos dyrene, og heller ikke fordøjeligheden af råprotein, råfedt og råkulhydrat var påvirket.

Indledning

Fremstilling af pelsdyrfoder kræver tilførsel af store mængder fiskeaffald og lignende produkter, f.eks. industrifisk. Da råvareleverancerne ikke altid tidsmæssigt er afpasset behovet er en konservering af fisken ofte nødvendig. Undersøgelser har vist, at »Biensil« er anvendeligt til formålet. Biensil indeholder »Vantosil IB«, der er en biguanidforbindelse, og som bl.a. har den egenskab, at den chelaterer visse mineraler, især kobber og i nogen grad zink. Indeholder det færdige minkfoder høje koncentrationer af biguanidforbindelser, vil der således være risiko for mineralmangel hos dyrene, da mineralernes tilgængelighed påvirkes negativt. Mineralmangel hos mink giver sig bl.a. udslag i pelsfejl som hvid/gråuld og »metal-

lic«, og det er da også tidligere vist, at store mængder Vantosil IB i foderet til mink har givet de nævnte skader (Hillemann, 1984). Med baggrund heri blev det besluttet at gennemføre et forsøg med minkhvalpe i vækst- og pelssætningsperioden, som dels skulle belyse effekten af forskellige mængder Vantosil IB i foderet på en række fysiologiske parametre og på produktionsresultaterne og dels vise, hvorvidt der kunne kompenseres for evt. negative effekter af Vantosil IB ved en ekstra tilsætning af kobber og zink.

Materialer og metoder

Der indgik 65 han- og 65 tævepastelminkhvalpe, tilfældigt udvalgt iblandt normale hvalpe fra farmen. Dyrene blev fordelt på 13 hold à 5 hanner

og 5 tæver, således at gennemsnitsvægten for hold var nogenlunde ens ved forsøgets start.

Forsøgsplanen fremgår af tabel 1. Der blev fremstillet et grundfoder, hvis sammensætning ses i tabel 2, og til dette grundfoder blev tilsat Vantosil IB i 3 niveauer svarende til, at foderet indeholdt henholdsvis 10, 40 og 100% ensilage konserveret med 3% Biensil. Kobber blev ligeledes tilsat i 3 niveauer, der svarede til en beregnet mætning af biguanidforbindelserne i Vantosil IB. De beregnede kobberniveauer var 6, 24 og 61 ppm i vådfoder. Zink blev givet i 2 niveauer, ca. 35 og 100 ppm.

Tabel 1. Forsøgsplan. Vantosil IB-, kobber- og zinkniveauer i foderet. Vantosil IB 1, 2 og 3 svarer til iblanding af henholdsvis 10, 40 og 100% ensilage konserveret med 3% »Biensil«. Kobber 1, 2 og 3 er kobberkoncentrationer tilsat færdigfoderet svarende til mætning af de 3 Vantosil IB-niveauer med kobber. Zink 1 og 2 er zinkkoncentrationer i færdigfoder, ca. 35 og 100 ppm i vådfoder

Hold	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Vantosil	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Kobber	1	1	2	3	1	1	2	2	3	3	1	2	3
Zink	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1

Tabel 2. Foderets procentiske sammensætning

Fodermiddel	% iblanding
Torskeaffald	51.8
Industrifisk	18.8
Fjerkræaffald	11.3
Byg, varmebehandlet	7.8
Hvedeklid	1.9
Vitaminblanding	0.5
Svinefedt	1.4
Sojaolie	0.7
Vand*)	5.8

*) Mineralblanding opløst heri. Mineralblandingen indeholdt bl.a. kobber svarende til niveau 1 og zink svarende til niveau 1.

Grundfoderet blev fremstillet ved forsøgets start og frosset ind. Der blev ca. 1 gang om måneden udtaget foder, som blev tilsat Vantosil IB, kobber og zink i de i tabel 1 angivne niveauer, hvorefter foderet blev frosset ind i dagsrationer til de enkelte hold. Foderet blev udtaget til optøning dagen før, det blev udfodret.

Forsøget startede medio juli og blev afsluttet ved pelsning (i slutningen af november), hvor dyrene blev aflivet. Alle dyr blev vejte inden aflivning, og fra hannerne blev der udtaget blodprøver ved hjerterpunktur til alm. hæmatologi og bestemmelse af plasmajern, latent jernbindingskapacitet (LIBC), total jernbindingskapacitet (TIBC) samt differentialtælling af leucocyter. Endvidere blev aktiviteten af enzymerne aspartat aminotransferase (ASAT), alanin aminotransferase (ALAT) og creatin kinase (CK) bestemt. Fra hannerne blev en række organer udtaget, vejte og frosset ind, indtil indsendelse til analyse for mineralindhold (Centrallaboratoriet, S.H.). Skind fra samtlige dyr blev efter traditionel pelsning målt og bedømt for kvalitet (1-11, 11 bedst), pelsfylde (0-4, 4 bedst) og graden af gråldethed (0-3, 3 mest gråuld, 0 bedst). Fra halerne blev der afklippet hår, som blev samlet holdvis og analyseret for indhold af jern, zink og kobber ved Bioteknisk Institut, Kolding.

I september måned blev der gennemført fordøjeligheds- og balanceforsøg med 2 hold à 5 pastelhanner (15 uger gamle). Foderet var som grundfoderet til produktionsforsøget, men mineralblandingen indeholdt kobber svarende til niveau 2 (analyseret indhold 21 ppm i vådfoder). Foderet til hold 1 indeholdt ikke Vantosil IB, mens foderet til hold 2 blev tilsat Vantosil IB svarende til niveau 3. Materialet er behandlet statistisk ved variansanalyse (GLM) med efterfølgende Duncan t-test.

Resultater og diskussion

Analyse af foderets mineralindhold viste, at zinkniveauerne var lidt lavere end tilstræbt – henholdsvis 23 ± 1 og 77 ± 9 ppm, mens kobberniveauerne var 8.3 ± 1.3 , 23 ± 3 og 57 ± 2 ppm.

Ved vejning af og sortering af skind fra tæverne blev der ikke påvist signifikante forskelle mellem hold. Ved variansanalyse kunne der ikke påvises vekselvirkninger mellem foderets Vantosil IB-, kobber- og zinkindhold, og data er derfor analyseret for virkningerne af Vantosil IB og kobber hver for sig. Der blev ikke fundet nogen signifikant effekt af Vantosil IB, men der var en tendens

til at dyr, hvis foder ikke indeholdt Vantosil IB, havde lidt dårligere kvalitet (5.0) end de øvrige (ca. 6.5), og der var en tendens til *mere* gråuld i denne gruppe (1.8 mod 1.5). Forskellene var dog ikke signifikante. Effekten af kobber er angivet i tabel 3. Dyr med det laveste kobberindtag havde signifikant dårligere pelskvalitet end dyr med middel og højt kobberindtag. Der var desuden en tendens til, at lavt kobberindtag gav mere gråuld, men forskellen var ikke signifikant.

Tabel 3. Effekten af foderets kobberniveau på vægt ved aflivning og på skinddata for tæver

Kobber	1	2	3
Vægt, gram	1124	1040	1093
Størrelse, cm	58.2	57.5	58.7
Kvalitet	5.1 ^b	7.0 ^a	6.9 ^a
Pelsfylde	2.5	2.9	2.7
Gråuld	1.7	1.3	1.2

Resultat af vejning og skindbedømmelse af hanner fremgår af tabel 4. Da der ligesom for tæver ikke blev konstateret signifikante forskelle mellem hold og heller ikke vekselvirkning mellem foderets indhold af Vantosil IB, kobber og zink, er resultaterne analyseret for virkningerne af Vantosil IB og kobber. Der var en tendens til, at dyrene, der fik intet eller lavt Vantosil IB-niveau, havde lidt bedre skindkvalitet, end dyrene der fik mellem og højt Vantosil IB-niveau; pelsfylden var derimod lidt dårligere hos dyr, hvis foder ikke indeholdt Vantosil IB. De nævnte forskelle var dog ikke signifikante. Gruppen af dyr uden Vantosil IB i foderet var imidlertid signifikant *mere* gråuldede end de øvrige grupper, ligesom det var tilfældet for tæverne. Foderets kobberniveau havde ikke nogen tydelig effekt på skindvurderingen.

Tabel 4. Effekten af foderets Vantosil IB-niveau på vægt ved aflivning og på skinddata for hanner

Vantosil IB	0	1	2	3
Vægt, gram	2361	2205	2106	2150
Størrelse, cm	75.2	74.3	74,7	74.3
Kvalitet	7.2	7.1	6.6	6.0
Pelsfylde	2.0	2.6	2.5	2.5
Gråuld	2.8 ^a	1.1 ^b	1.5 ^b	1.9 ^b

Foderets Vantosil IB-niveau havde signifikant effekt på hårenes indhold af zink og kobber (tabel 5); således er der en tendens til at Vantosil IB hæmmer mineralaflejringen i hår. Kobberindholdet i foderet påvirkede hårenes kobberindhold, men således at holdene med lavest foderkobber havde højest hårkobber. I hår fra dyr med zinkniveau 2 i foderet var zinkniveauet 197 ppm, hvilket er signifikant højere end zinkniveauet i hår fra dyr med laveste zinkindtag (184 ppm).

Tabel 5. Effekten af foderets Vantosil IB-niveau på hårenes indhold (ppm) af jern, zink og kobber

Vantosil IB	0	1	2	3
Hår-jern	25.5	21.1	2.2	21.5
Hår-zink	193 ^a	189 ^a	195 ^a	167 ^b
Hår-kobber	8.5 ^a	7.9 ^b	8.0 ^b	7.8 ^b

Ved den statistiske behandling af de hæmatologiske data blev der fundet signifikant vekselvirkning mellem foderets indhold af Vantosil IB og mineraler på antallet af erythrocyter og trombocyter samt på middelcellevolumen. Alle de hæmatologiske data er dog analyseret for hovedvirkningen af Vantosil IB- og kobberniveau i foderet. Der blev ikke fundet nogen effekt af foderets kobberindhold på de målte parametre, imidlertid var der en TIBC- og LIBC-nedsættende effekt af højt zinktilskud (tabel 8). Effekten af Vantosil IB (tabel 6) var ikke entydig; men der var en signifikant TIBC- og LIBC-nedsættende effekt, der i første omgang kan forklares med en mindre tilgængelighed eller forekomst af jern, der kunne lejres i transferrinet. Det meget lave antal leucocyter i blod fra dyr på Vantosil IB-niveau 3 skyldes sandsynligvis, at disse er talt 2 dage efter blodprøvernes udtagning i modsætning til andre, som er talt samme dag.

Aktiviteten af enzymerne aspartat aminotransferase (ASAT), alanin aminotransferase (ALAT) og creatin kinase (CK) blev målt, men der blev ikke fundet effekt af hverken Vantosil IB- eller kobberniveau i foderet på aktiviteten. Den gennemsnitlige aktivitet af disse enzymer for alle dyr var 76 U/l (ASAT), 153 U/l (ALAT) og 283 U/l (CK).

Tabel 6. Effekten af foderets Vantosil IB-niveau på hæmatologiske værdier hos hanner ved aflivning

Vantosil IB	0	1	2	3
Erythrocyter ($10^{12}/l$)	9.36 ^a	8.30 ^b	9.05 ^{ab}	9.33 ^a
Leucocyter ($10^9/l$)	18.3 ^a	13.2 ^b	18.3 ^a	9.0 ^b
Trombocyter ($10^9/l$)	517 ^{ab}	453 ^{ab}	401 ^b	560 ^a
Hæmatokrit (%)	55.3 ^{ab}	48.8 ^b	55.3 ^{ab}	58.2 ^a
Hæmoglobin (mmol/l)	12.9 ^a	11.6 ^b	12.4 ^a	12.3 ^a
Middelcellevol. (fl)	58.8 ^b	58.3 ^b	60.9 ^{ab}	62.3 ^a
Middelcellehæm. (fmol)	1.38 ^a	1.40 ^a	1.37 ^a	1.31 ^a
LIBC ($\mu\text{mol}/l$)	23.0 ^a	21.9 ^{ab}	11.9 ^{bc}	10.4 ^c
TIBC ($\mu\text{mol}/l$)	53.7 ^a	49.9 ^{ab}	43.6 ^{bc}	42.9 ^c
Plasmajern ($\mu\text{mol}/l$)	30.0 ^a	28.9 ^a	39.8 ^a	34.4 ^a

Tabel 7. Effekten af foderets Vantosil IB-niveau på mineralindholdet i organer (ppm i tsf.) og organvægt (gram) hos hanner

Vantosil IB	0	1	2	3
Lever-jern	758 ^a	806 ^a	793 ^a	514 ^b
Lever-kober	26.2 ^{ab}	40.8 ^a	26.8 ^{ab}	18.8 ^b
Lever-zink	80.5 ^a	80.2 ^a	79.6 ^a	75.0 ^a
Pankreas-zink	98.6 ^{ab}	108 ^a	107 ^a	91.4 ^b
Femur-zink	111 ^a	119 ^a	119 ^a	92.5 ^b
Hjertevægt	11.5 ^a	11.0 ^{ab}	10.4 ^{ab}	10.1 ^b
Nyrevægt	11.4 ^a	10.9 ^a	10.5 ^a	10.2 ^a

Tabel 8. Effekten af foderets zink-niveau på blodets jernbindingskapacitet ($\mu\text{mol}/l$) hos hanmink.

Zink	1	2
TIBC	46.6 ^a	41.6 ^b
LIBC	15.8 ^a	9.6 ^a

Bearbejdning af data for mineralindhold i femur, pankreas og lever viste, at der ikke var vekselvirkning mellem foderets Vantosil IB- og mineralindhold. Disse data er derfor opgjort lige som de øvrige. Af tabel 7 ses effekten af Vantosil IB. Leverens zinkindhold var ikke påvirket signifikant af Vantosil IB-niveaue, men der var en tendens til, at gruppen med det høje Vantosil IB-niveau havde lavere zinkindhold i leveren. Jernindholdet i leveren og zinkindholdet i femur var derimod signifikant lavere i gruppen med det høje Vantosil IB-indtag end i alle øvrige grupper, og samme tendens sås for kobberindholdet i leveren og zinkindholdet i pankreas – her var effekten dog ikke entydig. Kobberindholdet i foderet havde ikke signifikant effekt på mineralindholdet i de analyserede organer.

Der var ingen signifikante forskelle mellem de 2 grupper dyr i fordøjeligheds- og balanceforsøg. Hverken fordøjeligheden af råprotein, råfedt eller råkulhydrat var påvirket, lige som udskillelsen af mineraler (jern, zink og kobber) i gødning og i urin var ens for de to grupper.

Litteratur

Hillemann, G. (1984). Forsøg med konserveringsmidlet Vantocil B. Dansk Pelsdyravlerforening, Faglig Årsberetning 1984, pp 35-38.