



TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

STEEN H. MØLLER OG JENS MALMKVIST (EDITORS)

DCA RAPPORT NR. 066 · SEPTEMBER 2015



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



Temadag om aktuel minkforskning (2015)

Supplerende oplysninger og præciseringer (oktober 2019)

I bestræbelsen på at rapporten lever op til Aarhus Universitetets retningslinjer for transparens og deklarering af eksternt samarbejde gives følgende supplerende oplysninger og præciseringer, som er udarbejdet i samarbejde mellem forsker(e) og AU/STs dekanat:

Rapporten er en samling af indlæg fra en temadag om aktuel minkforskning målrettet branchen. Rammerne omkring det enkelte projekt/indlæg samt evt. andre bidragydere fremgår af de fleste kapitler i indledningen eller under anerkendelse. Herunder følger informationen om de kapitler, hvor det ikke er tilfældet.

- *Minks behov for vitamin-E i vækst- og pelssætningsperioden (s. 53-59)*
Projektet er finansieret via en bevilling fra Pelsdyrafgiftsfonden og Agrokorn A/S har stillet de anvendte vitaminblandinger til rådighed. Planlægningen og gennemførelsen af forsøget er sket i samarbejde mellem København Forskning og AU-ANIS. Den praktiske del af forsøget er gennemført hos København Forskning, mens alle analyser, resultatopgørelse og gennemskrivning af rapporten er sket hos AU-ANIS, bl.a. som en del af Ditte Clausens speciale. Alle forfattere har gennemlæst og godkendt manuskriptet.
- *Kan minks velfærd i vinter- og vækstperioden vurderes uafhængigt af observationsdatoen? (s. 65-69)*
København Rådgivning, København Fur var ansvarlig for dataindsamlingen mens statistiske analyser, resultatopgørelse og gennemskrivning af rapporten er sket hos AU-ANIS. Alle forfattere har gennemlæst og godkendt manuskriptet.

Endelig fremgår det af kolofonen, at Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri er rekvirent på rapporten. Det er ikke tilfældet.

TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

DCA RAPPORT NR. 066 · SEPTEMBER 2015



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Steen H. Møller og Jens Malmkvist (editors)

Aarhus Universitet
Institut for Husdyrvidenskab
Blichers Allé 20
Postboks 50
8830 Tjele

TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

Serietitel	DCA rapport
Nr.:	066
Forfattere:	Steen H. Møller og Jens Malmkvist (editors)
Udgiver:	DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Blichers Allé 20, postboks 50, 8830 Tjele. Tlf. 8715 1248, e-mail: dca@au.dk, hjemmeside: www.dca.au.dk
Rekvirent:	Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Fotograf:	Forsidefoto: Jesper Clausen, København Fur
Tryk:	www.digisource.dk
Udgivelsesår:	2014
	Gengivelse er tilladt med kildeangivelse
ISBN:	978-87-93176-92-8
ISSN:	2245-1684

Rapporterne kan hentes gratis på www.dca.au.dk

Videnskabelig rapport

Rapporterne indeholder hovedsageligt afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, vidensynteser, rapporter og redegørelser til myndigheder, tekniske afprøvninger, vejledninger osv.

Forord

Igen i år afspejler temadagen den praktisk orienterede del af forskningen inden for minkproduktion. Jeg synes, det er lykkedes at sammensætte et program, der er drevet af nysgerrighed om at forstå minkene bedre, så produktionen både kan imødekomme omverdenens stigende krav til dyrenes velfærd og påvirkning af miljøet og avlernes ønske om en god og effektiv produktion, hvor omverdenens krav er opfyldt og kan dokumenteres.

Antallet af hvalpe er afgørende for minkproduktionen, og en række indlæg handler om, hvordan man kan øge antallet af hvalpe. Det er ikke altid, at parringen lykkes, og et indlæg handler om, hvornår man kan måle, om tæverne er drægtige. Et stort projekt om hvordan man kan få flere hvalpe til at overleve frem til fravæning omhandler de forhold, vi tilbyder tæverne allerede længe inden fødsel og gennem diegivningen. Minktæver har f.eks. motivation for redebygning allerede i vinterperioden, hvis halmen tildeles inde i burene. Det reducerede ikke forekomsten af unormal adfærd men medførte signifikant større kuld dag 7 efter fødsel. Der kigges både på hvalpenes overlevelse, udvikling og problemer frem til fravæning. For at hjælpe hvalpene med at få væske nok, indtil de lærer at drikke af vandingsystemet, undersøges mulighederne dels for at fodre tæverne til en optimal mælkeproduktion, dels for at supplere vandforsyningen på en måde, så hvalpene kan få glæde af det. Fodringen i starten af diegivningsperioden havde en anden effekt på gamle tæver, end det vi så hos ungtæver sidste år. Fodringen i begyndelsen af diegivningen havde ingen effekt på sårskorper hos hvalpene. Sårskorper forekommer, når hvalpene er 6-7 uger gamle og langt hyppigere hos tævehvalpe end hos hanhvalpe. Sårskorperne opstår uden forudgående synligt åbne sår. Ekstra vandforsyning til hvalpene reducerede forekomsten af sårskorper samt åbne eller delvist åbne sår hos tævehvalpe.

Naturligt vitamin-E er dyrere end syntetisk, men i relevante doser givet gennem vækst- og pelssætningsperioden havde de samme effekt på pelskvalitet og tilvækst i dødelighed og forekomst af fedtlever.

En særlig type af hudbetændelse, som er forbundet med usædvanlige sår på poter, hals, bryst og hovedregion er kommet til Danmark. Sårene heler dårligt uanset behandling, og på baggrund af erfaringer fra udlandet anbefales aflivning af dyr med de karakteristiske sår samt rengøring og desinfektion af buret.

Der er meget fokus på dyrenes velfærd, og hvordan denne kan vurderes på fornuftig vis, og WelFur-projektet er nu så langt, at det testes på minkfarme i flere europæiske lande. I Danmark viser gentagne velfærdsvurderinger på de samme minkfarme i vækst- og vinterperioden, at enkelte mål af velfærden ændrer sig med observationsdatoen. Hvis disse ændringer også påvirker den overordnede vurdering af farmenes velfærd, bør der tages højde for det i anvendelsen af WelFur-Mink. På længere sigt kan

vurdering af minks velfærd på den enkelte pelsdyrfarm muligvis forenkles ved at reducere antallet af vurderingsbesøg fra tre til to. Nogle af observationerne kan også udelades i enkelte perioder.

En vigtig del af dyrenes velfærd er dyrenes temperament, og det er derfor glædeligt at hvis avleren selekterer for mere tillidsfulde mink, vil det have en gunstig effekt på pelskvaliteten. Et af indlæggene handler om, hvordan arv og miljø påvirker frygtssom/tillidsfuld adfærd hos mink, og hvordan genetikken bag adfærd påvirker andre produktionsegenskaber.

I avlsarbejdet er nye metoder ved at blive tilgængelige, og disse kan blive et effektivt redskab, når man skal fremme de egenskaber, det er svært at drive avl med på traditionel vis. Sidste år hørte vi, hvordan genomisk selektion kan øge avlsfremgangen for vanskelige egenskaber som kuldstørrelse og pelskvalitet sammenlignet med traditionel avl. Denne gevinst ved genomisk selektion udbredes hurtigere i branchen, hvis der opnås en høj sikkerhed og jo mere der samarbejdes mellem kernebesætningen, opformeringsfarme og produktionsfarme.

Med denne vifte af præsentationer satser vi på at fastholde temamødet som et årligt forum for diskussion af relevante spørgsmål og udfordringer for den danske minkproduktion, så danske mink fortsat kan være førende på både dyrevelfærd, produktivitet og kvalitet.

Forskningscenter Foulum, september 2015

Steen Henrik Møller
Pelsdyrkoordinator

PROGRAM

Temadag om Aktuel minkforskning, tirsdag den 15. september 2015

Forskningscenter Foulum, Aarhus Universitet

- 09:30 Registrering
Kaffe med rundstykker i forhallen ved auditoriet
- 10:00 Velkomst og introduktion
Pelsdyrkoordinator Steen H. Møller
Ordstyrer: Forskningschef Peter F. Larsen
- 10:10 **Kan vi bestemme drægtighed tidligt hos mink ved at analysere en urinprøve?**
Seniorforsker Mette Skou Hedemann
- 10:25 **Hvordan får vi flere minkhvalpe til at overleve?**
Seniorforsker Jens Malmkvist
- 10:40 **Tildeling af halm i vinterperioden viser, at mink har tidlig motivation for redebygning og øger kuldstørrelsen**
Ph.d.-studerende Toke Munk Schou
- 10:50 **Kan også gamle tæver producere mælk i længere tid, hvis de fodres rigeligt efter fødsel?**
Seniorforsker Steen H. Møller
- 11:05 **Pause – kaffe, te, vand**
- 11:25 **Sårskorper kan forekomme uden forudgående åbne sår, når hvalpene er 6-7 uger gamle**
Seniorforsker Emeritus Steffen W. Hansen
- 11:40 **Optimal fodring i dieperioden**
Dyrlæge Tove Clausen
- 11:55 **Minks behov for vitamin-E i vækst- og pelssætningsperioden**
Cand.scient. i Agrobiologi Ditte Clausen
- 12:10 **Anbefalinger i forhold til usædvanlige pote- og hovedsår (FENP) – resultater og erfaringer fra fem danske farme**
Lektor Anne Sofie Hammer
- 12:25 **Afrunding på formiddagen**
- 12:30 **Frokost & kaffe**
- 13:30 **Kan minks velfærd i vinter- og vækstperioden vurderes uafhængigt af observationsdatoen?**
Ph.d.-studerende Anna F. Marsbøll
- 13:45 **Kan WelFur gennemføres med færre observationer eller perioder?**
Videnskabelig assistent Britt I. F. Henriksen
- 14:00 **Forfriskninger – kaffe, te, vand, frugt og småkager/chokolader**
- 14:20 **Selektion for tillidsfulde mink giver bedre pelskvalitet**
Postdoc Janne Thirstrup
- 14:35 **Simulering af avlsplaner viser, hvordan gevinsten ved genomisk selektion kan udbredes i minkbranchen**
Postdoc Kristian Meier
- 14:50 **Opsummering**
Forskningschef Peter F. Larsen
- 15:00 **Afslutning**

Indholdsfortegnelse

Kan vi bestemme drægtighed tidligt hos mink ved at analysere en urinprøve?

v. seniorforsker Mette Skou Hedemannside 7

Hvordan får vi flere minkhvalpe til at overleve?

v. seniorforsker Jens Malmkvistside 13

Tildeling af halm i vinterperioden viser, at mink har tidlig motivation for redebygning og øger kuld størrelsen

v. ph.d.-studerende Toke Munk Schou side 23

Kan også gamle tæver producere mælk i længere tid, hvis de fodres rigeligt efter fødsel?

v. seniorforsker Steen H. Møller..... side 32

Sårskorper kan forekomme uden forudgående åbne sår, når hvalpene er 6-7 uger gamle

v. seniorforsker emeritus Steffen W. Hansen..... side 39

Optimal fodring i dieperioden

v. dyrlæge Tove Clausen side 48

Minks behov for vitamin-E i vækst- og pelssætningsperioden

v. cand.scient i agrobiologi Ditte Clausen side 53

Anbefalinger i forhold til usædvanlige pote- og hovedsår (FENP) – resultater og erfaringer fra 5 danske farme

v. lektor Anne Sofie Hammer side 60

Kan minks velfærd i vinter- og vækstperioden vurderes uafhængigt af observationsdatoen?

v. ph.d.-studerende Anna F. Marsbøll side 65

Kan WelFur gennemføres med færre observationer eller perioder?

v. videnskabelig assistent Britt I. F. Henriksen side 70

Selektion for tillidsfulde mink giver bedre pelskvalitet

v. postdoc Janne Thirstrupside 75

Simulering af avlsplaner viser, hvordan gevinsten ved genomisk selektion kan udbredes i minkbranchen

v. postdoc Kristian Meier side 82

Kan vi bestemme drægtighed tidligt hos mink ved at analysere en urinprøve?

Mette Skou Hedemann

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Mette.Hedemann@anis.au.dk

Denne undersøgelse viser, at det er muligt at finde forskelle mellem urinprøver opsamlet på 3 dage tidligt i drægtigheden. Desværre havde vi kun 6 golve tæver ud af et samlet materiale på 58 tæver, og det gjorde, at det ikke var muligt at finde markører for goldhed. De forskelle, vi ser i dette studie, kan stamme fra udviklingen af drægtigheden, men de kan også være et udtryk for normale ændringer i omsætningen hos minktæver i dette tidsrum.

Indledning

Gold minktæver er et problem af varierende omfang i den danske minkproduktion. Goldprocenten i 2014 var for samtlige farvetyper på 9,08 % på landsbasis. På nuværende tidspunkt kan de golve tæver først identificeres, når fødslerne er overstået. På det tidspunkt er skindkvaliteten dårlig, og dvs. at hvis man pels de golve tæver, får man en lavere pris for skindet. Alternativet er at lade tæverne gå indtil pelsningssæsonen, hvilket betyder, at man har foderudgifter indtil pelsningen men så får en bedre pris for skindet.

Der har været gjort flere forsøg på at finde en metode til at finde golve tæver så tidligt, at man kan nå at pelse dem, mens de endnu har vinterpels. Man har forsøgt at registrere tævernes individuelle foderindtag, fordi man havde observeret en markant forskel i foderoptagelse hos drægtige og ikke-drægtige tæver. Dette viste sig dog ikke at være en farbar vej, da der er store individuelle forskelle i foderoptagelsen. Man har også forsøgt at måle hormonet progesteron i en blodprøve, idet niveauet af dette hormon stiger, når de befrugtede æg sætter sig fast i livmoderen. Det har dog vist sig, at mængden af progesteron i blodet stiger hos alle parrede mink, uanset om de er drægtige, så denne mulighed er også udelukket.

Formål

Formålet med dette projekt har været at undersøge, om det er muligt at bestemme drægtighed tidligt hos mink ved at analysere en urinprøve. Vi har anvendt metabolomics, som er en eksplorativ metode, til at analysere prøverne. At metoden er eksplorativ betyder, at vi ikke på forhånd har en hypotese om, hvilke stoffer i urinprøverne der ændrer sig, afhængigt af om minktæverne er golve eller drægtige. I stedet ser vi på prøverne som en helhed, og hvis der er stoffer, som ændrer sig, når minktæverne er drægtige, vil vi undersøge, om de kan bruges som markører for drægtighed.

Dyremateriale og indsamling af urinprøver

Urinprøverne blev indsamlet hos Lund Mink i Sunds. Vi besluttede at indsamle prøver 24. marts, 8. april og 15. april. Datoerne blev valgt med henblik på at have en tidlig prøve, hvor æggene endnu ikke har sat sig fast (24. marts), en prøve på det tidspunkt, hvor de fleste æg bør have sat sig fast (8. april) og en prøve på det tidspunkt, som antages at være det seneste, hvor tæverne kan pelses med god pelskvalitet (15. april). Dette er samtidig det tidspunkt, hvor minktæverne flyttes før fødsel.

Dyrene blev i hele perioden fodret med standardfoder fra Holstebro Minkfodercentral.

Der blev indsamlet urinprøver fra minktæver af farvetyperne brun og pearl. Urinprøverne blev indsamlet som spoturinprøver. Prøverne blev indsamlet ved, at tæverne blev fanget og holdt ud over kanten på buret som vist i Figur 1. Mange mink tisser spontant, når de bliver jaget ud af redekassen og fanget. Den opsamlede urin blev herefter fordelt i rør og frosset med det samme.



Figur 1. Opsamling af spoturinprøver fra minktæver (Foto: Tove N. Clausen).

Indsamlingen af urinprøverne forløb ikke helt så nemt som forventet, og der blev indsamlet i alt 97 urinprøver, hvilket var langt færre prøver, end vi havde ønsket os. Fordelingen af prøverne på opsamlingsdag og farvetype ses i Tabel 1.

Tabel 1. Urinprøver indsamlet til analyse.

Dato	Farvetype	Antal prøver
24. marts	Brun	19
	Pearl	13
8. april	Brun	19
	Pearl	12
15. april	Brun	22
	Pearl	12

Prøverne blev indsamlet fra i alt 58 forskellige tæver, dvs. fra nogle tæver har vi prøver fra 1 dag, mens vi har fra 2 eller 3 dage fra andre.

I maj blev det optalt, hvor mange af de minktæver, som vi havde fået prøver fra, der havde fået hvalpe, og resultatet ses i Tabel 2. Goldprocenten blandt minktæverne i forsøget var sammenlignelig med goldprocenten på landsplan i 2014.

Tabel 2. Avlsresultatet for minktæverne i forsøg.

	Antal golde minktæver	Antal drægtige minktæver	Ukendt ¹	Goldprocent (%)
Brun	4	33	0	10,8
Pearl	2	25	3	7,4
I alt	6	58	3	9,4

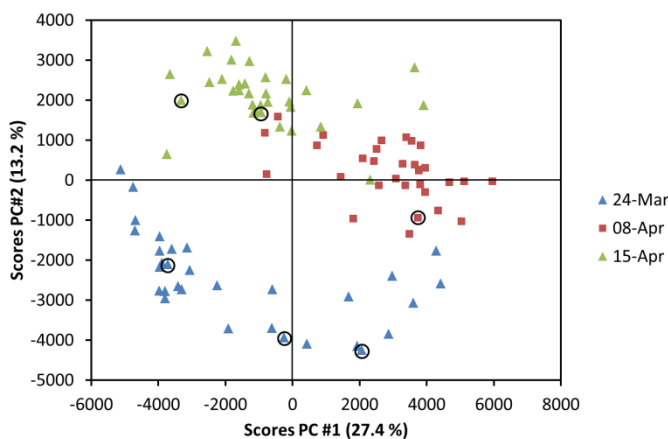
¹Døde efter sidste opsamlingsdag

Analyse af urinprøverne

Urinprøverne blev analyseret vha. HPLC-massespektrometri. Resultaterne fra analysen af urinprøverne behandles statistisk med metoder, som kan "genkende" mønstre. Dvs. i et diagram vil prøver med ens karakteristika samles i en gruppe, og prøver med andre karakteristika vil gruppere et andet sted i diagrammet.

Forskelle i urinprøver fra de 3 opsamlingsdage

I Figur 2 kan man se, hvorledes urinprøverne fordeler sig i 3 grupper afhængig af, hvilken dag de er blevet indsamlet.

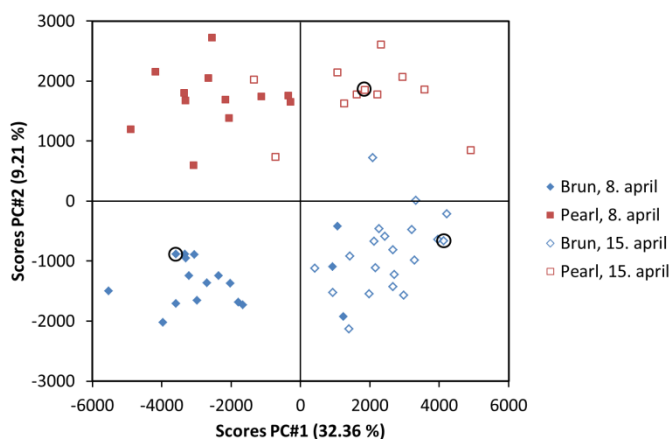


Figur 2. PCA-scoresplot af urinprøverne indsamlet 24. marts (blå), 8. april (rød) og 15. april (grøn). De golde tæver er markeret med en cirkel.

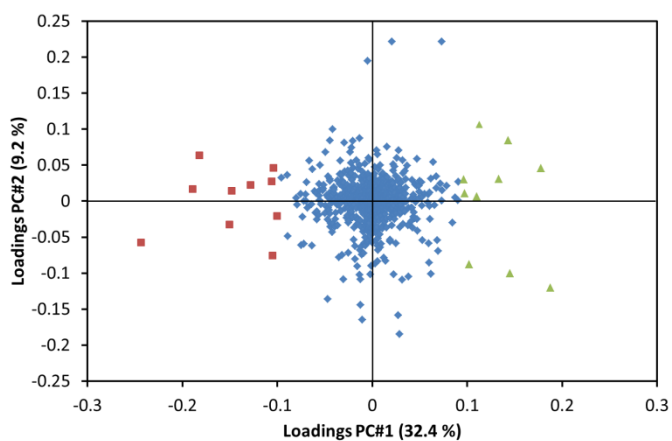
Den klare opsplitning mellem prøverne fra de 3 dage viser, at der sker ændringer i mængden eller sammensætningen af de stoffer, som minkene udskiller i urinen. Prøverne fra 24. marts er spredt over det største område, og det betyder, at der er større variation mellem disse prøver end mellem prøverne fra 8. og 15. april, som ligger tættere sammen.

Desværre er antallet af gøldte tæver for lavt til, at det er muligt at se et mønster i deres placering og dermed finde markører for goldhed.

Prøverne fra 8. og 15. april blev analyseret separat, og resultatet ses i Figur 3. I figuren ses stadig en meget klar opsplitning mellem de 2 opsamlingsdage, men derudover kan man også se, at der er forskel på de 2 farvetyper.



Figur 3. PCA-scoresplot af urinprøverne indsamlet 8. og 15. april. Symbolerne er fyldte 8. april og åbne 15. april, de blå romber er brune mink, og de røde firkanter er af farvetypen pearl. De gøldte tæver er markeret med en cirkel.



Figur 4. Loadingsplot for urinprøverne indsamlet 8. og 15. april. Hver markering angiver en metabolit i urinprøverne. De røde firkanter viser de 10 metabolitter, som er af stor betydning 8. april, og de grønne trekanten viser de 10 metabolitter, som er af stor betydning 15. april. De blå romber viser alle øvrige metabolitter.

Når man skal finde ud af, hvilke stoffer i urinen der er af betydning for opsplitningen i grupper, bruger man et loadingsplot (Figur 4). I denne figur kan man se alle stofferne (metabolitter), og deres placering i figuren viser, hvilken gruppe de er betydende for.

Identifikation af metabolitterne er vanskelig og tidskrævende. Indtil videre er der kun identificeret 2 metabolitter med sikkerhed, mens de øvrige endnu er uidentificerede eller mangler det sidste trin i identifikationen (Tabel 3).

Tabel 3. Liste over metabolitter, som er betydende for separationen mellem 8. og 15. april.

Retentionstid			Relativ intensitet ¹		
(min)	m/z	Metabolit	8. april	15. april	P-værdi
0,54	138,103	UI ²	100	35	6,65 10 ⁻¹⁵
0,65	170,092	3-methylhistidin ³	100	62	2,9 10 ⁻¹⁰
0,67	132,077	Creatin ³	100	76	0,01
0,85	190,119	UI	100	493	2,2 10 ⁻¹⁰
1,93	367,150	UI	100	155	8,4 10 ⁻⁰⁹
2,34	247,129	Asp-Leu ⁴	100	22	4,29 10 ⁻¹²
2,88	281,113	L-aspartyl-L-phenylalanin ⁴	100	23	7,85 10 ⁻⁰⁸
3,27	217,097	UI	100	30	6,21 10 ⁻¹⁷
3,28	144,081	Fragment af 217,097	100	44	0,001
3,56	330,191	di- eller tripeptid ⁴	100	211	3,79 10 ⁻⁰⁷
3,76	332,207	UI	100	187	2,08 10 ⁻⁰⁵
3,99	344,207	di- eller tripeptid ⁴	100	146	0,02
4,46	304,158	UI	100	327	1,98 10 ⁻¹⁰
4,59	208,097	Phenylpropionylglycine ⁴	100	40	4,39 10 ⁻¹⁰
4,84	131,049	Fragment af cinnamoylglycin ⁴	100	52	2,81 10 ⁻¹¹
6,84	251,128	Fragment af cholesterolsulfat ⁴	100	201	2,96 10 ⁻⁰⁷
6,84	269,138	Fragment af cholesterolsulfat ⁴	100	196	5,16 10 ⁻⁰⁷
7,39	268,154	UI	100	122	0,002

¹Intensiteten 8. april blev sat til 100 og intensiteten 15. april blev beregnet i forhold til det

²Uidentificeret

³Identificeret med standard

⁴Foreløbigt identificeret vha. databaserne METLIN og HMDB

I Tabel 3 kan man se, at der er meget stor og statistisk sikker forskel på mængden af en række metabolitter i urinen fra minktæver. De fleste af metabolitterne er produkter af proteinomsætningen. Hos mennesker er det velkendt, at urinens metaboliske profil ændrer sig i løbet af graviditeten pga. ændringer i næringsstofomsætningen. I dette studie er prøverne taget på tidspunkter, hvor forskellene kan være en følge af drægtighedens udvikling, men vi kan dog ikke med sikkerhed vide, om der blot er tale om helt generelle ændringer i omsætningen, som ses hos alle minktæver i denne periode.

Det videre arbejde

Dette studie har givet nogle spændende resultater vedr. forskelle i minktævernes urin i perioden, hvor æggene sætter sig fast og i den efterfølgende drægtighed. Studiet giver dog ikke et entydigt svar på

spørgsmålet: ”Kan vi bestemme drægtighed tidligt hos mink ved at analysere en urinprøve?”. For at kunne afgøre med sikkerhed, om ændringerne i de fundne metabolitter har noget med drægtigheden at gøre, er det nødvendigt med opfølgende forsøg, hvor der er et større antal gølge minktæver.

Anerkendelser

Projektet er støttet økonomisk af København Fur og Aarhus Universitet. Projektet er gennemført hos Lund Mink, Sunds. Jørgen Lund takkes for hjælp med indsamling af urinprøverne. Tak til Peter Foged Larsen og Tove N. Clausen, København Fur, for gode diskussioner i projektets opstartsfasen.

Referencer

Clausen T.N., 1987. Undersøgelse af progesteronindholdet i blodet hos drægtige og ikke drægtige minktæver. Faglig Årsberetning 1987, 101-105.

Lowe, W.L., Karban, J., 2014. Genetics, genomics and metabolomics: new insights into maternal metabolism during pregnancy. Diabetic Med. 31, 254-262.

Pilbeam, T.E., Concannon, P.W., Travis, H.F., 1979. The Annual Reproductive Cycle of Mink (Mustela Vison). J. Anim. Sci. 48, 578-584.

Hvordan får vi flere minkhvalpe til at overleve?

Jens Malmkvist

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Jens.Malmkvist@anis.au.dk

Der er et potentiale for øget hvalpeoverlevelse i produktionen af mink. Dette indlæg omhandler resultater fra igangværende undersøgelse, hvor formålet er at udvikle produkter og anvise management til at øge antallet af vitale hvalpe fra hver enkelt avlstæve.

Indledning

Vi har gennem flere år undersøgt, hvordan man kan få flere hvalpe til at overleve. I 2014 igangsatte vi projektet *Management til forbedret hvalpeoverlevelse, dyrevelfærd og effektivitet i dansk minkproduktion*. Et hovedmål i projektet er at finde løsninger, der kan reducere den tidlige hvalpedødelighed til under 8 %, hvilket ville kunne øge antallet af producerede skind pr. avlstæve fra de nuværende ca. 5,3 til 6,1. Projektet sigter på at nå målet i løbet af 4 år i tæt samarbejde mellem erhvervets forskning (Kopenhagen Forskning), rådgivere (Kopenhagen Rådgivning), private firmaer (Hedensted Gruppen A/S, Dansk Dyrestimuli A/S) og forskere (Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet).

I dette indlæg beskriver jeg dele af undersøgelser udført i 2014-2015 med henblik på at få flere hvalpe til at overleve.

Hvorfor fokusere på redebygningsmateriale?

Særligt den tidlige hvalpedødelighed er svær at bestemme ud fra produktionsdata, men baseret på videooptagelser af fødsler af 44 kuld har vi påvist et potentiale for flere levende minkhvalpe. På disse optagelser blev der i gennemsnit observeret 9,6 hvalpe født, mens der var 6,2 levende en uge efter fødsel (Malmkvist et al., 2006). Fra denne og andre undersøgelser ved vi, at den tidlige hvalpedødelighed indtil 3 dage efter fødsel er en væsentlig begrænsning for antallet af hvalpe, som kan produceres pr. fødende tæve.

Mink er meget lidt udviklede, når de fødes. Selv om deres fødselsvægt er nogenlunde sammenlignelig med forholdet mellem gris/so (ca. 0,5 % af moderdyrets vægt), så er minkhvalpe ude af stand til at høre og se indtil 28-dages alderen. Selv efter 8 uger har hvalpe ikke opnået den voksne minks høresans (Brandt et al., 2013). Desuden er minkhvalpes evne til selv at holde varmen ringe udviklet i de første uger af livet, hvorfor de er i risiko for at dø af afkøling. Som følge heraf er tævens yngelpleje særlig vigtig ved hold af mink. Mink har en høj kapacitet til at føde mange hvalpe, imidlertid har de også en høj risiko for at tabe nogle af disse som følge af f.eks. utilstrækkelig yngelpleje, management eller redemiljø.

Selv inden fødsel kan flere faktorer påvirke yngelplejen, antallet af hvalpe som fødes og disse hvalpes overlevelseschance. Vi har tidligere vist, at fødselsproblemer bidrager til den tidlige hvalpedødelighed. Fødselsvarighed hos en gruppe af tæver uden hvalpetab var 5,2 timer i gennemsnit, mens tæver med et højt hvalpetab havde en fødselsvarighed på 10,1 timer, selv om begge grupper fødte 8 levende hvalpe i gennemsnit (Malmkvist et al., 2007). Fødselsproblemer (f.eks. i form af forlænget fødselsvarighed, høj variation i interval mellem hvalpe, dødfødte) påvirkes både af tævens huld og af hendes adgang til egnet redemateriale. Tæver i middelhuld fødte færre dødfødte hvalpe end fede tæver (Malmkvist & Palme, 2008), hvilket også er fundet i farmundersøgelser (Bækgaard et al., 2007). Tæver med fri adgang til halm i perioden op til fødsel havde færre fødselsproblemer end tæver med træspåner, uanset om de derudover havde en redeindsats, der forbedrer redens temperatur, eller ej. Ydermere var det de forskellige redematerialer og ikke hullet, som påvirkede tævens stressniveau og yngelpleje samt dødeligheden hos de levendefødte hvalpe i denne undersøgelse (Malmkvist & Palme, 2008). Disse resultater understreger vigtigheden af redemiljøet på minkfarme. Der er imidlertid kun gennemført få systematiske undersøgelser af, hvordan vi i praksis kan optimere minkens redemiljø før og efter fødsel.

En undersøgelse viste, at dødsrisikoen for en hvalp var ca. 4 gange højere for en hvalp født i et miljø kun med halm i forhold til en hvalp født i et miljø med yderligere redemateriale i form af halm, træuld og angorakaninuld, tildelt som frit valg til de drægtige tæver. Denne luksusgruppe havde en overraskende lav dødelighed blandt de levendefødte hvalpe (ca. 5 %; Lund & Malmkvist, 2012).

Der er imidlertid flere spørgsmål, der skal afklares, før minkavlerne kan udnytte disse resultater. I 2014-2015 blev der derfor gennemført en række forsøg med redebygningsmateriale.

Redebygningsmaterialets sammenhængskraft

En række redematerialer (inkl. snittet byghalm, træuld, angorakaninuld, lammeuld, blandinger med forskellige ratio) blev testet i 2014. Resultaterne viste, at mink bygger reder inden fødsel, og at de tilbudte materialer påvirker, hvor omfattende reder tæverne bygger. Alle materialerne var egnede til redebygning, og der blev ikke dokumenteret negative effekter af materialerne mht. tævens stressniveau, maternelle reaktivitet og temperatur/fugt i rederne, når disse materialer blev givet *ad libitum* ude i buret. Modsat forventet var der ikke et enkelt materiale, som var tydeligt overlegent i forhold til de øvrige mht. den tidlige hvalpedødelighed under disse forhold. Dette kan dog også skyldes, at reproduktionsresultaterne var relativt dårlige for disse førsteårstæver i 2014-sæsonen.

Til gengæld viste resultaterne en stærk kobling mellem 3 faktorer (i) tævens koncentration af stresshormon målt i fæces, (ii) tævens huldscore ultimo marts, (iii) redens gennemsnits-/minimumstemperatur og de levendefødte hvalpes overlevelse indtil dag 7 efter fødsel. Dvs. risiko for høj hvalpedødelighed var koblet til højt stressniveau hos tæven, høj huldscore samt lav redetemperatur efter fødsel.

I 2015 bliver kombinationer af flytningstidspunkt, timing for tildeling af og typer af redemateriale testet for at bidrage til udvikling af forbedret management. Formålet er at udvikle den strategi inden og omkring fødsel, som belaster tæven mindst mulig. Resultaterne om mindst mulig stress og bedste timing/type af redemateriale vil indgå i protokoller for afprøvning/demonstration på private farme i projektets næste fase (2016-2018).

Drikkevand til hvalpe

Når flere hvalpe overlever, så kan risikoen øges dels for sår/skader på hvalpe samt for belastning af tæven sidst i diegivningsperioden (Clausen & Larsen, 2015). I 2014 blev en prototype med åbent vandspejl ude i buret testet. Videoovervågning viste, at hvalpe drikker ca. 10 dage tidligere med dette system end ved en standarddrikkenippel. Dermed fås et sammenfald mellem drikkeadfærd og overgang til foder, hvilket ikke tidligere er fundet hos mink i almindelige bure med vand væk fra redekassen. Desuden besøges drikkekaret oftere end en standarddrikkenippel, der er placeret i den anden ende af buret væk fra redekassen. Resultatet er lovende med henblik på at forbedre produktionen. Drikkevand til hvalpe forventes at nedbringe risikoen for både belastede tæver samt skader på hvalpene. I projektet arbejder vi videre med drikkevand til hvalpe (prototype fra Hedensted Gruppen A/S) med særlig fokus på perioden 4-8 uger efter fødsel i hvalpesæsonen 2015.

Tidspunkt for at flytte tæven fra kuldet – ved 7 eller 8 uger

I 2014 blev effekten af flytning af tæven fra kuldet ved hhv. 7- og 8-ugers alderen undersøgt. Tidlig fjernelse af tæven eller flytning af dele af kuldet kan formentlig beskytte tæven mod udmattelse i den sidste del af perioden inden den i loven anbefalede fravæning ved 8 uger (BEK1734, Fødevareministeriet 2006). Vi ved dog kun lidt om tævens motivation omkring det praktiserede tidspunkt for adskillelse. Derfor undersøgte vi effekterne af at adskille modertæven fra kuldet med brug af brune førsteårstæver (N=374) tilfældigt allokere inden for dag for fødsel til 2 grupper: Tæven blev taget fra kuldet enten dag 49 (N=185) eller dag 56 (N=189) efter fødslen. Minktæven oplever fravæning som en større akut frustration (øget koncentration af stresshormon, kaldelyde) ved 7- end ved 8-ugers alderen. Kuld størrelsen sidst i diegivningsperioden har også betydning. Tæver med store kuld har lavere fravæningsvægt, lavere huld og udsender færre kaldelyde end tæver med mindre kuld. Resultat viser, at store kuld er en større fysiologisk belastning for tæven, og denne stressfaktor reducerer tævens motivation til at være sammen med hvalpene. Ligeledes udførte tæver med store kuld mere stereotypi end tæver med små kuld i ugen efter flytning fra kuldet (Malmkvist et al., 2015).

Resultaterne supplerer eksisterende viden om deling af store kuld efter 6-8 uger (Clausen & Larsen, 2015) og kan sammen med de nærværende resultater om forbedret tævefodring og drikkevand til hvalpe indgå i baggrund for udvikling af management på minkfarme. Endvidere forventes avl for mere tillidsfulde mink at kunne bidrage til forbedret modning af hvalpene (resultat fra tidligere projekt; Malmkvist et al., 2007). Således har vi i dag flere bud på, hvordan man kan reducere tævens belastning med deraf følgende negative konsekvenser for tævens og hvalpenes velfærd.

Dyremateriale og forsøgsdesign – forsøg med redemateriale og tildelingstidspunkt i 2015

I 2015-undersøgelsen indgik dobbeltparrede, brune førsteårstæver fordelt på 6 forsøgsgrupper som vist i Tabel 1. Cirka 75 % af redekasserne var forsynet med loggere (Ibutton ©), der målte temperatur og fugt i redekassen hvert 15. min.

Hver redekasse indeholdt en bundplade af træ og ruse med easy-strø som bundmateriale. Hver anden redekasse havde enten en mursten eller en easy-brick i rusen. Alle reder var dækket af et lag snittet byghalm oven på redekasselåget i forsøgsperioden. Derudover blev yderligere redemateriale tildelt 3 gange om ugen (mandag, onsdag og fredag) til og med 7 dage efter fødsel som anført i Tabel 1. Behandlinger var fordelt balanceret imellem hinanden i en 10-rækkers hal på forsøgsfarmen i Foulum. Tæver blev tilfældigt allokeret til de 6 forsøgsgrupper.

Tabel 1. Forsøgsgrupper af dobbeltparrede førsteårstæver med fokus på flytning, tildeling og type af redebygningsmateriale.

Forsøgs-gruppe	Flytning til fødebur	Tildeling af redemateriale	Type af Redemateriale	Antal parrede tæver
1	23. marts	Tidlig, 23. marts-D7	Snittet byghalm	80*
2	23. marts	Medio, 10. april-D7	Snittet byghalm	80*
3	23. marts	Sen, 20. april-D7	Snittet byghalm	80*
4	20. april	Sen, 20. april-D7	Snittet byghalm	80*
5	23. marts	Medio, 10. april-D7	Frit valg: Snittet byghalm + lammeuld	80*
6	23. marts	Medio, 10. april-D7	Easy-strø+ **	80*

*Halvdelen havde mursten, og den anden halvdel havde easy-brick i redekassen

**Easy-strø+ er et produkt med varmebehandlet halm tilsat hamp (prototype, Dansk Dyrestimuli A/S)

Ved forsøgets begyndelse fik hver tæve 80 g redemateriale (Tabel 1). Herefter blev redematerialet tildelt 3 dage om ugen, såfremt mere end 50 % af det oprindelige materiale var brugt. Forbruget blev registreret pr. bur. Der blev ikke foretaget kuldudjævning eller redning af hvalpe, der var blevet kolde (se også Castella & Malmkvist, 2008). Døde hvalpe blev obduceret for at bestemme, om de var levendefødte eller dødfødte, og eventuelle sår/skader blev registreret. Fodring foregik en gang dagligt kl. 10.45 ± 15 min.

Resultater og diskussion

I skrivende stund er analyse af stresshormoner og databehandlingen (bl.a. temperatur/fugt i reder, tilvækst hos hvalpe, tævens redebygning) igangværende, og udvalgte resultater fra 2014-2015 af betydning for hvalpenes overlevelse vil blive præsenteret på temadagen. I det følgende fokuseres på reproduktionsresultater, og hvor mange af de levendefødte hvalpe, der dør den første uge.

Der var en interaktion mellem behandlingerne på dødeligheden af levendefødte hvalpe. Derfor rapporteres data og den statistiske analyse pr. hovedbehandling (tildelingstidspunkt, type af redebygningsmateriale, flytningstidspunkt).

I dette delforsøg indgår i alt 480 tæver, og hver undergruppe består af 40 dobbeltparrede, brune førsteårstæver (Tabel 1). Alle værdier er givet som gennemsnit (se) pr. fødende tæve. I Tabel 2-4 er dødfødte hvalpe inkluderet i variabelen 'Total født', dvs. Total født = levende fødte + dødfødte hvalpe. Dødfødte hvalpe har ikke trukket vejret, hvilket blev bestemt ved obduktion.

Start for tildeling af halm

I denne analyse indgår hold 1-3 (jf. Tabel 1), dvs. alle tæver blev flyttet ind i fødeburet 23. marts og fik tildelt halm ude i buret, men på 3 forskellige tidspunkter (23. marts, 10. april eller 20. april). Tabel 2 viser en oversigt over reproduktionsresultatet for disse hold.

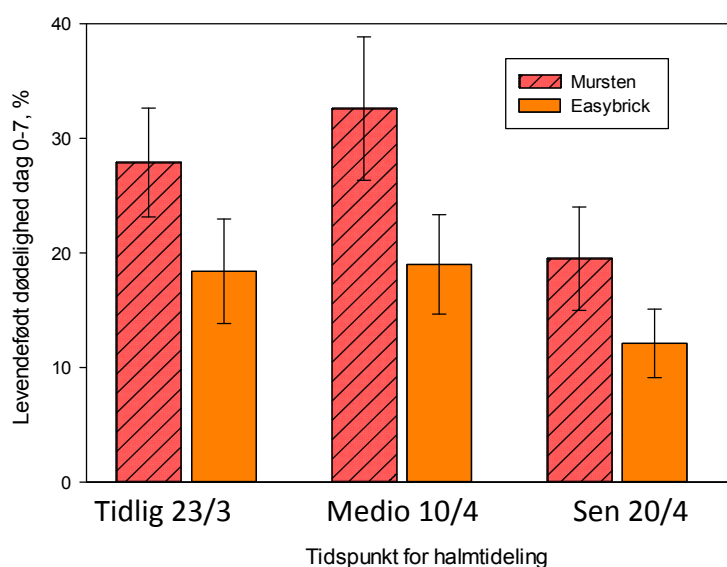
Tabel 2. Tre tider for start af halmtildeling. Reproduktionsresultat for tæver flyttet til fødeburet 23. marts med 2 typer af ruseindhold (mursten eller easy-brick) samt 3 tider for start af halmtildeling til i alt 240 tæver i 2015.

Halmtildelingstidspunkt Ruseindhold	Golde	Total født	Levendefødt	Levende D1	Levende D7
Tidlig 23/3 -mursten	3	7,8 (0,41)	7,1 (0,41)	6,3 (0,48)	5,4 (0,48)
-easy-brick	4	8,0 (0,38)	7,3 (0,37)	6,6 (0,45)	6,1 (0,50)
Medio 10/4 -mursten	3	8,0 (0,46)	7,2 (0,56)	6,6 (0,45)	5,5 (0,59)
-easy-brick	4	7,8 (0,47)	7,0 (0,52)	6,5 (0,52)	5,8 (0,53)
Sen 20/4 -mursten	1	8,1 (0,45)	7,4 (0,46)	7,1 (0,48)	6,1 (0,46)
-easy-brick	5	7,5 (0,47)	6,9 (0,46)	6,7 (0,46)	6,1 (0,44)

Figur 1 viser dødeligheden hos levendefødte hvalp til og med dag 7 efter fødsel. Antallet af dødfødte hvalpe er positivt korreleret med antallet af levendefødte hvalpe, som dør den første uge ($F_{1,210}=68,4$, $P<0,001$). Dette betyder, at en dårlig start på livet (f.eks. besværlig fødsel eller andre forhold, som giver dødfødte hvalpe) påvirker overlevelsen af de levende hvalpe negativt.

Generelt sænker easy-brick, i forhold til mursten i rusen, antallet af levendefødte hvalpe, som dør ($F_{1,210}=9,9$, $P=0,002$) i hold 1-3, dvs. når tæven er flyttet 23. marts og tildeles halm som redemateriale. Forskellen til mursten er estimeret til 0,37 (0,119) færre levende hvalpe, som dør med easy-brick.

Tid for halmtildeling har effekt på antal levende hvalpe, som dør den første uge ($F_{1,210}=4,1$, $P=0,019$). Der dør flere levendefødte hvalpe ved start for tildeling 10. april (estimat 0,42 tabte hvalpe) frem for ved senere tildeling 20. april ($P=0,005$, ingen forskel på de øvrige tidspunkter $P>0,10$).



Figur 1. Andelen af levende hvalpe, som dør dag 0-7 efter fødsel hos grupper af førsteårs, brune tæver som blev flyttet ind i fødeburet 23. marts og tildelt halm på 3 forskellige tidspunkter inden fødsel (hold 1-3 i Tabel 1). Easybrick frem for mursten i rede reducerer dødeligheden hos disse hold ($P=0,002$), og sen start gav færre døde end medio start af halmtildeling ($P=0,005$).

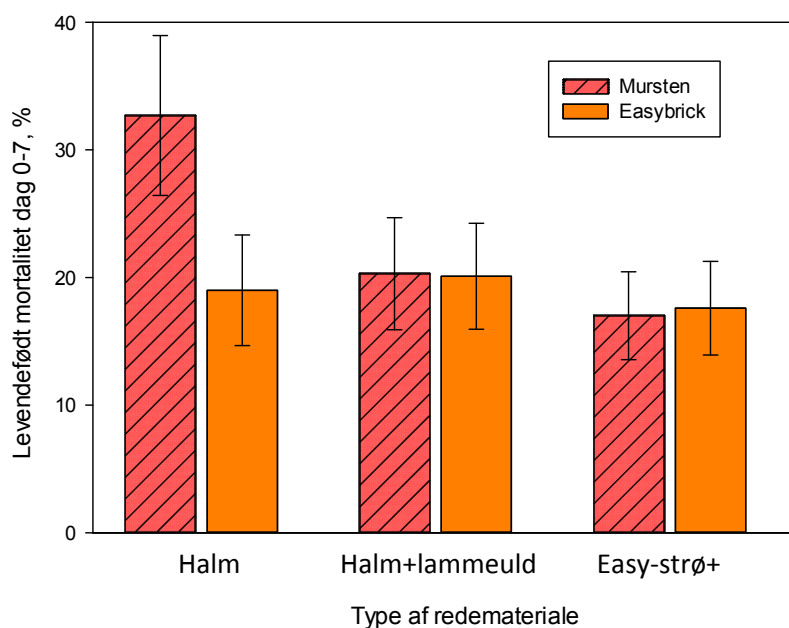
Type af redemateriale

I denne analyse indgår hold 2, 5 og 6 (jf. Tabel 1), dvs. alle tæver blev flyttet ind i fødeburet 23. marts og fik tildelt 3 forskellige typer redematerialer ude i buret fra 10. april. Tabel 3 viser en oversigt over reproduktionsresultatet for disse hold.

Tabel 3. Tre typer af redematerialer. Reproduktionsresultat for tæver flyttet til fødebur 23. marts, med 2 typer af ruseindhold (mursten eller easy-brick) samt 3 typer af redemateriale tildelt fra 10. april t.o.m. dag 7 efter fødsel til i alt 240 tæver i 2015.

Redebygningsmateriale Ruseindhold	Golde	Total født	Levendefødt	Levende D1	Levende D7
<i>Halm</i> -mursten	3	7,8 (0,41)	7,1 (0,41)	6,3 (0,48)	5,4 (0,48)
	4	8,0 (0,38)	7,3 (0,37)	6,6 (0,45)	6,1 (0,50)
<i>Halm+uld</i> -mursten	6	7,9 (0,59)	6,7 (0,45)	6,0 (0,43)	5,4 (0,45)
	2	8,1 (0,35)	7,6 (0,36)	6,8 (0,41)	6,1 (0,45)
<i>Easy-strø+</i> -mursten	2	8,4 (0,34)	7,7 (0,32)	7,1 (0,32)	6,3 (0,36)
	3	7,4 (0,52)	6,8 (0,45)	6,2 (0,43)	5,6 (0,46)

Figur 2 viser samspillet mellem redemateriale og indsats i rede (mursten/easy-brick; interaktion: $F_{2,206}=3,5$, $P=0,032$) på hvalpenes overlevelse dag 0-7 efter fødsel.



Figur 2. Andelen af levende hvalpe, som dør dag 0-7 efter fødsel hos grupper af førsteårs, brune tæver, som blev flyttet ind i fødebur 23. marts og tildelt 3 forskellige typer af redematerialer fra 10. april (hold 2, 4 og 5, jf. Tabel 1).

Såfremt rederne indeholdt mursten, var dødeligheden lavere ved tildeling af halm+lammeuld ($P=0,002$) og easy-strø+ ($P=0,030$) end ved tildeling af halm alene, mens der ikke var forskel mellem halm+lammeuld og easy-strø+ ($P=0,25$). Såfremt rederne indeholdt en easy-brick, forsvandt effekten

af type af redebygningsmateriale (parvise sammenligninger $P > 0,17$). Der er tendens til, at easy-brick reducerer antallet af døde hvalpe, når redematerialet er halm ($P = 0,079$).

Flytningstidspunkt ved sen tildeling af halm

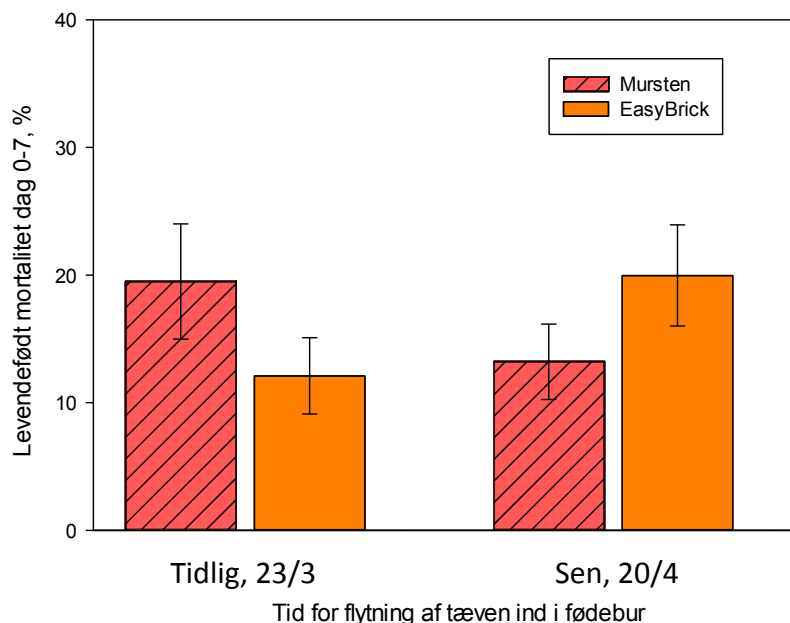
I denne analyse indgår hold 6 og 7 (jf. Tabel 1), dvs. flyttet ind i fødeburet enten 23. marts eller 20. april og tildelt halm i buret fra 20. april. Tabel 4 viser en oversigt over reproduktionsresultatet for disse to hold.

Tabel 4. To flytningstidspunkter til fødeburet. Reproduktionsresultat for tæver flyttet til fødeburet enten 23. marts eller 20. april med 2 typer af ruseindhold (mursten eller easy-brick) samt tildeling af halm fra d. 20. april t.o.m. dag 7 til i alt 160 tæver.

<i>Flytningstidspunkt</i> Ruseindhold	Golde	Total født	Levendefødt	Levende D1	Levende D7
<i>Tidligt 23/3</i> -mursten	1	8,1 (0,45)	7,4 (0,46)	7,1 (0,48)	6,1 (0,46)
-easy-brick	5	7,5 (0,47)	6,9 (0,46)	6,7 (0,46)	6,1 (0,44)
<i>Sent 20/4</i> -mursten	4	8,0 (0,37)	7,5 (0,38)	7,1 (0,34)	6,5 (0,36)
-easy-brick	4	8,3 (0,47)	7,8 (0,47)	7,3 (0,50)	6,5 (0,48)

Der er et samspil mellem flytningstidspunkt (23. marts eller 20. april) og redeindsats (mursten eller easy-brick) på antallet af levendefødte hvalpe, som døde (interaktion: $F_{1,137} = 6,5$, $P = 0,012$), når tæver fik halm tildelt reder relativt sent (20. april) inden fødsel. Antallet af døde, levendefødte hvalpe var 0,8 hos tidligt flyttede og 1,4 hos sent flyttede (post test $P = 0,017$) med easy-brick men der var ikke signifikant forskel mellem tidlig og sen flytning med mursten i reden ($P = 0,28$).

En forklaring på dette samspil mellem redeindsats og flytningstidspunkt (Figur 3) mangler for nærværende. En anden undersøgelse har vist en positiv effekt på minktæven og kuldet den første uge ved tidlig flytning til fødeburet (23. marts) frem for en flytning 10. april eller flytning endnu tættere på fødsel (25. april). I det tidligere forsøg var der sammenfald mellem flytning til fødeburet og tildeling af halm som redemateriale (Malmkvist & Palme, 2015). Effekterne af flytningstidspunkt undersøges nærmere, hvor vi også inddrager eksisterende data fra 2015 med grupper af minktæver, som ikke flyttes, flyttes lige efter 2. parring samt flyttes 23. marts og 20. april, hvor vi følger både reproduktion, stresshormoner og adfærd.



Figur 3. Andelen af levende hvalpe, som dør dag 0-7 efter fødsel hos grupper af førsteårs, brune tæver som blev flyttet ind i fødeburet enten 23. marts eller 20. april og tildelt halm fra 20. april (hold 6 og 7 i Tabel 1). Der er en interaktion mellem flytningstidspunkt og redeindhold ($P=0,012$).

Anerkendelse

Forsøget modtager midler fra Pelsdyrsafgiftsfonden for året 2015, København Fur, Aarhus Universitet og Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP), NaturErhvervstyrelsen.

Tak til de mange personer, der har deltaget i dataindsamlingen i 2015; fra Aarhus Universitet: Birthe Houbak, Betty Schou, Toke M. Schou, Steffen W. Hansen, Steen H. Møller, Anna Marsbøll, Britt Henriksen, Carsten K. Christensen, John M. Obidah, Anton S. Jensen, Anne S. Bak, Pia Poulsen, personale på forsøgsfarmen og i stresshormonlaboratorium ved Institut for Husdyrvidenskab, AU-Foulum. Yderligere tak til de øvrige projektdeltagere for diskussioner: Michael Sønderup, Tove Clausen, Peter F. Larsen, Jesper Clausen (København Fur), Henning Bøndergaard (Dansk Dyrestimuli A/S) og Kim Christiansen (Hedensted Gruppen A/S).

Referencer

Brandt C, Malmkvist J, Nielsen RL, Brande-Lavridsen N, Surlykke A (2013). Development of vocalisation and hearing in American mink (*Neovison vison*). *J. Exp. Biol.* 216, 3542-3550.

Bækgaard H, Hansen MU, Sønderup M, Clausen T (2007). Connection between early kit mortality and the body condition of females and feed consumption from January to birth. Årsrapport 2006, Danske Pelsdyrerhvervs Forsøgscenter, Holstebro, Danmark pp. 185-192.

Castella A, Malmkvist J (2008). The effect of heat incubators on chilled mink kits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 113, 265-269.

Clausen TN, Larsen PF. 2015. Partial weaning at six weeks of age reduces biting among mink kits (Neovison vison). *Open J. Anim. Sci.* 5, 71-76.

Fødevareministeriet. 2006. Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr, BEK nr 1734.

Lund VH, Malmkvist J (2012). Influence of nest box environment on kit survival. *Proceedings of the Xth International Congress in fur animal production, Scientifur* 36 (3/4), 78-83.

Malmkvist J, Houbak B (2000). Measuring maternal care in mink: Kit retrieval test. *Scientifur* 24, 159-161.

Malmkvist J, Castella A, Houbak B (2006). Små mink – store udfordringer. Temadag om minkproduktion, DJF.

Malmkvist J, Lassen ARW, Clausen K, Sauer CD, Houbak B, Decker EL (2007). Ny viden om tævehvalp samspillet. Temadag om aktuel minkforskning, Intern rapport 5, s. 77-86.

Malmkvist J, Gade M, Damm BI (2007). Parturient behaviour in farmed mink (*Mustela vison*) in relation to early kit mortality. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 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*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 270-283.

Malmkvist J, Jeppesen LL, Palme R (2011). Stress and stereotypic behaviour in mink (*Mustela vison*): A focus on adrenocortical activity. *Stress* 14, 312-323.

Malmkvist J, Palme R (2015). Early transfer of mated females into the maternity unit reduces stress and increases maternal care in farm mink. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 157, 56-64.

Malmkvist J, Palme R, Larsen T, Hansen SW (2015). Separating the mink dam from the litter at 7 or at 8 weeks after delivery. NJF-møde, Turku Finland.

Tildeling af halm i vinterperioden viser, at mink har tidlig motivation for redebygning og øger kuld størrelsen

Toke Munk Schou, Jens Malmkvist

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Tokeschou@anis.au.dk

Vi fandt, at minktæver har motivation for redebygning i vinterperioden, selv inden parring og yngelpleje. Denne effekt ses kun, såfremt halm tildeles inde i burene fremfor oven på redekassens låg. Modsat forventet reducerede adgang til halm inde i burene ikke forekomsten af unormal adfærd. Til gengæld medførte tildeling af halm i burene fra 15. januar signifikant større kuld størrelse dag 7 efter fødsel, hvilket er en væsentlig positiv effekt på reproduktionsresultatet.

Indledning

Kendskab til farmmanagement såvel som minks adfærdsmæssige motivationer er afgørende for at målrette arbejdet med at forbedre minks velfærd og reproduktion. Hvalpedødelighed frem til fravæning er fundet til at ligge mellem 11-30 % (Malmkvist et al., 2007; Malmkvist & Hansen, 1999; Martino & Villar, 1990; Schneider & Hunter, 1993), hvor dødfødte udgør 42-53 % af disse (Malmkvist et al., 2007; Schneider & Hunter, 1993). Af de hvalpe, som dør inden fravæning, dør 91-93 % af hvalpene inden for de første 3 dage (Malmkvist et al., 2007; Schneider & Hunter, 1993). Har ungerne først fået en god start på livet og overlevet den første kritiske uge, er risikoen, for at de dør, markant reduceret. Derfor har et særligt fokus de seneste år været rettet mod at øge andelen af hvalpe, der overlever den første uge efter fødsel.

Flere studier har indikeret, at underafkøling af hvalpene kunne være en af de primære årsager til en tredjedel af den hvalpedød, der forekommer de første dage efter fødsel. Derfor har det primære fokus de seneste år været rettet imod minktævernes redbygningsadfærd, stressniveau omkring fødsel og redernes indvirkning på hvalpeoverlevelsen. Klimamålinger i redekasser har fundet en sammenhæng mellem redetemperatur og tidlig hvalpedød, hvilket yderligere underbygger, at hvalpedødeligheden kan skyldes nedkøling, eftersom hvalpedødeligheden steg med fald i minimumstemperaturer (Malmkvist & Palme, 2015). Samme studie fandt også, at redekassetemperaturen efter fødsel var højere for tæver, der havde haft tidlig adgang til redemateriale (fra 23. marts), hvilket viser, at de byggede reder med bedre isoleringsevne og/eller at tæverne opholdt sig mere i redekasserne sammenlignet med grupper, hvor halm blev tildelt senere (10. og 25. april).

Malmkvist & Palme (2015) fandt desuden, at tidlig flytning (23. marts) af parrede tæver til fødebure med redemateriale medførte en reduktion i koncentrationen af stresshormonet cortisol (målt som feaces-cortisol-metabolitter) samt øget redebygning. Resultatet tyder derved på, at adgang til halm i burene havde en stressreducerende effekt på tæverne fra parring og op til fødsel.

Reducering af stress hos minktæver under drægtighedsperioden forventes at reducere forekomsten af negative, emotionelle tilstande, hvilket er ensbetydende med bedre velfærd. Ud over at forbedre velfærden hos tæverne har flere studier på gnavere vist, at stress før og under drægtighedsperioden kan have store negative konsekvenser for kuld størrelsen ved at medføre en stigning i re-absorbering af fostre, aborter, besværlige fødsler, dødfødte og ungedødelighed. På trods af få studier er lignende resultater fundet hos mink, hvor påførte stressorer (indfangning) (Jeppesen & Heller, 1986) eller ugunstige fødselsforhold (Malmkvist & Palme, 2008) henholdsvis har reduceret kuld størrelsen og medført fødselsproblemer. Det kan debatteres, hvorvidt hvalpenes velfærd op til dødstidspunktet er reduceret, men uanset hvad vil en reduktion af hvalpedødeligheden øge både bæredygtigheden og reproduktionsresultatet i minkproduktionen. Derved vil en forbedring af tævernes velfærd op til og under drægtighedsperioden også forventes at medføre forbedret velfærd og overlevelse hos deres afkom.

Formål

Formålet med forsøget er at undersøge effekten af adgang til halm i burene før parring (fra 15. januar) sammenlignet med kort efter parring (fra 23. marts) på minktæver. Undersøgelsen forventes at vise:

- 1) Hvornår minktævers motivation for yngelplejerelateret redebygning begynder
- 2) At tidlig tildeling af halm i burene reducerer forekomsten af unormal adfærd (stereotypi og pelsnav) i perioder med slankning i vinterperioden
- 3) At adgang til halm reducerer det generelle stressniveau hos tæverne, hvorfor en positiv effekt på reproduktionen kan forventes.

Dyr, materialer og forsøgsdesign

Forsøget blev udført på Foulum forsøgsfarm, Aarhus Universitet, i 2015. Ved forsøgets start indgik 126 førsteårs, brune tæver. Kun succesfuldt dobbeltparrede tæver blev benyttet efter 23. marts. Minkene blev huset i normale farmbure med tilhørende redekasser, hvori der blev placeret 1 ruse af metalgitter (maskemål på låg: 240 mm x 240 mm). Snittet byghalm var tilgængelig på redekasselågene igennem hele forsøgsperioden. Minkene blev placeret i burene i løbet af november-december og blev ikke flyttet yderligere under hele forsøgsperioden. Den 15. januar blev 2/3 hvalpenet og bundpap indsat i burene, og bundplade og mursten i redekasserne. Dyrene blev opdelt i 2 lige store behandlingsgrupper a 63 individer. Behandlingsgruppen *Halm15Jan* fik fri adgang til halm i buret fra 15. januar og frem til dag 7 efter fødsel. Behandlingsgruppen *Halm23Marts* fik fri adgang til halm i buret fra 23. marts og frem til dag 7 efter fødsel. 80 g halm blev tildelt i buret foran redekassen 3 gange ugentligt, hvis mere end 75 % af det tidligere tildelte halm var forbrugt. Antallet af tildelinger pr. bur blev registreret. I alle redekasser blev der yderligere tildelt 300 g easy-strø 23. marts. Redescore blev udført før og dagen efter første tildeling og fremefter én gang ugentligt.

Redescore:

0. Ingen fordybning i bundmaterialet
1. Mindre fordybning i bundmaterialet
2. Fordybning med sider op til 5 cm i højden
3. Tydelig fordybning med sider mere end 5 cm
4. Tydelig fordybning med sider mere end 5 cm og 2/3 tildækket
5. 100 % tildækket rede.

Yderligere blev rederne inden for hver score scoret som *lav* eller *høj* (med undtagelse af datoerne 14. og 16. januar), alt efter om rederne inden for den enkelte score lå i den lave ende ($lav = score + 0,0$), eller om de var tæt på at opfylde kriterierne for næste scoreniveau ($høj = score + 0,5$). Denne yderligere score (*lav/høj*) gør, at redescoredata kan blive analyseret statistisk bedre.

Antallet af mink, der udførte stereotypi (et monotont gentagende bevægelsesmønster med minimum 3 gentagelser og uden afbrydelse, tydelig funktion eller mål), blev observeret 2 timer op til fodring. En observationssession bestod i, at observatørerne stod foran burene i 1 minut og registrerede adfærd på op til 6 dyr ad gangen. Forekomst og omfang af pelsnav blev observeret 3 gange i løbet af forsøgsperioden.

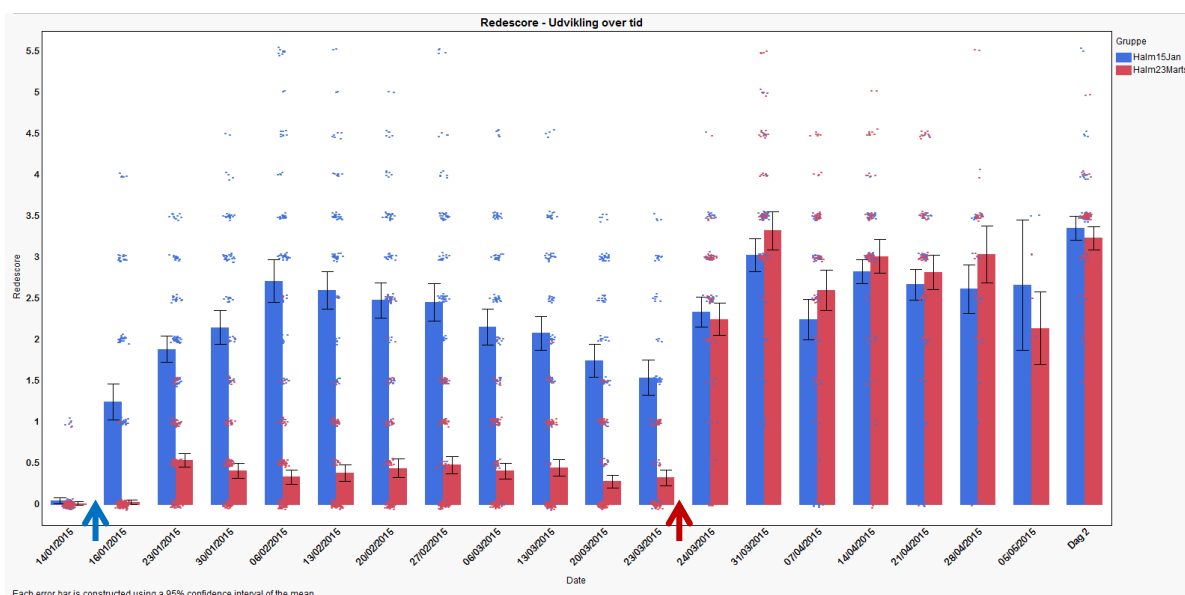
Op til og under fødselsperioden blev reder tjekket 3 gange dagligt (M: 08.00-12.00; E: 12.00-16.00; A: 19.00-20.00). Ved hvert tjek blev der lyttet efter nyfødte hvalpe (dag 0) og registreret og indsamlet døde unger (dag 0-7). På dag 1 og 7 blev ungerne talt, kønsbestemt og vejlet.

Til at måle redekasseklima blev der installeret temperatur- og fugtighedsloggere i alle redeskasser. Alle 126 dyr indgår i data for perioden 14. januar 2015 til og med 23. marts 2015. Redescore 23. marts er fortaget inden tildeling af redemateriale samme dag. Ikke-dobbeltparrede tæver og gølge tævers data er udelukket fra testen fra 24. marts, eftersom ikke-dobbeltparrede tæver udgik af forsøget, og de gølge tævers redebygning ikke forventes at skyldes yngelplejerelevanteret adfærd.

Mink er motiverede for redebygning uden for reproduktionssæsonen

Den gennemsnitlige redescoreudvikling i perioden 14. januar 2015 til dag 2 efter fødsel viser meget ringe redebygning for begge grupper 14. januar, dagen før gruppe *Halm15Jan* fik tildelt halm i buret (Figur 1). Dagen efter halmtildeling i burene (16. januar) for gruppen *Halm15Jan* ses en klar stigning i redescore, hvilket viser, at minktæver har en motivation for redebygning i januar efter en længere periode uden adgang til halm i burene. Testen viser også, at motivationen for redebygning er vedvarende helt frem til dag 2 efter fødsel, hvor redescoren blev fundet højest. Der ses et fald i redebygningsscoren i perioden under og lige efter parring (parring 2. marts 2015 til 18. marts 2015), hvilket kan skyldes, at selve indfangningen af tæverne til parring ødelægger rederne og/eller reducerer motivation for redebygning hos tæver under parringsperioden. Den klare stigning i redescore hos

Halm15Jan imellem 23. og 24. marts skyldes, at rederne har fået tilført 300 g easy-strø. Stigningen i redescore for *Halm23Marts* imellem 16. og 23. januar skyldes en tilføjelse af "lav/høj" score (se *Dyr, materialer og forsøgsdesign*). Redescoreresultaterne viser ikke som forventet en periode med lav redescore efterfulgt af en klar stigning i redebygningsadfærd efter parring (parringsdatoer: 2. til 18. marts), som kunne relateres til yngelplejelerateret redebygning (Figur 1). Derved viser undersøgelsen ikke, hvornår minktæver begynder at have motivation for yngelplejelerateret redebygning, men at minktæver har motivation for redebygning, som ikke er yngelplejelerateret, hvilket åbner op for fremtidige undersøgelser af redebygning over en årscyklus.



Figur 1. Redescore (prikker) og den gennemsnitlige redescoreudvikling (søjler) over testdage. Pile indikerer første tildeling af halm i burene for grupperne *Halm15Jan* (blå pil) og *Halm23Marts* (rød pil). X-aksen er ikke kontinuerlig men med testdatoer opsat i rækkefølge. Dag 2 er 2 dage efter fødsel (dag 0) for alle mink.

Halmforbruget blev reduceret over tid (resultater ikke vist), hvilket indikerer, at motivationen for redebygning og manipulering med halm blev reduceret, om end der var et generelt højt forbrug af halm hele perioden. Der kan være flere årsager til at forbruget reduceres i perioden; 1) Motivation for redebygning og manipulering reduceres ved udførelse af adfærd (nyhedseffekt), 2) færdig rede reducerer motivation for redebygning, 3) øget redetemperatur reducerer motivation for redebygning, 4) øget omgivende temperatur reducerer motivation for redebygning. Dette studie kan dog ikke pege på eller udelukke nogen af de nævnte årsager til reduceret motivation. Der blev ikke fundet nogen forskel i halmforbruget i perioden fra 25. marts 2015 og frem til parring imellem grupperne.

Resultaterne viser, at tæver også er motiverede for at bygge rede uden for drægtighedsperioden, hvilket er et nyt fund.

Redemateriale bør tildes i burene

Før forsøgets start og under hele forsøgsperioden havde alle mink adgang til halm på redekasselåget. Det store spring i redescore fra før tildeling af halm i burene og til efter tildeling (redetildeling

markeret med pile på Figur 1) og forskellen i redescore imellem grupperne frem til d. 24. marts viser tydeligt for begge grupper, at halm givet oven på redekasserne kun bruges i ringe omfang til redebygning. Lignende resultat er fundet af Malmkvist & Palme (2015), hvilket noget overraskende viser, at mink kun i meget begrænset omfang benytter halm fra redekasselågene som redebygningsmateriale, på trods af at tidligere undersøgelse har vist, at minkene i et vist omfang spiser og manipulerer halm fra redekasselågene. Hvorfor minkene ikke i større omfang benytter halm fra redekasselåget til redebygning, kan skyldes, at halmen er besværlig at trække ned i de rette mængder, eller at minkene ikke ser halmen på toppen af redekassen som brugbart redebygningsmateriale. Studiet viser, at halm tilført på toppen af redekasserne ikke benyttes til redebygning, hvilket kan tale for, at halm som redebygningsmateriale bør tildeles inde i burene frem for på redekasselåget.

Fri adgang til halm i vinterperioden reducerede ikke forekomsten af unormal adfærd

Halmtildelingen inde i burene havde ingen effekt på udførelsen af stereotypi imellem grupperne (Tabel 1).

Tabel 1. Antal dyr, der udviste stereotypi imellem Halm15Jan og Halm23Marts.

	Stereotypi					
	29-01-2015		23-02-2015		17-04-2015	
	Ingen stereotypi	Stereotypi	Ingen stereotypi	Stereotypi	Ingen stereotypi	Stereotypi
<i>Halm15Jan</i>	21	41	23	39	35	7
<i>Halm23Marts</i>	26	36	20	42	35	8
Chi-square-test med Yates' korrektion	Ikke signifikant (P=0,65)		Ikke signifikant (P=0,82)		Ikke signifikant (P=1,00)	

Der blev heller ikke fundet nogen signifikant forskel i forekomsten (Tabel 2) eller i omfanget af pelsgnav imellem de 2 grupper. Resultaterne indikerer, at adgang til halm i perioden 15. januar til 23. marts ikke har nogen effekt på de 2 unormale adfærdstyper stereotypi og pelsgnav. Det var forventet, at redebygningsadfærd og manipulering af halm ville have en reducerende effekt på forekomsten af unormal adfærd ved at muliggøre udførelse af motiverede adfærdsformer, som ved hindring kunne føre til unormal adfærd.

Tabel 2. Antal dyr, der havde pelskader forårsaget af pelsslik/gnav.

	Pelsgnav					
	06-02-2015		07-04-2015		21-04-2015 (efter fødsel)	
	Ingen pelsgnav	Pelsgnav	Ingen pelsgnav	Pelsgnav	Ingen pelsgnav	Pelsgnav
<i>Halm15Jan</i>	26	35	18	27	42	3
<i>Halm23Marts</i>	35	27	20	24	36	8
Chi-square-test med Yates' korrektion	Ikke signifikant (P=0,37)		Ikke signifikant (P=0,78)		Ikke signifikant (P=0,23)	

Tildeling af halm i januar øger kuld størrelsen dag 7 efter fødsel

Ud af 126 førsteårstæver, der blev tilfældigt udvalgt i december, blev 89 (*Halm15Jan*=45; *Halm23Marts*=44) succesfuldt dobbeltparret. Heraf fødte 83 (*Halm15Jan*=42; *Halm23Marts*=41), 5 dyr var golde (*Halm15Jan*=2; *Halm23Marts*=3), og 1 tæve døde ved fødsel (*Halm15Jan*) (Tabel 3).

Antal hvalpe født og antallet af dødfødte blev ikke fundet signifikant forskellige imellem grupperne (Tabel 3). Ligeledes blev der heller ikke fundet en signifikant forskel i hvalpenes mortalitet imellem de 2 grupper dag 0 til dag 7. På trods af at de 3 variabler enkeltvis ikke er signifikante mellem grupperne, går de alle i retning af, at tæver i gruppe *Halm15Jan* har en bedre reproduktion. Dette underbygges statistisk ved, at tæver i *Halm15Jan* har større kuld dag 1 (non-signifikant) og dag 7 (signifikant) (Tabel 3). Yderligere var der en tendens til, at hvalpe til tæver i *Halm15Jan* havde øget tilvækst sammenlignet med *Halm23Marts*, omend forskellen ikke blev fundet statistisk signifikant. Testen viste også, at kønsratioen i kuldene havde en signifikant effekt på tilvæksten ved, at kuld med øget ratio af hanner havde øget vækst.

Resultatet viste, at tæver, der har haft adgang til halm siden 15. januar, havde flere levende hvalpe dag 7 sammenlignet med tæver, der først fik tildelt halm 23. marts. Grunden til det bedre hvalperesultat skyldes ikke umiddelbart redernes konstruktion eller klima, da der her ikke blev fundet nogen forskel i redekassetemperatur og fugtighed omkring fødsel imellem *Halm15Jan* og *Halm23Marts* (resultater ikke vist). Denne undersøgelse viser som den første, at tildelingstidspunktet alene har en positiv effekt på reproduktionen modsat tidligere forsøg, hvor tildeling og flytning forgik samtidigt. Det er også første gang, at en undersøgelse har set på tildeling af redemateriale før parring og dets effekt på den efterfølgende reproduktion. Adgang til halm fra 15. januar påvirker ikke et enkelt reproduktionsparameter, som medfører den forbedrede reproduktion, men har en positiv effekt på alle parametre målt i denne undersøgelse sammenlignet med *Halm23Marts*.

Tabel 3. Reproduktionsresultater og hvalpeoverlevelse dag 0 til 7. Chi-square-test er udført ved brug af Yates' korrektion.

Reproduktionsresultater					
Variable	<i>Halm15Jan</i>	<i>Halm23Marts</i>	Statistisk test	N	P-værdi
Goldtæver	4,4 %	6,8 %	$\chi^2_{df=1}=0,0$	88	1,00
Antal hvalpe født pr. kuld	8,6 (0,32)	8,2 (0,34)	$F_{1,81}=0,6$	83	0,45
Dødfødte	8,8 (1,98) %	13,5 (2,94) %			
Levende hvalpe pr. kuld					
D1	7,4 (0,35)	6,5 (0,38)	$F_{1,81}=3,1$	83	0,082
D7	6,6 (0,38)	5,4 (0,37)	$F_{1,81}=5,5$	83	0,024
Levendefødt mortalitet Do til D7	17,4 (3,38) %	24,4 (4,24) %			
Tilvækst pr. kuld D1 til D7	70,0 (5,52) g	58,2 (6,12) g	$F_{1,66}=2,0$	69	0,16*

*Stigende tilvækst med andelen af hanner i kullet $F_{1,66}=47,0$, $P<0,001$.

Kommende forsøg

Data gennemgået i denne rapport vil inden årets udgang yderligere blive suppleret med cortisol metabolit-målinger fra afføringsprøver. Derved vil dyrenes stresspåvirkning igennem forsøgsperioden kunne kortlægges. Vi ser meget frem til resultaterne for at se, om tildeling af halm fra 15. januar har en stressreducerende effekt på minktæver under drægtighedsperioden og omkring parring, hvilket evt. vil kunne forklare forskellen i reproduktionssuccesen mellem grupperne. Ydermere indgår dyrene beskrevet i denne rapport i et større forsøg med flere forskellige flytningstidspunkter såvel som tildelingstidspunkter. Forsøget vil undersøge, om der findes en bedre flytnings- og tildelingsprocedure end den hidtil bedst fundne (flytning og tildeling 23. marts) i forhold til tævernes og hvalpenes velfærd såvel som overlevelse. Resultaterne i dette forsøg har ydermere medvirket til igangsættelse af en undersøgelse, der har til formål at dokumentere, i hvor høj grad og til hvilke formål halm (som krævet i loven) anvendes af mink: 1) ædes og bidrager dermed til mæthed, f.eks. under styring til passende huld i vinterperioden op til parring, 2) bruges som manipulation og beskæftigelse (berigelse), 3) anvendes til redebygning som del af klimazone/lukket uforstyrret rede uden for hvalpetiden, 4) maternal redebygning til sikring af kuldets overlevelse samt 5) fungerer som dække af redekasse. Undersøgelse af anvendelse af halm vil blive udført i 2016-2017.

Konklusion

1.
 - a. Modsat forventet kan undersøgelsen ikke vise, hvornår yngelplejereleateret redebygning igangsættes.
 - b. Derimod viser undersøgelsen, at minktæver har motivation for redebygning i vinterperioden og frem, som ikke er relateret til yngelplejeadfærd, hvilket ikke tidligere er blevet fremvist i et videnskabeligt studie.
 - c. Undersøgelsen viser også, at halm tilført på toppen af redekasserne ikke benyttes til redebygning, hvorfor halm som redebygningsmateriale altid bør tildeles inde i burene, hvorfra minkene selv vil trække halm ind i redekasserne under redebygning.

2.
 - a. Modsat forventet blev der ikke fundet nogen effekt af tildelingstidspunktet på de unormale adfærdstræk stereotypi og pelsnav.

3.
 - a. Tæver i gruppen *Halm15Jan* havde større kuld ved fødsel, færre dødfødte, flere levende hvalpe dag 1 og større tilvækst, hvilket tilsammen medførte signifikant flere hvalpe i live pr. kuld dag 7.
 - b. For første gang er det også vist, at tildelingstidspunktet af redemateriale alene har en effekt på reproduktionen.
 - c. Redekasseklima kunne ikke forklare de bedre hvalperesultater, hvorfor det bedre hvalperesultat for *Halm15Jan* højest sandsynligt skyldes et generelt lavere stressniveau før og under drægtighedsperioden, hvilket kommende cortisoldata kan belyse.

Anerkendelse

Der skal lyde en stor tak til Birthe Houbak, Steffen Werner Hansen, Steen H. Møller, Anna Feldberg Marsbøll, Anne Bak og Britt Henriksen for hjælp med indsamling af data. Ligeledes skal der lyde en stor tak til personalet på Foulum minkfarm for deres store hjælp med dataindsamling m.m. Forsøget modtager midler fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP), NaturErhvervstyrelsen; Pelsdyrafgiftsfonden/Kopenhagen Fur 2015 og Graduate School of Science and Technology, Aarhus Universitet.

Referencer

Jeppesen, L. L., & Heller, K. E. (1986). Stress effects on circulating eosinophil leukocytes, breeding performance, and reproductive success of ranch mink. *Scientifur*, 10(1), 15-18.

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*(1-2), 120-132. doi: 10.1016/j.applanim.2006.09.018

Malmkvist, J., & Hansen, S. W. (1999). Betydning af minktævers yngelplejeadfærd for den tidlige hvalpedødelighed. In H. M. Steen (Ed.), *Hvordan forbereder vi minktæver til parring, fødsel og diegivning* (pp. 63-72).

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*(1-2), 270-283. doi: 10.1016/j.applanim.2008.01.018

Malmkvist, J., & Palme, R. (2015). Early transfer of mated females to the maternity unit reduces stress and increases maternal care in farm mink. *Applied Animal Behaviour Science* *114*, 56-64. doi: 10.1016/j.applanim.2015.03.009

Martino, P. E., & Villar, J. A. (1990). A survey on perinatal mortality in young mink. *Veterinary Research Communications*, *14*(3), 199-205. doi: 10.1007/BF00347738

Schneider, R. R., & Hunter, D. B. (1993). Mortality in mink kits from birth to weaning. *CANADIAN VETERINARY JOURNAL-REVUE VETERINAIRE CANADIENNE*, *34*(3), 159-163.

Kan også gamle tæver producere mælk i længere tid, hvis de fodres rigeligt efter fødsel?

Steen H. Møller, Pierre Bouyssié, Anna F. Marsbøll, Britt I. F. Henriksen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Steenh.Moller@anis.au.dk

Denne undersøgelse viser, at gamle minktæver fodret efter ædelyst fra fødsel har mere kirtelvæv i begyndelsen og mindre i slutningen af diegivningsperioden, end tæver fodret let restriktivt de første 4 uger af diegivningen. I modsætning til førsteårstæver er det mindre klart, hvilken fodring i starten af diegivningsperioden, der giver den højest mulige mælkeproduktion omkring 6 uger efter fødsel og hjælper hvalpene i overgangen til drikkevand. Fodringen i begyndelsen af diegivningen bør muligvis tilpasses tævernes alder.

Indledning

Ifølge pelsdyrbekendtgørelsen må minkhvalpe tidligst fravænnedes, når de er 8 uger gamle, men på en minkfarm er dette ofte for sent, hvis man ønsker at tage hensyn til tævens og hvalpenes velfærd. I mange tilfælde har tæverne tilsyneladende ikke mælk nok til hvalpene i de sidste uger inden fravænnelse, og de problemer, der ses med spytslikning, sut og bid mellem hvalpe, ligger typisk mellem 6 og 7 uger og specielt i store kuld (Clausen & Larsen, 2012; 2015). Fravænnelse ved f.eks. 7 uger er således ikke nogen løsning, hvorfor delvis fravænnelse af store hvalpe fra store kuld foreslås af Clausen & Larsen (2015). Selv delvis fravænnelse ved 6 uger har meget begrænset effekt på antallet af skader og dødelighed, og uanset fravænnelsesprocedure vil en forbedring af tævens mælkeproduktionskapacitet i den sidste halvdel af diegivningen have en positiv effekt på det samlede forløb.

Det er tidligere vist, at hvis minktæver skal kunne danne gode og holdbare mælkekirtler, er det vigtigt, at de er velforsynede med foder i de sidste 3 uger af drægtighedsperioden, hvor størstedelen af kirtelvævet dannes (Møller & Sørensen, 1999). Sidste år viste vi, at ungtæver også skal være velforsynede med foder i starten af diegivningen, hvis mængden af kirtelvæv skal holde frem til 6 uger (Pinkalski & Møller, 2014), mens kirtelvævet tilsyneladende er afviklet mellem 7 og 8 uger uanset fodringsstrategi (Møller, 2006; Pinkalski & Møller, 2014).

Minktæver æder kun lidt i dagene efter fødsel, og i praksis er der stor variation i, hvornår og hvor hurtigt fodertildelingen sættes op. Der fodres som regel ikke forskelligt til unge og ældre tæver i diegivningen, og vi ønskede derfor at undersøge, om fodringen i starten af diegivningsperioden havde samme effekt på mængden af kirtelvæv hos ældre tæver som hos ungtæver. Derudover undersøgte vi mængden af kirtelvæv hver uge fra 3 uger til fravænnelse samt om kuld størrelsen fra 3 til 10 hvalpe havde nogen betydning.

Formål

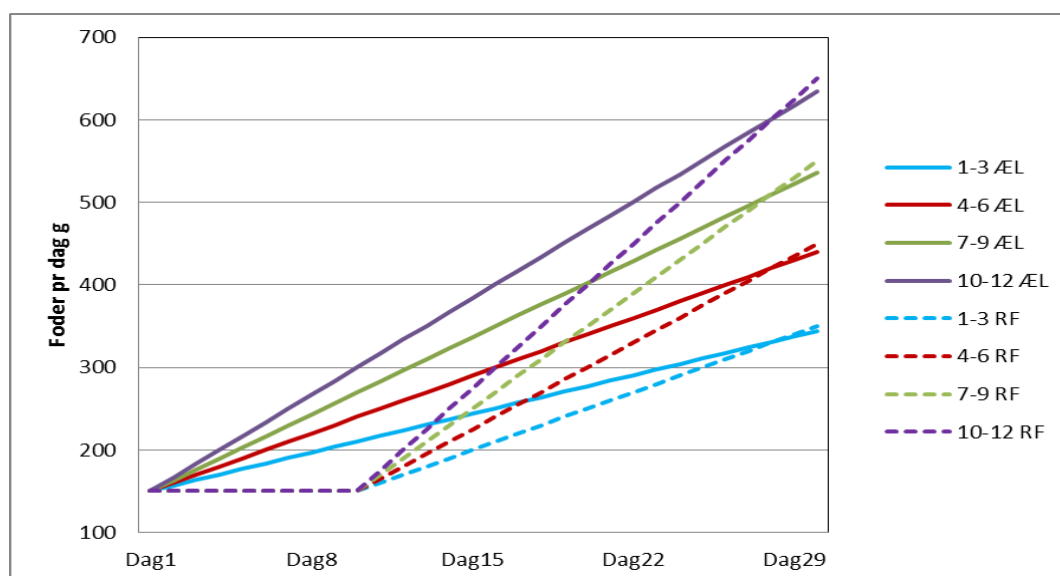
Formålet var at undersøge følgende forventninger:

1. Mængden af kirtelvæv bibeholdes længere hos ældre tæver fodret efter ædelyst i starten af diegivningsperioden i forhold til tæver fodret restriktivt.
2. Uanset fodringsstrategien er kirtelvævet næsten afviklet ved 8 uger.
3. Mængden af mælkekirtelvæv afhænger af kuldstørrelsen.

Dyremateriale og forsøgsdesign

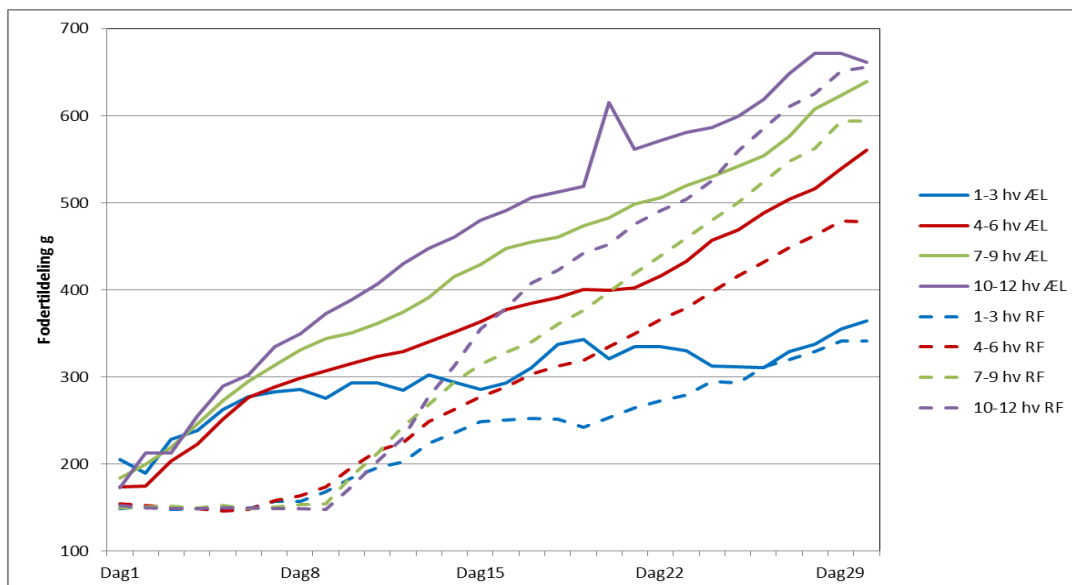
Forsøget blev udført på forsøgsfarmen i Foulum med 184 brune, dobbeltparrede andetårstæver (på nær 1 enkeltparret og 1 tredjeårstæve). Alle tæver blev fodret med 150 g foder fra fødsel.

Hold ÆL blev fodret efter tilnærmet ædelyst, ved at der blev reguleret op dagligt med 20 g til tæver, der havde spist op. Efterhånden som 20 g ikke længere var nok, blev reguleringen sat op til 30, 40 eller 50 g dagligt. Hold RF blev fodret let restriktivt, og dette niveau blev fastholdt de første 10 dage. Derefter blev der reguleret op med 10, 15, 20 og 25 g pr. dag til kuld på 1-3, 4-6, 7-9 og 10 eller flere hvalpe. Fodringen dag 1-28 blev styret med en foderkurve i 'TM fur feeding'. Planen var en akkumuleret forskel på 15 % i foderoptagelsen 4 uger efter fødsel, hvor foderkurverne skulle mødes, og hvalpene begynder at æde selv, og begge hold fodres efter ædelyst (Figur 1).



Figur 1: Planlagt fodertildeling fra 28. april til 26. maj (15-20 % forskel fra fødsel til 4 uger).

Planen lykkedes i store træk, idet fodertildelingen var 23-26 % højere til hold ÆL end til hold RF (Figur 2). Når foderresterne trækkes fra hold ÆL, giver det nogenlunde den ønskede forskel.



Figur 2: Gennemsnitlig fodertildeling fra dag 1 til 30 til tæver fodret efter ædelyst (ÆL) og restriktivt (RF) i forhold til kuldstørrelse.

Udvælgelse af dyr til måling af kirtelvæv

Af de 92 tæver i hvert foderhold blev der udvalgt 22 tæver til måling af kirtelvæv. Tæverne blev valgt fra kuld med 4, 6, 8 og 10 hvalpe, således at der blev aflivet 4 tæver fra hvert hold ved hhv. 3, 4, 5, 6 og 7 uger samt 2 ved 8 uger, så det var muligt at måle og veje kirtelvet. Trods variation i kuldstørrelsen mellem planlægning og udtagning af prøver lykkedes det at få brugbare data fra 44 tæver (Tabel 1).

Tabel 1: Antal tæver der fik undersøgt mælkekirtelvæv med de respektive kuldstørrelser.

Hvalpealder/Hold	ÆL	kuldstørrelse	RF	kuldstørrelse
3 uger	4 tæver	4, 6, 8, 10	4 tæver	4, 6, 8, 10
4 uger	4 tæver	4, 6, 8, 10	4 tæver	4, 6, 8, 10
5 uger	4 tæver	4, 6, 8, 10	4 tæver	4, 6, 8, 10
6 uger	4 tæver	4, 6, 8, 10	4 tæver	4, 6, 8, 10
7 uger	4 tæver	4, 6, 8, 10	4 tæver	4, 6, 8, 10
8 uger	2 tæver	5, 8	2 tæver	5, 8
Total	22 tæver		22 tæver	

Dissektion af kirtelvæv

På prøvedagen blev tæverne aflivet med CO₂. Bugvæggen med kirtlerne blev skåret fri, afpudset for fedt, og kirtlerne blev vejede.

Statistiske analyser

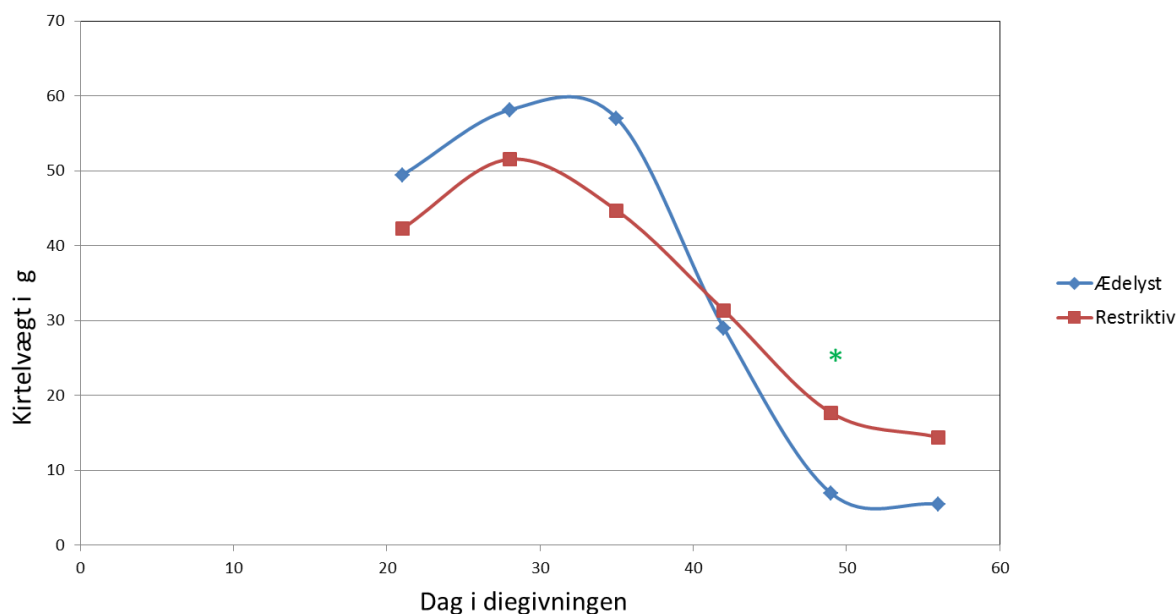
Forskellen i mængden af kirtelvæv for de to hold blev analyseret via en t-test. Sammenhængen mellem kuldstørrelse og mængden af kirtelvæv blev analyseret ved lineære modeller i SAS.

Da tæverne skulle aflives, for at kirtelvævet kunne vejes, satte dette en begrænsning for, hvor mange tæver vi kunne have til rådighed. Prøvestørrelsen pr. uge er derfor lille (4 tæver pr. hold), og sandsynligheden for at påvise en forskel i vægten af kirtelvæv i de enkelte uger begrænset. Ved sammenligning af de to hold i de enkelte uger er niveauet for statistisk sikkerhed (signifikans) derfor valgt til 0,10 fremfor 0,05, der almindeligvis benyttes.

Resultater

Forskel i mængden af kirtelvæv ved de to fodringsstrategier

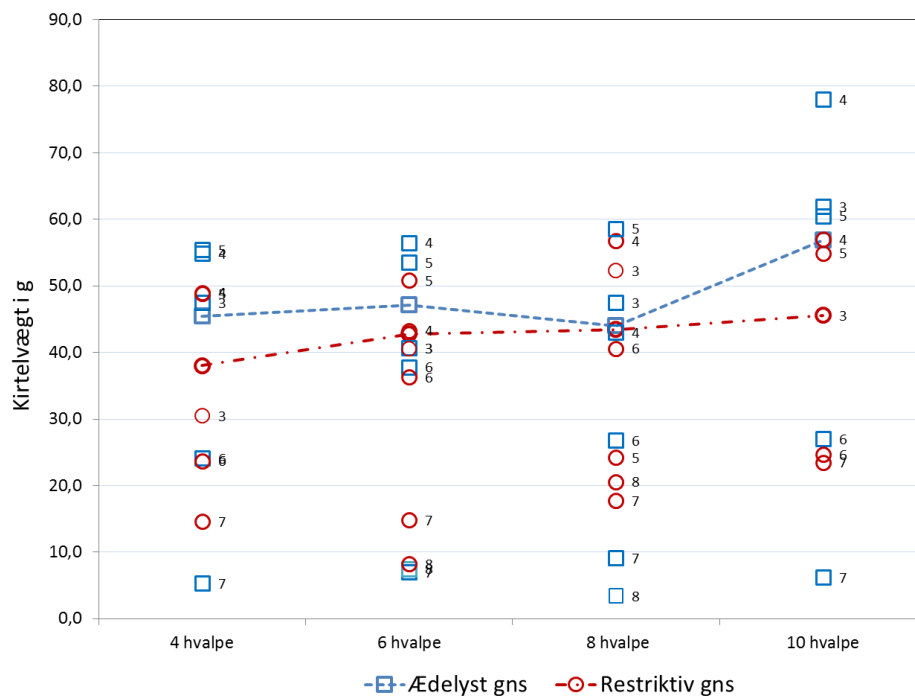
Kirtelvævet for tæver i hold ÆL vejede i gennemsnit over hele perioden (3-8 uger) næsten det samme som hos tæver i hold RF, og den lille forskel var ikke statistisk signifikant. Set over den samlede periode fra 3-8 uger var der i begyndelsen (uge 3, 4 og 5) mere kirtelvæv, ved 6 uger det samme, og i slutningen (uge 7 og 8) mindre mælkekirtelvæv hos ÆL tæver end hos RF tæver (Figur 3). Forskellene på ugebasis var dog kun signifikant ved 7 uger. Uanset fodringsstrategi var der meget lidt kirtelvæv tilbage ved 8 uger. Kirtelvævet var næsten afviklet hos 3 af tæverne, mens den 4. havde godt 20 gram tilbage (Figur 4) og dermed muligvis stadig producerede lidt mælk.



Figur 3. Den gennemsnitlige vægt af kirtelvævet fra tæver med 4, 6, 8 og 10 hvalpe efter 3, 4, 5, 6, 7 og 8 ugers diegivning for tæver fodret efter ædelyst (ÆL) og restriktivt (RF).

Effekt af kuld størrelsen

Den gennemsnitlige mængde af kirtelvæv var uafhængig af kuld størrelsen for begge fodringsstrategier, også når man udelukkede målingerne ved 7 og 8 uger, hvor kirtelvævet var under afvikling (Figur 4). Der var en lille tendens til større variation ved store kuld størrelser men ingen systematisk forskel i mængden af kirtelvæv mellem kuld størrelserne.



Figur 4: Vægten af kirtelvæv ved kuld på 4, 6, 8, og 10 hvalpe. Blå og røde punkter viser vægten af kirtelvæv fra 3-8 uger efter fødsel for tæver fodret efter ædelyst (ÆL) og restriktivt (RF). De forbundne punkter viser den gennemsnitlige mængde kirtelvæv fra 3-6 uger ved hver kuldstørrelse.

Diskussion

Forskel i mængden af kirtelvæv ved fodring efter ædelyst eller restriktivt efter fødsel

Kurverne i Figur 3 har klart forskellige forløb fra 3 til 8 uger. I modsætning til hos ungtæver var der ingen forskel i mængden af kirtelvæv ved 6 uger, men derimod før og efter 6 uger idet mængden af kirtelvæv var højere for ÆL-holdet inden 6 uger, faldt hurtigere omkring 6 uger og var lavere efter 6 uger end for RF-holdet. Der var ingen forskel i mængden af kirtelvæv og deraf følgende mælkeproduktionskapacitet ved 6 uger, mens der var signifikant mindre kirtelvæv ved 7 uger. Andetårstæver bekræfter dermed ikke vores forventninger og ser ud til at reagere anderledes på fodermængden i forhold til ædelyst end yngre tæver (Pinkalski & Møller, 2014; 2015). Gamle tæver fodret efter ædelyst i starten af diegivningen formodes dermed at have en højere mælkeproduktion frem til 6 uger end tæver fodret restriktivt. Dette forventes at have betydning for hvalpenes tilvækst. I modsætning til ungtæver kan man imidlertid ikke forvente nogen effekt på forløbet af hvalpenes overgang fra mælk til drikkevand omkring 6 uger, hvilket bekræftes af, at der ikke var nogen effekt på antallet af sår og skader (Hansen et al., 2015). Hvis ungtæver reagerer anderledes på fodringsstrategien end gamle tæver, skal fodringsstrategien enten tilpasses tævernes alder, eller der skal findes et niveau, der tilgodeser begge tævealdre bedst muligt.

Afvikling af kirtelvævet frem mod 8 uger

Mælkekirtlerne afvikles nogenlunde samtidigt i de 2 hold, idet 1 restriktivt fodret tæve dog stadig havde kirtelvæv nok til lidt mælkeproduktion ved 8 uger. Det ændrer dog ikke ved, at der generelt kun er lidt kirtelvæv tilbage ved 8 uger uanset fodringsstrategi. Sammenlignet med sidste år (Pinkalski & Møller, 2015) kunne resultaterne dog antyde, at gamle tæver aftrapper mælkeproduktionen lidt senere end ungtæver.

Effekt af kuldstørrelsen

Heller ikke for gamle tæver afhænger mængden af kirtelvæv tilsyneladende af kuldstørrelsen i noget videre omfang i intervallet fra 4 til 10 hvalpe! Selv om resultatet ikke skal overfortolkes pga. det begrænsede antal tæver, er det i overensstemmelse med resultaterne fra sidste år (Pinkalski & Møller, 2015). Resultatet understøttes af, at såvel tilvæksten hos hvalpene (Hansen, 1997) som antallet af sår (Clausen & Larsen, 2015) og sårskorper (Hansen et al, 2015) primært afhænger af kuldstørrelsen. Begge dele giver god mening, hvis tæverne stort set har den samme mængde kirtelvæv til rådighed uanset kuldstørrelsen.

Konklusion

Andetårstæver fodret efter ædelyst i starten af diegivningen har mere mælkekirtelvæv frem til 6 uger inde i diegivningen men mindre kirtelvæv efter 6 uger end tæver fodret restriktivt. Dette er i modsætning til ungtæver, hvor der blev fundet en forskel ved 6 uger. Det er derfor vigtigt at fodre tæverne efter alder eller finde et niveau, der tilgodeser både unge og ældre tæver, så alle tæverne får den mængde foder, der bedst understøtter hele diegivningsperioden. Mængden af kirtelvæv aftrappes fra 6 til 8 uger uanset fodringsstrategien, men muligvis lidt senere hos gamle tæver end hos ungtæver. Kuldstørrelsen på 4-10 hvalpe havde ingen effekt på mængden af kirtelvæv hos tæverne i den undersøgte periode fra 3-8 uger efter fødsel.

Anerkendelse

Projektet er støttet økonomisk af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP). NaturErhvervstyrelsen.

Referencer

Clausen T.N. & Larsen P.F. 2012. Impact of weaning age on kit performance. Proceedings of the Xth International Scientific Congress in fur animal production. Scientifur Vol. 36 3/4. 336-340.

Clausen TN. & Larsen P.F. 2015. Delvis fravænnning af minkhvalpe dag 42 reducerer bid i store kuld. Faglig Årsberetning 2014, Kopenhagen Fur, Agro Food Park15, 8200 Aarhus N Denmark. 163-166.

Hansen, B.K., 1997. Mink kit growth performance in the suckling period Part I. Environmental factors affecting body size of kits. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. Vol. 47, pp. 82-90.

Hansen, S.W. Schou, T.M. Møller, S.H. Bouyssie, P. & Malmkvist, J. 2015. Sårskorper kan forekomme, når hvalpene er 6-7 uger gamle uden forudgående åbne sår. I S.H. Møller & J. Malmkvist (eds) Temadag om aktuel minkforskning. DCA rapport nr. 66. September 2015.

Justitsministeriet, 2006. Bekendtgørelsen om beskyttelse af pelsdyr. Bekendtgørelse nr. 1734 af 22. december 2006.

Møller, S.H., 2006. Mælkekirtlers udvikling i relation til fodring og selektion/kuldudjævning i relation til mælkekirtlernes udvikling. Store mink - store udfordringer: Produktion af højtydende mink uden uønskede følgevirkninger. Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. Intern rapport, husdyrbrug, nr. 2 pp. 12-18.

Møller, S.H. & Sørensen, M.T, 1999. Virkning af varierende foderstyrke på mængden af mælkekirtelvæv. Hvordan forbereder vi minktæver til parring, fødsel og diegivning, nr 123 pp. 49-53.

Pinkalski, M.N. & Møller, S.H. 2014. Høj mælkeproduktion i længere tid hvis tæver fodres efter ædelyst fra fødsel. Tema om aktuel minkforskning. Red. Steen H. Møller; Steffen W. Hansen. DCA rapport nr. 045. Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, s.22-27.

Sårskorper kan forekomme uden forudgående åbne sår, når hvalpene er 6-7 uger gamle

Steffen W. Hansen, Toke M. Schou, Steen H. Møller, Pierre Bouyssie, Jens Malmkvist

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Steffenw.Hansen@anis.au.dk

Sårskorper forekommer, når hvalpene er 6-7 uger gamle og langt hyppigere hos tævehvalpe end hos hanhvalpe. Sårskorperne opstår uden forudgående synligt åbne sår. Ekstra vandforsyning til hvalpene reducerede forekomsten af sårskorper samt åbne eller delvist åbne sår hos tævehvalpe.

Indledning

Ifølge "Bekendtgørelse om pelsdyrproduktion" (2006) må minkhvalpe tidligst fravænnedes, når de er 8 uger gamle, medmindre hensynet til tævens eller hvalpenes velfærd påkræver en tidligere fravænnelse.

I aldersintervallet 6-8 uger er der påvist en øget forekomst af bidskader hos minkhvalpe, og en delvis fravænnelse af store hvalpe fra store kuld kan reducere antallet af bidte hvalpe fra 1,6 til 1,0 % (Clausen & Larsen, 2015).

Mulige årsager til den tidsbegrænsede stigning i bidskader er imidlertid ikke dokumenteret, men ser man på hvalpenes udvikling, er der flere forhold, der kan have betydning for den registrerede, øgede forekomst af bidskader hos hvalpene (Clausen, 2012).

Allerede når hvalpene er 4 uger gamle begynder de at æde minkfoder, hvorimod vandoptagelsen først påbegyndes 1-2 uger senere. I tidsintervallet mellem at hvalpene begynder at æde, og indtil de har lært at benytte drikkepiplen ude i buret, ses det, at hvalpe slikker spyt fra tævens mund (spytlikning), og at aggressionsniveauet mellem hvalpe øges (Møller & Lohi, 1989; Brink & Jeppesen, 2005). Det antages, at spytlikning skyldes, at hvalpene oplever øget tørst netop i denne periode, og det er derfor også muligt, at tørst er baggrund for den observerede stigning i aggression og bidskader. At tørst kan være en vigtig faktor understøttes yderligere af, at tævens mælkeproduktion aftager efter 6 uger og er ophørt, når hvalpene fravænnedes ved 8-ugers alderen (Møller, 1996; Pinkalski & Møller, 2014).

Malmkvist et al. (2015) har desuden påvist, at kuld størrelsen har negativ indflydelse på tævens motivation for yngelpleje sidst i diegivningsperioden, hvilket indikerer, at store kuld kan medvirke til bidskader hos minkhvalpe.

I 2014 fandt vi på forsøgsfarmen i Foulum en markant stigning i antallet af hvalpe med sårskorper i hals- og nakkeregionen, da hvalpene var 6-7 uger gamle. Det interessante var, at det primært var

tævehvalpe, der havde sårskorper, at disse sårskorper opstod uden forudgående åbne sår, og at sårskorperne stort set var forsvundet, da hvalpene var 8 uger gamle.

Malmkvist & Palme (2015) har vist, at tæven har en større præference for at ”bære” tævehvalpe end hanhvalpe. Det antages, at i forbindelse med at tæven bærer hvalpe i nakkeskindet, kan der opstå mindre ikke umiddelbart synlige ”bidskader” i nakkehuden. Disse skader kan muligvis motivere tørstige hvalpe til at slikke hvalpe med skader i nakken. Sårskorper kan således skyldes øget mekanisk stimulering af nakkehuden som følge af slik.

En anden forklaring kan være, at sårskorper opstår som følge af mange små bid påført i forbindelse med aggression mellem hvalpene, men som ikke resulterer i et egentligt synligt åbent sår. Begge hypoteser kan forklare, at sårskorper opstår ved 6-7-ugers alderen og uden forudgående synligt åbne sår, og den første hypotese kan forklare den skæve kønsfordeling. Den anden hypotese kan forklare den skæve kønsfordeling, hvis aggression mellem hvalpe primært rettes mod tævehvalpe.

I hvalpeperioden 2015 gentog vi derfor vores registrering af skader hos minkhvalpe fra de var 5 uger gamle og indtil fravæning og udsætning i han-tæve-par.

Formålet var at teste følgende 4 hypoteser:

- Sårskorper opstår primært hos 6-7 uger gamle tævehvalpe.
- Sårskorperne opstår uden forudgående synligt åbne sår.
- Ekstra vandforsyning vil reducere antallet af hvalpe med sårskorper og bidskader.
- Restriktiv fodring af tæver i begyndelsen af diegivningsperioden vil reducere tævernes mælkeproduktion og dermed øge hvalpenes væskebehov, hvilket vil kunne øge antallet af hvalpe med sårskorper og bidskader.



Foto 1. Hvalp med sårskorper på halsen.

Forsøgsdesign

Forsøget blev gennemført på Aarhus Universitets minkfarm i Foulum. Til forsøget blev udelukkende benyttet brune mink. I forsøget indgik 177 kuld fordelt på 4 hold (Tabel 1).

Tabel 1. Forsøgsdesign, antal kuld, hvalpe og kønsfordeling pr. hold.

Hold	Antal kuld	Antal hvalpe	Antal hanhvalpe	Antal tævehvalpe
Kontrol (C)	37	245	115	130
Ekstra vand (V)	50	318	163	155
Ad lib. foder (F)	45	357	179	178
Restriktiv foder (R)	45	320	162	158
Totalt	177	1240	619	621

Hold C og V var tilfældigt fordelt i standardbure (L: 0,90 m x B: 0,30 m x H: 0,45 m) i 2 rækker i en 10-rækkers minkhal. Hold C havde adgang til standardvandnippel placeret i bagvæggen af buret. Hold V havde foruden standardvandnippelen adgang til ekstra vandforsyning i form af en drikkeventil placeret inde i buret umiddelbart uden for redekassen (prototype, Hedensted Gruppen A/S).

Hold F og R var placeret i standardbure i henholdsvis højre og venstre side af en 2-rækket minkhal med adgang til standarddrikkenippel. Hold F var fodret tilnærmelsesvis ad libitum, dvs. maksimalt 2 timer uden foder pr. dag. Hold R var fodret restriktivt (15 % mindre end hold F) fra fødsel og indtil 4 uger inde i diegivningsperioden.

Samtlige redekasser blev tjekket for skadede hvalpe mandag, onsdag og fredag fra 5. juni og indtil umiddelbart efter fravæning. Registreringsproceduren var, at tæven blev "lokket" ud af reden, og kullet blev belyst med lommelygte for at optimere registreringen af forekommende skader. Var der tegn på en mulig skade på mindst én hvalp, blev samtlige hvalpe i kullet håndteret og undersøgt for skader. Skadede hvalpe blev registreret med dato, burnummer, køn, type af skade (åbent sår, delvist åbent sår, sårskorpe, nøgen hud, mærkbar men ikke synlig sårskorpe). Skadens placering blev registreret (hoved, hals/nakke, øre, skulder, ryg, bug, genitalregion og ekstremiteter (ben og hale)), og størrelsen (diametere) af skaden blev scoret i 3 intervaller (1 = <1 cm, 2 = 1-3 cm og 3 = >3 cm).

Hvalpe med åbne sår blev behandlet medicinsk og flyttet til sygeafdeling. Hvis behandling ikke blev vurderet hensigtsmæssig, blev hvalpen aflivet.

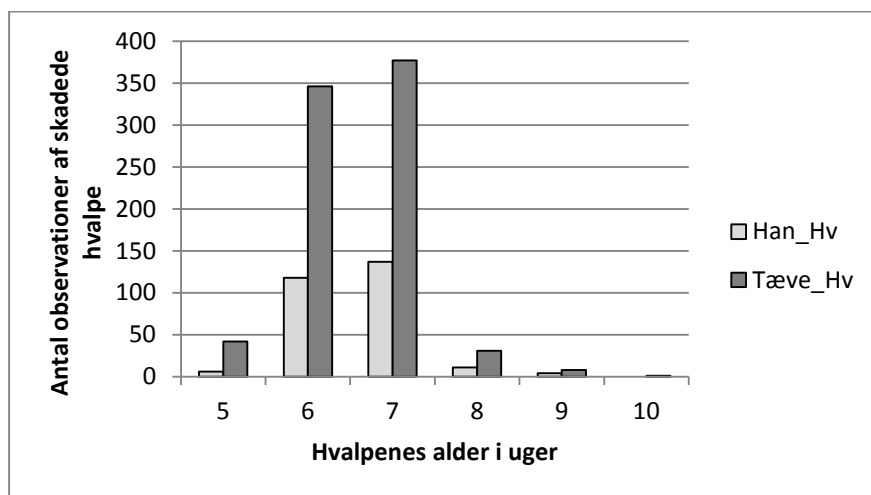
Statistik

Registreringsmetoden bevirkede, at et skadet kuld kunne blive registreret 3 gange pr. uge. Udviklingen af skader over tid er baseret på antallet af hvalpe med skader registreret, da hvalpene var 5, 6, 7, 8, 9 og 10 uger gamle og afspejler således ikke det aktuelle antal hvalpe med skader.

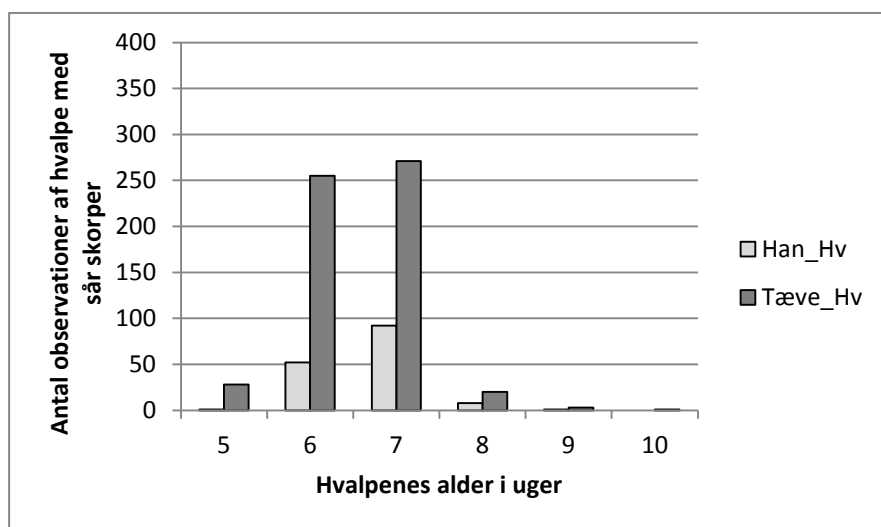
Til beregning af det aktuelle antal hvalpe med skader har vi benyttet den observationsdag, hvor det maximale antal hvalpe i det pågældende kuld med skader blev registreret. Fordelingen af typer af skader, deres placering og størrelsesscore den pågældende dag er beregnet som gennemsnit inden for han- og tævehvalpe i kuldet.

Sårskorper udgør langt den væsentligste del af de observerede skader og forekommer hyppigst hos tævehvalpe i 6-7-ugers alderen

Skader blev observeret hyppigst i hvalpenes 6. og 7. leveuge og hyppigst hos tævehvalpe (Figur 1). Sårskorper (Figur 2) udgør langt den største andel (70 %) af det totale antal observerede skader i 6. og 7. leveuge og forekommer 3-5 gange hyppigere hos tævehvalpe end hos hanhvalpe. Ved fravæning ved 8 uger forekommer sårskorper kun sporadisk på hvalpene.



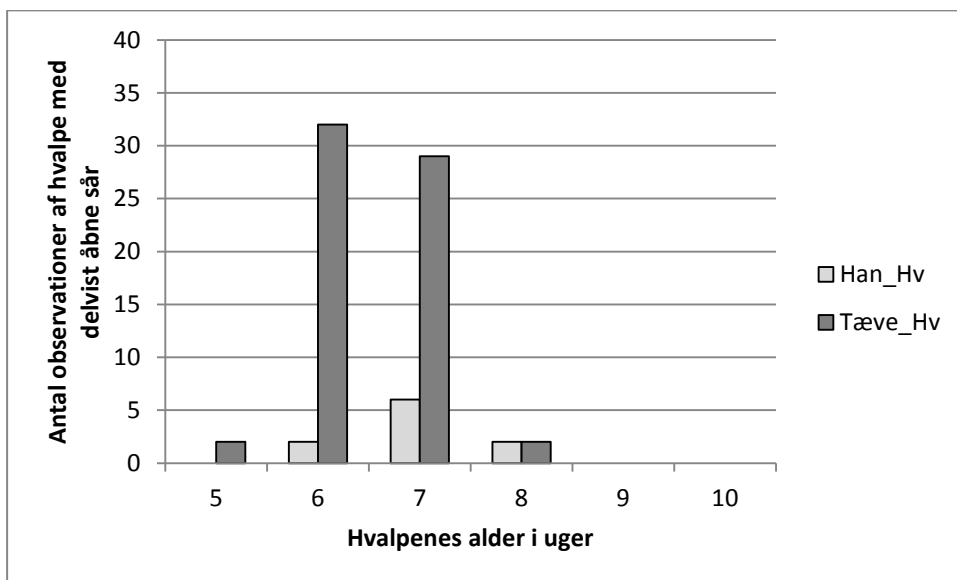
Figur 1. Antal observationer af hvalpe med skader fordelt på køn og alder (uge).



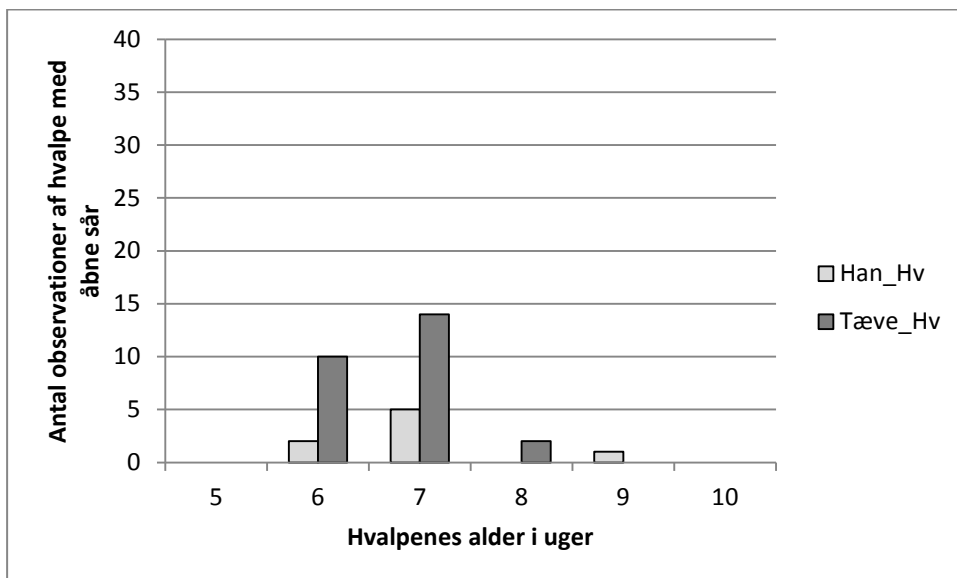
Figur 2. Antal observationer af hvalpe med sårskorper fordelt på køn og alder (uge).

Åbne sår blev registreret hos 1 % af hanhvalpene og 4 % af tævehvalpene

Observation af delvist åbne sår (Figur 3) og åbne sår (Figur 4) forekom ligesom sårskorper hyppigst i hvalpenes 6. og 7. leveuge. Da hvalpe med åbne sår blev flyttet ud af forsøget, er de registrerede antal hvalpe med åbne sår lig med det antal hvalpe, der havde haft åbne sår. Hanhvalpe med åbne sår udgjorde 1,3 % af det totale antal hanhvalpe, og tævehvalpe med åbne sår udgjorde 4,2 % af det totale antal tævehvalpe.

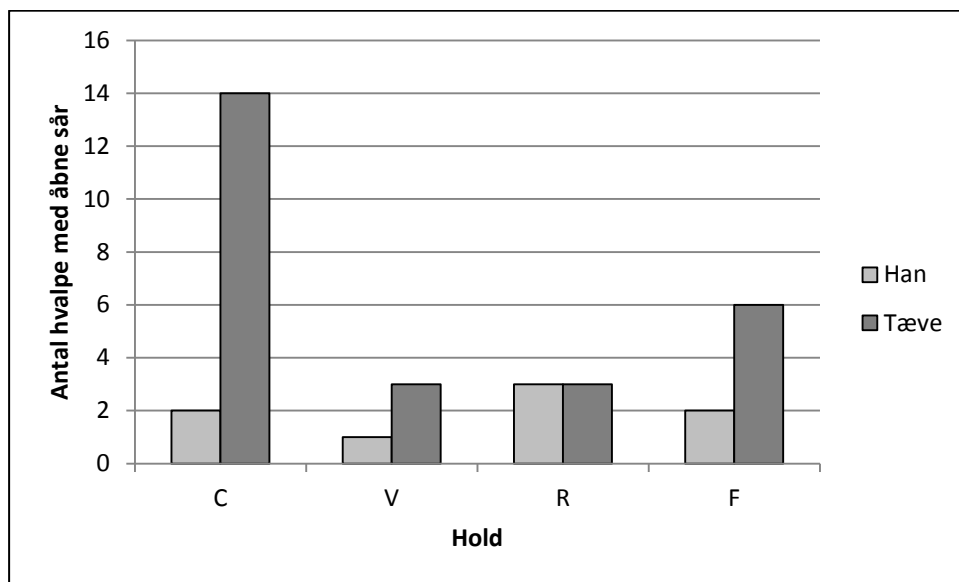


Figur 3. Antal observationer af hvalpe med delvist åbne sår fordelt på køn og alder (uge).

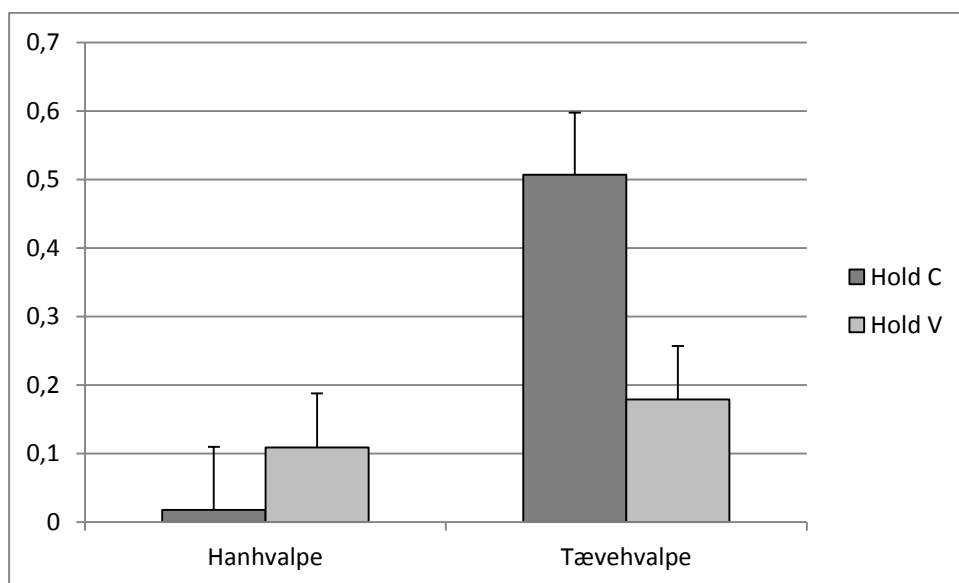


Figur 4. Antal hvalpe med åbne sår fordelt på køn og alder (uge).

Holdstørrelsen var for lille til at kunne dokumentere forskel i antal hvalpe med åbne sår mellem hold (Figur 5). Derimod kunne det påvises, at det maximale antal tævehvalpe med enten åbne sår eller delvist åbne sår var signifikant lavere, når de havde adgang til ekstra vandforsyning ($F_{1,158}=6,11$; $P<0,05$; Figur 6). Den ekstra vandforsyning havde ikke indflydelse på forekomsten af åbne og delvist åbne sår hos hanhvalpe.



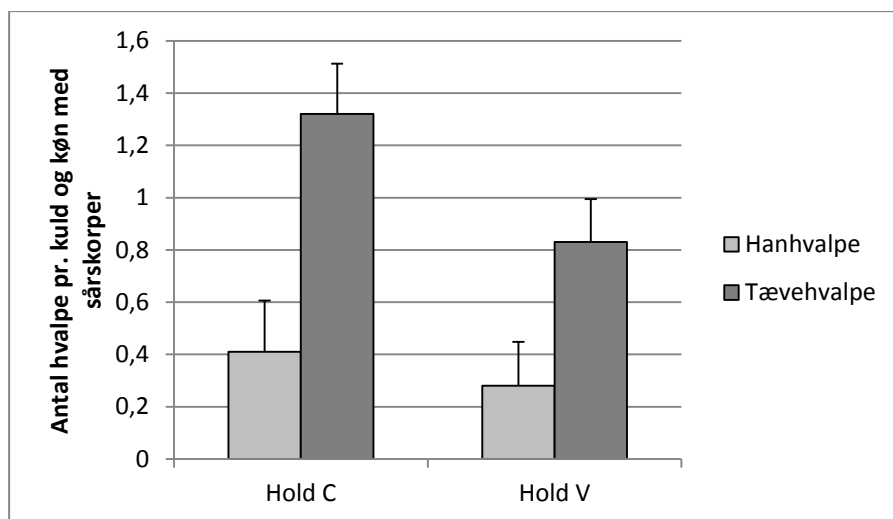
Figur 5. Antal hvalpe med åbne sår fordelt på køn og hold.



Figur 6. Antal hvalpe pr. kuld (LSMeans og SEM) med åbne eller delvist åbne sår fordelt på køn og hold (C, V).

Ekstra vandforsyning til minkhvalpe kunne ikke forhindre udviklingen af sårskorper, men der var en tendens til, at ekstra vandforsyning reducerede antallet af hvalpe med sårskorper

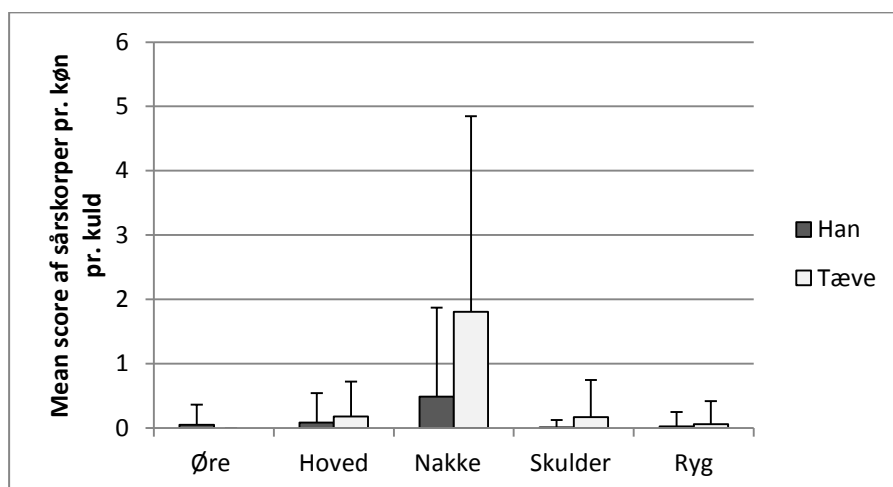
Ekstra vandforsyning havde ikke signifikant betydning for antallet af hvalpe med sårskorper, men der var en tendens til, at ekstra vandforsyning reducerede antallet af hvalpe med sårskorper ($F_{1,158}=2,98$, $P=0,09$; Figur 7).



Figur 7. Antal hvalpe pr. kuld (LSMeans og SEM) med sårskorper fordelt på hold (C, V) og køn.

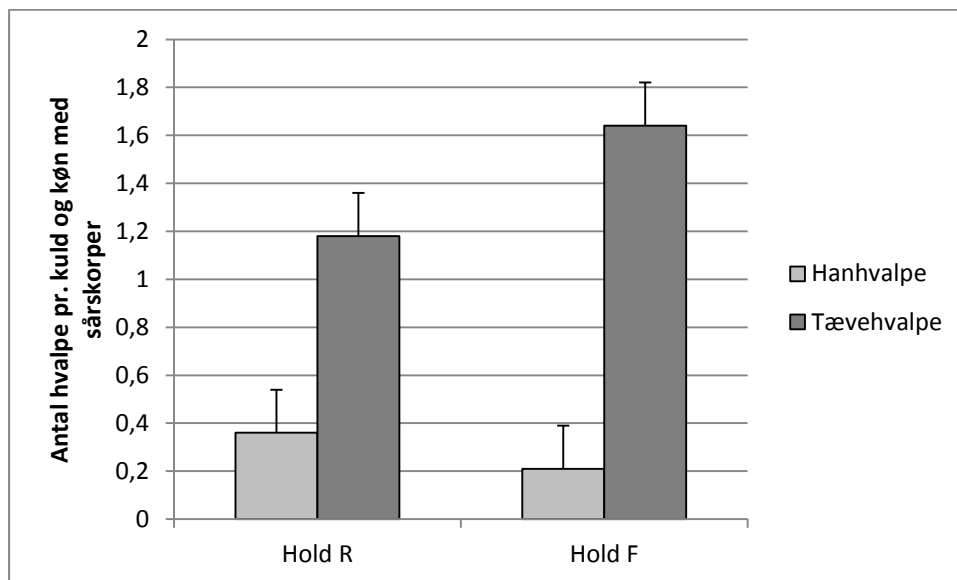
Sårskorper forekom hos signifikant flere tævehvalpe end hanhvalpe ($F_{1,158}=15,30$, $P<0,001$). Ligeledes var forekomsten af sårskorper signifikant større i store kuld end i små kuld (hvalpe ($F_{1,158}=10,80$, $P<0,001$)).

De største sårskorper blev registreret i hals-/nakkeregionen hos begge køn i hold C og V (Figur 8). Sårskorperne i nakken var større hos tæver end hos hanner.



Figur 8. Meanscore af sårskorper pr. køn fordelt på placering.

Fodringsstrategien i hold R og F havde ikke signifikant betydning for antallet af hvalpe med sårskorper, men forskellen mellem køn var også i disse hold signifikant ($F_{1,175}=36,88$, $P<0,001$; Figur 9).



Figur 9. Antal hvalpe pr. kuld (LSMeans og SEM) med sårskorper fordelt køn og hold (R og F).

Konklusion

Undersøgelsen kan bekræfte, at sårskorper, primært i hals-/nakkeregionen, opstår i hvalpenes 6. og 7. leveuge, og at antallet af hvalpe med sårskorper både før og efter dette snævre tidsinterval er meget begrænset. Sårskorperne opstår uden forudgående synligt åbne sår. Sårskorperne udgør langt den største del af de skader, der blev observeret fra hvalpenes 5. leveuge og indtil til fravæning. I hvalpenes 6. og 7. leveuge observeres også åbne sår og delvist åbne sår men i væsentligt mindre omfang. De åbne sår blev registreret på henholdsvis 1,3 % af hanhvalpene og 4,2 % af tævehvalpene.

Der kunne påvises en tydelig forskel i skader mellem køn. Antallet af hvalpe med sårskorper, åbne og delvist åbne sår var større hos tæver end hos hanner, og sårskorperne var større hos tæver end hos hanner. Det er fortsat uvist, hvorfor tævehvalpene er mest udsatte for skader. Tævens præference for at "bære" tævehvalpe ved nakken kan muligvis stimulere andre hvalpe til at slikke tævehvalpen i nakken, da tidspunktet for dannelse af sårskorper er sammenfaldende med tidspunktet, hvor hvalpene slikker spyt fra tævens mund. Alternativt må vi konstatere, at tævehvalpe i højere grad end hanner er udsat for skadevoldende leg eller aggression.

Kuld størrelsen havde betydning for antallet af hvalpe med sårskorper; jo større kuld, jo flere hvalpe med sårskorper. Dersom forekomsten af sårskorper og åbne sår har samme motivationelle baggrund, bekræfter resultatet, at en delvis fravæning ved 6 uger af store hvalpe i store kuld kan have positiv effekt på omfanget af skadede hvalpe.

Ekstra vandforsyning til hvalpe kunne ikke forhindre forekomsten af sårskorper, åbne eller delvist åbne sår hos hvalpene, men den ekstra vandforsyning havde en reducerende effekt på antallet af tævehvalpe med sårskorper, åbne eller delvist åbne sår. Et større antal kuld i undersøgelsen vurderes at kunne dokumentere en signifikant effekt af ekstra vandforsyning. På baggrund af det aktuelle forsøgsmateriale var det ikke muligt at dokumentere, at restriktiv fodring af tæverne i de første 4 uger af diegivningsperioden havde indflydelse på antallet af hvalpe med sårskorper.

Anerkendelse

Forsøget har modtaget økonomisk støtte fra Grønt Udviklings og DemonstrationsProgram (GUDP), NaturErhvervstyrelsen.

Referencer

Brink A.-L., Jeppesen, L.L. 2005. Behaviour of mink kits and dams (*Mustela vison*) in the late lactation period. *Can.J. Anim. Sci.* 85:7-12.

Clausen, T.N & Larsen, P.F. 2012. Impact of weaning Age on Kit Performance. Xth International Scientific Congress in Fur Animal Production , Copenhagen, 21-24 August 2012, 336-340.

Clausen,T.N. & Larsen, P.F., 2015. Partial weaning at six weeks of age reduces biting among mink kits (*Neivison Vision*). *Open Journal of Animal Science*, 5.

Fødevarerministeriet. 2006. Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr, BEK nr. 1734.

Malmkvist, J & Palme, R. 2015. Early transfer of mated females into the maternity unit reduces stress and increases maternal care in farm mink. *Applied Animal Behaviour Science* 167: 56-64.

Malmkvist, J., Palme, R., Larsen, T., Hansen, S.W. (2015) Separating the dam from the litter at 7 or at 8 weeks after delivery. (submitted)

Møller, S.H. & Lohi, O. 1989. Drikkeadfærd og vægtudvikling hos mink med drypvandingsystem. *Dansk Pelsdyravlerforening, Faglig Årsberetning 1988.* 41-52.

Møller, S.H. 1996. Development of the mammary glands in female mink from weaning through first lactation. *Progress in fur animal science, Proceedings from Vith International Scientific Congress in Fur Animal Production, August 21-23, Warsaw, Poland.* Polish Society of Animal Production. *Applied Science Reports* 27, 121-128.

Pinkalski,M.N. & Møller, S.H. 2014. Høj mælkeproduktion i længere tid hvis tæver fodres efter ædelyst fra fødsel. Tema om aktuel minkforskning. Red. Steen H. Møller; Steffen W. Hansen. DCA rapport nr. 045. Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, s.22-27.

Optimal fodring i diegivningsperioden

Tove Clausen, Peter Foged Larsen

Kopenhagen Research

E-mail: tcl@kopenhagenfur.com

Gennem de senere år er det blevet mere og mere almindeligt, at minktæver fodres lidt restriktivt lige før fødsel, og at der holdes igen med foderet et stykke ind i diegivningsperioden, men hvis tæverne fodres efter huld i vinterperioden, giver kraftigere fodring helt op til fødsel ikke mere fødselsbesvær eller flere døde hvalpe ved fødsel, og for både sorte og brune hvalpes vægt er der en positiv effekt af kraftig fodring straks efter fødsel. Tæver og hvalpe har forskellige foderbehov i dieperioden, og forskellige fodringsprincipper og foder til tæver og hvalpe i dieperioden er blevet afprøvet.

Indledning

Det hele starter straks man er færdig med at pelse. For at kunne følge den ønskede fodringsstrategi i hvalpningsperioden er det væsentligt, at dyrene er ordentligt forberedte, altså er i det rigtige huld, inden vi begynder at flushe. Så snart dyrene er udvalgt til avl i november, sættes de ud enkeltvis, og man begynder at huldstyre. Alle dyrene vurderes 1 gang om ugen i december og 2 gange om ugen fra januar til flushing. I den forbindelse er et vejehold i de respektive farvetyper (15-20 tæver, der vejes hver 14. dag) et utroligt godt redskab til at følge vægtudviklingen og sammenholde den med huldvurderingen. Fodring i vinterperioden er nærmere beskrevet i 2 artikler i Pelsdyrbladet (Clausen et al., 2015a, 2015b; Nielsen et al., 2013).

I de senere år er det blevet mere og mere almindeligt at fodre minktæver lidt restriktivt lige før fødsel og de første dage af diegivningsperioden. Det er måske ikke en god idé, idet tævernes yverudvikling overvejende sker i de sidste 3 uger af drægtigheden, hvorfor høj fodringsintensitet i denne periode anses for at være meget vigtig for mælkeproduktionen (Møller, 1996). Andre undersøgelser af hvalpenes vækst gennem dieperioden har ligeledes vist, at hvis tæverne fodres for tilbageholdende i drægtighedsperioden, bliver de for små, og der dør for mange hvalpe (Clausen & Hejlesen, 2001). Desuden har en undersøgelse vist, at restriktiv fodring i april kan resultere i fedtede hvalpe (Chriél, 1997).

Der er også mange undersøgelser, der viser, at det er bedst for både tæver og hvalpe, at der fodres ad libitum, straks når tæverne har født (Clausen et al., 2015; Clausen & Larsen, 2012; Clausen, 2011; Clausen & Hejlesen, 2001, 2002; Pinkalski & Møller, 2015). Inden for andre husdyrarter fodrer man ikke moderdyr og hvalpe med det samme foder, det er heller ikke optimalt for mink. Tæverne har brug for et højt energiindhold for at producere tilstrækkelig mælk (Clausen et al., 2004, 2005; Fink & Tauson, 2000, 2002; Fink et al., 2001), og når hvalpene begynder at æde, har de brug højere

proteinindhold og meget vand i foderet for optimal vækst (Clausen et al., 2004, 2005; Clausen & Larsen, 2014; Risager et al., 1992; Clausen, 1993).

I dieperioden 2014 blev fodringsintensiteten i perioden 20. april til fødsel samt i de første 14 dage efter fødsel undersøgt, og i dieperioden 2015 blev det undersøgt, hvorvidt forskellig fodring af tæver og hvalpe fra fødsel til dag 28 havde gavnlig effekt på mælkeproduktionen og hvalpenes tilvækst.

Materiale og metoder

I 2014 brugte vi 4 hold med hver 300 brune tæver og 3 hold med 167 sorte tæver. Alle tæver blev fodret og behandlet i overensstemmelse med normal farmprocedure indtil 20. april (Nielsen et al., 2013). Fodringsprincip i slutningen af drægtigheden og tidlig laktation er vist i Tabel 1. Foderet til alle hold var fra den lokale fodercentral.

Tabel 1. Fodringsprincip før og efter fødsel 2014.

Hold	Fodringsprincip fra 20. april til fødsel; kcal (gram) pr. tæve pr. dag	Fodringsprincip fra fødsel til dag 8
61	195 (150)	Ingen foderstigning indtil dag 8
62	195 (150)	Foderstigning straks efter fødsel
63	260 (200)	Ingen foderstigning indtil dag 8
2	195 (150)	Ingen foderstigning indtil dag 8
3	195 (150)	Foderstigning straks efter fødsel
4	260 (200)	Ingen foderstigning indtil dag 8
5	260 (200)	Foderstigning straks efter fødsel

Til undersøgelsen i 2015 brugte vi 3 hold med hver 300 brune tæver. Alle tæverne blev fodret og behandlet i overensstemmelse med normal farmprocedure indtil 20. april (Nielsen et al., 2013). Tæverne blev fodret ad libitum fra 20. april til slutningen af dieperioden. Fodringsprincip i diegivningsperioden er vist i Tabel 2.

Tabel 2. Fodringsprincip i dieperioden 2015.

Hold	
1	Kontrolfoder, fodring på redekassen efter dag 28
2	Kontrolfoder på redekassen fra dag 28 til hvalpene og på buret til tæverne
3	Kontrolfoder tilsat 5 % soyaolie fra 20. april, fodret på buret til tæven hele dieperioden, fra dag 28 fik hvalpene kontrolfoder (uden soyaolie) på redekassen.

Kontrolfoderet var fra den lokale fodercentral. Fodertørstof var 28,7 %, energifordelingen protein: fedt: kulhydrat var henholdsvis 48,5: 38,8: 12,7, og kalorieindholdet i kontrolfoderet var 5,19 MJ/kg (124 kcal/100 g). Efter tilsætning af sojaolie var kalorieindholdet i foderet til tæverne i hold 3 6,5

MJ/kg (156 kcal/100 g). Kuld med 6 hvalpe og flere blev delvist fravænet dag 42 for at undgå bid blandt hvalpene (Clausen & Larsen, 2015).

I 2014 og 2015 blev foderforbruget registreret, tæver og hvalpe blev vejet flere gange i perioden, og kuldstørrelse ved fødslen og gennem dieperioden blev talt. Døde dyr blev obduceret for at fastslå dødsårsagen.

Resultater og diskussion

Fodertildelingen til tæverne i vinter- og dieperioden 2014 fulgte planen og ses i Faglig Årsberetning 2014 (Clausen & Larsen, 2015). Der var ingen signifikant forskel mellem holdene (typevis) i antallet af hvalpe pr. kuld gennem dieperioden eller i antal døde hvalpe pr. kuld, og der var kun få tæver med fødselsproblemer.

Hos de sorte var der en signifikant større tilvækst hos tævehvalpe fra dag 28 til dag 42 i det hold, der blev fodret restriktivt før fødslen og ad libitum umiddelbart efter fødslen (62) i forhold til holdet fodret restriktivt i begge perioder (61). Hos hanminkhvalpe var der en tendens til det samme. Holdet fodret ad libitum før fødslen og restriktivt i de første dage af dieperioden (63) havde ikke en signifikant bedre tilvækst end holdet fodret restriktivt i begge perioder (61). Andre undersøgelser med en længere periode med foderrestriktion af sorte tæver før fødslen resulterede i betydeligt flere døde hvalpe i perioden fra fødsel til dag 28 og betydeligt lettere hvalpe dag 28 (Clausen & Hejlesen, 2001). I de brune fandt vi en vekselvirkning mellem holdene, således at der uanset fodring før fødslen var en højere vægt hos hanhvalpe dag 28 i holdene fodret ad libitum umiddelbart efter fødslen. For tævehvalpe var der en tendens til det samme.

I begge farvetyper var en høj fodringsintensitet til tæverne straks efter fødslen, således til gavn for væksten af hvalpene. Disse resultater er i overensstemmelse med andre undersøgelser, hvor tæver fodret med 2 timers tomgang efter fødslen i stedet for 6 timer havde højere foderoptagelse, og deres hvalpe vejede mere dag 28 og ved fravæning (Clausen & Hejlesen, 2002).

Resultater for vinter- og dieperioden 2015 vil blive fremlagt.

Konklusion

Resultaterne viste, at højere fodringsintensitet op til fødslen ikke resulterede i flere fødselsproblemer eller flere døde hvalpe ved fødslen, når tæverne fodres efter huld i vinterperioden. For både sorte og brune minkhvalpevægte, var der en positiv effekt af højere fodringsintensitet umiddelbart efter fødslen.

Resultater fra tæver og hvalpe fodret forskelligt i dieperioden 2015 fremlægges til mødet.

Referencer

Chriél, M, 1997. Lad minktæverne selv bestemme. Dansk Pelsdyravl 4, 196-198.

Clausen, T.N & Larsen, P.F., 2015. Partial Weaning at Six Weeks of Age Reduces Biting among Mink Kits (Neovison Vison). *Open Journal of Animal Sciences*, 5, 71-76.

Clausen, T.N. & Larsen, P.F., 2015a. Reduceret fodertildeling i april og første halvdel af maj til drægtige og diegivende tæver. *Faglig Årsberetning 2014*, 75 - 87. København Forskning, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Danmark

Clausen, T.N., Nielsen, E. & Larsen, P.F., 2015a. Fodring og huldstyring af avlsdyr, *Dansk Pelsdyravl*, februar 2015, 29 - 31

Clausen, T.N., Nielsen, E. & Larsen, P.F., 2015b. Fodring fra fødsel til udsætning på forsøgsfarmen, *Dansk Pelsdyravl*, marts 2015, 32 - 34

Clausen, T.N., Hvam, K., Tinggård, L. & Larsen, P.F., 2015. Vandbalance efter LactiGel fibertilsætning til foderet. *Faglig Årsberetning 2014*, 43 - 50. København Forskning, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Danmark.

Clausen, T. N. & Larsen, P. F., 2014. Effekt af ekstra vand i dieperioden. *Faglig Årsberetning 2013*, 97 - 100. København Forskning, Agro Food Park 15, DK-8200 Aarhus N, Danmark.

Clausen, T. N. & Larsen, P. F., 2012. Undersøgelse af hvor stor en procentdel fibre i foderet mink vil acceptere, før de nedsætter deres energioptag. *Faglig Årsberetning 2011*, 84-93. København Forskning, Agro Food Park 15, DK- 8200 Aarhus N, Danmark.

Clausen, T. N., 2011. Kraftig fodring af hvalpe i juni - juli. *Faglig Årsberetning 2010*, 55 - 58, Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Clausen, T.N., 2010. Water balance in 8 week old mink kits. NJF Seminar no. 440, September 29 – October 1, 2010, Oslo, Norway, Poster presentation

Clausen, T.N., Hejlesen, C. & Sandbøl, P., 2005. Protein til mink i dieperioden og i den tidlige vækstfase *Faglig Årsberetning 2004*, 77 - 81. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro, Danmark.

Clausen, T.N., Hejlesen, C. & Sandbøl, P., 2004. Proteinforsyning til minktæver og hvalpe i første halvår. *Faglig Årsberetning 2003 for Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og ForskningsCenter, Holstebro*, 75 - 79.

Clausen, T.N. & Hejlesen, C., 2002, Ad libitum eller restriktiv fodring af tæver i maj, *Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed 2001*, 77-80.

Clausen, T.N. & Hejlesen, C., 2001. Kraftig eller svag fodring af standard tæver i drægtighedsperioden 2000. Faglig årsberetning for pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed 2000, 51-54.

Clausen, T.N., 1993. Undersøgelse over sammenhængen mellem foderets tørstofprocent og dieperiodens forløb. Faglig Årsberetning 1992, 118 - 123, Dansk Pelsdyravlerforening.

Fink, R. and Tauson, A.-H. 2002. Milk production in mink (*Mustela vison*) - Effect of protein supply. NJF-seminar no 347. Vuokatti, Finland. Poster.

Fink, R. og Tauson, A.-H. 2000. Mælkeproduktion - effekt af energifordeling mellem protein, fedt og kulhydrat. In: Bilag til temadag: En god start i livet for minkhvalpen (Ed. B.M. Damgaard). Danmarks JordbrugsForskning, Intern Rapport 135, p. 39-44.

Fink, R., Tauson, A.-H. & Børsting, C.F. 2001. Dietary protein, fat and carbohydrate supply to lactating mink (*Mustela vison*) - Effect on glucose homeostasis, energy metabolism and milk production. NJF-seminar, Helsingør, October 2001, p. 41-50.

Møller, S.H., 1996, Development of the mammary glands in female mink from weaning through first lactation, Proceedings from the VIth International Scientific Congress in fur animal production, 27, 121-128

Møller, S.H., & Sørensen, M.T., 1998, Mælkekirtlernes udvikling hos førsteårs minktæver ved restriktiv eller ad libitum fodring gennem efterår, vinter og drægtighed. Faglig Årsberetning for Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og Rådgivningsvirksomhed 1997, 89-92.

Nielsen, E., Larsen, P.F. & Clausen, T.N., 2013. Effect of body condition on litter size in mink Experience from Copenhagen Farm. Poster presentation NJF Seminar 464, 28-30 August 2013, Island

Pinkalski, M.N. & Møller, S.H. 2015. Grundlag for højere mælkeproduktion 6 uger efter fødsel hvis minktæver fodres efter ædelyst fra starten af dieperioden. Faglig Årsberetning 2014, 167-173, Copenhagen Research, Agro Food Park 15, Aarhus N DK-8200, Denmark.

Risager, H.J., Clausen, T.N. & Olesen, C.R., 1992, Variationer i foderets tørstofprocent og dets betydning for fremkomsten af diegivningssyge hos minktæver. Faglig Årsberetning 1991, 190-197. Dansk Pelsdyravlerforening.

Minks behov for vitamin-E i vækst- og pelssætningsperioden

Ditte Clausen¹, Søren K. Jensen¹, Mikael Lassén², Tove N. Clausen², Peter F. Larsen²

¹Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

²Kopenhagen Fur

E-mail: Ditte@anis.au.dk

Afbalanceret tildeling af vitaminer er en forudsætning for høj tilvækst og velfærd hos mink. Naturligt vitamin-E er dyrere end syntetisk vitamin-E, men mink udnytter og deponerer naturligt vitamin-E bedre. I forsøget her fandtes ingen betydende forskelle på tildeling af 40 eller 80 mg syntetisk vitamin-E pr. kg foder eller 20 eller 40 mg naturligt vitamin-E pr. kg foder gennem vækst- og pelssætningsperioden på pelskvalitet og tilvækst. Antallet af selvdøde mink og forekomsten af fedtlever var heller ikke afhængig af form eller dosis.

Baggrund

α -Tocopherols betydning for dyrs og menneskers sundhed har været kendt i mange år. Selvom der har været forsket i α T, siden vitaminet blev opdaget af Evans & Bishop (1922), er der stadig mange ubesvarede spørgsmål om udnyttelsen og funktionen af α T i naturlig og syntetisk form. Normalt anvendes den syntetiske form af α T, *all-rac*- α -tocopheryl acetat (α Tac), som tilsætning til minkfoder, men en stigende interesse for den naturlige form af α T, RRR- α -tocopheryl acetat (RRRac), har øget presset for at undersøge effekten af denne form hos mink.

De eksisterende anbefalinger på mellem 60 og 80 mg α Tac pr. kg foder er baseret på et 8 uger langt forsøg med 4-måneders gamle mink, der blev tildelt forskellige mængder α Tac til foder med et højt peroxidtal (Engberg et al., 1993). Behovet i vækst- og pelssætningsperioden er aldrig undersøgt, og der er aldrig taget hensyn til valget af α T-form i fastlæggelsen af α T-behovet.

Mink udnytter den naturlige RRR-stereoisomer af α T bedre end de syntetiske stereoisomerer, og α T findes i langt mere stabile produkter i dag end tidligere. I tilgift er der sket en ændring i foderingredienserne og blandeteknologien samt en voldsom forbedring af foderhygiejne og -kvalitet gennem de sidste 20 år. Det betyder, at både den mikrobielle, tekniske og oxidative stabilitet af foderet er langt bedre i dag end tidligere. Derfor giver det god mening at revurdere minks behov for α T i vækst- og pelssætningsperioden. Som følge af den høje biologiske aktivitet af RRR- α T (Burton & Ingold, 1981) er forsøget her gennemført som et dosisresponsforsøg med RRRac og α Tac fra fravæning til pelsning. Plasmastatus af α T, indlejring af de 8 stereoisomerer af α T i plasma, organer og fedtvæv samt sundheds- og produktionsdata indgik i vurderingen af behandlingerne. Hypotesen bag forsøget er, at mink udnytter RRRac bedre end α Tac.

Materialer og Metoder

Forsøget blev gennemført fra fravænning til pelsning med forskellig tildeling af RRRac eller α Tac pr. kg foder. I vækst- og pelssætningsperioden 2014 (julipelsning) blev 1080 brune minkhvalpe opstaldet parvis; en han og en hun pr. bur fordelt på de 4 behandlingsgrupper med 135 par pr. behandling. Indtil forsøgsstart den 15. juli blev dyrene fodret med en standardfarmblanding. Fra forsøgsstart den 15. juli blev minkene fodret med en grundblanding tilsat forskellige mængder og former af α T (Tabel 1). Vitaminprodukterne blev stillet til rådighed af Agrokorn A/S (Videbæk, Danmark).

Tabel 1. Forsøgsdesign og behandlinger.

Gruppe	Behandling ²	Antal dyr ³
80 α Tac ¹	80 mg <i>all-rac</i> - α -tocopheryl acetat	270
40 α Tac	40 mg <i>all-rac</i> - α -tocopheryl acetat	270
40 RRRac	40 mg RRR- α -tocopheryl acetat	270
20 RRRac	20 mg RRR- α -tocopheryl acetat	270

¹ Kontrolgruppe; ² α T mg pr. kg foder; ³ 135 hanner og 135 tæver

Tyve tilfældigt udvalgte hanner fra hver behandlingsgruppe blev vejet fem gange i løbet af forsøget i juli, august, september, oktober og november. I september, oktober og november blev burets tæve også vejet. Minkene blev fodret en gang om dagen og havde ad libitum adgang til frisk vand.

De dagligt udvejede foder mængder til hver behandlingsgruppe blev registreret, og foderprøver indsamlet fra hver behandlingsgruppe fire til fem gange i løbet af forsøget. Foderprøverne blev opbevaret ved -20 °C indtil de blev analyseret. Der blev taget blodprøver fra *vena cephalica* 18. juli fra 2 tilfældigt udvalgte par pr. behandlingsgruppe. Derefter blev der taget blodprøver fra 4 par pr. behandlingsgruppe, altså fra 32 dyr i alt, 14. august, 22. september og 15. oktober. Ved pelsning den 13. november blev 32 mink aflivet i CO₂. Dyrene blev vejet, og blodprøver udtaget ved hjertepunktur. Alle blodprøver bestod af ca. 2 ml blod udtaget i lithium-heparin-coatede glas, og plasma blev nedfrosset ved -20 °C indtil de blev analyseret. Efter den sidste blodprøve blev minkene pelset, og lever, hjerte, hjerne, lunger og bugfedt blev udtaget og vejet. Organer og væv blev opbevaret ved -20 °C indtil de blev analyseret.

Foder, plasma, organer og bugfedt blev analyseret på AU-Foulum, Institut for Husdyrvidenskab, for indhold af α T og stereoisomerer af α T som beskrevet af Jensen & Lauridsen (2007). Fedtsyresammensætningen blev analyseret i henhold til metoden beskrevet af Jensen (2008). Kemisk sammensætning af foderet blev analyseret af Dansk Pelsdyrfoder a.m.b.a., Analyse Laboratoriet, i henhold til Kommissionens regulativ nr. 152/2009.

Resultater og diskussion

Den analyserede koncentration af α T i de 4 foderblandinger varierede over tid. Koncentrationen af α T i 20-RRRac-blandingen var 20 mg pr. kg i juli men faldt til 13 mg pr. kg i august for derefter at stige igen i september, oktober og november til et stabilt niveau omkring 16 mg pr. kg. I 40- α Tac-blandingen var indholdet 39 mg pr. kg i juli, α T-koncentrationen steg i august til 48,9 mg pr. kg, mens indholdet var stabilt omkring 32 mg pr. kg i september og november. I 40-RRRac-blandingen var α T-indholdet 40 mg pr. kg i juli men faldt til omkring 28 mg pr. kg resten af perioden. Koncentrationen af α T i 80- α Tac-blandingen faldt gennem hele forsøget fra 86 mg pr. kg i juli til 62 mg pr. kg i oktober.

Det analyserede indhold af α T varierede mere end forventet. Alle foderblandinger havde det forventede indhold ved forsøgets begyndelse, men indholdet faldt over tid.

Vægten ved pelsning var 3684 g for hanner og 1924 g for tæver, og der var ingen signifikante forskelle i tilvækst gennem forsøget, hverken hos hanner eller tæver. Startkoncentrationen af α T i plasma var 12.5 ± 9.9 μ g pr. ml, og der var ingen signifikante forskelle mellem behandlingsgrupperne (Tabel 2).

Minkenes tilvækst og slutvægt var ikke påvirket af foderets vitamin-E-indhold eller kilde i god overensstemmelse tidligere undersøgelser (Työppönen et al., 1984; Engberg et al., 1993).

Tabel 2. Effekt af behandlingerne på α T koncentration i plasma (μ g pr. ml). Resultater er LSmeans og standardafvigelse på rådata.

	80- α Tac		40- α Tac		40-RRRac		20-RRRac		P-værdi
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Juli	11,0	9,7	12,2	12,3	18,8	7,8	7,5	8,9	0,5
August	40,8 ^a	7,8	25,0 ^{bc}	7,5	30,4 ^{ab}	12,3	18,9 ^c	10,7	<0,0001
September	36,9 ^a	9,5	24,8 ^{bc}	5,4	29,7 ^{ab}	10,5	21,1 ^c	7,3	<0,0001
Oktober	31,9 ^a	5,5	19,1 ^b	5,6	23,0 ^b	6,7	17,3 ^b	5,2	<0,0001
November	22,6 ^a	4,3	13,3 ^b	3,6	18,9 ^{ab}	8,7	11,4 ^b	4,0	<0,0001

^{a, b, c}Forskellige bogstaver indikerer signifikant forskel mellem rækker ($P < 0,05$)

Koncentrationen af α T i plasma faldt over tid, og det største fald i plasma- α T skete i 80- α Tac-gruppen. Plasmakoncentrationen af α T totalt set var signifikant højere i mink i 80- α Tac-gruppen end i 40- α Tac- og 20-RRRac-gruppen gennem hele forsøget. Der var dog ingen signifikant forskel mellem 80- α Tac- og 40-RRRac-grupperne undtagen i oktober ($P < 0,05$). Koncentrationen af α T i plasma i 40-RRRac-gruppen tenderede til at være højere end i 40- α Tac-gruppen, men forholdet mellem α T i plasma fra RRRac og α Tac steg gennem forsøget fra 1,2:1 til 1,7:1. Generelt var der forskel i totalkoncentrationen af α T mellem α T-formerne og -dosis i organer og fedtvæv (Tabel 3). Fælles for de to former var dog, at koncentrationen af α T i plasma, organer og fedtvæv steg med stigende tildeling af α T i foderet. Den højeste totalkoncentration af α T blev fundet i lever og bugfedt. Mink fra 80- α Tac-gruppen havde signifikant højere koncentration af α T i lever, hjerte, hjerne og lunger end de øvrige behandlingsgrupper ($P < 0,05$). Den laveste koncentration af α T blev generelt fundet i mink fra

20-RRRac-gruppen ($P < 0,05$), mens der ikke var nogen signifikant forskel mellem 40- α Tac- og 40-RRRac-grupperne i α T-koncentrationerne i organer og væv.

Tabel 3. Effekt af behandlingerne på total α T-koncentration i organer og fedtvæv. Resultater er LSmeans og standardafvigelse på rådata.

	80- α Tac		40- α Tac		40-RRRac		20-RRRac		P-værdi
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Lever	53,5 ^a	22,3	26,6 ^b	10,8	25,3 ^b	17,2	8,9 ^c	5,2	<0,0001
Bugfedt	76,0 ^a	27,3	49,9 ^{bc}	11,5	61,6 ^{ab}	16,7	31,7 ^c	30,9	0,004
Hjerte	17,9 ^a	4,7	13,6 ^b	3,1	13,2 ^b	3,9	4,4 ^c	2,3	<0,0001
Hjerne	13,6 ^a	3,7	8,0 ^{bc}	2,4	9,6 ^b	3,4	5,8 ^c	2,2	0,0002
Lunger	5,0 ^a	1,4	2,0 ^b	0,7	2,7 ^b	1,2	0,9 ^c	0,6	<0,0001

^{a, b, c}Forskellige bogstaver indikerer signifikant forskel mellem rækker ($P < 0,05$)

Relativt meget α T blev ophobet i bugfedt sammenlignet med de øvrige organer. Der var ingen signifikant forskel mellem mink fra 80- α Tac-gruppen og 40-RRRac-gruppen, men 80- α Tac-gruppen havde et signifikant højere indhold af α T end 40- α Tac- og 20-RRRac-grupperne ($P < 0,05$). Der var ingen signifikant forskel mellem 40-RRRac-gruppen og 40- α Tac-gruppen, men mink i 40-RRRac-gruppen indlejrede 1,2 gange mere α T i bugfedtet end mink i 40- α Tac-gruppen.

Totalkoncentrationen af α T og stereoisomerer af α T var signifikant højere hos tæver end hos hanner ($P < 0,05$), og den relative koncentration af RRR- α T var signifikant højere end de øvrige stereoisomerer af α T. Leveren havde det højeste indhold af 2S-stereoisomerer og havde den laveste andel af RRR- α T. Koncentrationen af 2S-stereoisomererne var på samme niveau i alle organer og fedtvæv, mens RRS-stereoisomerer generelt blev fundet i den højeste koncentration. Den største diskriminering mellem de forskellige stereoisomerer af α T blev fundet i hjernen, hvor 2S-stereoisomererne kun udgjorde 2 % af totalindholdet af α T, mens RRR- α T udgjorde ca. 60 %, når α T-kilden i foderet var α Tac. I bugfedtet var indholdet af RRR- α T signifikant forskelligt mellem behandlingerne, og mink i 40-RRRac-gruppen havde det signifikant højeste indhold af alle behandlingsgrupper ($P < 0,05$).

Det er alment accepteret, at organerne, bortset fra leveren, har præference for at ophobe den naturlige RRR- α T-stereoisomer (Weiser et al., 1996; Jensen et al., 2004). De syntetiske isomere optages godt nok ligeså godt men nedbrydes og udskilles hurtigere (Traber et al., 1998).

I forsøget her var den relative biotilgængelighed af de forskellige stereoisomere forskellig for plasma og de enkelte organer. Biotilgængeligheden for RRR- α T varierede fra 1.6-3.6 og 2S-stereoisomererne varierede fra 0.05-0.8 afhængig af organ og *all-rac*- α -TAc-dosis. Dette stemmer overens med undersøgelser i rotter (Jensen et al., 2006).

Det totale indhold af plasma steg indtil august/september, hvorefter det faldt svagt hen mod pelsning men holdt sig inden for normalværdierne på 10-15 $\mu\text{g ml}^{-1}$ (Børsting et al., 1998). Det kritiske niveau for mink anses for at ligge nede på 4-6 $\mu\text{g ml}^{-1}$ (Clausen et al., 2007). Det faldende indhold af αT i løbet af efteråret tilskrives ændringen i foderets fedtsyresammensætning i slutningen af september, hvor indholdets umættede fedtsyrer stiger som følge af den større tildeling af sojaolie (Javouhey-Donzel et al., 1993; Engberg & Børsting, 1994; Wagner et al., 1994). Det lave indhold i plasma hos nogle mink indikerer dog, at de laveste tildelinger i forsøget her har været i underkanten af behovet. Set over hele forsøgsperioden ser det ud til, at variationen i plasmakoncentration inden for holdene, der har fået syntetisk vitamin-E, har varieret mere end holdene, der har fået naturligt vitamin-E. I fedtvævet deponeres der meget αT , specielt af den naturlige isomer RRR- αT .

Konklusion

Det er en omstændelig proces at fastlægge det optimale behov for vitamin-E til mink i de forskellige vækstfaser og livscyklus, da behovet for vitamin E er afhængigt af forskellige forhold. Der er derfor behov for en passende sikkerhedsmargin. Under forudsætning af foderets kvalitet, herunder fedtets kvalitet, vil det være muligt at reducere den nuværende danske anbefaling på 60 mg kg^{-1} *all-rac- α -T-Ac* i den første periode af vækst- og pelssætningsperioden.

Under forudsætning af at de månedlige foderprøver repræsenterer αT indholdet i foderet, indikerer resultaterne, at 15 mg kg^{-1} RRR- α -TAc eller 40 mg kg^{-1} *all-rac- α -TAc* vil være tilstrækkeligt til at dække minkenes behov fra juli til september.

I pelssætningsperioden skal vitamin-E-tildelingen øges for at kompensere for det stigende indhold af umættede fedtsyrer i foderet. Der foreslås derfor en tildeling på 33 mg kg^{-1} RRR- α -TAc eller 62 mg kg^{-1} *all-rac- α -TAc*.

Referencer

Burton, G.W. & Ingold, K.U. (1981) Autoxidation of biological molecules. I. The antioxidant activity of Vitamin E and related chain-breaking phenolic antioxidants in vitro. *Journal of American Chemical Society* 103(21), 6472-6477.

Børsting, C.F., Engberg, R.M, Jensen, S.K. & Damgaard, B.M. (1998). Effects of high amounts of dietary fish oil of different oxidative quality on performance and health of growing-furring male mink (*Mustela vison*) and female mink during rearing, reproduction and nursing period. *Journal of Physiology and Animal Nutrition* 79(1-5), 210-223.

Clausen, T.N., Jensen, S.K., Sandbøl, P. & Hejlesen, C. (2007). Effect of the optimal $\omega 6:\omega 3$ relationship in feed in the pelt growing period. In: Annual Report 2006. Danish Fur Breeders Research Center Holstebro, 107-114.

Engberg, R.M. & Børsting, C.F. (1994). Inclusion of oxidized fish oil in mink diets. 2. The influence on performance and health considering histopathological, clinical-chemical, and haematological indices. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 72(1-5), 146-157.

Engberg, R.M., Jakobsen, K., Børsting, C.F. & Gjærn, H. (1993). On the utilization, retention and status of vitamin E in mink (*Mustela vison*) under dietary oxidative stress. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 69(1-5), 66-78.

Evans, H.M. & Bishop, K.S. (1922). On the existence of a hitherto unrecognized dietary factor essential for reproduction. *Science* 56, 650-651.

Ingold, K.U., Burton, G.W., Foster, D.O., Hughes, L., Lindsay, D.A. & Webb, A. (1987). Biokinetics of and discrimination between dietary RRR- and SRR- α -tocopherol in the male rat. *Lipids* 22(3), 163-172.

Javouhey-Donzel, A., Guenot, L., Maupoli, V., Rochette, L. & Rocquelin, G. (1993). Rat vitamin E status and heart lipid peroxidation: Effect of dietary α -linolenic acid and marine n-3 fatty acids. *Lipids* 28(7), 651-655.

Jensen, S.K. (2008). Improved Bligh and Dyer extraction procedure. *Lipid Technology* 20(12), 280-281.

Jensen, S.K., Hansen, M.U. & Clausen, T. (2004). Vitamin E to mink females and its transfer to kits. In: Annual Report 2004. Danish Fur Breeders Research Center Holstebro, 61-67.

Jensen, S.K. & Lauridsen, C. (2007). α -tocopherol stereoisomers. In: Gerald Litwack (Ed.), *Vitamins and Hormones* 76 (281-308). San Diego: Elsevier Academic Press Inc.

Jensen, S.K., Nørgaard, J.V. & Lauridsen, C. (2006). Bioavailability of α -tocopherol stereoisomers in rats depends on dietary doses of all-rac- or RRR- α -tocopheryl acetate. *British Journal of Nutrition* 95(3), 477-487.

Traber, M.G., Elsner, A. & Brigelius-Flohé, R. (1998). Synthetic as compared with natural vitamin E is preferentially excreted as α -CEHC in human urine: studies using deuterated α -tocopheryl acetates. *FEBS Letters* 437(1-2), 145-148.

Työppönen, J., Hakkarainen, J., Juokslahti, T. & Lindberg, P. (1984). Vitamin E requirement of mink with special reference to tocopherol composition in plasma, liver, and adipose tissue. *American Journal of Veterinary Research* 45(9), 1790-1794.

Wagner, B.A., Buettner, G.R. & Burns, C.P. (1994). Free radical-mediated lipid peroxidation in cells: Oxidizability is a function of cell lipid bis-allylic hydrogen content. *Biochemistry* 33(15), 4449-4453.

Weiser, H., Riss, G. & Kormann, A. (1996). Biodiscrimination of the eight alpha-tocopherol stereoisomers results in preferential accumulation of the four 2R forms in tissues and plasma of rats. *Journal of Nutrition* 126(10), 2539-2549.

Anbefalinger i forhold til usædvanlige pote- og hovedsår (FENP) – resultater og erfaringer fra 5 danske farme

Anabelle Jakobsen, Bent Aalbæk, Peter Damborg, Lars Andresen, Anne Sofie Hammer

Institut for Veterinær Sygdomsbiologi, Københavns Universitet

E-mail: hammer@sund.ku.dk

I 2014 og 2015 blev der i Danmark for første gang med sikkerhed påvist udbrud af en særlig type af hudbetændelse, som er forbundet med usædvanlige sår på poterne samt på hals, bryst og hovedregion. Sygdommen er tidligere kendt fra alvorlige udbrud på islandske, finske og canadiske pelsdyrfarme. Sårene heler typisk dårligt uanset behandling, og erfaringer fra udlandet tyder på, at aflivning af dyr, der er ramt af sygdommen, kan være med til at mindske forekomst af nye sår på farmen. Derfor anbefales aflivning af dyr med de karakteristiske sår samt rengøring og desinfektion af buret.

Indledning

En ny type hudbetændelse blev første gang påvist på danske pelsdyrfarme i 2014. Sygdommen går under betegnelsen "face and footrot" (hvilket kan oversættes med ansigts- og poteråd) eller *FENP*, som er en forkortelse af fur animal epidemic necrotic pyoderma (Hammer et al., 2014). Sygdommen er rapporteret fra flere pelsproducerende lande, første gang fra Canada i 2000 (Brøjer, 2000; Chalmers et al., 2015) og siden Finland i 2007 (Nordgren et al., 2014). Sygdommen er siden også associeret med alvorlige sygdomsudbrud på hollandske og på islandske farme. I forbindelse med udbrud af FENP ses alvorlige sår, som ofte kan brede sig meget hurtigt over pote- og hovedregionen. Sygdommen spreder sig inden for farme og mellem farme, hvor den forårsager sår og forøget dødelighed. Den har udviklet sig til at være et velfærdsmæssigt så vel som et økonomisk problem på pelsfarme i de pågældende lande. I Finland påvises sygdommen både hos mink, ræv og mårhund (Nordgren et al., 2014). På grund af manglende effekt af behandlingen er anbefalingen i Finland at aflive mink, der viser symptomer på FENP.

Københavns Universitet har foreløbig påvist sygdommen på fem farme, der alle fremadrettet deltager i dataindsamling med henblik på at afdække problemets årsag og omfang samt indhente erfaringer med forebyggende tiltag og behandlinger. Her præsenteres foreløbige resultater af data og materialeindsamling udført på de 5 farme i første halvår af 2015.

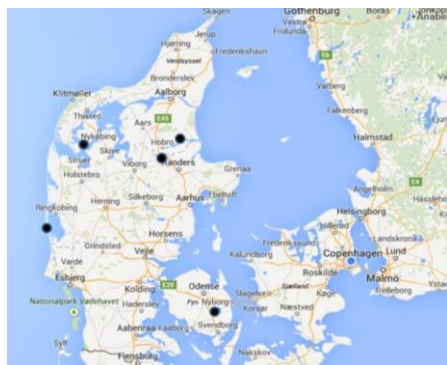
Formål

Formålet med dataindsamlingen var at vurdere problemernes forløb og omfang samt at påvise eventuelle sammenhænge mellem farmene, som kunne bidrage til at afdække årsags- eller risikofaktorer.

Dyremateriale

Der blev foretaget en spørgeskemaundersøgelse, som involverede 5 danske farme, der har fået påvist udbrud af usædvanlige pote- og ansigtssår. Farmstørrelse varierede fra 1.800-4.000 tæver.

Farmene er geografisk placeret som vist i Figur 1 og er fordelt på 4 forskellige fodercentraler. To af de 5 farme har udvekslet dyr, men der er ikke påvist tilsvarende kontakt mellem de øvrige farme.



Figur 1. Geografisk placering af de 5 farme, hvor der er påvist udbrud af usædvanlige potesår (FENP).

Perioden for forekomsten af usædvanlige sår har været fælles for alle 5 farme. Sårene ses især i februar-marts (parringsperioden). Tilsyneladende forekommer sårene hos alle farvetyper, og sårene forekommer både hos unge og ældre dyr. Sygdommen forekommer hyppigere hos hanner end hos tæver (Tabel 1)

Tabel 1. Kønsfordeling blandt dyr med sår.

Farm	Hanner	Tæver
A	66,7 %	33,3 %
B	83,3 %	16,7 %
C	80 %	20 %
D	85 %	15 %
E	50 %	50 %
Gennemsnit	73 %	27 %

Symptomer, udbredelse og dødelighed

Sygdomsfund er kendetegnet ved hudbetændelse, der ofte starter omkring neglerødderne og breder sig derfra til resten af poten. Det kan også starte med øjenbetændelse eller betændelse i mundvigen, der breder sig som hudbetændelse med hævelse, rødme, hårtab og skorpedannelse. Hudbetændelsen kan ofte udvikle sig til usædvanligt voldsomme, dybe sår med betændelse. Gennemsnitslig andel af dyr, der rammes af sygdommen i forbindelse med danske udbrud, har været ca. 5 %. Gennemsnitlig dødelighed på farmene relateret til FENP-sår har været ca. 4 %.

Sygdommen forekommer tilsyneladende hos alle farvetyper på farmene og forekommer hyppigere hos hanner end tæver (Tabel 1). På nogle farme har der været en tendens til, at symptomer sås hyppigere hos lyse farvetyper.

Påvisning af FENP

Københavns Universitet har stillet diagnosen på baggrund af mikrobiologisk dyrkning, PCR-påvisning af agens samt påvisning af karakteristiske, patologiske fund. De dyr, der obduceres, bliver testet for plasmacytose og hvalpesyge med henblik på udelukkelse af andre sygdomsårsager.

Smitteveje og risikofaktorer

Finske og canadiske forskere har undersøgt prøver fra mange sår og finder en speciel bakterie (*Arcanobacterium phocae*), ofte sammen med en streptokok. Sygdommen er dog formodentlig multifaktoriel, og andre faktorer, f.eks. immunitet, genetik og virus, kan vise sig at spille en rolle (Nordgren et al., 2014; Chalmers et al., 2015). Smittekilder, smitteveje og risikofaktorer er endnu ikke belyst.

To af de 5 danske farme, der har fået konstateret udbrud af FENP, har udvekslet dyr, men der er ikke påvist tilsvarende kontakt mellem de øvrige farme. Farmene er ikke tæt geografisk placeret (Figur 1) og er fordelt på 4 forskellige fodercentraler. Der er således i øjeblikket ikke noget, der tyder på, at nærhed til en FENP-smittet farm, foder eller fodertransport udgør risikofaktorer i forhold til smitte. Der er foreløbig heller ikke påvist sammenfald mellem de 5 farme i forhold til burforhold, strøelse, burindretning, tilsætningsstoffer i foderet, adgang for andre dyr på farmen eller vaccinationsstrategi, som tyder på, at nogle af disse forhold udgør risikofaktorer i forhold til FENP.

Både i Danmark og på udenlandske farme forbinder de fleste farme starten af udbruddet med indkøb af dyr. Islandske minkavlere så FENP efter import af avlsdyr fra Danmark. På Island opstod derfor i første omgang mistanke om, at sygdommen kunne være importeret med de indkøbte dyr, men der blev efterfølgende ikke fundet usædvanlige sår eller hudbetændelser ved undersøgelse på danske leverandørfarme i forbindelse med pelsning (Hammer et al., 2015). Formodentlig kan de flyttede dyr være blevet syge, fordi deres immunforsvar ikke er forberedt på det, de møder på den farm, de bliver flyttet til. Det er muligt, at stress i forbindelse med transport, samt at dyrene flyttes til et miljø med mikroorganismer, som deres immunforsvar ikke "kender", er medvirkende faktorer i forhold til udvikling af sygdom hos de flyttede dyr. Ligeledes kan øget kontakt og dermed øget udveksling af bakterier mellem dyrene og stress i parringsperioden muligvis være med til at udløse den øgede forekomst af klinisk sygdom i denne periode.

Anbefalinger til farme med mistanke om FENP

Ved mistanke om udbrud af FENP bør farmens praktiserende dyrlæge kontaktes. Der bør undersøges for hvalpesyge, som er en anden mulig diagnose til hudproblemer med skorpedannelse.

Københavns Universitet vil også meget gerne kontaktes af avlere med mistanke om FENP med henblik på at fastslå diagnosen og sikring af data og materiale til forskning. Telefonnr.: 35333129. e-mail: hammer@sund.ku.dk.

Avlere både i Danmark og udlandet har forsøgt sig med forskellige behandlinger, dog oftest uden godt resultat. Kun ved meget intensiv, langvarig behandling med antibiotika, evt. kombineret med vask af sår, kunne nogle avlere redde dyr (Hammer et al., 2015). Sårene heler altså ofte langsomt eller slet ikke og kan bidrage til øget forekomst og smitte med de involverede bakterier på farmen. Derfor anbefales aflivning af dyr med karakteristiske FENP-sår samt rengøring og desinfektion af buret.

Kommende aktiviteter

Der arbejdes i år videre med udvikling af metoder til direkte påvisning af de mikroorganismer, der associeres med sygdommen. Farmene vil blive fulgt tæt med henblik på at vurdere problemernes forløb og omfang samt effekten af tiltag med henblik på at forbedre muligheder for at forebygge og behandle sygdommen. Københavns Universitet vil gerne bidrage til videreformidling af erfaringer og ny forskning til avlere, der er ramt af sygdommen, blandt andet ved at oprette et netværk med de farme, der har været ramt af sygdommen.

Konklusioner

Der er i begyndelsen af 2015 foretaget spørgeskemaundersøgelse på 5 farme, der har fået påvist FENP-udbrud. Perioden for forekomsten af usædvanlige sår har været fælles for alle 5 farme. Sårene ses især i februar-marts (parringsperioden).

Gennemsnitlig andel af dyr, der rammes af sygdommen, i forbindelse med danske udbrud har været ca. 5 %, og gennemsnitlig dødelighed har været ca. 4 %.

Der er en tydelig kønsfordeling af mink med de usædvanlige sår, hvor 73 % af sårene forekom hos hanner. Tilsyneladende forekommer sårene hos alle farvetyper og både hos unge og ældre dyr.

Sårene heler typisk meget langsomt eller slet ikke uanset behandling. Derfor anbefales aflivning af dyr med de karakteristiske sår, samt rengøring og desinfektion af buret.

Anerkendelse

Vi vil gerne takke de involverede avlere for deres hjælp i forbindelse med indsamling af data og materiale.

Referencer

Hammer, AS, Aalbek, B, Damborg, P, Andresen, L, Clausen, T, Jensen, MK, Struve, T, Elbek, P. Ny type hudbetændelse påvist som årsag til alvorlige sår. Dansk Pelsdyravl. Februar 2015. s. 32-33

Nordgren H, Aaltonen K, Sironen T, Kinnunen PM, Kivistö I, Raunio-Saarnisto M, Moisander-Jylhä AM, Korpela J, Kokkonen UM, Hetzel U, Sukura A, Vapalahti O. Characterization of a new epidemic

necrotic pyoderma in fur animals and its association with *Arcanobacterium phocae* infection. PLoS One. 2014 Oct 10;9(10):e110210. doi: 10.1371/journal.pone.0110210. eCollection 2014

Chalmers G, McLean J, Hunter DB, Brash M, Slavic D, Pearl DL, Boerlin P. *Staphylococcus* spp., *Streptococcus canis*, and *Arcanobacterium phocae* of healthy Canadian farmed mink and mink with pododermatitis. Can J Vet Res. 2015 Apr; 79(2):129-35.

Bröjer, Caroline (2000): PODODERMATITIS IN FARMED MINK IN CANADA. Thesis, University of Guelph. <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/MQ56305.pdf>

Kan minks velfærd i vinter- og vækstperioden vurderes uafhængigt af observationsdatoen?

Anna F. Marsbøll¹, Britt I. F. Henriksen¹, Bente K. Hansen², Steen H. Møller¹

¹Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

²Kopenhagen Rådgivning, Kopenhagen Fur

E-mail: Anna.Marsboll@anis.au.dk

Gentagne velfærdsvurderinger på de samme minkfarme i vækst- og vinterperioden viser, at enkelte mål af velfærden ændrer sig med observationsdatoen. Hvis disse ændringer også påvirker den overordnede vurdering af farmenes velfærd, bør der tages højde for det i WelFur-Mink.

Indledning

På grund af minkens faste årscyklus kan minkproduktionen opdeles i 3 sæsoner: fra selektion af avlsdyr i november til parring i marts, fra parring til fravæning i juli og fra fravæning til pelsning i november. Når man vurderer velfærd hos mink, er den faste årscyklus en udfordring. Ved andre produktionsdyr er det muligt at vurdere velfærden hos dyr i forskellige stadier på samme dag, uanset hvornår på året bedriften besøges. Ved mink, hvor alle dyr er i det samme stadie på samme tid, er det ikke muligt. Derfor inkluderer en fuld velfærdsvurdering ifølge protokollen WelFur-Mink 3 vurderinger af den samme farm, 1 i hver produktionssæson. Det er med til at sikre, at man får et billede af velfærden gennem hele året. Men gennem hver sæson sker der store ændringer med dyrene, og de velfærds-mæssige udfordringer varierer også inden for sæsonerne. For at begrænse denne variation er observationsperioderne i WelFur-Mink begrænset til at vare 6-8 uger hver. Observationsperioderne er 1) avlsdyr i januar-februar, 2) diegivningsperioden i maj-juni og 3) vækstperioden fra sidst i september og frem til pelsning.

Hvis man skal lave en overordnet vurdering af dyrenes velfærd, der kan sammenlignes mellem farme, er det vigtigt med en robust og ensartet vurdering. Af praktiske hensyn er der behov for at strække observationsperioderne over 1-2 måneder. Men selv inden for denne relativt korte periode er der stadig risiko for, at observationsdatoen kan påvirke resultatet af velfærdsvurderingen. Man har blandt andet påvist, at enkelte registreringer i diegivningsperioden afhænger af observationsdatoen, idet der er en stigende risiko for problemer i takt med hvalpenes alder. Man fandt også, at det i nogle tilfælde kan påvirke den overordnede vurdering af velfærden. Hvis der er en lignende udvikling i vækst- og vinterperioden, vil det være muligt at tage hensyn til dette ved at fordele de 3 årlige vurderinger på en farm således, at farmene på skift besøges tidligt i nogle perioder og sent i andre. Derfor er formålet med dette studie at undersøge, om observationsdatoen har en betydning for vurderingen af velfærden i vækst- og vinterperioden.

Tabel 1. Oversigt over WelFur-Mink.

Principper	Kriterier	Indikatorer
1 God fodring	1 Fravær af længerevarende sult	Er der for tynde mink?
	2 Fravær af længerevarende tørst	Har minkene adgang til egnet drikkevand? Virker drikkepiplen, og er den ren?
2 God indhusning	3 Komfort ved hvile	Har alle mink adgang til en redekasse? Er redekassen tør, ren, uden skarpe kanter og uden lopper?
	4 Temperaturmæssig komfort	Er burene beskyttet mod vind, sollys og varme? Er redekassen isoleret, fri for træk, og er der adgang til strøelse?
	5 Bevægelsesfrihed	Er der tilstrækkelig plads i burene?
3 God sundhed	6 Fravær af skader	Har minkene sår eller skader?
	7 Fravær af sygdom	Hvor mange mink døde i løbet af perioden? Er der syge mink? Er der mink med diarré eller bevægelsesproblemer?
	8 Fravær af smerte pga. management	Er der velfungerende metoder til aflivning af minkene?
4 Hensigtsmæssig adfærd	9 Udfoldelse af social adfærd	Indhuses minkene enkeltvis, parvis eller i grupper i vækstperioden? Hvordan er procedureerne ved fravæning?
	10 Udfoldelse af anden adfærd	Udviser minkene stereotyp adfærd? Har minkene berigelse i burene? Har minkene pelsnav?
	11 Gode menneske-dyr relationer, samt 12. Positive følelser	Er dyrene frygtsomme eller nysgerrige? Hvor ofte og hvor længe håndteres minkene?

Vurderingsværktøj

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i vurderingsværktøjet WelFur-Mink. I WelFur-Mink vurderes velfærden på den enkelte farm ud fra 22 velfærdsparametre, som tilsammen dækker de 12 velfærds-kriterier, der udgør de 4 velfærdsprincipper i WelFur-Mink (Tabel 1). De 4 velfærdsprincipper danner grundlaget for den overordnede vurdering, som deles op i 4 niveauer: bedste nuværende praksis, god nuværende praksis, acceptabel nuværende praksis og uacceptabel nuværende praksis.

Farmene

Undersøgelsen inkluderede 8 farme i Jylland og på Fyn. Antallet af tæver, indhusningsforhold, fodercentral og fordelingen af farvetyper varierede mellem farmene. Dyrenes velfærd på hver enkelt farm blev vurderet 4 gange i løbet af vækstperioden i 2014 og 3 gange i vinterperioden i 2015. I hver periode var det de samme dyr, som dannede grundlag for vurderingerne.

Velfærdsindikatorer

Gennem vækstperioden øges dyrenes huld, og risikoen for at udvikle fedtlever og derved diarré stiger. Dyrene bliver også mere territoriale, og der er en øget risiko for aggression og skader. Tidligere har man også set, at minkens temperament ændrer sig gennem vækstperioden med flere nysgerrige dyr senere i perioden. Vi forventer derfor at se en højere forekomst af diarré, flere sår samt flere nysgerrige dyr i løbet af vækstperioden (23. september til pelsning).

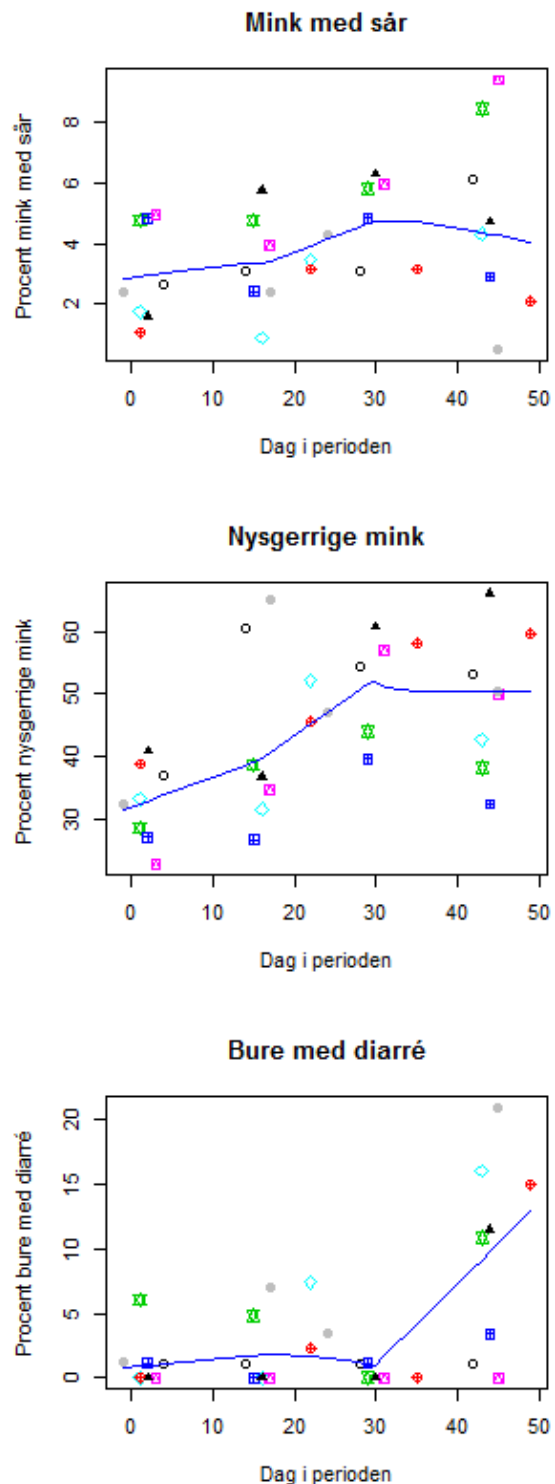
Gennem vinteren slankes avlsdyrene, og det øger risikoen for meget tynde dyr. Samtidig kan en uforløst fodringsmotivation medføre, at dyrene stereotyperer og gnaver i deres egen pels. Vi forventer derfor, at andelen af dyr, som er for tynde, samt forekomsten af stereotypi og pelsnav stiger gennem vinterperioden (1. januar til 20. februar).

Effekten af observationsdato

Figur 1 og 2 viser forekomsten af de forskellige velfærdsindikatorer på de forskellige observationsdatoer. Hvert symbol repræsenterer en farm, og tendenslinjen giver et billede af sammenhængen mellem velfærdsindikatoren og observationsdatoen. Observationsdatoen er angivet som "Dag i perioden", hvor dag 1 er 23. september i vækstperioden og 1. januar i vinterperioden.

Vækstperioden

Ud fra Figur 1 ses det, at andelen af mink, hvor der blev registreret sår, steg en smule gennem vækstperioden. Forekomsten af sår var dog relativt lav, og ændringen over perioden ikke helt klar ud fra den grafiske præsentation. Andelen af nysgerrige mink så ud til at stige frem til dag 30 (22. oktober) og



Figur 1. Vækstperioden - forekomsten af mink med sår, nysgerrige mink og bure med diarré på de forskellige observationsdatoer.

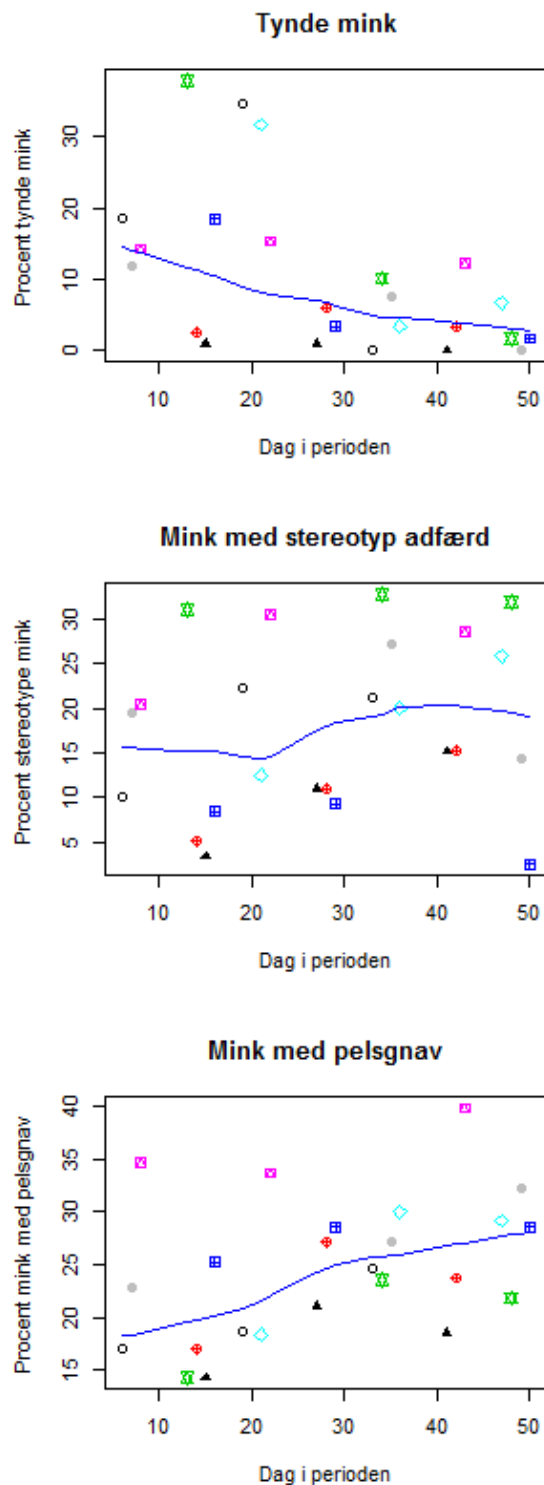
forblev uændret i resten af perioden. Andelen af bure med tegn på diarré var stabil frem til dag 40 (2. november) og så ud til at stige i slutningen af perioden. Der var dog en stor variation mellem farmene, og på en enkelt farm blev der ikke registreret et eneste bur med diarré gennem perioden (Figur 1).

Vinterperioden

Ud fra Figur 2 ses det, at andelen af mink, der blev vurderet til at være for tynde, faldt gennem vinterperioden. Dette var overraskende, da den gennemsnitlige huld også faldt gennem perioden. Forklaringen kan være, at man i WelFur-Mink vurderer de tynde mink forskelligt i januar og i februar. I januar er mink i huld 1 eller 2 for tynde, og i februar er mink i huld 1 for tynde. Andelen af mink i huld 1 var lav sammenlignet med andelen af mink i huld 2. Derfor, selv om andelen af mink i huld 1 og mink i huld 2 steg gennem perioden, er andelen af mink, som blev vurderet som for tynde, faldet. Andelen af stereotyperende mink steg en smule i midten af perioden og forblev høj. Ændringen er dog ikke helt klar ud fra den grafiske præsentation. Modsat så andelen af mink med pelsnav ud til at stige jævnt gennem hele perioden (Figur 2).

Ændringerne peger i forskellige retninger

I vækstperioden kan man forvente, at stigningen i andelen af nysgerrige mink gennem perioden vil påvirke WelFur-vurderingen positivt, mens stigningen i andelen af mink med sår og bure med diarré vil have en negativ effekt. I vinterperioden kan man forvente, at faldet i antallet af tynde mink gennem perioden vil have en positiv effekt på WelFur-vurderingen, mens stigningen i andelen af stereotype mink og pelsnav vil have en negativ effekt.



Figur 2. Vinterperioden - forekomsten af tynde mink, mink med stereotyp adfærd og mink med pelsnav på de forskellige observationsdatoer.

Da ændringerne peger i forskellige retninger, fremgår det ikke klart, om observationsdatoen vil have en entydig betydning for den overordnede velfærdsvurdering. Videre undersøgelser vil vise, om det overordnede billede af velfærden også påvirkes af observationsdatoen.

Konklusion

Hvis det overordnede billede af velfærden afhænger af observationsdatoen, bør der tages højde for det i WelFur-Mink. Dette studie viser som forventet, at flere indikatorer i både vækst- og vinterperioden ser ud til at være påvirket af observationsdatoen. Dog ser det ud til, at ændringerne i de enkelte indikatorer kan forventes at have forskellig effekt på den overordnede velfærdsvurdering, da nogle velfærdsproblemer ser ud til at stige med observationsdatoen, mens andre ser ud til at falde. Videre undersøgelser vil derfor vise, om den overordnede vurdering af velfærden i vækst- og vinterperioden også påvirkes af observationsdatoen.

Anerkendelse

Vi vil gerne takke avlerne for at lade os følge deres farme gennem et helt år. Vi vil også gerne takke Elna Mortensen og Maria Blæsbjerg-Obitsø, begge fra København Rådgivning, København Fur, for deres hjælp med dataindsamling samt værdifulde kommentarer undervejs. Projektet er finansieret af European Fur Breeders' Association og Aarhus Universitet.

Referencer

Henriksen, B.I.F. & Møller, S.H. 2013. Ensartet måling af velfærden gennem diegivning er svært da nogle problemer øges med hvalpenes alder. I Hansen, S.W. & Damgaard, B.M. (red): *Temadag om aktuel minkforskning: DCA rapport nr. 028*. vol. 28, DCA - Nationalt center for fødevarer og jordbrug, s. 51-55.

Mononen, J., Møller, S.H., Hansen, S.W., Hovland, A.L., Koistinen, T., Lidfors, L., Malmkvist, J., Vinke, C.M., Ahola, L. 2012. The development of on-farm welfare assessment protocols for foxes and mink: the WelFur project. *Animal Welfare* 21, 363-371.

Kan WelFur gennemføres med færre observationer eller perioder?

Britt I. F. Henriksen, Jan Tind Sørensen, Steen H. Møller

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Britt.Henriksen@anis.au.dk

Vurdering af minks velfærd på den enkelte pelsdyrfarm kan muligvis forenkles ved at reducere antallet af vurderingsbesøg fra 3 til 2. Nogle af observationerne kan også udelades i enkelte perioder.

Indledning

For at få et billede af den generelle dyrevelfærd på en minkfarm er det vigtigt, at vurderingen af dyrenes velfærd foretages i de relevante perioder af minkens produktionscyklus. Mink er stærkt synkroniserede i forhold til deres produktionscyklus, som styres af årets skiftende daglængder. Minkproduktion kan derfor opdeles i 3 sæsoner: 1. Vinter, hvor avlsdyrene gøres klar til parring, 2. Reproduktion, hvor dyrene parres, og tæverne føder og opfostrer hvalpene samt 3. Vækst, hvor de fravænnede hvalpe vokser og til sidst skifter til vinterpels. Som det er nu, er vurderingsværktøjet WelFur-Mink afhængig af alle 3 sæsoner, idet alle farme vurderes 1 gang i hver sæson. Observationsperioderne er begrænset til at være 6-8 uger hver: Vinterperioden med avlsdyr i januar-februar, diegivningsperioden i maj-juni og vækstperioden fra sidst i september og frem til pelsning. Dette er tids- og ressourcekrævende. Hvis en enkelt vurdering kunne give en dækkende beskrivelse af velfærden på en minkfarm i løbet af 1 år, ville man spare tid og penge og kunne give minkavleren en umiddelbar vurdering af velfærden efter ét farmbesøg.

Der er forskellige udfordringer i forhold til minks velfærd i de forskellige observationsperioder. I vinterperioden er der en risiko for tynde dyr pga. slankning af avlsdyr for klargøring til "flushing" og parring. Der er også risiko for tynde tæver sidst i diegivningsperioden pga. høj mælkeydelse og mobilisering af kropsreserver efter 4 uger, hvor tæverne når en øvre grænse for foderoptag. Kort tid inden hvalpene begynder at drikke fra vandingssystemet, er der også en øget risiko for aggression og skader mellem hvalpene og tæven. I vækstperioden er der en risiko for sår og skader, særligt hos mink i gruppeindhusning.

Klassificering af farme i forhold til dyrevelfærd med vurderingsværktøjet WelFur-Mink er baseret på en vurdering af en række velfærdsparemetre. Selv om velfærdsrisici ændrer sig gennem året og kan påvirke enkelte velfærdsparemetre, vil den samlede vurdering af alle velfærdsparemetrene ikke nødvendigvis ændre sig. Samtidig ved vi, at management har en afgørende betydning for dyrenes velfærd. Den, som styrer farmen, og dem, der håndterer dyrene på farmen, vil normalt være de samme i alle 3 sæsoner. Man kunne derfor forvente, at vurderingen i 1 af de 3 observationsperioder er tilstrækkelig til at forudsige den samlede årlige klassificering af en minkfarm.

Formål

Formålet med undersøgelsen var derfor at teste, om en overordnet WelFur-klassificering af farme kan baseres på vurderinger i kun 1 af WelFur's 3 observationsperioder.

Vurderingsværktøj og farme

Vurderingsværktøjet WelFur-Mink er bygget op med en protokol, der vurderer 22 velfærdsparametre. Disse får en score, som derefter indgår i 3 forskellige niveauer: der er 12 velfærds kriterier, 4 principper og 1 overordnet klassificering. Den overordnede klassificering er i 4 niveauer: bedste nuværende praksis, god, acceptabel og uacceptabel praksis. I WelFur-Mink udtrykkes velfærden på en skala fra 0 til 100, hvor 100 er den bedste velfærd.

Data fra WelFur-vurderinger af 19 minkfarme var inkluderet i undersøgelsen. Data blev registreret af 2 eksterne observatører pr. bedrift på 9 farme i 2011 og 10 andre farme i 2013. En samlet vurdering af velfærden på farmniveau blev estimeret for hvert af de 3 besøg. De estimerede værdier pr. observationsperiode blev sammenlignet med den samlede årlige WelFur-score, både på kriterie- og principniveau og i forhold til en overordnet klassificering af farme.

Forskellig klassificering i de forskellige perioder

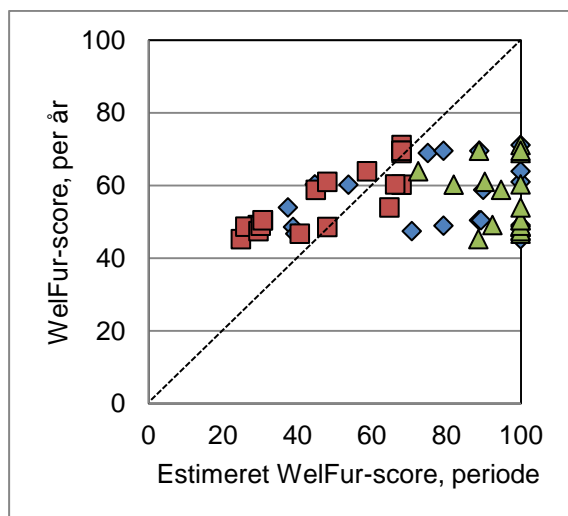
Resultaterne viser, at den estimerede klassificering af farme varierede mellem de 3 observationsperioder. Den samlede klassificering af farmene var "Bedste gældende praksis" i vinter- og vækstperioden og "God gældende praksis" i diegivningsperioden. Variationen skyldes især en høj forekomst af tynde tæver i diegivningsperioden og dermed en lav score af kriteriet "God fodring". Den overordnede WelFur-klassificering af farme ser derfor ikke ud til at kunne baseres på vurderinger i kun 1 af WelFur's 3 observationsperioder.

En ændring i klassificering af farme i løbet af året kan tyde på en mere kompleks betydning af farmmanagement end forventet. Godt management i en periode kan tænkes at øge risikoen for dårlig velfærd i næste periode. For eksempel kan avlsdyr i det optimale huld i vinterperioden resultere i større kuld og derved en større risiko for tynde tæver i diegivningsperioden. En anden årsag kan være en ændring i avlernes fokus og interesse i de forskellige perioder.

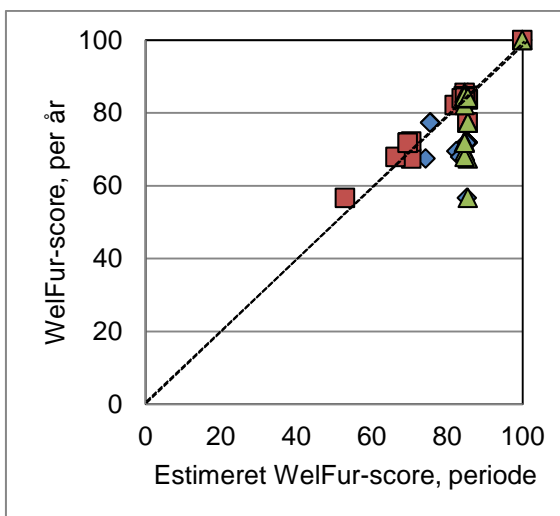
Vurderinger i vinterperioden har lav korrelation

Figur 1 viser den estimerede WelFur-score pr. observationsperiode mod WelFur-score pr. år for de 4 principper. Sammenhængen mellem den estimerede værdi og WelFur-score pr. år kan vurderes ved at se på værdiernes afstand til den stiplede linje i Figur 1 og ved beregning af korrelation mellem værdierne. Der var en høj korrelation mellem de årlige WelFur-scores og estimerede værdier af kriterierne "God fodring" og "God indhusning" i diegivningsperioden, mens der var meget lave eller ingen korrelation med de estimerede værdier i vinter- og vækstperioden.

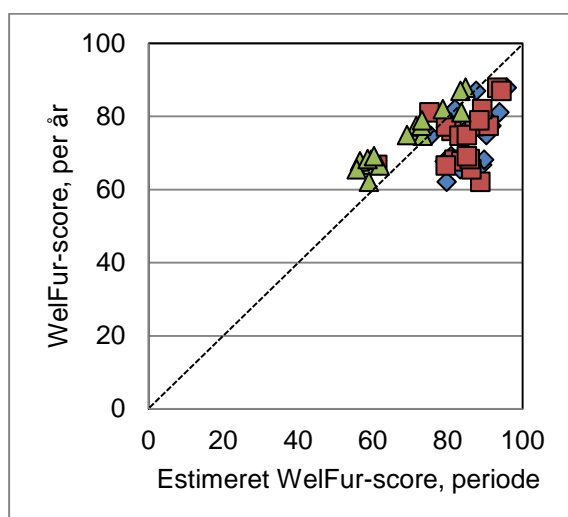
a) God fodring



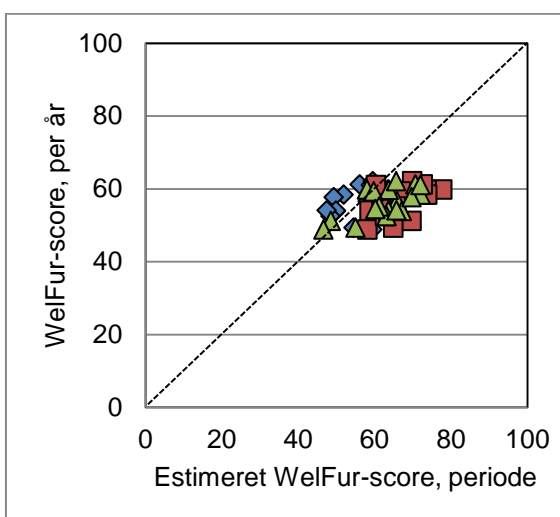
b) God indhusning



c) God sundhed



d) Hensigtsmæssig adfærd



Figur 1 a, b, c og d. Den estimerede WelFur-score pr. observationsperiode holdt op mod WelFur-score pr. år for principperne a) God fodring, b) God indhusning, c) God sundhed og d) Hensigtsmæssig adfærd, for hver af de 3 årlige observationsperioder. Værdierne er gennemsnittet fra 19 minkfarme. WelFur-score for vinterperioden = \diamond , diegivningsperioden = \blacksquare , vækstperioden = \blacktriangle .

For de estimerede værdier af kriterierne "God sundhed" og "Hensigtsmæssig adfærd" var vækstperioden korreleret med den årlige WelFur-score med lave eller ingen korrelationer med værdierne i vinterperioden og diegivningsperioden. Observationerne i vinterperioden ser derfor ud til at have en lav betydning for den årlige WelFur-score. Hvis dette gælder generelt i Europa, kan man overveje at udelade vinterperioden i en fremtidig udgave af WelFur.

Antal observationer kan reduceres

Resultaterne tyder også på, at antallet af velfærdsparametre i de forskellige perioder kan reduceres. I undersøgelsen var det især vurdering af kriterierne ”Fravær af længerevarende sult”, ”Komfort ved hvile” og ”Temperaturmæssig komfort” i diegivningsperioden, der viste en stærk sammenhæng til den årlige WelFur-score. Ligeledes var der sammenhæng mellem vurderingen af ”Fravær af sygdom” og ”Gode menneske-dyr-relationer/positive følelser” i vækstperioden og den årlige WelFur-score. Observationer af velfærdsparametre, som indgår i disse kriterier, kan derfor eventuelt reduceres til henholdsvis diegivningsperioden og vækstperioden i en fremtidig udgave af WelFur.

Laveste score har størst betydning

I beregningen af de forskellige velfærdsscores vil observationer med de laveste scores, som indikerer en dårlig velfærd, have størst betydning ved udregning af de videre niveauer. Dette gælder også ved udregning af den samlede WelFur-score pr. år. Dette er et princip fra Welfare Quality®-projektet for at undgå, at dårlig velfærd på et område eller i en periode kan opvejes af god velfærd på et andet område eller i en anden periode. Resultaterne fra undersøgelsen viser også, at perioder med de laveste scores har størst betydning for den overordnede klassificering af farme. En reduktion i antal observationer eller observationsperioder kan derfor lade sig gøre, hvis formålet er at få en overordnet klassificering af farme. For den enkelte avler kan det derimod stadig være relevant at få oplysninger om dyrenes velfærd i alle perioderne.

Konklusion

Undersøgelsen viste, at en estimeret klassificering af farme vil variere mellem de 3 observationsperioder, især på grund af lav scoreværdi for velfærds-kriteriet "God Fodring" i diegivningsperioden. Resultaterne peger på, at vurdering af velfærden i diegivningsperioden og vækstperioden giver information nok til at beregne den overordnede årlige velfærd, og at vurdering i vinterperioden kan udelades. Dog er det ikke tilstrækkeligt med kun 1 besøg om året til at give et repræsentativt billede af dyrevelfærden på farmen. En reduktion i antallet af besøg fra 3 til 2 vil reducere tidsforbrug og omkostningerne ved en implementering af WelFur-Mink i industrien. I tillæg vil en reduktion i antal dyrebaserede observationer i de enkelte observationsperioder forenkle proceduren for vurdering af minkens velfærd. Resultaterne fra undersøgelsen er baseret på en vurdering af danske farme. WelFur skal imidlertid bruges i hele Europa, og vi er derfor nødt til at vide, om resultaterne kan generaliseres til hele den europæiske minkproduktion, før en forenkling af WelFur-Mink-proceduren kan gennemføres.

Anerkendelse

Vi vil gerne takke avlerne for deres gæstfrihed og for at lade os gennemføre velfærdsvurderinger på deres farme. Vi vil også gerne takke Maria Blæsbjerg-Obitsø fra København Fur og Birthe Houbak fra Aarhus Universitet for deres hjælp med dataindsamling. Projektet var finansieret af European Fur Breeders' Association og Aarhus Universitet.

Referencer

Hansen, S.W., 2014. Produktions- og velfærdsmæssige konsekvenser ved hold af tæver i grupper, i standardbur vs. etagebur samt af beskæftigelsesrør med stor og lille diameter. Temadag om aktuel minkforskning - DCA rapport nr. 045. red. Steen H. Møller; Steffen W. Hansen. Vol. 045 DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. s. 44-54.

Hansen, S.W., Møller S.H., Malmkvist J., Damgaard B.M., 2011. Slankning, fiberfodring og miljøberigelse – effekt på kropsvægt, huld, stereotypi, temperament og reproduktion. Faglig Årsberetning 2011, København Fur, 2012. s.169-177.

Henriksen, B., Møller, S.H., 2013. Ensartet måling af velfærden gennem diegivningen er svært da nogle problemer øges med hvalpens alder. Temadag om aktuel minkforskning: DCA rapport nr. 028. red. Steffen W. Hansen; Birthe Marie Damgaard. Vol. 28 DCA - Nationalt center for fødevarer og jordbrug. s. 51-55.

Mononen, J., Møller, S.H., Hansen, S.W., Hovland, A.L., Koistinen, T., Lidfors, L., Malmkvist, J., Vinke, C.M., Ahola, L., 2012. The development of on-farm welfare assessment protocols for foxes and mink: the WelFur project. *Animal Welfare* 21, 363-371.

Selektion for tillidsfulde mink giver bedre pelskvalitet

Janne Thirstrup¹, Jens Malmkvist², Mogens Sandø Lund¹

¹Institut for Molekylær Biologi og Genetik, Aarhus Universitet

²Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: Janne.Thirstrup@mbg.au.dk

Hvis der selekteres for mere tillidsfulde mink, vil det have en gunstig effekt på pelskvaliteten. Dette indlæg handler om, hvordan arv og miljø påvirker frygtsom/tillidsfuld adfærd hos mink, og hvordan genetikken bag adfærd påvirker andre produktionsegenskaber.

Indledning

Hvis vi kan fremavle mere tillidsfulde mink, vil det være en fordel for både dyr og staldpersonale. Minkene vil opleve mindre stress under håndtering og vil herved opnå større velfærd. Staldpersonalet vil ligeledes kunne håndtere minkene uden risiko for bid og uden at skulle arbejde under et højt støjniveau pga. skrigende mink. Staldpersonalet vil derfor kunne arbejde i et mindre stressfyldt miljø. Denne undersøgelse viser, at tillidsfuld/frygtsom adfærd hos mink er underlagt betydelig genetisk indflydelse. Dette gør det muligt at selekere målrettet for mere tillidsfulde mink.

Når man bevidst selekterer for bestemte egenskaber, må man regne med, at dette kan have effekt på andre egenskaber, der er underlagt nogle af de samme gener, eller gener, der ligger i tæt forbindelse med dem, man vil selekere for. Vi har undersøgt de genetiske sammenhænge mellem adfærd og andre økonomisk vigtige egenskaber. Vi fandt en stærk positiv sammenhæng til pelskvalitet, sådan at mere tillidsfulde mink også har bedre pelskvalitet. Vi fandt også, at miljø påvirker hvalpeoverlevelse således, at mere tillidsfulde tæver er i stand til at passe bedre på deres hvalpe.

Hvorfor interessere sig for adfærd?

Dansk lovgivning foreskriver, at frygtsomme mink ikke må bruges som forældredyr. I Fødevareministeriets bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr fra 2006 står der: ”Stærkt frygtsomme dyr må ikke anvendes til avl. Avlsprogrammer skal tage særligt hensyn til egenskaber, der kan føre til forbedring af dyrenes sundhed og velfærd ud over produktionsegenskaber, herunder selektion for tillidsfulde dyr”. Dette burde jo i sig selv være grund nok til at arbejde med adfærd, men alle ønsker jo selvsagt at arbejde med veltilpassede dyr, der ikke oplever stress og frygt. Det er ikke kun frygtsomme dyr, der oplever miljøet som stressfyldt. Staldpersonalet skal også i perioder opholde sig i et meget støjfyldt miljø, hvor der også er risiko for bid.

Det primære mål med pelsavl er at producere smukke skind og have en stor produktion. Tidligere fund hos bl.a. zobel og mink tyder på, at dyrenes temperament kan påvirke reproduktionen både i negativ

og positiv retning. Men hvordan er det med tillidsfuld/frygtsom adfærd, og hvordan er det med andre produktionsegenskaber som f.eks. pelskvalitet og skindstørrelse?

Det har tidligere været vist, at man relativt let kan avle for både tillidsfuldhed og frygtsom adfærd hos mink. I nærværende undersøgelse ser vi på, hvor effektiv den genetiske indflydelse er, og i hvor høj grad andre økonomisk vigtige produktionsegenskaber kan forventes at blive påvirket, når der avles for tillidsfuldhed og mod frygtsomhed hos mink.

Analysen af adfærd og produktionsegenskaber

Til analysen blev pelskvalitet og vægt registreret på 10.840 mink, der var født år 2013 og 2014 på Foulum forsøgsfarm, i forbindelse med livdyrsvurderingerne. Skindkvalitet og skindlængde blev registreret efter pelsning. Desuden blev hvalpetællinger 3 dage efter fødsel og ved kønssortering dag 21 ekstraheret fra Furfarmdatabasen. Pindetesten, som er den mest sikre test for at bestemme tillidsfuldhed og frygtsomhed hos mink, blev anvendt på de dyr, der var født 2014.

Da vi på forhånd vidste, at både vægt, skindstørrelse og kvalitet kan være forskellig for hanner og tæver, testede vi først, om alle egenskaber var forskellige mellem kønnene. Denne analyse omfatter estimering af varianskomponenter (additiv genetisk variation, miljøvariation og fænotypisk variation) samt ud fra varianskomponenterne at bestemme den genetiske korrelation mellem egenskaber vurderet på henholdsvis hanner og hunner. Dette viser, i hvor stor en grad egenskaber vurderet på hanner genetisk set er de samme som egenskaber vurderet på tæver.

Varianskomponenterne blev også benyttet til at beregne størrelsen af egenskaberens arvbarhed (hvor stor en del af den totale variation, der skyldes additiv genetisk variation). Dernæst bestemte vi de genetiske, miljømæssige og fænotypiske korrelationer mellem egenskaberne. Graden af arvbarheden bestemmer størrelsen af selektionspotentialet for en egenskab, mens korrelationer mellem egenskaber fortæller, hvor stor effekt selektion på én egenskab har på en anden.

Resultaterne af analyserne kan ses i de følgende tabeller.

Tabel 1. Varianskomponenter (additive genetisk (V_a), miljø (V_e) og fænotypisk (V_p) variation) og arvbarhed (h^2) for de analyserede egenskaber. Køn og antal mink med registreringer er givet. Statistisk usikkerhed er vist i parentes.

Egenskaber	køn	# obs	V_a	V_e	V_p	h^2
Adfærd	hanner	2.306	1,07 (0,14)	1,25 (0,10)	2,32	0,46 (0,05)
	tæver	2.209	0,88 (0,12)	1,12 (0,09)	2,01	0,44 (0,05)
Pelskvalitet	hanner	4.876	0,50 (0,03)	0,26 (0,02)	0,76	0,66 (0,03)
	tæver	4.662	0,45 (0,03)	0,27 (0,02)	0,73	0,62 (0,03)
Skindkvalitet	hanner	4.529	2,11 (0,20)	3,59 (0,16)	5,70	0,37 (0,03)
	tæver	3.871	2,11 (0,21)	2,67 (0,16)	4,77	0,44 (0,03)
Vægt	hanner	4.899	194507 (12425,2)	74586 (7485,37)	269093	0,72 (0,03)
	tæver	4.692	52284 (3499,46)	34467 (2249,5)	86752	0,60 (0,03)
Skindlængde	hanner	3.999	19,44 (1,43)	8,37 (0,90)	27,81	0,70 (0,04)
	tæver	3.858	12,76 (1,09)	7,95 (0,70)	20,71	0,62 (0,04)
Gold	tæver	1.151	0,006 (0,007)	0,14 (0,009)	0,15	0,04 (0,05)
1. tælling	tæver	943	0,45 (0,38)	6,08 (0,45)	6,53	0,07 (0,06)
3. tælling	tæver	943	0,94 (0,45)	6,20 (0,49)	7,15	0,13 (0,06)
Overlevende	tæver	943	162,12 (62,19)	708,96 (62,25)	871,08	0,19 (0,07)

Egenskaberne er forskellige for hanner og tæver

I Tabel 1 ses, at egenskabernes varianskomponenter (V_a , V_e og V_p) generelt er højere hos hanner sammenlignet med tævernes egenskaber. Arvbarheden (h^2) er også højere for de fleste af egenskaberne registreret på hanner. Dette resultat giver anledning til at vurdere disse egenskaber forskelligt, alt efter om de betragtes for hanner eller hunner.

De genetiske korrelationer, som ses i Tabel 2, viser statistisk signifikans for genetisk forskel mellem egenskaberne vurderet på henholdsvis hanner og tæver, undtagen for pelskvalitet. Korrelationernes værdier ligger mellem 0,80 og 0,87, hvor 1,0 betyder fuldstændig sammenhæng mellem egenskaberne. Korrelationsværdierne fra denne analyse viser, at der er overensstemmelser mellem egenskaber vurderet på hanner og hunner, men at der også er så store forskelle, at de må betragtes som forskellige egenskaber.

Tabel 2. Genetisk ($r_{a(\text{hanner/tæver})}$) og fænotypisk ($r_{p(\text{hanner/tæver})}$) korrelation mellem egenskaber vurderet på henholdsvis hanner og tæver. Statistisk usikkerhed er vist i parentes.

Egenskaber	$r_{a(\text{hanner/tæver})}$	$r_{p(\text{hanner/tæver})}$
Adfærd	0,82 (0,06)*	0,37
Pelskvalitet	0,87 (0,27)	0,56
Skindkvalitet	0,80 (0,05)*	0,32
Vægt	0,81 (0,03)*	0,54
Skindlængde	0,86 (0,03)*	0,57

*Statistisk signifikant forskel på egenskaberne vurderet på henholdsvis hanner og tæver

Med denne viden kan det anbefales, at egenskaberne vurderes forskelligt, og at forskellige vægte burde bruges til henholdsvis hanner og tæver ved fremtidig selektion. Ved at benytte information fra begge køn øges sikkerheden for at opnå et ønsket selektionsrespons.

Genetisk variation giver god mulighed for selektion for mere tillidsfulde mink

I lighed med tidligere studier fandt vi, at produktionsegenskaber har en betydelig arvbarhed, mens frugtbarhed kun har mindre arvbarhed. Adfærd har en høj arvbarhed (Tabel 1) på 0,46 for hanner og 0,44 for tæver, hvilket giver god mulighed for at selekere for mere tillidsfulde mink. Også her ses større variation hos hanner i forhold til tæver.

Den genetiske sammenhæng til pelskvalitet

Vi fandt en positiv og signifikant genetisk korrelation mellem adfærd og pelskvalitet (Tabel 3). Selvom pelskvalitet er den samme, hvad enten den vurderes på hanner eller tæver, valgte vi at analysere egenskaben separat for de 2 køn, idet varianskomponenter for adfærd var forskellig mellem kønnene. Den genetiske korrelation mellem adfærd og pelskvalitet var 0,38 for hanner, mens den var 0,42 for tæver. Da korrelationen er positiv, betyder det, at selektion for mere tillidsfulde mink har en gunstig effekt på pelskvalitet. Vi fandt positive men ikke signifikante, genetiske korrelationer mellem adfærd og skindstørrelse og mellem adfærd og vægt.

Tabel 3. Genetiske (r_a), miljømæssige (r_e) og fænotypiske (r_p) korrelationer mellem adfærd og egenskaben vist for hanner og tæver. Statistisk usikkerhed er vist i parentes.

Egenskaber	Hanner			Tæver		
	r_a	r_e	r_p	r_a	r_e	r_p
Pelskvalitet	0,38 (0,08)*	-0,30 (0,07)*	0,06	0,42 (0,07)*	-0,22 (0,07)*	0,11
Skindkvalitet	-0,05 (0,09)	0,05 (0,05)	0,01	0,14 (0,10)	-0,11 (0,06)	0,001
Vægt	-0,02 (0,08)	-0,03 (0,08)	-0,02	0,11 (0,08)	-0,10 (0,06)	0,004
Skindlængde	-0,05 (0,09)	-0,002 (0,07)	-0,03	0,02 (0,10)	-0,003 (0,07)	0,006
Gold				-0,16 (0,35)	-0,09 (0,07)	-0,04
1. tælling				0,08 (0,28)	0,05 (0,07)	0,05
3. tælling				-0,15 (0,20)	0,17 (0,07)*	0,09
Overlevende				-0,19 (0,18)	0,19 (0,08)*	0,08

*Signifikant korrelation forskellig fra nul

Den miljømæssige sammenhæng til hvalpeoverlevelse

Vi fandt positive og signifikante, fænotypiske sammenhænge til 3. tælling og til hvalpeoverlevelse hos tæver. Det betyder, at mere tillidsfulde tæver kan være bedre til at passe på deres hvalpe og er bedre til at få dem til at overleve. Evnen er ikke genetisk bestemt men er bestemt af ukendte miljøfaktorer. De genetiske korrelationer er meget usikkert bestemt, dels pga. det begrænsede antal dyr med hvalperegistreringer, og dels pga. at adfærdstesten kun er foretaget i 1 år. Derfor skal resultatet tages med et forbehold.

Resultaternes indflydelse på avlen

Med vores analyse fandt vi 4 vigtige resultater:

- Produktionsegenskaber og adfærd er forskellige egenskaber alt efter, om de bliver vurderet for hanner eller tæver.
- Adfærd er under betydelig genetisk indflydelse, der giver potentiale for selektion for mere tillidsfulde mink med højere effektivitet end tidligere antaget.
- Positive, genetiske sammenhænge mellem adfærd og pelskvalitet betyder, at selektion for mere tillidsfulde mink vil medføre bedre pelskvalitet.
- Positive fænotypiske sammenhænge mellem adfærd og hvalpeoverlevelse betyder, at tillidsfulde tæver kan være bedre til at passe på deres hvalpe.

Resultaterne giver anledning til at anbefale, at egenskaberne betragtes som forskellige for de 2 køn. Det vil give større sikkerhed for det ønskede selektionsrespons, hvis oplysninger fra begge køn udnyttes. Desuden kan vi konkludere, at det er muligt at selekttere for mere tillidsfulde mink med et gavnligt korreleret respons for pelskvalitet, hvor tillidsfulde tæver samtidig er bedre til at passe deres hvalpe.

Hvis der benyttes indekssелеktion i avlsplanerne, er det muligt at lave et avlsprogram, hvor vægtning af egenskaber tager hensyn til forskelle mellem køn og kan forbedre flere egenskaber simultant. Sammenhængen mellem adfærd og fertilitet er meget usikkert bestemt, og der er planlagt fremtidig forskning for at klarlægge denne sammenhæng.

Konklusion

Adfærd er under betydelig genetisk indflydelse, der gør det muligt at selekttere for tillidsfulde mink mere effektivt end tidligere antaget. Der vil være en gunstigt korreleret respons til pelskvalitet, sådan at selektion mod mere tillidsfulde mink samtidig betyder selektion med bedre pelskvalitet. Miljømæssige faktorer medfører desuden, at hvalpe fra tillidsfulde tæver kan være bedre til at overleve.

Anerkendelse

Projektet er økonomisk støttet af Kopenhagen Fur og Aarhus Universitet.

Referencer

Fødevareministeriet (2006) Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr, BEK nr. 1734 §19 [legal act no. 1734 on the protection of fur animals, from the Ministry of Food, Agriculture and Fisheries], in Danish.

Hansen S.W. (1996) Selection for behavioural traits in mink. Applied Animal Behaviour Science. 49: 137-148.

Jensen P., Buitenhuis B., Kjaer J. Zanella A. Mormède P. & Pizzari T. (2008) Genetics and genomics of animal behavior and welfare – Challenges and possibilities. *Applied Animal Behaviour Science*. 113: 383-403.

Korhonen H.T., Niemelä P. & Siirila P. (2001) Temperament and reproductive performance in farmed sable. *Agricultural and Food Science*. 10:91-98.

Madsen, P. & J. Jensen. (2000) A users guide to DMU. A package for analyzing multivariate mixed models. Version 6. Release 5. University of Aarhus Faculty of Agricultural Science (DJF). <http://www.dmu.agrsci.dk/dmu6-guide-R4-6-7.pdf>

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

Malmkvist J. & Hansen S.W. (2001) The welfare of farmed mink (*Mustela vison*) in relation to behavioural selection: A review. *Animal Welfare*. 10: 41-52.

Malmkvist J. & Hansen S.W. (2002) Generalization of fear in farm mink, *Mustela vison*, genetically selected for behaviour towards humans. *Animal Behaviour*. 64: 487-501.

Thirstrup J.P., Anistoroaei R.M., Guldbrandtsen B., Christensen K., Fredholm M., & Nielsen V.H. (2014) Identifying QTL and genetic correlations between fur quality traits in mink (*Neovison vison*). *Animal Genetics*. 45: 105-110.

Simulering af avlsplaner viser, hvordan gevinsten fra genomisk selektion kan udbredes i minkbranchen

Kristian Meier, Mogens Sandø Lund, A. Christian Sørensen

Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet

E-mail: Kristian.Meier@mbg.au.dk

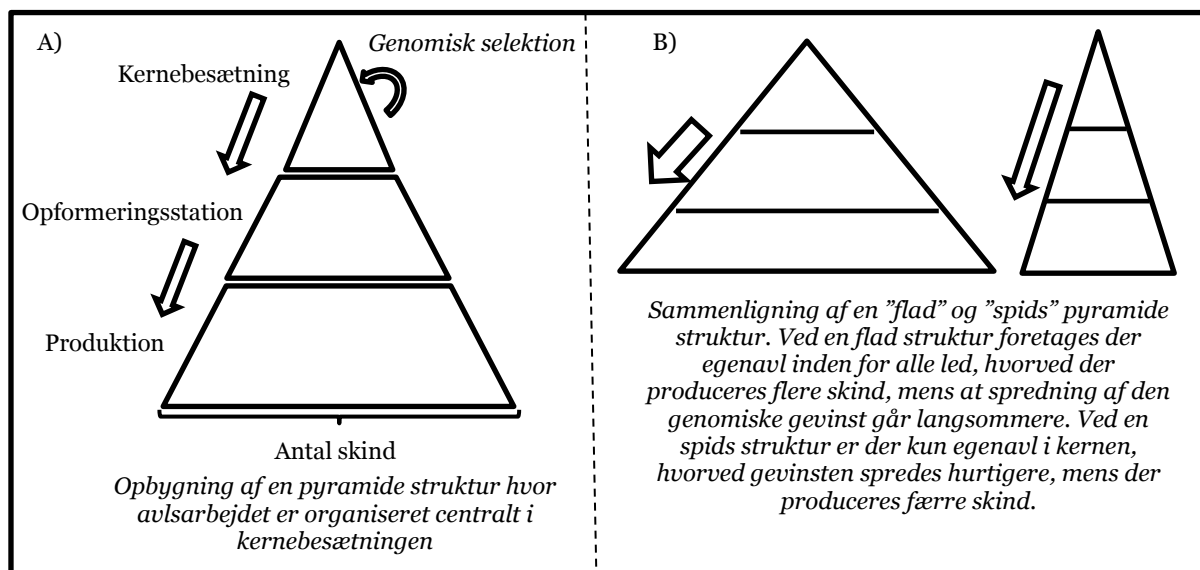
Gevinsten fra genomisk selektion kan udbredes hurtigere i branchen, hvis der opnås en høj sikkerhed og jo mere, der samarbejdes mellem kernebesætningen, opformeringsfarme og produktionsfarme.

Indledning

Tidligere simuleringstudier har vist, at man kan benytte genomisk selektion i minkavl og derved opnå en større avlsfremgang sammenlignet med traditionelle metoder. Denne fremgang afhænger af, hvor stor sikkerhed der opnås ved genomisk selektion samt hvor mange dyr, man vælger at lave DNA-analyser på. Næste skridt i vurderingen af genomisk selektion er at evaluere, hvordan denne gevinst fra genomisk selektion kan udbredes i branchen.

I minkbranchen foregår avlsarbejdet decentralt med individuelle avlsmål på farmene. Der er dog forskellige niveauer af samarbejde mellem minkfarme i form af udveksling af avlsdyr, specielt hanner. Inden for mange andre husdyrracer foregår avlsarbejdet centralt, hvor man benytter en pyramidestruktur til at sprede gevinsten fra genomisk selektion til hele branchen. I toppen af pyramiden har man en avlsbesætning, hvorfra det overlegne avlsmateriale, via opformeringsfarme, spredes ud til produktionsfarme (Figur 1A).

For at vurdere effekten af genomisk selektion i minkavl på brancheniveau er det nødvendigt at sammenligne forskellige pyramidestrukturer, som afspejler forskellige grader af samarbejde (Figur 1B). Herved kan det vurderes, hvilke der understøtter genomisk selektion i mink, og hvorvidt disse scenarier er realistiske, i forhold til hvordan branchen er organiseret i dag.



Figur 1. A) opbygningen af en pyramidestruktur og B) sammenligning af forskellige pyramidestrukturer.

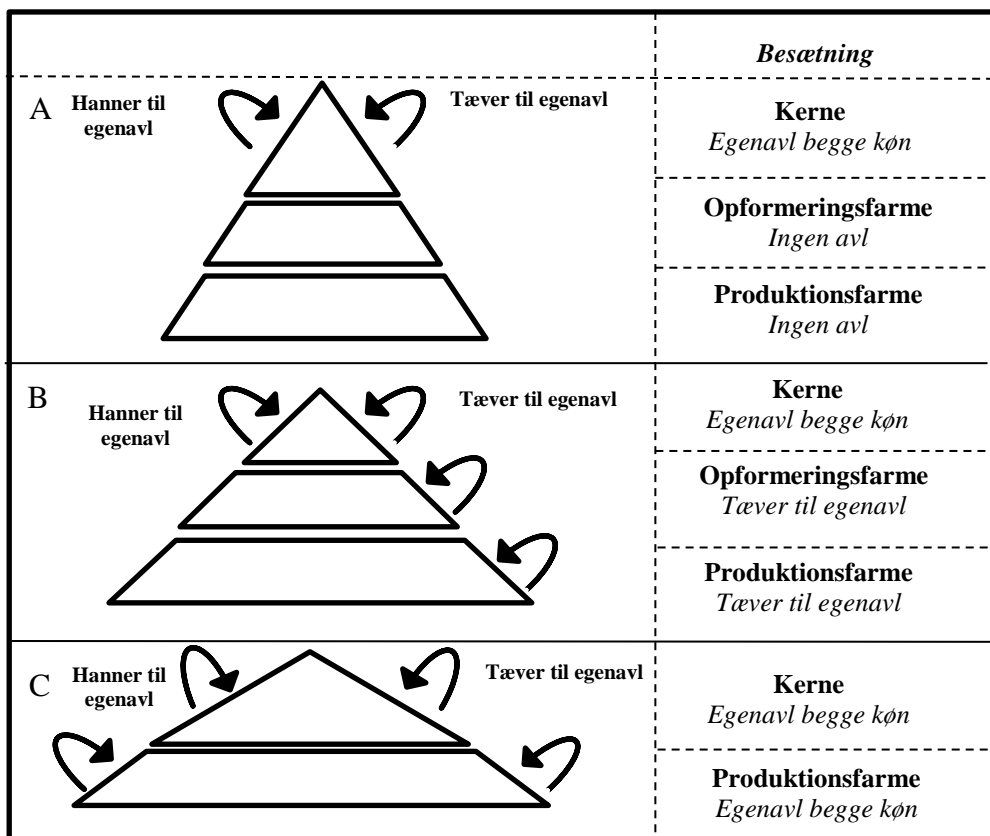
Formål

Formålet med denne undersøgelse var at evaluere effekten af genomisk selektion i minkavl på brancheniveau. Der blev simuleret forskellige pyramidestrukturer, der afspejler forskellige grader af samarbejde mellem minkfarme. Vi har sammenlignet disse strukturer ved hjælp af stokastiske simuleringer for at vurdere, hvordan gevinsten fra genomisk selektion bedst udnyttes i minkbranchen.

Forsøgsdesign

Vi simulerede en kernebesætning, hvor der hvert år blev benyttet 12 avlshanner og 60 avlstæver, der var udvalgt ved hjælp af genomisk selektion. Hver udvalgt han blev tilfældigt parret med 5 tæver. Hver tæve fik 5 hvalpe, hvilket resulterede i 300 hvalpe hvert år med en kønsratio på 50 %. Fyrre procent af tæverne blev brugt til avl i 2 år, og der var 10 % tilfældig dødelighed i bestanden. Seks egenskaber blev inkluderet i avlsprogrammet: Kuldstørrelse, vægt, pelskvalitet på levende dyr, fødselsrate, skindkvalitet og fodereffektivitet. De økonomiske værdier for egenskaberne antages at være de samme som i Meier et al. (2014). Den samlede økonomiske fremgang blev beregnet ud fra den økonomiske vægt og avlsfremgangen for hver egenskab.

Det er endnu ukendt, hvor stor sikkerhed man kan opnå med genomisk selektion i minkavl, og derfor foretog vi analyser for henholdsvis lav og høj sikkerhed. For hvert af disse sikkerhedsniveauer vurderede vi betydningen af 3 forskellige pyramidestrukturer (Figur 2). De 3 forskellige strukturer har varierende grad af samarbejde. Jo mere egenavl, dvs. rekruttering af avlsdyr blandt egne hvalpe inden for hvert led, jo mindre samarbejde.



Figur 2. Tre forskellige scenarier af simulerede pyramidestrukturer.

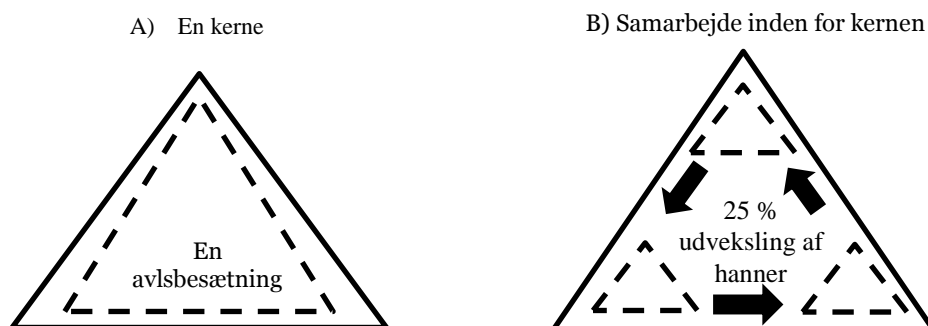
I *scenarie A* produceres der avlsdyr i kernebesætningen, som udvælges ved brug af genomisk selektion. Alle de dyr, der ikke skal bruges til egenavl i kernebesætningen, sendes videre til opformeringsfarmen. Her benyttes samtlige tæver til avl, og de hanner, der er i overskud, pelses. Afkom fra opformeringsfarmene sendes til produktionsfarme, hvor samtlige tæver anvendes til avl.

I *scenarie B* sker der det samme i kernen, og dyr, som ikke bruges til egenavl, sendes videre til opformeringsfarme. På opformeringsfarmene er der begrænsning på antallet af tæver i forhold til hanner, så der sker en egenavl af tæver, sådan at alle hanner, der er rekrutteret fra kernebesætningen, kan blive parret. Det afkom fra opformeringsfarmene, som ikke bruges til egenavl, sendes videre til produktionsfarmene. På produktionsfarmene avles produktionsdyr af disse overskudsdyr. Da der igen er en begrænsning på tæver i forhold hanner, foretages der egenavl af hunner, og det afkom, som ikke benyttes til avl, pelses.

I *scenarie C* sker der det samme i kernen, men opformeringsfarme er udeladt. Produktionsfarmene modtager de hanner, som ikke skal benyttes til egenavl i kernen. De indkøbte hanner udgør 25 % af de avlshanner, der bruges på produktionsfarmene. Tæverne, som benyttes på produktionsfarmene, kommer dels fra kernen, dels fra egenavl. De tæver, som ikke benyttes til egenavl i kernen, overføres til

produktionen. Herefter foretages der egenavl på produktionsfarmene, så der er 5 gange så mange tæver som hanner. Det afkom, som ikke benyttes i egenavl, pelses.

For hver pyramidestruktur blev 2 avlskerner sammenlignet (Figur 3).



Figur 3. To forskellige scenarier af simulerede kernestrukturer i pyramiden.

I scenarie A repræsenterer en avlsbesætning kernen, hvor der parres 12 haner og 60 tæver i hver generation.

I scenarie B samarbejder 3 avlsbesætninger, hvor der hver generation overføres 1 han fra 1 besætning til en anden, hvorefter hver besætning parres 4 hanner med 20 tæver (i alt 12 hanner og 60 tæver i kernen).

Stor grad af samarbejde sikrer hurtig spredning af gevinsten ved økonomisk selektion

Tabel 1. Den totaløkonomiske fremgang i dkr. pr. generation pr. tæve (ΔG) for avlskernen samt genetisk lag (beregnet som det avlsmæssige niveau i produktionen minus det avlsmæssige niveau i avlskernen). Værdierne er angivet for 2 sikkerhedsniveauer, 3 forskellige pyramidestrukturer samt 2 forskellige kernestrukturer.

Sikkerhed	Pyramidestruktur	En kerne vs samarbejde inden for kernen	ΔG	Genetisk lag
Høj	A	En besætning i kernen	180	-253
		Samarbejde inden for kernen	165	-227
	B	En besætning i kernen	182	-476
		Samarbejde inden for kernen	172	-399
	C	En besætning i kernen	183	-404
		Samarbejde inden for kernen	171	-343
Lav	A	En besætning i kernen	117	-163
		Samarbejde inden for kernen	104	-86
	B	En besætning i kernen	111	9
		Samarbejde inden for kernen	101	125
	C	En besætning i kernen	112	10
		Samarbejde inden for kernen	104	88

Ved at sammenligne den totaløkonomiske gevinst for de forskellige pyramidestrukturer ses det, at der ikke er den store økonomiske forskel (uafhængigt af sikkerhedsniveau og kernestruktur). Hvis man derimod kigger på genetisk lag, som er et udtryk for, hvor hurtigt gevinsten fra kernen kommer til udtryk i produktionen, ses det, at for høj sikkerhed har scenarie A den mindst negative værdi. Dette indikerer, at denne struktur er mest effektiv til at sprede avlsfremgangen fra kernen til produktionen. Dvs. at en stor grad af samarbejde og ingen egenavl inden for opformeringsfarme og produktionsfarme er mest effektivt til at sprede gevinsten ved genomisk selektion. Sammenligner man de forskellige sikkerhedsniveauer for genomisk selektion ses denne gevinst kun ved høj sikkerhed. Ved lave sikkerhedsniveauer er værdierne for genetiske lag mest positive, hvilket indikerer, at genomisk selektion ikke er effektiv i avlskernen.

En stor avlsbesætning er mere effektiv sammenlignet med flere mindre avlsbesætninger, der samarbejder inden for kernen

Hvis man vurderer den totale økonomiske gevinst for de 2 kernestrukturer (en besætning inden for kernen *versus* samarbejde inden for en kerne), ses det, at der generelt opnås en større gevinst ved at benytte en besætning i kernen. Selvom der samlet set er det samme antal selektionskandidater til rådighed i begge kernestrukturer, så er man nødt til at udvælge et antal inden for hver besætning, når der samarbejdes mellem flere avlsbesætninger inden for en kerne, mens man kan vælge frit blandt alle kandidaterne i en stor besætning, og man opnår derved en større avlsfremgang.

Kommende analyser

Næste skridt i analyserne vil være at vurdere antallet af producerede skind (sammenholdt med den økonomiske gevinst) sammenlignet med udgifterne til DNA-analyserne i kernen for at vurdere, hvilken struktur der er mest effektiv rent økonomisk.

Konklusion

Simuleringerne viser, at ved et højt sikkerhedsniveau på genomisk selektion vil en spids pyramidestruktur med en stor grad af samarbejde mellem kerne, opformeringsstationer og produktionsfarme (scenarie A), sikre en hurtig spredning af den økonomiske gevinst. Ligeledes viser simuleringerne, at den totaløkonomiske fremgang bliver størst, hvis der benyttes en samlet avlsbesætning i kernen, sammenlignet med flere avlsbesætninger, der samarbejder inden for kernen.

Anerkendelse

Projektet er finansieret af Kopenhagen Fur.

Referencer

Meier, Kristian; Sørensen, Anders Christian; Thirstrup, Janne Pia; Lund, Mogens Sandø (2014). De mest effektive avlsplaner kan findes ved simuleringer. Intern rapport nr. 045. p. 55-59. DCA rapport, Temadag om aktuel minkforskning. Aarhus Universitet, Forskningscenter Foulum.

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er den faglige indgang til jordbrugs- og fødevarerforskningen ved Aarhus Universitet (AU). Centrets hovedopgaver er videnudveksling, rådgivning og interaktion med myndigheder, organisationer og erhvervsvirksomheder.

Centret koordinerer videnudveksling og rådgivning ved de institutter, som har fødevarer og jordbrug, som hovedområde eller et meget betydende delområde:

Institut for Husdyrvidenskab
Institut for Fødevarer
Institut for Agroøkologi
Institut for Ingeniørvidenskab
Institut for Molekylærbiologi og Genetik

Herudover har DCA mulighed for at inddrage andre enheder ved AU, som har forskning af relevans for fagområdet.

RESUME

Årets temadag om pelsdyr præsenterer nye og aktuelle forskningsresultater om fodring, management, avl, adfærd og velfærd.

