

TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

INTERN RAPPORT NR. 109 · SEPTEMBER 2011
PEER BERG (RED.)



AARHUS UNIVERSITET



TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

Aarhus Universitet
Forskningscenter Foulum
Institut for Molekylærbiologi og Genetik
Blichers Allé 20
Postboks 50
8830 Tjele

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for Aarhus Universitet .

Publikationer fra Aarhus Universitet kan downloades på www.agrsci.au.dk

Tryk: www.digisource.dk
ISBN 978-87-91949-92-0

Forord

Ved Aarhus Universitet er 2011 præget af store organisatoriske forandringer. Den 1. januar blev antallet af hovedområder reduceret fra 9 til 4. Ved denne ændring blev Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet lagt sammen med Det Naturvidenskabelige Fakultet og Danmarks Miljøundersøgelser i et nyt fakultet – Naturvidenskab og Teknologi.

Den 1. juli 2011 reduceredes antallet af institutter fra 55 til 26. Pelsdyrforskningen har været knyttet til Institut for Genetik og Bioteknologi og Institut for Husdyrbiologi og –sundhed ved det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. Grupperne inden for pelsdyrforskning er nu knyttet til Institut for Molekylærbiologi og Genetik og Institut for Husdyrvidenskab. Institut for Husdyrvidenskab svarer overvejende til det tidligere Institut for Husdyrbiologi og –sundhed. Institut for Molekylærbiologi og Genetik er hovedsagelig en fusion af Molekylærbiologisk Institut ved det tidligere Naturvidenskabelige Fakultet og Institut for Genetik og Bioteknologi.

Pelsdyrfarmen overgår fra Institut for Genetik og Bioteknologi til Institut for Husdyrvidenskab.

Pelsdyrprojekter gennemføres som hidtil og i et fortsat godt og konstruktivt samarbejde nu mellem Institut for Molekylærbiologi og Genetik og Institut for Husdyrvidenskab. Diskussion af projekter mellem forskerne ved institutterne og også mellem disse forskere og erhvervets forskere foregår i Pelsdyrforum.

Ved Temadagen præsenteres aktuelle forskningsresultater. Ved dette års Temadag præsenteres der resultater fra studier af plasmacytosevirus, næringsstofomsætning og adfærd. Videre præsenteres der resultater fra genetiske undersøgelser herunder selektionsforsøg og af undersøgelser i produktionen af overlevelse og skader. Endelig præsenteres WelFur projektet. Forskningsprojekterne er gennemført ved Aarhus Universitet, Københavns Universitet, DTU Veterinærinstituttet og ved Kopenhagen Forskning.

Pelsdyrforskningen ved Fakultet for Naturvidenskab og Teknologi er rettet mod såvel erhvervet som samfundet som helhed. Temadagens formål er at formidle forskningsresultaterne. Det giver baggrund for gennem rådgivningssektoren og producenter at implementere resultaterne hurtigt og effektivt i produktionen. Samtidig er Temadagen et vigtigt forum for dialog mellem erhverv og forskning, hvor der er mulighed for at fremsætte idéer og forslag til fremtidens forskningsopgaver.

Forskningscenter Foulum, september 2011

Vivi Hunnicke Nielsen
Pelsdyrkoordinator

Aktuel minkforskning
Temadag, tirsdag den 20. september 2011
Forskningscenter Foulum, Aarhus Universitet

Program

- 09:30 **Registrering**
Kaffe med rundstykker i forhallen ved auditoriet
- 10:00 **Velkomst og introduktion**
Pelsdyrkoordinator Vivi Hunnicke Nielsen, Institut for Molekylærbiologi og Genetik
- Ordstyrere: Vivi Hunnicke Nielsen og Peer Berg**
- 10:10 **Molekylærbiologisk diagnostik af plasmacytosevirus i minkvæv og miljøprøver**
Dyrlæge Trine H.Jensen
- 10:30 **Restriktivt og ad libitum fodring: hvilke forskelle er der i næringsstofomsætningen**
Seniorforsker Mette S. Hedemann
- 10:50 **Fodringsmæssige tiltag til begrænsning af bidmærker hos mink holdt i grupper – fo-
reløbige resultater**
Seniorforsker Steffen W. Hansen
- 11:15 **”Klikkertræning af mink”**
PhD-studerende Pernille Maj Svendsen
- 11:35 **WelFur – vurdering af minkenes velfærd i den europæiske produktion**
Seniorforsker Steen H. Møller
- 12:00 **Frokost**
- 13:00 **Selektion imod bidskader i gruppehusindhusning – resultater fra første generation**
Seniorforsker Peer Berg
- 13:20 **Kampadfærd i grupper af fire ungdyr**
Lektor Leif Lau Jeppesen, Københavns Universitet
- 13:40 **Forekomst af sår og skader i minkproduktionen**
Seniorforsker Steen H. Møller
- 14:00 **Dødsfald hos minkhvalpe i dieperioden**
Forsøgsleder Tove Clausen, PFC
- 14:20 Forfriskning
- 14:40 **Ny jagt på pelsgener**
Ph.D. stud. Janne Thirstrup

- 15:10 **Indavls betydning for avlsresultat i danske mink**
Forskningschef Peter Foged Larsen
- 15:30 **Er genomisk selektion en revolution af avlsarbejdet med mink?**
Seniorforsker Peer Berg
- 15:50 **Kommende pelsdyrprojekter ved Aarhus Universitet**
Præsentation af pelsdyrprojekter i 2012 ved Aarhus Universitet som oplæg til input af idéer og forslag til nye forskningsprojekter fra temadagens deltagere

Afslutning

Indholdsfortegnelse

Forord	3
Program	5
Molekylærbiologisk diagnostik af plasmacytosevirus i minkvæv og miljøprøver	9
<i>Trine H. Jensen, Marian Chriél, Anne Sofie Hammer</i>	9
Restriktiv og ad libitum fodring: hvilke forskelle er der i næringsstofomsætningen	11
<i>Mette Skou Hedemann</i>	11
Fodringsmæssige tiltag til begrænsning af bidmærker hos mink holdt i grupper – foreløbige resultater	19
<i>Steffen W. Hansen, Jens Malmkvist</i>	19
”Klikkertræning af mink”	35
<i>Pernille Maj Svendsen</i>	35
WelFur – vurdering af minkenes velfærd i den europæiske produktion	39
<i>Steen H. Møller, Steffen W. Hansen, Rikke Thomsen</i>	39
Selektion imod bidskader i gruppeindhusning – resultater fra første generation	48
<i>Peer Berg, Steen H. Møller, Setegn W. Alemu</i>	48
Kampadfærd i grupper af fire ungdyr	53
<i>Leif Lau Jeppesen</i>	53
Forekomst af sår og skader i minkproduktionen	61
<i>Steen H. Møller</i>	61
Dødsfald hos minkhvalpe i dieperioden	68
<i>Tove Clausen</i>	68
Ny jagt på pelsgener	75
<i>Janne Thirstrup, Rodrigo S. Labouriau, Bernt Guldbrandtsen, Razvan Marian Anistoroaei, Knud Christensen, Merete Fredholm, Vivi H. Nielsen</i>	75
Indavls betydning for avlsresultat i danske mink	81
<i>Peter Foged Larsen, Henrik Bækgaard, Michael Sønderup, Cino Pertoldi</i>	81
Er genomisk selektion en revolution af avlsarbejdet med mink?	85
<i>Peer Berg</i>	85

Molekylærbiologisk diagnostik af plasmacytosevirus i minkvæv og miljøprøver

Trine H. Jensen, Marian Chriél, Anne Sofie Hammer

Afdeling for Fjerkræ, Fisk og Pelsdyr, Danmarks Tekniske Universitet

E-mail: trje@vet.dtu.dk

Indledning

Et 4-årigt projekt, der startede i november 2008 på Veterinærinstituttet i Århus, er hovedsageligt finansieret af Pelsdyravlernes Forskningsfond. Projektets hovedformål var at:

- 1) Etablere molekylærbiologisk diagnostik af plasmacytosevirus
- 2) Forsøge at udvikle metoder til at finde virus i miljøprøver med henblik på identifikation af smitekilder
- 3) Få mere viden om kronisk plasmacytosevirus infektioner ved hjælp af et smitteforsøg

Metoder og resultater

Først blev en PCR-test til diagnostik af plasmacytosevirus etableret. Effektiviteten af PCR testen med milt og krøslymfeknude blev sammenlignet med modstrømselektroforese (CIE) på serum udført på Kopenhagen Fur Diagnostik. I alt blev 299 mink organer fra 55 nyligt inficerede farme og 8 ikke inficerede farme indsamlet i perioden 2008-2010 og testet. Den diagnostiske sensitivitet af PCR var 94,7% og den diagnostiske specificitet var 97,9% når PCR og CIE blev aflæst parallelt (Jensen et al. 2011). PCR-testen af organmateriale er et godt supplement til den serologiske diagnostik, og har den fordel, at man kan identificere dele af virus genomet og dermed bekræfte, at dyret var smittet med plasmacytosevirus. Det er endvidere muligt, ved en efterfølgende sekventering, at påvise den præcise nukleinsyre sammensætning, der ved sammenligning med tidligere fundne virus-stammer kan være med til at afklare smitekilden.

Siden projektets start er i alt 109 prøver sekventeret og i hovedparten af tilfældene (64%) blev der påvist Saeby/Den/799.1/05 som er prototypen i gruppen af type 1 stammer. De øvrige stammer var hovedsageligt andre type 1 stammer, og kun få type 2 blev identificeret. Det er vigtigt at bemærke, at variationen indbyrdes mellem stammerne kun er 1-2 nukleotid forskelle og betydningen heraf kendes ikke.

Til at undersøge miljøprøver har forskellige Qiagenkit været forsøgt til oprensning af jord, fæces, materiale fra gylle-render og flæskeklanere, rotter etc. Med Qiagen stool kit kan vi fin-

de plasmacytose i fæces og materiale opsamlet fra gylle-render. I spikede sandprøver kan vi finde virus med et MoBio Soil kit. Det har desværre ikke vist sig muligt med nogen af de forsøgte apparater til luftopsamling (special støvsuger, cyclon- og Satorius luftopsamler) at finde virus i luften på farme med 100% antistof-positive mink. Endelig er forskellige vilde mårddyr og enkelte rotter blevet undersøgt som mulige aktive og passive smittebærere. Ingen rotter og kun få vilde mårddyr viste sig at være positive for plasmacytosevirus.

Et pilotforsøg i en forsøgsisolationsstald blev gennemført med 12 mink for at finde den laveste koncentration af plasmacytosevirus, som kunne smitte mink uden at de blev syge, således en naturlig infektion kunne efterlignes bedst muligt. Minkene blev smittet med organmateriale fra mink inficeret med plasmacytose type 1, Saeby/799.1/05. Da der ikke var betydelige forskelle i infektionsforløbet imellem grupperne, blev den laveste koncentration af virus brugt til et længerevarende kronisk forsøg.

Det kroniske forsøg inkluderede 36 mink opstaldet i 3 forskellige enheder med 12 dyr i hver stald, heraf var 10 wild mink, som blev smittet med Saeby/799.1/05, og 2 safir mink som blev holdt som kontrol dyr for at få en indikation på forløbet ved naturlig infektion. De første 2 måneder blev minkene blodprøvet ugentligt og der blev udtaget svaberprøver fra mundhule samt opsamlet fæces. Efter 2 måneder blev 12 mink aflivet og prøveudtagningsfrekvensen reduceret til hver anden uge. Efter 4 måneder blev yderligere 12 mink aflivet. Alle dyr blev obduceret og der blev udtaget prøver fra alle organerne. Blodprøverne er løbende analyseret for tilstedeværelse af antistoffer på Laboratoriet i Glostrup og for plasmacytosevirus nukleinsyre ved hjælp af PCR i Århus for at følge infektionen i dyrene. Organprøver, svaber- og fæcesprøver er under analyse, og resultaterne herfra forventes i løbet af foråret 2012.

Referencer

Jensen, T.H., Christensen, L.S., Chriél, M., Uttenthal, A., Hammer, A.S. 2011. Implementation and validation of a sensitive PCR detection method in the eradication campaign against Aleutian mink disease virus. *J Virol Methods*. 171(1):81-5.

Restriktiv og ad libitum fodring: hvilke forskelle er der i næringsstofomsætningen

Mette Skou Hedemann

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Mette.Hedemann@agrsci.dk

Sammendrag

Minktæver fodres restriktivt i vinterperioden for at slanke dem og forberede dem til flushing. I et forsøg med 30 minktæver blev der taget blodprøver i perioden hvor der blev fodret restriktivt, 4 dage efter at der var skiftet til ad libitum fodring og 3 uger efter skiftet til ad libitum fodring. Minktæverne var delt i to grupper, høj og lav foderkonvertering. Formålet med forsøget var at undersøge om der var forskel på næringsstofomsætningen hos de to grupper af minktæver og at undersøge hvilke forskelle der er i næringsstofomsætningen, når der fodres henholdsvis restriktivt og ad libitum. Blodprøverne blev analyseret vha. metabolomics, en teknik, som gør det muligt at måle en lang række metabolitter (nedbrydningsprodukter af næringsstoffer) samtidigt. Det blev ikke fundet forskel i metabolitterne i blodet mellem minktæver med høj og lav foderkonvertering. Der var derimod stor forskel i metabolitmønsteret hos minktæver, som var fodret restriktivt og ad libitum. Koncentrationen af en række metabolitter, som viser at kroppen mobiliserer energireserverne (f.eks. creatin, carnitin og en række aminosyrer), var øget hos restriktivt fodrede minktæver. På den anden side var koncentrationen af en række lysophosphatidylcholin (lysolecitiner) lav når minktæverne blev fodret restriktivt og høj hos ad libitum fodrede minktæver. Forsøget er således en illustration af hvorledes man vha. metabolomics kan identificere forskelle i næringsstofomsætningen i forskellige fodersituationer.

Summary

Female mink are fed restricted during winter in order to slim them and prepare them for flushing. In an experiment with 30 female mink blood samples were collected during restricted feeding, four days after ad libitum feeding had started and after three weeks of ad libitum feeding. The female mink were divided into two groups; high and low residual feed intake.

The purpose of the experiment was to study whether there were differences in the metabolism between mink with high and low residual feed intake and to investigate the differences in the metabolism during restricted and ad libitum feeding. The blood samples were analyzed using a metabolomic approach, a technique that enables simultaneous measurement of a large range of metabolites (intermediates and products of metabolism). No difference was detected between female mink with high and low residual feed intake. In contrast, huge differences were observed in the metabolites in female mink fed restricted or ad libitum. The concentration of a range of metabolites (e.g. creatine, carnitine, and amino acids) that indicates that the body is mobilizing energy was increased in female mink fed restricted. On the other side, the concentration of lysophosphatidylcholine was low when the female mink were fed restrictively and increased in ad libitum fed female mink. The experiment illustrates how metabolomics can be used to identify differences in the metabolism during different feeding regimens.

Indledning

Ændringer i næringsstofomsætningen er hidtil blevet undersøgt med målrettede metoder, hvor man ud fra erfaring og hypoteser har fastlagt et analysepanel for hvilke stoffer man vil undersøge. Dette medfører begrænsninger i antallet af stoffer man kan undersøge for, og det betyder at man muligvis ikke undersøger for de rigtige stoffer.

Metabolomics er en eksplorativ analysemetode, hvor man analyserer metabolitter (nedbrydningsprodukter af næringsstoffer). Det særlige ved denne analysemetode er, at den kan bruges til at undersøge en prøve, uden man på forhånd ved, hvad man leder efter. Når man således måler på en blodprøve analyseres hele metabolomet, dvs. hele mængden af små molekyler, der findes i blodprøven på et givet tidspunkt.

I dette projekt har vi analyseret blodprøver fra minktæver med høj og lav foderkonvertering under restriktiv og ad libitum fodring vha. metabolomics-teknikken. Formålet var at undersøge om vi kunne finde forskelle sammensætningen af metabolitterne.

Materiale og metoder

Forsøget som beskrives her blev gennemført i februar-marts 2010 og de første foreløbige resultater blev præsenteret på temamødet i 2010. Her præsenteres resultaterne af det videre analysearbejde.

Dyr og fodring

Der indgik 30 minktæver i forsøget. Tæverne var i 2009 blevet karakteriseret til at have hhv. høj foderkonvertering (16 mink) eller lav foderkonvertering (14 mink). Dyrene var i forsøg i perioden 2. februar til 16. marts 2010. Frem til forsøgsperiodens start og i de første 3 uger af

forsøget blev dyrene fodret restriktivt. De blev alle tildelt samme mængde foder, og det blev tilstræbt at der ikke var foderrester. I de følgende 3 uger blev dyrene fodret ad libitum. Dyrene blev fodret mellem kl. 11 og kl. 12.

Blodprøver

Der blev taget blodprøver på dyrene 3 gange i forsøgsperioden. Den 12. februar (dag 1) mens dyrene blev fodret restriktivt, den 26. februar (dag 2) 4 dage efter ad libitum fodring var påbegyndt og den 16. marts (dag 3), hvor dyrene var blevet fodret ad libitum i 3 uger. Blodprøverne blev taget i en vene i en forpote. Alle blodprøver blev taget mellem kl. 9 og kl. 11. Blodprøverne blev straks stillet på is og indenfor 1½ time centrifugeret (3000 rpm, 4°C, 10 min) og plasma blev opbevaret ved -80°C indtil analyse.

Analyse

Plasmaprøverne behandles med metanol for at fælde proteinerne. Prøverne centrifugeres og supernatanten tørres ind. Den indtørrede prøve genopløses og injiceres på HPLC (high performance liquid chromatography). Der blev benyttet to forskellige kolonner, en der primært kan adskille vandopløselige metabolitter og en der primært kan adskille fedtopløselige metabolitter. HPLC'en er koblet til et massespektrometer (MicrOTOF-Q II), som detekterer positive eller negative ioner efter prøven er blevet ioniseret ved elektropray ionisering.

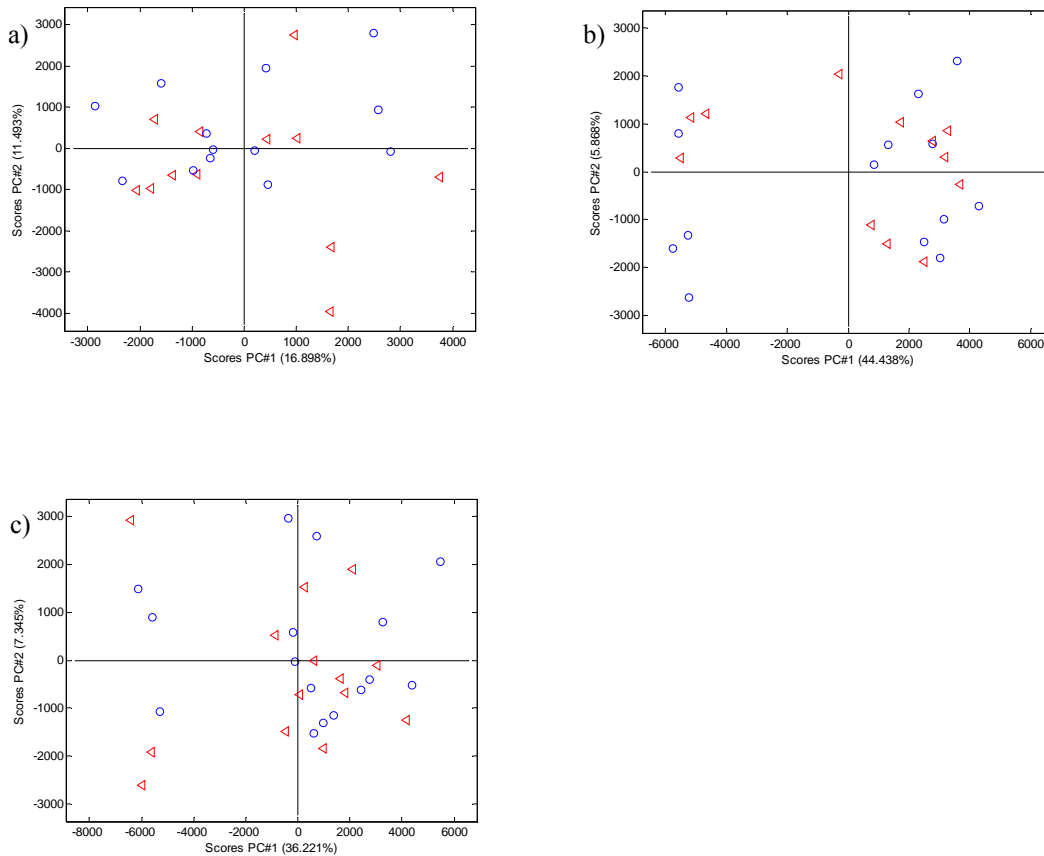
Statistisk analyse og identificering af metabolitter

Data analyseres vha. kemometriske metoder, som er avancerede mønstergenkendelsesmetoder (Principal Component Analyse (PCA)). PCA transformerer data til et nyt koordinatsystem, sådan at retningen med den største varians ligger på den første koordinat, den næststørste varians på den anden koordinat osv. Herved kan man identificere eventuelle grupperinger, der indikerer forskelle i metabolitmønstret. Massen på de metabolitter, som er betydende for grupperingerne, bruges til at søge i databaser for at identificere metabolitterne. Identifikationer bekræftes med standarder på det samme analytiske system med samme betingelser.

Resultater

Høj og lav foderkonvertering

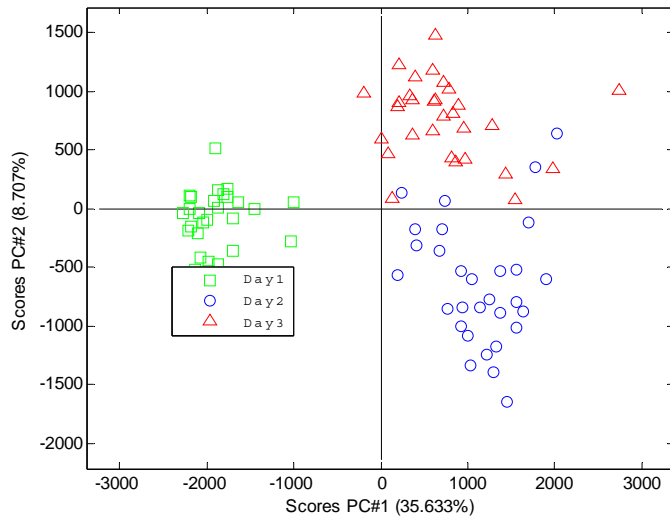
Data blev analyseret med henblik på at identificere forskelle mellem minktæver med høj og lav foderkonvertering. PCA analyserne af data fra dag 1, dag 2 og dag 3 viser at der ikke er forskelle i metabolitmønsteret hos minktæver med høj eller lav foderkonvertering (Figur 1).



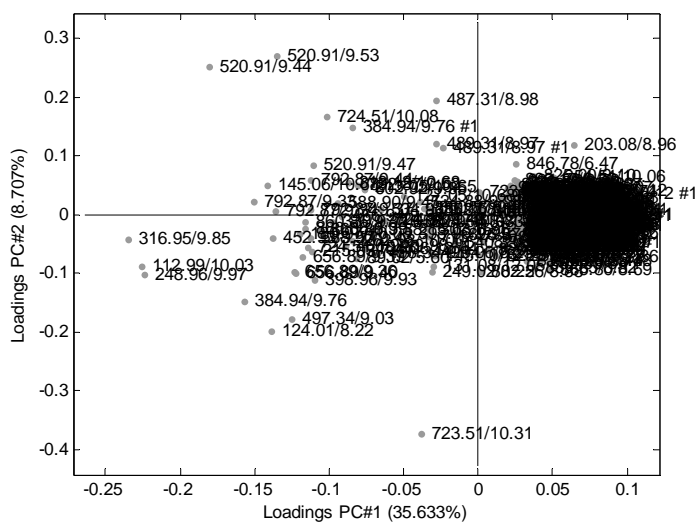
Figur 1. Sammenligning af blodprøver fra dyr med lav foderkonvertering (trekanter) og høj foderkonvertering (cirkler) fra dag 1 (a), dag 2 (b) og dag 3 (c).

Restriktiv og ad libitum fodring

PCA-analysen af data fra dag 1, 2 og 3 viser en tydelig gruppering, dvs. der er forskel i metabolitmønsteret de tre dage (Figur 2).



Figur 2. Sammenligning af blodprøver fra dag 1 (firkanter), dag 2 (cirkler) og dag 3 (trekanter).



Figur 3. Loadingsplot. Variableerne er vist med deres masse-ladning værdier og retentionstid.

Vha. loadingsplots (Figur 3) blev der identificeret en række ioner, som er betydende for grupperingen af blodprøverne. På et loadingsplot kan man aflæse ionernes masse, og vha. databaser (f.eks. <http://metlin.scripps.edu/> og <http://www.hmdb.ca/>) kan man undersøge om der findes en metabolit med den pågældende masse. Når man har en mulig identifikation kan man vha. en standard af metabolitten afgøre om identifikationen er korrekt. I tabel 1 ses de metabolitter, som er blevet identificeret i minkplasma.

Table 1. Metabolites, which have been identified in mink plasma, which have a significance for the difference between restricted feeding (day 1), 4 days ad libitum feeding (day 2) and 3 weeks ad libitum feeding (day 3). The level of metabolites is set to 100 on day 1 and the level on day 2 and 3 is calculated in relation to this.

Metabolit	Masse (m/z)	Ionisering/Kolonne	Præcision (ppm)	Dag 1	Dag 2	Dag 3
Urinsyre	169.0356	ESI ⁺ /HILIC	0.1	100 ^a	34 ^b	34 ^b
Fragment af taurin	108.0109	ESI ⁺ /HILIC		100 ^a	57 ^b	48 ^b
Glutamin	147.0754	ESI ⁺ /HILIC	6.9	100 ^a	42 ^c	72 ^b
Kreatin	132.0753	ESI ⁺ /HILIC	11.0	100 ^a	89 ^b	85 ^b
Cholin	104.1056	ESI ⁺ /HILIC	13.4	100 ^a	67 ^b	66 ^b
Betain	118.0867	ESI ⁺ /HILIC	0.9	100 ^a	79 ^b	72 ^c
Arginin	175.1185	ESI ⁺ /HILIC	2.6	100 ^a	96 ^a	81 ^b
Acetylcarnitin	204.1216	ESI ⁺ /HILIC	7.0	100 ^a	63 ^a	68 ^a
Carnitin	162.1120	ESI ⁺ /HILIC	6.3	100 ^a	78 ^b	78 ^b
Trimetyllysin	189.1588	ESI ⁺ /HILIC	5.0	100 ^a	73 ^b	75 ^b
Tryptofan	203.0845	ESI/HILIC	12.0	100 ^b	116 ^b	151 ^a
Glutamin	145.0611	ESI/HILIC	2.3	100 ^a	60 ^c	74 ^b
Ornithin	131.0812	ESI/HILIC	2.3	100 ^a	89 ^{ab}	70 ^a
Lysin	145.0972	ESI/HILIC	0.3	100 ^a	91 ^{ab}	84 ^b
Histidin	154.0612	ESI/HILIC	0.6	100 ^a	71 ^b	66 ^b
Fenylalanin	166.0857	ESI ⁺ /C ₁₈	3.3	100 ^c	129 ^a	114 ^b
Tryptofan	205.0969	ESI ⁺ /C ₁₈	3.9	100 ^c	174 ^a	145 ^b
LPC ¹ 20:5 ² [M+H] ⁺	542.3231	ESI ⁺ /C ₁₈	1.9	100 ^b	149 ^a	100 ^b
LPC 16:1 [M+H] ⁺	494.3215	ESI ⁺ /C ₁₈	5.3	100 ^b	150 ^a	115 ^b
LPC 18:2 [M+H] ⁺	520.3372	ESI ⁺ /C ₁₈	4.9	100 ^b	230 ^a	372 ^a
LPC 20:4 [M+H] ⁺	544.3389	ESI ⁺ /C ₁₈	1.6	100 ^c	170 ^a	127 ^b
LPC 16:0 [M+H] ⁺	496.3377	ESI ⁺ /C ₁₈	4.2	100 ^a	90 ^a	76 ^b
LPC 18:1 [M+H] ⁺	522.3541	ESI ⁺ /C ₁₈	2.5	100 ^b	146 ^a	83 ^b
Tryptofan	203.0830	ESI/C ₁₈	4.7	100 ^b	126 ^a	103 ^b
LPC 20:5 [M+HCOOC-H] ⁻	586.3151	ESI/C ₁₈	2.0	100 ^{ab}	146 ^a	62 ^b
LPC 16:1 [M+HCOOC-H] ⁻	583.3157	ESI/C ₁₈	3.3	100 ^a	124 ^a	56 ^b
LPC 18:1 [M+HCOOC-H] ⁻	564.3297	ESI/C ₁₈	0.2	100 ^b	223 ^b	65 ^a
LPC 16:0 [M+HCOOC-H] ⁻	540.3312	ESI/C ₁₈	3.0	100 ^a	105 ^a	32 ^b
LPE ³ 18:0 [M-H] ⁻ or LPC 15:0 [M-H] ⁻	480.3084	ESI/C ₁₈	0.1	100 ^a	92 ^a	44 ^b
LPC 18:1 [M+HCOOC-H] ⁻	566.3451	ESI/C ₁₈	0.3	100 ^b	122 ^a	3 ^c

¹LPC: Lysophosphatidylcholine (lysolecithin). Lysophosphatidylcholin dannes ved hydrolyse af phosphatidylcholin, hvor en af fedtsyregrupperne spaltes fra.

²20:5: angiver antallet af C-atomer og dobbeltbindinger i fedtsyren i phospholipidet.

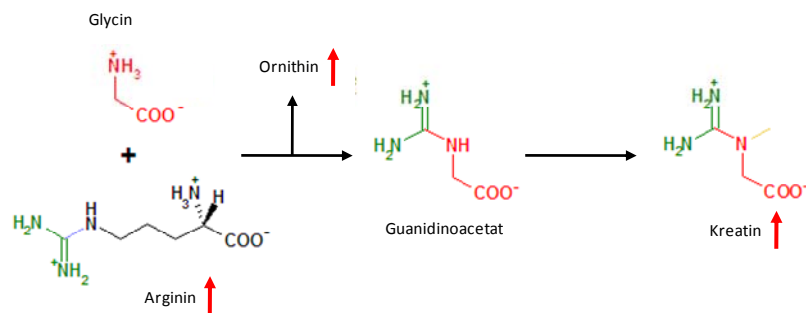
³LPE: Lysophosphatidylethanolamin. LPE er et nedbrydningsprodukt af phosphatidylethanolamine.

^{a,b,c}Værdier i en række med forskelligt bogstav er signifikant forskellige (P < 0.05).

Metabolitterne i den øverste halvdel af tabel 1 er karakteriseret ved at være vandopløselige, og de findes alle i højest niveau hos de restriktivt fodrede minktæver. Ud fra de fundne metabo-

litter kan man komme med forslag til omsætningsveje, som kan være ændret i den givne situation og dermed være årsag til ændrede niveauer.

Det høje niveau af arginin, ornithin og kreatin i plasma hos restriktivt fodrede mink indikerer, at der dannes kreatin, som kan bruges som energi til musklerne. Kreatin produceres i kroppen, primært i leveren og nyrerne, ud fra aminosyrerne arginin og glycin og transporteres i blodet til musklerne. Syntesen af kreatin er vist i figur 4.

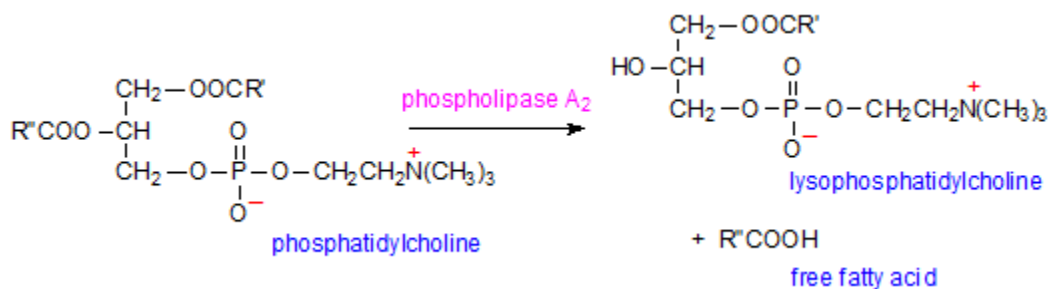


Figur 4. Kreatinsyntesen

Metabolitterne markeret med en rød pil er alle fundet i højere koncentration i plasma fra restriktivt fodrede mink.

Metabolitterne cholin, betain, lysin og trimetyllysin indgår alle i syntesen af carnitin. Acetylcarnitin, som er den acetylerede form af carnitin, transporterer acetyl-CoA ud af mitochondrierne, acetyl-CoA frigives og carnitin returnerer til mitochondrierne med acylgrupper og bidrager dermed til udnyttelsen af fedtsyrer. Disse metabolitter indikerer således, at der hos restriktivt fodrede minktæver sker en forbrænding af fedtsyrer.

Hos de ad libitum fodrede minktæver er det især niveauet af forskellige lysophosphatidylcholin (LPC), der er forøget. LPC dannes ved hydrolyse af phosphatidylcholin (Figur 5).



Figur 5. Hydrolyse af phosphatidylcholin giver lysophosphatidylcholin og en fri fedtsyre.

Desuden sker der i plasma en reaktion hvor en fedtsyre overføres til kolesterol katalyseret af enzymet lecithin:cholesterol acyltransferase og derved dannes også LPC. Resultatet af undersøgelserne her viser, at disse reaktioner er opreguleret når der er overskud af næringsstoffer.

Dette studie viser således tydeligt hvordan omsætningsvejene ændres afhængig af om dyret er fastet (restriktiv fodring) eller fodret.

Analysen som er benyttet her, metabolomics, kan også bruges til målrettet at undersøge udvalgte metabolitter. I kommende forsøg vil vi benytte teknikken til at undersøge minks behov for cholin, og hvorvidt det er nødvendigt at tilsætte cholin til foderet eller om cholin i naturlige foderkilder kan optages og udnyttes.

Fodringsmæssige tiltag til begrænsning af bidmærker hos mink holdt i grupper – foreløbige resultater

Steffen W, Hansen, Jens Malmkvist

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: steffenw.hansen@agrsci.dk

Sammendrag

Bidmærker på lædersiden af skindet kan kvantificeres og udgør dermed et objektivi mål for beskadigelser af skindet ligesom bidmærkerne placeret på krop og hale kan tolkes som dyrets erfarede aggression og dermed velfærd. Bidmærker forekommer oftere hos mink i grupper end hos mink holdt parvis han + tæve og udgør således en væsentlig kritik af etageburene som produktionsform. Vi har derfor undersøgt om antallet af foderpladser samt fodermængde kan reducere forekomsten af bidmærker. Forsøget viste, at adgang til tre foderpladser reducerede antallet af bidmærker og øgede længden af hanskind. Ti procent reduktion i fodermængde fra september påvirkede hverken skindlængden eller antallet af bidmærker på krop og hale men reducerede antallet af bidmærker i nakken. Sorte mink havde flere bidmærker end Wildmink der havde flere bidmærker end Palomino og Redglow. Sorte og Wildmink-tæver havde flere bidmærker end tilsvarende hanner hvorimod denne køns effekt ikke kunne påvises hos Palomino og Redglow. Der er sandsynligt, at forskellen i bidmærker mellem farvetyper skyldes at bidmærker lettere kan identificeres på mørke end på lyse skind.

Summary

Bite marks on the leather side of the fur can be quantified and thus represent an objective target of damages of the fur, like the bite marks located on body and tail can be interpreted as the animal's experienced aggression and thereby welfare. Bite marks appear in mink in groups more often than in mink traditionally kept in pairs and thereby represent an essential criticism of the climbing cages for production. Therefore, we have examined whether the number of feeding places and amount of food can reduce the occurrence of bite marks. The study showed that access to 3 feeding places reduced the number of bite marks and increased the skin length of the male. A reduction of ten percent in the amount of food affected neither the skin length nor the number of bite marks on body and tail, but reduced the number of bite marks in the neck. Black mink had more bite marks than Wild mink and Wild mink had more bite marks than Palomino and Redglow. Black and Wild female mink had more bite marks than similar males whereas no differences between sex could be proved in Palomino and

Redglow. It is likely that the difference in bite marks between colour types is due to the fact that bite marks are easier to identify on dark furs than on light coloured furs.

Baggrund

Ved gruppeindhusning holdes flere mink af samme køn i samme bur, f.eks. to hanner sammen med to hunner. Denne indhusning er forskellig fra minkens naturlige solitære og territoriale levevis og stiller nye krav til både mink og management. Således optræder der mere aggression ved gruppeindhusning end ved den traditionelle indhusning i par (også når det er tale om familiegupper: Hänninen et al., 2008). Det øgede aggressionsniveau kan ses, f.eks. i form af en stigning i bidmærker (de Jonge, 1996, Mononen et al., 2000, Hänninen et al., 2008), samt en højere forekomst af bidsår, skader og død (Pedersen et al., 2004). Aggressionen synes især relateret til fodringssituationen og konkurrence om ressourcer antages at bidrage til det øgede aggressionsniveau (Hansen & Jeppesen, 2008). Da gruppeindhusning af ungdyr vinder frem som produktionssystem i Danmark og andre minkproducerende lande, er det væsentligt at undersøge om man ved ændrede fodringsrutiner kan reducere aggressionsniveauet og dermed antallet af bidskader.

I dette projekt er formålet at nedsætte den indbyrdes konkurrence i fodringssituationen, ved at fodre tre forskellige steder i buret i modsætningen til normalt kun ét sted, samt at undersøge om fodermengden i forhold til minkenes ædelyst har betydning for effekten af en kontra tre foderpladser.

Effekten af de ændrede fodringsbetingelser blev vurderet på baggrund af kropsvægt, skindlængde, unormal adfærd, sår og skader samt bidmærker på lædersiden af skindet.

Materiale og Metode

Dyremateriale

I forsøget indgik 192 minkhvalpe ligeligt fordelt med 48 Sorte, 48 Wildmink, 48 Palomino samt en blandet gruppe bestående af 24 Redglow og 24 Blå. I behandlingen af data er der ikke skelnet mellem farvetyperne Blå og Redglow. Hver farvetype var repræsenteret med lige mange hanner og tæver.

Minkene blev fordelt i 48 etagebure da de var 10 uger gamle (uge10). I hvert bur blev indsat 2 hanner og 2 tæver alle med forskellig farve. De 6 mulige kombinationen af 4 farvetyper og 2 køn blev fordelt i 6 bure i hver af 8 bursektioner.

Hvert etagebur bestod af et standardbur (L:0,92 m x B: 0,30 m x H: 0,46 m) forbundet med et topbur (L:0,70 m x B: 0,30 m x H: 0,46 m) via en åbning (0,20 m x 0,30 m) mellem top og bund ud mod fodergangen. Bagerst i topburet var der placeret en hylde (0,15 m x 0,30 m).

Minkene havde permanent adgang til en redekasse (L:0,23 m x B: 0.38 m x H: 0,20 m) dækket med halm. Minkene havde adgang til halm gennem redekassens netlåg. Derudover havde minken permanent adgang til cirkulerende drikkevand via en drikkenippel bagerst i standardburet.

Foderregulering

I de 4 første bursektioner blev minkene fodret oven på standardburet som normalt. I de efterfølgende 4 bursektioner blev minkene fodret tre forskellige steder: i) på standardburet, ii) foran og iii) bagerst på topburet. Fra uge 10 til uge 20 blev samtlige mink fodret individuelt efter ædelyst med farmipilot. Fodermængden blev reguleret 3 gange om ugen og øget til de bure der havde ædt op om morgenen inden dagens fodring kl.10. Fodermængden til de mink der blev fodret tre steder blev fordelt med 2 x 250 g foder fordelt på topburet og den resterende individuelle mængde placeret på standardburet. Efterhånden som minkens foderindtag faldt, blev den faste mængde foder på topburet reduceret til 2 x 200 g i uge 21 og 2 x 150 g i uge 26, således at man tilstræbte en ligelig fordeling af foderet på de tre foderpladser. Den daglige fodertildeling pr bur er registreret fra uge 14 til uge 32 og fodertildelingen pr uge pr forsøgsbehandling er vist i figur 1.

Fra uge 20 blev den daglige individuelle fodermængde reduceret med 10 % i hver anden bursektion hvorimod mink i de øvrige bursektioner fortsat blev fodret efter ædelyst. Reguleringen af fodermængden til de restriktivt fodrede mink med en eller tre foderpladser blev foretaget på baggrund af foderforbruget hos mink fodret efter ædelyst. Hvis mere end 66 % af minkene fodret efter ædelyst havde ædt op blev fodret til samtlige af de restriktivt fodrede mink sat 10 % op og hvis mere end 66 % havde foderrest tilbage blev fodermængden sat 10 % ned (se figur 2 over antal bure med foderrest). For at kontrollere at den tiltænkte forskel i fodertildeling reelt også betød at mink fodret restriktivt var uden foder i længere tid end mink fodret efter ædelyst, blev ædehastigheden i de to hold belyst i uge 27 ved at registrere hvor mange procent af burene der var uden foder 3 timer før og 1, 3, 6, 10, 14, og 21 timer efter fodring (se figur 3 a,b).

Kropsvægt, sår, skader samt bidmærker

Minkene blev vejjet ved start (uge10) samt uge 20, uge 28 samt efter aflivning i uge 32 (figur 4). Vejningen i uge 20 var umiddelbart inden den restriktive fodring til halvdelen af minkene blev påbegyndt.

I forbindelse med vejningerne i uge 10, 20 og 28 blev minkene visuelt undersøgt for sår og skader samt pelsnav mens de var fanget i vejefælden. Umiddelbart efter aflivningen i uge 32 blev der gennemført en grundigere undersøgelse af sår, skader og pelsnav ved både visuel observation og palpering af specielt halen (Tabel 5). Umiddelbart efter skrabning af skindene blev lædersiden undersøgt for bidmærker (identificeret som oftest parvise sorte eller røde punktformet mærker i læderhuden, tabel 6). Bidmærke i nakke og på krop og hale blev optalt i

intervaller af 5 fra 0 til mere end 45 mærker. Efterfølgende blev længden af de tørrede skind målt.

Adfærd

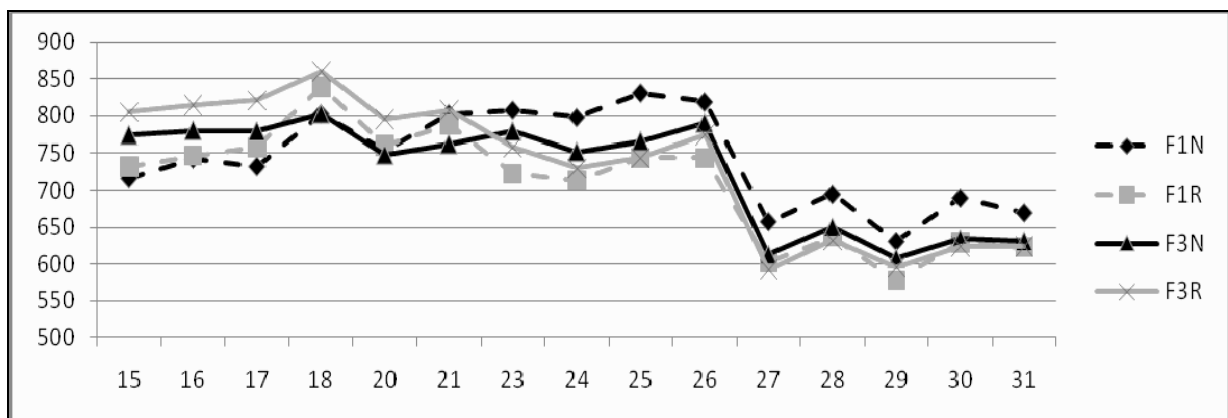
Minkene blev optaget på video over 24 timer i perioden fra den 6. til 18. oktober.

Da videoanalyse er tidskrævende blev optagelser fra halvdelen af burene analyseret (24 bure bestående ligeligt fordelt på de 8 bur sektioner) mht. social og unormal adfærd. De første 15 min i hver time over døgnet blev analyseret med hensyn til varighed og frekvens af sociale interaktioner (bid Flugt, kamp Flugt, social leg Ego leg (figur 5) samt unormal adfærd (stereotypi (figur 6) og pelsgnav). Det var ikke muligt på video, at skelne sikkert mellem individer af forskellig farvetype i buret, hvorfor data er opgjort per bur.

Resultater

Fodertildeling

Fodertildelingen fra uge 15 til 31 er vist i figur 1.

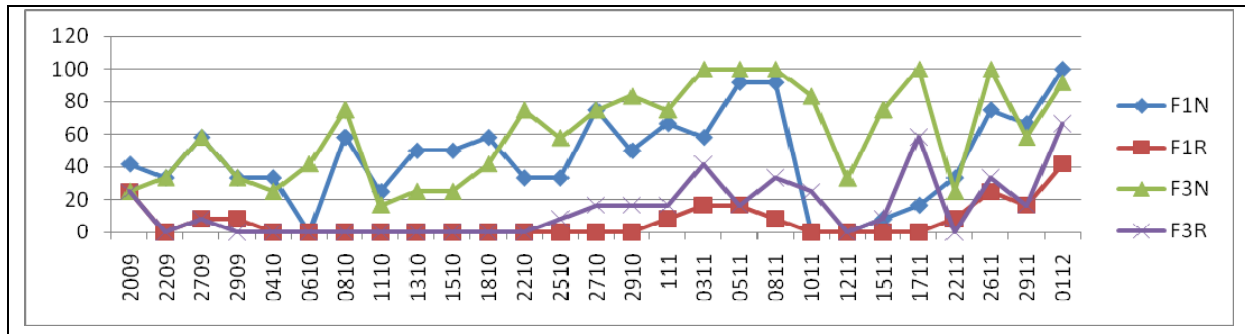


Figur 1. Tildelt foder pr. bur (g) per uge med fire mink med 1 (F1) eller 3 foderpladser (F3), under normal (markeret med N) eller restriktiv fodring (markeret med R). Der var 12 bure i hver af de fire forsøgsbehandlinger.

Der var en signifikant vekselvirkning mellem hold og uge ($F_{42,44}=335.2$, $P<0.001$).

Fodringen efter ædelyst i begyndelsen af forsøget (uge 15-21) bevirkede en stigning i fodertildelingen til mink med 3 foderpladser, hvilket indikerer et større foderindtag hos disse mink. Fodertildelingen til F3R blev øget mere end til de tre andre hold. Som planlagt var der ikke forskel i fodertildeling til F1N og F1R frem til uge 21. I uge 21 blev fodertildelingen til de restriktive hold (F1R og F3R) sænket med 10 %, hvilket bevirkede at F1R i resten af perioden fik mindre foder end F1N. Derimod var den reducerede fodertildelingen til F3R ikke forskellig fra F3N og heller ikke forskellig fra F1R, men de var alle mindre end til F1N der fik den største fodertildeling.

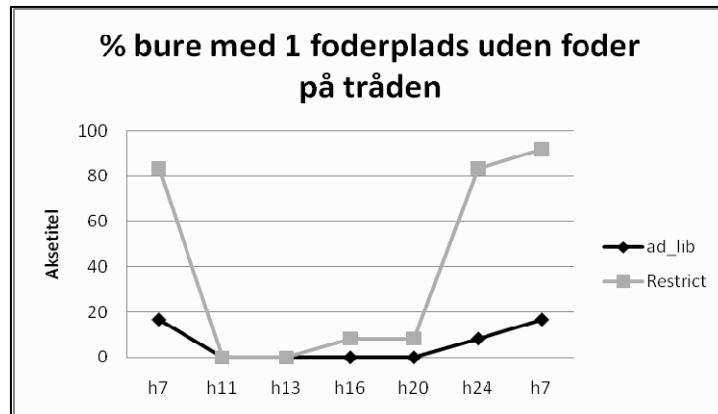
Udviklingen i foderrester på buret 2 timer før ny fodring er vist i figur 2.



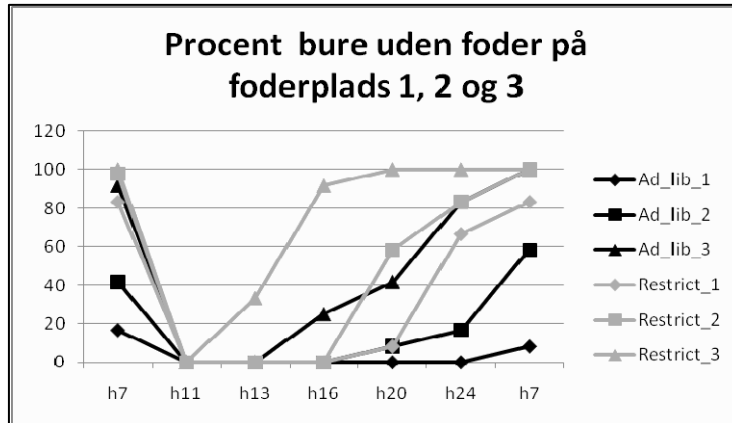
Figur 2. Udvikling i % bure med foderrest over tid (20/9 til 1/12) på de fire forsøgsbehandlinger. F1: 1 foderplads, F3: 3 foderpladser, N: normal fodring, R: restriktiv fodring.

Figuren viser, at de restriktivt fodrede mink som regel havde ædt op inden næste dags fodring, hvorimod de ad libitum/normalt fodrede mink oftest havde foderrester tilbage inden ny fodring. Den gradvise stigning i procent bure med foderrest indikere, at minkens foderforbrug gradvis reduceres i oktober og november og at regulering af de restriktivt fodrede mink derfor var nødvendig.

For at undersøge hvordan den restriktive fodring påvirkede tiden hvor mink var uden foder (tomgangs tiden) registrerede vi i uge 27 (26. oktober), hvornår mink i de 4 hold havde ædt op (Figur 3a og 3b).



Figur 3a. Procent bure med en foderplads der har ædt op kl. 7, 11, 13, 20 24 og 7 når de er fodret restriktivt eller efter ædelyst.

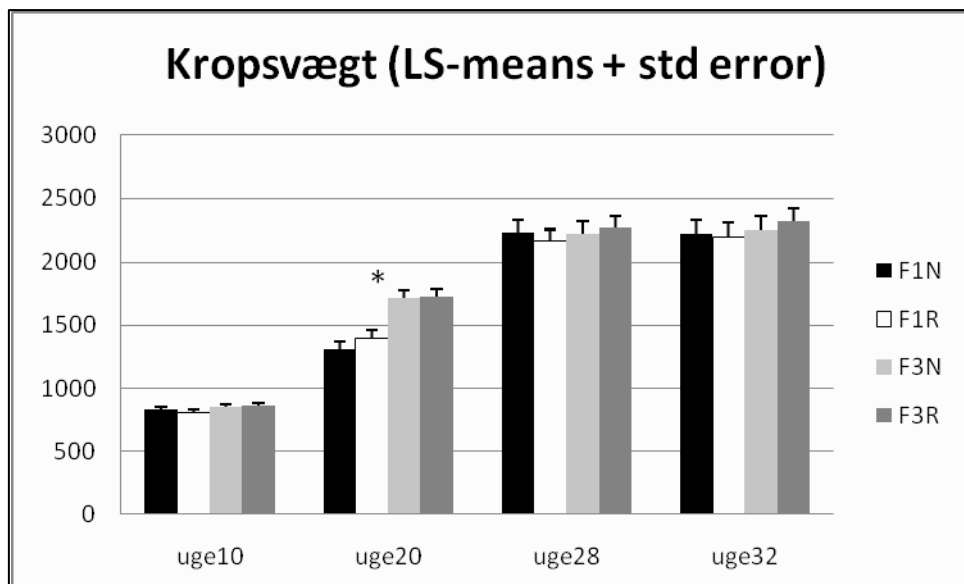


Figur 3b. Procent bure hvor der er ædt op kl. 7, 11, 13, 20, 24 og 7 for hver af de 3 foderpladser ved fodring efter ædelyst eller restriktivt.

Det fremgår at de restriktivt fodrede mink har en længere tomgangstid end mink fodret efter ædelyst uanset om de har 1 eller 3 foderpladser. Desuden ses det tydeligt, at mink æder hurtigst op fra foderplads 3 (bagerst på topburet) dernæst fra foderplads2 (forrest på topburet) og sidst fra standardburet, som er den ”normale” foderplads.

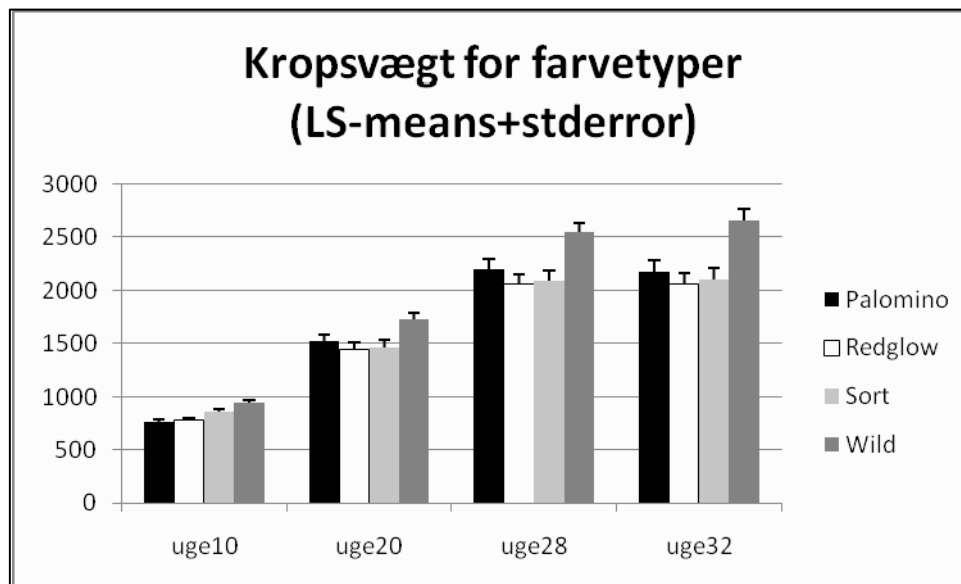
Udvikling i kropsvægt

Udviklingen i kropsvægt for hver af de 4 hold er vist i figur 4.



Figur 4. Udvikling i kropsvægt (g) på de fire forsøgsbehandlinger. F1: 1 foderplads, F3: 3 foderpladser, N: normal fodring, R: restriktiv fodring.

I uge 20 vejede F3R og F3N signifikant mere end F1R og F1N ($P < 0.001$). Derudover var der ikke forskel i kropsvægt mellem de 4 hold.



Figur 5. Udviklingen i kropsvægt inden for farvetype. Farvetyper Redglow dækker over både Redglow og Blå.

Der var ikke forskel i kropsvægt mellem Palomino og Redglow*.

I uge 10 vejede Palomino ($P=0.003$) og Redglow ($P=0.025$) mindre end Sorte mink og Sorte mink vejede mindre end Wildmink ($P=0.001$).

I uge 20, 28 og 32 vejede Wildmink mere end de 3 andre farvetyper ($P<0.01$) og der var ikke signifikant forskel mellem Palomino, Redglow og Sort.

Skindlængde

Skindlængden var størst hos wildmink. Derudover var der en signifikant vekselvirkning mellem køn og antallet af foderpladser ($F_{1,168}=4.8$, $P=0,030$) og mellem farvetype og antallet af foderpladser ($F_{3,168}=3.2$, $P=0,024$). Hannerne var signifikant længere når de havde haft adgang til 3 foderpladser (90.15 cm) end når de kun havde haft adgang til 1 foderplads (87.65 cm; $F_{1,168}=8.02$, $P=0.005$), men antallet af foderpladser påvirkede ikke længden af tæver (74.99 cm vs 75.20 cm). Antallet af foderpladser påvirkede skindlængden forskellig hos de 4 farvetyper af mink. Kun hos wildmink kunne man påvise en signifikant positiv effekt på skindlængden af 3 foderpladser ($F_{1,168}=11.5$; $P<0.001$), men ikke hos farvetyperne Palomino, Redglow eller Sort ($P>0.26$). Den restriktive fodring havde ingen indflydelse på skindlængden ($F_{1,168}=0,1$, $P=0,76$).

Gnav og skader

Tabel 1. Antal mink med halegnav, sår på halen samt skader på øre i september, november og december fordelt på forsøgsbehandling (antal af foderpladser, fodermængde), køn og farvetype.

Procentvis forekomst af halegnav og sår på halen samt øre defekter i september, november og december										
	Foderpladser		Fodring		Køn		Farvetyper			
September	1 N=96	3 N=95	Ad lib. N=95	Restr. N=96	Han. N=95	Tæve N=96	Palom. N=48	Redgl. N=48	Sort N=47	Wild N=48
Sår på halen	31,3	32,6	30,5	33,3	24,8	39,6	56,3	37,5	14,9	18,7
Gnav på halen	24,0	9,5	17,9	15,6	17,9	15,6	18,7	14,6	23,4	10,4
Defekt øre	13,5	19	17,9	14,6	19	13,5	12,5	16,7	21,3	14,6
	Foderpladser		Fodring		Køn		Farvetyper			
November	1 N=95	3 N=92	Ad lib. N=92	Restr. N=95	Han. N=93	Tæve N=94	Palom. N=46	Redgl. N=48	Sort N=46	Wild N=47
Sår på halen	7,4	7,6	5,4	9,5	7,5	7,4	8,3	16,7	2,2	2,1
Gnav på halen	33,7	32,6	37,0	29,5	37,6	29,7	39,1	41,7	21,7	29,8
Defekt øre	6,3	5,4	7,6	4,2	6,5	5,3	8,7	6,3	4,3	4,3
	Foderpladser		Fodring		Køn		Farvetyper			
December	1 N=91	3 N=91	Ad lib. N=88	Restr. N=94	Han. N=92	Tæve N=90	Palom. N=43	Redgl. N=48	Sort N=45	Wild N=46
Sår på halen	18,7	7,7	13,6	12,8	12,0	14,4	11,6	20,8	11,1	8,7
Gnav på hale	34,1	27,5	31,8	19,8	30,4	31,1	37,2	33,3	17,8	34,8
Defekt øre	3,3	5,5	3,4	5,3	4,3	4,4	4,6	8,3	0	4,4

En mink havde brækket hale og 3 havde problemer med øjnene (2 var blinde på et øje og 1 havde øjenbetændelse). Defekt øre inkluderede bid, sår og sut (manglende hår) på ørene, samt manglende øre. Sår og pelsgnav er graderet efter størrelse (Score 0-9) hvor 0 er ingen og 9 er mere end 5 cm. Sår og pelsgnav blev hovedsagelig observeret på halen hvorimod sår og pelsgnav på krop eller i nakken kun blev fundet på få individer.

Farvetyperne havde indflydelse på forekomsten af sår på halen i september ($F_{3,139}=3,4$, $P=0.019$), november ($F_{3,138}=3,6$, $P=0.016$) og december ($F_{3,136}=3,9$, $P=0.011$). Sår på halen dækker over både nye åbne sår og gamle sår. Redglow ($P<0.01$) og Palomino ($P<0.05$) havde mere sår end sort mink, men ikke forskellig fra Wild mink. I november og december havde Redglow mere sår end palmino, wilde og sorte mink. I september havde tæver flere sår på halen end hanner ($F_{1,139}=4,7$, $P=0.032$). Denne kønseffekt kunne ikke påvises i november eller december. I september havde mink med adgang til 1 foderplads mere halegnav end mink med adgang til 3 foderpladser ($F_{1,184}=7,0$, $P=0.009$). Denne effekt var forbigående og kunne ikke påvises i november eller december. Defekt øre (bid, sår, sut eller manglende øre) var ligeledes hyppigere forekommende i september end i november og december.

Bidmærker

Score for bidmærker i nakken, på kroppen og ved halen fordelt på fodermængde, foderpladser, køn og farvetyper er vist i tabel 2. Antallet af bidmærker er angivet som gennemsnit score, hvor score af bidmærker er: 0 = ingen bidmærker, 1 = 1-5 bidmærker, 2 = 6-10 bidmærker, 3 = 11-15 bidmærker, 4 = 16-20 bidmærker, 5 = 21-25 bidmærker, 6 = 26-30 bidmærker, 7 = 31-35 bidmærker, 8 = 36-45 bidmærker 9 = flere end 45 bidmærker.

Adgang til 3 foderpladser reducerer antallet af bidmærker i nakken ($F_{1,40.5}=8.1$; $P=0.007$), på kroppen ($F_{1,44.4}=7.8$; $P=0.008$) og ved halen ($F_{1,171}=5.6$; $P=0.019$) i forhold til mink med adgang til en enkelt foderplads.

Den let restriktive fodring bevirkede overraskende en signifikant reduktion i antal bidmærker i nakken ($F_{1,40.5}=4.8$; $P=0.034$) og ikke en stigning som forventet. Derimod var der ingen virkning af fodring (efter ædelyst vs. restriktiv) på antal bidmærker på kroppen eller ved halen. Antallet af bidmærker i nakken ($F_{3,171}=7.1$; $P=0.002$) og ved halen ($F_{3,171}=7.9$; $P<0.001$) var desuden påvirket af en vekselvirkning mellem køn og farvetype. Sorte tæver og Wildmink tæver havde flere bidmærker i nakken end hanner i samme farvetyper (Sorte: $F_{1,171}=36.7$; $P<0.001$; Wildmink: $F_{1,171}=7.7$; $P=0.006$) og flere bidmærker ved halen (Sorte: $F_{1,171}=28.9$; $P=0.001$; Wildmink: $F_{1,171}=12.1$; $P<0.001$). Denne kønsforskkel i antal bidmærker kunne ikke påvises hos Palomino og Redglow. Der var ikke forskel mellem kønnene i antal bidmærker på kroppen.

Antallet af bidmærker hos de 4 farvetyper var forskellig. Sorte mink havde flere bidmærker i nakken end Wildmink ($P<0.001$) der havde flere mærker end Palomino ($P<0.010$) men ikke flere end Redglow og der var ikke forskel mellem Palomino og Redglow. Det samme mønster sås for bidmærker på kroppen og bidmærker ved halen.

Andre vekselvirkninger (f.eks. mellem antal foderpladser og køn eller mellem fodermængde og køn) havde ikke signifikant effekt på antallet af bidmærker.

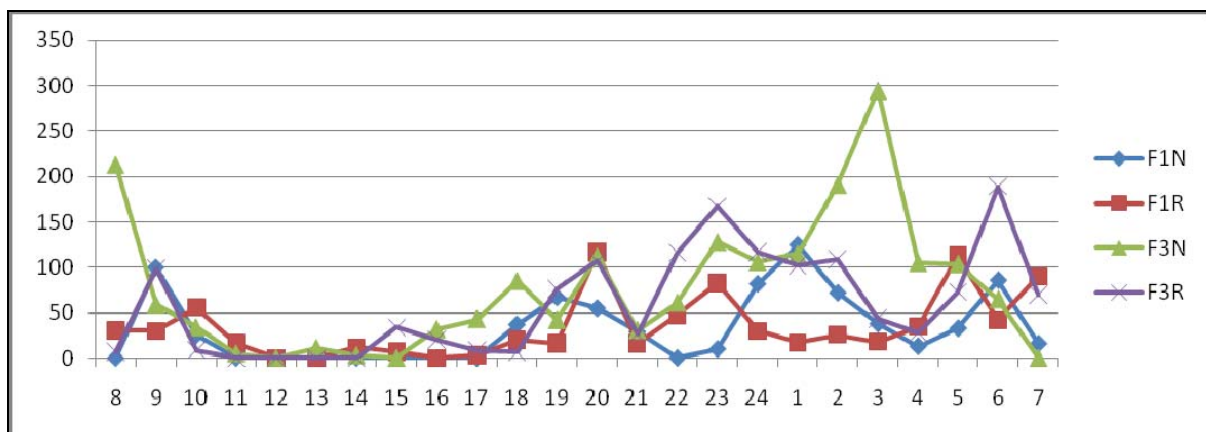
Tabel 2

Fodring	N	Gennemsnits score af bidmærker ± standard fejl		
		I nakken	På kroppen	Ved halen
Efter ædelyst	89	1,53 ± 2,06	2,17 ± 2,66	1,85 ± 2,51
Restriktiv	93	1,07 ± 1,83	1,82 ± 2,17	1,72 ± 2,27
1 Foderplads	93	1,62 ± 2,27	2,46 ± 2,71	2,13 ± 2,59
3 Foderpladser	89	0,96 ± 1,50	1,51 ± 2,00	1,42 ± 2,10
Han	90	0,81 ± 1,53	1,83 ± 2,24	1,15 ± 1,66
Tæve	92	1,77 ± 2,20	2,15 ± 1,59	2,40 ± 2,79
Palomino	45	0,24 ± 0,53	1,04 ± 1,33	0,88 ± 1,33
Redglow	48	0,62 ± 0,98	1,56 ± 2,35	1,37 ± 2,13
Sort	45	3,33 ± 2,64	3,51 ± 2,90	3,11 ± 3,03
Wild	44	1,02 ± 1,24	1,88 ± 2,18	1,86 ± 2,17

Adfærd registreret på baggrund af 24 døgn videooptagelser

Stereotypi

Niveauet af stereotypier var lavt i denne undersøgelse (gennemsnitlig 54 sek. pr dyr pr time), og mod forventning medførte restriktiv fodring ikke signifikant forøget forekomst af stereotypi. Minkene stereotyperede mere end tre gange så meget om natten (74 sek. ± 10 per mink pr time,) som om dagen (22 sek. ± 5; $F_{1,21}=22.1$, $P<0.001$) og mink med 3 foderpladser (64 sek. ± 8) stereotyperede dobbelt så meget som mink med 1 foderplads (32 sek. ± 8; $F_{1,20.5}=8.1$, $P=0.010$) (figur 5). Der var ingen vekselvirkning mellem nat/dag, antal foderpladser og fodermængde.



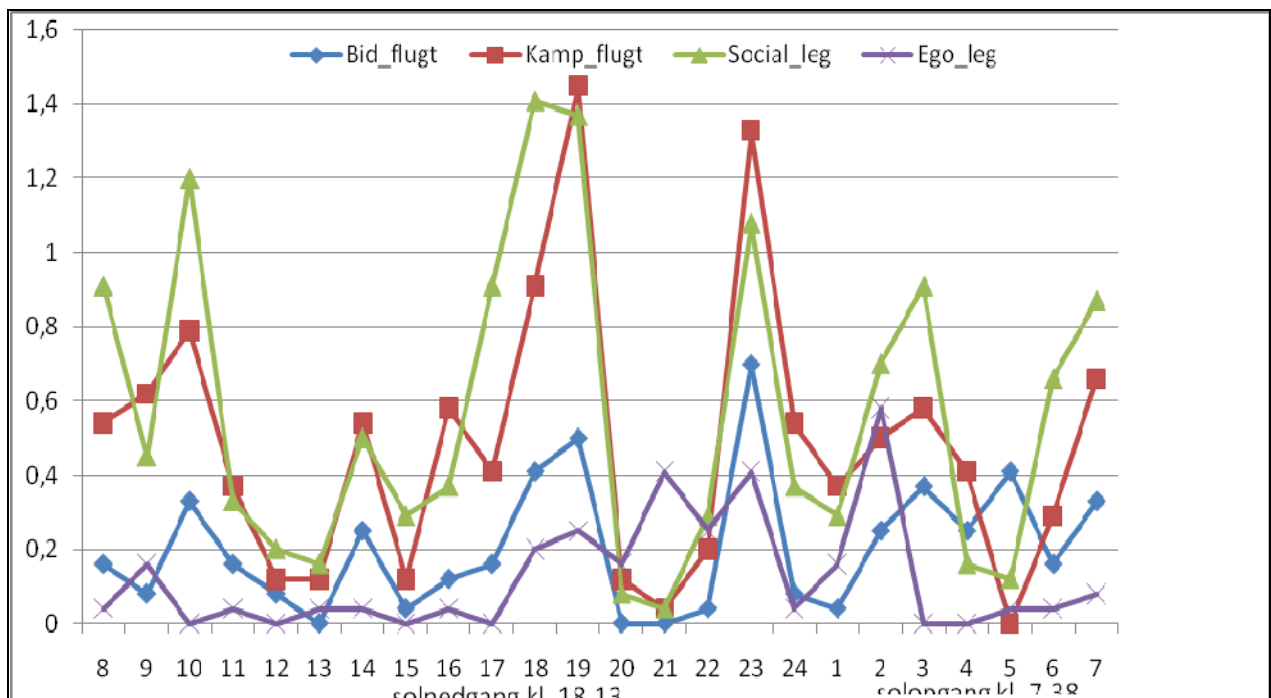
Figur 5. Antal sekunder med stereotypi pr. dyr pr. time fordelt over 24 timer for hver af de 4 forsøgsbehandlinger. F1: 1 foderplads, F3: 3 foderpladser, N: normal fodring, R: restriktiv fodring.

Pelsnav/soignering

Der var en tendens til at pelsnav/soignering forekom mere om natten ($7.9. \pm 4.0$ sek.) end om dagen ($1.1. \pm 0.58$ sek.) men forskellen var ikke signifikant (varighed: $F_{1,21}=3.0$, $P=0.096$, hyppighed: $F_{1,21}=3.9$, $P=0.061$). Hverken varigheden eller hyppighed af observeret pelsnav/soignering var påvirket af antal foderpladser (varighed: $F_{1,20.9}=0.1$, $P=0.73$) eller af fodermængde (varighed: $F_{1,20.9}=0.6$, $P=0.46$) og der var ingen vekselvirkning mellem nat/dag, antal foderpladser og fodermængde.

Sociale interaktioner

I aflæsningen af videooptagelserne skelnede vi mellem aggressive interaktioner ”bid-flugt” (et hurtigt bid og efterfølgende flugt) og ”kamp-flugt” (gensidige bid udveksling og efterfølgende flugt) samt ”social leg” (gensidig bid udveksling og eller skiftevis flugt og forfølgelse hvor der ikke synes at være en vinder, men hvor adfærden stopper brat) og ”leg-alene” hvor individet leger med sig selv eller med halm. Hyppigheden af de observerede adfærdsformer pr time per bur er vist i figur 6.



Figur 6

Hyppigheden af de 4 adfærdsformer ”Bid-flugt”, ”Kamp-flugt”, ”Social leg” og ”Leg-alene” var ikke påvirket af dag/nat, antal foderpladser eller fodermængde. Derimod kan man af figur 6 se, at den tidsmæssige forekomst og hyppigheden af de to adfærdsformer social leg og kamp-flugt forløber meget ens og at hyppigheden er større end for Bid-flugt og Leg-alene.

Diskussion

Effekt af antal foderpladser

Formålet med at give adgang til tre foderpladser var at reducere konkurrencen om foderet og dermed det indbyrdes aggressionsniveau, og derigennem reducere forekomsten af sår og bidmærker. Resultaterne viser at gruppeholdte mink med adgang til tre foderpladser havde færre bidmærker i nakken, på kroppen og ved halen end mink med en foderplads. Det er for nyligt fundet, at der ikke er spor efter penetrering af huden i forbindelse med bidmærker (Willingen, 2010). At bidmærker ikke nødvendigvis skyldes at tænderne har gennemboret huden er tidligere diskuteret (Pedersen og Jeppesen, 2001)) og er i overensstemmelse med hypotesen om, at bidmærker opstår som en forstyrrelse eller ødelæggelse af de aktive hår-follikler under modning af vinterpelsen. Dersom bidmærkerne ikke skyldes penetrering af huden vil de velfærdsmæssige konsekvenser være mindre, men hvis bidmærker kun dannes af bid der er afsat i de få uger hvor hår-folliklerne er i vækstfase, er de velfærdsmæssige konsekvenser større end antaget. Willingen har på baggrund af sine fund foreslået at bidmærker ikke er bidmærker men blot pletvis forsinket modning af hår-folliklerne. Dette er imidlertid ikke i overensstemmelse med den normale pelsmodning (Maurel et al., 1986) og forklarer ikke den karakteristiske fordeling af bidmærker mellem kønnene. En enkelt undersøgelse har ikke kunnet bekræfte en øget forekomst af bidmærker, når mink holdes i grupper (Lidfors et al., 2009). I den undersøgelse benyttede man i modsætning til de fleste andre undersøgelser lyse mink (Demibuff- og Safir mink). Forskelle i antallet af bidmærker mellem farvetyper skyldes imidlertid, som diskuteres i det følgende, ikke nødvendigvis en reel forskel i farvetypernes temperament/aggressivitet.

I nærværende undersøgelse fandt vi forskel i antal bidmærker mellem de 4 farvetyper. Sorte mink havde flere bidmærker end Wildmink og Wildmink havde flere bidmærker end Palomino men ikke flere end Redglow. Dette mønster sås både med hensyn til bidmærker i nakke, krop og hale. Sorte tæver og Wildmink tæver havde flere bidmærker i nakken og ved halen end tilsvarende hanner. Denne kønsforskel kunne ikke påvises hos palomino og Redglow mink.

Sammenholdt med forekomsten af sår på hårsiden fandt vi flere sår på Palomino og Redglow mink i september end hos sorte mink og i november og december havde Redglow flere sår end de andre farvetyper. Tæver havde flere sår end hanner i september men der var ingen forskel mellem kønnene i november og december.

Det er næppe sandsynligt at lyse mink skulle pådrage sig færre bidmærker end mørke mink, derimod er det muligt at synligheden af bidmærker varierer med farvetyper af mink. Farvetyper skyldes forekomst og kemisk struktur af melanin-korn i hår-folliklerne (Jørgensen, 1984) og en reduceret synlighed af bidmærker i de lyse skind er i overensstemmelse med hypotesen om at bidmærker skyldes en mekanisk beskadigelse af hår-folliklerne i skindet. Det forklarer

ligeledes hvorfor man i forsøget med Demibuff og Safir mink som den eneste undersøgelse, ikke kunne påvise flere bidmærker hos gruppeindhusede mink end hos mink holdt parvis.

Derimod kunne vi ikke påvise at antallet af foderpladser påvirkede antallet af sår. Bortset fra 2 dyr som vi måtte flytte i oktober på grund af åbne sår henholdsvis på bagben og i nakken var resten af de observerede sår placeret på halen og specielt halespidsen. Forekomsten af sår på halen var størst i uge 20 (9. september) og kan antageligt tilskrives dels bid i forbindelse med leg og aggression og dels slid specielt hos mink med halegnav på halen. Forekomsten af pelsgnav voksede fra uge 20 til uge 28.

Den foretrukne foderplads, målt som den foderplads hvor foderet hurtigst bliver ædt, var entydigt foderplads 3 (bagerst på topburet oven over hylden). Så denne ædeplads er mest attraktiv for gruppeholdte mink. Under fodring efter ædelyst (indtil uge 20) fandt vi, at mink med adgang til tre foderpladser havde en større kropsvægt end mink med adgang til en foderplads. Denne forskel i kropsvægt kunne dog ikke genfindes i uge 28 eller 32, hvilket viser, at mink med en foderplads senere kan indhente denne forskel i vægt, men de kan ikke kompensere for en mulig forskel i kropslængde. Således kan tre foderpladser have en positiv effekt på forekomst af aggression, foderindtag og minks længdevækst.

Ikke overraskende fandt vi, at Wildminkene havde større kropsvægt end Palomino, Redglow og Sort mink, men vi fandt også at Wildmink der havde adgang til tre foderpladser fik længere skind end Wildmink med adgang til kun 1 foderplads. På tværs af farvetype blev hannerne længere når de havde adgang til tre foderpladser, hvorimod antallet af foderpladser ikke påvirkede længden hos tæverne. Man ved at det generelt er hannen der ikke får det foder han kan æde hvis der mangler foder (Nielsen et al., 2011) og resultatet indikerer at konkurrencen om adgang til foderpladsen er en væsentlig del af årsagen. Da skindlængden afhænger af vægten både ved pelsskiftet og ved pelsning (Møller, 1999) kan konkurrencen om adgang til foderpladsen begrænse skindlængden specielt for hanner. Den større kropsvægt i uge 20 hos mink med adgang til tre foderpladser er sandsynlig medvirkende til en øget kropslængde og deraf følgende skindlængde hos hannerne ved pelsning.

Effekt af fodermængde

Den nedsatte fodertildeling medførte som planlagt en længere tomgangstid hos de restriktivt fodrede mink. Den øgede tomgangstid bevirkede imidlertid ikke en stigning i stereotypi og pelsgnav som vi havde forventet. Ligeledes kunne vi ikke påvise flere sår eller bidmærker på krop og hale eller at kropsvægten var mindre hos mink fodret restriktivt. Derimod fandt vi overraskende at restriktivt fodrede mink havde færre bidmærker i nakken end mink fodret efter ædelyst. Bidmærker i nakken er tidligere fundet at korrelerer mere med leg end aggression (Hansen & Jeppesen, 2008), men yderligere analyse er påkrævet for at påvise om restriktivt fodrede mink har mindre leg.

At kropslængden ikke var påvirket af den restriktive fodring skyldes at den restriktive fodring først blev påbegyndt i september efter at længdevæksten var afsluttet. Resultatet viste således,

at 10 % reduktion i fodertildelingen fra september øgede tomgangstiden noget, men at denne effekt var utilstrækkelig til at påvirke kropsvægt og længde samt øge forekomsten af uønsket adfærd hos mink holdt i grupper. Tidligere undersøgelser (Hansen et al, 2011) har fundet at tomgangstiden skal øges helt op til 12 timer før aktivitetsniveauet, udviklingen af stereotypi og minkens aggression ved menneskekontakt øges hos mink holdt parvis.

Det antages at individuel fodring med farmpilot i opvækstperioden har bevirket en reduktion i stereotypi hos mink. (Hansen & Møller 2008). Stereotypi betragtes som et udtryk for mangler i indhusning og eller management og har hos mink vist sig at være et godt udtryk for sultmotivation i vinterperioden. Vi kunne som omtalt ikke se nogen effekt af en let restriktiv fodring, men dette er ikke overraskende da der skal fodres langt mere restriktivt end 10 % i forhold til ædelysten før niveauet af stereotypi øges signifikant. Det er overraskende, at stereotypi forekom mere end tre gange så meget om natten som om dagen. Mest overraskende var imidlertid, at stereotypi forekom dobbelt så meget hos mink med adgang til tre foderpladser end hos mink med kun en foderplads. Vi har på nuværende tidspunkt ingen forklaring på dette, men da det ikke har noget med det generelle foderniveau at gøre må årsagen skulle findes i den sociale dynamik i konkurrencen om adgang til foderpladsen/pladserne. Imidlertid forekom stereotyper på et generelt lavt niveau i denne undersøgelse (ca. 1,5 % af observationstiden), selv hos de restriktivt fodrede mink, som udtryk for at der ikke udvikledes sultmotiveret stereotypi.

Velfærd, eller snare nedsat velfærd, vurderes traditionelt på baggrund af indikatorer for fysiske skader (sår og bidmærker), unormal adfærd (stereotypi og pelsnav) og fysiologisk stress (f.eks. stress hormoner, Malmkvist, 2010). Imidlertid er man i litteraturen også begyndt at benytte positive velfærds indikatorer som f.eks. nysgerrigt temperament, leg (Vinke et al. 2005) og om mink har en positiv frem for en negativ forventning til sine omgivelser, hvilket skulle indikere god velfærd. I analysen af videooptagelserne forsøgte vi derfor at skelne mellem aggression og leg. Aggression blev defineret ved sociale interaktioner som sluttede med at et af dyrene flygtede. Leg blev defineret ved sociale interaktioner som stoppede uden at en af minkene flygtede. Derudover noterede vi når minken legede alene f.eks. med halm eller egen hale. Vi skelnede således mellem 2 former for aggression: ”Kamp-flugt” og ”Bid-flugt” og 2 former for leg: ”Social leg” og ”Leg-alene”.

Resultatet viste, at den tidsmæssige forekomst og hyppighed af ”Kamp-flugt” og ”Social-leg” var meget ens, og forekom hyppigere end ”Bid-flugt” og ”Leg-alene”. Adfærdsformerne forekom lige meget om dagen og natten og de var ikke påvirket af vores forsøgsbehandlinger. Der er meget lidt viden om hvordan man konkret skelner mellem social leg og aggression hos mink. Men spørgsmålet er vigtigt, hvis leg bliver en vigtig parameter ved vurdering af minks velfærd og vurderingen ikke alene skal være observatørens subjektive opfattelse af situationen. Der er derfor behov for yderligere fokus på dette område.

Konklusion

Det er muligt at reducere antallet af bidmærker med ca. 30-40 % ved brug af tre foderpladser til gruppeindhusede mink i etagebure frem for kun den normale ene foderplads. Mink i grupper viste præference for den øverste bagerste foderplads, hvilket kan have betydning for fremtidig udvikling af minkbure. Tre foderpladser øger foderindtaget i perioder og kan bidrage til en øget skindlængde.

Stereotyp adfærd blev mod forventning ikke øget ved restriktiv fodring, men overraskende ved brug af tre foderpladser; imidlertid udgjorde stereotyper kun en relativt lille del af minkenes tidsbudget. Leg og aggression forekom tidsmæssigt samtidigt, og kan være svære at skelne fra hinanden og derfor også vanskelige at tolke som positiv eller negativ velfærdsindikator, baseret på den nuværende viden.

Referencer

De Jonge, G. 1996. A new housing system for mink. Applied Science Reports 29, Progress in Fur Animal Science. Animal Production Review. Polish Society of Animal Production, Warsaw. pp. 45-51.

Hansen, S.W. & Jeppesen, L.L. 2008. Bidmærker som velfærdsindikator hos mink. Pelsdyr-erhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter. Faglig Årsberetning. 2007.p 13-23.

Hansen, S.W., Møller, S.H., Damgaard, B.M., 2009. Effekt af foderstyring og miljøberigelse på minks adfærd og velfærd. Intern rapport, Husdyrbrug nr. 17. Det jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus Universitet. p 57-69.

Hansen, S.W., Møller, S.H., 2008. Diurnal activity patterns of farm mink (*Mustela vison*) subjected to different feeding routines. Appl. Anim. Behav. Sci. 111, 146-157.

Hansen, S.W., Møller, S.H., Damgaard, B.M., 2011. Feed restriction and tubes for environmental enrichment in growing mink – Consequences for behaviour and welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. doi10,1016/j.applanim.2011.06.014

Hännien, S., Mononen, J., Harjunpää, S., Pyykönen, T., Sepponen, J., Ahola, L. 2008. Effects of family housing on some behavioural and physiological parameters of juvenile farmed mink (*Mustela vison*). Appl. Anim. Behav. Sci. 109, 384-395.

Mononen, J., Kasanen, S., Harjunpää, S., Harri, M., Pyykönen, T. & Ahola, L. 2000. A family housing experiment in mink. Scientifur 24 (4), 114-117.

Lidfors, L., Lindberg, H., Aldén, E. Hansen, S.W. 2009. How do larger enriched cages and larger group size affect juvenile mink behaviour? Proceedings from the International Conference of the International Society for Applied Ethology, 6-10. July 2009 in Cairns, Australia. P 62.

Gunnar Jørgensen, 1984. Minkproduktion. Dansk Pelsdyraavlerforening

Malmkvist, J., 2010. Måling af stress hos mink. Intern rapport, Husdyrbrug nr 28. Det jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus Universitet. p 21-28.

Maurel, D., Cautant, C., Boissin-Agasse, L., Boisin, J., 1986. Seasonal moulting patterns in three fur bearing mammals; The European badger (*Meles meles* L.) the red fox (*Vulpes vulpes* L.), and the mink (*Mustela vison*). A morphological and histological study. *Can.J.Zool.* 64, 1757-1764.

Møller, S.H. 1999. Effects of Weight Development, Pelting Time, Colour type and Farm on Skin Length in Mink. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science.* 49: 121-126.

Nielsen, V.H., Møller, S.H., Hansen, B.K. & Berg, P. 2011. Response to selection and genotype-environment interaction in mink (*Neovison vison*) selected on ad libitum and restricted feeding. *Can. J. Anim. Sci.* 91. 1-7.

Pedersen, V., Jeppesen, L.L., Jeppesen, N. 2004. Effects of group housing systems on behaviour and production performance in farmed juvenile mink (*Mustela vison*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88, 89-100.

Pedersen, V., Jeppesen, L.L. 2001. Effects of family housing on behaviour, plasma cortisol and performance in adult female mink (*Mustela vison*). *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci.* 51, 77-88.

Vinke, C.M., Van Leeuwen, J., Spruijt, B.M., 2005. Juvenile farmed mink (*Mustela vison*) with additional access to swimming water play more frequently than animal housed with cylinder and platforms, but without swimming water. *Anim. Welfare* 14:53-60.

van Wiligen, F.C.K., de Rond, J., Boekhorst, L., 2010. Black spots in subcutis of mink: No bite marks. NJF Seminar 440, Fur Animal Research, Autumn Meeting, Oslo, Norway, September 29 - October 1.

”Klikkertræning af mink”

Pernille Maj Svendsen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Pernille.Svendsen@agrsci.dk

Sammendrag

Det at bruge lyd når man træner dyr er en stor fordel for træneren, da lyd kan opfattes uden at dyret behøver være orienteret mod lydkilden, modsat visuelle signaler. Formålet med dette forsøg var at undersøge om lyd signaler er brugbare ved træning af mink tæver (*Mustela vison*). Femten mink tæver fra samme produktionslinje af brune mink blev testet med habituering – dishabitueringsmetoden. Denne viste at auditive signaler er anvendelige når man skal træne mink. Mink tæver reagerer aktivt på nye lyde og habituerer hurtigt uden nogen forskel i lav og høj frekvente lyd signaler.

Summary

Using auditory cues for training animals, present advantages to the experimenters as sound can be detected by an animal with less strict orientation towards the cue than otherwise necessary when using visual cues. The aim of this experiment was to investigate whether using auditory cues is useful when training female American mink (*Mustela vison*). Fifteen female mink of the same production line of (brown) color type “wild” were tested using a habituation – dishabituation technique. It showed that using auditory cues is applicable when training female mink. Female mink respond actively to novel sounds and habituate rapidly without any difference between low and high frequency sound cues.

Indledning

Kognitiv bias metoden, er en metode der kan bruges til, at fortælle noget om hvordan et dyr har det (Harding et al., 2004; Mendl et al., 2009). Metoden er baseret på operant indlæring, en form for klikkertræning. Et signal indikerer, at en positiv belønning er på vej, hvis dyret udfører en forudbestemt handling. Et andet signal indikerer, at en negativ hændelse er på vej, hvis dyret ikke udfører en anden forudbestemt handling. Dyrets handling på et signal der ligger mellem de to foregående, kan så fortælle noget om dyrets mentale stadie.

Det er en stor fordel når man skal træne dyr, at bruge auditive signaler. Lyde kan opfattes uden at dyret er direkte rettet mod lydkilden, modsat når man eksempelvis bruger visuelle signaler. Mink er naturligt aktive omkring solopgang og –nedgang, hvor de jager bytte og har derfor naturligt en god høresans (Gilbert, 1969; Clausen et al., 2008).

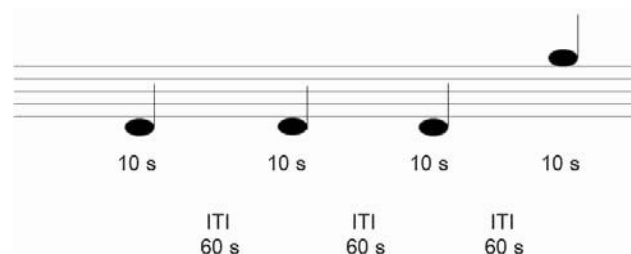
Ved at bruge en såkaldt habituering – dishabitueringsmetode (Mendl et al., 2001; Hothersall et al., 2010), kan man undersøge hvordan et dyr skelner mellem forskellige lydssignaler. Dette gøres ved at kigge nærmere på hvordan et dyr reagerer på og undersøger et signal, som det kort efter skal diskriminere fra et andet. Man undersøger altså hvor hurtigt et dyr vænner sig til et signal ved at gentage det, for herefter at undersøge evnen til at diskriminere ved at præsentere det for et nyt signal.

I dette pilotforsøg er formålet således at undersøge om auditive signaler kan bruges når man skal træne mink, altså en form for ”klikkertræning”. Det bliver undersøgt hvordan mink reagerer på gentagne auditive signaler, hvorvidt de kan diskriminere mellem dem og hvorvidt auditive signaler overhovedet kan bruges, når man skal træne mink i fremtidige forsøg, som i en kognitiv bias test.

Materiale og metoder

I forsøget indgik 15 tilfældigt udvalgte mink tæver fra samme produktionslinje af brune mink. Dyrene blev flyttet til standardbure med transportable redekasser (21 cm * 25 cm * 30 cm) og blev inddelt i to grupper (henholdsvis 2 kHz og 18 kHz gruppen). I de transportable redekasser blev minkene flyttet til et lydisoleret testkammer en ad gangen. Testkammeret indeholdt et standardbur (90 cm * 30 cm * 45 cm) med to højtalere bagerst umiddelbart udenfor buret sådan, at lyd blev rettet direkte mod minken i buret. Før minkene blev testet med habituering – dishabituerings metoden blev dyrene trænet indtil de var vænede til at være i testkammeret. Forsøget tager udgangspunkt i habituering – dishabitueringsmetoden og bestod af en session på 4 toner der hver varede 10 s efterfulgt af en pause på 60 s. De første 3 toner var den samme og den fjerde og sidste tone var en anden. Den ene gruppe havde 2 kHz som de første 3 toner og 18 kHz som den sidste tone og omvendt for den anden gruppe (figur 1).

Figur 1. Habituering – dishabituerings metoden. Tre ens toner afspilles, efterfulgt af en fjerde og ny tone (henholdsvis 2 og 18 kHz og i omvendt rækkefølge for de to grupper).

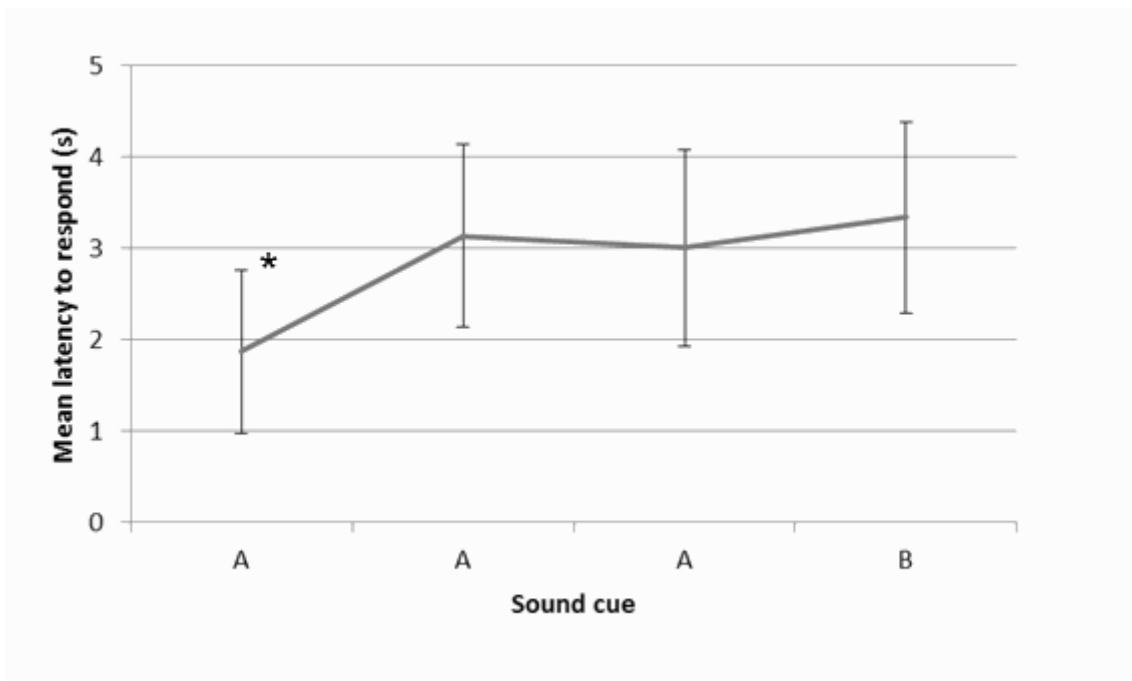


Alle sessioner blev videofilmet med et kamera, der var placeret oven over testburet. Adfærds observationer af f.eks. frys adfærd, orientering af hoved/krop mod højttaler og aktiv adfærd blev registeret og analyseret.

Resultater og diskussion

En ANOVA viste at der ikke var nogen signifikant forskel på de to grupper (2 og 18 kHz) og de er derfor slået sammen i den efterfølgende analyse. Minkene vænnede sig (habituerede) allerede til lydsignalet på anden præsentation ($P < 0.01$). Der var ikke nogen signifikant forskel i reaktionstiden mellem 2. og 3. lyd signal ($P > 0.05$).

Minkene kunne altså genkende og habituere sig til lydsignalet efter bare en præsentation. De viste dog ikke nogen dishabituering til det sidste og nye lyd signal. Responstiden til det sidste signal steg, lige gyldigt hvilken tone der blev brugt. Minkene viste altså ingen diskrimination mellem 2 og 18 kHz.



Figur 2. viser reaktionstiden for mink ved hver tone (1 – 4). De første tre toner er ens (A) efterfulgt af en ny tone (B). Stjernen angiver at der er signifikant forskel mellem tone A1 og A2 ($p < 0.01$)

Det, at minkene ikke viste nogen evne til at diskriminere mellem de 2 og 18 kHz lyd signaler kan skyldes, at signalererne ikke blev forstærket, som ved eks. klikkertræning. I et andet pilot-forsøg blev signalet netop forstærket med en ubehagelig hændelse (et kraftigt luftpust) umiddelbart efter det ene lydsignal stoppede. Disse data afventer dog nærmere analyse.

Konklusion

Resultatet fra forsøget viser, at det er muligt at bruge auditive signaler når man skal træne mink. Mink tæver reagerer aktivt på nye lyd signaler og habituerer sig hurtigt til dem uden at der ses en forskel mellem lav og høj frekvente lyd signaler.

Referencer

Clausen, K. T., Malmkvist, J. & Surlykke, A. (2008). Ultrasonic vocalisations of kits during maternal kit-retrieval in farmed mink, *Mustela vison*. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 582-592.

Gilbert, F. F. (1969). Analysis of the basic vocalisations of the ranch mink. *Journal of Mammalogy* 50, 625-627.

Harding, E. J., Paul, E. S. & Mendl, M. (2004). Animal behaviour – cognitive bias and affective state. *Nature* 427, 312.

Hothersall, B., Harris, P., Sörtoft, L. & Nicol, C. J. (2010). Discrimination between conspecific odour samples in the horse (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 126, 37-44.

Mendl, M., Randle, K. & Pope, S. (2001). Young female pigs can discriminate individual differences in odours from conspecific urine. *Animal Behaviour* 64, 97-101.

Mendl, M., Burman, O. H. P., Parker, R. M. A. & Paul, E. S. (2009). Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: Emerging evidence and underlying mechanisms. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 161-181.

WelFur – vurdering af minkenes velfærd i den europæiske produktion

Steen H. Møller, Steffen W. Hansen, Rikke Thomsen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: steenh.moller@agrsci.dk

Sammendrag

European Fur Breeders' Association igangsatte i 2009 projektet "WelFur" med det formål at udvikle en protokol til brug for velfærdsvurdering på mink- og rævefarme efter samme standarder som udviklet i EU-projektet Welfare Quality®, der ser ud til at blive en standard for hvordan man vil bedømme dyrevelfærden på besætningsniveau i Europa. Vurderingen baseres fire velfærds-principper: 'God fodring', 'God indhusning', 'God sundhed' og 'Hensigtsmæssig adfærd' med 12 underliggende kriterier, der skal bedømmes på en farm. På grundlag af validitet, troværdighed og anvendelighed er der udvalgt 22 velfærdsindikatorer der skal vurderes på: 1. Avlsdyr om vinteren, 2. Tæver med hvalpe om foråret og 3. Hvalpe i vækstsæsonen om efteråret for at dække hele minkens livscyklus. Den endelige velfærdsvurdering er baseret på beregninger af en velfærdscore for hver af de fire velfærdsprincipper: 'Fremragende', 'Over middel', 'Acceptabel' eller 'Ikke klassificeret'. Protokollen for de 3 sæsoner er under afprøvning i flere lande og resultaterne fra Danmark viser at WelFur protokollen er fintfølede nok til at kunne skelne mellem farmene, selvom disse forventes at komme i samme kategori. Det konkluderes at det er muligt at vurdere velfærden hos mink ud fra de principper som der blev udviklet i Welfare Quality®. Den praktiske bedømmelse af en farm kan gennemføres på en dag og en implementering vil dermed være mulig.

Summary

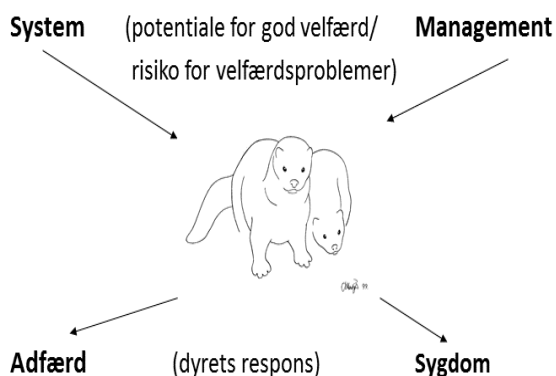
European Fur Breeders' Association initiated the "WelFur" project in 2009 in order to develop a welfare assessment protocol for mink and fox farms after the standards developed in the EU project Welfare Quality®, that seems to develop into a standard for farm animal welfare assessment Europe. The assessment is based on four principles: 'Good feeding', 'Good housing', 'Good health' and 'Appropriate behaviour' and 12 underlying criteria, to be measured at the farm. Based on validity, reliability and feasibility 22 measures have been selected for use in the three seasons of mink production: 1. Breeders during winter, 2. Dams with kits during spring, and 3. Juveniles during growth in the autumn, in order to cover the life cycle of the mink. The final welfare assessment is based on calculation of a welfare score for each of the four principles: 'Excellent', 'Above average', 'Acceptable' or 'Not classified'. The proto-

cols for the three seasons are being tested in several countries and the Danish results shows that the WelFur protocol is sensible enough to discriminate between farms in the same category. It is concluded that it is possible to assess the welfare in mink using the principles developed in Welfare Quality®. The on-farm measures can be taken in one day facilitating potential implementation.

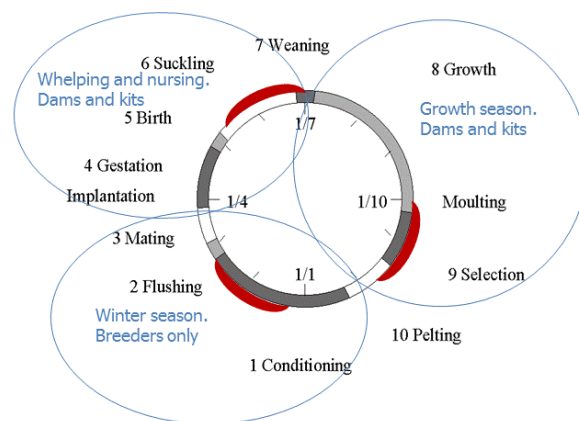
Indledning

Gennem de sidste årtier har der været forsket i hvordan man kan måle produktionsdyrenes velfærd på en retvisende måde, dels for at kunne kvalificerer debatten om dyrevelfærd, dels for at kunne afgøre hvordan forskellige pasningsrutiner og produktionssystemer påvirker dyrenes velbefindende. Resultaterne af denne forskning bruges også i stigende grad i forbindelse med lovgivning og med myndighedernes løbende kontrol af produktionsdyrenes velfærd og landmændenes overholdelse af love og regler. Et godt eksempel på det sidste er oprettelsen af ”Videncenter for dyrevelfærd” der bl.a. har til opgave at samle og udgive den årlige rapport over kontrolbesøg ”Dyrevelfærd i Danmark, 2010”. I rapporten for 2010 forklares således på forbilledlig vis hvad en velfærdsvurdering er, hvad forskellen er på velfærdsvurdering og velfærdskontrol, om det til tider vanskelige møde mellem kontrollant og landmand, samt hvordan kontrollen er opbygget og gennemføres. Rapporten kan varmt anbefales og kan bestilles gratis på Fødevarerstyrelsens hjemmeside: www.fvst.dk.

En velfærdsvurdering beskriver velfærden på en farm ved hjælp af en række indikatorer, dvs. mål der afspejler dyrenes velfærd. De første velfærdsvurderinger var, lige som lovgivningen, baseret på indretningen af staldsystemerne for at undgå skadelige forhold. I dag inddrages både de ressourcer dyrene tilbydes i form af staldsystemer og pasningsrutiner og den måde dyrene reagerer på i form af sundhed og adfærd (Figur 1). I samme ombæring er man også begyndt at inddrage dyrenes positive oplevelser frem for kun at måle de negative. Mange forskningsinstitutioner har udviklet forskellige protokoller til vurdering af velfærden med forskellige formål. I 2009 sluttede et stort europæisk projekt ”Welfare Quality®” der på et fælles grundlag havde udviklet protokoller for vurdering af velfærden i forskellige dele af kvæg-, svine- og fjerkræproduktionen. Welfare Quality® blev finansieret under EU's 6 rammeprogram ”Fødevarer kvalitet og -sikkerhed” og pelsdyr kom derfor ikke med.



Figur 1. To typer af og fire kilder til information ved vurdering af velfærd hos mink.



Figur 2. De tre sæsoner af produktionsåret der skal dækkes af WelFur Mink. Brugbare perioder for vurdering på farmen er markeret.

Welfare Quality® ser ud til at blive en standard for hvordan man vil bedømme dyrevelfærden på besætningsniveau i Europa. Vurderingen baseres på en dags observationer i besætningen, efter en protokol der skal belyse fire overordnede velfærdsprincipper. Disse er 'God fodring', 'God indhusning', 'God sundhed' og 'Hensigtsmæssig adfærd'. Inden for disse principper ligger 12 velfærds-kriterier, som hver især har tilknyttet en række registreringer, der foretages på dyrene, på management eller på produktionssystemet (Tabel 1).

European Fur Breeders' Association (EFBA) igangsatte i 2009 projektet "WelFur" med det formål at udvikle en protokol til brug for velfærds-vurdering på mink- og rævefarme efter samme standarder som udviklet i EU-projektet Welfare Quality®.

Udvikling af WelFur protokol for mink

I velfærds-vurderingen indgår registreringer fra tre forskellige sæsoner af et produktionsår, (sæson 1: Avlsdyr om vinteren, sæson 2: Tæver med hvalpe om foråret og sæson 3: Hvalpe i vækstsæsonen om efteråret) for at dække hele minkens livscyklus og for at få en dækkende vurdering af velfærden indenfor produktionssystemet (Figur 2). Da der er stor forskel på, hvad der kan observeres i starten og slutningen af hver periode, fx på hvalpene i juli og november, er observationerne begrænset til de to sidste måneder i hver, hvor informationsværdien af de velfærds-indikatorer, der kigges på, er størst. Disse perioder er fra 1. januar til 20. februar, hvor registreringerne foretages på avlsdyr. Fra 15. maj til 15. juli, hvor registreringerne foretages på voksne tæver og hvalpe før fravænnning. Fra 1. oktober til 30. november, hvor registreringerne foretages på voksne tæver og fravænnede hvalpe (Figur 2). Selv indenfor disse to måneder kan der være forskelle i situationen på farmen, fx i hvalpetiden, men det er nødvendigt, hvis det skal være praktisk muligt at besøge alle farme. Ved opgørelsen af resultaterne vil der så blive taget hensyn til, hvornår observationerne blev gjort.

Efter standarderne i ”Welfare Quality ®” skal der findes mål, eller indikatorer for velfærden inden for hvert af de 12 kriterier. Indikatorerne skal så vidt muligt være dyrebaserede, dvs. måles på dyrenes adfærd eller sundhed. Hvis dette ikke er muligt benyttes eller suppleres med ressource-baserede indikatorer, dvs. registreringer af staldsystemer og pasningsrutiner.

Velfærds-principper	Velfærds-kriterier	Velfærdsindikator	Sæson
1. God fodring	1. Fravær af længerevarende sult	Er der for tynde mink? Huldvurdering efter skalaen 1=meget tynd til 5=meget overvægtig	1, 2, 3
	2. Fravær af længerevarende tørst	Har minkene permanent adgang til egnet drikkevand? Virker drikkepiplen og er den ren?	1, 2, 3 1, 2, 3
2. God indhusning	3. Komfort ved hvile	Har alle mink adgang til en redekasse? Er redekassen tør, ren, uden skarpe kanter og uden lopper? Er minkene rene eller tilsvinede?	1, 2, 3 1, 2, 3 1, 2, 3
	4. Temperaturmæssig komfort	Er burene beskyttet mod vind, vejr og direkte sollys/varme? Kan minkene holde varmen i redekassen? (Er den isolerende, med strøelse, er der læ/læskærm)	1, 2, 3 1, 2, 3
	5. Bevægelsesfrihed	Hvad er buret dimensioner?	1, 2, 3
3. God sundhed	6. Fravær af skader	Har minkene sår eller skader?	1, 2, 3
	7. Fravær af sygdom	Hvor mange mink er døde i perioden? Plasmacytosestatus? Hvor mange mink er syge? (Herunder diarre, fedtede hvalpe, lam-melser/bevægelsesbesvær)	1, 2, 3 1, 2, 3 1, 2, 3
	8. Fravær af smerte forårsaget af pasningsrutiner	Er der velfungerende metoder til aflivning af enkelte mink? Til mange mink ved sygdom/pelsning?	1, 2, 3 1, 2, 3
4. Hensigtsmæssig adfærd	9. Udfoldelse af social adfærd	Fravænningsprocedure? (Herunder alder, afstand ved flytning, tid mellem fravæning og udsætning) Opstaldning enkeltvis, parvis eller gruppevis i vækstperioden?	2 3
	10. Udfoldelse af anden adfærd	Stereotypi: Er dyrene inaktive, aktive eller stereotyperende? Har minkene berigelse i burene? (I form af halm eller andre typer) Har minkene pelsnav?	1, 2, 3 1, 2, 3 1, 2, 3
	11. Gode menneske-dyr relationer	Ingen indikatorer.	
	12. Positive følelser	Temperament: Er dyrene frygtssomme, nysgerrige, aggressive eller ubestemte? Hyppighed og varighed af håndtering?	1, 2, 3 1, 2, 3

Ved at gennemgå tidligere arbejder og grundige diskussioner kom vi frem til 54 mulige velfærdsindikatorer for mink. Disse blev for hver af de tre sæsoner vurderet i forhold til deres:

- Validitet = hvor godt afspejler de minkenes velfærd
- Troværdighed = hvor gentagelige er de mellem samme og forskellige personer
- Anvendelighed = kan de anvendes i praksis med rimelige omkostninger

I alt 22 velfærdsindikatorer klarede denne vurdering tilfredsstillende og indgår i en eller flere af de tre protokoller (Tabel 1).

Fra mange indikatorer til en samlet bedømmelse

Når de indikatorer der skal indgå i velfærdsvurderingen er valgt, skal den information de hver især bidrager med samles til en bedømmelse af velfærden på farmen i den pågældende sæson. I denne proces fra en beskrivelse af forholdene på en farm til en vurdering af farmen indgår både etiske og tekniske overvejelser over hvordan de meget forskellige oplysninger samles i et udtryk for minkenes velfærd på en skala fra 0 til 100. I Welfare Quality® valgte man en trinvis integration mellem niveauerne, dvs. fra: 22 indikatorer → 12 kriterier → 4 principper → 1 overordnet bedømmelse. I hvert trin indgår vurderinger fra ekspertpaneler. Integrationen fra indikator- til kriterieniveau er baseret på pelsdyrforskeres vurdering af hvad de forskellige indikatorer betyder for velfærden i forskellige perioder. I de senere trin trækkes på resultaterne fra Welfare Quality® mht. hvor meget god velfærd kan kompensere for dårlig velfærd mellem forskellige dyr eller kriterier. Integrationen af information til en samlet bedømmelse foretages af de franske forskere der også stod for arbejdet i Welfare Quality®. Hele udviklingen af WelFur overvåges af en følgegruppe med projektlederen og forskere fra Welfare Quality® for at sikre, at velfærden hos pelsdyr vurderes efter samme principper som de øvrige husdyr.

Den endelige velfærdsvurdering er baseret på beregninger af en velfærdscore ud fra de data, der er indsamlet. Dette foregår ved først at beregne en score mellem 0 og 100 (hvor 100 er bedst) for hvert af de 12 førnævnte kriterier. Derefter kombineres disse 12 scores til en score mellem 0 og 100 for hvert af de 4 førnævnte principper, som slutteligt resulterer i en tildeling af en af fire velfærds-kategorier. Kategorierne er inddelt efter grænseværdier, som repræsenterer det mål, en farm skal prøve at opnå for at få tildelt en given velfærds-kategori. Kategorier og grænseværdier er defineret som følger: 'Fremragende' = dyrenes velfærd er på højeste niveau, med værdier fra 80 til 100. 'Over middel' = dyrevelfærden er god, med værdier fra 55 til 80. 'Acceptabel' = dyrevelfærden er over eller lig med mindstekrav, med værdier fra 20 til 55. 'Ikke klassificeret' = dyrevelfærden er lav og betragtes som uacceptabel.

Kategorierne er ikke baseret på gennemsnit af princip-scores, således kan en høj score for ét princip ikke kompensere eller annullere en meget lav score for de andre principper. En farm placeres i kategorien 'Fremragende', hvis den ligger over grænseværdien på 55 inden for alle fire principper, og over 80 for to principper. Tilsvarende vil en farm blive placeret i kategorien 'Over middel', hvis den ligger over 20 for alle fire principper og over 55 for to principper.

En farm med velfærdskategori 'Acceptabel' ligger over 10 for alle fire principper og over 20 for tre principper. Farme, der ikke når disse grænseværdier placeres i kategorien 'Ikke klassificeret'.

Afprøvning

I arbejdet med udviklingen af en velfærdsprotokol er det nødvendigt at afprøve de registreringer, der skal indgå i protokollen, for at sikre, at det rent praktisk er muligt at opsamle de planlagte data på en pålidelig måde, som grundlag for en fremtidig velfærdsvurdering. I WelFur skal velfærden måles i løbet af den tid et besøg på farmen varer. Man kan derfor kun i meget begrænset omfang benytte informationer der samles op over tid, som fx dødsfaldsregistreringer. Det er derfor vigtigt, at de velfærdsindikatorer, som benyttes, er testet som robuste og pålidelige og kun anvendes på det tidspunkt hvor de giver valide informationer. Registreringsprotokollerne for hver sæson er derfor ved at blive testet i Danmark, Holland, Finland og Norge, så det sikres at de også virker under de forhold der findes i forskellige lande.

Som indledning til hvert farmbesøg indsamles information om hvilke haltyper, farvetyper, burtyper, redekassetyper, vandingssystem mm., der findes på farmen. Disse informationer bruges til at sammensætte en stikprøve, der er repræsentativ for den givne farm. Registreringerne, der indgår i velfærdsprotokollen er baseret på dyrene i den valgte stikprøve og de management- og indhusningsforhold, de er underlagt. Som udgangspunkt bedømmes minkene i 120 bure på hver farm, men denne stikprøvestørrelse bliver testet i forbindelse med sæson 2, hvor der blev bedømt 240 bure på hver farm. Registreringerne blev gennemført i perioden 22 – 24. februar 2011 ved test af sæson 1 og i perioden 26/5 – 21/6 for sæson 2.

Resultater

I denne rapport præsenteres resultater fra tre dyrebaserede indikatorer: Stereotypi; Temperament og Huld fra sæson 1. Registreringerne fra ni farme er præsenteret, så man kan få en ide om variationen i de forskellige mål for velfærd. Farmene er nummeret i vilkårlig rækkefølge fra 1-9.

Aktivitet/stereotypi

Stereotyp adfærd defineres ved tre eller flere gentagelser af en ensformig adfærd, der ikke tjener noget egentligt formål for dyret. Stereotyp adfærd er udtryk for en tilpasning til ikke-optimale forhold, som fx sult eller kedsomhed. Dyr, der stereotyperer, har ikke nødvendigvis dårligere velfærd end dyr, der under de samme indhusningsforhold ikke stereotyperer, men stereotypi indikerer mangler i indhusning, management eller andet. En høj andel af stereotyperende dyr er dermed ikke velfærdsmæssig optimal og målet er en lav andel ud af de dyr, der er aktive. For at sikre så ensartede forhold som muligt, er fodringen udskudt den dag registreringerne blev foretaget og der måles på, hvor mange af de aktive dyr, der laver stereotypi. Registreringerne af stereotypi i periode 1 er foretaget, når dyrene trækkes i foder og forberedes

til flushing. Det er derfor forventeligt, at der vil være en forholdsvis høj procentdel af minke-
ne, der stereotyperer.

Generelt er procentdelen af aktive dyr som forventet forholdsvis høj. Dette gælder ligeledes
for procent stereotyperende dyr ud af aktive dyr. Den høje andel af stereotypi er tegn på, at
dyrene er sultne som følge af den restriktive fodring. Niveauet varierer fra 40 til godt 60 % på
de besøgte farme.

Tabel 1. Stereotypi og aktivitet hos dyrene på de ni farme, sorteret efter den laveste procentdel af ste-
reotyperende dyr ud af total aktive.

Stereotypi	Sorteret efter % stereotypi ud af aktive dyr								
Farm nr.	2	1	4	5	3	9	7	8	6
Aktive dyr %	70	90	100	87	92	81	61	90	88
Stereotyperende dyr %	28	37	46	40	43	39	35	52	55
Stereotypi ud af aktive %	40	41	46	47	47	48	58	58	62
Total antal aktive dyr	98	119	130	116	92	122	73	107	105
Total antal dyr	140	132	130	134	100	150	120	119	119

Temperament

Temperament måles ved at stikke en tungespatel af træ ind i buret, og registrere minkens re-
aktion. Frygtsomme mink reagerer ved at trække sig væk fra pinden enten til bagerst i buret
eller ind i redekassen. Nysgerrige mink undersøger og snuser til pinden. Aggressive mink an-
griber pinden, bider i den og vedholder biddet. Ubestemte dyr reagerer ikke, reagerer på flere
måder eller bliver i redekassen.

Frygtsomme dyr har pr. definition nedsat velfærd og er derfor uønskede på farmen og ifølge
pelsdyrbekendtgørelsen er det ikke tilladt at sætte frygtsomme dyr i avl. Nysgerrige mink har
bedre velfærd både i det daglige og ved håndtering. Da velfærds-kriteriet er ”Positive følelser”
er målet en høj andel af nysgerrige mink.

På alle farme er den største procentdel af dyrene nysgerrige. Andelen af frygtsomme dyr er re-
lativ høj, men svinger meget mellem farmene, med en lav procent på farm 9 i forhold til farm
6, der har den højeste procent. Omvendt er andelen af aggressive dyr tilsvarende høj på farm 9
i modsætning til farm 6. Aggression er ikke i sig selv et velfærdsproblem for minkene og er
på dette tidspunkt sandsynligvis i væsentlig grad et tegn på sult hos dyrene.

Tabel 2. Temperament hos dyrene på de ni farme, sorteret efter den højeste procentdel nysgerrige mink.

Temperament	Sorteret efter % nysgerrige dyr								
Farm nr.	3	7	1	8	9	6	4	5	2
Frygtsom %	13	27	13	18	7	30	28	11	24
Nysgerrig %	69	68	67	64	64	64	59	58	52
Aggressiv %	15	3	17	5	29	3	4	27	9
Ubestemmelig %	3	3	2	13	1	3	10	4	16
Antal dyr i alt	99	120	132	118	150	119	129	134	140

Huld

Dyrenes huld vurderes ud fra følgende skala; 1 = meget tynd, 2 = tynd, 3 = normal, 4 = overvægtig, 5 = meget overvægtig. Dyr med for lavt huld i januar/februar har større risiko for at pådrage sig sygdom senere på året, eller at bukke under i en længere periode med frost. Således er dyr i huld 1 blevet for tynde og har været udsat for længerevarende sult. Det velfærdsmæssige mål er dyr med huld over 1. Andelen af dyr i huld 1 er meget lav på alle farme, undtagen farm 7 med en procentdel på 5. Den største andel af dyrene ligger i huld 3 på alle farme.

Tabel 3. Huldfordeling af dyrene på de ni farme, sorteret efter den laveste procentdel af dyr i huld 1.

Huld	Sorteret efter % med huld 1								
Farm nr.	2	9	5	3	4	8	1	6	7
% i Huld 1	0	0	0	0	0	1	1	1	5
% i Huld 2	12	19	20	29	30	19	14	33	32
% i Huld 3	75	69	78	71	65	81	76	61	61
% i Huld 4	13	11	2	0	5	0	9	5	3
% i Huld 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antal dyr	140	150	134	99	129	119	132	115	120

Diskussion og konklusion

Integration af de mange resultater til et samlet udtryk for velfærden er endnu ikke foretaget, så en tildeling af velfærds-kategorier til de enkelte farme er ikke mulig på nuværende tidspunkt. Velfærdsvurderingssystemet er udformet med henblik på, med størst mulig sikkerhed, at finde alle forhold, der kan afvige fra den optimale velfærd. Det vil således være en fejl ved systemet, hvis 'der ikke er noget at komme efter' på farmene. Som ovenstående beskrivelse af beregninger og velfærds-kategorier illustrerer, er der til gengæld ikke nogen forventning om, at man skal score 100 indenfor hver registrering for at have en god eller fremragende velfærd på en farm.

Ud fra det vi hidtil har bedømt, forventer vi, at alle farme vil ligge i kategorien 'Over middel' eller 'Fremragende'. Samtidig skal vurderingen gerne kunne vise, hvor der kan være noget, man skal overveje eller holde øje med fremover, så et problem ikke vokser til et niveau, der giver en uacceptabel bedømmelse af velfærden. De hidtil gennemførte test viser, at WelFur

protokollen er fintfølede nok til at kunne skelne mellem farmene, selvom disse forventes at blive kategoriseret ens - men det præcise billede vil de endelige beregninger vise.

Det kan konkluderes at det er muligt at vurdere velfærd hos mink ud fra de principper som der blev udviklet i Welfare Quality®. Den praktiske bedømmelse af en farm kan gennemføres på en dag og en implementering vil dermed være mulig.

Selektion imod bidskader i gruppeindhusning – resultater fra første generation

Peer Berg¹, Steen H. Møller², Setegn W. Alemu¹

¹*Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet*

²*Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet*

E-mail: Peer.Berg@agrsci.dk

Sammendrag

Der er igangsat et selektionsforsøg for at reducere aggression i etagebure, ved at selektere imod antallet af bidmærker ved pelsning. Praktisk gennemføres dette ved, at bidmærker registreres på hvalpe, der har gået to hanner og to tæver i etagebure, og derefter udvælges avlsdyr til næste generation blandt deres søskende, der har gået i standard-bure. Selektionsforsøget startede i 2009 og kører indtil 2011. Resultater fra 2010 viser, at selektionen har virket så der er en markant forskel mellem de to linier. Vægt ved pelsning har en betydning for antallet af bidmærker og deres fordeling mellem mink i en gruppe.

Abstract

A selection experiment to reduce aggression in groups-housed mink is established, by selecting against number of bite marks at pelting. This is done by recording bite marks on kits that have been two males and two females in a cage and subsequently select sibs from traditional housing for breeding. The selection experiment was started in 2009 and ends in 2011. Results from 2010 shows, that selection has an effect on number of bite marks, resulting in a marked difference between the two lines. Weight at pelting influences the number of bite marks and their distribution between mink in a group.

Indledning

Flere undersøgelser har påvist flere bidmærker, når mink holdes i grupper i vækstperioden eksempelvis i etagebure (Hansen & Houbak 2005; Jeppesen 2009, Møller et al. 2003), mens en enkelt undersøgelse med lyse typer ikke kunne påvise forskelle i antal bidmærker mellem standardbure og etagebure (Lindberg et al. 2007).

Bidmærker kan relateres til aggression og frygtsom adfærd, og er derfor en indikator for reduceret dyrevelfærd (Hansen & Jeppesen 2008, Møller et al. 2003). Der er påvist en sammenhæng mellem aggression og bidmærker hos mink i gruppeindhusning (Jeppesen 2011). Tidligere undersøgelser har fokuseret på at reducere aggression og dermed bidmærker ved eksempelvis at give dyrene adgang til en ekstra redekasse (Jeppesen 2009). Dette har vist sig at kunne reducere antallet af bidmærker. En anden mulig vej, er at selektere for en reduceret ag-

gression i etagebure. Det har tidligere vist sig, at indirekte selektion hos æglæggende høner i bure har kunnet reducere aggression, resulterende i et fald i dødelighed fra 68 % i generation 2 til 9 % i generation 6 (Muir 1996).

På denne baggrund er der på Forskningscenter Foulum igangsat et selektionsforsøg for at reducere aggression i etagebure. Dette gøres ved at selektere imod antallet af bidmærker ved pelsning. Praktisk gennemføres dette ved, at bidmærker registreres på hvalpe, der har gået to hanner og to tæver i etagebure, og derefter udvælges avlsdyr til næste generation blandt deres søskende, der har gået i standard-bure.

Selektionsforsøget startede i 2009 og kører indtil 2011. I denne undersøgelse præsenteres resultater fra den anden generation, med fokus på effekten af første års selektion.

Metode

I projektet indgik hvalpe fra 170 kuld. Fra hvert kuld blev 4 helsøskende (to hanner og to tæver) ved fravæning sat i et etagebur, mens de resterende helsøskende blev placeret i standard-bure (én han og én tæve). Alle hvalpe i etagebure blev pelset. Ved pelsning blev bidmærker bedømt på skind-siden efter skrabning. Antallet af bidmærker blev subjektivt bedømt med en skalakarakter som beskrevet i Tabel 1.

Tabel 1. Bid karakter anvendt ved subjektiv bedømmelse af antal bidmærker i forbindelse med pelsning.

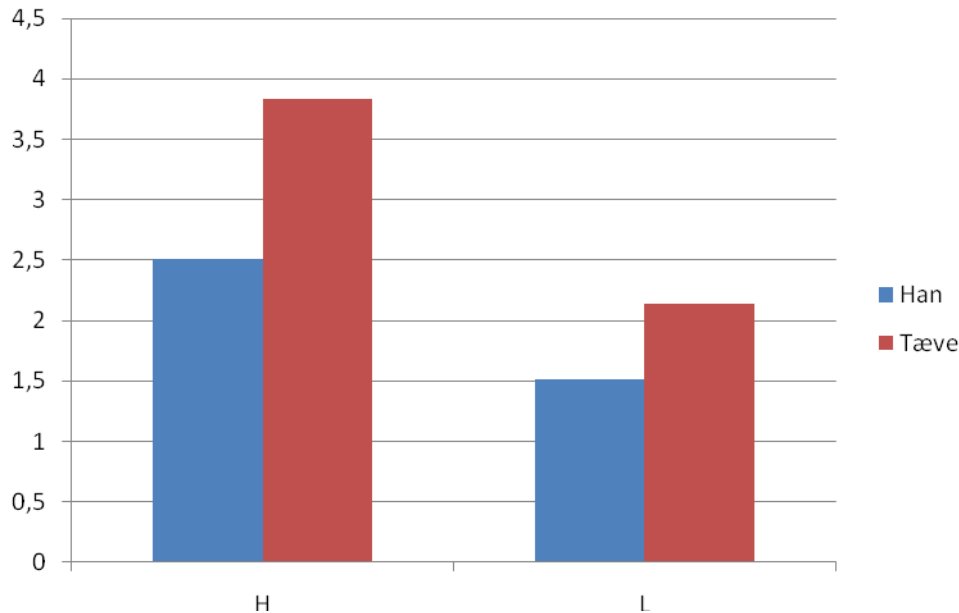
Bid karakter	Antal bid mærker
0	0
1	1-5
2	6-10
3	11-15
4	16-20
5	21-25
6	26-30
7	31-35
8	36-45
9	Mere end 45

I alt blev bidmærker bedømt på 640 dyr fra etagebure. Antal bidmærker blev bedømt på **Nakke** (fra næsetip ned til skulder/forben), **Krop** (fra skulder og ned til 10 cm over halerod) og **Hale** (fra 10 cm over halerod til halespids, inkl. bagben). En samlet bid karakter blev beregnet som summen af de tre bedømmelser.

Baseret på bedømmelserne af de 640 dyr i etagebure, blev der udvalgt avlsdyr blandt helsøskende indhuseret i standard-bure. Der blev selekteret søskende til dyr med mange bidmærker (Høj linie) og søskende til dyr med få bidmærker (Lav linie), i alt 100 tæver i hver linie. I 2010 er afkom af disse dyr indhuseret på samme måde, med den undtagelse at de to tæver og de to hanner i et etagebur er parvist søskende men ikke søskende mellem køn. Her præsenteres resultater fra 2010, baseret på 612 dyr i etagebure.

Resultater

I Figur 1 er vist forskellen de to køn i de to linier. Som det også sås det første år, er der betydeligt flere bidmærker på tæver end hanner. Men det er også tydeligt at selektionen har virket så der er en markant forskel mellem de to linier.



Figur 1. Gennemsnitlig bidscore for henholdsvis hanner og tæver i høj og lav linie.

For tæver var der den samme markante forskel uanset om bidmærker blev målt i nakkeregion, på kroppen eller i haleregionen. For hanner var der størst forskel på bidscoren på kroppen.

I 2009 blev der påvist en forskel mellem køn (Berg & Møller 2010), men også at den mindst bidte tæve er mindre bidt end den mest bidte han. I Tabel 1 er data fra 2010 opdelt efter bidklasse, hvor bidklasse 1 er den mest bidte han eller tæve og bidklasse 2 den mindst bidte. Igen ses at der er en betydelig forskel på kønnene, men også at den mindst bidte tæve er mindre bidt end den mest bidte han.

Der er ikke nogen tydelig sammenhæng mellem udsætningsvægt, slutvægt, skindlængde og bidscoren (Tabel 1). Den eneste undtagelse er hanner i Høj linie, hvor der er en svag sammenhæng mellem højere vægt og lavere bidscore (korrelation -0.28 , $P < 0.001$). I de øvrige grupper er der den samme, men svagere og ikke signifikante sammenhæng mellem lavere bidscore og større slutvægt (korrelation -0.08 til -0.15). Der blev kun fundet lave og ikke signifikante korrelationer mellem bidscore og slutvægt for de øvrige mink i buret (korrelationer mellem -0.16 og 0.07).

Der er fundet en svag sammenhæng mellem forskel i slutvægt mellem de to dyr af samme køn og forskellen i bidscore (korrelation -0.17 og -0.22 hos han og tæve, $p < 0.05$). Der er altså en tendens til at hvor der er stor forskel i størrelse er der mindre forskel i bidscoren. Til gengæld var der ikke nogen signifikant sammenhæng mellem forskel i slutvægt og den gennemsnitlige

bidscore (korrelation 0.09 og 0.02 hos han og tæve). Det tyder på at ved en mindsket forskel i slutvægt vil den mindste få forholdsvis færre og den største forholdsvis flere bid. Disse korrelationer kan ikke sige noget om kausalitet.

Størrelse synes altså at have en vis betydning for antallet af bidmærker og deres fordeling mellem mink i en gruppe.

Linie	Køn	Bidklasse	Bidscore		Udsætnings vægt		Slut vægt		Skindlængde	
			Gns	Std	Gns	Std	Gns	Std	Gns	Std
H	Han	1	1.76	1.24	1129	159	2923	431	88.7	4.5
		2	3.24	1.66	1144	164	2794	375	87.5	4.5
	Tæve	1	2.92	1.88	828	107	1492	220	72.4	3.8
		2	4.87	2.21	845	113	1496	234	72.3	4.7
L	Han	1	0.9	0.62	1050	152	2784	397	87.5	4.0
		2	2.13	1.18	1052	141	2761	389	88.0	5.0
	Tæve	1	1.57	0.95	773	84	1429	171	71.2	3.0
		2	2.67	1.48	777	91	1439	181	71.4	3.1

Tabel 1. Oversigt over bidscore, udsætningsvægt, slutvægt og skindlængde opdelt på den mest bidte (bidklasse 1) og den mindst bidte (bidklasse 2) for henholdsvis hanner og tæver i Høj og Lav linie.

Konklusion

Selektion for et reduceret antal bidmærker har signifikant reduceret antallet af bidmærker hos begge køn og på alle dele af kroppen hos dyr i gruppeindhusning. Forskel i vægt er en af de faktorer der påvirker antallet af bidmærker.

Referencer

Berg, P. & Møller, S.H. 2010. Kan der selekteres for reduceret aggression i gruppeindhusning? Paper præsenteret ved Aktuel Pelsdyrforskning, Forskningscenter Foulum.

Hansen, S.W. & Jeppesen, L.L. 2008. Bidmærker som velfærdsindikator hos mink. Faglig Årsberetning 2007, 13-23. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter.

Hansen, S.W. & Houbak, B. 2005. To skridt frem og tre tilbage – gruppeindhusning af mink. Faglig Årsberetning 2004, Pelsdyr-erhvervets Forsøgs- og Forsknings-Center.p. 39-47.

Jeppesen, L. L. 2009 Ekstra redekasse i klatrebure og ekstra etage til standardbure. Effekt på adfærd, bidmærker og under-sorter hos mink. Faglig Årsberetning 2008, 23-36. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter.

Jeppesen L.L. 2011. Kampadfærd i grupper af fire ungdyr. Temadag Aktuel Minkforskning 2011.

Lindberg, H.M.K., Hansen, S.W., Alden, E. & Lidfors, L. 2007. Effect of climbing cages and group size on behaviour and production in juvenile mink. NJF-seminar 403, Kolding, 6 pp.

Muir W.M. 1996. Group Selection for Adaptation to Multiple-Hen Cages – Selection Program and Direct Responses. Poultry Science Vol.75(No.4).

Møller, S.H., Hansen, S.W. & Sørensen, J.T. 2003. Assessing animal welfare in a strictly synchronous production system: The mink case. Animal Welfare 12: 699-703.

Kampadfærd i grupper af fire ungdyr

Leif Lau Jeppesen

Biologisk Institut, Københavns Universitet

E-mail: lljeppesen@bio.ku.dk

Sammendrag

Gruppeindhusning af mink fører til øget frekvens af kampadfærd, skader på pelsen, og bidmærker på lædersiden af skindene. Kampadfærden er årsag til skader og bid. Frekvensen af kampadfærd kan reduceres med miljøtiltag som minimerer konkurrencen i gruppen, f.eks. to redekasser til fire ungdyr i stedet for en. I dette projekt undersøges det, om det vil være muligt også at selekttere for tilpasning til gruppehold ved hjælp af adfærdsmæssige selektionskriterier. Det sker ved at avle to linjer af mink, der er udvalgt som fredelige eller aggressive på basis af deres kampe om nytildelt foder. Dette kriterium er valgt fordi det er relativt let og pålideligt at registrere. I de første generationer, som omtales her, følges udviklingen af og den indbyrdes korrelation mellem forskellige adfærdsmæssige og produktionsrelaterede parametre med henblik på at finde de bedst mulige selektionskriterier. Foreløbige resultater antyder at spontant forekommende kampe korrelerer godt med pelsskader, bidmærker på lædersiden af skindene, og dyrenes placering i burene, men spontane kampe forekommer for sjældent til at være velegnede som selektionskriterium. Kampe om nytildelt foder korrelerer mindre godt med skader og bid, hvilket reducerer disse kampes anvendelighed som selektionskriterium. Selektionslinjerne, der er udvalgt på basis af foderkampe, opretholder dog i anden generation en signifikant forskel med hensyn til foderkampe, spontane kampe, placering i buret, pelsskader og vægt.

Summary

Group housing of mink leads to increased frequency of agonistic behaviour, fur damages, and bite marks on the leather side of the skins. Damages and bites are caused by the agonistic behavior. The frequency of agonistic behaviour can be reduced by environmental initiatives that minimize the competition in the group, e.g. two nest boxes to four juveniles instead of one. In this project it is examined if it is possible also to select for adaption to group housing by means of behavioural selection criteria. This is done by breeding two lines of mink, selected as being aggressive or peaceful on the basis of their fighting over newly delivered feed. This criterion is chosen because it is rather easy and reliable to register. In the first generations, which are considered here, the development of and the correlations between different beha-

vioural and production related parameters is followed in order to find the best possible selection criteria. So far, the results suggest that spontaneous fighting correlates well with fur damages, bite marks, and the way the mink position themselves in the cage. However, spontaneous fighting occurs so infrequent that this kind of fighting is not well suited to be used as selection criterion. Fighting over newly delivered feed correlated less well with damages and bites, which reduces the applicability of this measure as a selection criterion. The selection lines selected on the basis of fighting over feed maintain nevertheless in their second generation a significant difference with respect to feed fighting, spontaneous fighting, positioning in cage, damages and weight.

Indledning

To ungdyr af mink i standardbure udviser betydeligt mindre kampadfærd end ungdyr af mink, der går i større grupper. Kampadfærden fører til skader på pelssiden af skindene (Pedersen et al. 2004) og bidmærker på lædersiden (Hansen og Jeppesen 2008). Dyr som bides, giver umiddelbart udtryk for smerte. Kampadfærden er således uden tvivl skadelig for velfærd såvel som produktion. Skader og kampadfærd i grupper af mink kan reduceres med miljømæssige tiltag, men de fleste tiltag vil nok vise sig relativt vanskelige at implementere i praksis, f.eks. flere redekasser (Jeppesen 2009, Haagensen & Jeppesen 2007), og derfor søges det nu belyst, om kampadfærd samt skader i grupper af ungdyr også kan reduceres ved selektion. Kampadfærden kunne i sig selv udgøre et selektionskriterium, men spontan kampadfærd forekommer så sjældent, at den næppe vil være velegnet. Derfor undersøges det her, om de kampe, som opstår i fodringssituationen og derfor er tidsmæssigt koncentrerede, kunne tænkes at være anvendelige som kriterium for en selektion, der reducerer kampadfærd såvel som skader. Andre former for adfærd tages også i betragtning som mulige selektionskriterier, og det undersøges indledningsvis om de forskellige adfærdsmål er korrelerede med den spontane kampadfærd, med skader, og med andre relevante produktionsparametre. Jeppesen (2011) giver en detaljeret gennemgang af første års resultater. På Aarhus Universitet (Peer Berg) undersøges sideløbende, om bidmærkerne på lædersiden af skindene kan anvendes som kriterium for en familiebaseret avl imod kampadfærd og skader.

Metode

Tidsforløb

Projektet blev påbegyndt i august 2009 og tænkes afsluttet i 2012 efter tre generationers selektion. Her rapporteres om data fra første og anden generation af ungdyr, som blev observeret 18 henholdsvis 13 dage i efteråret 2009 og efteråret 2010. Dyrene blev vejjet medio september og ved aflivning medio november. Skader på pelsen blev ligeledes vurderet medio september og medio november.

Farm og dyr

Forsøget blev gennemført på Rørrendegård i en lukket hal med fire rækker bure. Der indgik 102 bure med fire ungdyr i undersøgelsen begge år. Første år var der 43 bure med farvetypen mahogany, resten var med farvetypen wild. I 2009 blev wildminkene opdelt i en aggressiv gruppe (29 bure) og en fredelig gruppe (30 bure) på baggrund af frekvensen af foderkampe i burene. I 2010 blev der avlet videre på de aggressive og fredelige wildmink i to linjer på basis af frekvensen af foderkampe hos ungdyrene i 2009. Ungdyrene blev udsat sådan at sektioner med den aggressive linje alternerede med sektioner med den fredelige linje. Burene blev fodret individuelt i forhold til levnet foder.

Adfærdsobservationer og andre registreringer

Jeppesen (2011) gennemgår detaljeret indsamlingen af alle data. Her nævnes i listeform typen af indsamlede data:

- Spontane kampe, som opstod i løbet af en observationsdag, registreret af observatør
- Foderkampe udkæmpet i konkurrence om manuelt tildelt foder i de første ti minutter efter tildeling.
- Anden social adfærd udvist i perioden efter manuelt tildelt foder
- Placering i reden (rede), i burets underetage (bur), eller på øverste etage (etage)
- Pelsskader i september og november
- Bidmærker på lædersiden af skindene (mahogany i 2009, wildmink i 2011)
- Vægt i september og november
- Tilvækst fra september til november
- Fodertildeling fra september til november
- Farmpersonalets registrering af om minkene i et bur havde mange spontane kampe

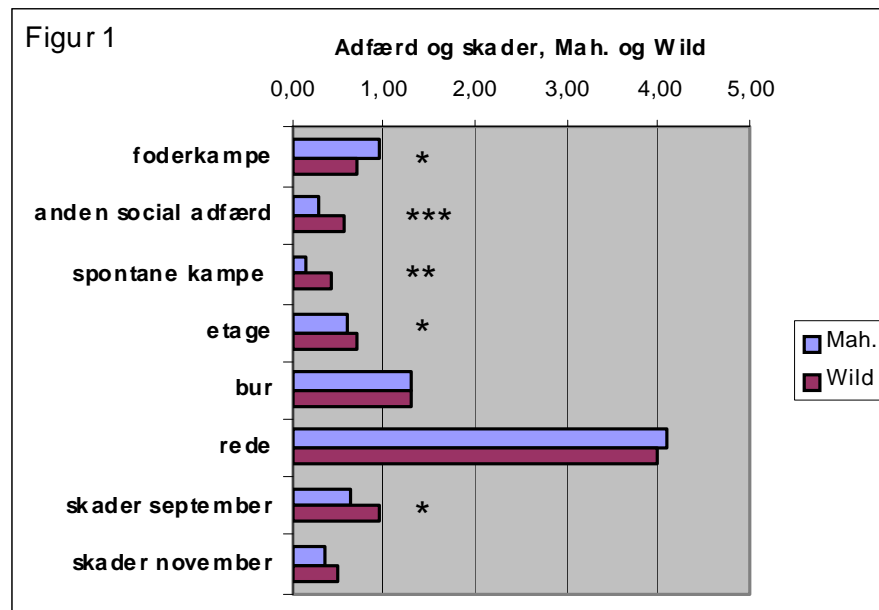
Resultater og diskussion

I 2009 var der ingen overensstemmelse mellem farmpersonalets og observatørernes registrering af spontane kampe, idet de bure, farmpersonalet registrerede for spontan kamp, fordelte sig ligeligt i forhold den halvdel af burene, som havde flest spontane kampe i observatørernes dagsobservationer, og den halvdel der havde færrest. Observatørernes registrering af spontane kampe i de 102 bure var baseret på 18 x 5 timers kontinuert overvågning. Uoverensstemmelsen mellem de to registreringsmetoder samt observatørernes tidsforbrug understreger, at spontane kampe er tidskrævende at registrere med tilstrækkelig præcision og af den grund vanskelige at anvende som selektionskriterium.

Den forekomst af spontane kampe som farmpersonalet registrerede viste heller ingen relation til forekomsten af bidmærker, idet de bure som blev registreret for kampadfærd på denne måde fordelte sig ligeligt i forhold den halvdel af burene, som havde flest bidmærker, og den

halvdel der havde færrest. Den lejlighedsvis registrering af spontan kampadfærd er således også utilstrækkelig til at forudsige niveauet af denne form for skader.

Mahogany havde flere foderkampe end wildminkene (figur 1), men de enkelte kampe virkede subjektivt vurderet mere fredelige end foderkampene hos wildminkene. Mahogany adskilte sig også fra wildminkene ved at være mindre på etagen og have færre spontane kampe samt lavere frekvens af anden social adfærd og af skader i september. Der var færre mahogany end wildmink der blev fjernet fra burene på grund af skader (3 henholdsvis 18, $P < 0,01$).



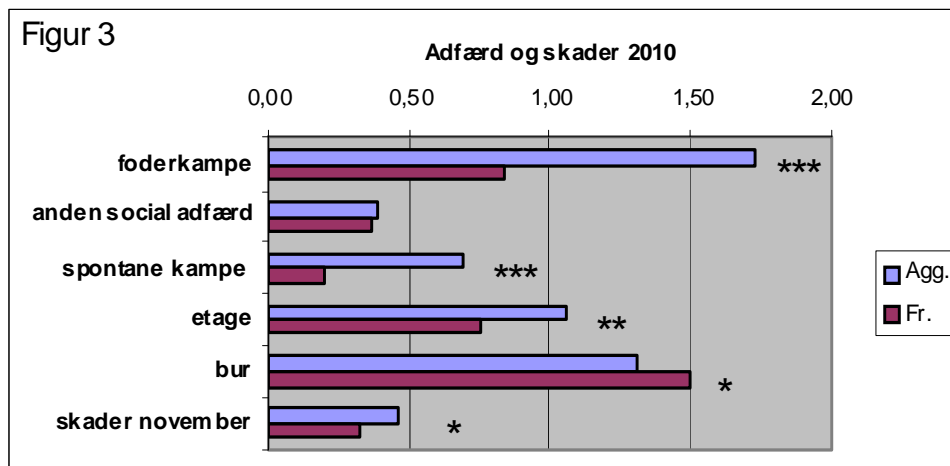
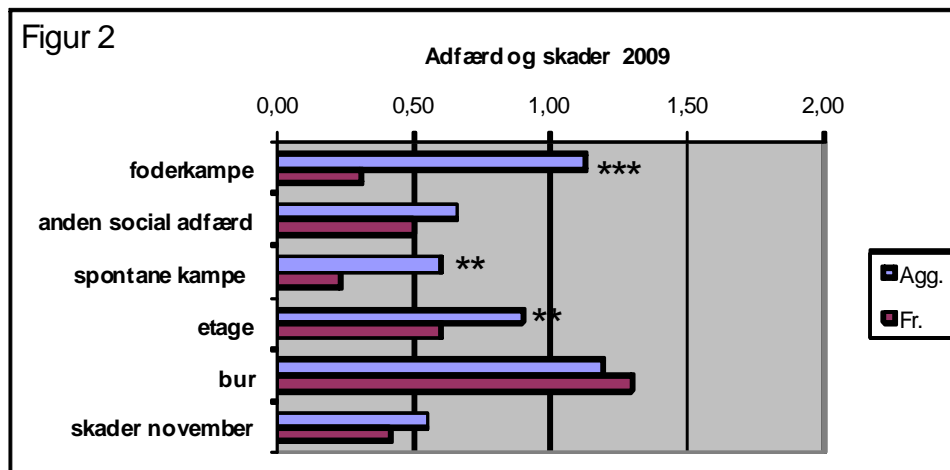
Det gennemsnitlige antal bidmærker per individ på mahogany skindene var omkring 12,5. Der var signifikant positiv korrelation mellem spontane kampe og bidscore for kropsbid og nakkebid (r_s hhv. 0.39 og 0.37, $P < 0.01$). Spontane kampe og bidscore for halebid og bidmærker i alt var ligeledes positivt korrelerede, dog ikke signifikant (r_s hhv. 0.21 og 0.22, $P < 0.15$). Foderkampe udviste ingen eller svagt negativ korrelation med bidmærkemålene. Resultatet bekræfter, at bidmærkerne er forårsaget af kampe mellem dyrene.

Hos mahogany var der ingen korrelation mellem de to former for kampadfærd. De spontane kampe var positivt korrelerede med ophold på etagen ($r_s=0.27$, $P = 0.07$), mens foderkampene var korrelerede med anden social adfærd ($r_s=0.34$, $P=0.02$) og ophold i buret ($r_s=0.40$, $P=0.006$). Mahogany udviste ingen korrelation mellem foderkampe og etage ($r_s=0.06$, $P=0.7$)

Sammenligningen mellem mahogany og wildmink viser, at den spontane kampadfærd er en god indikator for skader og bidmærker. Foderkampene er en dårlig indikator både for bidmærker, skader og spontan kampadfærd, og foderkampe er derfor ikke umiddelbart anvendelige som selektionskriterium for tilpasning til gruppehold i en fredelig population, som den her undersøgte mahogany population. Sammenligningen og de påviste korrelationer i mahogany gruppen antyder desuden, at ophold på etagen kan være udtryk for en flugt fra aggressi-

ve konfrontationer, og at ophold på etagen derfor kan bidrage til at identificere bure med megen kampadfærd og deraf følgende risiko for skader.

Wildminkene blev i 2009 opdelt i fredelige og aggressive på basis af den samlede frekvens af foderkampe i burene, og de to grupper var tydeligt forskellige med hensyn til denne parameter (figur 2). De aggressive vildmink adskilte sig også fra de fredelige ved at være relativt mere på øverste etage i buret samt ved at have større frekvens af spontane kampe. I 2010 var ungdyrene fra de to linjer også tydeligt forskellige (figur 3): Dyr fra den aggressive linje udviste flere foderkampe og flere spontane kampe. De var også mere på etagen og mindre i buret, mens der ikke var nogen forskel på placering i reden. Der var ingen forskel mellem de to linjer på hvor mange mink, der måtte fjernes på grund af alvorlige skader, men hos de mink, der blev i burene, blev der observeret flere mindre skader i den aggressive linje end i den fredelige.

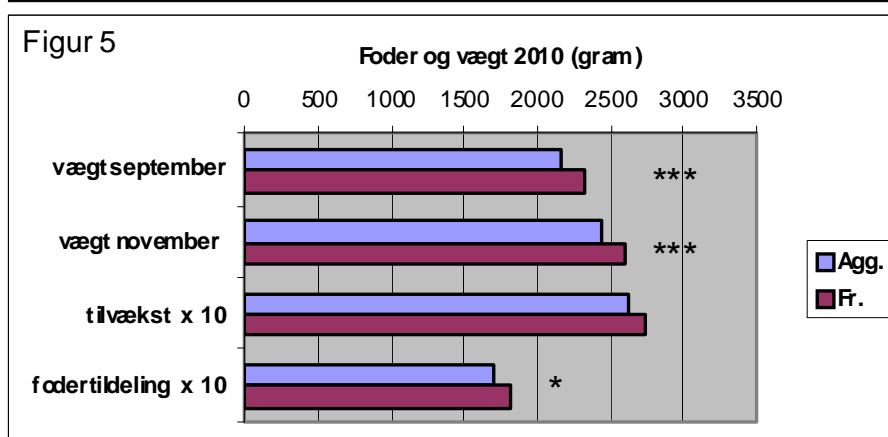
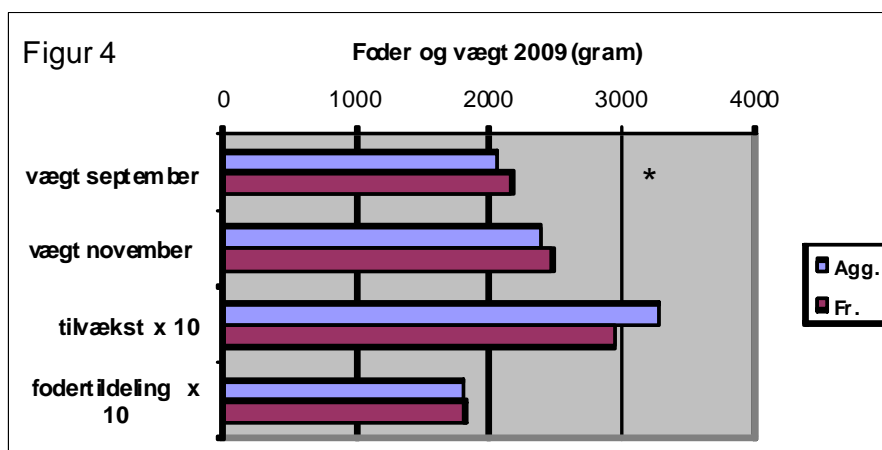


I 2010 var der stærk positiv korrelation mellem de to former for kampadfærd, både i den aggressive linje og i den fredelige linje ($r_s > 0.5$, $P < 0.0001$). I den aggressive linje var den spontane kampadfærd negativt korreleret med ophold i reden ($r_s = -0.34$, $P = 0.01$) og positivt korreleret med ophold i buret og på etagen ($r_s = 0.27$ hhv. 0.18 , $P < 0.05$ hhv. 0.2). I den fredelige linje var den spontane kampadfærd positivt korreleret med ophold på etagen ($r_s = 0.25$, $P < 0.05$). Derimod var foderkampene ikke korreleret med placeringen i nogen af linjerne.

Begge former for kampadfærd viste svag positiv korrelation med skader i begge linjer ($r_s = 0.15 - 0.20$, $P < 0.2$). I 2009 var der en lignende korrelationsstruktur blandt alle wildmink: Signifikant korrelation mellem de to former for kampadfærd ($r_s = 0.49$; $P < 0.0001$), mellem spontane kampe og etage ($r_s = 0.27$, $P < 0.05$), spontane kampe og rede ($r_s = -0.34$, $P < 0.05$), samt mellem foderkampe og etage ($r_s = 0.35$, $P = 0.006$).

Sammenligningen mellem de to grupper / selektionslinjer af wildmink viser, at forskellene som blev konstateret i 2009 er opretholdt eller forstærket i 2010. Analyse af alle tre generations resultater vil vise i hvor høj grad dette skyldes genetiske ændringer. Det ses også, at foderkampene afspejler den spontane kampadfærd så tydeligt, at de kan antages at være egnede som kriterium for selektion for gruppetilpasning i aggressive populationer. Den manglende korrelation mellem foderkampe og etage i 2010 antyder dog, at foderkampene ikke i samme udstrækning som spontane kampe fører til at dyrene flygter til eller isolerer sig på øverste etage. Hos wildminkene påvirker den spontane kampadfærd individernes placering på samme måde som hos mahogany: Mange dyr ude af reden og oppe på etagen indikerer høj frekvens af kamp. Placeringen kan derfor medvirke til identifikation af bure med høj risiko for kampadfærd og skader.

I 2009 var vægten af de fredelige wildmink i september lidt højere end vægten af de aggressive wildmink. November vægten, tilvæksten og fodertildelingen varierede ikke mellem de to grupper (figur 4). Der var generelt negativ korrelation mellem kampadfærd og vægt. For foderkampe og septembervægt var korrelationerne signifikant for gruppen af alle wildmink ($r_s = 0.26$, $P < 0.05$). I 2010 havde den fredelige linje højere vægt end den aggressive, både i september og november. Den fredelige linje fik også tildelt mere foder, selv om proceduren for fodring var ens og sektionerne med de to linjer alternerede. Tilvæksten i de to linjer var ens (figur 5). I den aggressive linje var der negativ korrelation mellem foderkampe og vægterne i september ($r_s = -0.21$, $P < 0.1$) og november ($r_s = -0.25$, $P < 0.05$), og ligeledes svag negativ korrelation mellem foderkampe og tilvækst ($r_s = -0.17$, $P < 0.2$) samt foderkampe og fodertildeling ($r_s = -0.17$, $P < 0.2$). I den fredelige linje var der ikke tilsvarende korrelationer, og den spontane kampadfærd var ikke i nogen af linjerne korreleret til målene for vægt, tilvækst eller fodertildeling.



Det kunne forventes, at minkene i den fredelige gruppe / linje voksede bedre, fordi de bruger mindre tid på kampadfærd og nok også er generelt mindre aktive. Det forhold, at den negative korrelation med data for vægt, tilvækst og fodertildeling kun gælder for foderkampe og kun i den aggressive linje kunne imidlertid tyde på, at den mindre fodertildeling til den aggressive linje er en tilfældigt hændelse, der via større sult både er årsag til flere foderkampe og reduceret vækst. Yderligere analyse, som inkluderer data fra tredje generation, vil kunne belyse i hvor høj grad linjernes forskellige adfærd og vækst afhænger af linjernes genetiske egenskaber.

Referencer

Haagensen, A.M.J. & Jeppesen, L.L. 2008. Krydsopfostring af linjer af mink selekteret for eller imod stereotypi. Faglig Årsberetning 2007, 7-11, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Hansen, S.W. & Jeppesen, L.L. 2008. Bidmærker som velfærdsindikator hos mink. Faglig Årsberetning 2007, 13-23, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Jeppesen, L.L. 2011. Aggression og skader i klatrebure med fire ungdyr af mink. Faglig Årsberetning 2010, 7-16, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Jeppesen, L.L. 2009. Effekt af en ekstra redekasse i klatrebure og af en ekstra etage til standardbure på adfærd, bidmærker og undersorter hos mink. Faglig Årsberetning 2008, 23-36, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Pedersen, V., Jeppesen, L.L. and Jeppesen, N. 2004. Effects of group housing systems on behaviour and production performance in farmed juvenile mink (*Mustela vison*). *Applied Animal Behaviour Science*, 88: 89-100.

Forekomst af sår og skader i minkproduktionen

Steen H. Møller

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: SteenH.Moller@agrsci.dk

Sammendrag

Der har igen i 2011 været fokus på forekomsten af sår og skader i minkproduktionen og som led i myndighedsrådgivningen har vi boret i data om forekomsten under forskellige forhold. Dødeligheden af mink vækstperioden vil på veldrevne farme med parvist indhusede hvalpe ligge omkring 1,1% af de fravænnede hvalpe og 0,1% vil have bidsår. Ved gruppeindhusede hvalpe er datagrundlaget spinkelt og dækker kun få af de mange mulige kombinationer af antal og køn. Ved to hanner og tæver er fundet 4,4% døde og 2,1% med sår. Ved inspektion af mink i burene om efteråret findes under 1 procent af minkene med skader og under 1 promille med alvorlige skader der kræver behandling eller aflivning. Af de alvorlige skader var knap halvdelen sår. Ved gennemgang af kroppe efter aflivning til pelsning findes næsten udelukkende sår i haleregionen. Hovedparten var små læsioner på halespidsen der var helet op og kun kunne mærkes med fingrene. Ikke helede sår blev fundet på 1,0% af parvist og 3,8% af gruppeindhusede hvalpe (inklusive hvalpe der var sat i behandling). Der blev ikke fundet alvorlige sår på hvalpe der ikke var sat i behandling. Det konkluderes at der kan forventes meget få alvorlige skader ved inspektion af mink i burene om efteråret, og disse vil løbende blive fanget i den daglige overvågning af dyrene. En grundig inspektion af kroppene ved pelsning vil afdække mindre alvorlige og helede sår og skader.

Summary

The prevalence of wounds and injuries in mink production has been in focus again in 2011. As part of our advice to the authorities we have examined available data on the prevalence under different conditions. The mortality of mink during the growth period in well managed farms and pair wise housing be around 1.1% of the weaned kits and 0.1% have bite wounds. Data on group housed kits are scarce and have been found only on few of the many potential combinations of number and sex. With two males and two females housed together a mortality of 4.4% was found and 2.1% had wounds. Inspection of mink in the cages revealed less than 1 percent with injuries and less than 1 in thousand with serious injuries demanding treatment or euthanasia. Almost half the serious cases were wounds. Examination of the dead bodies at pelting time revealed almost only wounds in the tail region. The majority of these

were minor lesions at the tip of the tail that was healed and could only be recognized by palpation. Unhealed wounds were found in 1.0 % of pair-wise and 3.8 % of group housed juveniles (including those in treatment). Untreated serious wounds were not found. It is concluded that very few serious injuries can be expected at inspection of mink in the cages during the autumn, and those that develop seems to be found in the daily surveillance of the animals. A thorough examination of the dead bodies at pelting will reveal less serious and healed wounds and injuries.

Baggrund

Siden billeder af mink med sår og skader blev vist i OperationX udsendelsen ”Pels på vran-gen” på TV2 i efteråret 2009 og i TV Avisen i foråret 2011 har der været hektisk aktivitet på mange fronter. Alle avlere har haft ekstraordinært kontrolbesøg fra fødevarestyrelsen i 2010 og der er indført nye krav og regler for at sikre minkenes sundhed og velfærd på de Danske farme. Jeg fortalte sidste år om udarbejdelsen af de tre forslag der siden er indført eller er under vedtagelse: 1. Lovpligtigt uddannelseskra- v for pelsdyravlere. 2. Obligatorisk sundheds- rådgivningsaftaler mellem pelsdyravlere og praktiserende dyrlæger og 3. Branchekodeks dækkende god farmpraksis på dyrevelfærdsområdet.

TV Avisens udsendelse i foråret 2011 har ikke afstedkommet nye lovinitiativer, men til gengæld en række samråd og spørgsmål til ministre, som vi i varierende grad blev bedt om at bidrage til besvarelse af. Det skyldes at myndighedsrådgivning er en del af vores forsknings- mæssige forpligtelse, hvilket indebærer at vi skal samle og perspektiverer den forsknings- mæssige viden og stille den til rådighed for myndighederne når de beder om det. Der har især været fokus på forekomsten af sår og skader i vækstsæsonen som blev vist på TV, og vi har derfor brugt en del tid på at få et overblik over den foreliggende viden på området. Dette har især været besværliggjort af, at der ikke er publiceret særligt meget om emnet, bl.a. fordi det typisk forekommer med lav frekvens og derfor ofte ikke er angivet præcist med et tilstrække- ligt antal decimaler. Sår og skader er med andre ord noget forskere og avlere kender til, men det er så sjældent at det ikke har været publiceret særskilt selvom det har været med i forsø- gene. Vi har derfor været nødsaget til at dykke ned i de bagvedliggende data for at kigge spe- cielt på sår og skader. Jeg vil i det følgende redegøre for hvad vi har fundet.

Sår og skader på mink

Sår og skader kan forekomme i varierende grad/størrelse, hos en varierende andel af minkene på en farm og med varierende hyppighed på forskellige tidspunkter af året. Det er derfor vig- tigt at det klart fremgår hvilke tal der tales om, hvor og hvordan de er fremkommet, hvilke dyr, hvilken grad/alvorlighed og hvilken produktionsperiode de repræsenterer. Det betyder så også, at det ofte kan være vanskeligt at sammenligne tal fra forskellige opgørelser.

Døde mink med sår og skader

En type opgørelse der siger noget om antallet af alvorlige skader er hvor mange mink der dør, eller aflives, med eller som følge af sår og skader i en periode, fx vækstperioden. Nedenfor er anført tal fra en række opgørelser, der umiddelbart er, eller burde være sammenlignelige (Tabel 1).

Tabel 1. Dødelighed af minkhvalpe gennem vækstsæsonen (fra fravænning til pelsning) i alt og med bidsår i en række forskellige undersøgelser.

Kilde	Hvalpe i alt i opgørelsen	Døde i alt	Døde i procent	Døde med bid	Døde med bid i procent
CEPROS2	60.332	268	0,44	5	0,01
Clausen 2006*	13.000	144	1,11	14,6	0,11
Foulum 2007	10.207	111	1,09	6	0,06
Foulum 2008	11.127	197	1,77	11	0,10
Parvis 2009	521	5	0,96	0	0
Gruppe 2009	680	30	4,41	14	2,06

*Gennemsnit over 4 år

Som det fremgår af tabellen ligger antallet af døde mink med bid på mellem en pr. 50 og en pr. 10.000 mink. Det laveste tal er fra et projekt hvor alle døde mink fra 6 farme blev indsendt til og obduceret af det daværende SVS i Århus. Mulige kilder til en underestimering af antallet døde med bid kan være at ikke alle døde mink er indsendt (hvilket tallet for procent døde kunne tyde på) og at nogle indsendte dyr ikke kunne obduceres korrekt pga. for sen eller for langsom indsendelse (ferrådelse). Mulige kilder til overestimering af antallet døde som følge af bid er, at det i nogle tilfælde kan være vanskeligt at afgøre om bid er den primære dødsårsag eller er sket bagefter. Tallene fra 06, 07 og 08 er fra pelsdyrforsøgsfarm Vest (Clausen, 2006) og Foulum og ligger i samme størrelsesorden både mht. dødelighed i alt og med bid. Med forbehold for effekten af de forsøgt dyrene i øvrigt indgår i, kan de dermed antages at afspejle niveauet på veldrevne farme med parvis indhusning. Tallene fra 2009 er fra første år af et forsøg på Foulum med 'Genetisk tilpasning af mink til gruppeindhusning' som beskrevet tidligere i denne Interne rapport af Peer Berg. I forsøget blev mink holdt enten parvis (han + tæve) eller i grupper på 4 mink (2 hanner + 2 tæver). Ud fra tallene fra de foregående år kunne man forvente 0,1 % af de 521 hvalpe der gik parvis ville dø som følge af bid, men det skete ikke i dette tilfælde. Ved indhusning af 680 hvalpe i grupper var den samlede dødelighed fire gange så høj som ved parvis indhusning og dødeligheden med bid over to procent. Ved indhusning i par eller i familiegupper med 4-10 hvalpe i bure ved siden af hinanden eller 5 hvalpe (2 han og 3 tæve) i etagebure var der hhv. 0, 11 og 9 % af hvalpene der døde eller måtte flyttes som følge af bid (Pedersen et al., 2004). Dødeligheden angives generelt som værende højere ved familieindhusning, fx 2,3 % mod 0,0 % (Hänninen et al., 2008), men mange avlere finder at andre kombinationer, fx 4 tævehvalpe, giver færre problemer. Kommende forskning må afklare hvilke konsekvenser forskellige kombinationer og selektionsprogrammer har for dødeligheden.

Et interessant bud på antallet af døde mink forårsaget af bid kom fra dyreretsorganisationen Anima, der i forbindelse med OperationX udsendelsen "Pels på vrangen" regnede sig frem til

at 130.000 og 430.000 mink hvert år døde som følge af bid i Danmark. Beregningen var baseret på tal fra to temadagsrapporter fra Foulum (Clausen, 2006; Hansen, 2005). Det fremgår af den ene rapport (Hansen, 2005) at der i gennemsnit over 6 år overlevede 76 % af de levende-fødte hvalpe og 89 % af de fravænnede hvalpe frem til pelsning. Dødelighed var i dette forsøg væsentligt større end i andre undersøgelser og 10 gange så høj som niveauet for parvis indhusning i tabel 1, hvilket skyldtes at de benyttede selektionslinjerne havde en lav frugtbarhed og problemer med fedtede hvalpe. I artiklen af Clausen beskrives at dødeligheden fra fravæning til pelsning varierede fra 0,8 til 1,6 % af hvalpene (1,1 % i snit) og af disse var 4,3 til 13,9 % døde af bid, i gennemsnit 10,15 %.

Anima når frem til deres tal ved at beregne antallet af døde mink som 24 % af den årlige danske skindproduktion på 12–13 mill. og kom frem til 3-4 mill. døde hvalpe pr år. Heraf beregnes dødeligheden med bid som 4,3 til 13,9 % pr år, hvilket giver 130.000 og 430.000. De to væsentligste fejl i beregningerne er, at man benytter tal for dødeligheden i en gruppe forsøgsdyr med højere dødelighed end normalt og at man derefter medregner hvalpe døde under diegivning som døde af bid i vækstperioden!

Clausen et al. (2006) angiver at dødelighed i vækstperioden var mellem 0,8 og 1,6 %, hvilket giver mellem 10.000 og 20.000 døde hvalpe med bid i Danmark. Da den årlige variation på forsøgsfarmen næppe afspejler hele landet er det korrekte tal nok omkring 15.000.

Sår og skader ved inspektion i burene

En anden type opgørelse der siger noget om antallet af skader er hvor mange mink der findes med sår og skader ved inspektion af minkene i burene. Dette svare fx til hvad plantedirektoratet gør ved kontrolbesøg, men desværre oplyses der ikke hvor mange dyr der inspiceres, eller antal, type og grad af de skader der findes ved kontrollen. Efter at medierne i Norge ligesom i Danmark havde fokuseret på pelsdyrproduktionen i efteråret 2009, foranstaltede den Norske Pelsdyravlerforening en inspektion af alle 560.000 mink og 189.000 ræve i Norge (Sanson, 2011). Af disse blev 422.176 mink inspiceret efter et skema, hvor graden og typen af skader blev opgjort systematisk (Tabel 2).

Tabel 2. Skader fundet ved systematisk inspektion af 422.176 mink i Norge i efteråret 2009, hvor graden og typen blev opgjort.

Skade	I alt i %	Heraf alvorlige i %
Bemærkninger i alt*	0,798	0,078
Sår/infektioner	0,144	0,033
Manglende hale/del af hale (eller ben)	0,285	0,016
Manglende øre/del af øre	0,230	0,005
Øjenproblemer	0,132	0,008
Døde	0,007	0,007

* Den Norske rapport angiver 0,944 % da den også inkluderer adfærd mm, hvilket er undladt her.

I alt var der bemærkninger på under 1 procent af minkene og under 1 promille havde skader der blev betegnet som alvorlige (dyr der skulle i behandling eller aflives).

Sår og skader ved inspektion ved pelsning

En tredje type opgørelse der siger noget om antallet af skader er hvor mange mink der har sår og skader ved inspektion af kroppen efter aflivning. Ved udvikling af et velfærdsvurderings-system til brug for minkavlere som led i deres management testede vi udbyttet af en grundig klinisk gennemgang af 40 minkkroppe, skind og kadavere ved pelsning på 6 private farme. Dette varede ca. fire timer i alt pr. farm men der blev fundet relativt få og små skader på kroppene (Møller, 2000). Der blev ved gennemgang af 110 hanner og 134 tæver fundet 2 dyr med bidskade i nakken (<1 %), 0 bidskader på kroppen og 12 mink med skader på halen eller ved haleroden (5 %) hvoraf 7 var mindre end 1 cm og kun 1 tilfælde var større end 3 cm. Nogle af disse sår var på halen og 3 mink (1,2 %) manglede halvdelen eller mere af halen ved pelsning. Næsten 50 % af de undersøgte hvalpe havde pelsnav på halespidsen, men med signifikante farmforskelle. Hovedparten af tævehvalpene havde bidmærker på indersiden af skindet, som oftest i nakken (følge af parringsleg). Bidmærker i haleregionen afspejlede i særlig grad de sociale relationer mellem hvalpene i buret gennem vækstperioden og er dermed en god velfærdsindikator. Antallet af bidmærker var klart størst hvis hvalpene havde gået mere end en han- og en tævehvalp sammen. Der blev ikke fundet nyre- eller blæresten, og ernæringsbettinget fedtlever blev kun observeret i mild grad på 2 farme. På grund af de få og sporadiske fund på kroppene og ved obduktion blev det skønnet mest effektivt at kigge skindene igennem på lædersiden for antallet af bidmærker – især på farme med gruppeindhusning (Møller, 2003). Inspektionsprotokollen har siden været benyttet og forfinet i en række forsøg og nogle af disse anføres nedenfor.

I projektet ”Store mink” blev der fodret efter ædelyst eller let restriktivt gennem hele vækstsæsonen og selekteret for kropsvægt eller fodereffektivitet i 3 generationer. I 2006 blev minkene testet på en anden foderstrategi end de var blevet selekteret på og alle kroppene blev bedømt ved pelsning (Tabel 3).

Tabel 3. Sår og skader fundet ved systematisk inspektion af 557 minkkroppe efter aflivning i forbindelse med forsøg på Foulum i efteråret 2006, hvor graden af skader blev vurderet fra 0 – 9 hvor 0 = ingen skade, 6 = alvorlig skade (fx sår > 3 cm) og 9 = meget alvorlig skade (fx sår > 5 cm).

Skade	I alt i %	Heraf alvorlige i %
Bemærkninger i alt	10,42	1,616
Sår i nakken (foran forbene)	0,54	0,000
Sår på kroppen (fra forben til 10 cm over halerod)	0,00	0,000
Sår ved halen (fra 10 cm over halerod til halespids)	3,05	0,000
Manglende hale/del af hale (eller ben)	2,51	0,898
Manglende øre/del af øre	1,80	0,359
Øjenproblemer	1,26	0,359
Tandproblemer	1,26	0,000

I alt var der bemærkninger på under 11 procent af minkene ved pelsning og under 2 procent havde skader der blev betegnet som alvorlige.

I projektet ”Genetisk tilpasning af mink til gruppeindhusning” blev kuldsøskende indhuset i hhv. grupper med 2 hanhvalpe og 2 tævehvalpe eller parvist en han og en tævehvalp. På baggrund af antallet af bidmærker på skindsiden af de gruppeindhusede hvalpe blev deres parvist indhusede søskende selekteret. Ved aflivning blev alle kroppe vurderet og de kuld der har fået bedømte hvalpe fra begge indhusningsformer blev sammenlignet (Tabel 4).

Tabel 4. Sår og skader fundet ved systematisk inspektion af 692 minkkroppe (298 parvis og 394 hvalpe gruppevis indhusede) efter aflivning i forbindelse med forsøg på Foulum i efteråret 2009, hvor graden af skader blev vurderet fra 0 – 9 hvor 0 = ingen skade, 6 = alvorlig skade (fx sår > 3 cm) og 9 = meget alvorlig skade (fx

Skade	Parvis %	Gruppevis %
Bemærkninger i alt	16,45	28,42
Sår i nakken eller krop	0	0
Sår ved halen (fra 10 cm over halerod til halespids)	1,00	3,80
Helede sår ved halen (fra 10 cm over halerod til halespids)	10,74	15,23
Manglende hale/del af hale	2,35	2,79
Manglende øre/del af øre	1,68	6,35
Øjenproblemer	0,34	0,25
Tandproblemer	0,34	0,00

I alt var der bemærkninger på godt 16 procent af de parvist indhusede mink og 28 procent af de grupperindhusede mink ved pelsning. Kun få af disse skader kunne betegnes som alvorlige og langt hovedparten af de ”helede sår” (hhv. 10 og 13 %) var grad 1 på halespidsen. De kunne kun føles som en fortykning ved den særligt grundig palpering af halen der foretages i dette projekt. Det skal bemærkes, at der i bedømmelsen indgik minkhvalpe der var taget fra og sat i behandling for bidsår og ingen sår var over grad 4.

Diskussion

Ved parvis indhusning af en hanhvalp og en tævehvalp i vækstperioden vil man på veldrevne farme finde omkring 0,1 procent af minkene der dør eller må aflives på grund af sår og skader, især bidsår forårsaget af andre mink. Ved gruppeindhusning af to hanhvalpe og to tævehvalpe i vækstperioden vil man på veldrevne farme finde omkring 2 procent af minkene der dør eller må aflives på grund af sår og skader. Det er muligt, at andre kombinationer og udformninger af burene vil give andre størrelsesordner, men det er indtil videre småt med dokumentationen herfor. Det vides ikke hvor stor del af minkhvalpe i Danmark der går parvist eller i grupper og en korrekt beregning af hvor mange mink der dør med/som følge af sår og skader kan derfor ikke foretages.

De meget få mink der blev fundet og som var så alvorlige at minkene burde sættes i behandling eller aflives ved de Norske inspektioner, tyder på at avlerne normalt finder og afliver disse mink ved deres daglige opsyn med dyrene. Dette indtryk bekræftes af den grundige kliniske vurdering ved pelsning på Foulum, der ikke fandt mink der burde have været aflivet. De Norske inspektioner blev foretaget om efteråret hvor risikoen for skader er størst. Hvis man ganger antal fundne tilfælde med de ca. 60 dage der er størst risiko for territoriale kampe – fra

efterårsjævn døgn til pelsning – kommer man frem til ca. 2 % med alvorlige bid og 4,7 % med alvorlige bemærkninger i alt. En del af disse skader vil hele op under behandling inden pelsning mens andre vil føre til aflivning. Disse størrelsesordner svarer dermed til antallet af mink der dør eller aflives som følge af bid, mink der sættes i behandling og de mindre alvorlige skader der findes ved pelsning.

Samlet set kan det konkluderes at omkring 0,1 % af parvist indhusede minkhvalpe dør eller aflives med/som følge af bid eller skader, mens tallet er op til 2 % hos gruppeindhusede mink. Der kan forventes meget få alvorlige skader ved inspektion af mink i burene om efteråret, og disse vil løbende blive fanget i den daglige overvågning af dyrene. En grundig inspektion af kroppene ved pelsning vil afdække mindre alvorlige og afhelede sår og skader.

Referencer

Clausen, T., 2006. Hvad dør mink af gennem et produktionsår (In Danish). In: Møller, S.H. (Ed.), Store mink - store udfordringer. Produktion af højtydende mink uden uønskede følgevirkninger, Intern Rapport, Husdyrbrug nr. 2. Danmarks Jordbrugsforskning, Tjele, Denmark, pp. 68-71.

Hänninen, S., Mononen, J., Harjunpaa, S., Pyykonen, T., Sepponen, J., Ahola, L., 2008. Effects of family housing on some behavioural and physiological parameters of juvenile farmed mink (*Mustela vison*). Applied Animal Behaviour Science 109, 384-395.

Hansen, B.K., 2005. Minkhvalpes livskraft er arvelig. In: Hansen, B.K. (Ed.), Danmarks Jordbrugsforskning, pp. 7-12.

Møller, S., 2000. Indicators of health and welfare observed at pelting of mink. Scientifur 24, 44-48.

Møller, S.H., 2003. Information value and applicability of health and welfare indicators observed at pelting of mink. Proceedings of the 10th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (on CD-rom), Vina del Mar, Chile, Abstract 409.

Pedersen, V., Jeppesen, L.L., Jeppesen, N., 2004. Effects of group housing systems on behaviour and production performance in farmed juvenile mink (*Mustela vison*). Applied Animal Behaviour Science 88, 89-100.

Sanson, G., 2011. Helsenituasjonen for pelsdyr i Norge (In Norwegian). Norsk Veterinær tidsskrift 2, 81-85.

Dødsfald hos minkhvalpe i dieperioden

Tove Clausen

Kopenhagen Forskning

E-mail: TCL@kopenhagenfur.com

Sammendrag

For at få et overblik over årsager til dødsfald blandt minkhvalpe i dieperioden, er der gennem flere år indsamlet obduktionsdata på Kopenhagen Farm. Fra fødsel til 1. august dør der ca. 6,3% af hvalpene. Fra fødsel til dag 28 mistes der ikke mange hvalpe, men i slutningen af maj ses en svag stigning. Dødsfaldene i juni skyldes overvejende diarré, afmagring og bid. Hvalpe ædt efter død af anden årsag, ses fra hvalpene er 28 til 60 dage. Hvalpe bidt af deres søskende ses fra 41 til 68 dage. Det er især i de store kuld hvalpene bider hinanden, og det går ud over den mindste i kullet, der ofte er en tævehvalp. Omkring 80 % af bidte hvalpe er tævehvalpe. For at forebygge bid vil det således være væsentligt at kunne adskille de store kuld allerede efter 6 ugers alderen. De fleste bidskader sker før dag 49, og tævens indflydelse på hvorvidt hvalpene bider hinanden ser ud til at være af mindre betydning. Ligeledes har væsketilførslen til hvalpene betydning, der ses en tendens til at de hvalpe der har den største vandoptagelse pr 100 kcal, samtidig har det laveste antal hvalpe der dør som følge af bid. Enkelte tæver afliver en eller nogle af deres hvalpe. Problemer med blærenyrebetændelse ses fra midten af juni.

Summary

Death among mink kits

To get an overview of the cause and number of dead kits in the nursing period, post mortem data were collected for several years at the research station Kopenhagen Farm. From birth until August 1st approx 6.3% of kits die. From birth to day 28 only a few kits die, but in the end of May there is an increase. The courses of death in June are mainly diarrhoea, cachexia, and biting. Increased feeding intensity and water supply of the kits through the feed is important to avoid biting. Problems with bladder and kidney infections are seen from the middle of June.

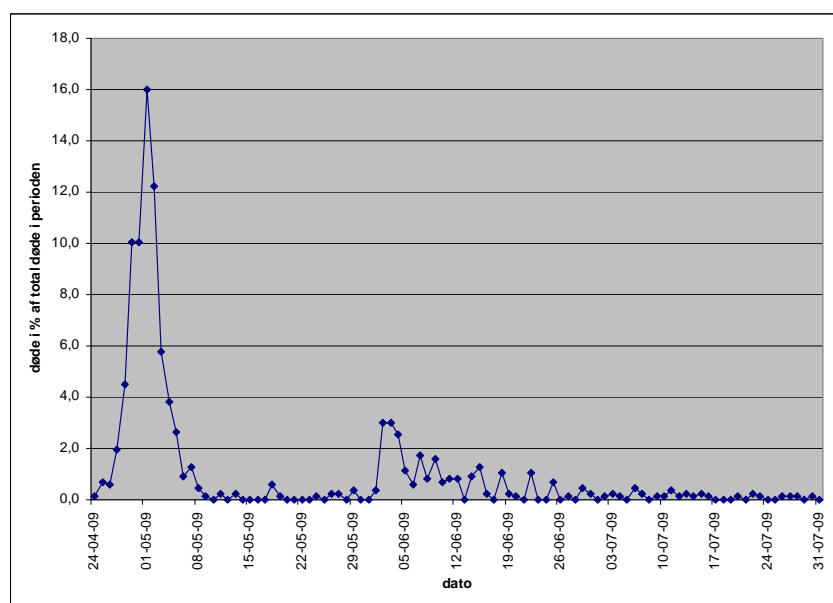
Indledning

Det største tab af minkhvalpe ses i dieperioden. For at få et bedre redskab til at undgå disse tab, er det nødvendigt at vi kender til årsagsforholdene. Kuld størrelsen på vore farme er som regel god, men der dør en del hvalpe i forbindelse med fødsel, og efter fødsel er der stadig meget der kan gå galt. Mange faktorer spiller ind på dødeligheden i diegivningsperioden, bl.a. bur forhold og strøelses type (Sønderup et al., 2009; Lund & Malmkvist, 2009; Malmkvist, 2005), fodring og management på farmen, samt forskellige sygdomme der kan opstå i denne periode. Faktorerne varierer meget mellem farmene og fra år til år og er af stor betydning for dødeligheden (Clausen, 2006).

For at komme nærmere en forståelse af de sygdomsmæssige problemer i dieperioden, blev samtlige hvalpe, der døde i perioden fra fødsel til 1. august 2009 fra 828 kuld obduceret (Clausen, 2010). For at opnå større forståelse for fravæningstidspunktets betydning for hyppigheden af bid blev disse registreret hos hvalpe fra 799 kuld i perioden 24/5 til 28/6 i 2011 (Clausen, ikke publiceret).

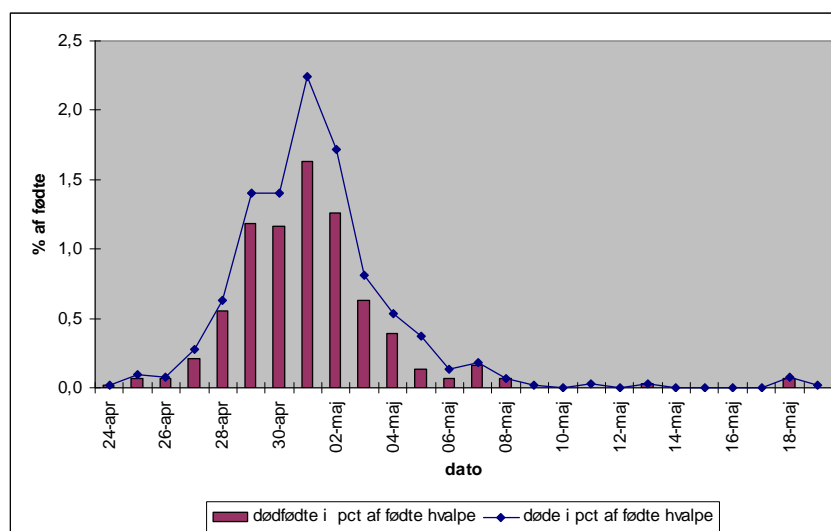
Resultater

Sundhedstilstanden på farmen var god i dieperioden 2010 og 2011. Minkproduktionen er generelt kendetegnet af lav dødelighed i forhold til anden husdyrproduktion. I alt 6,3% af hvalpene døde fra fødsel til 1. august (Clausen, 2010). Hunter (2008) angiver således, at man på nordamerikanske farme mister 10–13 % af hvalpene fra fødsel til fravæning (ca. 1. juli). Den tidsmæssige fordeling af dødsfaldene ses af figur 1.



Figur 1. Fordelingen af dødsfald hos hvalpe fra fødsel til 1. august (Clausen, 2010).

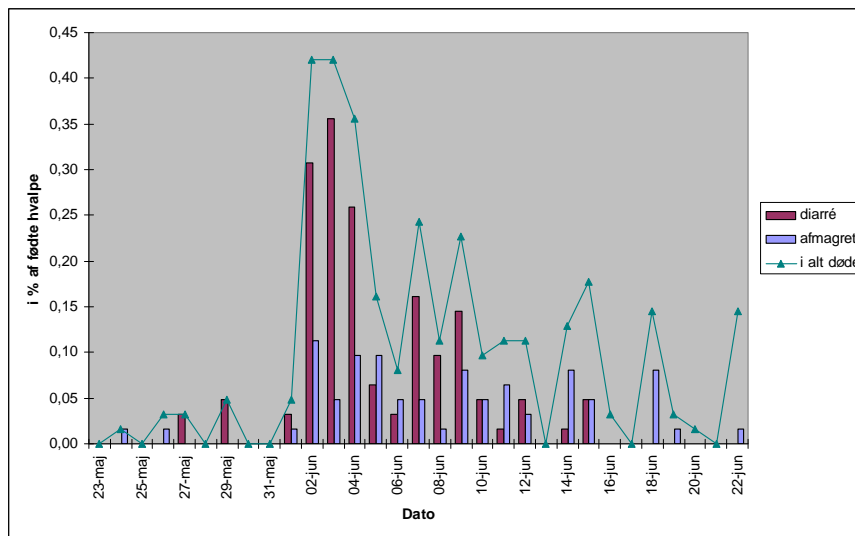
Relativt få hvalpe er dødfødte eller dør i forbindelse med fødsel (fig. 2). 7,7% af de totalt fødte hvalpe var dødfødte (Clausen, 2010). Hunter (2008) angiver antallet af dødfødte hvalpe på nordamerikanske farme til 50% af totalt antal døde hvalpe i perioden fødsel til fravæning. Hvalpene blev optalt dagen efter fødsel, og da tæven fra naturen æder en del af de dødfødte hvalpe sammen med efterbyrden, ifølge Gade og Malmkvist (2005) op til 2 hvalpe pr kuld, skal tallene altid ses i sammenhæng med optællingstidspunktet.



Figur 2. Døde og dødfødte hvalpe i perioden fødsel til 19/5 i procent af fødte hvalpe (Clausen, 2010).

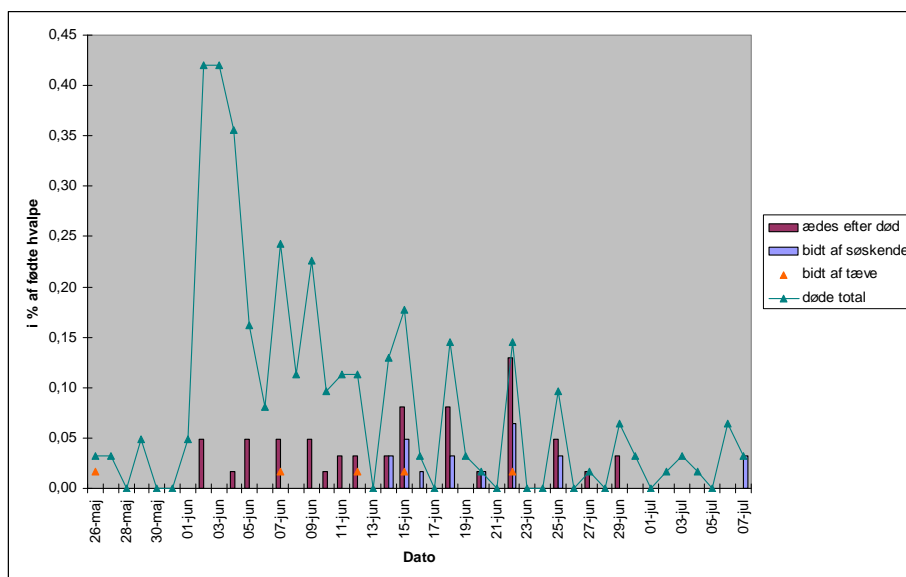
15,8% af de hvalpe, der blev fundet døde dagen efter fødsel, men som før obduktion blev vurderet som dødfødte, havde været i live et lille stykke tid. En af grundene til mange dødfødte / svagfødte hvalpe, kan være tævens huld ved fødsel. Clausen et al. (2007) og Bækgaard et al. (2009) fandt flere dødfødte hvalpe hos tæver der var fede ved fødsel. Bækgaard et al. (2009) viste at en god huldstyring gennem vinteren er nødvendig for at få mange levende og få døde hvalpe ved fødsel. De væsentligste indsatsområder for at få flere hvalpe pr indsat tæve til pelsning er således, at få reduceret goldprocenten gennem avl, optimering af parringssystemer og fodring i drægtighedsperioden. Dernæst at få reduceret fødselsproblemer gennem udvælgelse af avlsdyr samt omhyggelig huldstyring i vinterperioden.

Fra fødsel til dag 28 mistes der ikke mange hvalpe, men i slutningen af maj ses igen en stigning i antallet af dødsfald (fig. 1), og igennem juni måned er der lidt flere døde end i maj (Clausen, 2010). Dødsfaldene i juni skyldtes overvejende diarré (1,9% af de levende fødte) samt afmagring (1,2% af de levendefødte) (fig. 3). Diarré forekom hos hvalpe i alderen 25–45 dage, og må tilskrives at hvalpene i denne periode skal tilvænne sig fast foder. De afmagrede hvalpe ser overvejende ud til at være status ”efter diarré” samt hvalpe der aldrig er kommet ordentlig i gang med at æde.



Figur 3. Døde hvalpe samt hvalpe med diarré og afmagrede hvalpe i perioden 23/5 til 24/6 i procent af fødte hvalpe (Clausen, 2010).

Hvalpe ædt efter død af anden dødsårsag (i dette tilfælde oftest diarré), ses især fra begyndelsen af juni indtil juli. Opdelt på alder er det fra hvalpene er 28 til 60 dage (Clausen, 2010; Clausen, ikke publiceret). Hvalpe direkte bidt ihjel af deres søskende (0,3% af levendefødte hvalpe) ses især fra midten af juni til begyndelsen af juli, opdelt på alder er det fra hvalpene er 41 til 68 dage (Clausen, 2010; Clausen, ikke publiceret). Det ser således ud til, at når hvalpene begynder at æde fast foder (ca. 4 uger) æder de helt naturligt en af deres søskende, hvis den tilfældigvis dør. Når hvalpene er godt i gang med at æde og tævens mælkeproduktion er ved at ophøre (ca. 6 uger) kan der komme slagsmål mellem søskende, formodentlig på grund af sult eller vandmangel. For dyr i naturen er det således naturligt forekommende at de afliver deres hvalpe / svageste søskende, hvis der er knaphed på føde. Det ses da også, at det især er de store kuld der er i risikogruppen, i wildmink var der i gennemsnit en hvalp mere i de kuld, hvor søskende blev bidt, frem for de kuld, hvor søskende ikke blev bidt (Clausen, ikke publiceret).



Figur 4. Døde hvalpe samt hvalpe ædt efter død, bidt af søskende samt bidt af tæven i perioden 26/5 til 7/7, i procent af fødte hvalpe (Clausen, 2010).

Tævens indflydelse på hvorvidt hvalpene bider hinanden i perioden dag 49 til dag 56, ser ud til at være af mindre betydning. Ved fravæning dag 49 hhv. dag 56 var der bid i omkring 0,5 % af hvalpene i 7. leveuge i begge grupper (Clausen, ikke publiceret). I hele observationsperioden (dag 28 til dag 56) var der bid i 1,7 % af hvalpene. De fleste bid skader skete før dag 49, og var meget små og ikke behandlingskrævende. 0,4 % af de levendefødte hvalpe døde som følge af bid.

En fravæning af hvalpene allerede dag 42, ville ikke afhjælpe problemet, idet en undersøgelse af standard hvalpe i 2010, med fravæning dag 42, 49 eller 56, ikke viste forskel i antal hvalpe med bid i de forskellige grupper (Clausen, 2011a). Derudover klarede hvalpene sig ikke så godt, når de blev fravænet dag 42 frem for dag 49 eller dag 56, idet tilvæksten fra dag 42 til dag 49 var mindre.

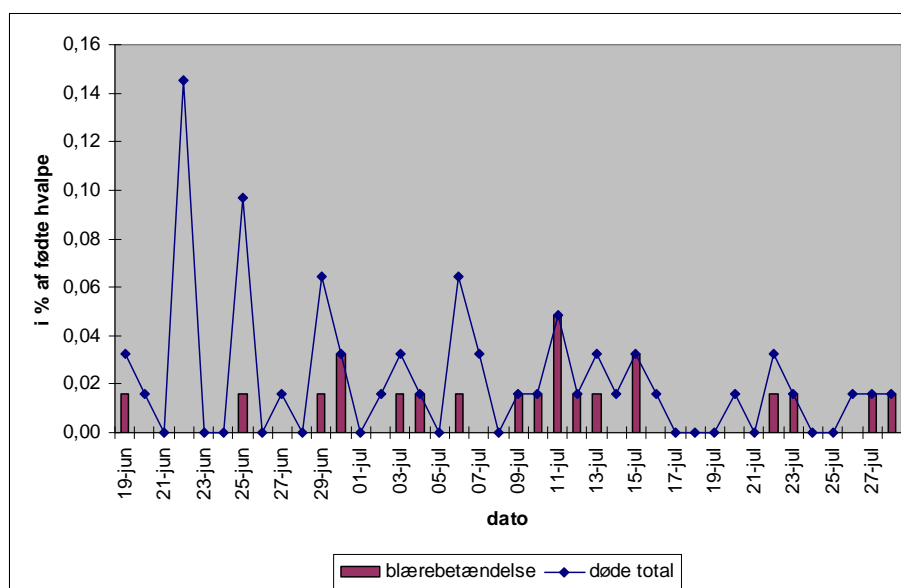
Flere bid i de store kuld kunne tyde på stress af at være mange hvalpe sammen, samt evt. mere konkurrence om foderet i de store kuld. Således ses der typisk en faldende udsætningsvægt af hvalpene, når kuldstørrelsen bliver over 5 (egne data), derudover har undersøgelser vist, at fodringsintensiteten har betydning for hvorledes slagsmålene udvikler sig (Clausen, 2011b). Derfor ville en deling af store kuld ved 6 ugers alderen formodentligt være en fordel og betyde færre bid.

Fodring flere gange dagligt i perioden dag 28 til dag 56, gav en tendens til færre hvalpe med bid, og der var signifikant færre døde hvalpe som følge af bid, når der blev anvendt fodring flere gange dagligt. På trods af at fodertildelingen øges i forhold til antallet af hvalpe i kullet, ser det ud til at være svært at udfodre nok til de store kuld. Dette går ud over den mindste i kullet, der ofte er en tævehvalp, således ses det at omkring 80 % af bidte hvalpe er tævehvalpe (Clausen, ikke publiceret). Tilsvarende finder Hansen et al. (2008) at ca. 65 % af de dødsfald, der skyldes bid findes hos tæver.

Derudover tyder forsøg på at væsketilførslen til hvalpene gennem foderet også kan være en del af forklaringen på slagsmål og bid. For at få ekstra vand i foderet har tilsætning af forskellige vandbindende stoffer været forsøgt. Det så ud til at have betydning for, hvordan hvalpene optager vand, nogle gav en lavere drikkevandsoptagelse, andre øgede den totale vandoptagelse, men gav samtidig en løs gødning. Der var ikke signifikant forskel i bid, men en tendens til at de hvalpe der havde den største vandoptagelse pr 100 kcal, havde det laveste antal hvalpe der døde som følge af bid (Clausen, 2010b; Clausen, 2011c).

Hvalpe med knust kranie (0,09% af levendefødte) og således aflivet af tæven, blev observeret hos ca. 0,5% af tæverne i perioden dag 28 til dag 54, flest før dag 49, og igen overvejende i de store kuld (Clausen, 2010; Clausen, ikke publiceret).

Blærenyrebetændelse ses når hvalpene er godt i gang med at æde, typisk er det efter 15/6 at vi får problemer (Hansen et al., 2008). Første tilfælde blev fundet ved en 44 dage gammel hvalp (Clausen, ikke publiceret). Frekvensen af blærenyrebetændelse udgjorde indtil 1. august 0,37% af de fødte hvalpe (Clausen 2010) (fig 5).



Figur 5. Døde hvalpe samt hvalpe med blærebetændelse i perioden 19/6 til 28/7 i procent af fødte hvalpe (Clausen, 2010).

Konklusion

For at få et overblik over årsager til dødsfald blandt minkhvalpe i dieperioden, er der gennem flere år indsamlet obduktionsdata på Kopenhagen Farm. Fra fødsel til 1. august dør der ca. 6,3 % af hvalpene. Fra fødsel til dag 28 mistes der ikke mange hvalpe, men i slutningen af maj ses en svag stigning. Dødsfaldene i juni skyldes overvejende diarré, afmagring og bid. Hvalpe

ædt efter død af anden årsag, ses fra hvalpene er 28 til 60 dage. Hvalpe bidt af deres søskende ses fra 41 til 68 dage. Det er især i de store kuld hvalpene bider hinanden, og det går ud over den mindste i kullet, der ofte er en tævehvalp. Omkring 80 % af bidte hvalpe er tævehvalpe. For at forebygge bid vil det således være væsentligt at kunne adskille de store kuld allerede efter 6 ugers alderen. De fleste bidskader sker før dag 49, og tævens indflydelse på hvorvidt hvalpene bider hinanden ser ud til at være af mindre betydning. Ligeledes har væsketilførslen til hvalpene betydning, der ses en tendens til at de hvalpe der har den største vandoptagelse pr 100 kcal, samtidig har det laveste antal hvalpe der dør som følge af bid. Enkelte tæver afliver en eller nogle af deres hvalpe. Problemer med blærenyrebetændelse ses fra midten af juni.

Referencer

- Bækgaard, H., Larsen, P. F., Clausen, T. & Sønderup, M. 2009. Indflydelse af minktævers huld og huldudvikling på kuldstørrelse. Faglig Årsberetning 2008, 123-128, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.
- Clausen, T. N., 2011a. Fravænnning af standard hvalpe dag 42, dag 49 og dag 56. Faglig Årsberetning 2010, 119 - 121, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark
- Clausen, T. N., 2011b. Kraftig fodring af hvalpe i juni - juli. Faglig Årsberetning 2010, 55 – 58, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.
- Clausen, T. N., 2011c. Fodring af hvalpe med fibre i perioden dag 28 til dag 56. Faglig Årsberetning 2010, 49 - 53, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.
- Clausen, T. N., 2010. Dødsårsager fra fødsel til 1. august. Årsberetning 2009, 97-103. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark
- Clausen, 2010b. Water balance in 8 week old mink kits. NJF Seminar no. 440, September 29 – October 1, 2010, Oslo, Norway, Poster presentation
- Clausen, T. N., Sandbøl, P. & Hejlesen, C., 2007. Huldvurdering af minktæver i vinter- og dieperioderne. Faglig Årsberetning 2006, 181-184, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.
- Clausen, T.N. 2006. Hvad dør mink af gennem et produktionsår, Intern rapport, Temadag 2006, 68-71. Danmarks Jordbrugsforskning, Husdyrbrug nr.2., Sept.
- Clausen, ikke publiceret. Data fra dieperioden 2011

Ny jagt på pelsgener

Janne Thirstrup¹, Rodrigo S. Labouriau¹, Bernt Guldbbrandtsen¹, Razvan Marian Anistoroaei², Knud Christensen², Merete Fredholm², Vivi H. Nielsen¹

¹ *Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet*

² *Institut for Basal Husdyr og Veterinærvidenskab, Københavns Universitet*

E-mail: Janne.Thirstrup@agrsci.dk

Sammenfatning

Kvalitet er en sammensat egenskab, der bl.a. består af dækhårslængde (nap), dækhårstykkelse og pelsfylde. Vi har analyseret hele minkens genom (undtaget kønskromosomerne) for at finde evidens for QTL for disse egenskaber. Til denne analyse har vi benyttet et F₂-design. Vores resultater påviser QTL for dækhårslængde, dækhårstykkelse og pelsfylde på 8 ud af minkens 14 autosomer. Tre QTL for dækhårstykkelse og dækhårslængde viser sammenfald i position og nedarvning. Dette indikerer, at de to egenskaber i nogen grad kan være bestemt af de samme gener. Resultatet af analysen viser kun signifikant effekt på pelsfylde på ét kromosom.

Summary

Quality is a complex trait, consisting of guard hair length, guard hair thickness and density of wool. We performed a genome wide analysis (sex chromosomes not included) to find evidence for QTL for these traits. For the analysis we have used an F₂-design. Our results show evidence of QTL on 8 out of 14 autosomal mink chromosomes for guard hair length, guard hair thickness and density of wool. Three QTL for guard hair length and guard hair thickness showed the same position and inheritance. This indicates that the two traits to some degree are controlled by the same genes. The results identify only one significant QTL for density of wool on one chromosome

Introduktion

Pelskvalitet hos mink er en sammensat egenskab, der bl.a. omfatter dækhårslængde (nap), dækhårstykkelse og pelsfylde (tæthed af uldhårene). Kortlægning af gener, der har indflydelse på disse egenskaber, er gennemført for hund (Housley & Venta 2006; Cadieu *et al.* 2009), kat (Drögemüller *et al.* 2007; Kehler *et al.* 2007) og mus (Hébert & Martin 1994). Resultaterne af

disse undersøgelser viser, at meget få gener bestemmer disse egenskaber. I en amerikansk undersøgelse er det fundet, at tre gener bestemmer 95% af pelsens variation hos hunderacer (Cadiou *et al.* 2009). På baggrund af de ovennævnte studier antager vi, at pelskvalitetsegenskaber hos mink ligeledes er påvirket af få gener.

QTL kortlægning er en identifikation af kromosomale områder, der har indflydelse på de ønskede pelskvalitetsegenskaber. Dette arbejde danner grundlaget for forståelsen af hvilke gener, der har indflydelse på bestemte egenskaber og for forståelsen af, hvordan generne spiller sammen (Alfonso & Haley, 1998). Dette danner en solid platform for videre analyser, der mere detaljeret kan beskrive generne.

I dette studie har vi undersøgt minkens genom for at finde evidens for QTL, der har indflydelse på pelskvalitetsegenskaber. Vi har på baggrund af denne analyse identificeret kromosomer, der har indflydelse på udvalgte pelsegenskaber. Vi har desuden været i stand til at udpege områder på kromosomerne, der kan indeholde gener med effekt på egenskaberne.

Materiale og metode

Dyremateriale

Der er anvendt dyr fra tre på hinanden følgende generationer til QTL-analysen (et F₂-design). Stamfader generationen (parentalgenerationen) bestod af 5 hanner og 25 tæver fra hver af nordisk vildmink og amerikanske short nap mink (i alt 60 dyr). Disse meget forskellige minktyper blev krydset. Afkommet danner F₁-generation. Minkene i F₁-generationen blev derefter krydset indbyrdes for at etablere F₂-generationen, hvor genotyperne og fænotyperne udspalter. F₂-designet er optimalt for identifikation af QTL'er.

Genotypninger

Der blev brugt 100 mikrosatelliter som markører. De er pladseret med en afstand på ca. 20 cM og dækker tilsammen 14 ud af minkens 15 kromosomer. Mink har 14 autosomer og et sæt kønskromosomer. Mikrosatelliterne blev genereret og genotyperet på institut for Basal Husdyr og Veterinærvidenskab, KU-LIFE.

Fænotypning

Fænotypningen er foretaget af Kopenhagen Fur. Skindene fra de 3 generationer er vurderet. Der blev i alt bedømt 14 pelskvalitetsegenskaber. Her præsenteres resultaterne fra analyser af tre udvalgte egenskaber: Dækhårslængde (nap), dækhårstykkelse og pelsfylde (uldhårenes tæthed)

QTL-analysen

Analysen blev foretaget ved hjælp af en metode udviklet af Haley *et al.* (1994) og implementeret i computerprogrammet GridQTL (Seaton 2006). Metoden foregår i to trin. I det første trin estimeres sandsynligheden for at et individs alleler stammer fra en given parentallinje. Denne information bliver brugt i andet trin, hvor de fænotypiske værdier sammenholdes med markørinformationen. På den måde vurderes om tilstedeværelsen af bestemte markører har indflydelse på fænotypen. Der blev foretaget en permutations test for at finde signifikansgrænsen og en bootstrap analyse for at finde konfidensintervaller.

Resultater

Der blev fundet QTL for dækhårslængde, dækhårstykkelse og pelsfylde på i alt 8 ud af 14 kromosomer. Analysen viste signifikant effekt af QTL (Lod score > 3) på dækhårstykkelse på kromosom 1, 2, 3, 6, 7 og 11 (Tabel 1), dækhårslængde på kromosom 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 og 11 (Tabel 2) og pelsfylde på kromosom 7 (Tabel 3).

En positiv additiv effekt indikerer, at vildttypens alleler bidrager positivt til egenskaben. En positiv dominant effekt indikerer, at en heterozygot fænotypisk ligner vildttypen, mens en negativ dominant effekt indikerer, at en heterozygot fænotypisk ligner short nap. Dominans effekt omkring nul indikerer at en heterozygot fænotypisk er intermediær. Som forventet viser alle egenskaberne positive additive effekter. Dette er i overensstemmelse med, at vildttypen bidrager med længere og tykkere dækhår og dårligste pelsfylde.

Tabel 1. Resultater fra analysen af dækhårstykkelse. Kromosom nr., lod score, position samt konfidensintervaller for positionen (CI), additive og dominans effekt samt nedarvning hos vildmink vurderet ud fra additiv- og dominans effekt.

Kromosom nr.	Lod score	Pos. (CI)	Add. eff.	Dom. eff.	Nedarves hos vildmink
1	4.2	92 (0-122)	0.23	-0.22	Res.
2	6.6	57 (17-87)	0.24	-0.04	Add.
3	4.8	49 (6-81)	0.26	0.14	Dom.
6	6.3	66 (43-91)	0.24	0.27	Dom.
7	3.0	41 (0-55)	0.13	0.27	Overdom.
11	3.3	60 (43-86)	0.23	0.09	Add.

Tabel 2. Resultater fra analysen af dækhårslængde. Kromosom nr., lod score, position samt konfidensintervaller for positionen (CI), additive og dominans effekt samt nedarvning hos vildmink vurderet ud fra additiv- og dominans effekt.

Kromosom nr.	Lod score	Pos. (CI)	Add. eff.	Dom. eff.	Nedarves hos vildmink
1	4.5	21 (0-106)	0.23	-0.35	Res.
2	7.7	56 (18-87)	0.30	-0.13	Add.
3	4.0	6 (4-81)	0.28	-0.05	Add.
4	3.4	63 (22-84)	0.19	-0.14	Res.
6	8.8	66 (44-88)	0.30	0.42	Dom
7	3.9	41 (0-55)	0.23	0.30	(Over)dom
8	3.1	42 (11-79)	0.22	0.22	Dom
11	4.0	49 (43-85)	0,28	0.01	Add.

Tabel 3. Resultater fra analysen af pelsfylde. Kromosom nr., lod score, position samt konfidensintervaller for positionen (CI), additive og dominans effekt samt nedarvning hos vildmink vurderet ud fra additiv- og dominans effekt.

Kromosom nr.	Lod score	Pos. (CI)	Add. eff.	Dom. eff.	Nedarves hos vildmink
7	6.1	17 (2-55)	0.13	0.75	Overdom.

De estimerede QTL positioner for dækhårstykkelse og dækhårslængde er sammenfaldende på kromosom 2, 6 og 7. De to egenskaber viser også samme type nedarvning ved de tre sammenfaldende positioner. Dette indikerer, at egenskaberne dækhårslængde og dækhårstykkelse kan være bestemt af de samme gener. Resultatet af analysen viser kun en signifikant effekt for pelsfylde på kromosom 7, med høj lod score (6.1). Dette antyder, at forskellen på pelsfylden mellem de to parentallinier bestemmes af et enkelt eller meget få gener.

Diskussion

På baggrund af vores analyser har vi kunne påvise QTL for dækhårslængde, dækhårstykkelse og pelsfylde på i alt 8 kromosomer. Resultaterne af analyserne viser QTL for dækhår og hårlængde på de samme positioner på 3 kromosomer. Det kan være tegn på, at dækhårslængde og dækhårstykkelse delvist bestemmes af de samme gener. Selektion for lange dækhår vil således også potentielt være selektion for tykke hår. Cadieu *et al.* (2007) viste, at tre gener sammen bestemmer størstedelen af pelsegenskaberne hos hunde i USA. De tre gener resulterer i mindst 7 forskellige variationer inden for pels og bestemmer omkring 95 % af pelsens variation hos de moderne hunderacer. Dette viser, at stor diversitet kan skabes ud fra relativt få gener. I 1994 viste Hébert & Martin at længden af hår hos mus påvirkes af variation i Fibroblast Growth Factor 5 (FGF5). Mus homozygot for en spontan mutation (go) i FGF5-genet var unormalt langhårede. Analyser af pelskvalitet hos hund (Housley & Venta 2006; Cadieu *et al.* 2009) og kat (Drögemüller *et al.* 2007; Kehler *et al.* 2007) har ligeledes vist, at hårlængde hovedsageligt bestemmes af mutationer i FGF5-genet. Hos kat har man fundet flere mutationer inden for FGF5-genet, der i forskellige kombinationer danner flere forskellige fænotyper (Drögemüller *et al.* 2007; Kehler *et al.* 2007). Den genetiske baggrund for

pelskvalitetsegenskaber hos mink kan derfor vise sig at være kompleks, hvor flere gener i forskellige kombinationer har indflydelse på pelskvalitetsegenskaber.

Vi har med vores analyse fundet flere kromosomområder i minkens genom, der har indflydelse på dækhårslængde, dækhårstykkelse og pelsfylde. Konfidensintervallerne for QTL positionerne er store. I de videre analyser vil der blive fokuseret på, at indsnævre QTL-områderne. Det vil blive gjort gennem tilbagekrydsning til parental generationen, som demonstreret for svin (Andersson *et al.* 1994, Marklund *et al.* 1999). Endvidere vil vi i det fremtidige arbejde analysere om og hvordan, generne spiller sammen.

Referencer

- Andersson L., Haley C.S., Ellegren H., Knott S.A., Johansson M., Andersson K., Andersson-Eklund L., Edfors-Lilja I., Fredholm M., Hansson I., Håkansson J. & Lundström K. (1994). Genetic mapping of Quantitative Trait Loci for Growth and Fatness in Pigs. *Science*. 263. 1771-1774.
- Alfonso L. & Haley C.S. (1998). Power of different F₂ schemes for QTL detection in livestock. *Animal science*. 66. 1-8.
- Cadiou E., Neff M.W., Quignon P., Walsh K., Chase K., Parker. H.G., VonHoldt B.M., Rhue A., Boyko A., Byers A., Wong A., Mosher D.S., Elkahouloun A.G., Spady T.C., André C., Lark K.G., Cargill M., Bustamante C.D., Wayne R.K. & Ostrander (2009). Coat Variation in the Domestic Dog Is Governed by Variants in Three Genes. *Science*. **326**. 150-153.
- Drögemüller C., Rüfenacht S., Wichert B. & Leeb T. (2007). Mutations within the FGF5 gene are associated with hair length in cats. *Animal Genetics*. 38. 218-221.
- Haley C.S., Knott S.A. & Elsen J-M. (1994). Mapping Quantitative Trait Loci in Crosses Between Outbred Lines Using Least Squares. *Genetics*. 136. 1195-1207.
- Hébert J.M., Rosenquist T., Götz J. & Gail R.M. (1994). FGF5 as a Regulator of the Hair Growth Cycle: Evidence from Targeted and Spontaneous Mutations. *Cell*. 78. 1017-1025.
- Housley D.J.E. & Venta P.J. (2006). The long and the short of it: evidence that FGF5 is a major determinant of canine 'hair'-itability. *Animal Genetics*. 37. 309-315.
- Kehler J.S., David V.A., Schäffer A.A., Bajema K., Eizirik E., Ryugo D.K., Hannah S.S. O'Brien S.J. & Menotti-Raymond M. (2007). Four Independent Mutations in the Feline Fibroblast Growth Factor 5 Gene Determine the Long-Haired Phenotype in Domestic Cats. *Journal of heredity*. 98. 555-566.

Marklund L., Nyström P-E., Stern S., Andersson-Eklund L. & Andersson L. (1999). Confirmed quantitative trait loci for fatness and growth on pig chromosome 4. *Heredity*. 82. 134-141.

Seaton G., Haley C.S. Knott S.A., Kearsey M. & Visscher P.M. (2002). QTL Express: mapping quantitative trait loci in simple and complex pedigrees. *Bioinformatics*. 18. 339-340.

Indavls betydning for avlsresultat i danske mink

Peter Foged Larsen¹, Henrik Bækgaard², Michael Sønderup², Cino Pertoldi³

¹*Kopenhagen Forskning*

²*Kopenhagen Rådgivning*

³*Biologisk Institut, Aarhus Universitet*

E-mail: pfl@kopenhagenfur.com

Sammendrag

Indavl har større betydning for avlsresultatet hos mink end tidligere dokumenteret. I denne undersøgelse undersøgte vi graden af indavl i syv forskellige farvetyper af farm mink fra 13 forskellige minkfarme i Danmark. Vi observerede en høj og statistisk sikker negativ sammenhæng mellem grad af indavl og avlsresultat på de undersøgte farme ($r = 0,536$, $P < 0,001$). Derudover observerede vi stor forskel i genetisk afstand samt graden af indavl indenfor farvetyper (0,017-0,520). Dette åbner muligheden for at udnytte genetiske markører til at minimere indavl og optimere effekten ved indkøb af nye avlsdyr i fremtiden. (Titel: Indavls betydning for avlsresultat i danske mink).

Summary

Inbreeding has higher effect on the breeding result in farm mink than previously documented. In this study we studied the level of relatedness within seven mink colour strains originating from 13 different mink farms in Denmark. We detected a very strong and highly significant negative correlation between the level of relatedness and fecundity ($r = 0.536$, $P < 0.001$). Moreover, large differences in the level of genetic distance and relatedness within colour strains were observed (range 0.017–0.520). This suggests the possibility for applying genetic markers to minimize inbreeding and optimize the effect when buying in new breeding animals in the future. (Title: Effect of inbreeding on the breeding result in Danish mink).

Indledning

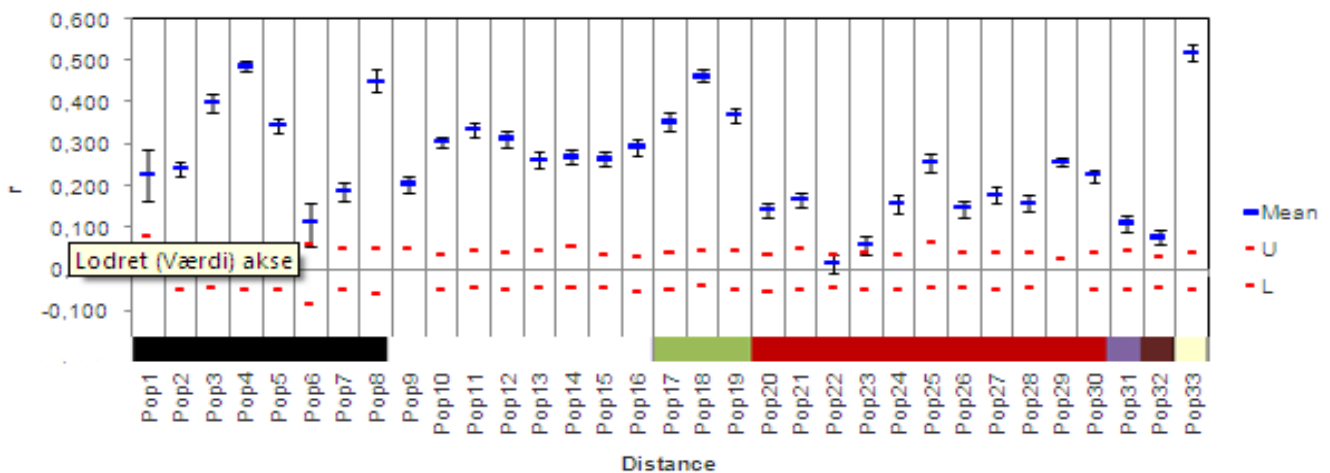
Betydningen af indavl har været diskuteret igennem mange år, men har indtil for nylig været umuligt at kvantificere direkte uden brug af avlsprogram. Derudover forudsætter brugen af avlsprogrammer at nyindkøbte mink er ubeslægtede med farmens egne dyr. Dette vil meget ofte ikke være tilfældet og har stor betydning for effekten ved indkøb af nye avlsdyr.

Indenfor de sidste få år er der udviklet nye genetiske markører til mink (mikrosatellitter kendt som ”genetisk fingeraftryk”), hvorfor det for første gang er blevet muligt at lave en vurdering af indavlsgraden i en minktype på en farm.

I denne undersøgelse indsamlede vi mink fra 13 forskellige farme i Danmark, fordelt på 7 farvetyper (Wild, Sort, Hvid, Safir, Mahogany, Pearl og Silver). Undersøgelser var delt op i hhv. en undersøgelse af graden af indavl sammenlignet med avlsresultat for den enkelte type på den enkelte farm. Dernæst blev det undersøgt hvor stor genetisk afstand der var mellem mink fra forskellige farme, både indenfor farvetyper, men også mellem forskellige farvetyper, for at vurdere mulighederne for at optimere indkøb af nye avlsdyr og den vej forbedre avlsresultatet på farmen.

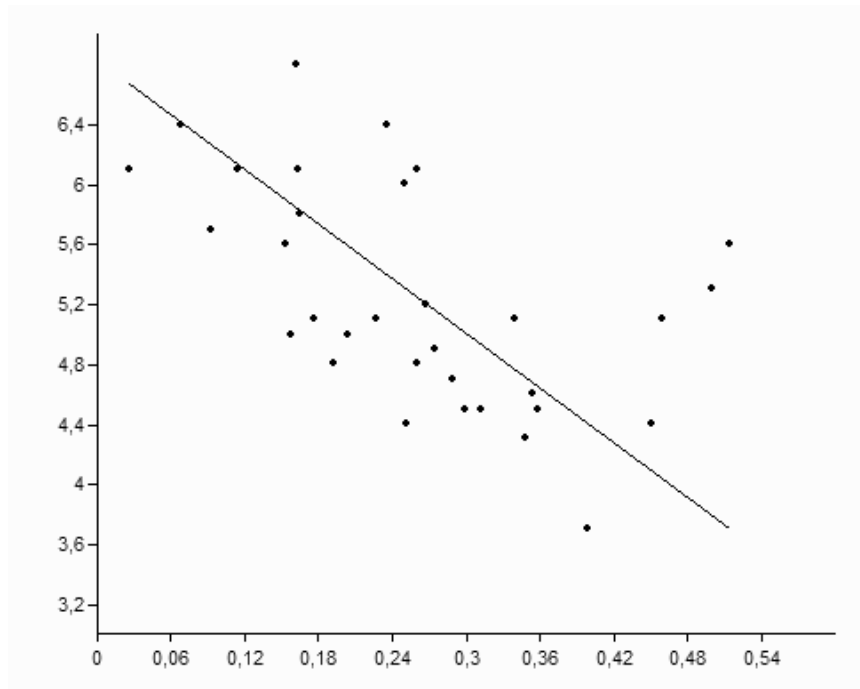
Resultater

Indenfor forskellige mink typer var der stor forskel i graden af indavl (0,017-0,520). Derudover var der også stor forskel på graden af indavl både indenfor en type, men også mellem farme og typer (Figur 1)..



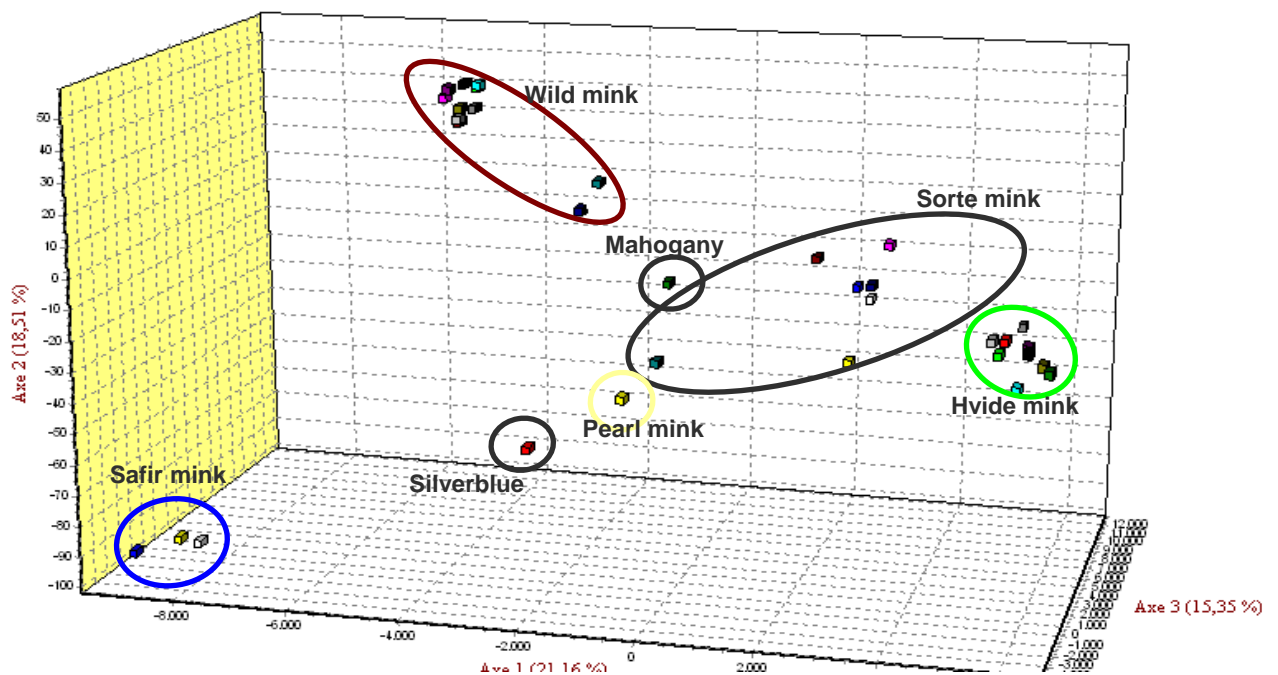
Figur 1. Graden af slægtskab ($r \sim$ indavl) indenfor forskellige typer af farm mink fra Danmark (Sort, Hvide, Safir, Wild, (S=Silver), (M=Mahogany) og (P=Pearl). Farverne på baren foruden i figuren svarer til de respektive mink farvetyper. Hver blå streg angiver det gennemsnitlige slægtskab indenfor hver mink stamme repræsenteret ved 20 individer.

Ved at sammenholde avlsresultat med graden af indavl fandt vi en meget sikker statistisk negativ sammenhæng mellem de to parametre i de indsamlede prøver (figur 2). Det betyder at når graden af indavl i populationen stiger falder avlsresultatet (som gennemsnit). Men som det fremgår af figur 2 er der variation mellem både farme og typer, så nogle avlere kan præstere et bedre avlsresultat med en højere grad af indavl end andre – og omvendt er der avlere som på baggrund af graden af indavl burde kunne opnå et betydeligt bedre avlsresultat (teoretisk set).



Figur 2. Sammenhæng mellem graden af slægtskab ($r \sim$ indavl) og avlsresultat for forskellige typer af farm mink fra Danmark

Udover at der var stor forskel i graden af indavl i de enkelte mink typer og farme, så fandt vi stor genetisk forskel mellem farme og typer. Det er ikke overraskende at der er stor genetisk forskel på forskellige farvetyper, men i flere tilfælde fandt vi ligeså stor genetisk afstand mellem enkelte farme indenfor en farvetype, som vi fandt mellem farvetyper (se figur 3). Figur 3 er et ”genetisk landkort” hvor afstanden mellem de enkelte populationer svarer til den genetiske afstand mellem dem. Mellem forskellige mink farvetyper fandt vi genetisk forskel fra 6% til 40%. Til sammenligning fandt vi indenfor sorte mink (inkl. US black) genetisk forskel fra 2% til 29%. Indenfor hhv. hvide, wild og safir mink var forskellene mindre (0-6%, 0-7% og 0-2%), men stadigvæk høje.



Figur 3. Genetisk afstand mellem forskellige typer af farm mink fra Danmark. Hvert punkt angiver en mink population og er repræsenteret ved 20 individer. Hver farvetype er markeret med en cirkel.

Diskussion

Det er første gang at det er lykkedes at vise en negative sammenhæng mellem graden af indavl og avlsresultat i Danmark vha. genetiske markører. Dette åbner muligheden for at kunne anvende genetiske markører indenfor minkavlen i Danmark – enten til at vurdere hvorvidt evt. problemer med dårligt avlsresultat kan skyldes indavl, men metoden har nok størst potentiale i forbindelse med indkøb af nye avlsdyr (hanner). Dvs. med en ”genetisk profil” i hånden på ens egne dyr, samt 2-3 potentielt avlsdyr leverandører/sælgerfarme vil det være muligt at ”genetisk optimere” sandsynligheden for at opnå et bedre avlsresultat ved indkøbet. Omvendt kan man sige at man kan minimere sandsynligheden for at indkøbe avlsdyr, som genetisk set er meget beslægtede med ens egne, og derved ikke opnå den ønskede ”blodfornyelse” via indkøb. Vi fandt nemlig i undersøgelsen at avlere som udveksler hanner, og som har gjort det igennem en årrække, har mink som er genetisk meget ens – og så ”ryger” blodfornyelsen og indavlen kan stige u hensigtsmæssigt.

Er genomisk selektion en revolution af avlsarbejdet med mink?

Peer Berg

Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet

E-mail: Peer.Berg@agrsci.dk

Sammendrag

Genomisk selektion udnytter, at den enkelte mink kan genotypes for tusindvis af genetiske markører. Et dyrs avlsværdi kan skønnes med ret stor sikkerhed på basis af en blod- eller hårprøve, hvor dyrets sæt af genetiske markører bestemmes. Det er altså ikke nødvendigt at registrere minkens egne egenskaber. Det betyder, at avlsværdier for alle egenskaber med stor sikkerhed kan skønnes allerede tidligt i minkens liv, før det afgøres, om den skal bruges til avl eller ej. Vi kender endnu ikke den sikkerhed, der kan opnås med genomiske avlsværdier, men baseret på andre arter, vil det være realistisk at forvente en 2 til 4 dobling af den avlsfremgang, der kan opnås i dag. En forudsætning for at udnytte genomisk selektion i mink vil være, at denne teknologi udnyttes i et mindre antal avlsbesætninger.

Summary

Genomic selection utilises, that individual mink can be genotypes for thousands of genetic markers. An individual's breeding value can be estimated with relative high accuracy based on a blood- and hair sample, where the animals' genotype is determined. It is not necessary to record the traits of interest on the mink itself. This means that breeding values for all traits can be estimated with a high accuracy early in an animal's life, before it is decided whether it is to be used for breeding or not. We don't know the accuracy that can be obtained yet, but based on other species, it will be realistic to expect a 2- to 4 fold increase of the genetic gain that is achieved today. To be economically feasible to utilize genomic selection this technology should be used in a small set of dedicated breeding herds.

Indledning

Genomisk selektion er i de sidste år blevet implementeret i de danske kvæg- og svineavlsprogrammer med henblik på at udnytte mulighederne for øget avlsfremgang, og disse avlsprogrammer forventes i de kommende år at øge deres effektivitet ved en fuld implementering af

genomisk selektion. Har genomisk selektion et tilsvarende potentiale for at revolutionere avlsarbejdet med mink?

Hvad er Genomisk Selektion?

Kort fortalt udnytter genomisk selektion (Meuwissen et al. 2001), at den enkelte mink kan genotypes for tusindvis af genetiske markører. De markører der udnyttes kaldes SNP (Single Nucleotide Polymorphisms), og genotypningen af disse kan automatiseres. Disse markører kan med forholdsvis stor sikkerhed sige, om minken har modtaget positive eller negative gener for de egenskaber, der ønskes forbedret i avlsarbejdet.

Derfor virker Genomisk Selektion

For at forstå, hvorfor Genomisk Selektion kan revolutionere avlsarbejdet, så er det nødvendigt at starte med at forklare principperne i det nuværende avlsprogram.

Minkens avlsværdi kan ikke observeres direkte. Skønnede avlsværdier beregnes på basis af information om minken selv og information fra slægtinge (aner, søskende og afkom). Jo mere information, jo mere sikkert kan minkens avlsværdi skønnes. Det betyder, at det er vanskeligt avlsmæssigt at forbedre egenskaber, der realiseres sent i livet (eksempelvis kuldstørrelse og egenskaber målt på skindet) og/eller har en lav arvbarhed, fordi der for disse egenskaber er meget lidt information, når det skal besluttes, om et dyr skal bruges til avl.

Med Genomisk Selektion gennemføres avlsarbejdet i princippet i to trin. I det første trin bestemmes sammenhæng mellem en bestemt type DNA-markører, der benævnes SNP-markører og de egenskaber, der skal inddrages i avlsarbejdet. Det kræver, at der er en referencepopulation af dyr, der både er genotypebestemt (på basis af en blod- eller hårprøve), og hvor de egenskaber, der ønskes forbedret, er registreret. Dette resulterer i, at effekten af de enkelte SNP-markører kan estimeres. I øjeblikket arbejdes der i kvæg og svin med ca. 60.000 SNP-markører, hvoraf dog ikke alle er informative i de danske racer.

I det andet trin kan et dyrs avlsværdi skønnes med ret stor sikkerhed på basis af en blod- eller hårprøve ved at genotype for SNP-markørerne og beregne deres samlede effekt. Det er altså ikke nødvendigt at registrere minkens egne egenskaber. Det betyder, at avlsværdier for alle egenskaber med stor sikkerhed kan skønnes allerede tidligt i minkens liv, før det afgøres, om den skal bruges til avl eller ej.

Det er baggrunden for, at avlsarbejdet dels er mere effektivt i forhold til de egenskaber, der i dag indgår i avlsmålet, men i endnu højere grad øger effektiviteten af avlsarbejdet i forhold til egenskaber, der realiseres sent i minkens liv eller er vanskelige at måle. For eksempel egenskaber som kuldstørrelse, foderkonvertering samt egenskaber målt på skindet.

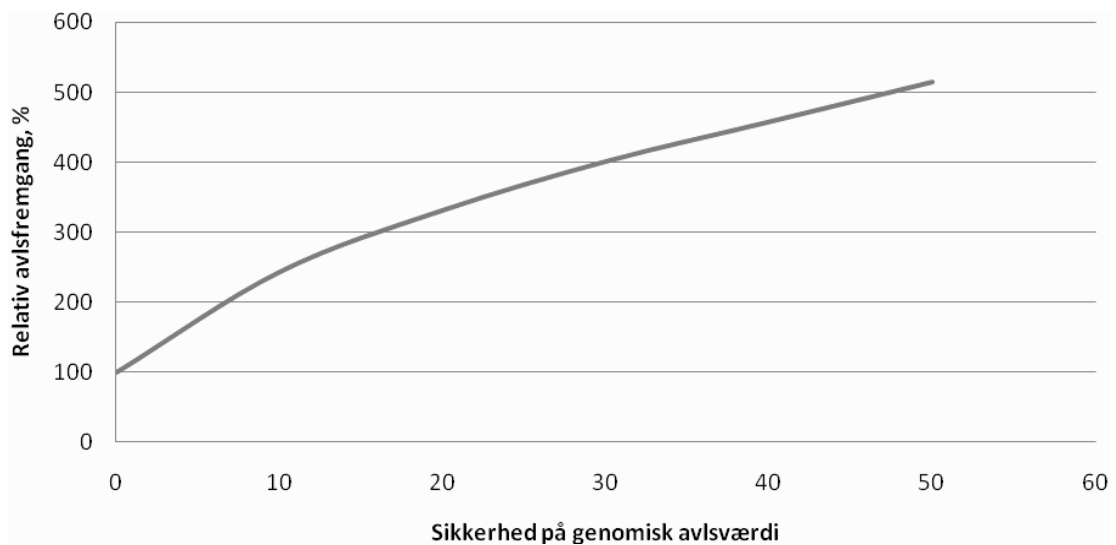
Hvor stor er effekten af genomisk selektion?

For at kvantificere den mulige effekt af genomisk selektion er der gennemført simuleringer med simuleringsprogrammet SelAction (Rutten et al. 2002). Vi har antaget en simpel mink avlsplan med 200 tæver og 40 hanner. I den første simulering er der kun set på én egenskab, en egenskab der kun kan observeres på skindet efter pelsning. Der er altså ikke information til at adskille helsøskende og kun information via forældre er til rådighed, når der skal udvælges avlsdyr. Der er antaget varierende sikkerheder på den genomiske avlsværdi på imellem 0.30 og 0.5. I dette tilfælde vil genomisk selektion give en forøgelse af avlsfremgangen med 274% og op til 350% med stigende sikkerhed på den genomiske avlsværdi.

I et mere realistisk scenarie har vi simuleret 2 egenskaber i avls målet. Det antages, at det der ønskes forbedret med avlsarbejdet, er kuld størrelse og værdien af skindet på auktionen. Værdien af skindet afspejler alle de egenskaber der indgår (størrelse, kvalitet osv.). De egenskaber der observeres, er kuld størrelse, livdyrvurdering og auktions værdi. Livdyrvurdering repræsenterer en vurdering af skindets værdi på det levende dyr, og er en sum af vægt og livdyrvurdering for kvalitet, farve, renhed osv. Men for både kuld størrelse og auktions værdi gælder at der ikke er information på dyret selv (undtaget kuld størrelse på ældre tæver). Derudover antages, at der kan beregnes en genomisk avlsværdi med varierende sikkerhed fra 0 til 50%. Sikkerheden udtrykker den del af variationen i den sande (ikke observerbare) avlsværdi, der kan forklares af den genomiske avlsværdi. Parametrene er præsenteret i Tabel 1, og resultaterne i Figur 1.

Tabel 1. Heritabilitet, økonomisk vægt, fænotypisk spredning og korrelationer for egenskaber i simuleringen.

Egenskab	Heritabilitet	Økonomisk vægt	Spredning	Korrelationer (genetisk over og fænotypisk under diagonal)		
				Kuldstr.	Auktion	Livdyr
Kuld størrelse	0.1	40	1.2		-0.2	-0.2
Auktionsværdi	0.35	1	100	-0.2		0.75
Livdyrvurdering	0.35	0	1.2	-0.2	0.75	



Figur 1. Relativ avlsfremgang ved en stigende sikkerhed på den genomiske avlsværdi.

Vi kender endnu ikke den sikkerhed der kan opnås med genomiske avlsværdier, men baseret på andre arter, vil det være et forsigtigt skøn at regne med 15% og et optimistisk skøn at regne med 35%. I dette interval vil der kunne opnås en 3 til 4-dobling af den avlsfremgang der kan opnås i dag. Genomisk selektion har altså et meget stort potentiale for at øge avlsfremgangen.

Hvad kræves for at udnytte genomisk selektion?

Genomisk selektion forudsætter et stort antal genetiske (SNP) markører for at kunne udnyttes i praksis. I mink er disse endnu kun til rådighed i en begrænset antal. Teknologien til detektion af SNP markører har udviklet sig hastigt i de sidste år, og det er nu muligt at detektere tusinde af SNP markører baseret på forskellige teknologier. Ligeledes er der sket et markant fald i omkostningerne til genotypning, og det forventes at fortsætte i de kommende år.

Genotypning af dyr er selvfølgelig en ekstra omkostning i avlsarbejdet. I simuleringen i Figur 1 er antaget, at alle hvalpe blev genotypet. I praksis vil dette ikke være tilfældet, og den genetiske fremgang vil være mindre. I kvæg og svin kan omkostningen til genotypning af et enkelt dyr være rentabelt, fordi det enkelte avlsdyr har en stor værdi og kan producere mange afkom. Det er ikke tilfældet hos mink. En forudsætning for at udnytte genomisk selektion i mink vil være at denne teknologi udnyttes på et mindre antal avlsbesætninger, der til gengæld efter få år vil være så genetisk overlegne, at de kan sælge de fleste af deres dyr som avlsdyr til en væsentlig overpris. Dette minder om strukturen i svineavl, hvor der er et mindre antal avlsbesætninger og en gruppe af opformeringsbesætninger, der køber avlsdyr fra avlsbesætningerne og sælger sopolte til produktionsbesætningerne. Det er altså en relativ lille del af den samlede population, der skaber den genetiske fremgang, der så spredes hurtigst muligt til produktionsbesætningerne. Avlsbesætningerne vil formentlig skulle støttes, i hvert fald i initieringen af

genomisk selektion, men til gengæld kan de så pålægges forpligtigelser eksempelvis til et sælge avlsdyr til danske producenter.

Konklusion

Genomisk selektion er en teknologi der vil revolutionere kvæg- og svineavl, og på tilsvarende vis har potentialet til at revolutionere avlsarbejdet med mink og dermed bidrage til at produktudviklingen i dansk minkproduktion, er større end i andre lande.

Referencer

Meuwissen THE, B.J. Hayes and M.E. Goddard 2001. Prediction of Total Genetic Value Using Genome-Wide Dense Marker Maps. *Genetics* 157: 1819–1829.

Rutten MJM, P. Bijma, J. A. Woolliams, and J. A. M. van Arendonk 2002. SelAction: Software to Predict Selection Response and Rate of Inbreeding in Livestock Breeding Programs. *J Hered* (2002) 93 (6): 456-458.

Læs om forskningen, uddannelserne og andre aktiviteter på Aarhus Universitet på www.agrsci.au.dk, hvorfra du også kan downloade publikationer og abonnere på det ugentlige nyhedsbrev.