

AKTUEL PELTSDYRFORSKNING 2010

TEMADAG PÅ DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

INTERN RAPPORT · HUSDYRBRUG NR. 28 · SEPTEMBER 2010
STEFFEN W. HANSEN (RED.)



DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

AARHUS UNIVERSITET



AKTUEL PELTSYRFORSKNING 2010

TEMADAG PÅ DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

Steffen W. Hansen (Red.)

Institut for Husdyrbiologi og Sundhed
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet
Aarhus Universitet
Blichers Allé 20
Postboks 50
8830 Tjele

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

Publikationer fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet kan downloades på www.agrsci.au.dk

Forsidefoto: Cathrine Dyhr Sauer

Tryk: www.digisource.dk

Forord

Ved den årlige temadag ved Forskningscenter Foulum præsenteres de nyeste resultater inden for pelsdyrforskningen. Ved dette års temadag præsenteres der resultater fra forskningsprojekter vedrørende kortlægning af gener for pelskvalitetssegenskaber og selektion for social tolerance hos mink. Videre redegøres der for undersøgelser vedrørende næringsstofomsætning og sammenhængen mellem foderudnyttelse, aktivitetsniveau og sundhed. Der rapporteres også fra studier af foderets fiberindholds betydning for reproduktionsegenskaber, og der fortælles om nye metoder til at vurdere stress hos mink og om betydningen af miljøberigelse for velfærden. Endelig vil der blive redegjort for de nye regler og initiativer rettet mod sundhed og velfærd hos mink.

Resultaterne, der præsenteres ved temadagen, er baseret på arbejde ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet og ved samarbejdspartnere ved Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Forskningscenter samt Københavns Universitet.

Ved temadagen i 2008 blev der som afslutning på dagen afholdt en forskningscafé. Formålet med forskningscaféen var at give mulighed for en direkte dialog mellem praksis og forskningssiden og dermed få input og idéer til den fremtidige forskning på pelsdyrområdet. Ved denne temadag vil der afslutningsvis blive redegjort for de input, der kom ved forskningscaféen i 2008, og der vil igen blive mulighed for at fremsætte idéer og forslag til fremtidens forskningsopgaver til et panel af pelsdyrforskere.

Pelsdyrforskningen ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet er rettet både mod erhvervet og mod samfundet som helhed. Resultaterne skal kunne danne grundlag for en sund drift og for en fortsat konkurrencedygtig produktion og medvirke til løsning af nuværende og fremtidige udfordringer i minkproduktionen. Det er derfor vigtigt, at resultaterne formidles hurtigt og effektivt til både rådgivningssektoren og producenterne. Sammen med fastholdelse af en fortsat konstruktiv dialog mellem erhverv og forskning er det ét af de vigtigste formål med temadagen og denne rapport.

Forskningscenter Foulum, september 2010

Vivi Hunnicke Nielsen
DJF Pelsdyrkoordinator

Program

Aktuel Pelsdyrforskning 2010

Temadag tirsdag 21. september 2010, kl. 9.30 - ca. 15.30
Århus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF)
i Auditoriet på Forskningscenter Foulum

- 09:30 **Registrering**
Kaffe med rundstykker i forhallen ved auditoriet
- 10:00 **Velkomst og introduktion**
Pelsdyrkoordinator Vivi H. Nielsen
Ordstyrer: Seniorforsker Mette S. Herskin
- 10:05 **Jagt på pelsgener**
Souschef Vivi H. Nielsen
- 10:30 **Er der sammenhæng mellem foderudnyttelse, aktivitet og sundhed?**
Seniorforsker Birthe M. Damgaard
- 10:55 **Beskrivelse af næringsstofomsætning med metabolomics**
Seniorforsker Mette S. Hedemann
- 11.20 **Pause** (strække ben)
- 11:35 **Måling af stress hos mink**
Seniorforsker Jens Malmkvist
- 12:00 **Effekt af fiber i foderet på minkens parringsadfærd og reproduktions-
succes**
Cand. Scient. Agnethe Spangberg
- 12:25 **Frokost**
- 13:25 **Sundhed og velfærd hos mink – Nye regler og initiativer**
Seniorforsker Steen H. Møller
- 13:50 **Hvorfor miljøberigelse og øger det minkens velfærd?**
Seniorforsker Steffen W. Hansen
- 14.15 **Kan der selekteres for reduceret aggression i gruppeindhusning?**
Seniorforsker Peer Berg
- 14.40 **Kaffe/vand** (i Auditoriet)
- 14:55 **Opfølgning på forslag og idéer fremsat ved Forskningscafé i 2008**
Genetik v/ Peer Berg, Vivi H. Nielsen
Management v/ Steen H. Møller
Ernæring v/ Mette S. Hedemann
Sundhed v/ Birthe M. Damgaard
Adfærd v/ Jens Malmkvist, Steffen W. Hansen
- 15.10 **Hvor ligger fremtidens udfordringer?**
Temadagens deltagere opfordres til at fremsætte idéer og forslag til fremtidens
forskningsopgaver.
- 15.30 **Afslutning**

Indholdsfortegnelse

| | |
|--|----|
| Jagt på pelsgener..... | 4 |
| <i>Vivi H. Nielsen, Razvan M. Anistoroaei, Bernt Guldbrantsen, Knud Christensen og Merete Fredholm</i> | |
| Er der sammenhæng mellem foderudnyttelse, aktivitet og sundhed.. | 9 |
| <i>Birthe M. Damgaard og Steffen W. Hansen</i> | |
| Beskrivelse af næringsstofomsætning med metabolomics..... | 16 |
| <i>Mette S. Hedemann</i> | |
| Måling af stress hos mink..... | 21 |
| <i>Jens Malmkvist</i> | |
| Effekt af fiber i foderet på minkens parringsadfærd og reproduktionssucces..... | 29 |
| <i>Agnethe Spangberg og Jens Malmkvist</i> | |
| Sundhed og velfærd hos mink - Nye regler og initiativer..... | 38 |
| <i>Steen H. Møller</i> | |
| Hvorfor miljøberigelse og øger det minkens velfærd?..... | 50 |
| <i>Steffen W. Hansen</i> | |
| Kan der selekteres for reduceret aggression i gruppeindhusning?..... | 61 |
| <i>Peer Berg og Steen H. Møller</i> | |

Jagt på pelsgener

Vivi Hunnicke Nielsen^a, Razvan Marian Anistoroaei^b, Bernt Guldbrantsen^a, Knud Christensen^b og Merete Fredholm^b

^aDet Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

^bDet Biovidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: ViviH.Nielsen@agrsci.dk

Sammendrag

En 3-generationers population (F₂-design) blev etableret til kortlægning af QTL (gener) for pelskvalitetssegenskaber hos mink. I forældregenerationen (første generation) blev sorte amerikanske short nap mink krydset med nordiske vildmink. Registreringer af pelskvalitetssegenskaber blev gennemført ved København Fur. Foreløbigt er kromosom 2 og kromosom 6 blevet genotyperet med henholdsvis 10 og 8 markører. Analysen af resultaterne viser QTL for dækhårstykkelse, hårlængde, skindkvalitet og skindlængde på kromosom 2. På kromosom 6 blev der fundet QTL for type, dækhårstykkelse og skindkvalitet. Identifikation af gener for pelskvalitetssegenskaber giver mulighed for en DNA-baseret selektion, der kan forbedre pelskvaliteten hurtigt og effektivt.

Summary

A 3-generations population (F₂-design) was established to map QTL (genes) for fur quality traits in mink. In the parental generation (generation 1), American short nap mink were crossed with Nordic wildmink. Recordings of fur quality traits were made at København Fur. At this point, chromosomes 2 and 6 have been genotyped for 10 and 8 markers, respectively. The results of the analyses revealed QTL for guard hair, hair length, pelt quality and size of the pelt on chromosome 2. On chromosome 6, QTL were detected for type, guard hair and fur quality. Identification of genes for fur quality traits allows DNA-based selection to be used to improve fur quality quickly and efficiently.

Introduktion

Kortlægning af QTL (gener for kvantitative egenskaber) og andre gener er i stort omfang gennemført på husdyrarter som kvæg, svin og fjerkræ. Eksempelvis er genet for en simpelt nedarvet sygdom kortlagt hos kvæg (Thomsen *et al.*, 2006). Det gælder også QTL for mastitis (Schulman *et al.*, 2009) og mælkeproduktionsegenskaber (Kučerová *et al.*, 2006). Hos svin er der tilsvarende kortlagt gener for simpelt nedarvede egenskaber (Nielsen *et al.*, 2000) og QTL for f.eks. kødkvalitetssegenskaber (Markljung *et al.*, 2008). Hos fjerkræ er der bl.a. fundet QTL for adfærdsegenskaber (Buitenhuis *et al.*, 2003). Hos mink har forskningsindsatsen omkring kortlægning af gener og QTL hidtil været begrænset. Indsatsen her har været fokuseret på etablering af et genkort baseret på mikrosatellitter (Anistoroaei *et al.*, 2007; Anistoroaei *et al.*, 2009) og kortlægning af farvegener (Anistoroaei & Christensen, 2007; Anistoroaei *et al.*, 2008). Her rapporteres resultater fra et QTL-projekt på mink, der er gennemført med henblik på en systematisk kortlægning af gener for pelskvalitetssegenskaber hos mink. Pelskvaliteten er vanskelig at forbedre gennem sædvanligt avlsarbejde. Kendskab til gener, der bestemmer pelskvalitetssegenskaber, giver mulighed for at forbedre pelskvaliteten ved direkte selektion for disse gener.

Materialer og metoder

Dyremateriale

Til projektet blev der etableret en 3-generationers population (F_2 -design) (Tabel 1). Populationen blev etableret ved at krydse nordiske vildmink med amerikanske short nap mink. Linjerne er fænotypisk meget forskellige og forventes også at være genetisk så forskellige som muligt. De brune vildmink er selekteret for høj vægt ved livdyrvurderingen i flere generationer. Dækhårene er lange og grove og underulden er rød og af dårlig kvalitet. De amerikanske mink er små og sorte med korte silkede dækhår og en kompakt underuld af god kvalitet.

Ved etableringen af F_2 -populationen er der foretaget reciprokke sammenkrydsninger. Brune tæver er således parret med sorte hanner og omvendt. For at opnå tilstrækkelig styrke til at påvise QTL under hensyntagen til parringsstrukturen i mink er F_1 -generation (2. generation) parret to år i træk. Hannerne i F_1 -generation er parret med de samme tæver i begge år.

| Generation | Parring – Antal dyr |
|---------------------------|--|
| Forældre (P-generationen) | 50 T x 10 H (25 br T x 5 s H; 25 s T x 5 br H) |
| F_1 : | 250 |
| $F_1 \times F_1$ | 125 T x 25 H |
| $F_{2(1)}$: | 625 |
| $F_1 \times F_1$: | 125 T x 25 H |
| $F_{2(2)}$: | 625 |

Tabel 1. F_2 -design i mink QTL-eksperimentet

H: Hanner; T: Tæver

br: brun; s: sort

Genotypninger

Genotypningerne er foretaget ved brug af mikrosatellitmarkører. I denne rapport præsenteres resultater fra analysen af kromosom 2 og kromosom 6. Kromosom 2 er genotyperet med 10 markører. Kromosom 6 er genotyperet med 8 markører.

Fænotypiske registreringer

Skindene er bedømt på sædvanlig vis ved København Fur. Registreringer af kvalitetsegenskaberne er foretaget samtidigt på alle F_2 -skind. Der er foretaget bedømmelser af flere egenskaber herunder type, farve, dækhårstykkelse, hårlængde, skindkvalitet, uldkvalitet og skindlængde.

QTL-analyse

Til QTL-analysen anvendes en regressionsmetode til analyse af et F_2 -design, der er udviklet af Haley *et al.* (1994) og implementeret i GridQTL (Seaton, 2006). Analysen gennemføres gennem et web-baseret interface. I analysen indgår år og køn som systematiske effekter. Endvidere indeholder modellen systematiske additive- og dominanseffekter.

Resultater og diskussion

Resultater af analysen for kromosom 2 viser signifikante QTL-effekter for dækhårstykkelse, hårlængde, skindkvalitet og skindlængde (Tabel 2). Det fremgår af høje LOD-score værdier. Der er fundet QTL på kromosom 2, hvor allelen (genvariant) fra de sorte mink resulterer i

tyndere dækhår, kortere hårlængde, bedre kvalitet og kortere skindlængde. Det fremgår af signifikante negative additive effekter for disse egenskaber. Resultaterne viser endvidere, at QTL for dækhårstykkelse, hårlængde og skindkvalitet med størst sandsynlighed er placeret midt på kromosomet ved henholdsvis 60, 61 og 65 cM (Figur 1). Placeringen af QTLene for dækhårstykkelse og skindkvalitet er næsten sammenfaldende. Da dækhårstykkelse også indgår i evalueringen af skindkvaliteten, er der mulighed for, at det er det samme QTL.

| Egenskab | Lod score | Additiv effekt (S.E.) | Dominans effekt (S.E.) | Position (cM) | Effekt af år (S.E.) | Effekt af køn (S.E.) |
|-----------------|-----------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| Dækhårstykkelse | 7.5 | -0.28 (0.05) | -0.09 (0.09) | 60 | -0.13 (0.06) | -0.21 (0.06) |
| Hårlængde | 3.3 | -0.26 (0.08) | -0.3 (0.1) | 61 | -0.47 (0.09) | -0.16 (0.09) |
| Skindkvalitet | 2.8 | -0.4 (0.1) | 0.2 (0.2) | 65 | 0.5 (0.1) | 0.4 (0.1) |
| Skindlængde | 3.4 | -0.7 (0.2) | -0.5 (0.3) | 118 | 0.3 (0.3) | 16.9 (0.3) |

Tabel 2. Lod score, additiv og dominans effekt, position på kromosomet samt effekt af år og køn på kromosom 2 for dækhårstykkelse, hårlængde, skindkvalitet og skindlængde. Standard error (S.E.) er givet i parentes.

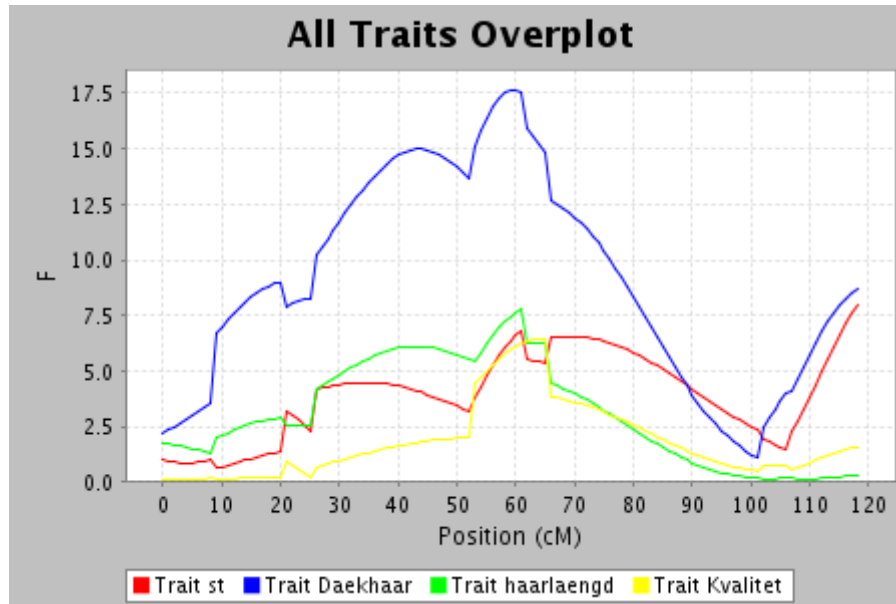
Resultaterne af analysen for kromosom 6 viser signifikante QTL-effekter for type, dækhårstykkelse og skindkvalitet (Tabel 3). På samme måde som for kromosom 2 viser undersøgelsen et QTL på kromosom 6, hvor allelen (genvariant) fra sorte mink giver tyndere dækhår og en bedre skindkvalitet. På kromosom 6 er der endvidere fundet et QTL for type, hvor allelen fra sorte mink giver mørkere pels.

Det fremgår både af Tabel 2 og Tabel 3, at der er signifikante forskelle mellem hanner og tæver. Hannerne har tykkere dækhår, en dårligere skindkvalitet og længere skind end tæverne.

De fundne QTL er kortlagt til et kromosomområde. Den endelige identificering af gener for pelskvalitetsgenskaber gennemføres i videre finkortlægningsstudier.

| Egenskab | Lod score | Additiv effekt (S.E.) | Dominans effekt (S.E.) | Position (cM) | Effekt af år (S.E.) | Effekt af køn (S.E.) |
|-----------------|-----------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| Type | 2.3 | 0.08 (0.03) | 0.01 (0.04) | 78 | 0.02 (0.03) | -0.08 (0.03) |
| Dækhårstykkelse | 5.8 | -0.27 (0.05) | 0.01 (0.08) | 88 | -0.15 (0.06) | -0.21 (0.06) |
| Skindkvalitet | 3.5 | -0.3 (0.1) | 0.9 (0.2) | 52 | 0.4 (0.1) | 0.4 (0.1) |

Tabel 3. Lod score, additiv og dominans effekt, position på kromosomet samt effekt af år- og køn på kromosom 6 for type, dækhårstykkelse og skindkvalitet. Standard error (S.E.) er givet i parentes.



Figur 1. Kurven viser sandsynligheden for tilstedeværelsen af QTL (gener) for skindstørrelse, dækhaarstykkelse, hårlængde og skindkvalitet på kromosom 2. Positionerne på kromosom 2 er angivet fra 0-120 cM. Kurven viser den største sandsynlighed for et QTL for skindlængde ved 118 cM, for dækhaarstykkelse ved position 60 cM, for hårlængde ved 61 cM og for skindkvalitet ved 65 cM.

Referencer

- Anistoroaei, R.M., Menzorov, A., Serov, O., Farid, A. & Christensen, K. (2007). The first linkage map of the American mink (*Mustela vison*). *Animal Genetics*, 38, 384-388.
- Anistoroaei, R., Ansari, S., Farid, A., Benkel, B., Karlskov-Mortensen, P., Christensen, K. (2009) An extended anchored linkage map and virtual mapping for the American mink genome based on homology to human and dog. *Genomics* **94(3)**, 204-210.
- Anistoroaei, R., Fredholm, M., Christensen, K., Leeb, T. (2008). Albinism in the American mink (*Neovison vison*) is associated with a tyrosinase nonsense mutation *Animal Genetics* 39, 6, 645-648. *Animal Genetics* 39, 6, 645-648
- Anistoroaei, R. & Christensen K (2007) Mapping of the silver gene in mink and its association with the dilution gene in dog. *Cytogenetic and Genome Research* **116(4)**, 316-318
- Buitenhuis, A.J, Rodenburg TB, Siwek M, Cornelissen SJB, Nieuwland MGB, Crooijmans RPMA, Groenen MAM, Koene P, Bovenhuis H, van der Poel JJ (2003). *Poultry Science*, 82, 11, 1661-1667
- 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.
- Kučerová, J., Lund, M.S., Sørensen, P., Sahana, G., Guldbbrandtsen, B., Nielsen, V.H., Thomsen, B. and Bendixen, C. (2006). Multitrait Quantitative Trait Loci Mapping for Milk Production Traits in Danish Holstein Cattle. *Journal of Dairy Science*. 89, 2245-2256.

Markljung, Ellen, Braunschweig, Martin H, Karlskov-Mortensen, Peter, Bruun, Camilla S. Sawera, Milena), Cho, In-Cheol, Hedebro-Velander, Ingela, Josell, Asa, Lundstrom, Kerstin, von Seth, Gertrud, Jorgensen, Claus B., Fredholm, Merete and Andersson, L. (2008), BMC Genetics 9, Article Number 22.

Nielsen, V.H., Bendixen, C., Arnbjerg, J., Sørensen, C.M. Jensen, H.E., Shukri, N.M. & Thomsen, B. (2000). Abnormal growth plate function in pigs carrying a dominant mutation in type X collagen. Mammalian Genome 11, 1087-1092.

Schulman, N. F. Sahana, G., Iso-Touru, T., Lund, M. S. Andersson-Eklund, L., Viitala, S. M., Vaerv, S., Viinalass, H. and Vilkki, J. H. (2009). Fine mapping of quantitative trait loci for mastitis resistance on bovine chromosome 11. Animal Genetics 40, 4, 509-515.

Seaton G., Hernandez J., Grunchev J.A., White I., Allen J., De Koning D.J., Wei W., Berry D., Haley C., Knott S. (2006). GridQTL: A Grid Portal for QTL Mapping of Compute Intensive Datasets. Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 13-18, 2006. Belo Horizonte, Brazil.

Thomsen, B., Horn, P., Panitz, F., Bendixen, E., Petersen, A.H., Holm, L.E., Nielsen, V.H., Agerholm, J.S., Arnbjerg, J. & Bendixen, C. (2006). A missense mutation in the bovine *SLC35A3* gene, encoding a UDP-*N*-acetylglucosamine transporter, causes complex vertebral malformation, Genome Research, 16, 97-105.

Er der sammenhæng mellem foderudnyttelse, aktivitet og sundhed?

Birthe M. Damgaard og Steffen W. Hansen

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: birthem.damgaard@agrsci.dk

Sammendrag

Gennem de senere år er minken blevet tungere år efter år, og undersøgelser har vist, at det er muligt at øge foderudnyttelsen gennem avl. Formålet med denne undersøgelse var at belyse aktivitet, kropsvægt og immunstatus hos mink med høj og lav residual foderindtag (RFI) ved restriktiv og ad libitum fodring. I undersøgelsen indgik 30 minktæver, halvdelen med høj RFI og halvdelen med lav RFI. Resultaterne viste, at forskellen i RFI mellem de to hold ikke entydigt kan tilskrives en større gennemsnitlig aktivitet for RFI-Høj end for RFI-Lav, da forskellen i aktivitet ikke var signifikant ($P=0,092$), men der var en tendens til større aktivitet for RFI-Høj end for RFI-Lav. Endvidere viste resultaterne, at restriktiv fodring hos mink med høj RFI vil give immunsuppression og bevirke, at minken koncentrerer sin aktivitet til perioden op til fodring på bekostning af aktivitet på andre tidspunkter af døgnet.

Summary

The body weight of the mink has been increasing during the last years and investigations have documented the possibility of increasing the feed efficiency by selection programs. The aim of the present study was to investigate activity, body weight and immune status in mink with high and low residual feed intake (RFI) during restrictive and ad libitum feeding. The study included 30 mink, where half of the mink had high RFI and the other half had low RFI. The results showed that the difference in RFI between the two groups can not unequivocally be attributed to differences in mean activity between the two groups, but there was a tendency ($P=0.092$) to a higher activity for group RFI-High than for group RFI-Low. Furthermore, restrictive feeding of mink with high RFI resulted in immune suppression and mink that concentrated its activity to the period up to feeding at the expense of activity at different times of day.

Indledning

Gennem de senere år er minken blevet tungere år for år. Dette er et resultat af, at minkene i vækstperioden fra juli til november fodres efter ædelyst, således at minkene og dermed skindene kan blive så lange som muligt. Arveligheden for kropsvægt er stor, og minkhvalpene bliver 2-3 % tungere for hvert år, hvilket svarer til en vægtstigning for tæver og hanner på henholdsvis 30 g og 60 g pr. år. I takt hermed er udgifterne til foder steget tilsvarende, idet den største produktionsomkostning pr. minkskind er foderudgifter.

Undersøgelser har vist, at det er muligt at øge foderudnyttelsen gennem avl (Berg & Lohi, 1992; Sørensen, 2002) og dermed potentielt muligt at reducere foderomkostningerne pr. produceret skind. Denne mulighed har hidtil ikke været udnyttet i videre udstrækning i praksis, men ved hjælp af individuel fodring i hvert bur er der åbnet nye muligheder for at udnytte den enkelte minks vækstpotentiale (Møller et al., 2004).

Måling af foderudnyttelse

Et mål for foderudnyttelsen kan beregnes og angives efter forskellige metoder. Foderkvotienten eller foderkonverteringen beregnes som foderindtag i forhold til tilvækst

(gram foder/gram tilvækst), og fodereffektivitet beregnes som tilvækst i forhold til foderindtag (gram tilvækst/gram foder). Residual foderindtag (RFI) tager hensyn til energibehov til vedligehold og tilvækst (Koch et al., 1963) og beregnes som den mængde foderindtaget (i gram) afviger fra det forventede foderindtag. Et højt residual foderindtag svarer til en høj foderkvotient og dermed en lav fodereffektivitet og omvendt for et lavt residual foderindtag.

Aktivitet og foderforbrug

Undersøgelser har vist, at restriktiv fodring øger antallet af stereotypier hos mink og specielt op til fodringstidspunktet (Damgaard et al., 2004). Dette er også vist hos andre dyrearter som svin, får og fjerkræ. Senere undersøgelser af minks adfærd viste, at adgang til løbehjul forhindrede udvikling af stereotypier, og at mink, der var selekteret for højt niveau af stereotypier, var mere aktive i løbehjul end mink selekteret for lavt niveau af stereotypier (Hansen & Damgaard, 2009). Minktæver, der havde adgang til løbehjul, havde et større foderforbrug end minktæver uden adgang til løbehjul indikerende, at aktivitet i løbehjul øger energibehovet.

Fysiologiske effekter af fedningsgrad

Stigende kropsvægt for de valgte avlsdyr om efteråret har negative konsekvenser for den efterfølgende kuld størrelse og hvalpenes overlevelsessevne (Hansen et al., 2010), hvilket formodes at være relateret til minkenes fedningsgrad. Fra den humane forskningsverden vides, at fedme er forbundet med mange livsstilssygdomme som diabetes type II, forhøjet blodtryk og negative effekter på leverfunktionen (Tilg & Moschen, 2008). Derudover frigives hos fede individer fra fedtvævet akutfase proteiner og interleukiner, der har betydning for udvikling af diabetes, og som giver infektionslignende tilstande. Immunsystemet kan hos fede mink forventes at være påvirket i en ikke ønsket retning.

De fysiologiske effekter af sult og restriktiv fodring er undersøgt hos en række pelsdyr som mink, mår, zobel og ræv. Ved restriktiv fodring blev hos mink (Mustonen et al., 2005; Rouvinen-Watt et al., 2010) og hos mår (Nieminen et al., 2007) påvist et fald i antallet af lymfocytter og en stigning i antallet af neutrofile granulocytter i blodet, hvilket indikerer at restriktiv fodring bevirker immunsuppression hos mink og mår.

Foderudnyttelse, aktivitet og sundhed

På Foulum er der i et innovationsprojekt set på, hvordan man ved forskellige fodringsstrategier kan forebygge stigende fedtaflejring i avlsdyr til gavn for minkens reproduktion og velfærd. Minkene i dette projekt er beskrevet med hensyn til foderudnyttelse ved hjælp af residual foderindtag. Det er imidlertid ukendt om en høj foderudnyttelse skyldes et lavt aktivitetsniveau eller det skyldes en ændring i omsætning og udnyttelse af næringsstoffer.

Formålet med det gennemførte forsøg var at belyse aktivitet, kropsvægt og immunstatus hos mink med høj og lav residual foderindtag ved restriktiv og ad libitum fodring.

Forsøgsdesign

I forsøget indgik 30 scanbrown minktæver på 2 år, som havde haft hvalpe, da de var 1 år. Tævernes foderudnyttelse angivet ved residual foderindtag var blevet beregnet i februar 2009, da tæverne var 1 år. Halvdelen af tæverne var udvalgt som havende et højt residual

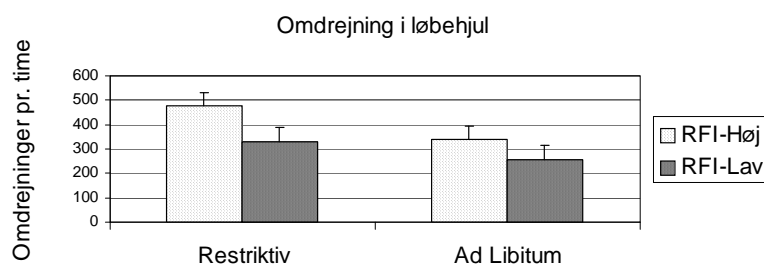
foderindtag (lav fodereffektivitet) og den anden halvdel som havende et lavt residual foderindtag (høj fodereffektivitet). Forsøget blev gennemført 1 år efter udvælgelsen og varede 6 uger fra 1. februar 2010 til 15. marts 2010. Op til forsøgsperiodens start var samtlige forsøgstæver blevet fodret efter forsøgsfarmens normale fodringsprocedure. De første 3 uger i forsøget blev tæverne fodret restriktivt, således at alle tæver om morgenen ikke havde foderrester fra dagen før, og de sidste 3 uger blev tæverne fodret ad libitum, således at alle tæver om morgenen og ved næste fodring havde foderrester. Levnet foder blev tilbagevejet umiddelbart før næste fodring. Minkene blev fodret med standardfoder fra fodercentral kl. 11.

Tæverne gik enkeltvis i standardbure og de havde adgang til løbehjul fra bagvæggen i buret. Tævernes aktivitet i løbehjulet blev registreret kontinuerligt, og antallet af omdrejninger i løbehjulet pr. time pr. døgn pr. dyr blev automatisk registreret på en computer.

Tæverne blev vejlet ved starten af forsøget, efter 3 uger ved overgang fra restriktiv fodring til ad libitum fodring og ved forsøgets afslutning. Der blev taget blodprøver i perioden med restriktiv fodring, efter 4 dages ad libitum fodring og ved forsøgets afslutning. Blodprøverne blev analyseret for hæmatologiske, immunologiske og klinisk-kemiske variable.

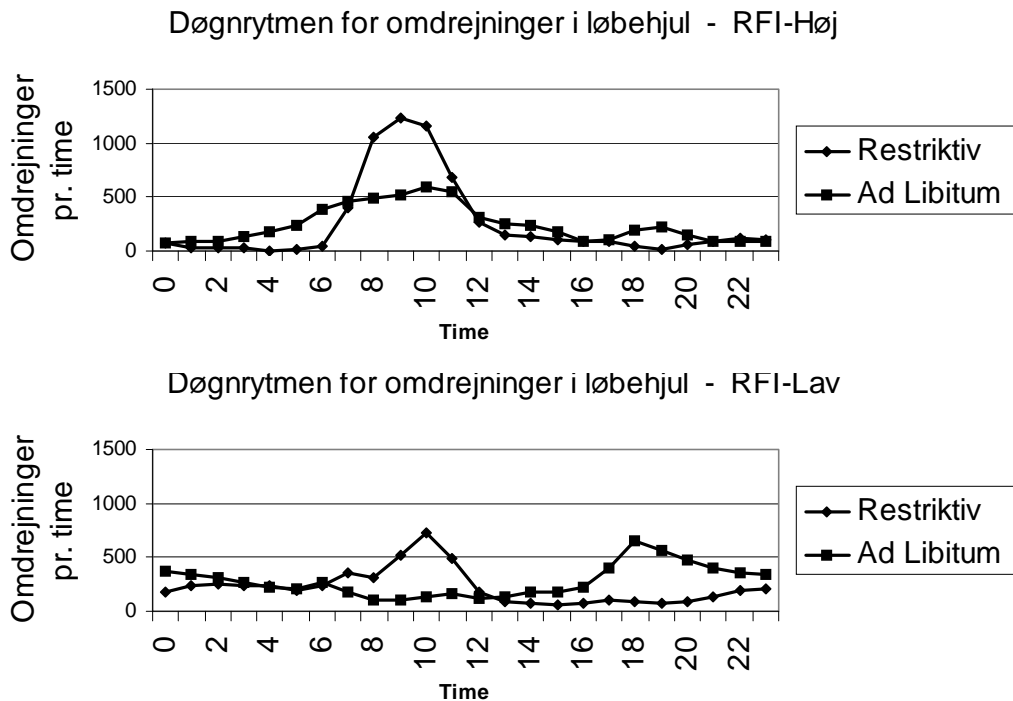
Resultater og diskussion

Mink med høj RFI havde tendens til større gennemsnitlig aktivitet i løbehjul pr. time pr. døgn end mink med lav RFI ($P=0,092$) både ved restriktiv og ad libitum fodring (Figur 1). For begge forsøgsgrupper var aktiviteten i løbehjul signifikant større ved restriktiv fodring end ved ad libitum fodring, hvilket indikerer, at restriktiv fodring øger minkens aktivitet i løbehjul i overensstemmelse med resultater fra tidligere undersøgelser (Damgaard et al., 2004; Hansen & Damgaard, 2009).



Figur 1. Gennemsnitligt antal omdrejninger i løbehjul pr. time pr. døgn ved restriktiv og ad libitum fodring hos tæver med høj og lav residual foderindtag (RFI).

Døgnrytmen for aktivitet i løbehjul er vist i figur 2. Heraf ses, at aktiviteten i løbehjul hovedsagelig var koncentreret til perioden op til fodring (kl. 7-11) og til natperioden (kl. 17-06). Døgnrytmen for aktivitet i løbehjul var påvirket af både RFI niveau og fodringsintensitet. Ved restriktiv fodring var aktiviteten for både RFI-Høj og RFI-Lav koncentreret til en 4 timers periode op til fodring (kl. 7-11), mens aktiviteten resten af døgnet (kl. 17-06) var meget lav. Dog var aktiviteten markant forøget for RFI-Høj i forhold til RFI-Lav. Ved ad libitum fodring faldt aktiviteten for RFI-Høj op til fodring sammenlignet med restriktiv fodring og aktiviteten i natperioden var fortsat lav. For RFI-Lav faldt aktiviteten op til fodring til et meget lavt niveau ved ad libitum fodring sammenlignet med restriktiv fodring, hvorimod aktiviteten var høj i natperioden. Døgnrytmen og niveauet for aktivitet for RFI-Høj under ad libitum fodring svarede til døgnrytmen og niveauet for aktivitet for RFI-Lav under restriktiv fodring med højest aktivitet op til fodringstidspunktet og lav aktivitet i natperioden.

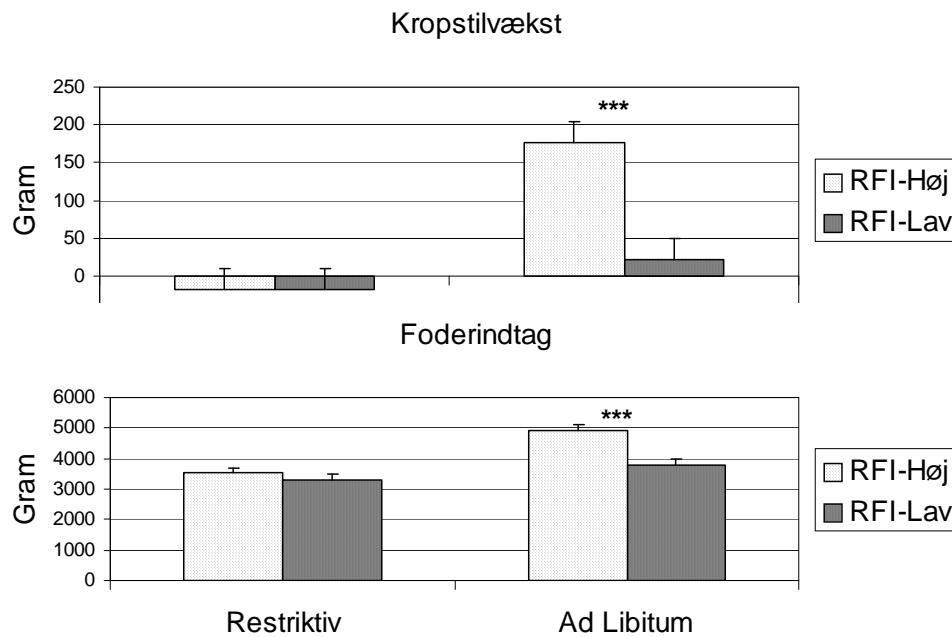


Figur 2. Døgnyrtmen for antal omdrejninger i løbehjul pr. time ved restriktiv og ad libitum fodring hos tæver med høj (RFI-Høj) og lav (RFI-Lav) residual foderindtag.

Forudsætningen for at mink kan synkronisere deres aktivitet med det forventede fodringstidspunkt er, at fodringen sker regelmæssigt med ca. 24 timers mellemrum (Bolles & Stokes, 1965), og at minkene er stærkt sultmotiveret (Hansen & Møller, 2008). Aktivitetsmønsteret afspejler således en større sultmotivation under restriktiv fodring end under ad libitum fodring, og at mink med høj RFI er mere sultmotiveret end mink med lav RFI.

Der var ikke nogen signifikant forskel i vægt mellem de to grupper, hverken ved restriktiv eller ad libitum fodring (Figur 3). Mink i begge grupper tabte sig meget begrænset ved den restriktive fodring i begyndelsen af forsøget, hvilket kan skyldes, at minkene i perioden op til forsøgsstart allerede var fodret restriktivt med samme fodermængde til samtlige tæver.

I perioden med ad libitum fodring tog RFI-Høj signifikant mere på i vægt sammenlignet med RFI-Lav, hvilket tyder på, at den restriktive fodring har haft den største effekt på kropsvægten i RFI-Høj sammenlignet med RFI-Lav. Denne forskel kan forklares ved, at tæver i RFI-Høj havde et større behov for foderindtag og/eller en større vækstkapaцитet end tæver i RFI-Lav. Det betyder i praksis, at ved restriktiv fodring af mink op til parringsperioden, bør fodertildelingen nedsættes i forhold til den mængde foder, minken ville æde under ad libitum fodring, hvis man ønsker samme fysiologiske effekt på tæverne. Dette vil kunne praktiseres ved anvendelse af individuel fodringsstrategi.

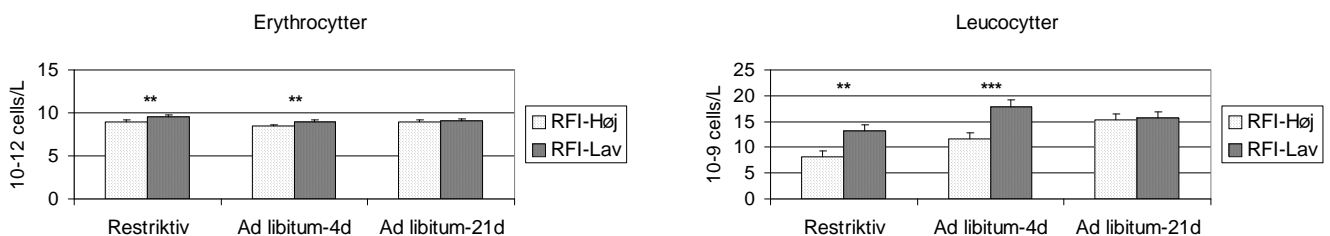


Figur 3. Gennemsnitlig tilvækst i kropsvægt og gennemsnitligt foderindtag ved restriktiv og ad libitum fodring hos tæver med høj og lav residual foderindtag (RFI). (Værdierne er least squares means og SEM. ***: $P < 0,001$).

Under restriktiv fodring var RFI-Høj karakteriseret ved et lavere antal erythrocytter end RFI-Lav, hvilket indikerer en generel dårligere sundhedstilstand (Tabel 4). Endvidere havde RFI-Høj ved restriktiv fodring et lavere antal leucocyter end RFI-Lav, hvilket indikerer immunsuppression for RFI-høj (Figur 4). Et relativt lavere antal leucocyter i RFI-Lav under restriktiv fodring end under ad libitum fodring kan indikere, at RFI-Lav også var udsat for immunsuppression under restriktiv fodring, men denne effekt i RFI-Lav kan ikke skelnes fra en tidseffekt mellem de to blodprøvetagninger.

Der er for undergrupper af leucocyter (neutrofile granulocytter, lymfocytter og monocytter) og undergrupper af lymfocytter fundet lignende effekter og tidsudvikling som for leucocyter.

Projektet har afsløret, at RFI niveauet er en stabil egenskab ved mink, og at effekterne af højt og lavt RFI-niveau kan genfindes efter et år (resultater ikke vist).



Figur 4. Antallet af erythrocytter og leucocyter i blodet ved restriktiv fodring og efter ad libitum fodring i 4 og 21 dage hos tæver med høj og lav residual foderindtag (RFI). (Værdierne er least squares menans og SEM. **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$).

Sammenfatning

De gennemførte undersøgelser har vist følgende:

- Restriktiv fodring øgede aktiviteten i løbehjul op til fodringstidspunktet og mest udtalt hos mink med høj RFI sammenlignet med lav RFI
- Aktivitetsmønsteret afspejler en større sultmotivation under restriktiv fodring end under ad libitum fodring, og at mink med høj RFI var mere sultmotiveret end mink med lav RFI
- Ved ad libitum fodring efterfølgende restriktiv fodring var stigningen i kropsvægt større for mink med høj RFI end for mink med lav RFI
- Bedømt ud fra antallet af leucocytter i blodet havde restriktiv fodring immunsupprimerende effekt hos mink med høj RFI

På den baggrund kan konkluderes:

- Forskellen i RFI mellem de to hold kan ikke entydigt tilskrives en større gennemsnitlig aktivitet for RFI-Høj, da forskellen i aktivitet ikke var signifikant ($P=0,092$), men der var en tendens til større aktivitet for RFI-Høj end for RFI-Lav.
- Restriktiv fodring vil hos mink med høj RFI give immunsuppression og bevirke, at minken koncentrerer sin aktivitet til perioden op til fodring på bekostning af aktivitet på andre tidspunkter af døgnet.

Referencer

Berg, P., Lohi, O. 1992. Feed consumption and efficiency in paternal progeny groups in mink. Acta Agric. Scand. Sect. A., Animal Sci. 42, 27-33.

Bolles, R.C., Stokes, L.W. 1965. Rats anticipation of diurnal and a-diurnal feeding. J. Comp. Phys. Psych. 60(2), 290-296.

Hansen, S.W., Damgaard, B.M., 2009. Running in a running wheel substitutes for stereotypies in mink (*Mustela Vison*) but does it improve their welfare? Appl. Anim. Beh. Sci. 118, 76-83.

Damgaard, B.M., Hansen, S.W., Børsting, C.F., Møller, S.H. 2004. Effects of different feeding strategies during the winter period on behaviour and performance in mink females (*Mustela Vison*). Appl. Anim. Beh. Sci. 89, 163-180.

Hansen, S.W., Møller, S.H. 2008. Diurnal activity patterns of farmed mink (*Mustela vison*) subjected to different feeding routines. Appl. Anim. Behav. Sci. 111, 147-157.

Hansen, B.K., Su, G., Berg, P 2010, Genetic variation in litter size and kit survival of mink (*Neovison vison*), J.Anim. Breeding and Genetics. Submitted.

Koch, R.M., Swiger, L.A., Chambers, D., Gregory, K.E. 1963 Efficiency of feed use in beef cattle. J. Anim. Sci. 22, 486-494.

Nieminen, P., Rouvinen-Watt, K., Saarela, S. Mustonen, A.-M. 2007. Fasting in the American marten (*Mustela americana*): a physiological model of the adaptations of a lean-bodied animal. J. Comp. Physiol B 177, 787-795.

Mustonen, A.-M., Pyykönen, T., Paakkonen, T., Ryökkynen, A., Asikainen, J., Aho, J., Mononen, Aj., Nieminen, P. 2005. Adaptations to fasting in the American mink (*Mustela vison*): carbohydrate and lipid metabolism Comp. Biochem. Phys. A 140, 195-202.

Møller, S.H., Nielsen, V.H., Hansen, B.K. 2004. Individual ad libitum feeding of male + female pairs of mink kits during the growth period increases weight gain and feed efficiency. VIII Int. Scientific Congress in Fur Animal Production. 15.-18. September 2004. Scientifur 28 (3), 154-158.

Rouvinen-Watt, K., Mustonen, A.-M., Conway, R., Pal, C., Harris, L., Saarela, S., Strandberg, U., Nieminen, P. 2010. rapid development of fasting-induced hepatic lipidosis in the American mink (*Mustela vison*): effects of food deprivation and re-alimentation on body fat depots, tissue faty acid profiles, hematology and endocrinology. Lipids 45, 111-128.

Sørensen, K. 2002. Selection for feed efficiency in mink (*Mustela vison*). Ph.D. Thesis. 108 pp.

Tilg, H., Moschen, A.R. 2008. Inflammatory Mechanisms in the regulation of insulin resistance. Mol. Med. 14, 222-231.

Beskrivelse af næringsstofomsætning med metabolomics

Mette Skou Hedemann

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: Mette.Hedemann@agrsci.dk

Sammendrag

I et forsøg med mink med lav eller høj foderkonvertering er der blevet taget blodprøver på tre tidspunkter. Blodprøverne er blevet taget i en periode, hvor minkene er blevet fodret restriktivt (en prøve) og i en periode med ad libitum fodring (to prøver). Blodprøverne blev analyseret ved hjælp af metabolomics. Det er en teknik, hvor man undersøger hele mængden af små molekyler (metabolitter), der findes i en prøve. Det særlige ved denne analysemetode er, at den kan bruges til at undersøge en prøve, uden man på forhånd ved, hvad man leder efter. Der kunne ikke umiddelbart ses forskel på mink med lav og høj foderkonvertering, men der vil blive gennemført yderligere analyse af disse data. Der var meget markant forskel på plasma fra mink, der var restriktivt fodret og mink der var ad libitum fodret. Der er indtil videre blevet identificeret to metabolitter, som findes i højere koncentration i plasma fra restriktivt fodrede mink end i plasma fra ad libitum fodrede mink – betain og carnitin. Derudover er der en lang række andre metabolitter, som også findes i forskellig koncentration som endnu ikke er identificeret.

Indledning

En metabolit er et nedbrydningsprodukt, der dannes når næringsstoffer forbrændes. Metabolomics er en analysemetode, hvor man analyserer metabolitter. 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. Metabolomet påvirkes af en lang række faktorer, f.eks. sundhedstilstand, fodersammensætning, medicin og næringsstatus. Man kan vha. metoden finde forskelle i blodet hos syge og raske individer, man kan bestemme om der er spist specifikke foderemner (f.eks. fisk, fuldkorn eller bær) eller om der er taget medicin. Forskellene man finder kan være en enkelt eller flere metabolitter, som er specifikke for f.eks. en sygdom, og sådanne metabolitter kaldes biomarkører for den pågældende sygdom.

Minken er gennem de seneste år blevet tungere og tungere. I innovationsprojektet ”Mink, slanke avlsdyr med god reproduktion” karakteriseres dyrene med hensyn til foderudnyttelse, adfærd og aktivitetsniveau. Ændringer i foderudnyttelse kan dels skyldes adfærdsændringer (højere aktivitet) og dels ændringer i næringsstofomsætningen. Ændringer i næringsstofomsætningen er vanskelige at belyse vha. traditionelle analyseværktøjer, da det kræver, at man har en ide om hvilke omsætningsveje, der er berørt. I dette projekt har vi benyttet metabolomics, som er en eksplorativ analyse, til at beskrive ændringer i næringsstofomsætningen hos mink med høj og lav foderkonvertering dels i en periode med restriktiv fodring og i den efterfølgende periode med ad libitum fodring.

Materialer og metoder

Dyr og fodring

Der blev anvendt 30 tæver i forsøget. Minkene er i 2009, i innovationsprojektet ”Mink, slanke avlsdyr med god reproduktion”, blevet karakteriseret til at have enten lav (14 mink) eller høj (16 mink) foderkonvertering. Dyrene var i forsøg i perioden 2. februar til 16. marts 2010. I de

første tre uger blev alle dyrene fodret med samme mængde foder. De blev fodret restriktivt således, at der ikke var foderrester ved næste fodring. I de følgende 3 uger blev dyrene fodret ad libitum, og foderforbruget blev beregnet som mængden af tildelt foder minus foderresten ved næste fodring. Alle dyr blev fodret mellem kl. 11 og kl. 12.

Blodprøver

Der blev taget tre blodprøver i forsøgsperioden. Den første blev taget i perioden med restriktiv fodring (dag 1), den anden blev taget efter 4 dage med ad libitum fodring (dag 2) og den tredje blev taget ved forsøgets afslutning (dag 3). Alle blodprøver blev taget mellem kl. 9 og kl. 11. Blodprøverne blev centrifugeret (3000 rpm, 4°C, 10 min.) og plasma blev opbevaret ved -80°C.

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). HPLC'en er koblet til et massespektrometer (MicrOTOF-Q II), som detekterer positive eller negative ioner efter prøven er blevet ioniseret ved elektrospay ionisering.

Statistisk analyse

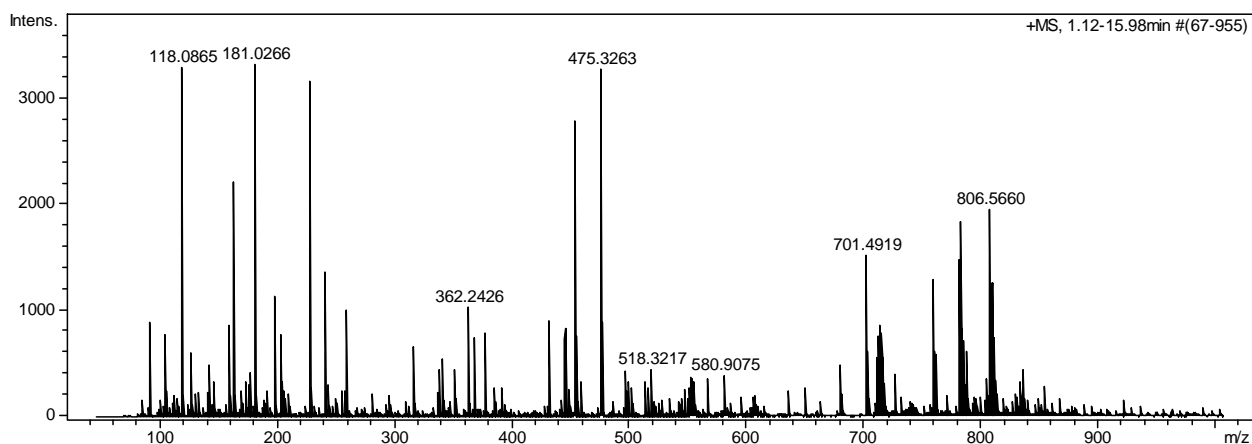
Data analyseres vha. kemometriske metoder, som er avancerede mønstergenkendelsesmetoder (Principal Component Analyse (PCA)). PCA transformerer data til et nyt koordinatsystem, sådan at retningen med den største varians ligger på den første koordinat, den næststørste varians på den anden koordinat osv. Herved kan man identificere eventuelle grupperinger, der indikerer forskelle i metabolitmønstret. Udover PCA benyttes avancerede programmer, som kan lave en variansanalyse på de enkelte toppe.

Resultater

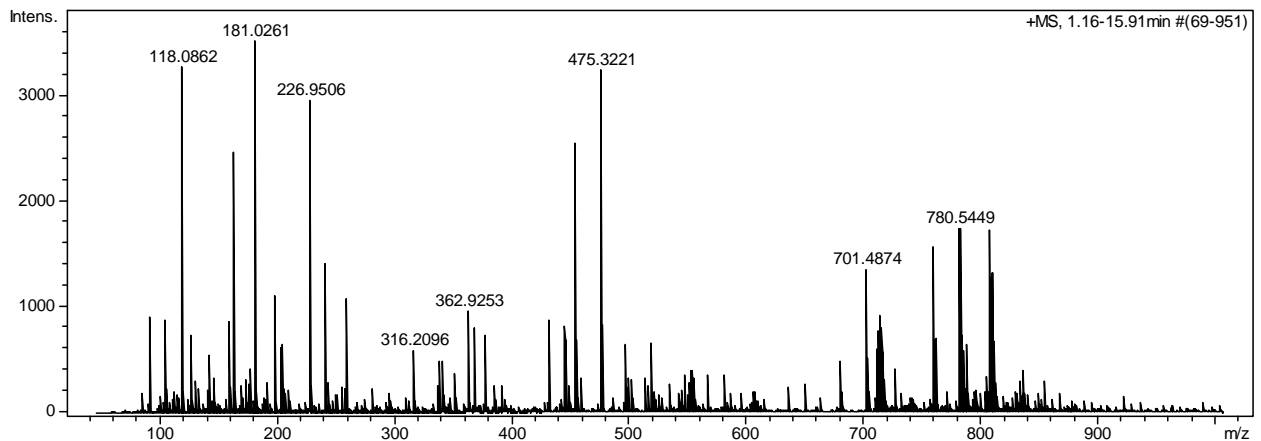
Analyserne er færdiggjort i uge 36, 2010, derfor er dette kun en foreløbig sammenstilling af resultaterne.

I figur 1 ses eksempler på massespektrene fra mink med lav og høj foderkonvertering. Der er ikke tydelige forskelle på de to massespektre.

a)

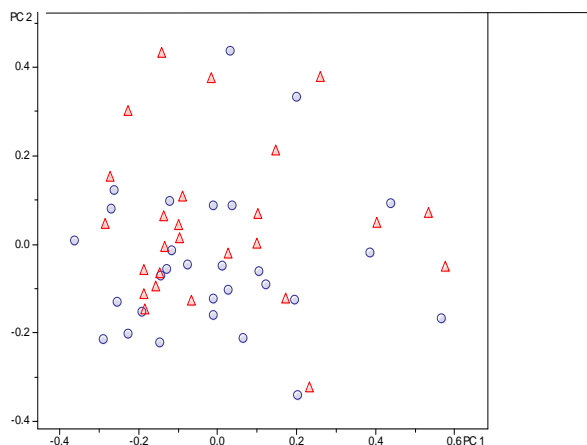


b)



Figur 1. Massespektre af blodprøverne fra en mink med høj foderkonvertering (a) og lav foderkonvertering (b).

Ved hjælp af mønstergenkendelsesmetoder (PCA-analyse) undersøges om der er forskel i metabolitmønsteret hos mink med henholdsvis høj og lav foderkonvertering. Analysen viste, at det er der ikke, uanset om dyrene er fodret restriktivt eller ad libitum. I figur 2 ses PCA-analysen af data fra dag 1 (restriktiv fodring), og det ses, at punkterne ikke grupperes.

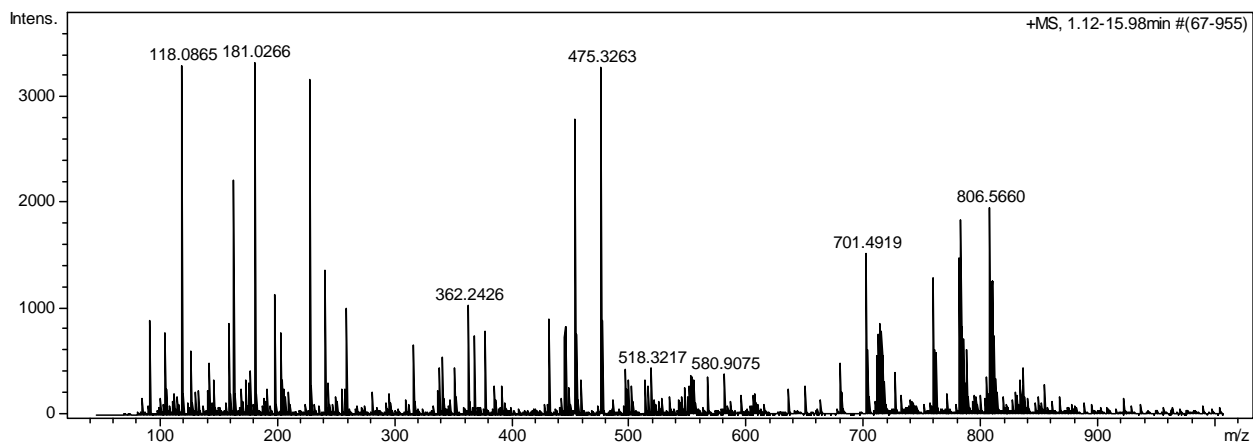


Figur 2. PCA-analyse af blodprøver fra dag 1. Trekant er dyr med lav foderkonvertering og cirkler er dyr med høj foderkonvertering.

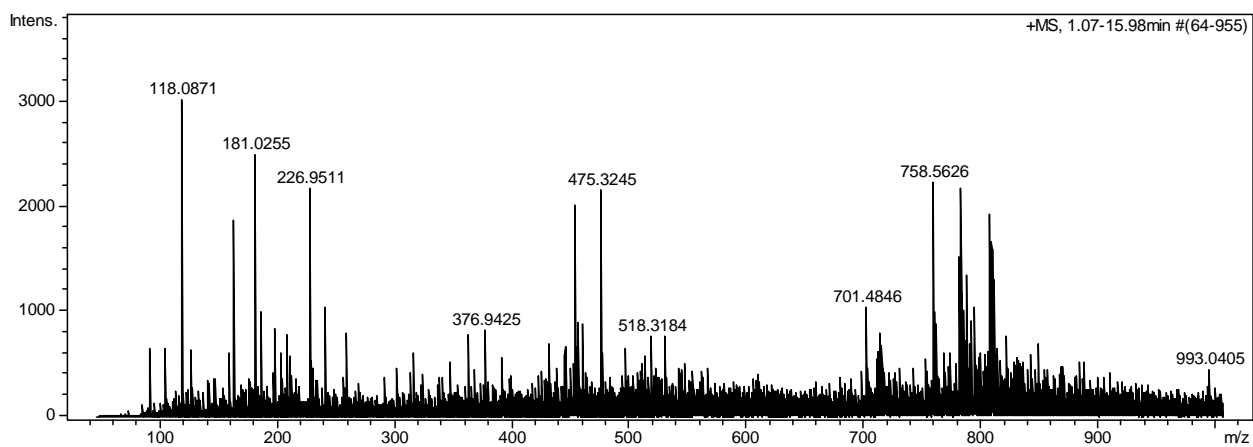
Data fra dag 1 er også blevet analyseret med programmet, som foretager en variansanalyse af toppenes intensitet, dvs. højden af toppene. Denne analyse har vist, at der er forskel på en lang række toppe. Der vil blive arbejdet videre med disse resultater med henblik på at klarlægge, om der er forskelle i den metaboliske omsætning hos dyr med henholdsvis lav og høj foderkonvertering.

Når massespektre fra dag 1 og dag 2 sammenlignes (Figur 3) ses det umiddelbart, at der er forskel i højden på en del af toppene. Generelt er toppene højere på dag 1, dvs. under restriktiv fodring, f.eks. er toppene med masserne 118 og 181 højere på dag 1 end på dag 2. Højden på toppene er et udtryk for koncentrationen af den pågældende metabolit i blodprøven.

a)

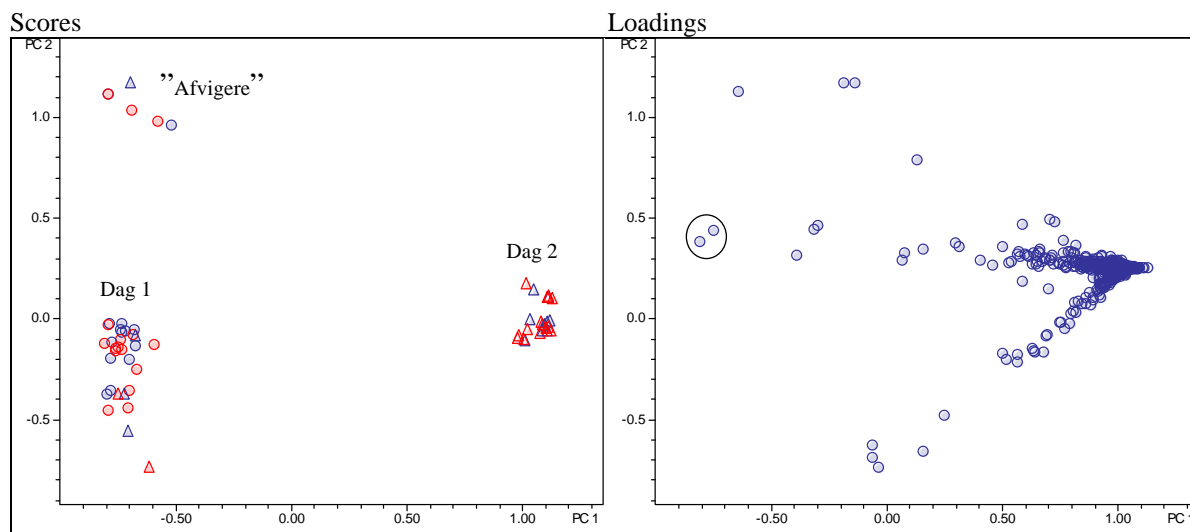


b)



Figur 3. Massespektre af blodprøver fra den samme mink på dag 1 (a), hvor der er fodret restriktivt og på dag 2 (b), hvor der er fodret ad libitum.

PCA-analysen af blodprøverne fra dag 1 og 2 viser en tydelig gruppering (Figur 4).



Figur 4. PCA-analyse af blodprøver fra dag 1 og 2. Cirkler er blodprøver taget på dag 1 og trekant er blodprøver taget på dag 2.

Blodprøverne fordeler sig i tre grupper, en gruppe for hver af de to dage og en tredje gruppe, som er prøver, der afviger fra de andre, uden man dog kan tillade sig at slette dem.

PCA-analysen består af et scores-plot og et loadings-plot. I scores-plottet vises alle 60 observationer på en gang. Observationer, som har samme egenskaber ligger tæt på hinanden, hvorimod observationer med forskellige egenskaber vil ligge langt fra hinanden. I loadings-plottet ser man, hvorledes de originale variable, i dette tilfælde de enkelte metabolitter, er relateret til punkterne i scores-plottet. Vha. loadings-plottet kan man således udpege metabolitter som har stor betydning for at prøverne grupperes, som de gør. F.eks. har de to metabolitter i cirklen i loadings-plottet stor betydning for at prøverne fra dag 1 trækkes mod venstre.

De to metabolitter har masserne 118.0866 og 162.1119, og er blevet identificeret til at være henholdsvis betain og carnitin. Dvs. koncentrationerne af betain og carnitin er højere i plasma fra mink, som er fodret restriktivt end fra mink, som fodres ad libitum. Både betain og carnitin kan være endogene metabolitter, dvs. dannet i dyret, eller stamme fra foderet, men da betain og carnitin findes i høje koncentrationer i foderemner, som ikke er typiske i minkfoder må man antage, at de er endogent dannet.

Betain er vigtig for dannelsen af metyldonorer og metylmetabolismen er relateret til en lang række kroniske sygdomme. Betain dannes endogent fra cholin, og denne reaktion er irreversibel. Et næste skridt i analysen af data vil være at undersøge om koncentration af cholin er højere hos de restriktivt fodrede dyr, ligesom det vil være interessant om der kan identificeres andre metabolitter fra de omsætningsveje, hvor cholin og betain indgår.

Carnitin kan syntetiseres fra lysin og methionin. Carnitin er nødvendig for transporten af fedtsyrer fra cellens cytosol til mitochondrierne, hvor de nedbrydes og frigiver energi. Et højere carnitinniveau hos de restriktivt fodrede dyr tyder på, at der sker en øget frigivelse af energi fra lipider.

Foruden betain og carnitin er koncentrationen af en lang række andre metabolitter også forskelligt i plasma fra henholdsvis restriktivt og ad libitum fodrede dyr. Disse metabolitter skal identificeres og det vil kaste lys over hvilke omsætningsveje der er op- og nedreguleret.

Måling af stress hos mink

Jens Malmkvist

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: Jens.Malmkvist@agrsci.dk

Sammendrag

Stress indgår som et element ved vurdering af dyrevelfærd. Endvidere kan stress mål anvendes i undersøgelser, hvor forskellige typer af avl, burmiljø og pasning af mink sammenlignes. Men hvad er stress egentlig og hvordan måles det? Er unormal adfærd koblet til stress hos mink? På temadagen præsenteres nye resultater og metoder til at vurdere stress hos mink. I en metode måles koncentrationen af nedbrydningsprodukter af hormonet cortisol i gødning fra mink. Der er en række fordele ved denne metode, frem for blodprøvetagning. Forsøg viste, at hovedparten af cortisol udskilles i fæces (83 %) frem for i urin (17 %), samt at omsætningen af radioaktivt mærket cortisol ikke er forskellig mellem mink med hhv. lav og høj forekomst af stereotypi. Denne viden kan bruges til bedre at forstå koblingen f.eks. unormal adfærd og stress hos mink.

Summary

Stress is as an element in the evaluation of animal welfare. Additionally, the measurement of stress can be applied when effects of different aspects of breeding, cage environment and management of mink are compared. But what is stress and how can it be measured? Is abnormal behaviour linked to stress in mink? At the meeting new results and methods for estimating stress in mink are presented. One method is based upon measuring the concentration of cortisol metabolites in faeces from mink. This non-invasive method is in many aspects beneficial, in comparison to blood sampling procedures. In experiments with radio-labelled cortisol injection, the main part of cortisol is in mink excreted via faeces (83 %), rather than via the urine (17 %). The metabolism of cortisol is not different between mink with low or high occurrence of stereotypic behaviour. This knowledge can be used to better understand the link between e.g. abnormal behaviour and stress in farmed mink.

Indledning

Hvad er stress?

Når et dyr forventer eller udsættes for belastende situationer (stressorer) udløses karakteristiske adfærdsmæssige og fysiologiske forandringer, som samlet kan betegnes som stress reaktioner. Ved aktivering af nervesystemet både aktiveres og hæmmes en række funktioner i kroppen. Resultatet er, at dyret mobiliserer energi og er klar til at reagere på situationen, f.eks. ved at flygte eller at kæmpe. Oplevelsen af stress påvirkes generelt af faktorer som *forudsigelighed*, *kontrol* og mulighed for *afløb*, forstået som at dyret kan reagere med en hensigtsmæssig adfærd.

Stress og HPA-aksen

Et væsentligt system som aktiveres når dyr forventer eller udsættes for stressorer er kroppens HPA-akse. HPA-aksen involverer et samspil mellem hjernen (bl.a. hypothalamus og hypofysen) og binyrerne, hvorfra hormonerne cortisol/corticosteron udskilles til blodet. Måling af HPA-akse aktivitet anvendes ofte i undersøgelser af velfærd hos husdyr, sædvanligvis kombineret med adfærdsobservationer, samt produktions- og sygdomsdata (Morméde et al., 2007). Udover at være involveret i stress-reaktioner, spiller hormoner fra

HPA-aksen en rolle i normale kropsfunktioner illustreret ved en øget cortisol koncentration i blodbanen inden opvågning i de senere stadier af søvnen; en situation som sædvanligvis ikke betragtes som stress.

Hos mink udskilles cortisol fra binyrebarken, stimuleret af hormonet ACTH (AdrenoCorticoTropic Hormone) fra hypofysens forlap. I blodstrømmen virker cortisol flere steder i kroppen. Desuden findes negative feedback på flere niveauer af aksens, inklusiv i hjernen. Dette feedback sikrer, at blodets cortisol sædvanligvis falder efter den akutte reaktion. Hos en række pattedyr kan kronisk stress, visse sygdomme og ældning forringe dette feedback system.

Både gener og miljø kan påvirke aktiviteten af HPA-aksen. Et eksempel herpå er ved avl for tillidsfuld adfærd hos mink. Avlen førte til genetiske linjer med en forskellig fungerende HPA-akse, bl.a. lavere udskillelse af cortisol til blodet hos de tillidsfulde mink, når dyrene udsættes for fangst og prøvetagning (Malmkvist og Hansen, 2001; Malmkvist et al., 2003).

Flere elementer af HPA-aksens funktion er i forsøg blevet anvendt som en stressindikator hos mink (se Tabel 1). Bl.a. er forstørrelse af binyrerne i nogle undersøgelser anvendt som et tegn på længerevarende stress. Fysiologiske tests anvendes til tider for yderligere at vurdere HPA-aksens funktion, f.eks. ved at følge ændringen i cortisol koncentrationen efter en standardiseret håndtering/indsprøjtning med ACTH. Denne test anvendes til at vurdere om dyrets evne til at udskille cortisol er intakt eller er reduceret som følge af kronisk stress.

| Indikator | Fokus/behandling | Kilde |
|-----------------------|---|---|
| Binyre vægt | Burmiljø Indhusnings-system Olieforurennet foder | Hansen 1988 Hanninen et al. 2008a;b Mohr et al. 2008, 2010 |
| Binyre størrelse | Stereotypende mink | Mason 1992 |
| Binyre morfologi | Olieforurennet foder | Mohr et al. 2008 |
| Cortisol i blodplasma | Infektion, immobilisering Restriktiv fodring, immobilisering af lav og højt stereotyperende hunner Burmiljø, immobilisering Socialt miljø (alene eller i grupper) Tidlig håndtering Avl efter tillidsfuld, frygtsom adfærd | Jeppesen 1988 Bildsøe et al. 1991 Hansen & Damgaard 1991a Hansen & Damgaard 1991b Hansen 1993 Damgaard & Hansen 1996; Malmkvist & Hansen 2001 Zanella et al. 1998 Pedersen & Jeppesen 2001 Sørensen et al. 2001 Malmkvist et al. 2003 |
| Cortisol i blodserum | Avl for inaktivitet vs. stereotypi Bur og socialt miljø hos to farvetyper Tid for flytning af tæve fra kuldet Serotonin receptor agonist til mink avlet for tillidsfuld eller frygtsom adfærd Stereotypier og adgang til løbehjul | Hansen & Damgaard 2009 |
| | Pesticider i foder | Beard & Rawlings 1998 |
| | Indhusnings-system, ACTH-test Olieforurennet foder, ACTH-test | Hanninen et al. 2008a;b Mohr et al. 2008, 2010 |
| Cortisol i urin | PCB i foder til drægtige tæver Temperatur, vand tilgængelighed til lakterende mink | Madej et al. 1992 Tauson 1998 |
| Cortisol i fæces | Deprivering af foder og resurser i burmiljøet Afkoms fra høj og lavt stereotyperende forældre | Mason et al. 2001 Tauchi et al. 1999 |

| | | |
|---|---|------------------------|
| Cortisol nedbrydningsprodukter i fæces | ACTH-test, håndtering | Malmkvist et al. 2004 |
| | Adgang til et eller to bure, rør/bidesnore vs. ingenting | Hansen et al. 2007 |
| | Lav og højt stereotyperende avlslinjer | Svendsen et al. 2007 |
| | Begrænset eller fuld mulighed for redebygningsadfærd, fødsel | Malmkvist & Palme 2008 |
| | Type af redebygningsmateriale, drægtighed-fødsel | Lund & Malmkvist 2009 |
| Cortisol bindingsprotein (transcortin) ACTH i blodplasma | Olieforurening | Mohr et al 2010 |
| | Avl efter adfærd | Gulevich et al. 2000 |
| | Serotonin receptor agonist til mink avlet for tillidsfuld eller frygtsom adfærd | Malmkvist et al. 2003 |

Tabel 1. Eksempler på HPA-akse mål anvendt til at vurdere stress og velfærd hos mink. I forsøgene er indikatorerne typisk kombineret med adfærdsmæssige observationer samt andre fysiologiske mål.

Imidlertid kan måling af blodets cortisol koncentration ikke ukritisk bruges om et udtryk for belastning eller dyrets stress niveau. Det er eksempelvis vanskeligt at sammenligne cortisol koncentrationer fra dyr fra forskellige undersøgelser, f.eks. hvis man ønsker at vurdere velfærd som følge af forskelle i management og burmiljø. Ligeledes skal man være opmærksom på de døgn og sæsonmæssige svingninger, der påvirker cortisol udskillelsen.

Hos mink regulerer sæsonen bl.a. reproduktion og hormonelle rytmer. Udover sæsonmæssige forskelle i bl.a. cortisol udskillelsen, er der også kønsforskelle (opsummeret i Mormede et al., 2007), samt indenfor køn f.eks. hos minktæver i løbet af drægtigheden og omkring fødslen (Malmkvist & Palme, 2009). Udover påvirkningen af den naturlige sæson på hormon niveauer, så kan farm rutiner som ændret fodringsstrategi bidrage til variationen. F.eks. øger restriktiv fodring både cortisol koncentrationen og den adfærdsmæssige aktivitet hos mink (Bildsøe et al., 1991).

Måling af stress induceret HPA-akse aktivering

Da selve fangsten og blodprøvetagning udløser forhøjede cortisol værdier i blodet indenfor få minutter, er metoder til måling af HPA-akse hormoner i urin og fæces blevet anvendt (jf. Tabel 1). Imidlertid er kendskabet til cortisol omsætning hos mink lille, hvorfor nogle af resultaterne kan være svære at fortolke.

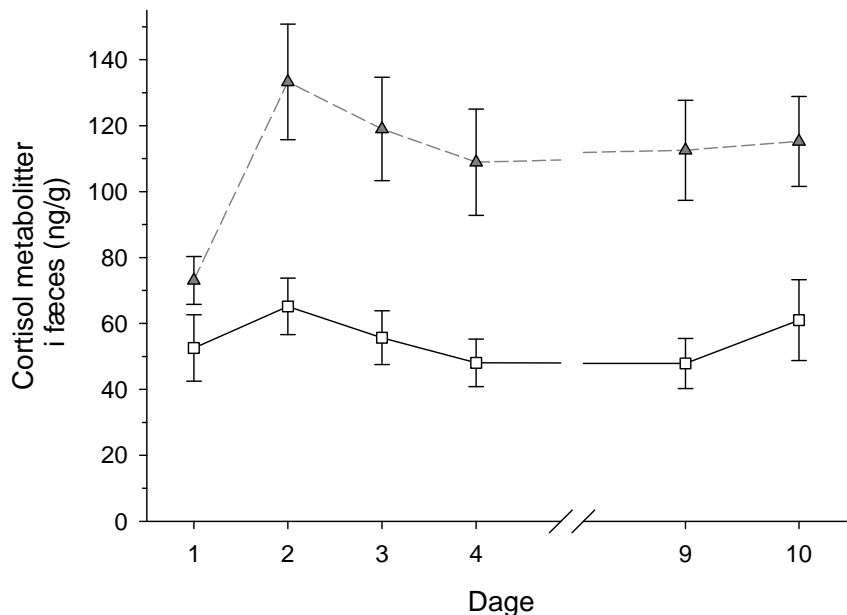
Gentagne blodprøvetagninger ved hjælp af venekatetre har været anvendt til mink (Bonneford et al., 1988; Børsting and Damgaard, 1992), men denne metode er ikke stressfri (f.eks. pga. operation og begrænset bevægelsesfrihed bagefter), og den er besværlig, når prøver ønskes fra større grupper af mink.

Måling af nedbrydningsprodukter af cortisol i fæces har vist sig velegnede til at måle HPA-akse aktivitet. Koncentrationen stiger nemlig i fæces, såfremt mink gives en ACTH-indsprøjtning, der stimulerer udskillelsen af cortisol fra binyrene (Malmkvist et al., 2004; 2010). Koncentrationen falder derimod, når mink har adgang til burberigelse (bidesnore/rør), sammenfaldende med en nedsat forekomst af pelsgnav og stereotypi (Hansen et al., 2007).

Cortisol hos mink med/uden stereotypi

Forekomsten af unormal adfærd såsom stereotypi anvendes hos flere arter som en indikator for nedsat velfærd (Mason, 1991). Koblingen mellem stereotypi og stressreaktioner er imidlertid ikke entydig. I tidligere undersøgelser rapporterede Zanella m.fl. (1998) *lavere*

koncentration af cortisol i højt stereotyperende mink, dog baseret på et lavt antal bedøvede dyr. Bildsøe m.fl. (1991) fandt lavere koncentration af cortisol i urin fra højt stereotyperende mink. Derimod fandt Svendsen m.fl. (2007) en *højere* koncentration af cortisol nedbrydningsprodukter i fæces hos mink avlet for høj forekomst af stereotypi. Det samme gælder i en nyere undersøgelse, hvor mink fra højt stereotyperende avlslinie havde højere basalt niveau af cortisol nedbrydningsprodukter samt reagerede kraftigere på en standardiseret håndtering end mink fra en lavt stereotyperende avlslinie (Figur 1).



Figur 1. Cortisol metabolitter i fæces i minktæver avlet for lav forekomst af stereotypi (□, LS, n=89-99 pr. dag) og høj forekomst af stereotypi (▲, HS, n=110-122 pr. dag), ved daglig indsamling kl. 14-18. Værdierne er afbildet som gennemsnit ± standard error. Dag 2 kl. 9-10 blev alle mink udsat for fangst og immobilisering 15 min i fælde. Koncentrationen af cortisol metabolitter var højere i prøver fra HS end i LS mink, og fangst/immobilisering fik koncentration til at stige. Fra dag 3 var LS-mink nede på normalt niveau, hvorimod prøver fra HS mink forblev forhøjede i hele måleperioden (fra Malmkvist et al., 2010).

Imidlertid er kendskabet til minks omsætning af cortisol lille, hvorfor nogle af resultaterne fra hidtidige forsøg kan være svære at fortolke. En komplikation ved brug af målinger i fæces eller urin som indikator for stress er såfremt de lavt og højt stereotyperende mink har forskellig omsætning og udskillelse af cortisol. Derfor undersøgte vi (i) ruten og tidsforløbet for udskillelse af cortisol nedbrydningsprodukter i fæces og urin i mink, samt (ii) hvorvidt mink med lav vs. høj forekomst af stereotypi har samme udskillelsesmønster af cortisol.

Materiale og metode

I forsøget indgik 8 LS og 8 HS minktæver, udvalgt fra avlslinjer selekteret hhv. imod og for stereotypier. De anvendte LS mink udviste ingen tegn på stereotypi, hvorimod HS mink brugte i gennemsnit 41 % (range: 36-49 %) af tiden på at udføre stereotypier, vurderet i 60 scanningsrunder fordelt over året. De seksten dyr blev vejlet og flyttet til metabolisme bure af stål (46 x 32 x 46 cm) med adgang til redekasse med halm (18 x 24 x 23 cm) 14 dage inden prøvetagningen sidst i november 2007. Gruppen af LS mink var tungest (LS: 1,5 ± 0,2 kg vs. HS: 1,2 ± 0,2 kg; P=0.002). Udover naturligt lys fra vinduer, havde rummet fuld lys kl. 08-20, dæmpet rødt lys kl. 20-24 og mørke kl. 24-08.

Hvert dyr fik en indsprøjtning dag 0 (kl. 830-950) i forbenets vene med 1,0 ml (415 KBq/ml) radioaktivt mærket cortisol ([1, 2, 6, 7-³H(N)]-Cortisol, NET-396 PerkinElmer Life and Analytical Sciences, Boston, USA) opløst i sterilt 0,9 % NaCl opløsning med 10 % (v/v) ethanol. Mængden af indsprøjet ³H-cortisol var i gennemsnit (standardafvigelse) 415 (8.7) kBq, og ikke forskelligt mellem LS og HS mink (P = 0.57).

Vi indsamlede alt urin og fæces i løbet af fem dage. Dette skete fra 20 timer inden (-20 t) til 84 timer (+84t) efter tidspunktet for indsprøjtning dag 0. Alle prøver (urin: n= 325) og fæces (n = 368) blev vejet til nærmeste 10 mg og opbevaret ved -21 °C indtil analyse. Antallet af prøver pr. dyr (urin: 20 (3.1); fæces: 23 (2.7)) var ikke forskelligt mellem LS og HS mink (P > 0.59). Ligeledes var vægten af urin (gennemsnit 168 (57.3) g) og fæces (127 (25.6)g) ikke forskelligt mellem LS og HS mink (P > 0.17).

Radioaktiviteten i disse prøver blev efterfølgende målt. Yderligere detaljer om analyse og statistisk behandling kan findes i Malmkvist et al. (2010).

Resultater og diskussion

Som illustreret på figur 1, så øger en standardiseret stressor – her fangst og immobilisering 15 min. i fælde – forskellen mellem HS og LS mink i cortisol nedbrydningsprodukter i fæces; fra i gennemsnit 39 % højere inden til 89-135 % højere efter en enkelt fangst og immobilisering hos HS i forhold til hos LS mink (Figur 1).

En årsag til denne markante forskel kunne f.eks. være hvis HS mink mere effektivt udskilte cortisol til fæces, eller hvis HS mink i højere grad udskilte nedbrydningsprodukter til fæces frem for til urin. Imidlertid viste vores forsøg med radioaktivt mærket cortisol, at forskellen ikke kan forklares ved at HS mink har en anden udskillelse til fæces/urin (Tabel 2).

| | LS mink | HS mink | P værdi |
|--|---|------------|-----------|
| Genfindning (%) * | 82 (10,1) | 86 (11,7) | 0,50 (NS) |
| Udskilt via fæces (%)† | 83 (3,5) | 83 (3,7) | 0,93 (NS) |
| | <i>Fælles gennemsnit (std.afv)</i> 83 (3,5) | | |
| Tid til maksimum koncentration (timer) | | | |
| -fæces | 4.0 (1,26) | 4.3 (0,65) | 0,87 (NS) |
| | <i>Fælles gennemsnit (std.afv)</i> 4,2 (0,98) | | |
| -urin | 3,4 (0,64) | 3,4 (0,82) | 0,66 (NS) |
| | <i>Fælles gennemsnit (std.afv)</i> 3,4 (0,71) | | |

Tabel 2. Genfindning af indsprøjet radioaktivitet, mængde heraf (%) udskilt via fæces, samt tid til maksimum koncentration i fæces og urin efter i.v. injektion af ³H-Cortisol i lavt (LS; n = 8) og højt (HS; n = 8) stereotyperende minktæver. Alle værdier som gennemsnit (standardafvigelse).

* Andel af indsprøjet radioaktivitet genfundet i urin and fæces.

† Beregnet som andel af genfundet radioaktivitet (fæces + urin udskillelse = 100 %).

NS: Non significant. Ingen statistisk forskel.

Ligeledes fandt vi ingen forskel mellem LS og HS mink i deres tidsprofil for cortisol udskillelse i fæces (P > 0,3) eller i urin (P > 0,5). Det er således for første gang dokumenteret, at hovedparten af cortisol udskilles via fæces (83 %) frem for via urin (17 %) hos mink. Denne viden styrker, at måling af output fra HPA-aksen med fordel kan baseres på indsamling af fæces hos mink. På temadagen fortælles nærmere om, hvilke yderligere mål og metoder der er under udvikling for at vurdere, at dyrene opfatter en given situation som stressende.

Konklusion

- Hovedparten (83 %) af det indsprøjtede cortisol blev udskilt via fæces, frem for i urin (17%) hos mink.
- Tiden fra injektion til maksimum koncentration i fæces (ca. 4 timer) er kortere hos mink end hos andre undersøgte arter med fæces som vigtig cortisol/corticosteron udskillelsesvej.
- Stereotypier hos mink er sammenfaldende med højere basale koncentrationer af cortisol nedbrydningsprodukter i fæces, som ikke kan forklares med en større andel eller en hurtigere udskillelse af cortisol fra blodet til fæces.
- Det er sandsynligt at højt stereotyperende mink er mere stress sensitive, da de reagerer mere når de udsættes for standardiseret fangst og immobilisering.

Referencer

- Beard, AP, Rawlings NC (1998). Reproductive effects in mink (*Mustela vison*) exposed to the pesticides Lindane, Carbofuran and Pentachlorophenol in a multigeneration study. *J. Reprod. Fertil.* 113, 95-104.
- Bildsøe M, Heller KE, Jeppesen LL (1991). Effects of immobility stress and food restriction on stereotypies in low and high stereotyping female ranch mink. *Behav. Processes* 25, 179-189.
- Bonneford C, Fouche LG, Martinet LA (1984). A chronic jugular catheterization for remote blood sampling in freely moving mink. *Physiol. Behav.* 44, 141-146.
- Børsting C, Damgaard B (1992). Use of chronic jugular catheterization for repeated blood sampling to measure diurnal variations in blood parameters in mink. *Nor. J. Agric. Sci.* 9, 550-556.
- Damgaard BM, Hansen SW (1996). Radioimmunoassay of cortisol in mink plasma and the effect of adrenocorticotrophic hormone. *Animal Production Review, Applied Science Reports* 29: 227-231.
- Gulevich RG, Oskina IN, Kharlamova AV, Trapezov OV (2000). The cortisol and transcortin blood levels in the mink *Mustela vison* selected for behaviour after a long-term maintenance in pairs. *J. Evol. Biochem. Physiol.* 36, 531-536.
- Hanninen S, Ahola L, Pyykonen T, Korhonen HT, Mononen J (2008)a. Group housing in row cages: an alternative housing system for juvenile mink. *Animal* 2, 1809-1817.
- Hanninen S, Mononen J, Harjunpaa S, Pyykonen T, Sepponen J, Ahola L (2008)b. Effects of family housing on some behavioural and physiological parameters of juvenile farmed mink (*Mustela vison*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 384-395.
- Hansen SW (1993). Effects of early handling on later behaviour and stress response in farm mink. NJF seminar no. 239, subsection on fur animals, 23-24 September, Norway. 2pp.

- Hansen SW, Damgaard BM (1991)a. Effect of environmental stress and immobilization on stress physiological variables in farmed mink. *Behav. Processes* 25, 191-204.
- Hansen SW, Damgaard BM (1991)b. Stress physiological, haematological and clinical-chemical status of farm mink placed in groups or singly. *Acta Agric. Scand.* 41, 355-366.
- Hansen SW, Malmkvist J, Palme R, Damgaard BM (2007). Do double cages and access to occupational materials improve the welfare of farmed mink? *Anim. Welf.* 16, 63-67.
- Hansen SW, Damgaard BM (2009). Running in a running wheel substitutes for stereotypies in mink (*Mustela vison*) but does it improve their welfare? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 118, 76-83.
- Lund V, Malmkvist J (2009). Periparturient nest building: quality of the nest, kit survival, maternal stress and behaviour in farmed mink (*Mustela vison*). In proceedings of the Nordic ISAE congress 2009, p. 27.
- Madej A, Forsberg M, Edquist L (1992). Urinary-excretion of cortisol and estrone sulfate in pregnant mink fed PCB and fractions of PCB. *Ambio* 21, 582-585.
- Malmkvist J, Hansen SW (2001). The welfare of farmed mink (*Mustela vison*) in relation to behavioural selection: a review. *Anim. Welf.* 10, 41-52.
- Malmkvist J, Hansen SW, Damgaard BM (2003). Effect of the serotonin agonist buspirone on behaviour and hypothalamic-pituitary-adrenal axis in confident and fearful mink. *Physiol. Behav.* 78, 229-240.
- Malmkvist J, Palme R, Hansen SW, Damgaard BM (2004) Cortisol og corticoide nedbrydningsprodukter i minkfæces. Faglig årsberetning 2003. København Fur, Holstebro, Denmark, pp 7-15 [In Danish, with abstract in English]
- Malmkvist J, Palme R (2008). Periparturient nest building: Implications for parturition, kit survival, maternal stress and behaviour in farmed mink (*Mustela vison*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 270-283.
- Malmkvist J, Jeppesen LL, Palme R (2010). Stress and stereotypic behaviour in mink (*Mustela vison*): A focus on adrenocortical activity. Submitted June 2010.
- Mason GJ (1992). Stereotypi and welfare in mink. *J. Anim. Sci. (suppl.)* 70, 158.
- Mason GJ, Cooper J, Clarebrough C (2001). Frustrations of fur-farmed mink. *Nature* 410, 35-36.
- Mohr FC, Lasley B, Bursian S (2008). Chronic oral exposure to bunker C fuel oil causes adrenal insufficiency in ranch mink (*Mustela vison*). *Arch. Environ. Contamin. Toxicol.* 54, 337-347.

Mohr FC, Lasley B, Bursian S (2010). Fuel oil-induced adrenal hypertrophy in ranch mink (*Mustela vison*): Effects of sex, fuel oil weathering, and response to adrenocorticotrophic hormone. *J. Wildlife Dis.* 46, 103-110.

Mormède P, Andanson S, Aupérin B, Beerda B, Guémené D, Malmkvist J, Manteca X, Manteuffel G, Prunet P, van Reenen CG, Richard S, Veissier I (2007). Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiol. Biol.* 92, 317-339.

Pedersen V (1992). Handling of silver foxes at different ages pre-weaning and post-weaning and effects on later behaviour and stress-sensitivity. *Nor. J. Agric. Sci.* 9, 529-535.

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

Svendsen PM, Hansen BK, Malmkvist J, Hansen SW, Palme R, Jeppesen LL (2007). Selection against stereotypic behaviour may have contradictory consequences for the welfare of farm mink (*Mustela vison*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107, 110-119.

Sørensen B, Clausen TN, Wamberg S, Hansen O (2001). Physiological changes in mink (*Mustela vison*) dams subjected to weaning at different times during lactation. *Acta Agr. Scand. Sect. A – Anim. Sci.* 51, 148-154.

Tauchi M, Yuan Y, Aulerich RJ, Zanella AJ (1999). The association between genotype, stereotypies and fecal steroids in mink. In: KE Bøe, M Bakken & BO Braastad (Eds), *Proceedings of the 33rd International Congress of the ISAE*, Lillehammer, Norway, August 17-21 p 87. Agricultural University of Norway: Ås, Norway.

Tauson AH (1998). Water intake and excretion, urinary solute excretion and some stress indicators in mink (*Mustela vison*): effect of ambient temperature and quantitative water supply to lactating females. *Br. J. Nutr.* 80, 555-564.

Zanella AJ, Mason G, Schmidt P (1998). Selective breeding can affect the performance of abnormal behavior and neurophysiological indicators in mink. In: I Veissier & A Boissy (Eds), *Proceedings of the 32nd International Congress of the ISAE*, Clermont-Ferrand, France, July 21-25 p 89. Institut National de la Recherche Agronomique: Clermont-Ferrand, France.

Effekt af fiber i foderet på minkens parringsadfærd og reproduktionssucces

Agnethe Spangberg og Jens Malmkvist

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: a_spangberg@hotmail.com

Sammendrag

En fiberrig kost er blevet foreslået anvendt for at øge minks mæthedfølelse under den restriktive vinterfodringsperiode. Formålet med pågældende projekt er at beskrive mulige effekter af en fiberrig diæt på parring/reproduktiv succes hos farmopdrættede minktæver. Projektet søger også at beskrive minktævers parringsadfærd eftersom kun få detaljer vedrørende adfærden i fangenskab er kendt. Her til kommer at en bedre forståelse af parringsadfærden vil kunne hjælpe til at identificere, når en parringssession er problematisk og derfor bør afbrydes. Vi fandt ingen signifikant effekt på parringsadfærd og reproduktiv succes efter brug af den fiberrige diæt. Derudover fandt vi at flere aspekter i parringsadfærden ofte afhænger af tævens tidligere parringssucces i løbet af parringssæsonen samt af succesen af en parringssession.

Summary

Influence of fibre in diet on mating behaviour and reproduction success

A fibrous diet has been suggested used to increase the mink's satiety during the feed restricted winter period. This study aims to describe possible consequences of a fibrous diet on mating/reproductive success in female farmed mink. The present study also aims at describing the female mink's mating behaviour as only few details about the mating behaviour in captivity are known. In addition, a better understanding of the mating behaviour may help to identify when a mating trial is problematic and thus should be ended. We found no significant effects on mating behaviour and reproductive success after using the fibrous diet. Furthermore, we found that several aspects of the mating behaviour often depend on the female's previous mating success during the mating season and on the success of a mating trial.

Indledning

Det er før fundet, at sult kan øge forekomsten af stereotyp adfærd hos mink (Bildsoe et al. 1991; Damgaard et al. 2004; Hansen et al. 2002; Mason 1993) såvel som hos andre husdyr, eksempelvis grise (Appleby & Lawrence 1987). Den stereotype adfærd er en gentagen unormal adfærd uden nogen åbenlys funktion og er ikke at finde hos de vildtlevende artsfæller (Manning & Dawkins 1998). Stigningen i forekomsten af stereotyp adfærd i løbet af perioder med restriktiv fodring kan derfor forstås som en indikation på ikke-optimale forhold for dyrene og på reduceret velfærd.

Kortere perioder på to til tre uger med fiberfodring er blevet foreslået som mest passende for at opfylde det kommercielle behov for slankning af avlsdyrene. I disse kortere perioder har fiberfodring en positiv effekt vedrørende reducere i forekomst af stereotyp adfærd (Clausen et al. 2010; Damgaard et al. 2004), eftersom det giver dyrene en bedre mæthed pga. den forøgede fodervolumen og medfølgende udfyldning af fordøjelsessystemet.

På trods af de kendte positive effekter af fiberkost er fodertypen endnu ikke implementeret i minkproduktionen, og de længerevarende effekter på f.eks. parring og reproduktionsresultat

er ikke tidligere beskrevet. Formålet med pågældende projekt er derfor, at undersøge om fodring med fiberfoder i løbet af en periode med restriktiv fodring af avlstæver om vinteren påvirker tævernes parringsadfærd og reproduktiv succes. Dette er gjort ved at sammenligne med avlstæver, der er fodret med normalt farmfoder. Endvidere er tævernes cortisolniveau inden parringsperioden analyseret og sammenholdt med adfærd og reproduktion for at undersøge for mulige stresseffekter.

Parringsadfærd hos vildtlevende (ferale) mink er sparsomt beskrevet, men når en han finder en tæve i brunst, udstøder han kurrelyde, der fungerer som en slags kontaktfunktion. Det er kendt fra beskrivelser af ferale minks parringsadfærd, at parringen kan synes voldsom, og hvor parringslegen ofte starter med en voldsom kamp. Hannen griber tæven i nakken og trækker hende til sidst ind under sig, alt imens han holder hende fast indtil parringen er ovre (undersøgelse, der er refereret til i Dunstone (1993)). Efter hannen er trængt ind i tæven udfører han ikke yderligere bevægelser af bækkenpartiet (Murphy & Douglas 1992), og han og tæve kan forblive i parringspositionen i op til to timer eller mere (Dunstone 1993). Eftersom kun få detaljer er kendt vedrørende parringsadfærden i fangenskab, er formålet med pågældende projekt også at beskrive parringsadfærden hos minktæver i løbet af hele parringssæsonen. Fra et velfærdsmæssigt synspunkt vil en bedre forståelse af parringsadfærden også kunne hjælpe med at identificere, når en parring er problematisk og derfor bør afbrydes.

Materiale og metode

Undersøgelsen blev udført på forskningsminkfarmen ved Århus Universitet i parringssæsonen 2009, og omfattede dyr fra samme produktionslinje af brune mink. Tæver (startpopulationsantal N=336) såvel som hanner (N=68) var etårige, eftersom vi ønskede dyr uden parringserfaring og som ikke tidligere havde gennemgået slankningsprocessen op til parring, og derfor ikke havde udviklet sult-induceret stereotypi fra tidligere sæsoner.

Tæverne var opdelt i to grupper som blev fodret i henhold til to forskellige fodringsstrategier i løbet af en tre ugers periode fra den 19. januar til den 2. februar 2009. Dyrene blev tilfældigt udvalgt, dog med fordeling af køn, til de to grupper. Den ene gruppe (CONT, N=167) blev fodret efter normal farmprocedure, dvs. fodring af standard minkfoder (gennemsnitligt 157 g pr. tæve pr. dag; ca. 30,8 % tørstof, 122 kcal/100 g med protein 50,7 %, fedt 39,6 % og kulhydrat 9,7 % af omsættelig energi). Den anden gruppe (FIBRE, N=169) blev fodret med fiberberiget standard minkfoder (gennemsnitligt 196 g pr. tæve pr. dag). Efter de tre uger med forskellige fodringsstrategier blev alle tæver fodret i overensstemmelse med normal farmprocedure, inklusiv flushing.

Der var ingen forskel i huld mellem tæverne i de to fodringsgrupper omkring flushingtidspunktet.

Hver parringssession varede gennemsnitligt 1 time og 58 min. (minimum: 1 t 41 min., maksimum: 2 t 8 min.). Scanninger blev udført på alle tæver, der blev prøvet på det pågældende tidspunkt. Disse blev udført vha. en håndholdt Psion computer (Psion PLC 1995) i henhold til et foruddefineret adfærdsskema, omfattende 15 forskellige adfærd og lyde. Intervaller mellem scanningsobservationer indenfor en session var gennemsnitlig 2 minutter. For at verificere scanningsmetoden var der sat digitale kameraer op over burene hos fire tilfældigt udvalgte hanner for at optage hver parringssession.

En parring blev ikke registreret som gyldig af farmpersonalet med mindre parringen havde været i minimum 10 minutter.

Fødslerne fandt sted fra den 21. april til den 9. maj og inkluderede 323 tæver (162 FIBRE, 161 CONT). Gennem hele perioden blev burene tjekket for fødsler mindst tre gange om dagen (klokken 8-9, 14-16 og 19-20). Obduktioner blev udført fra dag 0 til dag 7 for at bestemme, om en hvalp var dødfødt eller ej.

For yderligere detaljer vedrørende dataindsamling, se specialerapporten (Spangberg, 2010).

Resultater og diskussion

Hormonniveau (FCM) inden parring

Fæces, der blev indsamlet dagen inden parringsperiodens start, viste ingen forskel i cortisolniveau (FCM) mellem foderbehandlinger (CONT: 119 (11,8) ng/g; FIBRE: 106 (7,9) ng/g; $P = 0,65$). Ydermere havde FCM-niveauet ingen indvirkning på adfærdstyper under parringssessioner ($P > 0,10$), parringssucces ($P = 0,75$) eller det reproduktive resultat (kuldstørrelse ved fødsel, gennemsnitlig hvalpevægt dag 1, kulds vægtforøgelse dag 1-7, hvalpedødelighed dag 0-7; $P > 0,10$).

Parringsperiode og adfærdsobservationer under parringssessioner

Generelt forløb parringsperioden rigtig godt, hvor 97,62 % af tæverne blev parret. Af de parrede tæver blev 270 succesfuldt parret to gange mens 58 blev parret en enkelt gang (tabel 1). Der var ingen effekt af foderbehandling mht. om en tæve blev parret en eller to gange ($P = 0,89$). En tæve blev gennemsnitligt prøvet 2,9 (S.E=0,08) gange, totalt antal gange var ikke forskellig mellem foderbehandlingerne ($P = 0,99$).

| Gruppe | Uparret | 1 parring | 2 parringer | N-total |
|--------|---------|-----------|-------------|---------|
| Normal | 3 | 30 | 134 | 167 |
| Fiber | 5 | 28 | 136 | 169 |
| Total | 8 | 58 | 270 | 336 |
| % | 2,38 | 17,26 | 80,36 | |

Tabel 1. Oversigt over udfaldet af parringsperioden (3.-20. marts) og fordelingen af tæver indenfor de to foderbehandlinger. Procenttallene er i forhold til det totale antal tæver (N=336) i parringsperioden.

Analysen af adfærd registreret i løbet af parringsperioden viste, at de forskellige typer adfærd ofte afhang af f.eks. tævens tidligere parringssucces i løbet af parringssæsonen (tabel 2). Sessioner uden parring var karakteriseret af mere eksplorativt snus, mindre forekomst af nakkegreb og mere adfærd rettet væk fra parring, eksempelvis hvæs og skrig samt overvejende adfærd defineret som ”anden aktivitet”. Derudover stereotyperede tæver i usuccesfulde parringssessioner signifikant mere. Adfærdsforskellene er illustreret i figur 1 og figur 2.

Analysen af videooptagelserne af de 4 hanners parringssessioner viste, at scanningsmetoden anvendt i pågældende forsøg, generelt er brugbar til at give et billede af minks parringsadfærd. Dog vil kontinuert observation være nødvendig ved meget flygtig adfærd så som flugt.

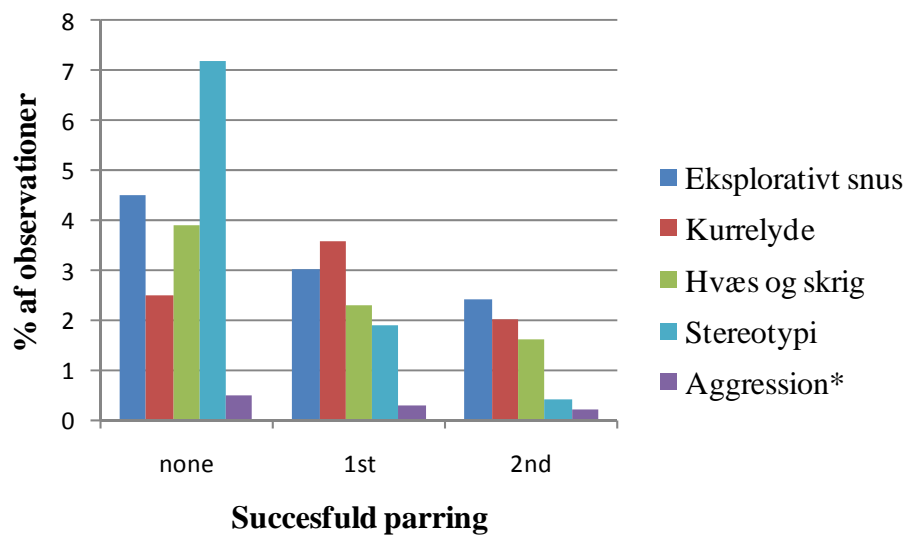
Som fundet i pågældende forsøg, hvilket støtter den tidligere rapport om ferale mink fra Dunstone (1993) samt Enders' (1952) rapport fra farmmink, slipper minkhannen ikke tævens nakke under hele parringen; nakkegreb er derfor en naturlig del af parringsadfærden på trods af den potentielle skade, som hannens tænder kan påføre tævens nakke. Til trods for den umiddelbare voldsomhed er det interessant, at ud af de 908 observerede parringssessioner blev åbenlys aggression fundet i mindre end 0,5 % af observationerne, og her kun af kort varighed. Generelt, hvis en tæve ikke var klar til parring, var hun aggressiv og hvæste og skreg og holdt på denne måde hannen på afstand.

| | None | 1. parring | 2. parring | Test statistik | P-værdi |
|---|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| Latenstid til nakkegreb (sek.) | 768 (114,1) | 640 (75,0) | 393 (59,1) | | |
| Latenstid til parring (sek.) | 2599 (124,7) <i>a</i> | 1695 (70,8) <i>b</i> | 1072 (79,5) <i>c</i> | $F_{2,562} = 74,6$ | < 0,001 |
| Parring (%) | 2,7 (1,63) <i>a</i> | 43,2 (1,11) <i>b</i> | 69,8 (1,27) <i>c</i> | $F_{2,629} = 527,3$ | < 0,001 |
| Parringsvarighed (sek.) | 191 (107,6) <i>a</i> | 3064 (73,9) <i>b</i> | 4733 (84,5) <i>c</i> | $F_{2,619} = 558,5$ | < 0,001 |
| Parringspositur, ingen intromission (%) | 5,1 (0,57) <i>a</i> | 9,4 (0,61) <i>b</i> | 7,8 (0,65) <i>b</i> | $F_{2,710} = 134,8$ | < 0,001 |
| Nakkegreb (%) | 2,7 (0,28) <i>a</i> | 3,7 (0,27) <i>b</i> | 3,4 (0,28) <i>b</i> | $F_{2,710} = 27,2$ | < 0,001 |
| Andre bidegreb (%) | 0,3 (0,06) | 0,3 (0,06) | 0,1 (0,02) | | |
| Genitalsnus (%) | 0,5 (0,07) | 0,5 (0,07) | 0,3 (0,06) | | |
| Eksplorativt snus (%) | 4,5 (0,29) <i>a</i> | 3,0 (0,26) <i>b</i> | 2,4 (0,28) <i>c</i> | $F_{2,579} = 14,1$ | < 0,001 |
| Modtagepositur (%) | 0,9 (0,16) <i>a</i> | 1,6 (0,14) <i>b</i> | 0,8 (0,15) <i>a</i> | $F_{2,582} = 12,5$ | < 0,001 |
| Kurrelyde (%) | 2,5 (0,26) <i>a</i> | 3,6 (0,25) <i>b</i> | 2,0 (0,26) <i>a</i> | $F_{2,685} = 16,93$ | < 0,001 |
| Hvæs/skrig (%) | 3,9 (0,38) <i>a</i> | 2,3 (0,37) <i>b</i> | 1,6 (0,40) <i>b</i> | $F_{2,750} = 14,2$ | < 0,001 |
| Flugt (%) | 0,8 (0,08) | 0,6 (0,07) | 0,3 (0,04) | | |
| Aggression (%) | 0,5 (0,06) | 0,3 (0,06) | 0,2 (0,06) | | |
| Stereotypi (%) | 7,2 (0,59) <i>a</i> | 1,9 (0,51) <i>b</i> | 0,4 (0,57) <i>c</i> | $F_{2,721} = 56,35$ | < 0,001 |
| Hvile alene (%) | 6,2 (0,54) | 0,9 (0,17) | 0,2 (0,08) | | |
| Hvile sammen (%) | 5,7 (0,68) | 2,1 (0,35) | 1,0 (0,25) | | |
| Anden aktivitet (%) | 63,2 (1,29) <i>a</i> | 30,7 (1,21) <i>b</i> | 14,5 (1,34) <i>c</i> | $F_{2,696} = 474,95$ | < 0,001 |

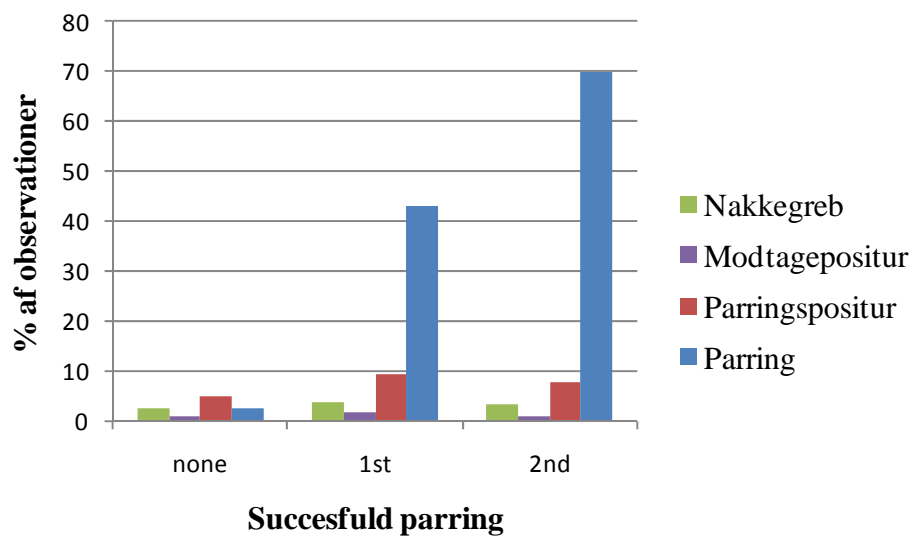
Tabel 2. Forekomst af adfærd registreret i scanningsrunderne i løbet af parringsperioden (3.-20. marts). Data er samlet for de to foderbehandlinger. De forskellige adfærdsvariable er procent af adfærdsregistreringer pr. antal observationsrunder under en given parringssession. Latenstider og adfærd er præsenteret som lsmean (S.E). **None:** parringssessioner uden godkendt parring; **1. parring:** parringssession med den første godkendte parring; **2. parring:** parringssession med den anden godkendte parring. En godkendt parring er en parring à minimum 10 minutters varighed. Hvor intet andet er pointeret, er estimerne fra de utransformerede modeller.

^{a,b,c} Signifikant forskel mellem parringssessioner, $P < 0,05$.

Adfærden blev ikke kørt igennem statistisk analyse, da modellen ikke kunne køres enten pga. for få data eller dårlig residualfordeling, hvilket indikerer utilstrækkelig opfyldelse af modelantagelserne vedrørende normalfordeling og varianshomogenitet. I disse tilfælde er rå means (S.E.) præsenteret.



Figur 1. Forskelle i adfærd når data er inddelt i tre grupper alt efter tidligere parringssucces. Data er samlet for de to foderbehandlinger. Parringssession none, 1st og 2nd er parringssessioner, hvori henholdsvis ingen, den første eller den anden parring skete. Adfærdstyperne er vist som den gennemsnitlige procentdel af totalt antal observationer i en given parringssession. * Aggression er ikke kørt gennem den statistiske analyse.



Figur 2. Forskelle i adfærd når data er inddelt i tre grupper alt efter tidligere parringssucces. Data er samlet for de to foderbehandlinger. Parringssession none, 1st og 2nd er parringssessioner, hvori henholdsvis ingen, den første eller den anden parring skete. Adfærdstyperne er vist som den gennemsnitlige procentdel af totalt antal observationer i en given parringssession. Læg mærke til at parring udgør op til 70 % af det totale antal observationer indenfor den anden succesfulde parringssession.

Det kan være lidt modstridende at ikke-parringssessioner også indeholdt modtagepositur og kurrelyde i tillæg med kortvarige parring, hvilket alt sammen kan anses som værende positive tegn på parringsvillighed. En årsag til dette kan være at nogle af tæverne i de ikke-

succesfulde parringer faktisk var modtagelige, men uden at hannen var fuldt motiveret. Herudover var nogle af hannerne ikke effektive i at håndtere tæven og kunne ikke holde hende i position til parring.

For de uimodtagelige tæver synes parringssituationen at inducere frustration og stress eftersom mest stereotyp adfærd forekom i de usuccesfulde sessioner (7,2 % af observationerne). Til sammenligning forekom stereotypi i mindre end 1,9 % af observationerne i de succesfulde sessioner. Hos disse parringer forekom stereotypi generelt ikke før efter parringen, hvor tæven syntes ivrig efter at komme væk fra hannens bur.

Ved analyse af adfærd påvirket af tævens huld og vægt blev en tvetydighed vedrørende vokalisering fundet; tæver, der udstødte færre hvæs og skrig tenderede til at udstøde flere kurrelyde, hvilket i og for sig indikerer mindre modvilje overfor hannerne. På samme tid tenderede disse tæver til at have længere latenstid indtil parring, hvilket indikerer *mindre* parringsvillighed. Latenstiderne og vokaliseringerne, der blev registreret i pågældende forsøg, tyder derfor på at minks lyde i visse sammenhænge ikke er så ligetil som først antaget. Videre undersøgelser kunne kombinere visuelle - og lydoptagelser (fortrinsvis med skelnen mellem han-tæve vokalisering) for bedre, og mere detaljeret, at forstå adfærd under parring.

Om der er en forskel i parringsadfærd mellem etårige og ældre tæver er ikke muligt at påvise ud fra pågældende undersøgelse, eftersom kun etårige tæver var inkluderet. På trods af de etårige tævers opnåede erfaring fra den første til den anden succesfulde parring, er det uvist om adfærdsforskelle i parringssessioner er de samme for ældre og mere erfarne tæver. Men eftersom de uvillige tæver og tæver med dårligt reproduktivt resultat pelses inden den næste parringssæson, kunne det forventes at forekomst af aggression og parringsmodvillighed ville være mindre hos de ældre tæver.

Kuldstørrelse og dødelighed

Golde tæver udgjorde 5,26 % af alle tæver. En lav procentdel sammenlignet med tidligere fund hos etårige (spændende fra 5,8 % til 9,0 %) (Elofson et al. 1989; Kemp et al. 1993; Malmkvist et al. 1997; Malmkvist & Palme 2008).

Alt i alt blev 306 kuld født, kuldstørrelser (inklusive dødfødte) varierende fra 1 til 14 hvalpe (tabel 3). Der var ikke forskel i kuldstørrelser mellem foderbehandlinger, heller ikke mht. antal dødfødte hvalpe eller hvalpedødeligheden i løbet af de første syv dage efter fødslen.

| Gruppe | Total kuldstørrelse pr. fertil tæve (dag 1) | Kuldstørrelse (levendefødte) pr. fertil tæve (dag 1) | Dødfødte hvalpe pr. kuld (%) | Kuldstørrelse dag 3 | Kuldstørrelse dag 7 | Dødelighed dag 0-7 pr. kuld (%) |
|------------|---|--|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
| Normal | 8,0 (0,18) | 7,4 (0,18) | 4,3 (0,76) | 7,1 (0,18) | 7,0 (0,17) | 8,5 (1,04) |
| Fiber | 8,3 (0,17) | 7,5 (0,16) | 5,6 (0,86) | 7,2 (0,17) | 7,0 (0,19) | 9,8 (1,61) |
| Alle tæver | 8,1 (0,13) | 7,4 (0,12) | 5,0 (0,57) | 7,1 (0,12) | 7,0 (0,13) | 9,1 (0,96) |

Tabel 3. Hvalperesultater ved fødsel for de to foderbehandlinger og for alle fertile tæver. Total kuldstørrelse inkluderer dødfødte hvalpe. Kuldstørrelser er præsenteret som mean (S.E.). Dødelighed dag 0-7 pr. kuld er uden dødfødte.

Tæver, der havde haft to succesfulde parringer, producerede gennemsnitligt 8,3 hvalpe pr. kuld. Til sammenligning producerede tæver med kun én parring 7,4 hvalpe pr. kuld, svarende til en forskel på 12,2 % flere hvalpe pr. kuld efter to parringer. Den totale parringsvarighed og

total antal parringer (begge summeret over tid, inklusiv parringer af kort varighed) havde dog ikke effekt på det endelige antal hvalpe.

Tævers huld inden fødsel påvirkede hvalpedødeligheden således, at flere hvalpe døde, jo federe tæver var ($P = 0,003$). Hvalpenes vægt var påvirket af den totale kuldstørrelse (dag 1: $P < 0,001$ and dag 7: $P < 0,001$) idet store kuld generelt indeholdt hvalpe med lavere vægt end i mindre kuld. Derudover havde total kuldstørrelse betydning for udviklingen indenfor hvalpevægt i løbet af de første syv dage ($P < 0,001$). Igen var der en negativ sammenhæng mellem hvalpevægt og kuldstørrelse. Flere dødfødte var også at finde i store kuld ($P < 0,001$), hvori hvalpedødelighed i løbet af den første uge var forøget.

Disse negative sammenhænge mellem kuldstørrelse og hvalpevægt og – vægtforøgelse, såvel som den positive sammenhæng mellem kuldstørrelse og antal dødfødte og dødelighed indenfor den første uge efter fødslen var at forvente. Som kendt fra grise, en anden kuldbærende art, er smågrise i store kuld ofte mindre end smågrise fra mindre kuld, og ofte er deres levedygtighed reduceret (Roehle & Kalm 2000). Ligesom hos minken tyder dette på, at der er en mulig konsekvens af store kuld i form af en trade-off mellem antal og afkommets fitness.

Det, at federe tæver havde større hvalpedødelighed indenfor de første syv dage efter fødslen, indikerer at de fede tæver sandsynligvis oplevede flere problemer omkring fødslen, f.eks. mht. lange og variable fødselsintervaller, som dermed svækkede hvalpene og reducerede den moderlige omsorg. En sammenhæng der tidligere er blevet påvist i Malmkvist et al. (2007).

Konklusion

- Bortset fra reduceret latenstid til parring for FIBRE-tæver i den anden succesfulde parringssession, blev der ikke fundet nogen forskel mellem foderbehandlinger, hverken mht. fækalt cortisolniveau (FCM) inden parringsperioden, parringsadfærd og parringssucces eller mht. det reproduktive resultat. Der er derfor intet tegn på negative konsekvenser for parring og reproduktion ved implementering af fiberfoderet i kommerciel minkproduktion, med det formål at øge mæthedsfølelsen og reducere udviklingen af stereotyp adfærd under perioder med restriktiv fodring hos mink.
- Forekomst af forskellige typer adfærd under en parringssession afhænger bl.a. af tævens tidligere parringssucces i løbet af parringssæsonen. Eksempelvis er tævens anden succesfulde parring væsentlig længere end den første.
- Forekomst af åbenlys aggression under parringssessioner er umiddelbart lav og blev i pågældende undersøgelse registreret i mindre end 0,5 % af de 908 observerede parringssessioner.
- Parringssessioner uden vellykket parring synes at virke frustrerende og stressende for tæverne, da disse sessioner bl.a. indeholder væsentlig mere stereotypi samt hvæs og skrig end sessioner med vellykket parring.

- Hvæs og skrig synes ikke altid at være negative når de forekommer under en parringssession. Men yderligere undersøgelser vil være nødvendige for at opnå bedre forståelse af minkenes lyde.
- To vellykkede parringer à minimum 10 minutters varighed resulterer i større kuld end ved kun 1 vellykket parring.
- Fede tæver mister flere hvalpe indenfor den første uge efter fødslen, højst sandsynligt pga. problemfyldt fødselsforløb.
- Større kuld indeholder hvalpe af mindre størrelse. Disse kulds hvalpe har også en lavere tilvækst indenfor den første uge efter fødslen.
- Større kuld har flere dødfødte hvalpe og dødeligheden er højere i løbet af den første uge efter fødslen. Der synes derfor at være en trade-off mellem antal hvalpe og disses levedygtighed.

Anerkendelser

En stor tak til Birthe Houbak, der har været en kæmpe hjælp ved dataindsamling og som, sammen med Erik L. Decker, har hjulpet med dataklargørelse. Også stor tak til farmpersonalet Gert Richelsen, Mogens Olesen, Poul Erik Lausten og Henning Jacobsen. Og endelig tak til Anton Steen Jensen for at træde til, da vi manglede en ekstra hånd.

Pågående projekt falder ind under et projekt støttet af bevilling under Innovationsloven med deltagelse af DJF, Aarhus University og Danish Fur Breeders Research Center.

Referencer

Appleby, M.C. & Lawrence, A.B. 1987. Food Restriction As A Cause of Stereotypic Behavior in Tethered Gilts. *Animal Production*, 45, 103-110.

Bildsoe, M., Heller, K.E. & Jeppesen, L.L. 1991. Effects of Immobility Stress and Food Restriction on Stereotypies in Low and High Stereotyping Female Ranch Mink. *Behavioural Processes*, 25, 179-189.

Damgaard, B.M., Hansen, S.W., Borsting, C.F. & Moller, S.H. 2004. Effects of different feeding strategies during the winter period on behaviour and performance in mink females (*Mustela vison*). *Applied Animal Behaviour Science*, 89, 163-180.

Dunstone, N. 1993. *The Mink*. T & AD Poyser Ltd.

Elofson, L., Lagerkvist, G., Gustafsson, H. & Einarsson, S. 1989. Mating Systems and Reproduction in Mink. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 39, 23-41.

Enders, R.K. 1952. Reproduction in the mink (*Mustela vison*). *Proceedings of the American Philosophical Society*, 96, 691-755.

Hansen, S.W., Jensen, M.B., Pedersen, L.J., Munksgaard, L., Ladewig, J. & Matthews, L. 2002. The type of operant response affects the slope of the demand curve for food in mink. *Applied Animal Behaviour Science*, 76, 327-338.

Kemp, B., Martens, R.P.C.H., Hazeleger, W., Soede, N.M. & Noordhuizen, J.P.T.M. 1993. The Effect of Different Feeding Levels During Pregnancy on Subsequent Breeding Results in Mink (*Mustela-Vison*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition-Zeitschrift für Tierphysiologie Tierernährung und Futtermittelkunde*, 69, 115-119.

Malmkvist, J., Houbak, B. & Hansen, S.W. 1997. Mating time and litter size in farm mink selected for confident or timid behaviour. *Animal Science*, 65, 521-525.

Malmkvist, J., Gade, M. & Damm, B.I. 2007. Parturient behaviour in farmed mink (*Mustela vison*) in relation to early kit mortality. *Applied Animal Behaviour Science*, 107, 120-132.

Malmkvist, J. & Palme, R. 2008. Periparturient nest building: Implications for parturition, kit survival, maternal stress and behaviour in farmed mink (*Mustela vison*). *Applied Animal Behaviour Science*, 114, 270-283.

Manning, A. & Dawkins, M.S. 1998. *An Introduction to Animal Behaviour*. Fifth Edition edn. Cambridge University Press.

Mason, G.J. 1993. Age and Context Affect the Stereotypies of Caged Mink. *Behaviour*, 127, 191-229.

Murphy, B.D. & Douglas, D.A. 1992. Reproduction in female mink., pp. 39-49.

Roehe, R. & Kalm, E. 2000. Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. *Animal Science*, 70, 227-240.

Spangberg, A. 2010. Influence of fibre in diet on mating behaviour and reproductive success in female farmed mink (*Mustela vison*). Master thesis, Dept. of Biological Sciences, University of Aarhus. 37 pp.

Sundhed og velfærd hos mink – Nye regler og initiativer

Steen H. Møller

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E mail: Steenh.moller@agrsci.dk

Indledning

Siden OperationX udsendelsen 'Pels på vrangen' blev sendt på TV2 den 27. oktober 2009 har der været hektisk aktivitet på mange fronter. Mange avlere har haft ekstraordinært kontrolbesøg fra fødevarestyrelsen i efteråret 2009, og i 2010 vil alle danske pelsdyravlere blive kontrolleret. Der har været ydet en stor indsats fra erhvervets konsulenter og organisation for at oplyse om gældende regler, hvordan de tolkes, og hvordan man som avler kan sikre sig, at man lever op til alle krav til indretning af bure og haller, pasning af dyrene og registrering og dokumentation af farmens drift. Den igangværende kontrol af alle farme vil vise, hvor langt man er nået, og selvom man er nået langt, viser de foreløbige opgørelser, at ikke alt er på plads endnu.

Fra forskningens side var vi knap så meget i vælten, men vi bestræbte os på at have styr på de korrekte tal for syge, skadede og døde mink, og ikke mindst hvad man ved om minkens sundhed og velfærd. Efter udsendelse af en pressemeddelelse herom fik vi da også enkelte lejligheder til at komme frem med tallene i TV og Radio. Der er også sket meget bag kulisserne, ikke mindst i samspil med myndighederne fra Fødevarestyrelsen og Justitsministeriet, hvor DJF i Foulum har en væsentlig forpligtelse til at samle og perspektivere den forskningsmæssige viden og stille den til rådighed for myndighederne, når de beder om det. Af samme årsag har vi en forpligtelse til at opbygge den nødvendige viden og undersøge det der mangler. Vi har kort sagt en initiativpligt der betyder, at vi løbende skal vurdere, hvilke områder der kan blive aktuelle for vores rådgivning af myndighederne. For pelsdyrforskningen kan dette betyde, at vi skal sætte forskning i gang på områder, hvor det vurderes, at der vil blive behov for yderligere eller ny viden, hvis denne viden ikke kan skaffes på anden vis.

Udover diskussion af tolkningen af en række konkrete paragraffer i lovgivningen, hvor forskningen i enkelte tilfælde er blevet spurgt, har vi primært bidraget til indholdet i nye regler for pelsdyrproduktion.

Baggrund for forslag til regler for sundhedsrådgivning, uddannelse og branchekodeks

Som resultat af debatten efter OperationX nedsatte Fødevareministeriet i december 2009 en arbejdsgruppe med det formål at udarbejde forslag til systemer, der løbende skal sikre overvågning og håndtering af eventuelle dyrevelfærdsproblemer i pelsdyrproduktionen. Den nedsatte arbejdsgruppe skulle udarbejde forslag til gennemførelse af nedenstående initiativer:

1. Lovpligtigt uddannelseskra for nye pelsdyravlere. Der introduceres ligeledes et krav om periodisk efteruddannelse for samtlige pelsdyravlere.
2. Obligatorisk sundhedsrådgivningsaftaler mellem pelsdyravlere og praktiserende dyrlæger. Der defineres incitament, så god landmandspraksis indebærer mindre offentlig kontrol og om muligt krav om færre obligatoriske rådgivningsbesøg.
3. Branchekodeks dækkende god farmpraksis på dyrevelfærdsområdet.

Der blev nedsat en underarbejdsgruppe vedr. hvert af de tre punkter. Jeg kom med i alle tre grupper og blev formand for gruppen vedr. obligatorisk sundhedsrådgivning og tovholder for uddannelsesgruppen. Den afsluttende rapport blev afleveret til fødevareministeren i maj 2010 og er efter ministerens godkendelse nu på vej gennem lovgivningsarbejdet. Rapporten fra arbejdsgruppen kan findes under pressemeddelelser den 3. juni, på Kopenhagen Furs hjemmeside eller på: http://fvm.dk/Alle_pressemeddelelser.aspx?ID=11058.

I det følgende orienteres om reglerne og baggrunden herfor, med forbehold for eventuelle ændringer under lovgivningsprocessen. Som sagt er en væsentlig del af DJF's opgave at stille den tilgængelige viden til rådighed, så politiske beslutninger kan træffes på det bedst mulige grundlag. Da folk uden kendskab til minkproduktion skal kunne læse rapporten, blev vi bedt om at beskrive minkens produktionscyklus og almindeligt forekommende sygdoms- og sundhedsproblemer som baggrund for rapportens anbefalinger. En udvidet og opdateret udgave er gengivet nedenfor.

Minkens produktionscyklus

Fra naturens side er minken kodet til at komme i brunst i marts og føde sine unger omkring 1. maj, hvor temperaturen og fødemængden er stigende. Efter fravæning i juni har hvalpene hele sommeren og efteråret til at opbygge fedtreserver og sætte en varm vinterpels, så de kan klare sig gennem vinteren. Minken har derefter behov for at påbegynde pelsskiftet i god tid inden vinterpelsen skal bruges. Den 3 måneder lange udvikling af reproduktionsorganerne er afsluttet inden parring i marts, så hvalpene fødes på det rigtige tidspunkt i en ny cyklus. Minken holder styr på denne karakteristiske årscyklus af meget forskellige produktionsperioder (Figur 1) ved hjælp af den stabile årlige variation i daglængden. Alle mink følges således ad gennem disse stærkt synkronede perioder hvor pelsskifte, parringsvillighed, fødsel, fravæning, territoriehævdelse og huldudvikling, sker indenfor få uger for alle mink i den samme geografiske region. Fødselstidspunktet styres således i stor udstrækning af forårsjævndøgn den 21. marts, der er signalet til implantation af de hvilende, befrugtede æg. Alle minkhvalpe fødes derefter indenfor få uger omkring slutningen af april og fra en fødselsvægt på ca. 10 g vokser tæve- og hanhvalpe til 160-175 g ved 4 uger, 315-370 g ved 6 uger, til 800-1200 g ved fravæning i juli. De følger den årlige cyklus på linje med voksne mink fra kropslængden er fuldt udviklet i september, hvor efterårsjævndøgn er signal om skifte til vinterpels, territoriehævdelse og størst mulig fedtaflejring inden vinteren.

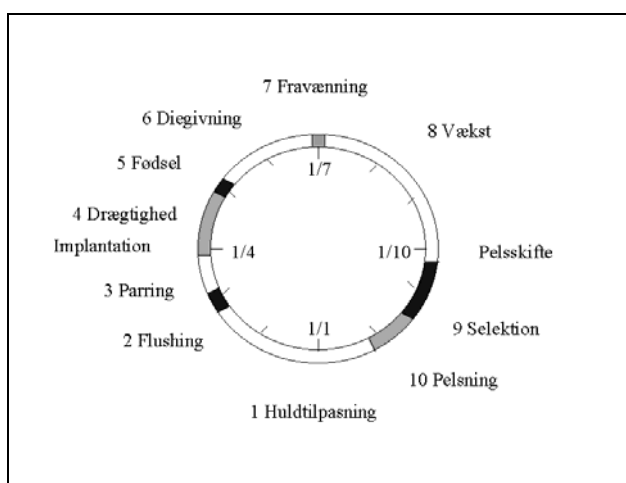


Fig. 1. Årlig cyklus af synkroniserede perioder i minkproduktionen. Nummererede perioder indeholder specielle pasningsrutiner

Ved korte daglængder stagnerer ædelysten og da foder- eller energitildelingen begrænses, som forberedelse til reproduktionsperioden, tærer minkene på de opbyggede fedtreserver i vinterperioden. Med stigende daglængde følger parringslysten, og i marts er de fleste minktæver parringsvillige. Det er parringen, der fremprovokerer en ægløsning, men når de befrugtede æg når livmoderen efter ca. 5 dage, går de i dvale og tillader ny parring med efterfølgende ægløsning og befrugtning, med mindst 7 dages mellemrum indtil jævndøgn.

Almindeligt forekommende sygdoms- og sundhedsproblemer i minkfarme

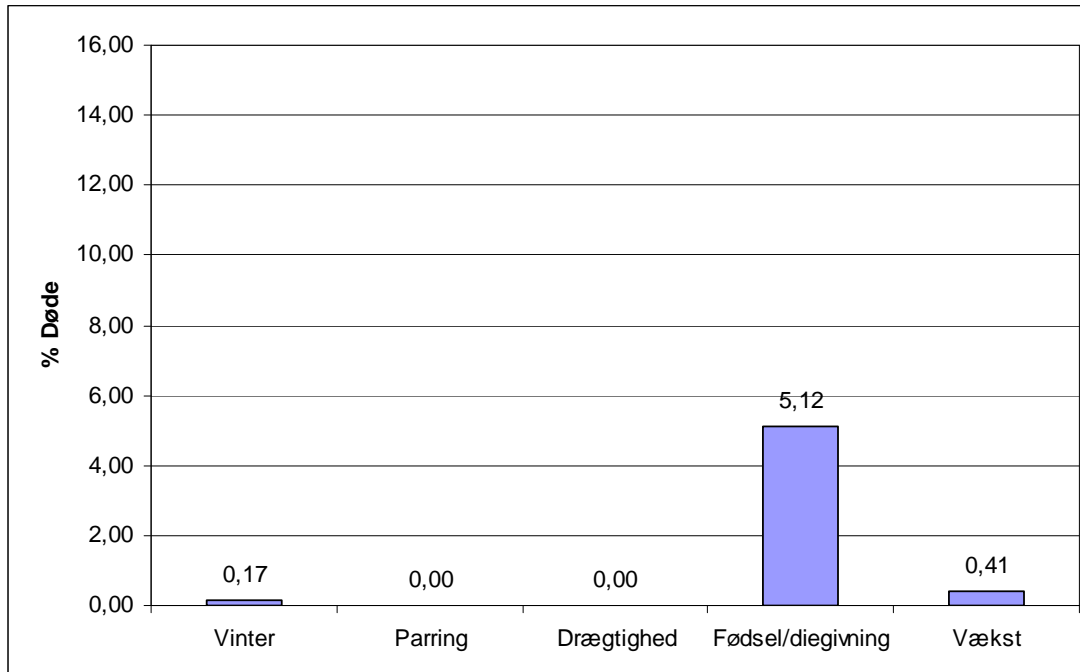
Det generelle indtryk er, at sygdomsforekomsten blandt mink er lav. I vinter-, parrings- og drægtighedsperioden er der normalt få problemer og medicinforbrug og dødelighed er lav. Omkring fødselstidspunktet er dødeligheden høj, medens sygeligheden og medicinforbruget er lavt. I diegivningsperioden forekommer betændelse i mælkekirtlerne og fedtede hvalpe (en virusinfektion, der gennem udsvedning i huden koblet med diarré giver hvalpene et fedtet udseende). Når hvalpene efter hhv. 4 og 6 uger begynder at æde og drikke, forekommer andre former for diarré og tarmbetændelse. Efter fravæning kan 'diegivningssyge' forekomme hos tæver, der har haft en stor mælkeydelse. Disse sundhedsproblemer kan undertiden give anledning til betydelig dødelighed, hvilket i en del tilfælde udløser ønsket om medicinsk behandling. Efter fravæning kan de anmeldepligtige sygdomme hvalpesyge og plasmacytose, samt den ikke anmeldepligtige virusenteritis forekomme. Der vaccineres ofte mod virusenteritis og hvalpesyge mens der testes og saneres for plasmacytose.

Ud på efteråret kan hurtigt voksende hanhvalpe med stor foderoptagelse rammes af uspecifik utrivlighed (f. eks. fedtlever) samt urinvejssten og -infektioner, hvilket kan udløse nogen medicinering men som regel begrænset dødelighed. Som led i minkhvalpenes territoriehævdelse og dannelse af social rangorden fra september måned vil nogle få hvalpe slås og bide hinanden. I de fleste tilfælde vil dette kunne ses som bidmærker på lædersiden af skindet efter pelsning, mens et fåtal af hvalpene bliver bidt i en grad, der medføre åbne sår. Ved parvis indhusning (han + tæve) dør eller aflives op til 1 % af hvalpene som følge af bid. Erfaringerne med gruppeindhusning er endnu begrænsede, men foreløbige tal tyder på, at op mod et par procent af hvalpene dør eller aflives som følge af bid, hvis to eller flere hvalpe af samme køn indhuses i samme bur.

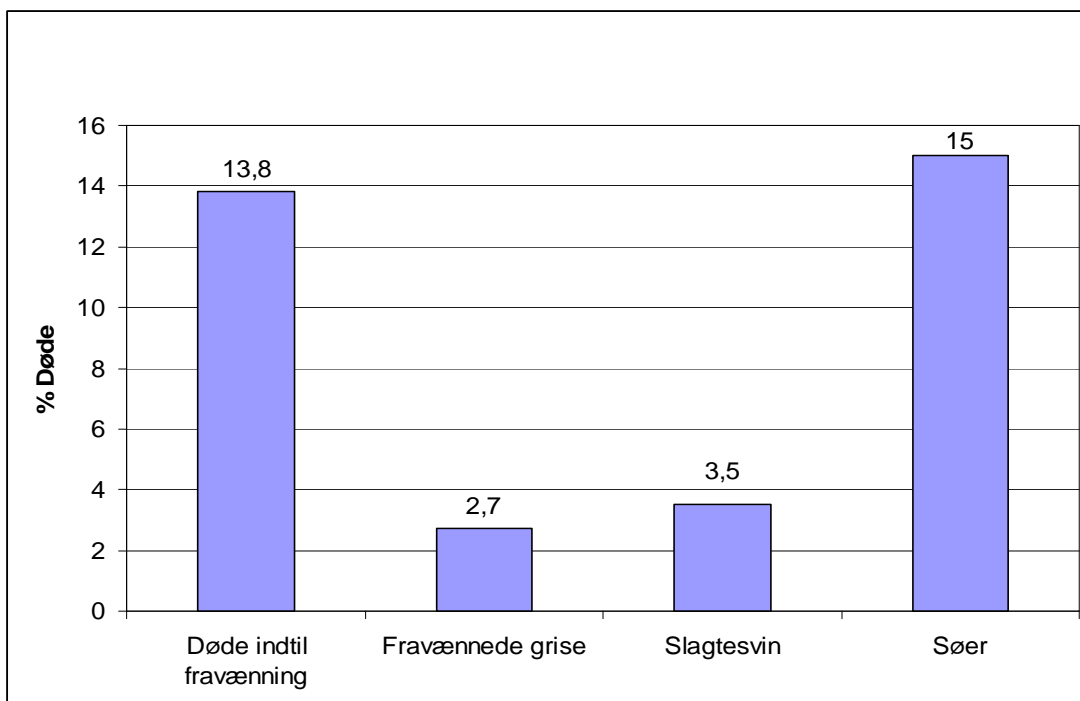
I en undersøgelse blev alle døde mink fra 6 farme med i alt knap 10.000 tæver og godt 50.000 hvalpe indsamlet og obduceret gennem en fuld årlig produktionscyklus. De tre hyppigste diagnoser for de 20 avlsdyr der døde om vinteren var tarmbetændelse, lungeproblemer og sult. De tre hyppigste diagnoser for de 3092 obducerede hvalpe, der døde inden fravæning, var fedtede hvalpe, dødfødsel og sult (død efter fødsel inden mælkeoptagelse). De tre hyppigste diagnoser for de 250 mink der døde i vækstperioden var lungeproblemer, tarmbetændelse og fedtlever.

Den ugentlige dødelighed varierede fra 0,00 % om efteråret og vinteren til 1,23 % omkring fødsel og var i gennemsnit 0,12 %. Den samlede dødelighed var 5,5 % af bestanden eller 0,35 pr. tæve gennem et produktionsår. Heraf var hovedparten (0,32 pr. tæve) hvalpe, der døde omkring fødsel eller var fedtede. Dødeligheden i de forskellige produktionsperioder er illustreret i figur 2. Bortset fra fedtede hvalpe i diegivningsperioden var der ingen væsentlige sundhedsproblemer på projektfarmene, og dødeligheden var lav i forhold til andre opgørelser. En større variation og en dødelighed mellem 0,5 og 1 % af bestanden pr. uge (bortset fra hvalpetiden) kan forventes i den samlede danske minkproduktion. Det skal desuden

bemærkes, at den reelle dødelighed omkring fødsel er højere, da dødfødte hvalpe og hvalpe der dør under eller kort efter fødsel ofte ikke findes, bl.a. fordi tæven som en naturlig adfærd æder døde hvalpe tillige med fosterhinder og moderkager.



Figur 2. Dødelighed i procent af bestanden gennem de årlige perioder af minkproduktionen. Dødfødte der ikke findes er ikke med i opgørelsen.



Figur 3. Dødelighed i procent af svinebestanden i forskellige aldersgrupper 2008. Dødfødte (11,4 %) er ikke med i opgørelsen af døde indtil fravæning. Kilde: Videncenter for Svineproduktion

Den tidlige hvalpedødelighed kan derfor ikke opgøres præcist på et stort antal tæver, men tilgængelige undersøgelser tyder på, at omkring 20 % af hvalpene er dødfødte eller dør omkring fødsel. Til sammenligning er en opgørelse over dødeligheden i danske svinebesætninger 2008 vist i figur 3.

Betydning af nye regler vedr. uddannelse, sundhedsrådgivning og branchekodeks

I pressemeddelelsen der fulgte lanceringen af initiativerne står der bl.a.:

”I svine- og kvægproduktionen har vi en lang tradition for og god erfaring med sundhedsrådgivningsaftaler og andre af de initiativer, vi nu planlægger at udbrede til pelsdyravlen. Anbefalingerne lægger op til, at der skabes nogle meget faste rammer for, hvad man som pelsdyravler skal leve op til, og at minkavlere skal sikre dyrevelfærden i positivt samspil med blandt andet professionelle dyrlæger og andre rådgivere”, siger fødevareminister Henrik Høegh, der har noteret sig, at arbejdsgruppen har afleveret en række initiativer, hvor hovedparten hurtigt kan føres ud i livet.

Initiativerne omfatter:

- 1. Obligatoriske uddannelser for nye og etablerede minkavlere*
- 2. Faste sundhedsrådgivningsaftaler mellem besætningsejere og dyrlæger*
- 3. Fælles branchekodeks med vejledninger for bl.a. håndtering af syge og skadede dyr*
- 4. Overvågning og sanktionering på baggrund af objektive indikatorer på dyrevelfærd, sundhed og medicinforbrug.¹*

Vedtagelse af de nye regler vil på væsentlige områder komme til at berøre alle danske minkavlere allerede fra 2010 - 2011. Tankegangen bagved reglerne er, at en ensartet og høj standard for dyrevelfærd og -sundhed og overholdelse af regler og love kan sikres ved de tre tiltag. Disse ses desuden i tæt sammenhæng med den offentlige kontrol, der samtidig koncentrerer sig om farme med størst forventet risiko for problemer. I det følgende fokuseres på hvad det betyder for avlerne og hvordan man kan få størst muligt udbytte af de nye regler og krav.

UddannelseskraV til pelsdyravlere

Mål

Alle avlere skal kende de lovpligtige krav ikke mindst på dyrevelfærds- og medicinområdet. Ved uddannelse af nye pelsdyravlere skal det sikres, at de kender reglerne og ved hvordan problemer med dyrevelfærd forebygges og afhjælpes, når de opstår. Tilsvarende uddannelseskraV gælder for regler om medicinanvendelse. Der skal ligeledes sikres praktisk rutine og erfaring gennem arbejde på farmen i forskellige produktionsperioder. Opbygning og opdatering af denne viden skal sikres hos alle pelsdyravlere.

Middel

Både nye og etablerede avlere skal have et kursus for at få et såkaldt 'kørekort' til at drive en farm. Kørekortet er beviset på at man både i teori og praksis er i stand til at drive en minkfarm på en betryggende måde mht. minkenes sundhed og velfærd og at man hurtigt og effektivt vil kunne håndtere de problemer der opstår. Teoridelen for etablerede avlere tages ved det første obligatoriske rådgivningsbesøg, hvor den praktiserende dyrlæge sammen med pelsdyravleren

¹ *Tekst i kursiv er citat fra Fødevareministeriets pressemeddelelse*

gennemgår smittebeskyttelse, burindretning, optegnelser over døde dyr og medicinanvendelse samt korrekt håndtering af syge og tilskadekomne mink. Det forudsættes at den praktiske erfaring er til stede.

For nye pelsdyrsavlere opnås ”kørekortet” ved at gennemføre et 4 dages kursus samt et praktikforløb, der dækker de kritiske perioder i minkens årlige produktionscyklus. Kurset omfatter:

- Lovgivning og offentlig kontrol med pelsdyravlen
- Indhold i sundhedsrådgivningsaftaler
- Minkens biologi og årlige cyklus
- Tolkning og anvendelse af minkens adfærd

Mens der allerede er krav om kursus i:

- Medicinhåndtering

For at få fornyet sit ”kørekort” skal minkavleren gennemføre et endagskursus med fokus på den seneste udvikling indenfor minkenes sundhed og velfærd. Efteruddannelsen skal gennemføres hvert 3. år. Eksisterende minkavlere skal gennemføre første kursus inden udgangen af 2011.

Gennemførelse af kurserne dokumenteres ved et dateret kursusbevis, der kan forevises på forlangende ved et kontrolbesøg.

Avlerens udbytte

Minkavlere i Danmark har meget forskellig baggrund, men de fleste har deres viden om minkproduktion fra praktisk erfaring med at passe mink og noget der ligner en ’mesterlære’. Med den stigende mængde af viden og ikke mindst love og regler kan både nye og etablerede avlere derfor have godt udbytte af at få disse systematisk gennemgået. Desuden er det vigtigt at kende til den offentlige kontrol, og hvordan man sikrer sig, at alt er i orden og kan dokumenteres, når der er behov for det. Denne viden vil også give et godt grundlag for et udbytterigt samarbejde med den praktiserende dyrlæge man indgår en sundhedsrådgivningsaftale med. Jo bedre man kender love og regler, jo bedre kan tiden bruges til at planlægge produktionen og analysere forløbet af produktionen, så eventuelle justeringer kan gennemføres på en hensigtsmæssig måde for alle parter. I sidste ende vil det komme både minkene, produktionen og avleren til gode.

Obligatoriske sundhedsrådgivningsaftaler mellem minkavlere og praktiserende dyrlæger

Mål

Alle avlere skal have en høj standard for dyresundhed og velfærd. Dette sikres ved regelmæssig besøg af dyrlægen og løbende fokus på disse regler og love. Udviklingen på farmen vurderes løbende, og der iværksættes egenkontrolprogrammer til afhjælpning af problemområder. Der skal gøres en særlig indsats for at afhjælpe problemerne i besætninger med tidligere bøder eller domme for lovovertrædelser i relation til dyrevelfærd, sundhed og medicinforbrug.

Middel

Alle avlere skal indgå en sundhedsrådgivningsaftale med en praktiserende dyrlæge, med fire årlige besøg, der placeres inden for følgende tidsrammer:

- Der aflægges mindst et rådgivningsbesøg i perioden 1. december til 24. februar, som forberedelse til parringssæsonen.
- Der aflægges mindst to rådgivningsbesøg i perioden 1. april til 1. august omkring drægtighed, fødsel, diegivning, fravæning og udsætning af hvalpe.
- Der aflægges mindst et rådgivningsbesøg i perioden 1. september til 31. oktober omkring pelsning og forberedelse til vinteren.

Placeringen inden for tidsrammen aftales mellem dyrlægen og den driftsansvarlige. Derudover kan der efter behov aftales yderligere rådgivningsbesøg.

Rådgivningsbesøgenes indhold

Ved hvert besøg vil der typisk blive lagt vægt på:

- Klinisk vurdering af dyrene
- Gennemgang af farmens sundhedsstatus i den forløbne periode
- Gennemgang af medicinforbrug og dødsfaldsregistreringer
- Obduktion af evt. nedfrosne døde dyr siden sidste besøg
- Gennemgang af fodringsstrategi og huldstyring i forudgående og kommende periode
- Forebyggelse og beredskab ved typiske sundhedsproblemer i besætningen i den kommende periode
- Gennemgang af smittebeskyttelse
- Gennemgang af flue- og loppebekæmpelse

Der udarbejdes en besøgsrapport for hvert obligatorisk sundhedsrådgivningsbesøg. Herudover vil udarbejdelse og brug af egenkontrolprogrammer til afhjælpning af problemområder også naturligt kunne indgå som et supplement til sundhedsrådgivningen. Sommerfarme, hvor der kun er hvalpe i vækstperioden foreslås omfattet af den obligatoriske sundhedsrådgivningsaftale, der indgås med den farm, der sætter hvalpe på sommerfarmen. Hermed sikres at farme med dyr på flere farme kan dækkes af samme sundhedsrådgivningsaftale, og at mink på alle farmene indgår i sundhedsrådgivningen.

Avlerens udbytte

Erfaringerne fra kvæg- og svineproduktionen viser, at succesfuld sundhedsrådgivning forudsætter et tillidsfuldt samarbejde mellem besætningsejeren og dennes rådgivende dyrlæge. Det er derfor vigtigt at indgå aftale med en dyrlæge, man kan have et godt samarbejde med. Rådgivningsbesøg kan i så fald blive et godt middel til støtte for besætningsejerens bestræbelser på at gennemføre høj kvalitet i alle aspekter af produktionen, dvs. velfærd, sundhed, produktivitet og slutprodukt.

På baggrund af dyrlægens kendskab til farmen kan der receptordineres medicin til løbende behandling af kendte lidelser i besætningen. Ordineringsperioden foreslås at gælde frem til næste aftalte dyrlægebesøg.

Avleren kan derfor have stort udbytte af en velfungerende sundhedsrådgivning, der bidrager til, at man har styr på produktionen, og man undgår bøder eller domme for lovovertrædelser i relation til dyrevelfærd, sundhed og medicinforbrug. Den længere periode for ordinering af medicin til løbende behandling vil gøre behandlingen lettere. På grundlag af hidtidige erfaringer med sundhedsrådgivning i minkbesætninger kan der generelt forventes en bedre sundhedstilstand og hurtigere og mere effektiv opfølgning på problemer – både små problemer der kan klares ved en tidlig indsats og mere genstridige problemer, der kræver en længerevarende indsats, fx. i form af et egenkontrolprogram.

Branchekodeks for god farmpraksis

Mål

Alle avlere skal have let adgang til branchens beskrivelse af, hvad der skal til for at sikre god sundhed og velfærd. Dette sikres ved, at Dansk Pelsdyravlerforening udarbejder et branchekodeks der kort og præcist beskriver god praksis på alle væsentlige områder af produktionen. Denne beskrivelse skal som minimum leve op til lovgivningen, men må gerne gå videre.

Middel

Dansk Pelsdyravlerforening udarbejder og introducerer et, af Fødevarestyrelsen godkendt, branchekodeks dækkende god farmpraksis på minkfarme vedrørende dyrevelfærd. Kodekset er en videreudvikling af "Retningslinjer for pelsdyrhold", som Dansk Pelsdyravlerforening introducerede tilbage i 1986. Branchekodekset skal tjene som grundlag for pelsdyravlerens egenkontrol på farmene. Branchekodekset og egenkontrollsystemet skal via løbende produktionsovervågning understøtte korrekt management på hver enkelt farm. Desuden kan branchekodekset og egenkontrollsystemet anvendes som analyseværktøj og dokumentation i relation til såvel rådgivningsbesøg fra konsulenter og dyrlæger som Fødevarestyrelsens velfærdstilsyn på minkfarme. Anvendelse af branchekodekset og egenkontrollsystemet er et tilbud til alle minkbesætninger. Dansk Pelsdyravlerforening har ydermere gennem et par år arbejdet på at udvikle et internetbaseret farm-managementsystem "Farm-Cockpit", som bl.a. understøtter egenkontrollsystemet og branchekodekset.

Indhold af branchekodeks

Branchekodeks er en vejledning i god farmpraksis samt en norm for minkfarmeres egenkontrolprogram. Branchekodekset dækker således gældende lovgivning vedrørende dyrevelfærd på minkfarme samt relevante anbefalinger fra Dansk Pelsdyravlerforening.

- 1. **Indhegning.** Krav til indhegningen af minkfarme, herunder hegn, fangarme, hjørneoverdækninger, fælder og lukkeanordninger på visse porte. Vedligeholdelse af hegn mv.*
- 2. **Bure.** Indretning af bure. Burstørrelser. Burmaterialer. Vedligeholdelse af bursystemer.*
- 3. **Redekasser.** Redekassens opbygning og indretning herunder redeindsatser. Redekassernes størrelse og antal.*
- 4. **Beskæftigelsesobjekter.** Beskrivelse af minks adgang til halm samt hylde eller rør.*
- 5. **Tilsyn.** Beskrivelse af avlerens tilsyn med dyrene samt krav om dyrlægebesøg.*
- 6. **Personale.** Uddannelseskrav til den driftsansvarlige avler samt instruktion af ansatte.*

7. **Vand.** *Beskrivelse af minkenes adgang til vand. Kontrol af vandtilførslen og vandkvalitet.*
8. **Foder.** *Foderkvalitet og næringsindhold.*
9. **Fodring.** *Fodertildeling og huldstyring gennem vinteren.*
10. **Rengøring.** *Krav til rengøring af bursystemet, fodersiloen samt selve farmen.*
11. **Parring til fravænnning.** *Tilsyn under parring og i hvalpeperioden. Indhusning af diegivende tæver i hvert andet bur. Fravænnningstidspunkt og -metode.*
12. **Avlsarbejde.** *Velfærdsfremmende selektion. Sondring mellem avls- og produktionsfarme.*
13. **Udsætning af hvalpe.** *Udsætning og gruppering af hvalpe gennem vækstperioden. Krav til bure og tilsyn ved gruppeindhusning.*
14. **Håndtering af syge/skadede dyr.** *Sundhedsrådgivning. Vurdering og håndtering af skadede dyr. Sygeafdeling. Isolering og passende behandling. Tilsyn.*
15. **Sygdomme/sundhed.** *Minksygdomme. Sundhedsrådgivning. Vurdering og håndtering af syge dyr. Anmeldelsespligt. Dyrlægessamarbejde.*
16. **Smittebeskyttelse.** *Farmbesøg, farmzoner, rengøring, desinficering, håndtering af gødning, pelsning og flytning af livdyr.*
17. **Optegnelser over medicinsk behandling.** *Vejledning om korrekt brug af medicinlogbog. Stedlige og tidsmæssige opbevaringskrav.*
18. **Transport.** *Uddannelseskrav. Autorisationskrav. Transportmetode, herunder bl.a. beskrivelse af transportkasser, adgang til foder og vand under transport. Transportegnethed.*
19. **Aflivning og opbevaring af døde dyr.** *Aflivningsmetoder og procedurer ved aflivning af enkeltdyr og af større antal dyr ved pelsning. Krav til aflivningskassen. Krav til opbevaring og afhentning af døde dyr i forbindelse med pelsning og den øvrige del af året.*
20. **Optegnelser over døde dyr.** *Vejledning om korrekt brug af dødsfaldslogbog. Stedlige og tidsmæssige opbevaringskrav.*
21. **Registrering i CHR.** *Korrekt registrering i CHR samt opdatering af oplysningerne.*
22. **Relevant lovgivning og anden information.** *Lovsamling vedrørende dyrevelfærd mv. på minkfarme. Information om offentlig velfærdskontrol.²*

Henvisninger til lovgivning vil være noteret i branchekodekset lige som hvert bilag vil indeholde anvisninger om overvågningsfrekvens, registrering og dokumentation samt korrigerende handlinger.

Avlerens udbytte

Branchekodeks giver en vejledning i god farmpraksis, der dækker gældende lovgivning vedrørende dyrevelfærd på minkfarme og anbefalinger fra Dansk Pelsdyravlerforening. Hvis man som avler følger disse beskrivelser korrekt, er man så godt som sikker på at leve op til gældende love og regler. Branchekodekset er dermed også en stor hjælp for avlerne i forbindelse med at opbygge og udføre skriftlig egenkontrol og dokumentation. I branchekodekset for kvæg- og svineproduktion er det opbygget, så man på hver bedrift kan afkrydses hvilke bilag, der indgår i egenkontrollen. På minkfarme vil alle bilag i princippet være relevante, da produktionen ikke er opdelt i besætninger med forskellige produktionsafsnit som hhv. søer, slagtesvin osv. Et lignende system kunne evt. være relevant

² *Tekst i kursiv er citat fra arbejdsgruppens rapport.*

for sommerfarme. Branchekodekset er normgivende, men ikke lov. Avleren kan derfor, om nødvendigt, tilpasse kodekset/egenkontrollen til de aktuelle driftsforhold på farmen. Dette bør i givet fald ske i samarbejde med konsulent eller dyrlæge, og man skal sikre, at gældende lovgivning overholdes.

I takt med udbygningen af ”Farm-Cockpit” forbedres grundlaget for en effektiv planlægning, styring og kontrol af minkproduktionen, og dermed samarbejder med både konsulent og dyrlæge.

Overvågning og sanktionering på baggrund af objektive indikatorer

Mål

Fødevarestyrelsen ønsker generelt at koncentrere indsatsen med både sundhedsrådgivning og kontrol på de farme, hvor risikoen for problemer er størst. Man arbejder derfor med at opbygge en incitamentsstruktur for alle husdyrarter, der med størst mulig sikkerhed kan finde besætninger med forøget risiko for problemer med sundhed og velfærd. Sådanne ”objektive indikatorer for god farmpraksis” er en ny øvelse i pelsdyrproduktionen, men rapporten giver nogle forslag.

Middel

Arbejdsgruppen foreslår, at følgende objektive indikatorer anvendes:

- *Tidligere sanktioner i form af bøder og domme for tidligere lovovertrædelser i relation til dyrevelfærd, sundhed og medicinforbrug*
- *Antibiotikaforbrug pr. voksent hundyr. Grænseværdi for antibiotikaforbrug skal fastlægges i samarbejde med Den Danske Dyrlægeforening samt Dansk Pelsdyravlerforening efter samme metode som i kvæg- og svinebruget*
- *Atypisk foderforbrug pr. dyr*

Indikatorerne anvendes som incitament, idet overskridelse af en eller flere indikatorer medfører, at sandsynligheden for at farmen bliver udpeget til offentlig kontrol øges til 50 % det efterfølgende år. For farme under grænseværdi for antibiotikaforbrug fastsættes sandsynligheden for offentlig kontrol til under 5 %.

Til ovenstående om incitamentsstruktur skal det i øvrigt bemærkes at:

- *Dansk Pelsdyravlerforening principielt ønsker et hyppigt offentligt tilsyn på alle farme.*
- *Dansk Pelsdyravlerforening, Den Danske Dyrlægeforening samt Århus Universitet finder det uhensigtsmæssigt, at ekstra dyrlægebesøg anvendes som ”straf” i incitamentsstrukturen.³*

Det må forventes at der løbende vil blive arbejdet på at forbedre indikatorerne og udvikle nye, der bedst muligt retter indsatsen mod de problemer, der har størst betydning for minkenes sundhed og velfærd.

³ *Tekst i kursiv er citat fra arbejdsgruppens rapport.*

Avlerens udbytte

Avlerens udbytte af at blive kategoriseret i lav-risiko gruppen er, at man kun er forpligtet til 4 sundhedsrådgivningsbesøg om året og har mindre end 5 % risiko for offentlig kontrol. Hvis man kommer i gruppen med øget risiko, vil de to ekstra besøg af dyrlægen kunne bruges til at afhjælpe problemerne så hurtigt og effektivt som muligt, så de er løst inden næste kontrol, der med 50 % sandsynlighed kommer året efter.

Egenkontrol i minkproduktionen

Lovgivningen vedr. pelsdyr bygger på samme skabelon som for kvæg og svin, og selv om der endnu ikke er retningslinjer om egenkontrol må man forvente, at også dette, i givet fald, kommer til at bygge på samme skabelon. Under alle omstændigheder skal minkavlere føre optegnelser over medicinforbrug, døde dyr, mm. hvilket falder ind under egenkontrol, der skal kunne dokumenteres ved myndighedernes kontrolbesøg. På www.vsp.lf.dk kan man finde følgende om egenkontrol i af dyrevelfærd i svineproduktionen:

Egenkontrol af dyrevelfærd

Har din besætning en sundhedsrådgivningsaftale skal du fra 1. juli (2010) opfylde nye regler om egenkontrol med dyrevelfærd. Egenkontrollen skal løbende sikre, at lovgivningen på dyrevelfærdsområdet opfyldes.

Branchekoden er minimum

Branchekoden er godkendt af Fødevarestyrelsen og opfylder minimumskravet til et egenkontrolprogram. Det betyder at besætningens egenkontrolprogram som minimum skal leve op til de forpligtelser om registrering, der står beskrevet under punktet "Dokumentationskrav" på de enkelte bilag. Dette gælder uanset om du anvender VSPs branchekode som egenkontrolprogram, eller om du laver dit eget egenkontrolprogram.

Audit og kontrol

Det er den praktiserende dyrlæges opgave at gennemgå besætningens egenkontrolprogram i løbet af året i forbindelse med sundhedsrådgivningsbesøg og at rådgive om dyrevelfærd.⁴

På sigt kan også minkavlere forventes at skulle kunne dokumentere, at de lever op til et 'egenkontrolprogram' med udgangspunkt i branchekodekset. Dyrlægen slipper nok heller ikke for at få et ansvar for audit, dvs. vurdere/kvalitetssikre/bedømme avlerens egenkontrol, trods vores advarsel mod at blande rådgivning og kontrol sammen.

Konklusion

De nye regler vil betyde, at minkavleren får bedre viden om regler og love, en regelmæssig kontakt med dyrlægen og branchens beskrivelser af, hvad der skal til for at overholde alle regler og forskrifter. Dermed vil man fra ministeriets side sikre, at regler og love om især minkenes sundhed og velfærd overholdes i højere grad end tidligere. For avlere der ikke hidtil har levet op til alle regler, vil det gøre en væsentlig forskel at få en regelmæssig fokus på problemerne og en fast sparringspartner til løsning af problemerne. For avlere der hele tiden har levet op til alle regler er forskellen mindre, men reglerne giver en sikkerhed for, at man hele tiden er på rette spor. Der vil også blive bedre mulighed for at afhjælpe tilbagevendende problemer i samarbejde med dyrlægen og for bedre forebyggelse og hurtigere indgriben.

⁴ *Tekst i kursiv er citat fra Videncenter for Svineproduktion.*

Dette understøttes også af de nye regler for medicinudlevering. Samlet set kan man forvente en sundere og bedre minkproduktion i Danmark, og det stærkt forbedrede datagrundlag der kan opbygges som en del af indsatsen vil give gode muligheder for ny viden til gavn for rådgivningen. Det er dog uklart, om det på kort sigt vil modsvare omkostningerne for den enkelte avler.

For branchen som helhed vil de nye regler betyde, at man opfattes og behandles helt på linje med den øvrige husdyrproduktion i Danmark. Regelsættet vil også give langt bedre mulighed for at dokumentere sundheds- og velfærdstilstanden i den danske pelsdyrproduktion og sikkerhed for, at de problemer der opstår håndteres hurtigt og professionelt. Som det ses i en række europæiske lande er den største trussel mod pelsdyrproduktionen den politiske opfattelse af pelsdyrerhvervet generelt og primært opfattelsen af dyrenes sundhed og velfærd. Da pels opfattes som en luksus, gælder det i højere grad end for anden husdyrproduktion at der ikke må være noget at sætte en finger på. Det er i dette lys, reglerne indføres og må ses som nødvendige men næppe tilstrækkelige tiltag for at sikre en både økonomisk og politisk bæredygtig minkproduktion i Danmark.

Efter min bedste overbevisning bliver tiltagene først tilstrækkelige, hvis alle avlere går til dem med det mål at udnytte mulighederne til at forbedre produktionen og sikre et højt bundniveau for minkens sundhed og velfærd og en hurtig og effektiv afhjælpning af de problemer, der opstår. Der er dokumenterede gode muligheder for at producere mink med god velfærd, da alle væsentlige velfærdsproblemer kan afhjælpes med simple ændringer i management. De nye tiltag vil gøre det lettere at udnytte disse muligheder. Hvis hver enkelt avler går helhjertet ind for at udnytte mulighederne i de nye regler, vil minkproduktionen stå stærkt, uanset hvem der interesserer sig for minkens velfærd.

Hvorfor miljøberigelse og øger det minkens velfærd?

Steffen W. Hansen

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: steffenw.hansen@agrsci.dk

Sammendrag

Ønsket om at forbedre dyrenes velfærd har bevirket en stigende interesse for miljøberigelse i den vestlige verden. Det er samtidig intentionen, at miljøberigelser skal være baseret på forskningsresultater, der har dokumenteret, at miljøberigelserne forbedrede dyrenes velfærd. Formålet med denne præsentation er, på baggrund af publicerede forskningsresultater, at give en status over de berigelsestyper der er blevet undersøgt, hvilken effekt de har haft på minken, og om det er dokumenteret, at de forbedrer minkens velfærd. I pelsdyrbekendtgørelsen er der krav om at mink skal have adgang til halm samt til en hylde eller rør. Halm benyttes til varmeisolering i redekassen og til dække oven på redekassen og er derfor primært blevet undersøgt som en del af redekasse miljøet. Derudover har halm sandsynligvis en effekt som tyggeobjekt, men denne funktion er kun i begrænset omfang blevet undersøgt. Den velfærdsmæssige effekt af løse rør i buret er blevet undersøgt i kombination med flere andre berigelsesobjekter, men undersøgelse af minks velfærd når de tildeles løse rør alene er begrænset. Det er muligt at det materiale som rørene er lavet af samt rørenes form og størrelse kan have indflydelse på, hvordan rørene påvirker minkens velfærd. Hylder synes at have en funktion som udkigspost for mink. Adgang til hylder nedsætter aktiviteten og forekomst af stereotypi, hvilket vurderes at være positivt for minkens velfærd.

For at kunne indgå konstruktivt i debatten og lovgivningen om miljøberigelser på danske farme, er det vigtigt at have dokumenteret viden om, hvad der virker, hvordan det virker, hvorfor det virker, og hvilke alternativer der bedst og billigst forbedrer minkens velfærd. Hvis denne viden ikke findes, kan det blive vanskeligt at sikre, at fremtidens miljøberigelse reelt gavner minkens velfærd.

Summary

The desire to improve the animals' welfare has caused an increasing interest for environmental enrichment in the western part of the world. At the same time it is the intention that environmental enrichments must be based on research results documenting that the enrichments improve the animals' welfare. The purpose of this presentation is, based on published research results, to give a status on the kinds of enrichments examined, which effect they have had on the mink and whether it has been documented that they improve the mink's welfare. In the Danish Act of Law on fur animals it is requested that mink have access to straw and a shelf or a tube. Straw is used for insulation in the nest and as a cover on top of the nest and thus it has mainly been examined as a part of the nest environment. Furthermore, straw may have an effect as chewing object, however, this function has only been examined to a limited extent. The welfare effect of loose tubes in the cage has been examined in combination with several other enrichment objects but the examination of mink's welfare when only being allocated loose tubes is limited. It is possible that the material, form and size of the tubes may influence how the tubes affect the mink's welfare. Shelves seem to function as observation post for mink. Access to shelves decreases the activity and the occurrence of stereotypi, which is estimated to be positive for the mink's welfare. In order to be able to take constructively part in the discussion and legislation on environmental enrichments on Danish farms it is important to have documented knowledge about what is working, how does it

work, why does it work, and which alternatives will improve the mink's welfare in the best and cheapest way. If this knowledge is non-existing it can be difficult to ensure that the future enrichment actually does benefit the mink's welfare.

Baggrund

En søgning på databasen "The web of Science" viser, at der i de sidste 10 år har været en markant stigning i antallet af artikler om miljøberigelse (de Azevedo et al., 2007), specielt inden for nerveforskning, veterinærvidenskab, zoologi, adfærsforskning og landbrugsvidenskab. Seksoghalvfems procent af artiklerne om miljøberigelse var produceret i de industrialiserede lande og omhandler primært laboratoriedyr (70 %), dernæst husdyr (16 %) og zoo dyr (9 %). Der er således en stigende forskningsmæssig interesse for miljøberigelse i den vestlige verden.

Der er ikke nogen vedtaget definition på miljøberigelse i litteraturen, men ved miljøberigelse vil man ofte forstå, at man tilføjer ekstra ressourcer eller valgmuligheder, der resulterer i, at dyrenes velfærd forbedres, eller ved at man fjerner negative faktorer, hvorved velfærden forbedres.

Argumentationen for at indføre miljøberigelser i husdyrproduktionen er således et ønske om, specielt i den vestlige verden, at forbedre dyrenes velfærd.

Til sikring af dyrenes velfærd står der i Bekendtgørelsen om beskyttelse af pelsdyr (Bekendtgørelse nr. 1734 af 22.december 2006)

Kap.2 § 3 Stk.2 *"Ved udformning og etablering af nye eller ombygninger af eksisterende indhegninger, bygninger, bure eller udstyr til pelsdyrene skal der **tilstræbes** at udvikle og anvende systemer der i henhold til den **eksisterende forskningsviden** er egnede til at opfylde **dyrenes adfærds- og sundhedsmæssige behov**.*

Det er således intentionen, at miljøberigelser i minkproduktionen skal være baseret på forskningsresultater, der dokumenterer forbedringer i dyrenes velfærd og et centralt element til sikringen af dyrs velfærd er opfyldelse af deres adfærdsmæssige behov. Men hvad er et adfærdsmæssigt behov?

Adfærdsmæssigt behov kan defineres som en adfærd:

1. Der er en del af den naturlige adfærd
2. Der medfører tegn på frustration hvis adfærden forhindres
3. Dyret vil arbejde for at få adgang til at udføre

Man kan imidlertid ikke altid logisk tænke sig til, hvilke behov en dyreart har. Høns har et dokumenteret behov for at støvbade. Støvbadingen sikrer, at fjerdragten holdes ren, så hønsene kan holde varmen, flyve og kommunikere med andre fugle. Men det er også påvist, at fjerløse høns har behov for støvbading (Vestegaard et al., 1999), også selv om man har rensset huden. Hønsene har således et behov for at udføre adfærden, og behovet vokser, hvis de ikke får mulighed for at støvbade (Billede 1).



Billede 1

Det Dyreetiske Råd fremkom i 2003 med en udtalelse om pelsdyrproduktion, hvor det argumenterede for i højere grad at benytte en etisk stillingtagen til velfærdsbegrebet, som det begrundede med, at forskerne ikke kunne blive enige om, hvorvidt farmmink har god eller dårlig velfærd.

Dermed bliver det i højere grad "samfundets syn" på minkproduktion, der er bestemmende for, om minken har god eller dårlig velfærd og i mindre grad minkens adfærd og sundhed (jævnfør de seneste TV udsendelser i Danmark og Sverige). For en etisk vurdering gælder imidlertid også, at den skal være i overensstemmelse med den faktuelle dokumenterede viden på området.

Formålet med denne præsentation er derfor, på baggrund af videnskabelige artikler, at give en status over de berigelsestyper, der er blevet undersøgt, hvilken effekt de har haft på minken, og om det er dokumenteret, at de forbedrer minkens velfærd. Specielt vil der blive fokuseret på de påbudte miljøberigelser; hylder og rør.

Materiale og metode

I litteraturen er der angivet flere forskellige metoder til at vurdere effekten af potentielle miljøberigelser:

1. Hvor meget bruger minken miljøberigelsen? Er det i 1) bestemte situationer, 2) på bestemte tidspunkter i døgnet, 3) i bestemte produktionsperioder?

Det er en forudsætning, at minken benytter miljøberigelsen før vi kan forvente, at den har en positiv effekt, men at minken benytter miljøberigelsen er ikke i sig selv dokumentation for at velfærden forbedres.

2. Vil minken arbejde for at få adgang til miljøberigelsen?

At mink fortsat vil arbejde for adgang til en miljøberigelse når "prisen" for adgang til miljøberigelsen stiger, indikerer at minken prioriterer ressourcen højt og er stærkt motiveret for at benytte ressourcen.

3. Har miljøberigelsen positiv effekt på minkens adfærd, fysiologi og sundhed?

Hvis adgang til en miljøberigelse nedsætter forekomsten af unormal adfærd og/eller nedsætter det fysiologiske stressniveau og/eller forekomsten af sygdom og skader har miljøberigelsen en positiv effekt på minkens velfærd.

4. Har miljøberigelsen positiv eller negativ effekt på produktionsparametrene?

Det er vigtigt for farmerne at vide, om miljøberigelser påvirker produktionsparametrene f.eks. om brugen af rør forøger slidtage af skindet. Imidlertid skal man være forsigtig med at bruge produktionsparametre som mål for velfærd, da høj produktivitet ikke nødvendigvis er lig med god velfærd. Derimod kan lav produktivitet indikere velfærdsmæssige problemer.

Hovedparten af de former for miljøberigelse som har været anvendt i minkproduktionen har været fysiske ændringer af burmiljøet (f.eks. burstørrelse og hylde) eller ved tilføjelse af forskellige former for ”beskæftigelseslegetøj” (f.eks. bide-objekter, løbehjul og badevand). Derudover kan gruppeindhusning øge den sociale stimulering af minkene, hvilket som oftest også involverer større og mere komplekse bure. Endelig er der igangsat forsøg med forskellige typer foder, der enten øger mæthedsfornemmelsen i vinterperioden eller som kræver, at minken bearbejder foderet inden det kan sluges.

Resultater og diskussion

Ved test af miljøberigelser til mink, har man ofte testet flere typer miljøberigelse samtidigt.

I Tabel 1 er angivet de miljøberigelser og managementfaktorer, der indgik i forsøgene, og de parametre der blev benyttet til at påvise en effekt af berigelserne. Som kontrol blev benyttet standardbure uden berigelse og med normal farmprocedure.

| Miljøberigelser testet mod kontrol uden miljøberigelser | Varighed | Adfærd og sundhed | Produktion parametre | Minks velfærd | Reference |
|---|--|---|---|---------------|-----------------------|
| 1) Hylde/fast netrør 2) Temperament 3) Afstand mellem burene 4) Fravæning 8 uger 5) Løst rør, snor eller bidebriketter | 3 uger inden fravæning og 3 uger efter fravæning i aug.-sep. | ☹ Før fravæning steg stereotypi men signifikant mindst i forsøgsholdet | ☹ Pelsskader 20 vs. 60 % Primært på øre og hale | ☹ | Jeppesen, 2004 |
| 1) Fast net- og plastrør 2) Snor 3) Tennisbold | Aug.-feb. | ☹ Stereotypi 7 vs. 26 % Cortisol metab. ↓ Social adf. ↓ | ☹ Halegnav 28 vs 84 % Halm forbrug ↓ | ☹ | Hanset et al., 2007 |
| 1) Net-hylde 2) Plastikrør 3) Plastikbold | Dec.-marts Testet sammen og hver for sig | ÷ | | ÷ | Axelsson et al., 2009 |
| Gruppeindhusning Hylde eller rør Halm Fravænningsalder 7-11 Ad libitum fodring Selektion imod: Halegnav stereotypi | Feb.- marts Juni-juli | ☹ Jo flere berigelser jo mindre stereotypi | Ingen effekt på halegnav | ☹ | Vinke et al., 2002 |

Tabel 1.

Tabel 1 viser, at det er muligt at forbedre velfærden hos mink ved en kombination af flere typer miljøberigelse. Den manglende effekt i Axelssons forsøg kan muligvis skyldes, at minkene først fik adgang til berigelserne i december efter at være opvokset i standardbur.

Det er imidlertid ikke muligt ud fra sådanne forsøg at vurdere effekten af den enkelte miljøberigelse. Derimod kan man få et indtryk af, hvilke berigelsestyper minken benytter mest og derefter undersøge, om den alene forbedrer minkens velfærd. Det er imidlertid ikke altid sådan, at de ressourcer, som minken benytter mest, også har den bedste effekt på minkens velfærd.

I tabel 2 er vist nogle forsøg hvor de enkelte miljøberigelser er blevet testet imod kontrolhold uden berigelse.

| Miljøberigelse | Bruges af minken | Prioriteres af minken | Adfærd og sundhed | Produktions parametre | Minks velfærd | Referencer <i>Ukendte faktorer</i> |
|----------------|------------------|-----------------------|--|--|---------------|---|
| Burstørrelse | ☺ | | ÷ | | 0 eller ÷ | Hansen & Damgaard, 1991 Hansen et al., 1994. De Jonge, 1996. |
| Hylde/fast rør | ☺ | | ☺ Stereotypi ↓ | | ☺ | Overgaard, 1998 Hansen, 1990. <i>Dimensioner ? Materiale? Placering?</i> |
| Løse rør | ☺ | | | | (☺) | Jeppesen, 2009 Hansen et al., 2009 <i>Dimensioner ? Materiale?</i> |
| Bidekopper | | | (☺) Stop brugen inden for en mdr. | | | Jeppesen & Falkenberg, 1990 <i>Form?Materiale? Størrelse?Fornylse?</i> |
| Redekasse | ☺ | ☺ | ☺ Stereotypi ↓ Cortisol ↓ | ☺ Pelskvalitet Tilvækst Hvalpeoverlevelse | ☺ | Hansen & Damgaard, 1991. Hansen et al., 1994; 2002 Hansen & Jeppesen (2000) Møller, 1990 <i>Størrelse?Form? Mink pr. redekasse?</i> |
| Halm | ☺ | | | | ☺?? | Cooper & Mason 1996 <i>Varmeisolering? Skjul? Beskæftigelse?Mæthed?</i> |
| Løbehjul | ☺ | ☺ | (☺) ÷stereotypi | | (☺) | Hansen & Jensen, 2006 Hansen & Damgaard 2009 |
| Svømmevand | (☺) | ☺ | (☺) Øger leg mere end hylde og rør (Cortisol) | (÷) | (☺) | Mason et al., 2001 Vinke et al., 2005 Hansen & Jensen, 2006 Vinke et al., 2008 <i>Størrelse?,Form?,Dybde?</i> |

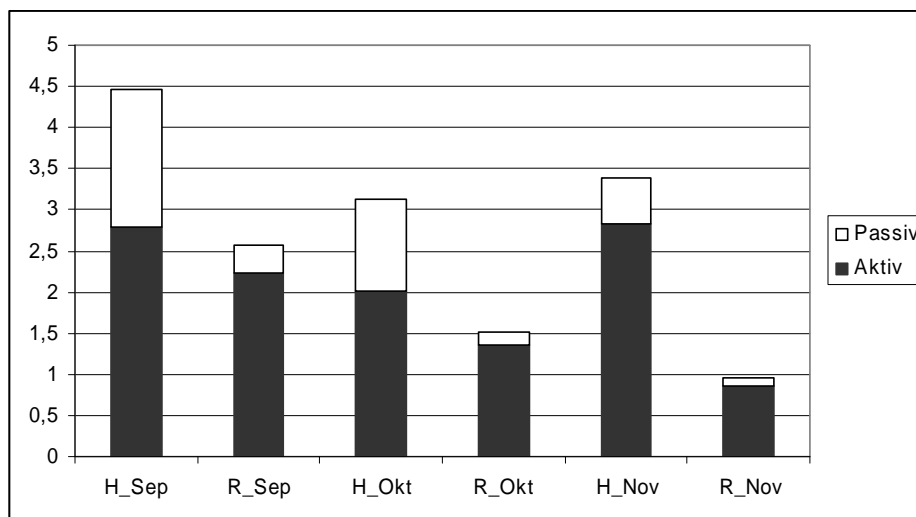
| | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|-----------------------|-----|---|
| Gruppeindhus. | ☺ | | (☹) Stereotypi ↓↑ Aggression ↑ | ÷ Bidmærker Sår | ? | Pedersen & Jeppesen, 2001 Pedersen et al., 2004 Mononen et al., 2002 Møller, 2003. <i>Antal mink?</i> <i>Køns sammensætning?</i> <i>Farvetyper?</i> |
| Afstand mellem bure ved reprod. | | | (☺) Mindre ude i bur | | (☺) | Hoffmeyer & Møller, 1987; Møller, 1991 Overgaard, 1999 |

Tabel 2.

Af tabel 2 ses at redekassen er en vigtig faktor for minkens trivsel. Derimod har vi meget lidt viden om effekten af halm. Det skyldes måske, at de fleste benytter halm og ”antager”, at det gavner minkene. Halm benyttes til varmeisolering i redekassen og til dække oven på redekassen og er derfor primært blevet undersøgt som en del af redekassemiljøet. Derudover har halm sandsynligvis en effekt som tyggeobjekt, men denne funktion er kun i begrænset omfang blevet undersøgt.

Hylde i burene nedsætter aktivitet og forekomst af stereotypi hos mink. Det er imidlertid usikkert, om reduceret aktivitet i sig selv er udtryk for bedre velfærd, hvorimod reduktion i stereotypi indikerer bedre velfærd. Hylde eller rør sat fast i taget af buret (faste rør) benyttes mere end løse rør på bunden af buret (Hansen et al., 2009; Jeppesen, 2004).

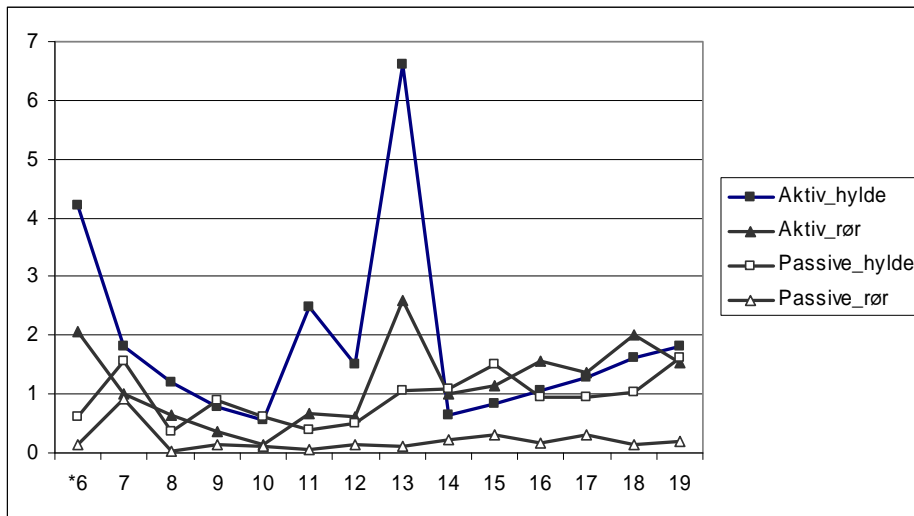
Figur 1, viser hvor tit mink var aktivt og passivt i kontakt med enten hylde eller løst rør i procent af antal gange dyrene er observeret. Der var ca. 1500 mink, der blev observeret 1 gang pr. time fra solopgang til solnedgang i september, oktober og november (Hansen et al., 2009).



Figur 1.

Ud over at minken bruger hylde næsten dobbelt så meget som de løse rør ses også, at brugen af de løse rør aftager med tiden hvorimod brugen af hylde, efter et fald fra september til oktober, ikke aftager yderligere i november.

Minkenes brug af hylde og rør i løbet af dagen fremgår af figur 2. Figur 2 viser, hvor mange procent af minkene der har aktiv og passiv kontakt med hylde eller løst rør pr. time.

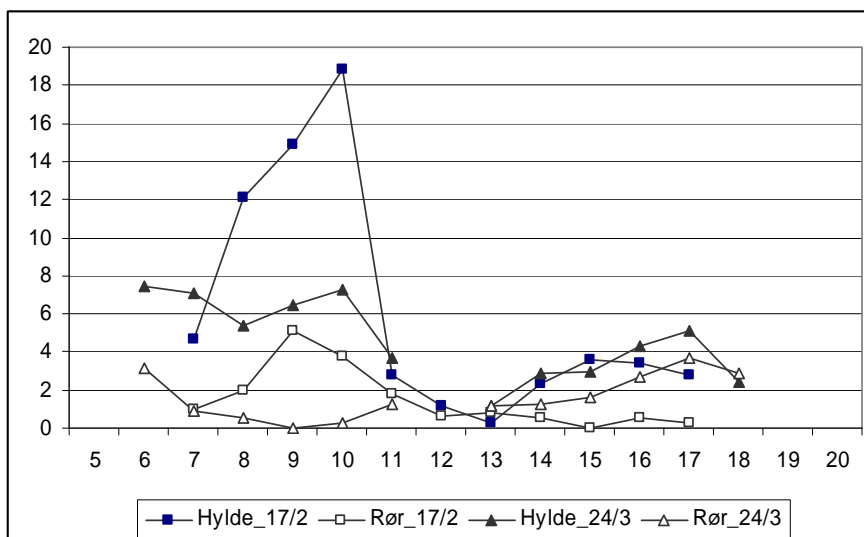


Figur 2

Hylde og rør benyttes primært om morgenen (solopgang) og i forbindelse med fodringen. Generelt benyttes både hylde og løse rør mere af tæver end af hanner, hvilket gav anledning til den antagelse, at tæver i fodringssituationen benyttede hylde som beskyttelse mod hannerne.

Imidlertid viser nye undersøgelser, at tæverne også bruger hylde, når de går alene og specielt i februar op til fodring (kl. 10) (figur 3).

Figur 3 viser hvor mange procent tæver, der bruger hylde eller rør i dagtimerne i februar (17/2) og marts (24/3).



Figur 3

Der er således mere sandsynligt, at tæverne benytter hylde som udkigspost op til fodring. Hvorvidt det også er tilfældet i hvalpeperioden vides ikke.

Løse rør (Hansen et al, 2009) eller bidekopper (Jeppesen & Falkenberg, 1990) øger minks aktivitetsniveau, men den velfærdsmæssige konsekvens af et øget aktivitetsniveau er ikke entydig.

Det kan således konkluderes, at mink benytter hylder og løse rør, men at brugen af de løse rør aftager over tid. Hylderne nedsætter forekomsten af stereotypi, hvorimod den velfærdsmæssige effekt af løse rør ikke er entydig. Det er dog muligt at form, størrelse og ikke mindst hvilket materiale rørene er lavet af kan have betydning for, hvor meget mink bruger de løse rør, og hvordan de påvirker velfærden.

Perspektiver

Hvis kriteriet for udvælgelse af miljøberigelser er, at minken benytter berigelsen, bliver det svært at argumentere imod miljøberigelser, som er inspireret af, hvad man har set minken benytte i naturen eller i zoologiske haver. Det er et populært ønske fra forbrugere og politikere, at vores husdyr skal udvise naturlig adfærd, og i Sverige er intentionen at alle dyr skal kunne udvise naturlig adfærd. Men det er den naturlige adfærd, som dyrene har et adfærdsmæssigt behov for at udføre, der er vigtig og ikke naturlig adfærd generelt, f.eks. har vi ikke noget ønske om, at vores husdyr udviser frygt og aggression, som jo også er naturlig adfærd.

I Tyskland har ønsket om naturlig adfærd bevirket et krav om, at mink skal have adgang til svømmevand. Kravet om adgang til svømmevand kan begrundes med flere og væsentligere forskningsresultater end blot at minken benytter svømmevand (Vinke et al., 2008). Minken vil arbejde for adgang til svømmevand (Hansen og Jensen 2006) og adgang til svømmevand er fundet at øge ”leg” blandt unge mink (Vinke et al., 2005; 2008), hvilket er en positiv velfærdsindikator. Desuden har man fundet at stresshormonet cortisol og stereotypier stiger, når man forhindrer mink i at benytte svømmevand, som de tidligere har haft adgang til (Mason et al., 2001). En anden forklaring kan være, at når minken har været vant til at drikke fra en åben vandoverflade, og derefter begrænses til drikkepiplen, vil man kortvarig se en stigning i stereotypi og stresshormon. Det er imidlertid ikke alle mink, der benytter svømmevand (Skovgaard et al., 1997), og der er ikke dokumentation for, at svømmevand nedsætter forekomsten af unormal adfærd, fysiologisk stress eller øger sundheden. Der er således ikke tilstrækkelig dokumentation for, at mink har et medfødt adfærdsmæssigt behov for adgang til svømmevand (Vinke et al., 2008). Derimod er der dokumentation for, at kombinationen af hylder og bidesnor nedsætter forekomsten af stereotypi og halegnav samt nedsætter det fysiologiske stressniveau og nedsætter forbruget af halm (Hansen et al., 2007). Der er således alternative miljøberigelser, der i højere grad end svømmevand, forbedrer de parametre, der ofte benyttes til vurdering af velfærd hos mink. Specielt synes det at rive, bide og flå i miljøberigelsen at være vigtigt for minken, og dermed bliver nyhedsværdien af miljøberigelsen også vigtig.

Det må forventes, at kravet om ”naturlig adfærd” og miljøberigelse til vores husdyr ikke bliver mindre de nærmeste år. Hvis man vil have indflydelse på, hvilke miljøberigelser erhvervet kan blive pålagt i fremtiden, samt sikre sig mod krav om ”naturlig adfærd” uden dokumenteret velfærdsforbedrende effekt er det vigtigt at have dokumenteret viden om, hvad der virker, hvordan det virker, hvorfor det virker og hvilke alternativer der bedst og billigst forbedrer minkens velfærd.

Konklusion

Der er en stigende interesse i den vestlige verden for at berige produktionsmiljøet til vore husdyr for derigennem at øge dyrenes velfærd. I pelsdyrbekendtgørelsen er der krav om, at mink skal have adgang til halm samt til en hylde eller rør. Halm benyttes til varmeisolering i redekassen og til dække oven på redekassen og er derfor primært blevet undersøgt som en del af redekassemiljøet. Derudover har halm sandsynligvis en effekt som tyggeobjekt, men denne funktion er kun i begrænset omfang blevet undersøgt. Den velfærdsmæssige effekt af løse rør i buret er blevet undersøgt i kombination med flere andre berigelsesobjekter, men undersøgelse af minks velfærd når de tildeles løse rør alene er begrænset. Det er muligt, at det materiale som rørene er lavet af samt rørenes form og størrelse kan have indflydelse på, hvordan rørene påvirker minkens velfærd. Hylde synes at have en funktion som udkigspost for mink. Adgang til hylde nedsætter aktiviteten og forekomst af stereotypi, hvilket vurderes at være positivt for minkens velfærd.

For at kunne indgå konstruktivt i debatten og lovgivningen om miljøberigelser på danske farme, er det vigtigt at have dokumenteret viden om, hvad der virker, hvordan det virker, hvorfor det virker og hvilke alternativer der bedst og billigst forbedrer minkens velfærd. Hvis denne viden ikke findes, kan det blive vanskeligt at sikre at fremtidens miljøberigelse reelt gavner minkens velfærd.

Referencer

Azevedo, C.S., Cipreste, C.F., and Young, R.J., 2007. Environmental enrichment: A GAP analysis. *Applied Animal Behaviour Science* 102: 329-343.

Axelsson, H.M.K., Aldén, E., Lidfors, L., 2009. Behaviour in female mink housed in enriched standard cages during winter. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 222-229.

Cooper, J.J. & Mason, G.J. 1996. Environmental requirement in mink (*Mustela vison*). Abstract. Proceedings of the 30st International Society of Applied Ethology ISAE. 143-17 August 1996. Guelph, Ontario, Canada. Edit. Duncan I.J.H., Widowski, T.M., Haley, D.S.

Cooper, J.J. & Mason, G.J. 1997. The behavioural priorities of mink (*Mustela vison*) in a closed economy. *Proc. Br. Soc. Anim. Sci.* p 17.

Danish legislation 2006. Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr, nr. 1734 af 22. December 2006. Justitsministeriet.

Det Dyretiske Råd, 2003. Udtalelse om pelsdyrproduktion. Justitsministeriet, Civilkontoret, Slotsholmsgade 10. 1216 Kbh. K. pp. 31.

Hansen, S.W. 1990. Activity pattern of lactating mink and the effect of water trays or wire netting cylinder in mink cages. *Scientifur*, Vol 14 No. 4, 187-193.

Hansen, S.W. and Damgaard, B.M., 1991. Effect of environmental stress and immobilization on stress physiological variables in farmed mink. *Behavioural Processes*, 25:191-204.

Hansen, S.W. Hansen, B.K. & Berg, P. 1994. The effect of cage environment and ad libitum feeding on the circadian rhythm, behaviour and feed intake of farm mink. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 44, 120-127.

Hansen, C.P.B. & Jeppesen, L.L., 2000. Short term behavioural consequences of denied access to environmental facilities in mink. *Agric.Food.Sci. Finland* 9:149-155.

Hansen, S.W. & Jensen, M.B., 2002. Reward duration – a matter of concern in relation to construction of demand curves. *Proceeding of the 36th Int.Congr. of the ISAE, the Netherlands, august 6-10*, p 213.

Hansen S.W. and Jensen, M.B, 2006. Quantitative evaluation of the motivation to access a running-wheel or a water-bath in farm mink. *Applied Animal behaviour Science*. 98:127-144.

Hansen, S.W., Malmkvist, J., Palme, R. and Damgaard, B.M., 2007. Do double cages and access to occupational materials improve the welfare of farmed mink? *Anim. Welf.* 16, 63-76.

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. & Damgaard, B.M., 2009. Running in a running wheel substitutes for stereotypies in mink (*Mustela vison*) but does it improve their welfare? *Applied Animal Behaviour Science*. 118:76-83.

Hoffmeyer, I. & Møller, S.H. 1987. Afskærmning af minktæver i reproduktionsperioden. Dansk Pelsdyravlerforening, Faglig Årsberetning, 1986, pp. 189-208.

Jeppesen, L.L., 2009. Nogle praktiske forhold omkring rør og hylder. Faglig Årsberetning 2008. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter. p. 19-22.

Jeppesen, L.L. 2004. Mink welfare improved by combined implementation of several small initiatives. *Scientifur*, vol. 28, no.3, 11-18.

Jeppesen, L.L., 2006. Velfærd hos mink – små forandringer gavner. Faglig Årsberetning 2005. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og forskningscenter. p 17-24.

Jeppesen, L.L. & Falkenberg, H. 1990. Effects of play balls on peltbiting, behaviour and level of stress in ranch mink. *Scientifur*, 14, 179-186.

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

Møller, S.H. 1990. The need for nest boxes and drop-in bottoms in the whelping period of female mink. *Scientifur* 14, 2, pp. 95-100.

Møller, S.H., 1991. Visual isolation of mink females during the reproduction period. In S.Møller (Ed). *Production of mink, The influence of various management, environmental and nutritional elements on behaviour, physiology and production in mink*. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg nr. 688. s. 39-45.

Overgaard, L. 1998. Effekt af trådhylder på minktævers aktivitetsniveau i vækst- og diegivningsperioden. NJF-Utredninger-Rapporter, Seminar nr. 295, Bergen, Norge 7.-9. September. Abstract.

Overgaard, L. 1999. Effekt af tomt bur mellem tæver. Intern rapport nr. 123. (Red.) Steen H. Møller. Hvordan forbereder vi minktæver til parring, fødsel og diegivning. Danmarks JordbrugsForskning. pp 73-81.

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.

Skovgaard, K., Jeppesen, L.L., Hansen, C.P.B. 1997. The effect of swimming water and cage size on the behaviour of ranch mink (*Mustela vison*). Scientifur 21(4):253-260.

Vestegaard, K.S., Damm, B.I., Abbott, U.K., Bildsøe, M. 1999. Regulation of dustbathing in feathered and featherless domestic chicks: The Lorenzian model revisited. Animal Behaviour. 58:1017-1025.

Vinke C.M., Eenkhoorn, N.C., Netto, W.J. and Spruijt, B.M. 2002. Stereotypic behaviour and tail biting in farmed mink in a new housing system. Animal Welfare 11: 231-245.

Vinke, C.M., Baars, A., Spruijt, B.M. & Ruis, M. 2002. Do family group housing systems improve the welfare of farmed mink? pp 164. In: P. Koenen (Ed). Proceedings of the 36th International Congress of the ISAE. The Netherlands, Egmond aan Zee, the Netherlands, August 6-10.

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.

Vinke, C.M., Hansen, S.W., Mononen, H.K., Cooper, J.J., Mohaibes, M., Bakken, M., Spruijt, B.M. 2008. To swim or not to swim: An interpretation of farmed mink's motivation for a water bath. Appl. Anim. Behav. Sci. 111, 1-27.

Kan der selekteres for reduceret aggression i gruppeindhusning?

Peer Berg og Steen H. Møller

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

E-mail: Peer.Berg@agrsci.dk

Sammendrag

Der er evidens fra andre arter (eksempelvis fjerkræ) at selektion kan medvirke til at reducere aggression i grupper af dyr, og selektion kunne dermed være en måde at reducere aggression mellem mink i etagebure. På denne baggrund er der igangsat et selektionsforsøg med henblik på at reducere antallet af bidmærker på lædersiden af skindet. Avlsdyr udvælges på baggrund af antallet af bidmærker hos deres helsøskende i gruppeindhusning. Denne undersøgelse beskriver variationen i bidmærker i den første generation. I undersøgelsen indgår bedømmelser af bidmærker på i alt 640 mink fra etagebure og 289 af deres helsøskende, der har gået parvis (han + tæve) i standardbure. I etagebure er der betydeligt flere bidmærker end hos de tilsvarende helsøskende i standardbure. Der ser også ud til at være en dårlig sammenhæng mellem antallet af bidmærker i standard- og etagebure. I etagebure er tæverne generelt mere bidte end hannerne, men den mest bidte han er i gennemsnit mere bidt end den mindst bidte tæve. Der er en højere sammenhæng mellem antal bidmærker hos dyr af samme køn (de to hanner og de to tæver) end mellem kønnene i et etagebur. Det kunne indikere, at bidmærker i høj grad skyldes kampe indenfor køn. Der fandtes en meget stor variation mellem helsøskende grupper/bure i antallet af bidmærker. Arvbarheden blev estimeret til 0,17, men dette viser formentlig ikke den totale genetiske variation. Dette støtter, at genetiske forskelle er en væsentlig faktor for frekvensen af bid. Selektion for reduceret antal bidmærker vil fortsætte i de kommende år.

Summary

There is evidence from several species (e.g. poultry) that selection can contribute to reducing aggression in groups, and selection thus could be one way of reducing aggression in groups of mink in group housing. On this background, a selection experiment was started, aiming at reducing the number of bite marks on the skin side. This study describes variation in bite marks in the first generation. The study includes evaluation of bite marks on a total of 640 mink in group housing and 289 of their full sibs in standard cages (two animals). In group housing significantly more bite marks are observed than on the corresponding full sibs in standard cages. In addition, there seems to be a weak relationship between number of bite marks in group housing and standard cages. In group housing the females are generally more bitten than males, though the most bitten male has on average more bite marks than the least bitten female. A higher correlation between number of bite marks are observed between animals of the same sex (the two males and the two females) than between sexes in group housing. This indicates that bite marks to a large extent is due to fights within sexes. A large variation between full sibs/cages was found in the number of bite marks. Heritability was estimated to be 0,17, but this is not expected to reveal all genetic variability. This supports that genetic differences are an important factor contributing to the number of bite marks. Selection for reduced number of bite marks continues in the years to come.

Baggrund

Gruppeindhusning af hvalpe har fået en relativ stor udbredelse. Flere undersøgelser har påvist flere bidmærker, når dyr holdes i grupper eksempelvis i etagebure (Hansen & Houbak 2005; Jeppesen 2009, Møller et al. 2003), mens en enkelt undersøgelse 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).

Tidligere undersøgelser har fokuseret på at reducere aggression i gruppeindhusning 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 aggression 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, hvor der har gået to hanner og to tæver i etagebure, og derefter udvælges avlsdyr til næste generation blandt deres søskende, der har gået i standardbure.

Selektionsforsøget startede i 2009 og kører indtil 2012. Her præsenteres resultater fra den første generation (2009), før der er foretaget selektion. Formålet er at beskrive frekvensen af bidmærker og årsager til variation i antallet af bidmærker på mink i gruppeindhusning.

Selektionsforsøg

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 standardbure (én han og én tæve). Alle hvalpe i etagebure blev pelset. Ved pelsning blev bidmærker bedømt på skindsiden efter skrabning. Antallet af bidmærker blev subjektivt bedømt med en skalakarakter som beskrevet i Tabel 1.

| Bid-karakter | Antal bidmærker |
|--------------|-----------------|
| 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 |

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

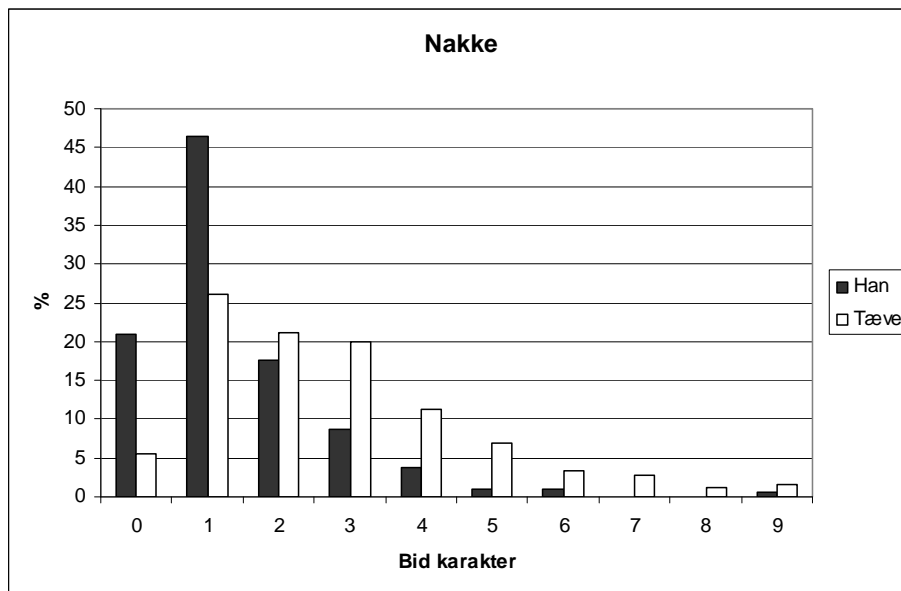
I alt blev bidmærker bedømt på 640 dyr fra etagebure. Antal bidmærker blev bedømt efter skalaen i Tabel 1 på **Nakke** (fra næsetip ned til skulder/forben), **Krop** (fra skulder og ned til 10 cm over halerod) og **Hale** (fra 10 cm over halerod til halespids, inkl. bagben). En samlet bid-karakter blev beregnet som summen af de tre bedømmelser.

Baseret på bedømmelserne af de 640 dyr i etagebure blev der udvalgt avlsdyr blandt helsøskende indhuset i standardbure. De helsøskende der har gået i standardbure, og ikke blev selekteret til avl, er også blevet bedømt ved pelsning. Det var 199 hanner og 90 tæver.

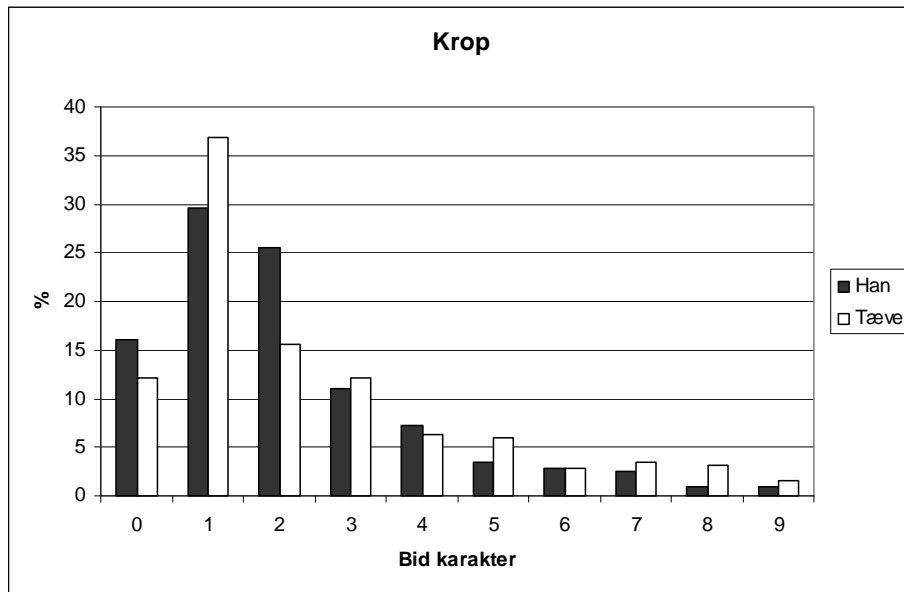
I forbindelse med aflivning af dyrene er der udover bidmærker registreret vægt, bidsår og ar på skindet. Disse er endnu ikke analyseret, men vil kunne bidrage til at beskrive, hvor meget bidmærker på lædersiden afspejler sår og ar observeret ved pelsning.

Fordeling af bidmærker

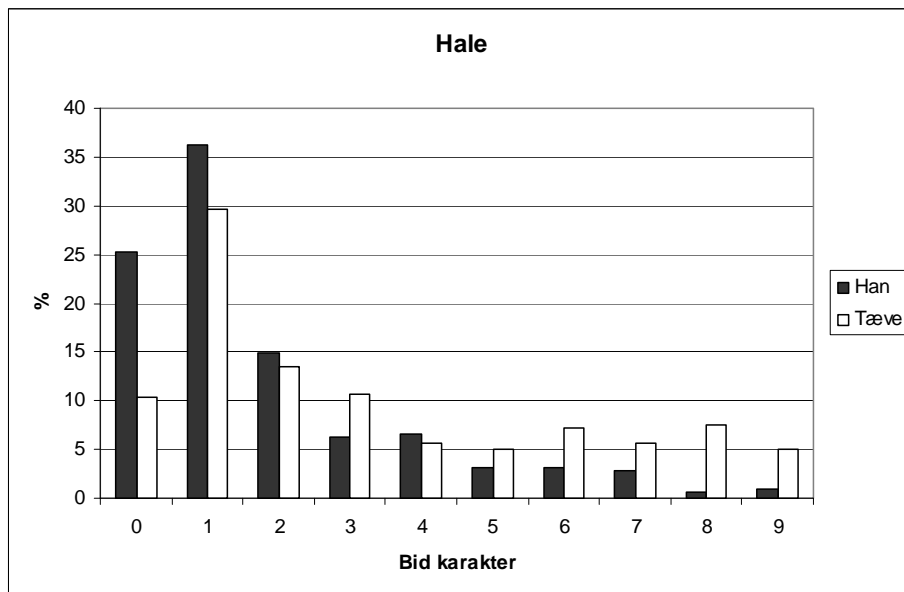
I Figur 1, 2 og 3 er vist fordelingen af bid på henholdsvis nakke, krop og hale. Heraf fremgår det klart, at tæverne har flere bidmærker end hannerne. Specielt er der flere hanner, der ikke har bidmærker på enten nakke, krop eller hale (17 % til 26 %) end der er tæver (6 % til 12 %). Der er en stor overvægt af tæver, blandt dyr der har mange bidmærker, specielt for bid i nakke og haleregion.



Figur 1. Fordelingen af bidmærker i nakken, fra næsetip ned til skuldrene, hos han- og tævevalpe i etagebure bedømt efter den skala, der er beskrevet i Tabel 1.



Figur 2. Fordelingen af bidmærker på kroppen, fra skuldrene ned til 10 cm over haleroden, hos han- og tævehvalpe i etagebure bedømt efter den skala, der er beskrevet i Tabel 1.



Figur 3. Fordelingen af bidmærker i haleregionen, fra halespids til 10 cm over halerod, hos han- og tævehvalpe i etagebure bedømt efter den skala, der er beskrevet i Tabel 1.

Variation mellem og indenfor bure

Der var stor variation i forekomsten af bidmærker imellem bure. De 10 % af burene der havde færrest bidmærker havde en samlet karakter på under 2,75, svarende til mindre end ca. 11 bidmærker per dyr, hvorimod dyr i de 10 % af burene med mest bid havde en samlet karakter på 12,4, svarende til mere end 50 bidmærker per dyr.

Hos både hanner og tæver var der en positiv korrelation mellem bid-karakteren i de tre områder på mellem 0,45 og 0,77. Dette betyder, at flere bidmærker i et område generelt også betyder flere bidmærker i de andre to områder. Der var en korrelation på mellem 0,71 og 0,92 mellem bidmærker i et af de tre områder og den totale score.

De 4 dyr i et etagebur blev rangeret efter antallet af bidmærker. I tabel 2 er vist den gennemsnitlige totale bid-karakter og korrelationen mellem total karakter for de 4 dyr. Heraf ses, at den mest bidte han har flere bidmærker end den mindst bidte tæve. Det fremgår desuden, at der er en højere sammenhæng mellem antal bid hos de to hanner og de to tæver end mellem hanner og tæver i et bur. Tabel 2 viser resultatet for den samlede bid-karakter. Resultatet var det samme for bid i nakke- og kropregionen men mindre tydeligt for bidmærker i haleregionen.

| | Bid-karakter | | Korrelationer | | | |
|--------|--------------|-----------|---------------|-------|--------|--------|
| | Gennemsnit | Spredning | Han 1 | Han 2 | Tæve 1 | Tæve 2 |
| Han 1 | 3.15 | 2.68 | - | 0.54 | 0.35 | 0.33 |
| Han 2 | 7.17 | 4.75 | | - | 0.44 | 0.30 |
| Tæve 1 | 5.85 | 4.50 | | | - | 0.67 |
| Tæve 2 | 10.56 | 6.24 | | | | - |

Tabel 2. Gennemsnit, spredning og korrelation mellem den totale bid-karakter på de 4 dyr i etagebure. Han1 og tæve1 er hannen og tæven med lavest bid-karakter

Der var en betydeligt lavere frekvens af bid blandt dyr i standardbure. Således havde under 5 % af hannerne bid-karakter på 2 eller højere, mens det for tæverne var 11 %, 8 % og 6 % for henholdsvis nakke-, krop- og haleregionen. Blandt hannerne havde 81 % til 84 % ingen bidmærker i hale- og kropregionen, mens de tilsvarende tal for tæver var 69 % i begge regioner. Henholdsvis 72 % og 48 % af hanner og tæver havde ingen bidmærker i nakken.

Da dyrene fra standardbure er selekteret, kan der ikke laves en direkte sammenligning mellem parvis og gruppeindhusning. I tabel 3 er derfor lavet en sammenligning af de dyr fra standardbure, der havde fået en bid-karakter på 0 (ingen bidmærker) eller 1 (1-5 bidmærker) med deres søskende af samme køn i etagebure. Bid-karakter over 1 er udeladt, da meget få dyr i standardbure fik denne karakter.

| Kropsdel | Karakter | Hanner i etagebur | | Tæver i etagebur | |
|----------|----------|-------------------|------------|------------------|------------|
| | | N | Gennemsnit | N | Gennemsnit |
| Nakke | 0 | 143 | 1.41 | 43 | 2.14 |
| | 1 | 48 | 1.19 | 36 | 2.72 |
| Krop | 0 | 161 | 2.00 | 62 | 1.94 |
| | 1 | 31 | 2.31 | 19 | 1.97 |
| Hale | 0 | 167 | 1.79 | 61 | 3.01 |
| | 1 | 26 | 1.54 | 22 | 2.82 |

Tabel 3. Gennemsnitlig bid-karakter for dyr i etagebure afhængig af karakter for deres helsøskende af samme køn i standardbur. 'Karakter' er bid-karakter i standardbur og 'Gennemsnit' angiver det tilsvarende gennemsnit for de helsøskende af samme køn der gik i etagebure. N angiver antal dyr i standardbure, med ca. dobbelt så mange i etagebure. Spredningen på gennemsnit er imellem 1 og 1,5.

Tabel 3 viser, at der er betydeligt flere bid på de dyr, der har gået i etagebure. Der er ikke nogen tydelig sammenhæng mellem antal bid i standard- og etagebure, da der generelt er meget lille forskel på bid-karakteren i etagebure uanset om helsøskende i standardbure er bidt eller ej.

Genetisk variation

Vi har beregnet arvbarheden for antallet af bidmærker, målt på dyret selv. Disse analyser viser, at arvbarheden er 0,17 (med en spredning på 0,08). Endvidere viste analyserne, at dyr i samme bur delte en effekt på 0,20. Dette bekræfter, at en stor del af den samlede variation er imellem bure.

I denne første generation var dyrene i samme bur helsøskende, og vi kan derfor ikke adskille de genetiske effekter der er relateret til "at bide" og "at lade sig bide". Det kan derfor forventes at en stor del af den variation der er fælles mellem dyr i samme bur skyldes genetiske effekter, sådan at den samlede genetiske effekt er betydeligt større end de 0,17. Samlet udgjorde variationen mellem bure ca. 27 % af den samlede variation i bid karakteren. Da dyrene i et bur er helsøskende, indikerer dette, at arvbarheden kan være helt op til 50 %. I analysen her er det desuden antaget, at det er den samme genetiske effekt hos både hanner og tæver. Med data fra denne første generation har vi ikke mulighed for at teste, om dette er en rigtig antagelse. En arvbarhed på 0,17 er dog stor nok til at sikre en betydelig avlsfremgang.

Diskussion

Der blev fundet en meget stor variation i antallet af bidmærker mellem bure med 4 helsøskende. Dette indikerer, at genetiske forskelle kan være en væsentlig faktor for niveauet af bid i et bur. I dette studie udgjorde variationen mellem bure 27 % af den samlede variation, og dette indikerer, at den genetiske variation kan udgøre op til halvdelen af den samlede variation. Den estimerede arvbarhed var 17 %, men er formentlig undervurderet, da der ikke kan tages højde for, at der både er en effekt, af det dyr der bider, og det dyr der bliver bidt. Der er derfor en forventning om, at den påbegyndte selektion vil resultere i forskelle i mængden af bidmærker i de kommende år.

I modsætning til Jeppesen (2009) fandt vi ikke, at de to hanner havde færrest bidmærker. Tværtimod var den mindst bidte tæve mindre bidt end den mest bidte han. Korrelationen mellem antallet af bidmærker var højere mellem de to hanner og de to tæver end mellem kønnene. Denne tendens var mest tydelig i nakken og på kroppen, men mindre tydelig for antal bid i haleregionen. Dette kunne indikere, at bidmærkerne i stor udstrækning er et resultat af slagsmål indenfor køn og i mindre grad slagsmål mellem kønnene.

Der var betydeligt flere bidmærker blandt dyr indhuset i etagebure sammenlignet med deres helsøskende i standardbure. Baseret på det begrænsede materiale ser det ikke ud til, at der var nogen direkte sammenhæng mellem hvilke familier der havde bid i standardbure, og hvilke der havde i etagebure. Dette indikerer dels, at der var meget få bid ved parvis indhusning, hvor de fleste med karakter 1 kun havde 1 eller 2 bid, dels at der kan være en forskellig motivation for at bide i henholdsvis standard- og etagebure.

Referencer

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 undersorter hos mink. Faglig Årsberetning 2008, 23-36. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter.

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, Denmark. 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.

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