

BILAG

TEMADAG OM AKTUEL MINKFORSKNING

17. september 2019



Margit. 99

Førord

Vi bestræber os hvert år på at sammensætte et program, der afspejler den praktisk orienterede del af den offentlige og private forskning inden for minkproduktion i Danmark. Programmet skal derfor gerne dække hovedparten af de fagområder, som avlere, dyrlæger og erhvervet generelt efterspørger såsom foder, genetik, adfærd og velfærd, pasningsrutiner og sundhed. Antallet af projekter varierer mellem de forskellige områder fra år til år, og det afspejler sig også i emnerne på temadagen. Over en årrække er der dog en god dækning af alle de emner, der skal til for at produktionen både kan imødekomme avlernes ønske om en stadig bedre og mere effektiv produktion og omverdenens stigende krav til dyrenes velfærd og påvirkning af miljøet. I årets program er der indlæg om foder, vitaminer, sundhed, genetik, adfærd, velfærd, pasningsrutiner og mink i naturen, der kan give svar på en række relevante spørgsmål. Konkret vil følgende spørgsmål blive behandlet på temadagen:

Man har længe vidst, at aminosyren Methionin er den første begrænsende aminosyre til minkhvalpe i vækst og under pelssætning, men måske sikres det nødvendige indhold billigst ved tilsætning af krystallinsk L-methionin? Det er tidligere vist i forsøg, at der er overskud af vitaminer i vækstperioden, men hvad er situationen i praksis, og kan man undlade tilsætning? Blærebetændelse hos minkhvalpe inden fravæning bliver ofte behandlet med antibiotika, men har det den ønskede effekt? Hvad er generelt årsagerne til brug af antibiotika, og lever effekterne op til forventningerne? FENP er et stigende problem i Danmark, men hvad betyder det for hannernes parringssucces og -resultater, hvis de har FENP?

Man har længe vidst, at foderomkostningerne kan reduceres ved at vælge dyr, der bruger foderet effektivt. Kan man finde en måde at selekttere fodereffektive mink på, som ikke har negative sideeffekter og kan lade sig gøre i praksis? Der er noget uhensigtsmæssigt i, at alle mink fodres op til pelsning, før man udvælger avlsdyr, der så skal bringes i passende huld til parring. Hvordan fodrer man mest hensigtsmæssigt de udvalgte avlsdyr, så man undgår unødigt belastning, og hvordan kan man styre huldet i praksis? Kan man undgå behovet for huldstyring ved at vælge avlsdyr tidligere og undgå opfedning, og hvad er de praktiske og genetiske muligheder og konsekvenser?

Kuldstørrelsen hos mink varierer meget, og i praksis flyttes mange hvalpe fra store kuld til plejemødre. Hvilken kuldstørrelse, tævealder og hvalpealder er det bedst at flytte plejehvalpe til? I Danmark er delvis fravæning af kuld med seks eller flere hvalpe til naboburet en mulighed, da tæverne går i hvert andet bur. Hvordan påvirkes tævens og hvalpenes velfærd af delvis fravæning, og hvordan skal det vurderes i WelFur?

Ifølge vildtudbyttestatistikken er antallet af nedlagte mink faldende, men slipper der stadig mink ud fra danske farme, og hvordan kan man afgøre, om mink er født på farme eller i naturen?

Med disse indlæg satser vi på at fastholde ”Temadag om aktuel minkforskning” som et årligt forum for præsentation og diskussion af viden om minkproduktion, der gør, at danske mink fortsat kan være førende på både dyrevelfærd, produktivitet og kvalitet.

Alle artikler i temadagsbilaget er gennemlæst og redigeret af Jens Malmkvist eller Steen H. Møller med henblik på læsbarheden for målgruppen af minkavlere. Artiklernes forfattere er ansvarlige for det faglige indhold, og artiklerne er ikke fagfællebedømt med hensyn til metoder og konklusioner.

Forskningscenter Foulum, september 2019

Steen Henrik Møller
Pelsdyrkoordinator for Aarhus Universitet

Program

- 09.30 Registrering samt kaffe med rundstykker i forhallen ved auditoriet**
- 10.00 **Velkomst og introduktion**
v. pelsdyrkoordinator Steen H. Møller, AU
Ordstyrer: Forskningschef Peter F. Larsen, KF
- 10.05 **Methionin til mink i vækst- og pelssætningsperioden**
v. Karoline Blaabjerg, KF
- 10.25 **Vitaminer til mink i vækstperioden – forsøg i praksis**
v. Seniorforsker Mette Skou Hedemann, AU
- 10.45 **Manglende effekt ved antimikrobiel behandling af blærebetændelse hos minkhvalpe på én minkfarm i juli måned**
v. Karin Mundbjerg, KU
- 11.05 Forfriskninger**
- 11.20 **Belysning af faktorer med effekt på antibiotikaforbruget på farmen og mulige sammenhænge med skindkvalitet**
v. Vibeke Frøkjær Jensen, DTU
- 11.40 **Påvirker det parringsresultatet, hvis avlsdyrene har FENP?**
v. Oliver Legarth Honoré, KU
- 11.55 **Selektion for fodereffektivitet uden negative konsekvenser for kropsvægt og kuldstørrelse**
v. Mette Dam Madsen, AU
- 12.10 **Sammenhængen mellem skindlængde og alternative mål for størrelse hos mink og potentiale for tidlig udvælgelse af avlsdyr**
v. Trine Villumsen, AU
- 12.30 Frokost og kaffe**
- 13.30 **Huldtilpasning uden velfærdsproblemer i virkeligheden**
v. Britt I. F. Henriksen, AU
- 13.45 **Flytning af hvalpe mellem kuld: Dieperioden kan med fordel forlænges for små hvalpe**
v. Jens Malmkvist, AU
- 14.05 **Korrekt WelFur-Mink-vurdering af delvis fravæning af store kuld ved 42 dage**
v. Steen H. Møller, AU
- 14.25 **Mink i naturen – hvordan undgår man det?**
v. Mariann Chriél, MST
- 14.40 **Opsummering og afslutning**
v. Peter F. Larsen, KF

Indholdsfortegnelse

Methionin til mink i vækst- og pelssætningsperioden

v. Karoline Blaabjergside 1

Vitaminer til mink i vækstperioden – forsøg i praksis

v. Mette Skou Hedemannside 10

Manglende effekt ved antimikrobiel behandling af blærebetændelse hos minkhvalpe på én minkfarm i juli måned

v. Karin Mundbjergside 19

Belysning af faktorer med effekt på antibiotikaforbruget på farmen og mulige sammenhænge med skindkvalitet

v. Vibeke Frøkjær Jensen side 23

Påvirker det parringsresultatet, hvis avlsdyrene har FENP?

v. Oliver Legarth Honoré side 24

Selektion for fodereffektivitet uden negative konsekvenser for kropsvægt og kuldstørrelse

v. Mette Dam Madsen side 28

Sammenhængen mellem skindlængde og alternative mål for størrelse hos mink og potentiale for tidlig udvælgelse af avlsdyr

v. Trine M. Villumsen side 32

Huldtilpasning uden velfærdsproblemer i virkeligheden

v. Britt I. F. Henriksenside 41

Flytning af hvalpe mellem kuld: Dieperioden kan med fordel forlænges for små hvalpe

v. Jens Malmkvist side 49

Korrekt WelFur-Mink-vurdering af delvis fravænnning af store kuld ved 42 dage

v. Steen H. Møllerside 61

Mink i naturen – hvordan undgår man det?

v. Mariann Chriél side 70

Methionin til mink i vækst- og pelsætningsperioden

Karoline Blaabjerg, Tove N. Clausen, Kevin Byskov, Peter Foged Larsen

Kopenhagen Fur Forskning

E-mail: kba@kopenhagenfur.com

Forsøget undersøgte effekten af forskellige methioninniveauer i foderet fra udsætning til pelsning på minkhvalpes vækst og skindparametre og bekræftede, at den nugældende anbefaling på 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE passer ret godt. Dog indikerede den økonomiske vægtning af skindresultater og foderomkostninger, at der kan være et økonomisk potentiale i at reducere til 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. Derudover viste forsøget, at minkhvalpe udnytter krystallinsk L-methionin tilsat foderet. Gennem de seneste år er prisen på krystallinsk L-methionin faldet, og det kan derfor være en økonomisk fordel at anvende råvarer med et lavt methioninindhold og så i stedet tilsætte krystallinsk L-methionin for at opnå det ønskede methioninniveau i foderet.

Indledning

Methionin (met) er en essentiel og svovlholdig aminosyre, som har afgørende betydning for minkens vækst og skindkvalitet. I typisk minkfoder er methionin den første begrænsende aminosyre og derfor den aminosyre, som oftest tilsættes foderet. I animalske og vegetabiliske råvarer findes methionin på L-formen (L-methionin) og er således den isomere form, som dyrene sædvanligvis udnytter til proteindannelse. Råvarer bestående af fisk har et relativt højt indhold af methionin, mens råvarer bestående af fjerkræbiprodukter har et relativt lavt indhold. Ved fremstilling af krystallinsk (syntetisk) methionin produceres enten en ligelig blanding af D- og L-formen (Elnif og Hansen, 2005) eller kun L-formen. Adskillige forsøg er gennem årene blevet gennemført for at klarlægge behovet for methionin i vækst- og pelsætningsperioden (Børsting og Clausen, 1992; Børsting et al., 1993, 1996; Clausen et al., 1997). Den nuværende anbefaling for methionin i vækst- og pelsætningsperioden er 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE (Team Foder, 2018). Enkelte forsøg indikerer, at foderets methioninindhold kan reduceres i forhold til anbefalingen uden at påvirke dyrenes vækst og skindparametre negativt (Clausen et al., 2007; Clausen og Larsen, 2018) og således være med til at sænke foderomkostningerne. Formålet med forsøget var derfor at undersøge effekten af forskellige methioninniveauer fra udsætning (medio juli) til pelsning på dyrenes vækst og skindparametre, både når methioninindholdet var konstant gennem hele perioden eller blev reduceret i sidste del af perioden, samt at undersøge hvorvidt minkhvalpe er i stand til at udnytte syntetisk fremstillet L-methionin.

Dyremateriale og forsøgsdesign

Forsøget blev gennemført på Kopenhagen Fur Farm i vækst- og pelsætningsperioden 2018. I forsøget indgik ni hold a 137-140 brune hanmink. Foderet bestod af én grundblanding for hver af perioderne fra den 16. juli til 16. august, den 17. august til 21. september og den 22. september til pelsning, som alle indeholdt 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE (Tabel 1). Grundblandingen blev efterfølgende tilsat

krystallinsk L-methionin ”on top” for at opnå de forskellige methioninniveauer vist i Tabel 2. Anbefalingen for methionin i vækst- og pelssætningsperioden er 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. Af Tabel 2 fremgår det, at methioninindholdet for de ni hold varierede fra 0,12 til 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. For seks af holdene var methioninindholdet det samme fra udsætning den 16. juli til pelsning, mens indholdet for tre af holdene blev reduceret fra den 22. september til pelsning i forhold til indholdet før den 22. september (Tabel 2). For at komme ned på et methioninindhold på 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE blev der ikke anvendt fisk i grundblandingen, derimod blev der anvendt en høj andel fjerkræbiprodukter på grund af deres lave methioninindhold. Det fremgår af Tabel 1, at der i grundblandingen indgik 48-54 % fersk fjerkræ (Øland) og 10-11 % varmebehandlet fjerkræ (Kat 3 FarmFood). Det var yderst vanskeligt at komme helt ned på 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE i grundblandingen, hvilket viser, at det i praksis vil være urealistisk at opnå et så lavt methioninindhold i en typisk foderblanding til vækst- og pelssætningsperioden.

Alle minkhvalpe blev vejet ved udsætning den 11. juli samt den 8. august og den 18. september. Ved sortering den 1. november blev hvalpene ligeledes vejet, og denne vægt betragtes som pelsningsvægten. Efter pelsning blev skindene længdemålt på Kopenhagen Fur Farm og kvalitetsbedømt af skinddommere på Kopenhagen Fur.

Resultaterne blev analyseret i SAS. Statistisk signifikans blev accepteret ved $P \leq 0,05$. Resultaterne er angivet som mean med tilhørende standardafvigelse (std). Resultaterne for tilvækst blev analyseret ved hjælp af GLM-proceduren samt en kurvelineær model. Skindenes silkethed og fylde blev analyseret ved hjælp af PROBIT-proceduren og skindkvaliteten ved hjælp af GENMOD-proceduren samt en lineær model.

Tabel 1. Grundblandingerens råvaresammensætning fra udsætning til pelsning (%).

Råvare	16/7-16/8	17/8-21/9	22/9-1/11
Fersk fjerkræbiprodukt, Øland	48,27	48,00	54,00
Varmebeh. fjerkræbiprodukt, Kat 3 FarmFood	11,00	11,30	10,00
Hæmoglobinmel	4,00	1,35	1,36
Alphasoy Premium	5,00	2,00	2,16
Kartoffelprotein		2,85	3,00
Byg poppet	6,15	7,70	7,26
Hvede poppet	6,15	7,70	7,26
Svinefedt	2,86	2,79	0,7
Sojaolie, raffineret	1,37	1,33	1,46
Vitamin Premix	0,20	0,20	0,20
Vand	15,00	14,78	12,61
Energifordeling P: F: K	32:54:14	28:54:18	28:54:18
g fordøjeligt met/100 kcal OE	0,12	0,12	0,12
Kcal /100 g	210	209	199

Tabel 2. Forsøgsdesign, hvor foderets methioninindhold for seks af holdene er konstant fra udsætning den 16. juli til pelsning, mens methioninindholdet for tre af holdene reduceres fra den 22. september til pelsning.

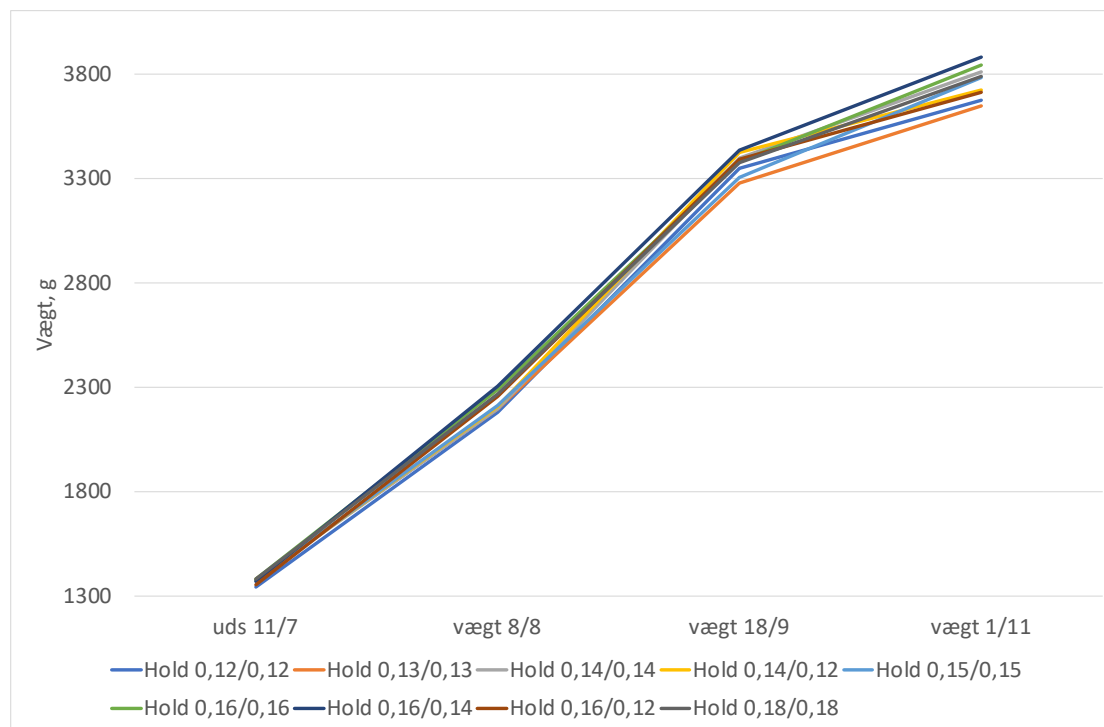
Hold#	Antal	Vækstperiode	Vækstperiode	Pelssætningsperiode
		(16/7-16/8)	(17/8-21/9)	(22/9-1/11)
		g ford met/100 Kcal OE	g ford met/100 Kcal OE	g ford met/100 Kcal OE
0,12/0,12	137	0,12	0,12	0,12
0,13/0,13	137	0,13	0,13	0,13
0,14/0,14	140	0,14	0,14	0,14
0,14/0,12	137	0,14	0,14	0,12
0,15/0,15	138	0,15	0,15	0,15
0,16/0,16##	138	0,16	0,16	0,16
0,16/0,14	138	0,16	0,16	0,14
0,16/0,12	138	0,16	0,16	0,12
0,18/0,18	138	0,18	0,18	0,18

#Hold angiver methioninindhold i foderet den 16. juli til 21. september og den 22. september til pelsning

##Foderets methioninindhold svarer til gældende anbefaling på 0,16 g fordøjelig met/100 Kcal OE

Resultater og diskussion

Hvalpenes vægtudvikling er vist i Figur 1, hvor det fremgår, at forskellen på dyrenes vægt øges over tid.



Figur 1. Vægtudvikling fra udsætning til pelsning.

Hvalpenes tilvækst fra udsætning til pelsning er vist i Tabel 3. Fra udsætning til august var tilvæksten højest ved 0,16-0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. Dog var tildeling af 0,12 og 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE i denne periode ikke signifikant forskellig. Fra august til september var tilvæksten størst i de to hold, der fik tildelt 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. Derudover var der ingen forskel i tilvækst mellem holdene i denne periode. Fra udsætning til september var der generelt ingen klar forskel på tilvæksten mellem de forskellige hold. Dog var tilvæksten ved 0,13 g fordøjeligt met/100 Kcal OE lavest af alle holdene, også i forhold til tilvæksten ved 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE, hvilket er uforklarligt. Overordnet viser resultaterne, at tilvæksten fra udsætning til september ikke var påvirket af de anvendte methioninniveauer, selv ikke ved 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE.

Fra den 22. september til pelsning blev methioninindholdet i foderet for tre af holdene sænket (hold 0,12/0,14; 0,16/0,14; 0,16/0,12) i forhold til den foregående periode. Tilvæksten fra september til pelsning, henholdsvis fra udsætning til pelsning, var størst for holdene tildelt 0,14-0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra udsætning til pelsning. Derimod var tilvæksten i de pågældende perioder lavere, når methioninindholdet blev reduceret til 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra den 22. september (hold 0,14/0,12 og hold 0,16/0,12) eller fortsatte på 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE (hold 0,12/0,12). En reduktion den 22. september fra 0,16 til 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE (hold 0,16/0,14) påvirkede ikke tilvæksten fra september til pelsning negativt. Overordnet viser resultaterne derfor, at tilvæksten fra september til pelsning ikke påvirkes negativt, hvis methioninindholdet ikke kommer under 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra den 22. september til pelsning.

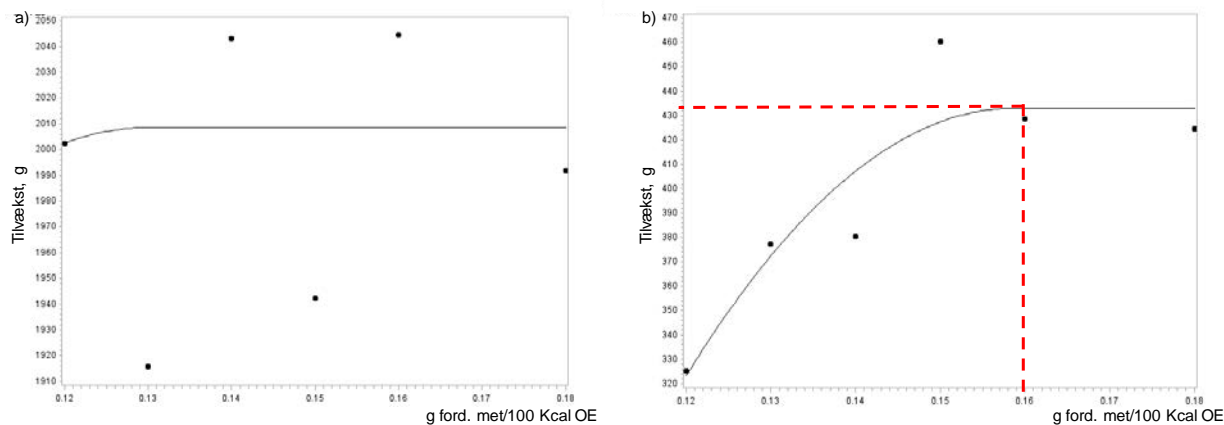
Tabel 3. Tilvækst gennem vækst- og pelssætningsperioden (gram).

Hold [#]	Udsætning – aug.		Aug. – sep.		Udsætning – sep.		Sep. – nov.		Udsætning – nov.	
	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std
0,12/0,12	853,11 ^{bd}	147,40	1147,45 ^c	188,43	2002,51 ^{dce}	243,34	325,25 ^b	165,12	2331,93 ^{be}	319,46
0,13/0,13	826,56 ^b	152,37	1074,74 ^d	189,85	1915,64 ^f	258,50	377,37 ^d	185,66	2262,90 ^e	390,38
0,14/0,14	829,42 ^b	165,46	1204,88 ^a	231,78	2038,11 ^{ad}	282,27	380,33 ^d	205,85	2428,43 ^{ad}	373,03
0,14/0,12	839,68 ^b	140,96	1211,11 ^a	200,05	2048,25 ^{ad}	268,82	298,37 ^b	169,68	2346,61 ^{bde}	325,57
0,15/0,15	849,83 ^b	134,65	1089,22 ^d	165,03	1942,17 ^{bef}	244,94	460,30 ^a	192,07	2407,99 ^{bed}	361,77
0,16/0,16	900,90 ^{ce}	128,13	1106,92 ^{bcd}	202,32	1999,14 ^{bde}	301,75	428,55 ^{ac}	202,32	2459,59 ^{ac}	412,66
0,16/0,14	945,27 ^a	143,60	1121,29 ^{bcd}	198,64	2075,7 ^a	276,22	414,17 ^{cd}	195,54	2504,09 ^a	354,37
0,16/0,12	928,88 ^{ac}	162,65	1137,41 ^{bc}	217,32	2060,53 ^{ae}	299,91	318,90 ^b	167,06	2368,48 ^{bd}	385,51
0,18/0,18	886,79 ^{de}	131,74	1103,70 ^{bcd}	192,01	1991,81 ^{bd}	295,15	424,73 ^{ac}	171,70	2423,27 ^{ad}	369,69
P-værdi	<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	

[#]Hold angiver methioninindhold i foderet fra den 16. juli til 21. september og fra den 22. september til pelsning

Udover at undersøge forskellen i tilvækst mellem holdene (Tabel 3) blev det også forsøgt at fitte en kurvelineær model til tilvækstdata for at estimere optimum for fordøjeligt methionin i forhold til tilvækst fra udsætning til september, henholdsvis fra september til pelsning (henholdsvis figur 2a og 2b). Det fremgår af figur 2a, at det ikke var muligt at finde et optimum for fordøjeligt methionin i perioden fra udsætning til september, hvilket stemmer overens med, at der generelt ikke var forskel i tilvæksten mellem hold i denne periode (Tabel 3).

Til estimering af optimum fra september til pelsning indgik holdene, hvor methioninindholdet var det samme fra udsætning til pelsning. Dette førte til et optimum på 0,16 g fordøjeligt methionin/100 Kcal OE for maksimal tilvækst fra september til pelsning. Dette svarer præcist til den gældende anbefaling og viser, at et methioninindhold på over 0,16 g fordøjeligt methionin i denne periode ikke vil øge tilvæksten yderligere.



Figur 2a og 2b. Estimeret optimum for fordøjeligt methionin i forhold til tilvækst fra udsætning til september (alle hold indgår) (a) og fra september til pelsning (hold 0,12/0,12; 0,13/0,13; 0,14/0,14; 0,15/0,15; 0,16/0,16; 0,18/0,18) (b) ved hjælp af kurvelineær model.

Tabel 4 viser den samlede dødelighed for hanner og hunner, hvor det fremgår, at der ikke er forskel i dødeligheden mellem de forskellige hold.

Tabel 4. Effekt af foderets methioninindhold på dødeligheden (%) i vækst- og pelsætningsperioden.

Hold#	Total i hold##	Døde, %
0,12/0,12	273	3,3
0,13/0,13	275	1,1
0,14/0,14	278	2,5
0,14/0,12	274	1,5
0,15/0,15	277	1,8
0,16/0,16	274	2,9
0,16/0,14	274	2,9
0,16/0,12	275	1,8
0,18/0,18	274	2,2
P-værdi		NS

#Hold angiver methioninindhold i foderet fra den 16. juli til 21. september og fra den 22. september til pelsning

##Hanner og hunner

Det fremgår af Tabel 5, at der ikke var forskel mellem holdene på skindenes længde, kvalitet, silkethed eller fylde. Ved at fitte en lineær model til de seks hold, hvor methioninindholdet i foderet var det samme fra udsætning til pelsning, blev der imidlertid fundet en lineær sammenhæng mellem methioninindhold og skindkvalitet ($P=0,01$). Dette indikerer, at behovet for fordøjeligt methionin er højere for at opnå maksimal skindkvalitet sammenlignet med maksimal tilvækst, hvilket stemmer overens med et tidligere forsøg af Clausen et al. (2007). Forsøget af Clausen et al. (2007) viste, at foderets methioninindhold kunne reduceres fra 0,16 til 0,13 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra udsætning til den 9. august og fra den 15. september til pelsning uden at påvirke dyrenes tilvækst, mens der var tendens til bedre skindkvalitet ved 0,16 sammenlignet med 0,13 fordøjeligt met/100 Kcal OE (Clausen et al., 2007). Forsøget viste også, at tildeling af 0,10 sammenlignet med 0,13 og 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE reducerede tilvæksten (Clausen et al., 2007). Et andet forsøg viste, at det hverken påvirkede skindstørrelsen eller -kvaliteten at sænke indholdet fra 0,16 til 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra den 26. september til pelsning sammenlignet med at tildele 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE hele perioden fra udsætning til pelsning. I forsøget indgik to kontrolhold på 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE, og der blev fundet en lavere tilvækst fra september til pelsning ved 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE i forhold til det ene kontrolhold (Clausen og Larsen, 2018).

Tabel 5. Effekt af foderets methioninindhold i vækst- og pelssætningsperioden på skindlængde og -parametre.

Hold#	Længde, cm	Kvalitet##	Silket###, %	Uld####, %		
				Flade=1	Normale=2	Fyldige=3
0,12/0,12	99,8	6,58	25,98	15,75	76,38	7,87
0,13/0,13	99,0	6,58	28,79	17,42	70,45	12,12
0,14/0,14	100,8	6,28	21,21	12,88	75,76	11,36
0,14/0,12	99,9	6,66	27,91	10,85	80,62	8,53
0,15/0,15	100,3	6,76	23,26	7,75	79,84	12,40
0,16/0,16	100,3	6,91	27,69	10,77	70,77	18,46
0,16/0,14	101,0	6,78	30,16	15,08	69,84	15,08
0,16/0,12	99,9	6,88	20,90	12,69	76,12	11,19
0,18/0,18	99,9	7,15	34,11	10,08	75,19	14,73
P-værdi	0,11 (NS)	0,22 (NS)	0,26 (NS)	0,27 (NS)		

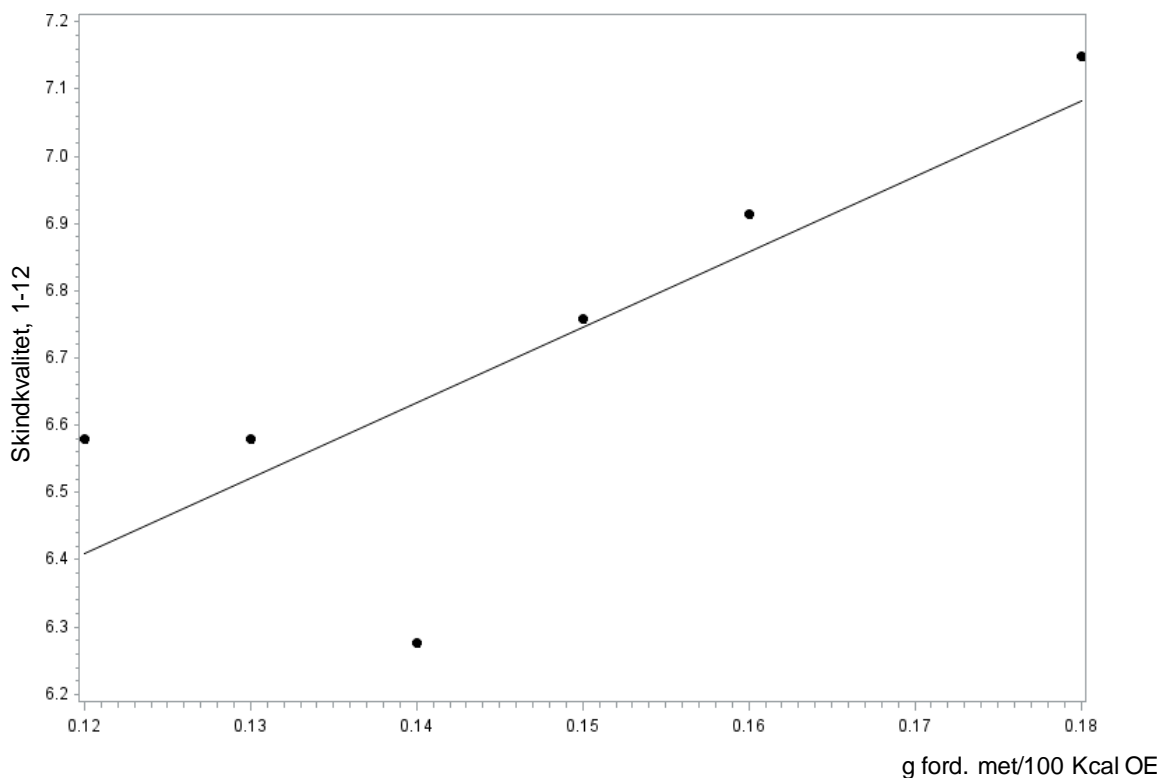
#Hold angiver methioninindhold i foderet fra den 16. juli til 21. september og fra den 22. september til pelsning

##Kvalitet 1-12 med 12 som bedst

###Silket = 1 for silkede; silket = 0 for ikke-silkede

####Fylde = 1 er flade; fylde = 2 er normale; fylde = 3 er fyldige skind

NS = non-signifikant



Figur 3. Lineær sammenhæng mellem skindkvalitet og foderets indhold af fordøjeligt methionin ($P=0,01$) i hold, hvor methioninindholdet var det samme fra udsætning til pelsning (hold 0,12/0,12, 0,13/0,13, 0,14/0,14, 0,15/0,15, 0,16/0,16, 0,18/0,18). Kvalitet 1-12 med 12 som bedst.

Tabel 6 viser den økonomiske vægtning af skindresultaterne og foderomkostningerne. Foderforbruget per dyr lå på knapt 30 kg fra udsætning til pelsning, og foderomkostningerne steg i takt med stigende tilsætning af krystallinsk L-methionin. Hold 0,16/0,14 havde det højeste dækningsbidrag efterfulgt af hold 0,14/0,14; 0,16/0,16; 0,15/0,15 og 0,18/0,18 i aftagende rækkefølge. Laveste dækningsbidrag blev fundet for holdet tildelt 0,12 g fordøjelig met/100 Kcal fra udsætning til pelsning (hold 0,12/0,12) og holdene tildelt 0,12 g fordøjelig met/100 Kcal fra den 22. september (hold 0,14/0,12; 0,16/0,12) samt for hold 0,13/0,13.

Tabel 6. Økonomisk vægtning af skindresultater og foderomkostninger.

Hold	Foderforbrug, kg	Foderomkostninger, kr.	Skindlængde	Ekstraværdi str. ift. gns.	Skindkvalitet	Ekstraværdi kvalitet ift. gns.	Pris skind: 300 kr. + str. + kvalitet	DB efter foder
0,12/0,12	29,6	64,73	99,8	-1,8	6,58	-0,27	297,9	233,2
0,13/0,13	29,6	64,83	99,0	-6,6	6,58	-0,27	293,1	228,3
0,14/0,14	29,7	65,04	100,8	4,2	6,28	-0,82	303,4	238,4
0,14/0,12	29,7	65,00	99,9	-1,2	6,66	-0,13	298,7	233,7
0,15/0,15	29,7	65,14	100,3	1,2	6,76	0,05	301,3	236,1
0,16/0,16	29,6	65,21	100,3	1,2	6,91	0,33	301,5	236,3
0,16/0,14	29,6	65,18	101,0	5,4	6,78	0,09	305,5	240,3
0,16/0,12	29,6	65,14	99,9	-1,2	6,88	0,27	299,1	233,9
0,18/0,18	29,6	65,42	99,9	-1,2	7,15	0,77	299,6	234,1

#Der regnes med 6-cm's intervaller, hvor det giver en merpris på 36 kr./skind, når skindet rykker op i en ny størrelseskategori (det vil sige 6 cm = 36 kr. og 1 cm = 6 kr.). Eksempel på beregning af ekstraværdi for skindstørrelse for hold 0,12/0,12 i forhold til den gennemsnitlige skindstørrelse for alle holdene (100,1 cm): $(99,8 \text{ cm} - 100,1 \text{ cm}) * 6 \text{ kr.} = 1,8 \text{ kr.}$

##Det antages, at skindene grupperer sig i de tre grupper Burgundy, Platinum og Purple, hvor det regnes med, at én forskel i kvalitet giver en ekstraværdi på 7 kr. Det betyder, at på 1-12-skalaen for skindkvalitet, hvor 1-4 = Burgundy, 5-8 = Platinum og 9-12 = Purple, så svarer én enhed i skindkvalitet til 1,75 kr. ($7 \text{ kr.}/4 \text{ enheder} = 1,75 \text{ kr.}$). Eksempel på beregning af ekstraværdi for skindkvalitet for hold 0,12/0,12 i forhold til den gennemsnitlige skindkvalitet for alle holdene (6,73): $(6,58 - 6,73) * 1,75 \text{ kr.} = -0,27 \text{ kr.}$

###Gennemsnitsprisen for alle danske brune hanskind solgt af København Fur i 2018 var 300 kr.

Konklusion og perspektiver

På baggrund af resultaterne konkluderes det, at et indhold på 0,12 og op til 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE resulterer i samme tilvækst hos brune minkhvalpe fra udsætning til september, når foderet består af omkring 50 % fersk fjerkræbiprodukt (Øland). Derimod resulterer et indhold på 0,12 g fordøjeligt met/100 Kcal OE fra den 22. september til pelsning i en lavere tilvækst i forhold til 0,14 og op til 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. For hele forsøgsperioden fra udsætning til pelsning blev der ikke fundet en forskel i tilvæksten ved tildeling af 0,14 og op til 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE. Derimod blev det fundet, at en øgning i foderets methioninindhold fra 0,12 og op til 0,18 g fordøjeligt met/100 Kcal OE resulterede i en positiv lineær stigning i skindkvaliteten. Dette indikerer højere optima for fordøjelig methionin for skindkvaliteten sammenlignet med tilvæksten fra september til pelsning. Overordnet viser forsøget dog, at den nuværende anbefaling på 0,16 g fordøjeligt met/100 Kcal OE passer ret godt. Dog indikerer den økonomiske vægtning af skindresultater og foderomkostninger, at der kan være et økonomisk potentiale i at reducere til 0,14 g fordøjeligt met/100 Kcal OE.

Der har gennem tiden været sat spørgsmålstegn ved, hvorvidt mink er i stand til at udnytte krystallinsk methionin. I det aktuelle forsøg, hvor blandingerne methioninindhold blev tilpasset forsøgholdene ved at tilsætte stigende mængder krystallinsk L-methionin, var der en klar effekt af de forskellige methioninniveauer, hvilket demonstrerer, at minken udnytter krystallinsk L-methionin. I de seneste år er prisen på krystallinsk methionin faldet. Det kan derfor være en økonomisk fordel at anvende råvarer

med et lavt methioninindhold og så i stedet tilsætte krystallinsk L-methionin for at opnå det ønskede methioninindhold i fodret.

Anerkendelse

Projektet er støttet økonomisk af Pelsdyragiftsfonden og gennemført på Kopenhagen Fur Farm.

Supplerende litteratur

Børsting, B. F. & Clausen, T. N. 1992. Fastlæggelse af normerne for minkens protein- og aminosyreforsyning i vækstperioden. I: Forsøg gennemført i 1992. Faglig årsberetning 1993/1994. pp. 57-68.

Børsting, B. F., Clausen, T. N., Therkildsen, N. 1993. Fastlæggelse af normerne for minkens protein- og aminosyreforsyning i vækstperioden. II: Forsøg gennemført i 1993. Faglig årsberetning 1993/1994. pp. 57-68.

Børsting, B. F., Clausen, T. N., Therkildsen, N. & Svendsen, A. 1996. Normer vedr. minkens methionin- og cystinforsyning i vækstperioden. Faglig årsberetning 1995. pp. 47-58.

Clausen, T. N., Børsting, B. F. & Therkildsen, N. 1997. Fastlæggelse af normer for minkens methionin- og cystinbehov i vækstperioden. Faglig årsberetning 1996. pp. 19-25.

Clausen, T.N. & Larsen P. F. 2018. Methionin i sidste del af vækst- og pelssætningsperioden. Faglig årsberetning 2017. pp. 33-37.

Clausen, T.N., Sandbøl, P. & Hejlesen, C. 2007. Variation i methionin gennem vækstperioden ved forskellig protein i foderet. Faglig årsberetning 2006. pp. 91-98.

Elnif, J. & Hansen, N. E. 2005. Metabolism of D- and L-methionine in mink (*Mustela vison*). NJF seminar no. 337, Uppsala, Sweden, Oct. 5-7.

Team Foder, 2018. Vejledende anbefaling til indhold af næringsstoffer i dansk minkfoder 2018. Intern Rapport, Kopenhagen Fur Forskning.

Vitaminer til mink i vækstperioden – forsøg i praksis

Mette Skou Hedemann, Søren Krogh Jensen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

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

Undersøgelsen på flere farme af minkhanners udskillelse af B-vitaminer, α -tocopherolstatus samt depoter i lever og bugfedt viste, at riboflavin, niacin, pantotensyre og pyridoxal udskilles i høje mængder. Dermed kan tilsætningen af disse vitaminer til foderet stoppes. Holstebro Minkfodercentral reducerede tilsætningen af α -tocopherol (E-vitamin) midt i september og tilsatte henholdsvis 4 mg syntetisk og 2 mg naturlig α -tocopherol/kg foder i modsætning til Sole Minkfoder og Tværmose Minkfodercentral, som tilsatte henholdsvis 36 mg syntetisk og 18 mg naturlig α -tocopherol/kg foder. Det medførte som forventet lavere E-vitaminstatus hos dyr fodret med foder fra Holstebro Minkfodercentral, men dyrene havde i gennemsnit mere end de ønskede 10 μ g α -tocopherol pr. ml plasma. Dog havde cirka 25 % af dyrene under den ønskede minimumsværdi. Tilsætningen af α -tocopherol kan reduceres, og det anbefales at tilsætte enten 40 mg syntetisk α -tocopherol/kg foder eller 20 mg naturlig α -tocopherol/kg foder. A-vitamintilsætning er tilsyneladende ikke nødvendig med de anvendte fodermidler og skal direkte frarådes, når foderet indeholder svinebiprodukter.

Indledning

Tilstrækkelig forsyning med α -tocopherol (α -TOC; E-vitamin) er vigtig for optimal tilvækst og et velfungerende immunforsvar (Kono og Arai, 2015). Der har i de seneste år været fokus på mængden af tilsat α -TOC, idet forbedret råvarekvalitet og forbedrede opbevarings-, blandings- og transportforhold og udvikling af mere lagerstabile vitaminprodukter har betydet, at risikoen for dannelse af peroxider og tab af vitaminer i foderet er reduceret. Dette har medført en reel risiko for unødvendig overforsyning af minkene med α -TOC, som ikke er økonomisk rentabelt.

B-vitaminerne spiller vigtige roller i protein-, fedt- og kulhydratomsætningen, hvor de enten indgår som medvirkende faktorer i nøgleprocesser eller er et vigtigt element i dannelsen af sådanne medvirkende faktorer. Normerne for tilsætning af B-vitaminer er primært baseret på forskning fra 1970'erne, men tidligere års undersøgelser af udskillelsen af B-vitaminer i urinen fra minkhanner, præsenteret på temamøderne i 2016 og 2017 (Hedemann et al. 2016, 2017), har vist, at vitaminerne riboflavin, niacin, pantotensyre og pyridoxal er i overskud i foderet, selvom B-vitaminkomplekset ikke tilsættes.

Undersøgelserne af behovet for α -TOC og B-vitaminkomplekset blev gennemført på Kopenhagen Fur Farm, hvor der blev anvendt specialfremstillet foder med ingredienser af høj kvalitet, og det var derfor af interesse at undersøge, om der ses tegn på overforsyning med vitaminerne hos mink på konventionelle minkfarme fodret med fodercentralfoder.

Formål

Formålet med dette projekt var at undersøge minkhanners udskillelse af B-vitaminer i september og oktober samt at bestemme deres E-vitaminstatus ved pelsning på minkfarme med foder fra tre forskellige fodercentraler.

Dyremateriale og forsøgsdesign

Tre fodercentraler, Holstebro Minkfodercentral, Sole Minkfoder og Tværmose Minkfodercentral, blev rekrutteret til at deltage i forsøget. Fra hver fodercentral blev udvalgt fire minkfarme, hvor prøverne blev indsamlet. Urinprøverne blev indsamlet i perioden 10.-21. september og 29.-31. oktober. Der blev indsamlet urinprøver fra 20 brune minkhanner på hver farm. Ved pelsning (13.-21. november) blev der taget en blodprøve samt indsamlet lever, hjerte, lunger og bugfedt fra 10 brune minkhanner til bestemmelse af E-vitaminstatus.

I Tabel 1 ses fodersammensætningen (i forenklet form) for de enkelte fodercentraler i september og oktober.

Tabel 1. Forenklet tabel over fodersammensætningen i september og oktober fra de tre fodercentraler.

	Holstebro		Tværmose		Sole	
	September	Oktober	September	Oktober	September	Oktober
	%					
Fisk ¹	26,1	22,4	19,5	16,5	28,0	30,6
Fjerkræ ²	26,0	28,0	38,0	38,0	20,1	20,0
Svin og blod ³	28,5	28,3	18,0	18,0	15,4	15,5
Fedt	4,9	3,6	4,1	3,5	4,9	4,1
Kulhydrater	12,2	14,4	12,5	15,0	15,3	14,3
Andet ⁴	0,2	0,2	6,2	6,6	3,6	2,8
Vand	1,0	2,0	1,8	2,5	12,8	12,5

¹Industrifisk, laksekoncentrat, fiskeafskær m.m.

²Fjerkræbiprodukter (Øland, kat. 2 og 3, varm Gudenberg) m.m.

³Kogte svinebiprodukter, blodmel, varmebehandlet blod, Furpro m.m.

⁴Vitamin premix, sojaprotein, gelatinehydrolysat m.m.

Alle tre fodercentraler anvendte ved forsøgets begyndelse en premix med samme indhold af vitaminer og mineraler. På Holstebro Minkfodercentral valgte man at reducere indholdet af α -TOC (både naturlig og syntetisk), A-vitamin, D₃-vitamin, thiamin og riboflavin fra den 10. september. Der blev indsamlet urinprøver på to minkfarme, som fik foder fra Holstebro Minkfodercentral før denne reduktion og på to minkfarme efter reduktionen.

Tabel 2. Tilsatte vitaminer og mineraler (mængde pr. kg foder).

	Standard ¹	Holstebro efter reduktion	
A-vitamin (Retinol)	2000	0	IE
D3-vitamin	700	0	IE
α-tocopherol (syntetisk) ^{2, 4}	40 (36)	4,4 (3,9)	IE (mg)
α-tocopherol (naturlig) ^{3, 4}	27 (18)	3 (2)	IE (mg)
Thiamin (B1-vitamin)	32	0	mg
Riboflavin (B2-vitamin)	13	0,10	mg
Niacin (B3-vitamin)	24	24	mg
Pantotensyre (B5-vitamin)	8	8	mg
Pyridoxin (B6-vitamin)	10	10	mg
Biotin (B7-vitamin)	0,30	0,30	mg
Folsyre (B9-vitamin)	2,40	2,40	mg
Cobalamin (B12-vitamin) ⁵	0,066	0,066	mg
Cu	1,0	1,0	mg
Mn	15,6	15,6	mg
Zn	10	10	mg
BHT ⁶	0,05	0,05	mg
Propyl gallate ⁶	0,05	0,05	mg
L-methionin ⁷	0,70	0,70	mg

¹Tilsætningen på Holstebro Minkfodercentral valgt som standard

²All-rac-alfatokoferolacetat

³RRR-alfatokoferolacetat

⁴Tilsætningen af α-tocopherol blev hævet midt i oktober til 6.6 IE syntetisk og 6.1 IE naturlig α-tocopherol/kg foder

⁵Tværrose og Sole: 0,065 mg

⁶Tværrose og Sole: 0,0625 mg

⁷Tværrose og Sole: 0,60 mg

Analyse af urinprøver

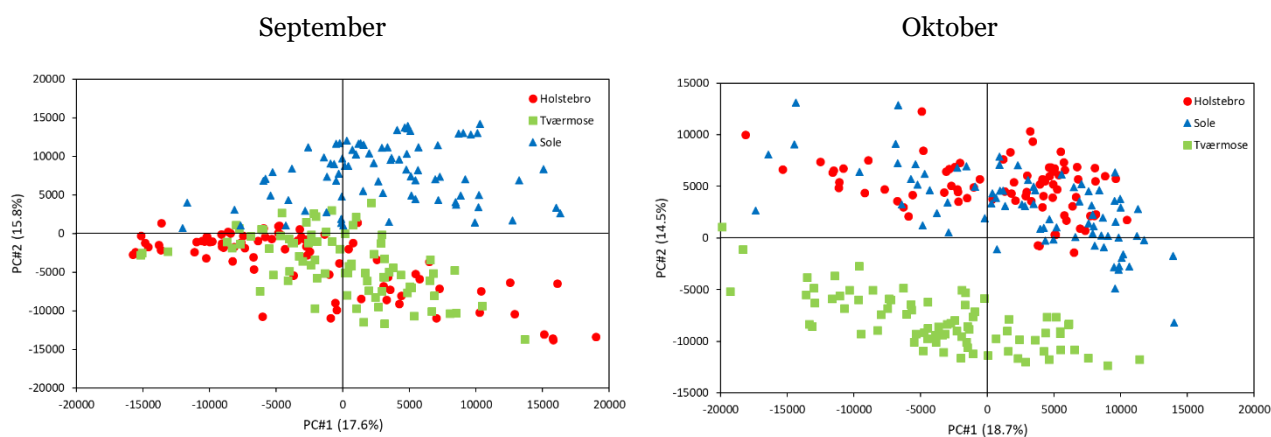
Urinprøverne blev analyseret ved hjælp af HPLC-massespektrometri og datascreenes for at finde kendte masser af B-vitaminer og deres metabolitter (Hedemann, 2017). Resultaterne fra analysen af prøverne behandles desuden statistisk med metoder (PCA: Principal Components Analysis), som kan "genkende" mønstre, for at se forskellen mellem fodercentralerne.

Analyse af plasma- og vævsprøver

Alle dyr og organer blev vejlet i forbindelse med aflivning, og alle prøver blev opbevaret ved -20 °C indtil analyse. Blodplasma og væv blev analyseret for tocopherolindhold (vitamin E) (Jensen og Lauridsen, 2007), blodplasma og lever blev endvidere analyseret for A-vitamin (retinol) (Jensen et al., 1998).

Udskillelse af B-vitaminer og nedbrydningsprodukter af B-vitaminer i urinen

I Figur 1 ses diagrammer, som viser, at der er en forskel mellem det, som udskilles i urinen mellem de tre fodercentraler. Denne forskel kan ikke alene tilskrives forskelle i udskillelsen af B-vitaminer, men er mere et udtryk for forskellen i fodersammensætningen.



Figur 1. PCA-scores plot af urinprøverne fra mink indsamlet på 12 minkfarme, som modtager foder fra henholdsvis Holstebro Minkfodercentral (røde cirkler), Tværmose Minkfodercentral (grønne firkanter) eller Sole Minkfoder (blå trekkanter). Figuren til venstre er prøver indsamlet i september, og figuren til højre er prøver indsamlet i oktober.

Data for B-vitaminer og kendte metabolitter af disse blev trukket ud af datasættet, og i Tabel 3 ses gennemsnittet for de enkelte fodercentraler i september og oktober.

Tabel 3. Metabolitter, som er vitaminer eller nedbrydningsprodukter af vitaminer, som udskilles i urinen hos mink (n=80) fodret med fodercentral foder fra hhv. Holstebro Minkfodercentral, Sole Minkfoder eller Tværmose Minkfodercentral. Mængden af de enkelte metabolitter er sat til 1.00 for urinprøver fra Holstebro i september, og mængden af metabolitten i de øvrige prøver er sat i forhold til denne.

		Gns.			Spredning
		Holstebro	Sole	Tværmose	
Riboflavin	September	1,00 ^c	2,20 ^b	2,53 ^a	0,06
	Oktober	0,38 ^c	1,80 ^b	2,25 ^a	0,05
Riboflavin ¹	11. september	1,61			0,06
	20. september	0,40			0,06
2PY ²	September	1,00 ^b	0,95 ^b	1,15 ^a	0,02
	Oktober	0,93 ^a	0,81 ^b	0,98 ^a	0,02
Pantotensyre	September	1,00 ^a	0,77 ^c	0,88 ^b	0,03
	Oktober	0,97 ^a	0,72 ^c	0,90 ^b	0,02

4-pyridoxinsyre ³	September	1,00 ^b	0,87 ^c	1,12 ^a	0,02
	Oktober	0,94 ^a	0,88 ^{ab}	0,85 ^b	0,02
5-MTHF ⁴	September	1,00	0,95	0,93	0,04
	Oktober	0,86 ^a	0,46 ^c	0,68 ^b	0,03
Cholin	September	1,00	1,00	1,18	0,04
	Oktober	1,42 ^{ab}	1,31 ^b	1,57 ^a	0,07

¹n=40

²N-methyl-2-pyridone-5-carboxamide, metabolit af niacin

³Metabolit af pyridoxin

⁴5-methyltetrahydrofolat, den biologisk aktive form af folsyre

Udskillelsen af riboflavin var signifikant forskellig mellem de tre fodercentraler. På Holstebro Minkfodercentral blev indholdet af riboflavin i premixen reduceret midt i september, og resultatet kunne ses meget hurtigt og tydeligt. Udskillelsen var 75 % lavere på de to farme, hvor urinprøverne blev indsamlet efter reduktionen. På minkfarme, hvor dyrene blev fodret med foder fra Sole Minkfoder eller Tværmose Minkfodercentral var udskillelsen af riboflavin 120-150 % højere. Dette skyldes både tilsætningen af riboflavin til foderet, men må også tilskrives et højere naturligt indhold af riboflavin, da udskillelsen er højere end før reduktionen på Holstebro Minkfodercentral.

N-methyl-2-pyridone-5-carboxamide (2PY) er en metabolit af niacin, som fandtes i urinen fra alle dyr fra alle minkfarme. Forskellen i udskillelsen mellem fodercentralerne tilskrives forskelle i det naturlige indhold af niacin i foderet, da tilsætningen var ens.

Pantotensyre og 4-pyridoxinsyre, et nedbrydningsprodukt af pyridoxin, blev fundet i urinen fra alle dyr. Der var forskelle i udskillelsen mellem fodercentralerne, hvor dyr fra Holstebro havde den højeste udskillelse af pantotensyre, mens dyr fra Tværmose havde den højeste udskillelse af 4-pyridoxinsyre i september. Disse forskelle kan igen tilskrives de forskellige foderblandinger, men generelt har vitaminerne været i overskud.

Udskillelse af folsyre ses i form af 5-methyltetrahydrofolat (5-MTHF), som er den aktive form af folsyre. Udskillelse af 5-MTHF er ikke fundet i alle de tidligere B-vitaminforsøg, og det antages, at den kun udskilles ved stort overskud af folsyre.

Cholin er ikke et B-vitamin, men det indgår i reaktioner med B-vitaminer og inddrages ofte i vitaminblandinger. Der er i denne undersøgelse set udskillelse af cholin i urinen, men da cholin findes i store reserver i kroppen, er betydningen af udskillelsen ikke klar, og det er svært at udtale sig om, hvorvidt der er overskud af cholin på denne baggrund.

Det gælder helt generelt for B-vitaminerne og deres nedbrydningsprodukter, at udskillelsen er højest i september. Dette stemmer overens med resultaterne fra 2016 og skyldes formentligt, at forbruget af vitaminerne stiger, når dyrene bliver større. Dog ses stadig en betydelig udskillelse i slutningen af oktober, så der er stadig overskud.

For de tre fodercentraler ses generelt, at dyr fra minkfarme tilknyttet Sole Minkfoder, har den laveste udskillelse af B-vitaminer og deres nedbrydningsprodukter. Forskellene mellem de tre fodercentraler er dog marginale, og det skønnes ikke at have nogen betydning i forbindelse med en reduktion af tilsætningen af B-vitaminerne.

α-tocopherolstatus ved pelsning

Som det fremgår af Tabel 4, har minkhanner fodret med foder fra Holstebro Minkfodercentral den laveste α-TOC-koncentration i plasma. Dette afspejler sig også i en lav koncentration i levervæv samt den laveste koncentration af α-TOC i bugfedtet. Den gennemsnitlige α-TOC-koncentration hos Holstebro-hanner er acceptabel, men når man ser på den individuelle α-TOC-koncentration (Figur 2), kan man se, at cirka 25 % af de analyserede minkhanner fodret med foder fra Holstebro Minkfodercentral har under 10 µg/ml α-TOC i plasma og dermed ligger under ønskede minimumsniveau. Alle analyserede minkhanner fodret med foder fra Sole Minkfoder eller Tværmose Minkfodercentral har over 10 µg/ml α-TOC i plasma. I forsøg gennemført på Kopenhagen Fur Farm i 2014 og 2015 blev det fundet, at tilsætning af enten 40 mg syntetisk α-TOC eller 20 mg naturlig α-TOC per kg foder var tilstrækkeligt, når der blev anvendt foder af høj kvalitet (Hymøller et al., 2016).

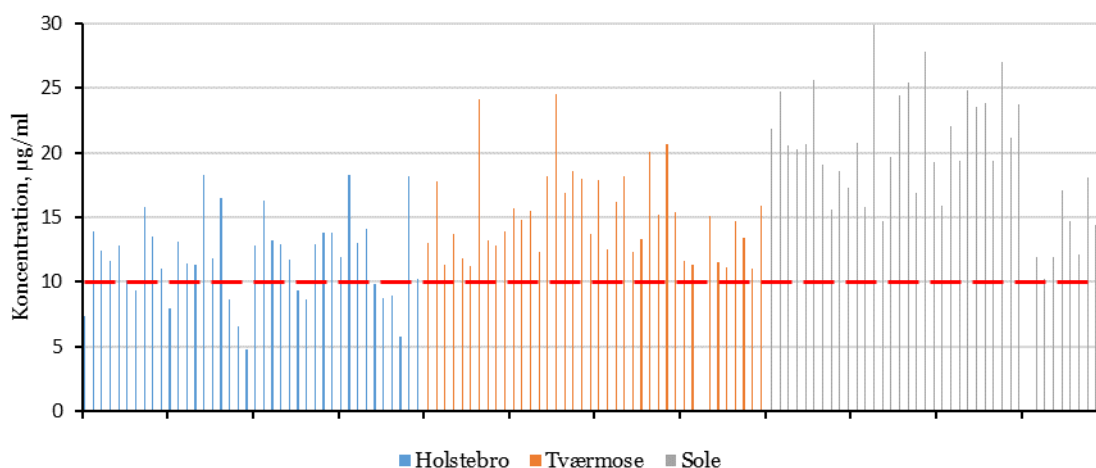
Tabel 4. α-tocopherolkoncentration i plasma, lever og bugfedt samt A-vitaminskoncentration i plasma og lever ved pelsning medio november (n=40).

	Holstebro	Sole	Tværmose	P-værdi
α-tocopherol				
Plasma (µg/ml) ¹	11,8 ^c (0,62)	19,6 ^a (0,62)	15,1 ^b (0,62)	< 0,0001
Lever (µg/g) ²	16,7 ^b (14,9-18,7)	22,8 ^a (20,4-25,6)	16,1 ^b (14,4-18,1)	< 0,0001
Bugfedt (µg/g) ¹	27,0 ^b (2,1)	35,8 ^a (2,1)	33,9 ^a (2,1)	0,008
A-vitamin				
Plasma (µg/ml) ¹	4,83 ^a (0,29)	3,19 ^b (0,29)	3,39 ^b (0,29)	0,0002
Lever (µg/g) ²	326 ^a (250-426)	41,3 ^b (31,7-53,9)	37,9 ^b (29,0-49,6)	< 0,0001

¹Gennemsnit (SE)

²Gennemsnit (95 % konfidensinterval)

^{a,b,c}Forskelle mellem fodercentraler ved pelsning medio november



Figur 2. Individuel α -tocopherolkoncentration i plasma hos brune minkhanner fra minkfarme, som får leveret foder fra henholdsvis Holstebro Minkfodercentral (blå søjler), Tværmose Minkfodercentral (orange søjler) eller Sole Minkfoder (grå søjler). Den røde linje angiver 10 $\mu\text{g/ml}$, som er ønsket minimumsniveau.

Koncentrationen af A-vitamin i plasma er signifikant højere hos de minkhanner, som har fået foder fra Holstebro Minkfodercentral end hos hannerne, som har fået fra Sole Minkfoder eller Tværmose Minkfodercentral. Denne forskel er dog lille i forhold til den forskel, som ses i koncentrationen i levervæv, hvor minkhannerne fodret med foder fra Holstebro Minkfodercentral har cirka otte gange højere A-vitaminskoncentration i vævet end hannerne, som har fået foder fra Sole Minkfoder eller Tværmose Minkfodercentral. Denne forskel stammer sandsynligvis fra det høje indhold af kogte svinebiprodukter (20 %), som indeholder svinelever, i foder fra Holstebro Minkfodercentral. Svinelever er rig på A-vitamin og bidager dermed meget til A-vitaminforsyningen. A-vitaminskoncentrationen i leveren hos Holstebro-hannerne er meget høj, men skønnes dog at ligge under kritisk niveau.

Konklusion

Udskillelsen af B-vitaminer i urinen viste tydeligt, at de fire B-vitaminer (riboflavin, niacin, pantotensyre og pyridoxal), som er fundet i høje niveauer i urinen i de tidligere års forsøg, også udskilles i høje mængder fra voksende minkhanner i praksis. Der vil dermed ikke være problemer med at stoppe tilsætningen af disse vitaminer til foderet i praksis. I dette forsøg blev den aktive form af folsyre (5-methyltetrahydrofolat) også fundet i urinen, og der vil også være mulighed for at reducere tilsætningen af denne. De øvrige B-vitaminer (thiamin, biotin og cobalamin) blev ikke fundet i urinen med den anvendte analysemetode, og det er derfor ikke muligt at udtale sig om, hvorvidt der er overskud af dem på baggrund af dette studie.

Den gennemsnitlige α -TOC-koncentration i plasma var for alle tre fodercentraler over de anbefalede 10 $\mu\text{g/ml}$, og dermed har langt de fleste mink i besætningerne en fornuftig α -TOC-status. Det er ønskeligt, at plasmakoncentrationen af α -TOC ligger over 10 $\mu\text{g/ml}$ (Børsting et al., 1998), men decideret α -TOC-mangel ses først ved en plasmakoncentration under 4-6 $\mu\text{g/ml}$ (Clausen et al., 2007).

For mink fodret med foder fra Holstebro Minkfodercentral var den målte α -TOC-status opnået med en væsentlig lavere tilsætning af α -TOC end tilsætningen hos Sole Minkfoder og Tværmose Minkfodercentral. Dermed viser forsøget, at det er muligt at reducere tilsætningen af α -TOC, men man skal være meget opmærksom på foderets kvalitet, og på den enkelte besætning kan sundhedsstatus påvirke behovet for α -TOC. På baggrund af forsøg gennemført på Kopenhagen Fur Farm anbefales det at tilsætte enten 40 mg syntetisk α -TOC eller 20 mg naturlig α -TOC per kg foder. A-vitaminindholdet i minkene er til den høje side i alle mink, så det skønnes, at foderets naturlige indhold, med de her anvendte foderblandinger, er tilstrækkeligt til at dække minkenes behov. Det kan derfor anbefales at udelade tilsætning af A-vitamin fra september.

Supplerende litteratur

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. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 79: 210-223.

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

Hedemann, M.S. 2017. The urinary metabolome in female mink (*Mustela neovision*) shows distinct changes in protein and lipid metabolism during the transition from diapause to implantation. *Metabolomics*, 13: 64.

Hedemann, M.S., Larsen, P.F., Clausen, T.N., Jensen, S.K. 2016. B-vitamin – tilsættes for meget til foderet, tisser minkene det ud. I: Møller, S.H. og Malmkvist, J. (eds). Temadag om aktuel minkforskning, DCA Rapport nr. 083, s. 19-27.

Hedemann, M.S., Larsen, P.F., Clausen, T.N., Jensen, S.K. 2017. Mink uden tilsat B-vitamin i foderet – konsekvenser i blod og urin. I: Møller, S.H. og Malmkvist, J. (eds). Temadag om aktuel minkforskning, DCA Rapport nr. 103, s. 18-25.

Hymøller, L., Clausen, T.N., Clausen, D., Jensen, S.K. 2016. Den tilsatte mængde α -tocopherol til minkfoder kan reduceres. I: Møller, S.H. og Malmkvist, J. (eds). Temadag om aktuel minkforskning, DCA Rapport nr. 083, s. 12-18.

Jensen, S.K., Jensen, C., Jakobsen, K., Engberg, R.M., Andersen, J.O., Lauridsen, C., Sørensen, P., Skibsted, L.H., Bertelsen, G. 1998. Supplementation of broiler diets with retinol acetate, β -carotene or canthaxanthin: effect on vitamin status and oxidative status of broilers in vivo and meat stability. *Acta Agric Scand Sect A* 48, 28–37.

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

Kono, N., Arai, H. 2015. Intracellular transport of fat-soluble vitamins A and E. *Traffic* 16, 19-34.

Manglende effekt ved antimikrobiel behandling af blærebetændelse hos minkhvalpe på én minkfarm i juli måned

Karin Mundbjerg^{1,2}, Peder Elbek Pedersen², Sanne Tygesen Skønager², Anders Tolver³, Anne Sofie Hammer¹

¹Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet, ²LVK Minkdyrlægerne,

³Institut for Matematiske Fag, Københavns Universitet

E-mail: km@lvk.dk

Ved dette studie af antimikrobiel behandlingseffekt på blærebetændelser hos minkhvalpe (målt på dødelighed grundet urinvejslidelser) på én minkfarm i juli måned fandt vi ingen klar effekt af behandlingen. På denne minkfarm fandt vi derfor ikke behandlingseffekten tilstrækkelig til at begrunde et valg af flokbehandling med antimikrobielle midler. Yderligere undersøgelser er relevante for at optimere forebyggelse og behandling af urinvejslidelser hos mink og undgå unødvendig eller uhensigtsmæssig brug af antimikrobielle behandlinger.

Indledning

Urinvejslidelser hos mink, herunder blærebetændelse, har været kendt og beskrevet som sygdomsproblem hos farmmink de seneste 70 år (Nielsen, 1956). Forekomsten af urinvejslidelser hos minkhvalpe i vækstsæsonen er beskrevet i flere obduktionsundersøgelser, og den største dødelighed som følge heraf ses fra midten af juni til starten af august (Clausen, 2006; Hansen et al., 2007; Mundbjerg et al., 2018). Urinvejslidelser er angivet som en hyppig dødsårsag fra juli måned og vækstsæsonen ud (Clausen, 2006; Mundbjerg et al., 2018), og problemets omfang varierer mellem produktionsår og mellem minkfarme (Clausen, 2006; Hansen et al., 2007).

Ved urinvejslidelser hos mink optræder blærebetændelse og urinvejssten ofte sammen. De blæresten, der findes hos mink, er tidligere fundet at være af typen struvit (Nielsen, 1956; Osborne et al., 2009). Dette er væsentligt, da netop struvitkrystaller kan dannes som følge af en blærebetændelse, hvilket blandt andet er beskrevet hos hunde (Osborne et al., 1999). Omvendt kan struvitkrystaller også dannes uden forudgående infektion, altså i steril urin. Dette kan være associeret med, at pH i urin er for høj. Denne type struvitsten ses oftest hos katte (Osborne et al., 1990). Efter struvitkrystaller og urinsten er dannet, stiger risikoen for blærebetændelse (Osborne et al., 1990, 1999). Hos mink er det endnu ikke vist, om det er blærebetændelse eller urinstensdannelse, som optræder først, og dermed er hovedproblemet i sygdomskomplekset. Dette spørgsmål er vigtigt at få belyst, særligt i forhold til optimering af forebyggelse og behandling. Ved blærebetændelse vil den foretrukne behandling ofte være antimikrobielle midler, hvorimod struvitstensdannelse bedst forebygges ved at sænke urinens pH.

De kliniske symptomer på urinvejslidelser hos minkhvalpe er få. Oftest ses forhøjet dødelighed blandt store hanhvalpe, og sygdommen diagnosticeres ved obduktion. Forebyggende tiltag som tilsætning af ammoniumklorid til at sænke urin-pH (T. Clausen og Wamberg, 1998) benyttes på nogle minkfarme, og

det er almindelig praksis for dyrlæger at ordinere antibiotika mod blærebetændelse, hvis urinvejslidelserne forårsager en uacceptabel forhøjet dødelighed. Her anvendes almindeligvis flokbehandling med medicin tilsat foderet, idet de manglende kliniske symptomer gør det vanskeligt at lokalisere og behandle dyr enkeltvis. Det er erfaringen blandt nogle praktiserende dyrlæger, at dødeligheden ofte falder som følge af antibiotikabehandling, men om antallet af blærebetændelser og hermed blærelidelser hos minkhvalpe også nedsættes, er ikke belyst.

Dette studies formål er derfor at undersøge effekten af antimikrobiel behandling målt ved obduktionsfund ved udbrud af urinvejslidelser hos minkhvalpe i vækstsæsonen.

Dyremateriale og forsøgsdesign

Valg af minkfarm

Studiet er udført på en dansk minkfarm fra juli til oktober 2018. Minkfarmen i undersøgelsen er valgt på baggrund af øget dødelighed på behandlingstidspunktet (3,1 promille om ugen) forårsaget af urinvejslidelser.

Forsøgsgrupper

Der blev ved forsøgets opstart oprettet én behandlingsgruppe og én kontrolgruppe. Der var 1.920 dyr i hver gruppe, som begge bestod af 50 % hvide og 50 % brune minkhvalpe.

Alle døde hvalpe fra begge grupper blev indsamlet dagligt fra forsøgsstart og indtil 1. oktober. Vejehold blev oprettet i begge forsøgsgrupper, og hvalpene blev vejjet inden behandlingens opstart og igen efter forsøgets afslutning.

Begge grupper fik tilsat ammoniumklorid til foderet i en koncentration på 3 promille i 2 uger efter, at antibiotikabehandlingen var afsluttet, og herefter 2 promilles koncentration indtil forsøgets afslutning.

Behandling

Efter resistensundersøgelse blev dyrene i behandlingsgruppen tildelt Trimazin Forte Vet (200 mg/g sulfadiazine + 40mg/g trimethoprim) i dosis 250 g per 2.000 kg dyr en gang dagligt i 5 dage. Dette er den foretrukne behandlingsprotokol ved blærebetændelse hos mink i Danmarks største minkpraksis. Kontrolgruppen blev ikke behandlet.

Resultater og diskussion

Der sås umiddelbart en lavere dødelighed i behandlingsgruppen, og der døde halvt så mange hvalpe med urinvejslidelser i behandlingsgruppen – 8 dyr i forhold til 16 over en 3-måneders periode (Tabel 1). Dog er denne forskel mellem grupperne ikke statistisk signifikant, hvilket kan skyldes det forholdsvis lave antal døde hvalpe i de to grupper. Den manglende effekt af antibiotikabehandlingen på dødeligheden grundet urinvejslidelser i behandlingsgruppen i forhold til kontrolgruppen kan også forklares med, at urinsten kan være hovedproblemet i sygdomskomplekset hos mink. Derved vil antibiotikabehandling af eventuelle blærebetændelser ikke have en helbredende effekt, hvis dyrene stadig har urinsten.

Tabel 1. Dødelighed i behandlings- og kontrolgruppen samt antallet af døde hvalpe med urinvejslidelser i de to grupper fundet ved obduktion.

	Behandlingsgruppe (n=1920)		Kontrolgruppe (n=1920)		Statistisk forskel ved Fisher's exact test
	Antal	promille/uge	Antal	promille/uge	P-værdi
Dødelighed i alt	15	0,7	21	0,9	ikke signifikant
Hvalpe med urinvejslidelser	8	0,3	16	0,7	0,18 - ikke signifikant

Det er væsentligt i denne sammenhæng at have eventuelle negative konsekvenser af behandling med i overvejelserne. I særdeleshed hvis der anvendes flokbehandling. Under antagelse af at forskellen i forekomst af urinvejslidelser mellem grupperne skyldes antibiotikabehandlingen, har det i dette tilfælde krævet antibiotikabehandling af 1.920 hvalpe at undgå tab af 8 hvalpe. De 1.920 hvalpe har været udsat for potentielt negative effekter af behandlingen som uhensigtsmæssig effekt på den naturlige bakterielle sammensætning på hud og slimhinder og i tarmen (mikrobiota). I dag ved man, at mikrobiotaen spiller en meget vigtig rolle, blandt andet i forhold til immunforsvar og sund fordøjelse (La Fata, Weber og Mohajeri, 2018). Derfor er det altid vigtigt at anvende antimikrobielle midler med stor omtanke.

Især ved flokbehandling er det vigtigt både at overveje de potentielt negative konsekvenser, antibiotika kan have for de raske minkhvalpe, der behandles, og de konsekvenser behandlingen kan have for resistensudvikling blandt bakterier på farmen.

Dertil ses, at på trods af en høj dødelighed på 3,1 promille om ugen ved forsøgsopstart udlignes dødeligheden over de næste 3 måneder – også i den ikke-behandlede kontrolgruppe til et gennemsnit på 0,9 promille om ugen. Dette kan eventuelt skyldes ammoniumkloridtilsætningen til foderet og sænkning af urin-pH (Clausen og Wamberg, 1998), da dette kan forebygge dannelse af samt opløse struvitsten (Case, 2011).

Der sås heller ingen forskel i tilvæksten hos hvalpene i de to forsøgsgrupper.

Tages disse forhold med i betragtning, vurderer vi i dette konkrete tilfælde, at behandlingseffekten ikke har været tilstrækkelig til at begrunde et valg af flokbehandling med antimikrobielle midler. Vi mener, at det er relevant med yderligere undersøgelser for at optimere forebyggelse og behandling af urinvejslidelser hos mink og undgå unødvendig eller uhensigtsmæssig brug af antimikrobielle behandlinger.

Videre undersøgelser

Forsøget ønskes gentaget på anden farm med yderligere en forsøgsgruppe, der behandles mod urinvejssten med ammoniumklorid. Dertil er et studie om forebyggelse af urinvejssten planlagt.

Anerkendelse

En stor tak til minkavleren, der indgik i undersøgelsen, samt til Pelsdyravlernes Forskningsfond og Innovationsfonden for bidrag til projektet.

Supplerende litteratur

Case, Linda P. 2011. *Canine and Feline Nutrition*. 3rd ed. Elsevier.

Clausen, T. and S. Wamberg. 1998. "Ændringer i Urin-PH Hos Minkhvalpe (7-9 Uger Gamle) Ved Forskellig Fodring." *Faglig Årsberetning 1997* 67–75.

Clausen, Tove. 2006. "Hvad Dør Mink Af Gennem et Produktionsår [Causes of Mink Mortality through a Produktion Year] Danish." *Husdyrbrug Internal Report of Danmarks Jordbrugsforskning* 2:68–71.

La Fata, Giorgio, Peter Weber, and M. Hasan Mohajeri. 2018. "Probiotics and the Gut Immune System: Indirect Regulation." *Probiotics and Antimicrobial Proteins* 10(1):11–21.

Hansen, M. U., V. Weiss, M. Lassén, T. N. Clausen, and B. Mundbjerg. 2007. "Screening of Kit Mortality on Mink Farms in Denmark from Weaning to Peltning." in *NJF Seminar no. 403*.

Mundbjerg, K., P. E. Pedersen, O. L. Honoré, F. Foged, C. Berner, A. Jakobsen, I. Sebbelov, A. Tolver, and A. S. Hammer. 2018. "Foreløbige Resultater Af Patologiske Og Mikrobiologiske Undersøgelser Af Minkhvalpe Med Blærebetændelse Og Urinvejssten." *Faglig Årsberetning 2017* 123–27.

Nielsen, Iver Møller. 1956. "Urolithiasis in Mink: Pathology, Bacteriology and Experimental Production." *The Journal of Urology* 75(4):602–14.

Osborne, C. A., J. P. Lulich, J. M. Kruger, D. J. Polzin, G. R. Johnston, and R. A. Kroll. 1990. "Medical Dissolution of Feline Struvite Urocystoliths." *Journal of the American Veterinary Medical Association* 196(7):1053–68.

Osborne, C. A., J. P. Lulich, D. J. Polzin, T. A. Allen, J. M. Kruger, J. W. Bartges, L. A. Koehler, L. K. Ulrich, K. A. Bird, and L. L. Swanson. 1999. "Medical Dissolution and Prevention of Canine Struvite Urolithiasis. Twenty Years of Experience." *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 29(1):73–111.

Osborne, Carl A., Hasan Albasan, Jody P. Lulich, Eugene Nwaokorie, Lori A. Koehler, and Lisa K. Ulrich. 2009. "Quantitative Analysis of 4468 Uroliths Retrieved from Farm Animals, Exotic Species, and Wildlife Submitted to the Minnesota Urolith Center: 1981 to 2007." *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice* 39(1):65–78.

Belysning af faktorer med effekt på antibiotikaforbruget på farmen og mulige sammenhænge med skindkvalitet

Vibeke Frøkjær Jensen¹, Mette Fertner², Anders Stockmarr³, Jesper Clausen², Tina Struve², Mariann Chriél¹

*¹Center for Diagnostik, DTU Veterinærinstituttet, ²Kopenhagen Fur, ³Institut for matematik og
Computerscience, Danmarks Tekniske Universitet*

E-mail: vfje@vet.dtu.dk

I tidligere epidemiologiske projekter for perioden 2010-2015 har vi påvist, at en række faktorer har betydning for antibiotikaforbruget til mink^{1,2}. Blandt de påviste faktorer har klinisk sygdom direkte betydning for ordination af antibiotika, men også foderkvalitet (fæcale coccer), fodercentral og årstidsvariation kan påvirke forekomsten af behandlingskrævende sygdom og derved antibiotikaforbruget^{1,3}.

For andre af de påviste faktorer er årsagssammenhænge med antibiotikaforbrug mindre indlysende, såsom dyrlæge og farmstørrelse¹. Generelt har der været en stigende tendens i antibiotikaforbruget i perioden 2007-2015, som ikke kan forklares ud fra de nævnte faktorer. Der har ikke tidligere været set på antibiotikaforbrugets betydning for produktionsresultaterne på den enkelte minkfarm, og hvordan dette eventuelt spiller sammen med andre faktorer af betydning for produktionsresultatet.

I dette projekt ser vi på, hvorvidt antibiotikaforbruget i samspil med andre faktorer påvirker værdien af produktionen i epidemiologiske enheder bestående af relaterede farme. Undersøgelsen er baseret på data fra mink opvokset i perioden 2015-2017 og solgt i 2016-2018 med fokus på skindstørrelse og skindkvalitet. Betydningen af mulige forklarende variable undersøges, herunder antibiotikaforbrug, vaccination mod mink enteritis (MEV), år, køn, farvetype, fodercentral, laboratoriediagnostik af diarre, plasmacytose-status og -sanering samt farmstørrelse. Disse faktorer indgår i en matematisk model for at vurdere betydningen af de enkelte faktorer for værdien af produktionen.

Supplerende litteratur

Jensen VF, Sommer HM, Struve T, Clausen J, Chriél M. 2017. A cross-sectional field study on potential associations between feed quality measures and usage of antimicrobials in commercial mink (Neovison vison). *Prev Vet Med.* Aug 1;143:54-60.

Jensen VF, Sommer HM, Struve T, Clausen J, Chriél M. 2016. Factors associated with usage of antimicrobials in commercial mink (Neovison vison) production in Denmark. *Prev Vet Med.* Apr 1;126:170-82.

Rattenborg E, Chriél M, Dietz HH. 1999. Influence of farm, feed-producer and season on incidence of gastrointestinal disorders in Danish farm mink. *Prev Vet Med.* Feb 15;38(4):231-7.

Påvirker det parringsresultatet, hvis avlscyrene har FENP?

Oliver Legarth Honoré^{1,2}, Annemette Petersen¹, Agnethe Wallin¹, Tove Clausen², Peter Foged Larsen², Thomas Bjarnsholt³ og Anne Sofie Hammer¹

*¹Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Københavns Universitet, ²Kopenhagen Forskning, Kopenhagen Fur, ³Costerton Biofilm Center, Københavns Universitet
Faggruppe for Patobiologi, Københavns Universitet
E-mail: olh@sund.ku.dk*

En feltundersøgelse blev udført på fem minkfarme i Jylland i 2019 med henblik på at belyse spørgsmålet, om parringsresultatet påvirkes negativt af, at der forekommer FENP hos avlscyrene. Der blev i hver besætning udvalgt 48-51 avlshanner inden parringssæsonen. Efterfølgende blev alle hunner, som blev forsøgt parret med disse hanner, medtaget i undersøgelse. For alle dyr i undersøgelsen blev parringsresultater samt eventuelle sår eller behandlinger registreret. Igangværende analyse af data fra farmene kan medvirke til at belyse, om FENP kan have en negativ effekt på hvalperesultaterne på de ramte farme.

Indledning

Sygdommen Fur Animal Necrotic Pyoderma (FENP), tidligere kaldet ”hoved- og fodråd”, er blevet påvist i mange pelsproducerende lande. De første tilfælde blev beskrevet i Canada (Bröjer, 2000; Chalmers et al., 2015) i slutningen af 90’erne. Senere er FENP også blevet observeret i Finland, Holland og Danmark (Nordgren et al., 2014; Hammer et al., 2015). FENP forbindes med en samtidig infektion af to bakterier. Bakterierne er af slægterne *Arcanobacterium* og *Streptococcus*. Begge bakterier blev oprindeligt fundet i det maritime miljø og hos sæler med sår.

FENP blev påvist på danske minkfarme første gang i 2014, hvor fem besætninger blev diagnosticeret med FENP (Hammer et al., 2015). Siden de første tilfælde er antallet af minkfarme, som melder om tilfælde, steget, og i dag har vi fra Københavns Universitets side registreret mere end 39 FENP-tilfælde på forskellige minkfarme. FENP er forbundet med hurtigt og aggressiv sårudvikling på poter og i hovedregionen. Sygdommen forekommer som regel sporadisk i besætninger og formodes at spredes gennem køb og salg af dyr. Der er ikke noget, der tyder på, at FENP spredes via foder.

I forbindelse med parring ses FENP karakteristisk som hævede poter med sår dannelse, der ofte starter omkring neglerødderne. Denne type symptomer ses oftere hos hanmink end hunmink og hyppigst om vinteren og i foråret. Flere avlere har beskrevet, at de intet kan se på dyrene inden parring og meget lidt under første parring. Oftest kommer symptomerne (hævede poter, halshed og betændelsestilstand i poter) lige før anden parring. Efter parringsperioden kommer der færre tilfælde. Der er også beskrevet forekomst af FENP hos mink om efteråret, hvor de samme bakterier især forbindes med kroniske sår i hoved- og halsregionen (Nordgren et al., 2014).

FENP kan være årsag til velfærdsmæssige problemer og økonomiske tab på minkfarme. Økonomiske tab kan især relateres til nedsat pelskvalitet og dødelighed samt udgifter til behandlinger. Behandlinger med antibiotika har kun i nogle tilfælde effekt, og mange mink får tilbagefald efter endt behandlingsforløb. Herudover er det foreslået, at FENP kan påvirke reproduktionsresultaterne på minkfarmen (Chalmers et al., 2015). Denne effekt er dog aldrig nærmere undersøgt.

Denne feltundersøgelse blev gennemført for at belyse, om sygdommen FENP påvirker hvalperesultaterne negativt og særligt, om hunner, der er parret med FENP-hanner, får færre levende hvalpe end hunner parret med raske hanner.

Dyremateriale og studiedesign

Valg af minkfarme

For at undersøge påvirkningen på hvalperesultaterne blev der foretaget en feltundersøgelse i foråret 2019. Undersøgelsen blev udført på fem minkfarme, som alle havde fået diagnosticeret FENP på deres farme i løbet af efteråret 2018. Minkfarmene var placeret i Jylland og var tilknyttet tre forskellige fodercentraler (Sydvestjysk, Sole og Limfjorden).

Feltstudiedesign

På hver minkfarm blev 48-51 hanner udvalgt. De cirka 50 hanner var så vidt muligt samme farvetype; én farm benyttede to farvetyper (Palomino og Pearl), da de ikke havde nok hanner af den samme farvetype. Farvetyper i hver besætning blev udvalgt ud fra, hvilken farvetype der forgående år var hårdest ramt på den enkelte farm.

Alle fem besætninger anvendte samme system ved parringerne. Det vil sige, at seks hanner potentielt havde kontakt med 30 avlshunner (ratio 1:5 mellem hanner og hunner). Når hunminken blev flyttet ind til en han, blev kontakten registreret på hunnens kort. Kontakten blev registreret, så snart hunnen havde været inde hos hannen. Det vil sige, at det blev registreret, hvilken han de var inde hos og rækkefølgen på kontakten, uanset om parringen var succesfuld.

Under hele forløbet blev eventuel sygdomsforekomst og behandling i grupperne registreret. Efter parringsperioden blev to besætninger udtaget af undersøgelsen, da disse besætninger ikke havde forekomst af FENP i studiegrupperne i undersøgelsesperioden. Derefter er alle hunner, som blev syge med andre sygdomme end FENP, eller hunner der døde i forbindelse med fødselsvanskeligheder, også udtaget (i alt blev 10 hunner udtaget af disse årsager). I alt var 698 hunner fordelt på tre minkfarme inkluderet i feltstudiet ved hvalpetid.

Resultater

Mink i feltstudiet på de tre farme var af farvetyperne: Palomino, Pearl, brune og silverblue. Ud af de 698 hunmink havde 106 været i kontakt (en eller flere gange) med hanner, som blev diagnosticeret med FENP i løbet af parringstiden. De foreløbige resultater af undersøgelsen er vist i Tabel 1.

Tabel 1. Her ses de foreløbige resultater for feltstudiet. Der er opgivet antal dyr i hver gruppe (n) samt total antal parringsforsøg, hvalpe og antal golde hunner for hver af grupperne.

Resultater	Tæver med kontakt til FENP han (n=106)		Tæver uden kontakt til FENP han (n=592)	
	Antal	Gennemsnit	Antal	Gennemsnit
Parringsforsøg	721	6,80	2.517	4,25
Hvalpe	518	4,89	3.734	6,31
Golde hunner	26	0,25	82	0,14

I denne tekst er kun medtaget foreløbige resultater af undersøgelsen. De foreløbige resultater tyder på, at det gennemsnitlige antal parringsforsøg for hunner, som havde kontakt med en han, der var diagnosticeret med FENP, er højere end hos gruppen, der ikke havde kontakt med FENP-hanner. Samtidig tyder resultaterne på, at antallet af hvalpe født per hunmink, der havde kontakt med en FENP-han, er lavere end for hunmink, der ikke havde kontakt med en FENP-han. Ydermere er goldprocenten hos hunnerne, som har været inde hos en FENP-han, højere end hos hunnerne, som ikke har været inde hos en FENP-han. Yderligere databehandling med henblik på at vurdere signifikansen af disse resultater er igangværende.

Anerkendelse

En stor tak til minkavlerne, der har bidraget til undersøgelsen, samt til Pelsdyravlernes Forskningsfond og Innovationsfonden for økonomisk bidrag til projektet.

Supplerende litteratur

Bröjer, C. 2000. Pododermatitis in farmed mink in Canada. Thesis, University of Guelph. Accessed 1. May 2016. Available at: <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/MQ56305.pdf>.

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

Hammer, A.S., Aalbek, B., Damborg, P., Andresen, L., Clausen, T., Jensen, M.K., Struve, T., Elbek, P. 2015. Ny type hudbetændelse påvist som årsag til alvorlige sår. Dansk Pelsdyravl. 2, 32-33.

Nordgren, H., Aaltonen, K., Sironen, T., Kinnunen, P.M., Kivistö, I., Raunio-Saarnisto, M., Moisander-Jylhä, A.M., Korpela, J., Kokkonen, U.M., Hetzel, U., Sukura, A., Vapalahti, O. 2014. Characterization of a new epidemic necrotic pyoderma in fur animals and its association with *Arcanobacterium phocae* infection. PLoS One. 10;9 (10):e110210. doi: 10.1371/journal.pone.0110210. eCollection 2014.

Selektion for fodereffektivitet uden negative konsekvenser for kropsvægt og kuld størrelse

Mette Dam Madsen¹, Mahmoud Shirali¹, Just Jensen¹, Bente Krog Hansen², Steen Henrik Møller³, Trine Michelle Villumsen¹

¹Institut for Molekylær Biologi og Genetik, Aarhus Universitet, ²Kopenhagen Fur Rådgivning, ³Intitut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: mette.madsen@mbg.au.dk

Øget fodereffektivitet i mink kan reducere omkostningerne per produceret skind, mens øget kropsvægt kan øge skindstørrelsen og dermed øge indtægten per skind. Samtidigt kan øget kuld størrelse øge antallet af skind produceret per tæve. Derfor er det relevant at selekttere for øget kropsvægt, fodereffektivitet og kuld størrelse. Dette studie viser, at selektion for fodereffektivitet i form af reduceret residual foderindtag (foderindtag, der er genetisk uafhængig af kropsvægt) ikke har negative konsekvenser for kropsvægt og kuld størrelse. Det vises desuden, at de genetiske parametre for residual foderindtag er forskellige i hanner og hunner, men at det er muligt at opnå fornuftige selektionsresponses ved at selekttere på en middelværdi baseret på de kønsspecifikke avlsværdier for residual foderindtag.

Introduktion

Effektiv udnyttelse af ressourcer, blandt andet foder, har stor økonomisk betydning i minkproduktionen. Øget fodereffektivitet kan øge avlernes indtægt ved at reducere foderomkostningerne per skind, der produceres. Foderindtag er dog negativt genetisk korreleret til kropsvægt (Berg og Lohi, 1992), og derfor foreslås her i stedet at anvende residual foderindtag (RFI) som selektionsegenskab for fodereffektivitet. RFI er den del af foderindtaget, der er genetisk uafhængig af kropsvægt (Kennedy et al., 1993). Dette gør det muligt at selekttere, således at RFI reduceres, samtidigt med at kropsvægt øges. Ligeledes vil øget kuld størrelse kunne øge indtægterne via øget antal skind per tæve, og denne egenskab bør derfor inkluderes sammen med RFI og kropsvægt som selektionskriterie. Da der er stor fænotypisk forskel på hanner og hunner, forventes de genetiske parametre at være forskellige i kønnene for egenskaber som RFI, foderindtag og kropsvægt. Det er dog ikke relevant at selekttere på kønsspecifikke avlsværdier for eksempel RFI, da avlsværdier er et dyrs forventede bidrag til dennes afkom, og afkom forventes at være 50 % hanner og 50 % hunner. Derfor undersøges muligheden for at selekttere på en middelværdi baseret på de kønsspecifikke avlsværdier. Formålet med denne undersøgelse var at belyse konsekvenserne af at selekttere på RFI, foderindtag, kropsvægt eller kuld størrelse ved at udregne direkte og korrelerede selektionsresponses ved selektion på hver enkelt egenskab, og hvordan selektion på en middelværdi baseret på kønsspecifikke avlsværdier for RFI fungerer i forhold til at benytte de kønsspecifikke avlsværdier for RFI.

Metoder

Data

Til analysen blev der anvendt målinger af det samlede foderindtag gennem vækstperioden fra 9.587 bure (middelværdi 57,62 kg; standardafvigelse 6,16 kg) målt fra 2013-2016, kropsvægt fra 16.782 hanner (3,63 kg; 0,60 kg) og 16.890 hunner (1,90 kg; 0,34 kg) målt fra 2006-2016 og kuld størrelse 21 dage efter fødslen fra 6.445 førsteårstæver (6,27; 2,67) målt fra 2006-2015. Der var 16.782 hanner og 18.375 hunner, alle af den brune type. Stamtavlen gik tilbage til 1998 og indeholdt 38.131 dyr. Data og stamtavle var indsamlet på og udleveret af AU's forsøgsfarm i Foulum.

Analyse

For at undersøge de genetiske parametre og sammenhæng mellem foderindtag, kropsvægt i hanner, kropsvægt i hunner og kuld størrelse 21 dage efter fødslen blev en fireegenskabsmodel anvendt. Ud over målingerne blev kulnummer, fødselsår og placering på farmen (hal) under vækstperioden anvendt i modellen. Modellen estimerede genetiske varianser og avlsværdier for foderindtag i hanner (FIM), foderindtag i hunner (FIF), kropsvægt i hanner (BWM), kropsvægt i hunner (BWF) og kuld størrelse 21 dage efter fødslen (LS21).

Efterfølgende blev RFI udregnet for hanner (RFIM) ved at korrigere avlsværdierne for FIM for avlsværdierne for BWM, mens RFI i hunner (RFIF) blev udregnet ved at korrigere avlsværdierne for FIF for avlsværdierne for BWF. Desuden blev en middelaflsværdi for RFI (μ RFI) udregnet baseret på RFIM og RFIF.

Direkte og korrelerede selektionsresponsen ved selektion på hver enkelt egenskab samt middelegenskaben blev analyseret ved at selektere de 10 % bedste dyr (uden hensyntagen til køn) for hver egenskab og udregne deres gennemsnitlige avlsværdi for den selekterede egenskab samt de øvrige egenskaber.

Resultater

De additive genetiske varianser for RFIM, RFIF, FIM, FIF, BWM, BWF og LS21 ses i Tabel 1 sammen med arvelighederne for egenskaberne. Arvelighederne for LS21 og RFIF er lave, mens de resterende egenskaber har moderate til høje arveligheder.

Tabel 1. Posterior middelværdier (posterior standardafvigelser) for arvelighed (h^2) og additiv genetisk varians for residual foderindtag i hanner (RFIM) og hunner (RFIF), foderindtag i hanner (FIM) og hunner (FIF), kropsvægt i hanner (BWM) og hunner (BWF) samt kuld størrelse 21 dage efter fødslen (LS21).

Egenskab	RFIM	RFIF	FIM	FIF	BWM	BWF	LS21
h^2	0,23 (0,03)	0,12 (0,02)	0,43 (0,03)	0,32 (0,02)	0,54 (0,02)	0,57 (0,02)	0,13 (0,02)
σ_a^2	1,52 (0,21)	0,75 (0,14)	5,32 (0,44)	2,82 (0,23)	0,13 (0,01)	0,05 (0,00)	0,90 (0,18)

Direkte og korrelerede ændringer på grund af selektion på hver enkelt egenskab ses i Tabel 2. Da RFIM og RFIF er udregnet således, at de er uafhængige af henholdsvis BWM og BWF, medfører selektion for reduceret RFIM eller RFIF ingen korreleret ændring i henholdsvis BWM og BWF. Selektion for reduceret RFIM eller RFIF medfører heller ingen ændring i henholdsvis BWF og BWM på grund af den høje genetiske korrelation mellem BWM og BWF (resultat ikke vist) eller i LS21. Selektion for reduceret FIM eller FIF medfører reduktion i hinanden, RFIM, RFIF, BWM og BWF og øgning af LS21. Selektion for øget BWM eller BWF resulterede i øget kropsvægt og foderindtag i begge køn og reduceret kuldstorelse. Selektion for øget LS21 reducerede kropsvægt og foderindtag i begge køn, men medførte ingen ændring i RFIM og RFIF. Selektion imod μ RFI medførte ingen ændringer i BWM, BWF eller LS21, men en reduktion af RFI og FI i begge køn på et niveau imellem den reduktion i RFIM, RFIF, FIM og FIF, der blev opnået ved selektion imod RFIM og RFIF.

Tabel 2. Posterior middelværdier (posterior standardafvigelser) af direkte (fed) og korrelerede (ikke-fede værdier i en række) selektionsresponsen, når de 10 % bedste dyr selekteres for hver egenskab; residual foderindtag i hanner (RFIM) og hunner (RFIF), foderindtag i hanner (FIM) og hunner (FIF), kropsvægt i hanner (BWM) og hunner (BWF) samt kuldstorelse 21 dage efter fødslen (LS21) og selekteres for middelegenskaben μ RFI.

Selekteret egenskab	Responsegenskab						
	RFIM	RFIF	FIM	FIF	BWM	BWF	LS21
RFIM	-2,73 (0,54)	-1,65 (0,46)	-3,26 (1,06)	-2,17 (0,80)	-0,10 (0,11)	-0,08 (0,06)	0,04 (0,18)
RFIF	-2,20 (0,52)	-2,13 (0,45)	-2,74 (1,02)	-2,58 (0,72)	-0,10 (0,12)	-0,07 (0,06)	-0,19 (0,17)
FIM	-1,67 (0,63)	-1,06 (0,50)	-5,13 (0,88)	-3,17 (0,70)	-0,64 (0,08)	-0,32 (0,05)	0,63 (0,14)
FIF	-1,57 (0,63)	-1,44 (0,49)	-4,36 (0,90)	-3,80 (0,67)	-0,52 (0,09)	-0,36 (0,05)	0,67 (0,13)
BWM	0,23 (0,30)	0,14 (0,26)	3,81 (0,38)	2,30 (0,33)	0,66 (0,03)	0,33 (0,02)	-0,78 (0,11)
BWF	0,38 (0,34)	0,21 (0,25)	3,34 (0,47)	2,82 (0,34)	0,55 (0,04)	0,40 (0,02)	-1,02 (0,11)
LS21	-0,09 (0,42)	0,14 (0,32)	-1,71 (0,73)	-1,37 (0,52)	-0,30 (0,08)	-0,23 (0,04)	1,60 (0,15)
μRFI	-2,56 (0,52)	-2,04 (0,45)	-3,10 (1,03)	-2,54 (0,74)	-0,10 (0,11)	-0,08 (0,06)	-0,14 (0,16)

Diskussion

Direkte og korrelerede selektionsresponsen

Undersøgelser af korrelerede selektionsresponsen er relevante, når man vil selektere på en egenskab. Selektion på enkelte egenskaber medfører altid favorable ændringer i den selekterede egenskab, men da forskellige egenskaber typisk har en genetisk sammenhæng, som kan være enten positiv eller negativ, kan selektion på en egenskab medføre ændringer i andre egenskaber. Dette er blandet andet set for kropsvægt og kuldstorelse i mink, hvor selektion for øget kropsvægt har medført reduceret kuldstorelse (Lagerkvist et al., 1994). Dette observeres også her. Selektion for øget kropsvægt i hanner eller hunner medfører en gennemsnitlig reduktion på 0,78-1,02 hvalpe per tæve.

Samtidigt medfører selektion på kropsvægt øget foderindtag i både hanner og hunner, hvilket ikke er ideelt, da dette øger udgifterne per skind. Det øgede foderindtag reducerer derved den økonomiske gevinst ved øget kropsvægt. Ugunstig sammenhæng mellem foderindtag og kropsvægt er tidligere vist i mink (Berg og Lohi, 1992). De ugunstige sammenhænge mellem kropsvægt og både foderindtag og kuldstørrelse betyder også, at selektion for at reducere foderindtag eller øge kuldstørrelse resulterer i en reduktion af kropstørrelse. Derimod har selektion for at reducere RFIM, RFIF eller μ RFI ingen negative konsekvenser for kropsvægt og påvirker heller ikke LS21, mens det reducerer foderindtag i begge køn.

Selektion på middelværdier kontra kønsspecifikke avlsværdier

De genetiske parametre er forskellige i hanner og hunner for RFI, hvilket indikerer, at RFI bør behandles som forskellige egenskaber i de to køn, hvorved der opnås kønsspecifikke avlsværdier. Dette er dog ikke anvendeligt i praksis. Derfor undersøgte vi, om selektion på en kombinationsegenskab baseret på de kønsspecifikke avlsværdier vil resultere i fornuftige selektionsresponsen sammenlignet med selektion på de kønsspecifikke avlsværdier. Selektion på μ RFI medførte samme responsmønster som selektion på deres kønsspecifikke egenskaber, og responserne var numerisk lidt større end middelværdien for responserne ved selektion på de kønsspecifikke avlsværdier. Det indikerer, at det er muligt at selekere på middelværdien.

Konklusion

Denne undersøgelse viser, at det er muligt at selekere på RFI uden negative konsekvenser for kropsvægt og kuldstørrelse og dermed opnå fodereffektive mink. Undersøgelsen viser også, at RFI bør behandles som forskellige egenskaber under analyse på grund af forskelle i de genetiske parametre, men selektion kan foretages på en middelværdi baseret på de kønsspecifikke avlsværdier.

Anerkendelse

Projektet var finansieret af GenSAP (grant nr. 0603-00519B).

Supplerende litteratur

Berg P & Lohi O. 1992. Feed consumption and efficiency in paternal progeny groups in mink. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 42, 27-33.

Kennedy BW, van der Werf JH & Meuwissen TH. 1993. Genetic and statistical properties of residual feed intake. *Journal of Animal Science* 71, 3239-3250.

Lagerkvist G, Johansson K & Lundeheim N. 1994. Selection for litter size, body weight, and pelt quality in mink (*Mustela vison*): correlated responses. *Journal of Animal Science* 72, 1126-1137.

Madsen P & Jensen J. 2013. A User's Guide to DMU Ver. 6, rel. 5.2. In.

R Core Team. 2019. R: A language and Environment for Statistical Computing. In R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sammenhæng mellem skindlængde og alternative mål for størrelse hos mink og potentiale for tidlig udvælgelse af avlsdyr

Trine Villumsen¹, Tove Clausen², Mogens S. Lund¹

¹Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning, Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet, ²Kopenhagen Fur Forskning

E-mail: tmv@mbg.au.dk

Vi har undersøgt, i hvor høj grad forskellige mål for størrelse hos livdyr i form af omkreds, vægt og kropslængde hen over vækstsæsonen og ved pelsning var arvbare, med udgangspunkt i hvide mink fra Kopenhagen Fur Farm. Vi har desuden estimeret de genetiske sammenhænge til længde på det færdige skind klargjort til auktion. Vi fandt, at alle egenskaber var arvbare, højest for vægt og lavest for omkreds. Specielt for vægt fandt vi også høje genetiske korrelationer til skindlængde. Septembervægt synes at være en næsten lige så god indikator for skindlængde som vægt ved pelsning. Det er ikke muligt at vurdere kvalitet i september, derfor bør der udvælges ekstra avlsdyr i september, så der kan foretages en yderligere selektion baseret på pelskvalitet før pelsning. Fordelen ved den tidlige selektion er muligheden for en restriktiv fodring af avlsdyr, så kraftig slankning hen over vinteren kan undgås, og der forhåbentlig kan opnås bedre reproduktion.

Indledning

I minkproduktionen bliver hvalpene fodret kraftigt hen over efteråret og indtil pelsning i november for at opnå lange minkskind, der kan give en høj auktionspris. Når mink i dag udvælges til avl, sker det blandt andet på baggrund af deres vægt kort før pelsning, da vægt er en indikatoregenskab for skindlængde. Vægt er en egenskab, der er let at forbedre, da den har en høj arvbarhed. Desværre er der en negativ sammenhæng mellem vægt og frugtbarhed hos mink, således at tunge mink får færre afkom. Før parringssæsonen skal minkene igennem en kraftig slankning, for at minkhunnerne kan opnå et optimalt huld inden flushing, som kan bidrage til en høj frugtbarhed hos minkene (Boudreau et al., 2014, Bækgaard et al., 2007). Den kraftige slankning kan påvirke dyrenes velfærd negativt, da de er sultne. Desuden medfører restriktiv fodring i vinterperioden en øget forekomst af unormal adfærd hos avlshunner (Hansen et al., 2007; Malmkvist et al., 2013). Hvis udvælgelse af avlsdyr kan foregå tidligere uden nævneværdigt tab af genetisk fremgang for skindlængde og kvalitet, kan man reducere fodertildelingen i efteråret og dermed undgå at skulle slanke avlsdyrene så kraftigt hen over vinteren.

Formålet med projektet var at undersøge, hvorledes en tidligere selektion af avlsdyr vil påvirke muligheden for avlsfremgang i forhold til selektion af avlsdyr kort før pelsning i november. På baggrund af data fra hvide mink fra Kopenhagen Fur Farm har vi undersøgt arvbarheden af vægt, længde og omkreds, målt gentagne gange fra september til pelsning, samt de genetiske og fænotypiske korrelationer til skindlængde. Disse estimater og sammenhænge kan understøtte, om en tidlig selektion af mink vil kunne anvendes som alternativ til en selektion af avlsdyr i november.

Dyremateriale og metoder

På Kopenhagen Furs forsøgsfarm har vi foretaget gentagne målinger af vægt, længde og omkreds fra september til pelsning for hvide mink født i efteråret 2018. I projektet blev desuden foretaget en række andre skindregistreringer i forbindelse med sortering og pelsning, ligesom der blev registreret frugtbarhed af hunner efterfølgende; disse egenskaber vil ikke være fokus i dette indlæg. Projektet var planlagt således, at cirka 2.000 mink ved udsætning blev inddelt i tre lige store grupper med forskellig fodertildeling (gruppe 70-72). Alle mink blev udsat med en han og en hun i hvert bur. Inden for køn blev kuldsøskende i videst muligt omfang delt ud på forskellige fodergrupper. Fra midt september til midt november var det planlagt, at gruppe 70 skulle fodres ad libitum, mens gruppe 71 skulle tildeles 10 % mindre foder end gruppe 70. Gruppe 72 skulle tildeles 20 % mindre foder end gruppe 70. I praksis viste det sig dog svært at styre fodertildelingen. Således endte den samlede fodertildeling for gruppe 70 og 71 på næsten samme niveau (~59 og 60 kg), mens der for gruppe 72 var en samlet fodertildeling på cirka 56 kg per bur. I perioden med restriktiv fodertildeling fik gruppe 72 tildelt cirka 24 kg foder/bur mod cirka 26 og 27 kg til gruppe 70 og 71. Reduktionen for gruppe 72 svarede til cirka 10 % i perioden med restriktiv fodring. I de analyser, der præsenteres her, blev gruppe 70 og 71 slået sammen til én gruppe. Sammenlægningen af gruppe 70 og 71 synes rimelig for de analyser, der analyseres her, idet fodertildelingen fra midt september til pelsning overordnet set har været ens. Dette understøttes af, at gennemsnittet for vægt, længde og omkreds var ens for gruppe 70 og 71 hos både hunner og hanner. Gruppe 72, som blev tildelt en reduceret mængde foder, indgår ikke i de efterfølgende genetiske analyser for vægt, længde og omkreds.

Der blev foretaget målinger af vægt (g) og længde (cm) i september, oktober og ved pelsning, mens omkreds (mm) blev målt i september og oktober. Alle mink blev vejlet på en elektronisk vægt, længde blev målt med en JasoPels længdemåler, hvor minkene blev holdt i halen, mens de strakte sig for at komme frem i et rør. En censor målte via laser længden på minken. Omkreds på minkene blev målt med en omkredsmåler fra WestCoast-Mink, hvor minkene skulle mase sig gennem et rør med fire uafhængige ”vinger” i enden, som registrerede, hvor meget hver enkelt ”vinge” blev flyttet, og beregnede en omkreds. I november blev de mink, der ikke var selekteret som avlsdyr, aflivet individuelt. Umiddelbart efter aflivning blev minkene vejlet igen, og der blev målt længde (ved at sætte længdemåleren fra JasoPels på højkant). Efter pelsning og strækning af skind blev der målt skindlængde (mm) for både hanner og hunner, mens der for hanner ydermere blev vurderet kvalitet (1-12, 12 er bedst).

Tabel 1 viser antallet af registreringer samt gennemsnit og standardafvigelse (SD) for hanner og hunner for hver egenskab målt på livdyr og pels.

Tabel 1. Oversigt over antal mink med livdyrregistreringer, registreringer ved aflivning og skindregistreringer efter strækning for længde (cm, dog mm for skind), vægt (g), omkreds (mm) og kvalitet (score 1-12).

Egenskab	Hanner			Hunner		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD
Længde sept	627	44,9	2,4	634	37,16	1,94
Længde okt	623	46,8	2,7	629	37,73	2,02
Længde pelsning	543	49,4	2,31	413	41,25	1,77
Omkreds sept	622	306,2	5,33	583	294,5	3,25
Omkreds okt	608	307,3	5,21	588	293,8	2,94
Vægt sept	627	2412	387	634	1662,8	206,8
Vægt okt	609	3373	469	628	1859,0	224,3
Vægt pelsning	544	3470	550	413	1866,5	249,6
Kvalitet skind	529	6,65	2,49	-	-	-
Længde skind	526	956,1	59,1	406	785,5	41,7

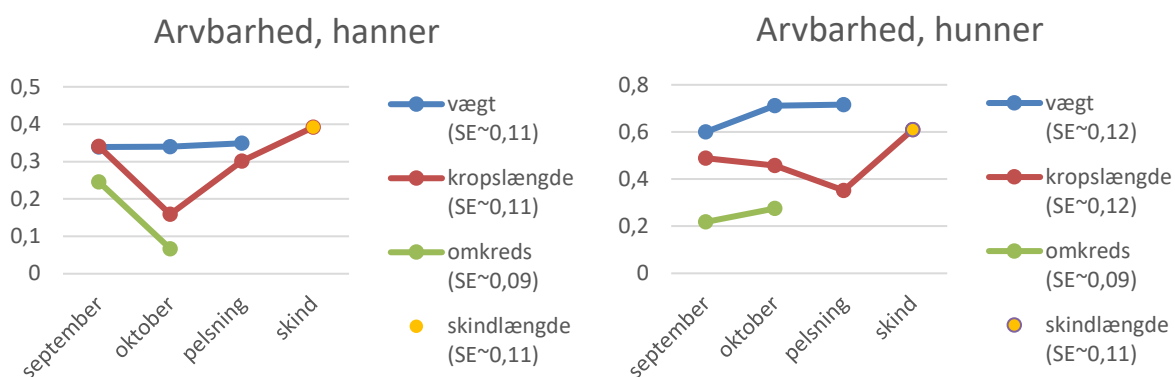
De hvide mink fra Kopenhagen Fur Farm blev indkøbt med ukendt afstamning i 2016. Der var således kendte forældre og bedsteforældre på minkene. Til de genetiske analyser lavede vi en afstammingsfil for alle mink med dataregistreringer, hvilket resulterede i en fil med 3.239 mink født fra 2016 til 2018.

Modeller

Vi analyserede egenskaberne i Tabel 1 i bivariate modeller, hvor skindlængde altid indgik som den ene egenskab, mens den anden egenskab var hver af de øvrige indikatoregenskaber for størrelse. Da størrelse, vægt og omkreds var meget forskellige for hanner og hunner, blev alle analyser foretaget særskilt for hanner og hunner, da varianser som følge af størrelsesforskelle også var forskellige. Da de genetiske analyser blev foretaget inden for køn og foderniveau og med dyr med samme fødselsår, blev der ikke korrigeret for yderligere systematiske effekter. Data blev analyseret ved hjælp af programmet DMU (Madsen og Jensen, 2013).

Resultater

Figur 1 viser arvbarhed, h^2 , for vægt, længde og omkreds for målinger fra september indtil pelsning samt for skind klargjort til auktion for henholdsvis hanner og hunner. Arvbarheden er et tal mellem 0 og 1 og angiver, i hvor høj grad en egenskabs værdi er bestemt ud fra gener. En arvbarhed på 0 er et udtryk for, at egenskaben udelukkende er styret af miljøfaktorer, mens en arvbarhed på 1 er et udtryk for, at egenskaben udelukkende er styret af gener. Jo højere en arvbarhed, jo lettere er det at forbedre egenskaben gennem avl. Standardfejl (SE) angiver, hvor sikkert estimatet er bestemt. Det vi sige, jo højere SE, desto mere usikkert er estimatet bestemt. Endvidere gælder, at jo flere registreringer der er til rådighed, desto lavere vil SE generelt være. I vores analyser var SE relativ høj.



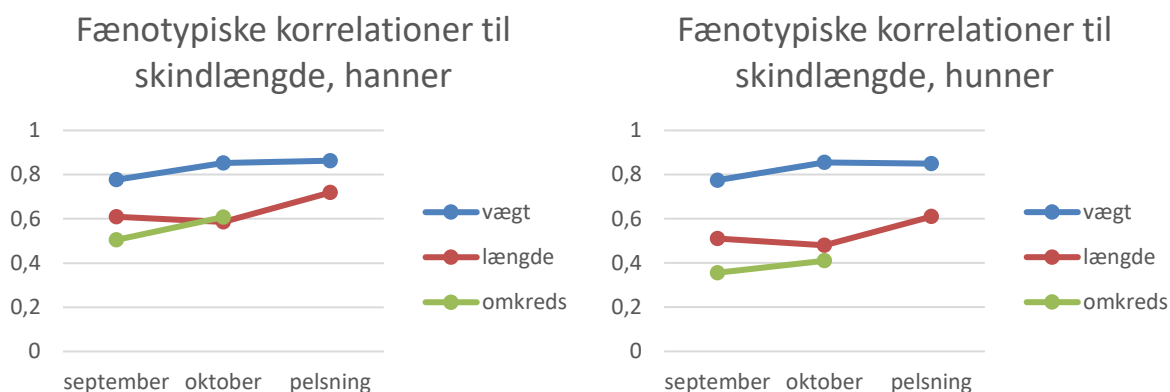
Figur 1. Arvbarhed (h^2) for vægt, længde og omkredsmål for målinger i september, oktober og pelsning og for skind klargjort til auktion for henholdsvis hanner og hunner.

Omkreds blev målt i september og oktober. Dette var egenskaben med den laveste arvbarhed og dermed den egenskab, som er sværest at ændre gennem avl. For hanner falder arvbarheden fra 0,25 i september til 0,07 i oktober, mens arvbarheden steg fra 0,22 i september til 0,28 i oktober for hunner.

Længde blev målt i september, oktober, ved pelsning og på det auktionsklare skind efter strækning. For både hanner og hunner var der højest arvbarhed for længde hos de levende mink i september, hvor arvbarheden var 0,34 for hanner og 0,49 for hunner. For både hanner og hunner var arvbarheden for skindlængde højere end for kropslængde (markeret med gult på figur 1), henholdsvis 0,39 for hanner og 0,61 for hunner.

Vægt blev målt i september, oktober og ved pelsning. Ligesom for længde var arvbarheden højere for hunner end for hanner. For hanner var arvbarheden for vægt på de tre tidspunkter næsten ens, ~0,34, mens den fra hunner steg lidt hen over efteråret fra 0,60 til 0,72.

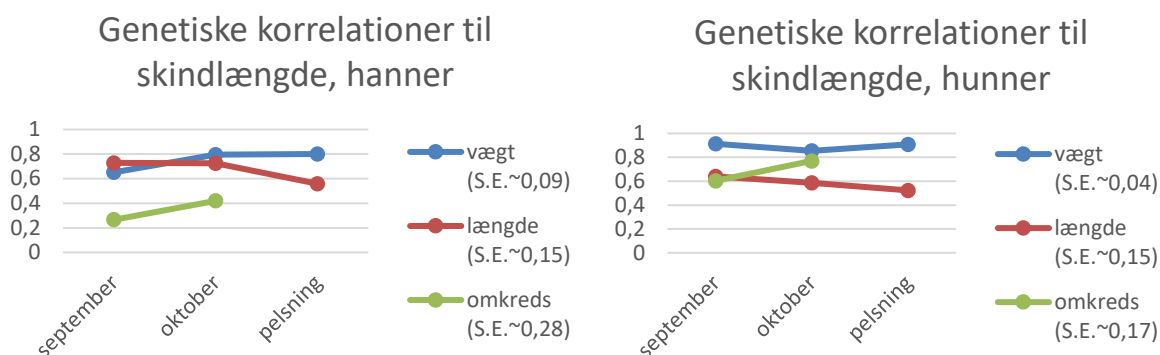
Figur 2 viser de fænotypiske korrelationer mellem længde for skind klargjort til auktion og vægt, længde og omkreds for målinger fra september indtil pelsning for hanner og hunner.



Figur 2. Fænotypiske korrelationer mellem skindlængde og vægt, længde og omkredsmål for målinger i september, oktober og ved pelsning for hanner og hunner.

De fænotypiske korrelationer til skindlængde var relativt konstante over tid. For vægt var de fænotypiske korrelationer til skindlængde ens for hanner og hunner, mens de fænotypiske korrelationer var højere for hanner end for hunner for længde og omkreds. For begge køn var omkreds lavest korreleret med skindlængde, mens vægt var den egenskab, der har den højeste fænotypiske korrelation til skindlængde.

Figur 3 viser de genetiske korrelationer mellem længde for skind klargjort til auktion og vægt, længde og omkreds for målinger fra september indtil pelsning for hanner og hunner.



Figur 3. Genetiske korrelationer mellem skindlængde og vægt, længde og omkredsmål for målinger i september, oktober og ved pelsning for hanner og hunner.

De genetiske korrelationer mellem skindlængde og omkreds steg cirka 0,16 for begge køn fra september-til oktobermålingerne, men der var stor forskel på niveauet. Korrelationerne mellem skindlængde og omkreds var cirka 0,33 højere for hunner end for hanner. For begge køn var der en tendens til, at den genetiske korrelation mellem længde og skindlængde aftog fra september til pelsning: for hanner fra 0,73 til 0,56, mens det tilsvarende fald hos hunner var fra 0,64 til 0,52. Den genetiske korrelation mellem skindlængde og vægt var høj for både hanner og hunner.

For hanner var der en tendens til en stigning over sæsonen fra 0,65 til 0,8, mens den genetiske korrelation mellem skindlængde og vægt for hunner var i intervallet 0,85 og 0,90.

Diskussion

Alle de registrerede egenskaber havde en arvbarhed, der gør det muligt at ændre dyrenes fænotype gennem avl. For alle egenskaber fandt vi en højere arvbarhed hos hunner end hos hanner. En mulig årsag kan være, at selv om vi antager, alle mink er fodret ad libitum, er det muligt, at dette gælder for hanner i større grad end for hunner. I det fælles bur kan hannen dominere hunnen, og der fodres generelt, efter at der ædes op, for at undgå for meget foderspild. Der kan således være tale om, at det reelt var arvbarheder under lidt forskellige betingelser, vi sammenlignede for hanner og hunner.

For både arvbarheder og genetiske korrelationer havde vi relativt høje standardfejl (SE) på grund af datamængden. Dette betyder, at estimaterne ikke er bestemt helt så sikkert, som hvis der havde været flere observationer/flere års data til rådighed. Estimaterne af arvbarheder og genetiske korrelationer kan også være lidt overvurderede, idet vi undlod at inkludere den permanente miljøeffekt af kuld i analyserne. Kuldeffekt blev ikke inkluderet, da der for en del af kuldene kun indgik et eller to afkom af hvert køn fra hver kuld for en given egenskab. Dermed blev det svært at "skille" effekten af genetik og permanent miljø. Kuldeffekten kan derfor i en vis grad være havnet i den genetiske varians. Usikkerhed på estimaterne er dog gældende for alle egenskaber, hvorfor det synes rimeligt at sammenligne de tre kategorier af egenskaber uden yderligere kommentarer til usikkerhederne.

Omkreds havde det laveste potentiale som indikatoregenskab for skindlængde. De genetiske parametre for omkreds ændrede sig meget over tid og mellem køn. Arvbarheden, specielt for hanner, var meget forskellig for september- og oktoberregistreringerne, og trenden i arvbarhed over tid var forskellig for de to køn. De genetiske korrelationer steg fra september til oktober, men niveauet er meget forskelligt for hanner og hunner.

Arvbarheden af længde på kroppen var for begge køn højest i september og af en størrelse, som kunne være relevant at anvende i avlsarbejdet. I forhold til målingerne i september og oktober adskilte pelsningslængde sig ved, at dyret var aflivet og blev målt hængende. Den er således ikke helt repræsentativ for det mål, som man vil kunne få i praksis: længdemål ved sortering. Fænotypisk var der en større sammenhæng til skindlængde ved pelsning i forhold til september. Den genetiske sammenhæng var højest i september og er muligvis et udtryk for, at den kraftige fodring gør det sværere at se minkens genetiske potentiale for et langt skind efter en kraftig fodring hen over efteråret. Længdemål i september har et potentiale som indikatoregenskab for skindlængde, da der er en middel arvbarhed på egenskaben og en middel til høj genetisk korrelation til skindlængde.

Arvbarheden af skindlængde var henholdsvis 0,39 for hanner og 0,60 for hunner. Det er således en egenskab, som er relativt let at påvirke genetisk. I denne undersøgelse var skindlængde for hanner i

højere grad end for hunner påvirket af miljø. Dette indikerer, at hunnen oftest får nok, mens hannen tilsyneladende ikke udnytter hele sit vækstpotentiale, selv under tilnærmet ad libitum-fodring. Arvbarheden for skindlængde var af samme størrelsesorden som Villumsen og Lund (2018), hvor arvbarheden for skindlængde var 0,44, og Lagerkvist et al. (1994), der fandt en arvbarhed af skindlængde på 0,57.

Den genetiske korrelation mellem skindlængde og vægt var generelt høj. For hunners vedkommende var den genetiske korrelation mellem vægt og skindlængde nærmest konstant hen over vækstperioden, $\sim 0,9$, hvilket indikerede, at med hensyn til vægt vil en selektion af hunner i september være lige så god som selektion af hundyr på vægt lige før pelsning. For hanner var der en mindre stigning i den genetiske korrelation fra september til november, fra 0,65 til 0,80. Til sammenligning fandt Villumsen og Lund (2018) en genetisk korrelation mellem vægt og skindstørrelse på 0,88.

Ved selektion af avlsdyr i september vil man have samme information om kuldstørrelse, som er til rådighed ved sortering kort før pelsning. For hunnernes vedkommende vil det være lige så sikkert at selektere på vægt i september frem for november. For hannernes vedkommende var den genetiske korrelation mellem skindlængde og septembervægt lidt lavere end for novembervægt. Disse forskelle kan dog skyldes usikre estimater.

En udfordring ved selektion af avlsdyr i september er, at det er svært at vurdere pelskvalitet. For hanner kunne en strategi være at selektere dobbelt så mange hanner i september, som der er behov for til det kommende års parring, og i november lave en "anden runde" blandt de først udvalgte, hvor der blev frasorteret på størrelse samt kvalitet. For hunner kunne man også udvælge lidt flere avlsdyr i september, end der reelt er behov for, og ligeledes lave en mindre frasortering med hensyn til størrelse og kvalitet i november. For hanner har vi registreringer på skindkvalitet og en analyse mellem de ad libitum-fodrede hanner, og hanner med reduceret fodertildeling viste en genetisk korrelation på over 0,7, men med en meget stor usikkerhed på estimatet (SE 0,3), som følge af at vores datasæt specielt for restriktivt fodrede dyr var relativt lille. At den genetiske korrelation er under 1 betyder, at udvælgelsen af avlsdyr på grund af kvalitetsvurderinger af hanner på restriktiv fodring ikke er helt den samme, som hvis de var fodret ad libitum.

Omkostningen ved at udvælge lidt flere potentielle avlsdyr i september end der er behov for, undlade at fodre den så kraftigt og foretage en endelig selektion i november skal holdes op mod, hvad der spares i foderomkostninger og gevinst ved bedre frugtbarhed. Skind fra restriktivt fodrede mink var i gennemsnit 0,7 cm kortere for hunner (henholdsvis 78,6 cm og 77,9 cm) og 2,3 cm kortere for hanner (henholdsvis 95,6 cm og 93,3 cm) i forhold til ad libitum-fodrede mink, mens foderforbruget var 3 kg mindre per bur for de restriktivt fodrede mink. Vi er stadig i gang med beregning af, hvordan en tidlig udvælgelse af hunner og efterfølgende restriktiv fodring påvirker frugtbarhed.

Det tyder dog på, at restriktivt fodrede tæver havde en bedre frugtbarhed end ad libitum-fodrede tæver, hvilket er i overensstemmelse med resultater fra blandt andre Boudreau et al., 2014.

Konklusion

Med en tidlig udvælgelse af avlsdyr kan man reducere fodertildelingen gennem vækstperioden og undgå, at minkene skal slankes kraftigt hen over vinteren for at komme i det korrekte huld inden parring. Vores resultater viser, at vægt i september for hunner er en lige så god indikator for senere skindlængde som vægt i november. For hanner er septembervægt også en god indikator, men dog med en lidt lavere genetisk korrelation end vægt ved pelsning. For hanner er længdemål i september ligeledes en god indikator, hvor den for hunner ikke synes helt så velegnet. Omkreds alene er derimod ikke en særlig god indikator for senere skindlængde. Ved selektion i september er kuldstørrelse allerede kendt, det er derimod ikke muligt at vurdere pelskvalitet i september. For at kompensere for dette kan hunner udvælges i to runder:

- Runde 1, september: Hunner selekteres på baggrund af vægt og kuldparametre i september, og der selekteres lidt ekstra hunner, end der reelt er behov for.
- Runde 2, november: Hunner fra første runde sorteres på kvalitet, og overskydende hunner pelses sammen med øvrige mink.

Med denne strategi vil der stadig være en kvalitetsselektion. Hvis det ønskes, kan samme strategi med selektion i to runder overføres til hanner, for eksempel ved at selektere dobbelt så mange hanner som nødvendigt til parring i første runde og frasortere overskydende hanner på baggrund af kvalitet og størrelse ved anden runde i november. Hermed vil man også opnå en stærk kvalitetsselektion for hanner. I dette studie fandt vi, at de restriktivt fodrede hunner fra gruppe 72 i gennemsnit var 0,7 cm kortere end hunner fra gruppe 70 og 71. Den tilsvarende forskel for hanner var 2,3 cm. Omkostningen til denne tottrinnsselektion er et kortere skind for dyr, der frasorteres i anden runde, mens gevinsten er lidt sparet foder, bedre dyrevelfærd, når avlsdyr ikke skal slankes så kraftigt, og ikke mindst en forventning om en bedre reproduktion.

Anerkendelse

Projektet var finansieret af Pelsdyrafgiftsfonden, København Forskning og Aarhus Universitet.

Supplerende litteratur

Bækgaard, H., Hansen, M.U., Sønderup, M. og Clausen, T. 2007. Sammenhæng mellem tidlig hvalpedød og minktævers huld og foderforbrug i perioden januar til fødsel. Faglig årsberetning 2006, 185-192. Pelsdyrerhvervets Forsøgs- og forskningscenter. Holstebro, Danmark.

Boudreau, L., Benkel, B., Astatkie, T., Rouvinen-Watt, K. 2014. Ideal body condition improves reproductive performance and influences genetic health in female mink. *Animal Reproduction Science*, 145, 86-98.

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

Lagerkvist, G., Johansson, K. & Lundeheim, N. 1994. Selection for litter size, and pelt quality in mink (*Mustela vison*): Correlated responses. *Journal of Animal Science*, 72, 1126-1137.

Madsen P. & Jensen J., 2013. A User's Guide to DMU Ver. 6, rel. 5.2.

Malmkvist, J., Palme, R., Svendsen, P.M. & Hansen, S.W. 2013. Additional foraging elements reduce abnormal behaviour – in farmed mink (*Neovison vison*). *Applied Animal Behaviour Science* 149:77-86.

Villumsen, T. & Lund, M. 2018. Anvendelse af auktionsdata i minkavl. Temadag om Aktuel minkforskning. DCA rapport nr 129, 30-36. Aarhus Universitet, Danmark.

Huldtilpasning uden velfærdsproblemer i vinterperioden

*Britt I. F. Henriksen, Steen H. Møller
Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet
E-mail: britt.henriksen@anis.au.dk*

Fodring efter to forskellige fodringskurver har vist, at en reduktion i huld fra start december til huld 2 ved medio februar er mindre belastende for førsteårstæver end en hurtigere reduktion i huld til slut januar. Det er dog ikke uden velfærdsproblemer, og det bør vurderes, om tæverne behøver at slankes helt ned til huld 2 for at kunne respondere på flushing. Elektroniske hyldevægte kan fungere som et godt styringsredskab for at følge specifikke vægtkurver.

Indledning

Resultater fra WelFur-vurderinger på minkfarme har vist, at de største udfordringer for dyrenes sundhed og velfærd i vinterperioden er tynde avlsdyr og mink, der stereotyperer. I vinterperioden slankes mink, der skal bruges som avlsdyr, med henblik på at sikre en god reproduktion. Der er forskellige anbefalinger, om hvor tidligt og hvor meget dyrene bør slankes, og der er forskellig praksis på forskellige farme. Det er en udfordring at slanke dyrene og samtidig undgå, at dyrene bliver for sultne over så lang tid, at det vil påvirke deres velfærd. I WelFur-Mink registreres dette under velfærdsriteriet ”fravær af længerevarende sult”. Sult kan defineres som ”et negativt subjektivt stadie, som opleves af et dyr, der er kronisk underernæret” (D’Eath et al., 2009). Med ”kronisk” menes et længerevarende stadie og udelukker derfor akutte og kortvarige stadier, hvor dyret oplever følelsen af ”sult”.

Flere undersøgelser har vist, at avlstæver, som trækkes i foder i en kort periode efterfulgt af fodring efter ædelyst 3-5 dage inden parring, såkaldt flushing, vil kunne få en større kuldstørrelse end ved jævn fodring (Tauson, 1985; 1988). Tæven kommer i positiv energibalance, og der løsnes flere æg, som kan blive befrugtet og blive til minkhvalpe. Flushing er dermed en akut påvirkning af reproduktionsprocessen i parringsperioden. En god effekt af flushing forudsætter, at minkene er i moderat huld, men indebærer ikke store ændringer i huld eller kropssammensætning (Tauson, 1999). Restriktiv fodring over længere tid har derimod ikke vist nogen yderligere effekt på antal hvalpe (Tauson og Alden, 1984, 1985; Møller, 1999), men har vist højere forekomst af stereotypi (Børsting et al., 1998; Damgaard et al., 2004), højere risiko for fedtede hvalpe (Olesen og Clausen, 1992) samt risiko for dødsfald ved lave temperaturer. Forsøg har også vist, at større vægttab ikke øger effekten af flushing (Møller, 1999), men ligefrem kan forringe hvalperesultatet (Tauson, 1993). København Fur har udarbejdet en anbefalet vægtudviklingskurve baseret på vejedata fra danske minkavlere med en produktion med højt hvalpetal (Nielsen, 2018), som anbefaler omkring 40 % reduktion i kropsvægt fra pelsning til ultimo januar, som holdes frem til flushing. Anbefalingen er her at trække dyrene ned til huld 2 allerede sidst i januar for derefter at holde dem på huld 2 frem til flushing.

Flere forsøg har vist, at huldstyring i løbet af vinterperioden kræver jævnlig vejning af dyr og nøje opfølgning. Vi ved, at håndtering i forbindelse med vejning er stressfuldt for mink. Et alternativ til manuel vejning er automatiske hyldevægte, hvor man får en daglig oversigt over gennemsnitsvægt per dyr per dag. Inden et dyr etablerer stereotypi, ser man tit en stigende aktivitet hos dyret. Dette kan være løbeadfærd eller aktivitet, hvor de bruger indretning eller berigelser i deres aktivitet. Hyldevægte vil kunne give information om brug af hylden i løbet af et døgn. En stigning i aktivitet, hvor dyret bruger hylden, vil formodentlig kunne ses på vejedata for det aktuelle dyr.

Der er behov for mere viden om, hvornår mink oplever længerevarende sult, og hvilke indikatorer, der kan forudsige og dermed forebygge udvikling af længerevarende sult. Vi ville derfor vurdere, om ændring i vejedata fra hyldevægte kan bruges som en indikator på risiko for længerevarende sult og senere udvikling af stereotypi.

Formålet med projektet var at samle viden om, hvordan man som avler kan huldstyre på en måde, så man opnår den fulde effekt af flushing, uden at minkene oplever længerevarende sult. Vi ville undersøge, hvordan to forskellige strategier for slankning af avlsdyr, som var associeret med forskellige grader af sult, kom til udtryk i forskellige velfærdsindikatorer, og om man ved hjælp af vejedata kan identificere tidlige tegn på sult, og om vejedata dermed kan bruges som et redskab til at forebygge længerevarende sult og udvikling af stereotypi. Som velfærdsindikatorer observerede vi huld, stereotypi og niveauet af stresshormonet cortisol målt som nedbrydningsprodukter i gødningen (FCM). Derved kunne alle velfærdsmaal tages uden at håndtere minkene.

Vi undersøgte følgende hypoteser:

- Der er færre tæver, som stereotyperer ved slankning fra huld 4 og 5 i starten af december til huld 2 den 20. februar end til huld 2 den 30. januar.
- Niveauet af stresshormon er lavere hos tæver, som slankes ned fra huld 4 og 5 i start december til huld 2 til 20. februar, end hos tæver, som slankes ned til huld 2 til 30 januar.
- Hyldevægte kan bruges til at indikere risiko for stereotypi hos avlstæver i vinterperioden.

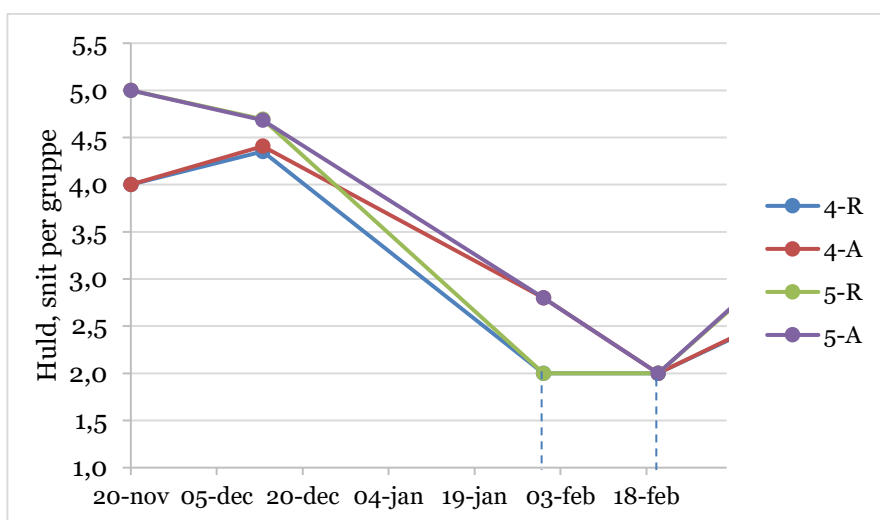
Test af to fodringsstrategier

Fodringsforsøget blev gennemført på forsøgsfarmen i Foulum fra den 10. december 2018 og frem til flushing i februar 2019. Der var to fodringsgrupper (A og R) med 200 førsteårstæver i hver, ligeligt fordelt på dyr i huld 4 og huld 5. Dyr i fodringsgruppe A skulle ned i huld den 20. februar, og dyr i fodringsgruppe R skulle ned i huld den 30. januar. Dyrenes aktivitet og eventuel udvikling af stereotypi blev registreret to gange hver uge og huld én gang hver uge. Niveauet af stresshormonet cortisol blev målt som nedbrydningsprodukter i gødningsprøver (FCM) fra 150 af tæverne, henholdsvis 30. januar og 19. februar, ligelig fordelt mellem de to fodringsgrupper og to stereotypigrupper (stereotyperende dyr med flere end tre stereotypiobservationer i hele forsøgsperioden og dyr med ingen stereotypiobservationer). Dyrenes længde blev målt ved projektstart og vægt ved sortering sidst i november. Fodertildelingen per tæve var uændret fra sortering og til projektstart 10. december.

Hyldevægte som redskab

Vægtudviklingen af et hold på 96 af forsøgstæverne (vejehold) fordelt på de to fodringsgrupper blev fulgt via automatiske WEIGHTlog hyldevægte. Fodertildelingen blev styret ud fra vurderinger af dyrenes huld, og vejerresultater fra de automatiske hyldevægte blev brugt som yderligere information til at justere fodringen undervejs for at følge vægtkurver tilpasset dyrenes huld i de to fodringsgrupper (Figur 1). Målet var at få dyrene ned i huld 2, og omsat til vægt svarede det til en vægtreduktion på 33 % i huldgruppe 4 og 37 % i huldgruppe 5, henholdsvis 31. januar og 20. februar, som blev brugt som vejledende vægtkurver i WEIGHTlog.

Stigning af aktivitet målt via de automatiske hyldevægte blev vurderet som mulig indikator på risiko for længerevarende sult og senere udvikling af stereotypi. Der blev lavet videoobservationer af alle hyldevægte, cirka 1 minut per bur per time, mellem kl. 06.00 og 18.00. Søskende til dyr med hyldevægte blev placeret i tilsvarende fodringsgruppe i bure uden hyldevægte.

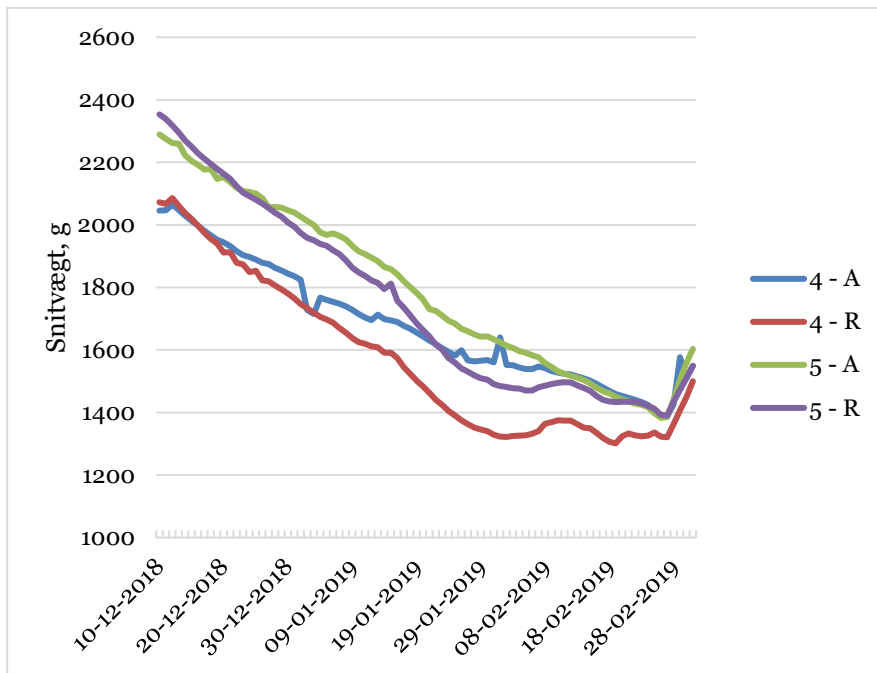


Figur 1. Huldkurver til de to fodringsgrupper til henholdsvis dyr i starthuld 4 og starthuld 5. Knæk i kurven er på grund af justering af startvægt efter projektstart.

Resultater

Vægt

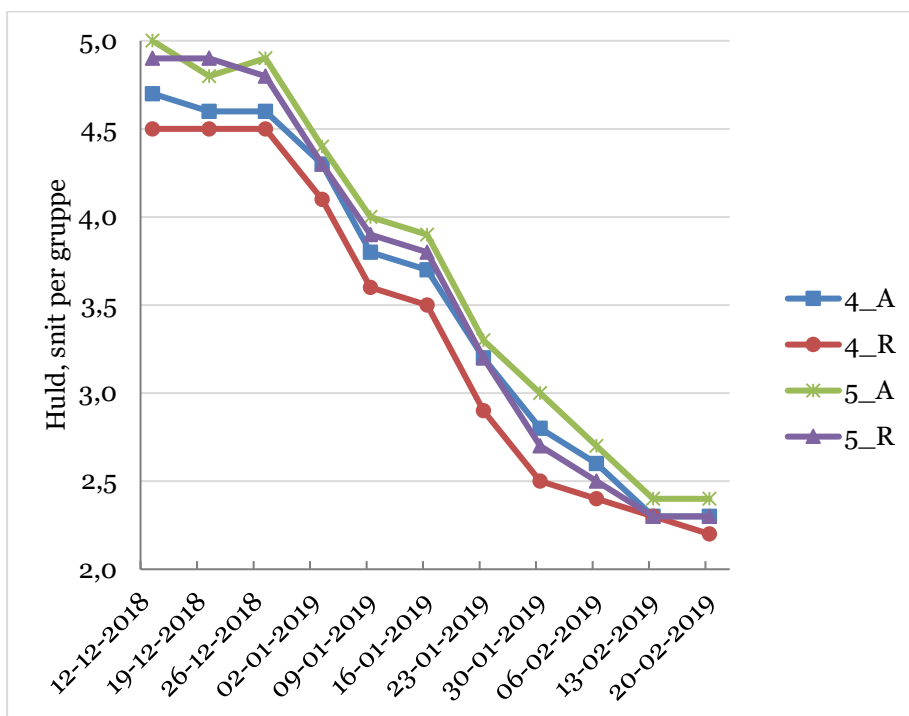
Dyrenes huld blev vurderet og dyr blev mærket, i forhold til om de burde få mere eller mindre foder. I tillæg gav de automatiske hyldevægte et godt indtryk af, hvor meget dyrene i de to fodergrupper responderede på tildelt foder, og om dyrene fulgte planlagt vægtreduktion. Tæver i fodringsgruppe R havde en vægtreduktion på 38 % i huldgruppe 4 og 39 % i huldgruppe 5, og tæver i fodringsgruppe A havde en vægtreduktion på 30 % i huldgruppe 4 og 37 % i huldgruppe 5 (Figur 2).



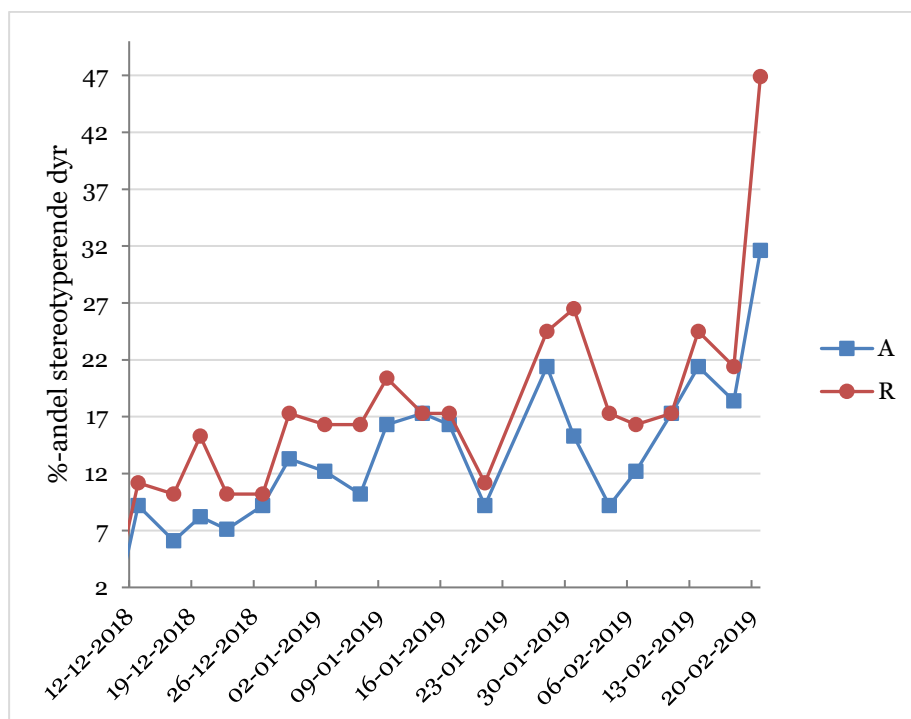
Figur 2. Gennemsnitlig vægt i vinterperioden i fodringshold (A=ned i huld til 20. februar og R=ned i huld til 31. januar) fordelt på starthuld 4 og 5.

Huldkurver

Figur 3 viser, at dyrenes huld blev reduceret fra henholdsvis huld 4 og 5 i december til huld 2 (2,5-2,8) sidst i januar i fodringsgruppe B, samt gruppen med starthuld 4 i fodringsgruppe A.



Figur 3. Gennemsnitlig huld i to huldgrupper (huld 4 og 5) inden for hver af de to fodergrupper (A = ned i huld til 20. februar, B=ned i huld til 31. januar). Hver huldscore er vurderet som "lav" eller "høj", hvor "høj" har 0,5 ekstra huldpunkt.



Figur 4. Andel dyr, som stereotyperer, per observationsdag i de to fodringsgrupper. A = ned i huld til 20. februar og R = ned i huld til 31. januar.

Stereotypi

Foreløbige statistiske analyser viser, at der var en signifikant større andel dyr, der stereotyperede i fodringsgruppen R, som skulle ned i huld til 31. januar, sammenlignet med fodringsgruppen A, der skulle ned i huld til den 20. februar (Figur 4). Ved analyse af hver dag for sig var der kun signifikant forskel mellem fodringsgrupperne den 21. februar (og en tendens den 3. januar). Der var ingen forskel mellem de to grupper, der startede i huld 4 eller 5.

FCM

Tabel 1. FCM hos førsteårstæver fodret ned til huld 2 til R=31. januar og A=20. februar.

Dato	Foderhold	FCM (ng/g)	Standardafvig	Antal observationer	Signifikant forskel a og b
30. januar	A	166,0	379,1	68	a
30. januar	R	253,9	453,5	69	ab
19. februar	A	312,8	485,0	68	b
19. februar	R	332,8	616,6	70	b

FCM-niveauet er højere hos tæverne i begge fodringshold den 19. februar end hos tæverne i fodringsgruppe A den 30. januar. Niveauet for hold R den 30. januar var væsentligt højere end for hold A, men forskellen var ikke statistisk signifikant (Tabel 1). Der var ingen signifikant forskel i FCM-niveau mellem de to stereotypigrupper.

Hyldevægte

Ved hjælp af observationer af dyr, som brugte hylden i deres stereotypi, og videooptagelser, kunne vi undersøge, hvornår et dyr startede med at stereotypere. Vejedata fra det aktuelle dyr i dagene inden og efter opstart af stereotypi blev undersøgt, men det var svært at se noget tydeligt mønster, som kunne identificere opstart af stereotypi.

Diskussion

Det var forventet, at der ville være færre stereotyperende dyr i fodergruppe A, som skulle ned i huld den 20. februar, sammenlignet med fodergruppe R, som skulle ned til 31. januar. Dette svarer til den generelle forskel, vi fandt mellem fodergrupper, og forskellen var størst ved sidste observationsdag. Vi ved, at håndtering er en stor stressfaktor for mink, og tidligere forsøg har vist, at stresssymptomer kan vare flere dage efter en håndtering (Malmkvist et al., 2011). Et par dage inden sidste registreringsdag var en del af dyrene blevet vejjet (jævnt fordelt mellem hold), og der blev samlet gødningsprøver dagen inden. Dette kan have været med til at forstærke forskellen mellem fodringsgrupperne, da det har været en ekstra stressfaktor for dyrene ud over restriktiv fodring.

Det var overraskende, at en del dyr stereotyperede allerede ved forsøgsstart. En mulig forklaring kan være ændret fodersammensætning fra 4. december fra Fodercentralen. Det kan måske også forklare en reduktion i huld i huld 5-gruppen og en lavere vægt hos dyrene ved projektstart end ved sortering. En anden mulig forklaring kan være stress i forbindelse med vejning, sortering og flytning og anden management i løbet af pelsningssæsonen. Den høje andel af stereotyperende dyr i begge grupper kan have sammenhæng med tidligere forsøg på forsøgsfarmen. Vi kan ikke bekræfte antagelsen om, at huldgruppe 5 ville være mere påvirket end huldgruppe 4, hverken i forhold til stereotypi eller FCM. En forklaring kan være, at de to grupper havde nærmet sig hinanden både i huld og vægt i perioden mellem holdinddeling og projektstart.

Resultatet af FCM-analyserne viser, at dyrene i de to fordringsstrategier var nogenlunde lige påvirket den 19. februar. Et højere aktivitetsniveau, herunder stereotypi, vil kunne øge FCM-niveauet (Malmkvist et al., 2011). Halvdelen af de analyserede gødningsprøver var fra dyr, som ikke var observeret som stereotyperede, og resten fra dyr med over tre stereotypiobservationer. Da der ingen signifikant forskel var i FCM-niveauet mellem de to stereotypigrupper, kan vi antage, at det høje FCM-niveau ikke kun er på grund af højt stereotypiniveau. FCM-niveauet den 19. februar var ikke signifikant forskellig fra FCM i prøverne den 30. januar fra gruppen, som skulle ned i huld til 31. januar. Dette antyder, at dyrene, som skulle ned i huld den 31. januar, har været under et større pres over længere tid end gruppen, som skulle ned i huld den 20. februar. FCM-niveauet for hold R den 30. januar var væsentligt højere end for hold A, men på grund af høj standardafvigelse var der for få observationer til at kunne påvise nogen statistisk forskel.

De elektroniske hyldevægte fungerede godt som supplerende styringsredskab i projektet sammen med vurdering af dyrenes huld. Det kan være svært at styre fodringen kun efter huld, særligt i starten af

vinterfodringen, og her kan de daglige vejninger være en rettesnor for effekten af den tildelte fodermængde. Det var også svært at fodre efter flere end to kurver, noget som genspejler sig i en lavere vægtreduktion i huldgruppe 4 i den restriktivt fodrede gruppe (R) end i fodringsgruppen, som skulle ned i huld medio februar. Det lykkedes ikke at finde et mønster i anvendelsen af de elektroniske hyldevægte, som kunne identificere dyr med øget risici for stereotypi. Det er ikke udelukket, at det kan lade sig gøre, men det ville kræve et større arbejde med at klassificere flere aktivitetstyper og var ikke muligt inden for projektet.

Projektet har vist, at en reduktion i huld fra start december til huld 2 ved medio februar for førsteårstæver er mindre belastende end en reduktion i huld til slut januar. Ingen af foderstrategierne var dog uden velfærdsproblemer, og det bør vurderes, om tæverne behøver at slankes ned til huld 2 for at kunne respondere på flushing. Mink i huld 2 har ingen underhudsfedt (subkutant fedt) tilbage, men har stadig deres muskelmasse intakt (i modsætning til dyr i huld 1). Underhudsfedt er en vigtig del af minkens energireserver i vinterperioden, men bliver først brugt, når større mængder fedt fra andre væv er mobiliseret. Mangel på underhudsfedt er derfor et tegn på, at minken samlet set har været i energiunderskud over en længere periode eller har været i et meget stort energiunderskud i en kortere periode. At være i huld 2 i længere tid kan derfor i sig selv være et velfærdsproblem for mink og bør derfor undgås. Boudreau (2014) har vist, at ad libitum-fodring af små canadiske mink frem til december, for derefter at trække dyrene i huld til lige under huld 3 i februar, gav lavere hvalpetal end et mere eller mindre jævnt huld fra september til lige under huld 3 i februar. Dette tyder på, at en større huldændring i vinterperioden er negativt for dyrene.

Anerkendelse

Projektet var finansieret af Pelsdyragiftsfonden. Desuden vil vi gerne takke Hedensted Gruppen A/S for godt samarbejde om dataindsamling fra WEIGHTlog.

Supplerende litteratur

Boudreau L., Benkel B., Astatkie T. & Rouvinen-Watt K. 2014. Ideal body condition improves reproductive performance and influences genetic health in female mink. *Animal Reproduction Science* 145(1–2):86–98.

Børsting, C., Damgaard, B. & Fink, R. 1998. Effects of different energy supply prior to the breeding season on reproductive performance and metabolism in female mink. NJF-seminar no. 295, Bergen, Norway.

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

D'Eath, R. B., Tolkamp, B. J., Kyriazakis, I. & Lawrence, A. B. 2009. 'Freedom from hunger' and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing food quantity or quality. *Animal Behaviour* 77:275–288.

Malmkvist J., Jeppesen L.L. & Palme R. 2011. Stress and stereotypic behaviour in mink (*Mustela vison*): A focus on adrenocortical activity, *Stress*, 14:3, 312-323.

Møller, S.H. 1999. Fodertildeling i vinterperioden - effekter i praksis. In: Møller, S.H. (Ed.) *Hvordan forbereder vi minktæver til parring, fødsel og diegivning*. Intern rapport no. 123, Danmarks JordbrugsForskning, s. 29–34.

Møller, S.H. & Berg P. 2002. Group size, statistical power and inference in fur animal science. NJF seminar no. 347: 5.

Nielsen, R. H. 2018. Weight data collected on Danish farms in 2015-2017, from early winter to the females giving birth, in order to find the optimal weight development curve for maximal number of kits born. In: *Proceedings of NJF Seminar 505, Autumn meeting in Fur animal research 2018*, Malmö, Sverige. S.46–52.

Olesen, C. & Clausen, T.N. 1992. Betydningen af diegivningsfoderets næringsstofsammensætning for minkhvalpes vækst, frekvensen af fedtede hvalpe og tævens huld. *Faglig Årsberetning, 1991*. Dansk Pelsdyravlerforening. 2017-225.

Tauson, A-H. 1985. Effects of flushing on reproductive performance, ovulation rate, implantation rate and plasma progesterone levels in mink. *Acta Agriculturae Scandinavia* 35: 295-309.

Tauson, A-H. 1999. Indvirkning af energitilførsel og huld på den reproductive process hos minktæver. I: Møller, S.H. 1999. *Hvordan forbereder vi minktæver til parring, fødsel og diegivning*. DJF Intern rapport Nr. 123:5-14.

Tauson, A-H. 1988. Flushing of mink. Effects of level of preceding feed restriction and length of flushing period on reproductive performance. *Animal Reproduction Science* 17: 243-250.

Tauson, A-H. 1993. Effect of body condition and dietary energy supply on reproductive processes in the female mink (*Mustela-vison*). *J. Reprod. A. Fert., Suppl.* 47:37-45.

Tauson, A-H. & Alden E. 1984. Pre-mating body weight changes and reproductive performance in female mink. *Acta Agriculturae Scandinavica* 34:177-187.

Tauson, A-H. & Alden E. 1985. Different feeding intensity levels to mink. 2. Effects on female reproductive performance, pre-weaning kit growth and longevity of females. *Swedish Journal of agricultural Research* 15:97-107.

Flytning af hvalpe mellem kuld: Dieperioden kan med fordel forlænges for små hvalpe

Jens Malmkvist

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: jens.malmkvist@anis.au.dk

Det er en fordel for plejehvalpen at blive flyttet til et yngre kuld med færre hvalpe. De nyeste minkmødre har den bedste accept af en ældre hvalp fra et stort kuld, så 2 dage efter fødsel er bedre end 4. Små modtagerkuld (1-3 hvalpe) giver god hvalpetilvækst og reducerer forekomsten af skader, tydeligst for "skorpet hud". Det gælder særligt for hunnhvalpe, der har en markant højere risiko for skader og sår vurderet ved syvende leveuge. Ligesom i 2018-undersøgelsen har afsender- og modtagerkuld ikke forskellig hvalpeoverlevelse. Ældre tæver giver tungere hvalpe, hvilket bekræfter anbefalingen fra 2018 om muligt primært at flytte plejehvalpe til ældre tæver.

Indledning

I minkproduktionen flyttes en del hvalpe til anden rede/tæve/kuld, men vi har kun lidt viden om, hvordan det gøres bedst. Med bedst menes, hvordan minks overlevelse, tilvækst og velfærd er optimal. Ved forsøg på flere minkfarme i 2016-2017 var det tydeligt, at den tidlige management omkring fødsel, og ikke mindst flytning mellem kuld, var meget forskellig mellem farme med et gennemsnit på mellem 0,15 og 1,04 flyttede hvalpe per kuld. Effekterne af denne forskel i management er stort set udokumenterede. Der er et potentiale for at fremme antallet af hvalpe ved fravæning, men baggrundsviden om flytning af hvalpe mangler.

Forsøg i 2018 bekræftede hypotesen om, at modtagertævens accept af en fremmed hvalp favoriseres af tidlig flytning efter fødsel. Hvalpenes tilvækst var bedre ved flytning dag 2 fremfor ved dag 6 efter fødsel. Førsteårs- og ældre tæver viste samme høje grad af accept af plejehvalp, men hvalpenes tilvækst frem til 8 uger var størst i kuld passet af de erfarne tæver. I praksis anbefales det derfor at flytte hvalpe tidligt (de første dage) efter fødsel og om muligt vælge ældre fremfor førsteårstæver som modtagere af plejehvalpe (Malmkvist, 2018).

I 2019 undersøges muligheden for at give de mindste hvalpe en bedre start på livet. Baggrunden er, at de mindste hvalpe i store kuld er i større risiko for at få skader, reduceret tilvækst eller dø indtil fravæning. Det kunne derfor være ønskværdigt at forlænge den tidlige dieperiode efter fødsel for disse hvalpe. I forsøget undersøges effekten af flytning af plejehvalpe til et mindre kuld af samme alder, 2 dage yngre og 4 dage yngre. Hermed forlænges den tidlige dieperiode med op til 4 dage for de hvalpe, som forventes at have det største behov. Der er intet, som tyder på, at tævens mælkeproduktion er begrænsende for hvalpenes tidlige tilvækst den første uge (Schou og Malmkvist, 2017). Samtidig er hvalpens trivsel den første uge afgørende, idet en lav hvalpevægt dag 1 og dag 7 kan slå igennem hele

vejen frem til fravæning. Perioden for hvalpenes tidlige råmælksindtagelse er en mindre kritisk faktor hos mink end hos andre husdyr (Fink et al., 2007). Desuden har mink ikke en synkroniseret diegivning i modsætning til for eksempel svin, hvor patteorden og kampe mellem kuldsøskende også er en faktor tidligt efter fødsel. Derfor kan flytning mellem kuld hos mink godt foregå i et forlænget tidsvindue efter fødsel. Det er dog uvist, om tæverne tager lige godt imod ældre plejhvalpe, og hvorvidt strategien med at forlænge den tidlige dieperiode samlet set har en positiv effekt på hvalpenes overlevelse og tilvækst indtil flytning af tæven ved 8 uger.

I praksis undgås ofte at benytte små kuld på 1-3 hvalpe som modtagere af plejhvalpe. Imidlertid er det ikke undersøgt, om de små kuld udgør en større risiko end mellemstore kuld på 4-7 hvalpe. Derfor undersøgte vi i 2019, i hvilken grad tæver med små kuld kan inddrages i puljen af plejemødre, eller om avlerne bør undgå at bruge små kuld som modtagere ved kuldudjævning.

Der kan være flere ulemper ved kuldudjævning:

- a) At man griber ind i tævens og kuldets naturlige yngelpleje/samspil. Selvom tæven er modtagelig for unger, kan hun skelne egne fra fremmede unger få dage efter fødslen (Malmkvist, 2017). En mindre undersøgelse fandt flere ihjelbidte plejhvalpe i forhold til egne hvalpe ved flytning til førsteårstæver af anden farvetype (Skovgaard, 1998), hvilket ikke kunne bekræftes i en undersøgelse med første- og andetårstæver fra KF med flytning inden for samme farvetype (Clausen og Larsen, 2018).
- b) Risiko for at foretage flytning til tæve med relativt ukendte moderegenskaber (det vil sige risiko for at flytte ”gode” hvalpe fra et stort kuld til ”dårlig” mor med færre hvalpe), såfremt flytning udelukkende er baseret på hvalpeantal.
- c) Flytning kan reducere avlsfremgang, medmindre der gøres en yderligere (arbejdskrævende) indsats for at sikre afstammingsinformationer.

Projektet gennemføres som faktorforsøg under kontrollerede forhold med en tilstrækkelig repræsentativ gruppe af mink over flere hvalpesæsoner (2018-2020) på forsøgsfarme suppleret med input fra rådgivningen og erfaring fra minkfarme.

I 2019 var fokus på at undersøge effekten af faktorer ved flytning af minkhvalpe mellem kuld:

- a) Forlængelse af den tidlige dieperiode med 0, 2 eller 4 dage ved flytning af hvalp til yngre kuld.
- b) Antal hvalpe i modtagerkudet (1-3 vs. 4-7 hvalpe). Desuden igangsættes indsamling af data om tævens baggrund (huld, temperament, unormal adfærd, redebygning) for at undersøge, om vi kan identificere yderligere faktorer af betydning for hvalpenes vitalitet fra fødsel til fravæning.

Dyremateriale og forsøgsdesign

I undersøgelsen indgik fødselsregistrering af parrede tæver af brun farvetype på AU Foulums minkfarm. Dag 1 efter fødsel blev kullet talt. Kuld med 0 levende hvalpe eller født efter den 10. maj blev ikke anvendt. De resterende 1.176 kuld blev kønsbestemt og vejede per køn. Baseret på antal hvalpe og fødselsdato blev der dannet tre hovedgrupper:

- 1) Afsender, kuld med 9-14 hvalpe.
- 2) Lav modtager, kuld med 1-3 hvalpe.
- 3) Mellem modtager, kuld med 4-7 hvalpe.

I alt indgik 572 minkkuld (186 afsender, 84 lav modtager, 302 mellem modtager) i forsøget fra fødsel til fravænning (Tabel 1).

Hver tæve i modtagergruppen modtog en plejehvalp, som blev chipmærket og vejede på flytningdagen. Samtidig blev en hvalp af samme køn chipmærket og vejede, men denne blev hos afsendertæven, hvor kullet blev reduceret til otte hvalpe. Dermed kan man sammenligne chipmærkede hvalpe, som blev flyttet eller ej. Tabel 1 viser antal af mink fordelt på de to faktorer (A. Forlængelse af dieperioden ved flytning til yngre kuld, B. Kuldstørrelse lav og mellem) i modtagergruppen.

Tabel 1. Forsøgsgrupper (D4P0, D4P2, D6P2, DP4) med tilhørende flytningdag og dieperiodeforlængelse, antal af anvendte afsenderkuld og antal af modtagerkuld med henholdsvis lav og mellem kuldstørrelse som indgik i forsøget på AU Foulum. Der blev flyttet flest hunhvalpe (70,2 %), da disse i gennemsnit er mindst, med størst risiko for sår og skader 6-8 uger efter fødsel. I alt 572 minkkuld (186 afsenderkuld, 386 modtagerkuld) indgik i forsøget fra fødsel til fravænning i perioden 24. april - 5. juli 2019.

Gruppe	Flytning,			Antal afsenderkuld ²	Antal modtagerkuld,	
	Dag efter fødsel	Dieperiode forlængelse, dage ¹	Antal		Antal	Antal
	Afsender	Modtager			Lav (1-3 hvalpe)	Mellem (4-7 hvalpe)
D4P0	4	4	0	88	84	74
D4P2	4	2	2	26	-	78
D6P2	6	4	2	27	-	61
D6P4	6	2	4	45	-	89

¹Plejehvalpe flyttet til kuld som var enten 0, 2 eller 4 dage yngre.

²Kuldstørrelse for afsenderkuld var 9-14 hvalpe før og 8 hvalpe efter flytning.

På flytningdagen (dag 4 eller dag 6 efter fødsel for afsender) blev 1-6 hvalpe fra et afsenderkuld valgt og flyttet, hvorved kullet blev reduceret til otte hvalpe. Tilfældige hvalpe blev valgt, dog blev to hunhvalpe brugt, hvis til stede. Den første hunhvalp blev i kullet, hvorimod den anden hunhvalp blev

flyttet til et andet kuld. Såfremt mere end én hvalp skulle flyttes ved kuldstørrelse 10-14, tog vi skiftevis han- og hunhvalpe. Samlet betyder flytningsproceduren en andel af hunhvalpe på 70,2 % blandt de chipmærkede og flyttede hvalpe. Vi flyttede 386 chipmærkede hvalpe til 386 modtagertæver/kuld, mens 186 chipmærkede hvalpe blev ved deres biologiske mor. Den flyttede hvalp var født samme dag, 2 eller 4 dage før modtagerkuldets hvalpe (Tabel 1). Af de flyttede hvalpe stammede 41,9 % fra førsteårstæver og 58,1 % fra andet-/tredjeårstæver med 9-14 levende hvalpe (gennemsnit 10,1).

Vi fulgte tæven og kuldet fra fødsel og indtil flytning af tæven 8 uger (= dag 56) efter fødsel. Enkelte blev adskilt fra kuldet tidligere end ottende uge, såfremt dyrenes velfærd var truet på grund af ganske særlige omstændigheder, jævnfør lov om hold af mink (§24 i BEK nr. 1734, Fødevareministeriet 2006). En tidlig flytning, ekstra tildeling af vand og andre behandlinger blev registreret. Døde mink blev indsamlet og obduceret. Status for døde hvalpe fundet den første uge efter fødsel blev ved brug af lungeflydetest bestemt som dødfødt (ikke trukket vejret) eller levendefødt.

Modtagertævers adfærd over for ukendt hvalp på flytningsdagen

Ved flytningen blev den chipmærkede hvalp placeret i modtagertævens bur, 30 cm fra åbningen til redekassen, hvor tæven var skoddet inde. Efter fjernelse af skod målte vi varigheden, til at hun rørte og hentede den ukendte hvalp ind i redekassen til resten af kuldet (Foto 1). Såfremt tæven ikke hentede den nye hvalp inden 3 minutter, placerede observatøren hvalpen i redekassen.

Der var ingen forskel på, hvor hurtigt tæverne rørte og bar den ukendte plejehvalp ind i redekassen mellem modtagerkuld med 1-3 og 4-7 hvalpe (Tabel 2).

Tabel 2. Modtagertævens adfærd over for ny hvalp placeret i buret. En del af minks yngelplejeadfærd er at hente og samle hvalpe i rede (Foto 1). Data for at røre og hente ukendt hvalp er angivet som medianværdi i sekunder for dyr, som udførte adfærden inden for den maksimale testvarighed på 3 minutter.

Gruppe	Kuldstørrelse	Dieperiode forlængelse, dage	Rører hvalp, s	Rører ikke, %	Hentet redkasse, s	til Henter ikke, %
D4P0	Lav	0	15	2,4	45 a	7,1
D4P0	Mellem	0	16	5,4	41 a	5,4
D4P2	Mellem	2	14	1,3	40 a	3,9
D6P2	Mellem	2	19	8,3	54 b	13,3
D6P4	Mellem	4	15	3,4	37 a	5,6

Forskellige bogstaver (a, b) inden for kolonner markerer sikkert forskellige værdier ($P < 0,05$) baseret på statistisk overlevelsesanalyse, som tager højde for andelen af ikke-reagerende dyr.

Der var ikke statistisk forskel mellem forsøgsgrupperne på, hvor hurtigt tæverne rørte den ukendte hvalp (Tabel 2). Derimod var der sikker forskel på, hvor hurtigt tæverne hentede den ukendte hvalp ind i redekassen. Gruppen D6P2 var langsommere end de øvrige grupper til at acceptere en ny hvalp. Dette er gruppen hvor 6-dage gamle hvalpe flyttes fra et stort kuld til et 2-dage yngre kuld, det vil sige til en tæve, som har født 4 dage tidligere. Der var ingen forskel i henteadfærden mellem de øvrige grupper (Tabel 2). Med hensyn til tævens umiddelbare accept af plejehvalpe er det muligt at forlænge den tidlige dieperiode med 2-4 dage for hvalpe fra store kuld. Det er mest fordelagtigt at flytte til de yngste mødre (D2 fremfor D4), da de har den bedste accept.

Hvis avlerne ønsker at udvide den tidlige dieperiode for overskyende hvalpe, er tidlig flytning (D2 for modtagertæven) bedst med en lige så høj accept af 2- og 4-dage gamle plejehvalpe. Hvis man venter til D4 for modtagertæven, falder tævens henteadfærd for en ældre hvalp, men ikke for en hvalp af samme alder.

Antallet af hvalpe i modtagergruppen (mellem: 4-7 hvalpe) påvirkede, hvor hurtigt og i hvor høj grad tæven hentede hvalpen ind i redekassen. Henteadfærden var langsommere hos modtager med 7 hvalpe i forhold til kuld med 4-5 hvalpe, med ingen forskel mellem kuld med 6 hvalpe (6 % henter ikke) og resten. Den akutte henteadfærd var således bedre for modtagertæver med 4-5 hvalpe (2,9-5,6 % rører ikke) end for modtagertæver med 7 hvalpe (8,5 % henter ikke) i redekassen.

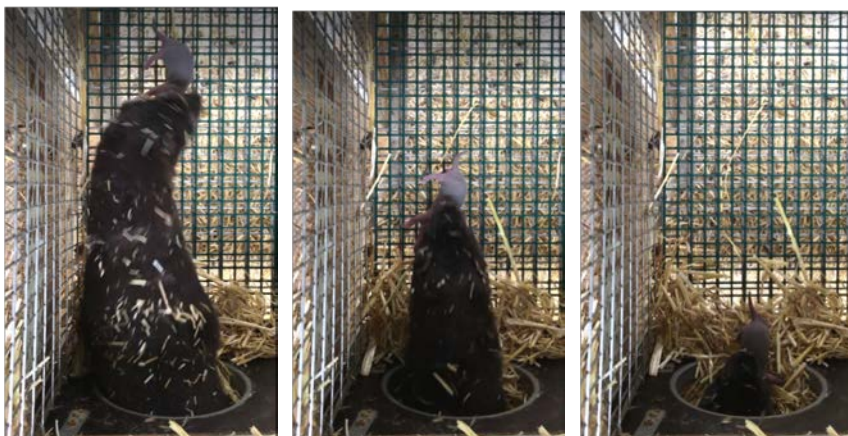


Foto 1. Minktæve henter ukendt hvalp ind til resten af kullet i redekassen.

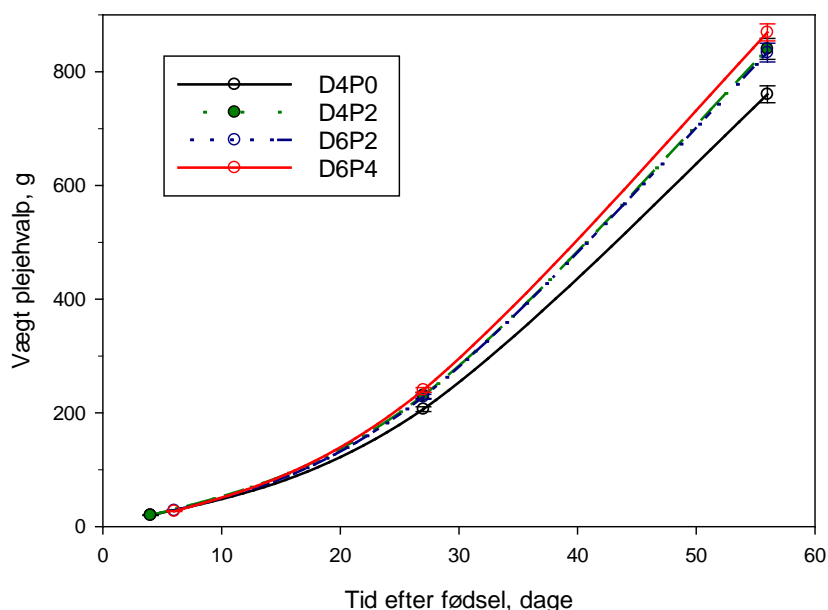
Plejehvalpens vægtudvikling indtil fravæning (D56)

Der var en vekselvirkning mellem modtagerkuldets størrelse (lav, mellem) og hvalpens køn. I mellemkuld (4-7 hvalpe) var hanhvalpene klart større end hunhvalpene (dag 27: 30 g svarende til 15 % tungere, dag 56: 195 g svarende til 27 % tungere), mens kønsforskellen i de små kuld (1-3 hvalpe) var fraværende (dag 27) eller lavere (dag 56: 104 g svarende til 14 % tungere). Plejehvalpe af hunkøn, som blev placeret i mellemkuld, havde den laveste vægt, mens plejehvalpe af hankøn, som blev placeret i mellemkuld, havde den højeste vægt. Dette kan tolkes som, at hunplejehvalpe bliver presset på væksten i de større kuld.

Dog var vægten dag 56 ikke med statistisk sikkerhed højere hos hunhvalp flyttet til små kuld, det vil sige 1-3 hvalpe (D4P0 lav: $751 \pm 11,6$ g vs. mellem: $722 \pm 12,2$ g vs. blev hjemme: $734 \pm 8,9$ g).

I sammenligning med de fire forsøgshold med mellem kuldstørrelse (4-7 hvalpe) havde de ældre mødre tungere plejehvalpe dag 27 (+12 %) og dag 56 (+6 %) efter fødsel i forhold til hos førsteårstæverne. Desuden var hanner tungere end hunner dag 27 (gennemsnit 247 vs. 220 g svarende til 13 % tungere) og dag 56 (gennemsnit 966 vs. 760 g svarende til 27,1 % tungere).

Hypotesen om, at en længere tidlig dieperiode øger hvalpenes vægt, kan bekræftes (Figur 1). Plejehvalpens vægt øges, således at 4 dage > 2 dage > 0 dage, hvor 0 svarer til samme fødselsdag for afsender- og modtagerkuld. En 4-dages forlængelse af dieperioden (hold D6P4) medførte i gennemsnit 30 g svarende til 14 % tungere plejehvalp dag 27, mens en 2-dages forlængelse (hold D4P2 og D6P2) medførte 8 % tungere plejehvalp i forhold til flytning inden for samme fødselsdag (hold D4P0). Dag 56 medførte en 4-dages forlængelse af dieperioden (hold D6P4), i gennemsnit 78 g svarende til 10 % tungere plejehvalp, mens en 2-dages forlængelse (hold D4P2 og D6P2) medførte 5 % tungere plejehvalp i forhold til flytning til et kuld født samme dag (hold D4P0).



Figur 1. Plejehvalps vægt (som gennemsnit af han og hun) målt ved flytning (dag 4, 6) samt dag 27 og 56 efter fødsel. Vægten er højere, hvis plejehvalpen flyttes til et yngre kuld og dermed opnår en længere dieperiode, det vil sige $D6P4 > D6P2, P4P2 > D4P0$. Opvækst hos ældre tæver gav en højere slutvægt end opvækst hos førsteårstæver ($P < 0,001$). Han- og hunhvalpe er slået sammen på figuren, idet effekterne var ens for både han- og hunhvalpe, selvom hanner i gennemsnit var tungere end hunnerne ($P < 0,001$).

Samlet set er det for plejehvalpen en fordel at blive flyttet til et yngre kuld, hvor fire dages forskel giver en højere hvalpevægt end to dages forskel eller ingen forskel i alder. Kombineret med resultatet vedrørende tævens henteadfærd, så foretrækkes hold D6P4 (dag 6-hvalp flyttes til dag 2-modtagerkuld) efterfulgt af D4P2 (dag 4-hvalp flyttes til dag 2-modtagerkuld).

For plejehvalpen er det en fordel at blive flyttet til et yngre kuld – men er det relevant at vide, om det går ud over tilvæksten for de øvrige hvalpe i kuldet, når de modtager en stor, ældre hvalp frem for en hvalp af deres egen alder? Og bliver tæven mere belastet af at få en større og ældre hvalp ned i kuldet? Kuldets totale vægt var ikke forskelligt mellem de fire forsøgshold dag 27 og dag 56. Det vil sige, at en ældre plejehvalp ikke skader det totale output fra modtagerkuldet (vægt af hvalpe ved flytning af tæven, D4P0: 5,2 kg, D4P2: 5,1 kg, D6P2: 5,4 kg, D6P4: 5,3 kg). Som også vist i 2018 har tævens erfaring en betydning for vægten af hvalpene, således at ældre tæver giver tungere hvalpe end førsteårstæver (D27: +207 g svarende til 19 % mere kuldvægt; D56: +756 g svarende til 16 % samlet kuldvægt). Dette resultat bekræfter anbefalingen fra 2018 om at flytte plejehvalpe til ældre fremfor førsteårstæver.

Antal levende hvalpe dag 1 havde en negativ indflydelse på kuldets totalvægt i de store afsenderkuld, selvom kuldene blev reduceret til otte hvalpe dag 4 (hold D4P0, D4P2) eller dag 6 (hold D6P2, D6P4) efter fødsel. Hvorvidt man reducerede kuldstørrelsen i store kuld dag 4 eller dag 6 påvirkede ikke den chipmærkede hvalps vægt, kuldets totalvægt eller tævens vægt hos afsenderkuldene. Derimod havde afsendertævens alder betydning med tungere kuldvægt hos ældre end hos førsteårstæver med store kuld (dag 27: 13,3 % tungere; dag 56: 5,4 vs. 4,9 kg, svarende til 9,2 % tungere).

Strategien med at reducere store kuld til otte hvalpe giver en ret ensartet vægt mellem de mærkede hunhvalpe. Hvis man ikke reducerer de store kuld tidligt, så vil det medføre lettere hvalpe i de store kuld ved fravæning (2018-resultater). Flytning af plejehvalp til et mellemkuld (4-7 hvalpe) giver en højere slutvægt end at blive hjemme for hold D6P4, og generelt øges plejehvalpens vægt med en forlængelse af dieperioden på 2-4 dage (Tabel 3).

Tabel 3. Slutvægt (dag 56 efter fødsel) af hunhvalp i pleje i forhold til søster, som blev hjemme i det store kuld (9-14), der blev reduceret til otte hvalpe efter flytning.

Hold	Hunhvalp i pleje	Søster, som blev hjemme
D4P0	723 ±10,9 a	734 ±8,9
D4P2	751 ±12,5 ab	733 ±15,6
D6P2	761 ±14,6 b	746 ±16,4
D6P4	803 ±10,9 c	709 ±11,7 *

Forskellige bogstaver (a, b, c) inden for kolonne markerer sikkert forskellige værdier ($P < 0,05$).

*sikker forskel på vægt mellem plejehvalp og søster, der blev hjemme.

Plejhvalpens overlevelse

I alt 31 af 572 mærkede hvalpe døde fra flytningstidspunktet til og med dag 56. Der var ingen forskel i risiko for hvalpedød mellem

- 1) flytning til et lille modtagerkuld med 1-3 hvalpe (8,3 % døde)
- 2) flytning til et mellem modtagerkuld med 4-7 hvalpe (8,0 % døde)
- 3) at forblive hos den biologiske mor med 8 hvalpe (6,8 % døde).

Der var heller ingen forskel mellem de fire forsøgshold (range: 1,8-8,0 % døde per hold) på den mærkede hvalps overlevelse. Data kan dermed ikke bekræfte formodningen (Skovgaard, 1998), om at hvalpe, som bliver flyttet, har en ringere overlevelse. De flyttede hvalpe har heller ikke en væsentlig forbedret overlevelseschance, hvilket er i overensstemmelse med 2018-undersøgelsens resultater.

Skorpet hud, sår og andre skader på hvalpe

Omkring dag 49 (syvende uge) efter fødsel blev hver hvalp individuelt gennemgået for skader. Tabel 4 viser en oversigt over de forskellige typer observationer. 81,6 % af alle skader – det vil sige skorpet hud, sår, læsion, bar hud, pelsnav – blev fundet på hvalpe af hunkøn. Sår inkluderede både åbne og helede sår. I 87 af de 3.363 skader blev der behandlet med sårpray. Læsion i Tabel 4 dækker over manglende (del af) øre, manglende øje hos én hvalp, manglende del af ben eller hale (hyppigst halespids, i alle tilfælde helede skader). For hver skade blev omfanget vurderet i seks klasser baseret på omfang på hvalpens krop (1: op til 0,5 cm, 2: 0,5-1 cm, 3: 1-2 cm, 4: 2-3 cm, 5: 3-4 cm, 6: 4+ cm).

Tabel 4. Forskellige typer skader og forandringer observeret på hvalpe ved syvende uge efter fødsel præsenteret som andel af 3.363 observationer (hvalpe kan have mere end én skade), kønsfordeling samt placering på hvalpens krop inden for hver type.

Type	Andel af skader, %	Kønsfordeling		Placering for hver type af skade, %						
		På hun	På han	Hals	Nakke	Øre	Hoved i øvrigt	Krop	Ben	Hale
Skorpet hud	90,5	81,3	18,7	63,5	22,0	6,0	3,0	0,2	0,0	0,0
Sår	8,0	88,1	11,9	78,1	11,2	3,0	4,5	0,4	0,0	0,0
Læsion	1,0	52,9	47,1	0,0	0,0	14,7	2,9	0,0	5,8	76,5
Bar hud	0,3	72,7	27,3	54,5	0,0	0,0	27,3	18,2	0,0	0,0
Pelsnav	0,1	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum	100,0									



Foto 2. Eksempler på de hyppigste typer skader på hvalpe ved 7. uge efter fødsel: A og B. kategoriseret som skorpet hud, samt C: Sår på halsen. Omfanget varierede fra næsten ikke synligt (<0,5 cm) til omfattende (>4 cm) med en medianscore på 2 (0,5-1 cm) for skorpet hud og medianscore på 3 (1-2 cm) per sår.

Inden for hold D4Po: En lavere andel af hvalpe i små modtagerkuld havde en form for skade (44,9 %) end imellem modtagerkuld (53,1 %), baseret på undersøgelser af 690 hvalpe fra 149 kuld ved syvende uge efter fødslen. Risikoen for en skade var dermed 1,9 gange højere for hvalpe i modtagerkuld af mellemstørrelse (4-7 hvalpe). Hunnhvalpe havde en markant højere forekomst (68,6 % vs. han: 26,2 %) af skader. Hovedparten (94,5 %) af disse skader var ikke behandlingskrævende – typisk skorpet hud på hals og nakke, men 19 ud af 347 skadede hvalpe (5,5 %) blev behandlet med sårpray. Det svarer til, at 2,8 % af de 690 hvalpe i hold D4Po havde behandlingskrævende skade syvende uge efter fødslen.

Med hensyn til sår blev dette fundet hos 6,4 % af hvalpene, både i små og mellem modtagerkuld. Så selvom den samlede forekomst af skader var mindre i et lille kuld, så var forekomsten af åbne eller helede sår ikke forskellig mellem et lille og et mellem modtagerkuld. Flere hunner end hanner havde en form for sår (9,4 % vs. hanner 2,4 %). Det bekræfter, at hunnhvalpe er mest udsatte for skader, inklusive sår i den undersøgte periode.

Skorper uden forudgående sår, primært i hals- og nakkeregionen, er tidligere fundet langt hyppigere hos hun- end hos hanhvalpe i 6-8-ugers alderen (Hansen et al., 2015). Ekstra vandforsyning kan reducere forekomsten af skorpet hud og deciderede sår (Hansen et al., 2015). Det er derfor muligt, at omdirigeret sutteadfærd – forværret af tørst og faldende die fra tæven – kan være en del af årsagen. Det er indtil videre uvist, hvorfor hunnhvalpe er særligt udsatte, hvorfor andre forklaringer kan være i spil, som f.eks. tævens bæreadfærd, skadevoldende leg eller aggression rettet mod den relativt mindre hunhvalp og øgede interaktioner/konkurrence i større kuld.

Der er tendens til, at det samlede omfang af skader – uanset type – dækker et mindre areal på hvalpe i de små modtagerkuld. Hunnhvalpe havde generelt et større omfang af skader på kroppen (median 1-2 cm) end hanhvalpe (median 0 cm). Plejehvalpe havde et mindre areal ramt af skader end de hjemhørende hvalpe i kullet. Dette bekræfter 2018-undersøgelsens fund: at plejehvalpe ikke er mere udsatte for skader og død efter flytning til et andet kuld af jævnaldrende mink.

For modtagerkuld med 4-7 hvalpe var der ikke forskel på forekomsten af skadede hvalpe ved syvende uge efter fødslen mellem forsøgsholdene. Forsøgsbehandlingerne – det vil sige D4P0, D4P2, D6P2, D6P4 – havde heller ikke effekt på forekomsten af hvalpe med sår. Hunhvalpe blev meget oftere (75,8 % vs. hanhvalpe: 25,3%) ramt af skade og sår. Det vil sige, at hunhvalpe rammes både oftere og mere alvorligt af sår end hanhvalpe. Godt halvdelen (54,3 %; 7 han- og 69 hunhvalpe) af de 140 hvalpe med sår var behandlingskrævende (typisk sårpray), hvilket svarer til 4,0 % af alle hvalpe, som blev taget ud af buret og grundigt undersøgt ved syvende uge efter fødsel.

Desuden havde hjemhørende hvalpe et større påvirket areal end plejehvalpe, selvom forskellen var lille. Der var tendens til en forskel i omfang mellem hold, hvilket skyldes, at omfanget var større i hold D6P2 end i hold D6P4 – ellers var omfanget ikke forskelligt mellem de øvrige forsøgshold.

Der var ikke forskel på de 192 flyttede og de 173 ikke-flyttede chipmærkede hunhvalpe med hensyn til forekomst og samlet omfang af skader. Ligeledes var der ikke statistisk sikker forskel på forekomsten af sår alene mellem hvalpe, som blev flyttet (11,5 %) eller ej (6,9 %).

For chippede hanhvalpe (N = 100) var der forskel mellem hold med hensyn til samlet omfang af alle skader. For hanhvalpe giver flytning D6P4 mindre samlet skadet areal end D4P0 og D4P2, og flytning D6P2 giver mindre samlet skadet areal end D4P2. Det vil sige, flyttes hanhvalp til yngre kuld, kan det være en fordel at vente til den er 6 fremfor 4 dage gammel med hensyn til samlet areal af skade på kroppen. Forsøget påviste ingen effekt på sår grundet den lave forekomst, hvor vi kun havde to hanhvalpe som havde et sår ved syvende leveuge.

Andre forhold – tævens velfærd

Tævens vægt dag 27 og 56 var ikke forskellig mellem hold. Der var således ikke tegn på, at hun belastes af at modtage en ældre hvalp. Selvom vi havde en begrænset variation i kuldstørrelsen – 4-7 inden de modtog en plejehvalp – falder tævens vægt dag 27 og 56 tydeligt med antallet af hvalpe. Hvorvidt hvalpene flyttes fra de store kuld dag 4 (Hold D4P0, D4P2) eller dag 6 (Hold D6P2, Hold6P4) var uden betydning for afsendertævens vægt. Desuden har vi indsamlet prøver til måling af tævens cortisolkoncentration, som påvirkes af belastning. Disse prøver er under analyse.

Konklusion og perspektiver

Man kan forlænge plejehvalpes dieperiode med 2-4 dage uden problemer for tævens accept. En længere tidlig dieperiode er fordelagtig, da det giver tungere hvalpe ved fravæning. Hvis avlerne ønsker at udvide den tidlige dieperiode for overskyende hvalpe fra store kuld, er tidlig flytning (dag 2 for modtagertæven) bedst, med en lige høj accept af en 2- og 4-dage gammel plejehvalp. Baseret på 2019-undersøgelsen foretrækkes hold D6P4 (dag 6-hvalp flyttes til dag 2-modtagerkuld) efterfulgt af D4P2 (dag 4-hvalp flyttes til dag 2-modtagerkuld).

Såfremt man vælger – eller er nødt til det grundet mangel på egnede modtagerkuld – at flytte inden for samme fødselsalder, så er det, baseret på 2018-undersøgelsen, bedst at gøre det de første par dage efter fødslen. En bedre strategi for tilvæksten er imidlertid at flytte hvalp i pleje til et 4-dage, og sekundært 2-dage, yngre kuld, da dette ingen negativ effekt har på modtagerkullet eller modtagertæven.

Data kan ikke bekræfte hypotesen om forringet overlevelse ved flytning til et lille modtagerkuld med 1-3 hvalpe i forhold til at blive hjemme hos den biologiske mor med 8 hvalpe. De flyttede hvalpe har dog heller ikke en forbedret overlevelseschance, hvilket bekræfter en af 2018-undersøgelsens konklusioner. Stigende kuldstørrelse bidrager til forekomsten af skorpet hud, som primært ses i hals- og nakke-regionen hos hunnhvalpe. Små modtagerkuld på 1-3 hvalpe giver god hvalpetilvækst, særligt for hunnhvalpe, og reducerer forekomsten af skader, tydeligst for ”skorpet hud”.

Ældre tæver giver tungere hvalpe, hvilket bekræfter anbefalingen fra 2018 om at flytte plejhvalpe til ældre frem for til førsteårstæver. Der er stadig data, som skal analyseres og fortolkes med hensyn til at udvikle bedre redskaber for avleren til at identificere gode versus risiko-modtagertæver. Dette skal gøres, inden man i rådgivning med sikkerhed kan anbefale at lade de små kuld (1-3 hvalpe) indgå i puljen af mink, som bør modtage plejhvalpe. Der søges også om supplerende forsøg i 2020 for at fremskaffe det bedst mulige grundlag for rådgivning vedrørende flytning til gavn for minkproduktionens effektivitet.

Anerkendelse

Projektet er i 2019 støttet økonomisk af Pelsdyrafgiftsfonden. Herudover takkes København Fur, særligt Tove Clausen og Michael Sønderup, for samarbejde og diskussion af planer. Tak til de mange, som har bidraget til dataindsamlingen, herunder særligt forsøgsteknikere Birthe Houbak, Carsten K. Christensen, John M. Obidah, Dines T. Bolt, Betty Schou, studerende Ida S. Kristoffersen, Karoline V. Dohrmann, Alexia Durand samt Lisa Løvendahl, Mogens Olesen og Henning Jacobsen på AU Foulums minkfarm.

Supplerende litteratur

Fødevareministeriet, 2006. Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr. BEK nr. 1734 af 22/12/2006.

Clausen, TN, Larsen, PF. 2018. Effekt af kuldudjævning lige efter fødsel på hvalpenes overlevelse hos 1. og 2. års hunner gennem dieperioden. Faglig årsberetning 2017, KF, 13-15.

Fink, R, Rasmussen, A, Tauson, A-H. 2007. Chemical and amino acid composition of colostrum and mature milk differ only slightly in mink (*Mustela vison*). J. Animal. Physiol. Anim. Nutr. 91, 475-480.

Hansen, SW, Schou, TM, Møller, SH, Bouyssie, P, Malmkvist, J. 2015. Sårskorper kan forekomme uden forudgående åbne sår, når hvalpene er 6-7 uger gamle. Temadag om mink, DCA rapport 66, 39-47.

Malmkvist, J. 2018. Plejehvalpe accepteres hurtigere og opnår en bedre tilvækst ved tidlig flytning. Temadag om mink, DCA rapport 129, 59-68.

Malmkvist, J. 2018. Early recognition of offspring vocalisation by mink mothers. *App. Anim. Behav. Sci.* 212, 109-113.

Schou TM, Malmkvist J. 2017. Early kit mortality and growth in farmed mink are affected by litter size rather than nest climate. *Animal* 11, 1581-1589.

Skovgaard, K. 1998. Kuldudligning hos mink: Kan tæven skelne mellem eget afkom fra plejebørn i kuldet? Faglig årsberetning 1997, PFR, 229-232.

Korrekt WelFur-Mink-vurdering af delvis fravænnning af store kuld ved 42 dage

Steen H. Møller, Jens Malmkvist, Britt I.F. Henriksen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

E-mail: steenh.moller@anis.au.dk

I WelFur-Mink vurderes effekten af delvis fravænnning på samme vis som anden fravænnning og vil derfor få 18 point ud af 100 for indikatoren "Alder og procedurer ved fravænnning". Hvis dette skal ændres, skal der være videnskabeligt grundlag for at tolke delvis fravænnning anderledes end normal fravænnning af alle hvalpene. Det første af to års forsøg med delvis fravænnning som beskrevet i branchekoden viser, at både tæver og hvalpe reagerer kortvarigt på fravænnningen ved 42 dage, men også reagerer ved den endelige fravænnning ved 56 dage, mens langtidseffekterne er små eller til fordel for delvis fravænnning. Samlet set er der dermed grundlag for en anden vurdering af delvis fravænnning, end den der svarer til fuld fravænnning ved 42 dage.

Indledning

I WelFur-Mink vurderes effekten af delvis fravænnning på samme vis som anden fravænnning. Det skyldes, at den dokumenterede effekt af delvis fravænnning på sår og skader i WelFur vurderes under "Fravær af skader", mens effekten af fravænningsrutinen vurderes under "Alder og procedurer ved fravænnning". Der er ikke nogen videnskabelig dokumentation for, at delvis fravænnning påvirker dyrenes velfærd anderledes end almindelig fravænnning af alle hvalpe i et kuld. Positive effekter af delvis fravænnning af kuld ved 42 dage vil i WelFur-Mink blive registeret, såfremt det medfører synligt færre sår og skader. Imidlertid vil den andel af hvalpene, der flyttes fra tæven ved 6 uger, få samme vurdering af fravænningsalder og procedure, som hvis der var tale om fravænnning af hele kuldet ved 6 uger. Dette giver en dårligere vurdering i forhold til to ud af de tre faktorer, der indgår i vurderingen af fravænningsrutinen:

- 1) Fravænningsalderen, hvor 6 uger giver færre point end fravænnning ved 7 eller 8 uger.
- 2) Afstanden mellem tæve og hvalpe efter fravænnning, hvor fravænnning til naboburet giver færre point end fravænnning til et bur mere end 20 meter væk (hvor dyrene ikke kan se, lugte eller høre hinanden).
- 3) Da hvalpene efter flytning fra tæven går sammen, indtil de sættes ud parvist til vækstperioden, vil denne tredje faktor give den bedste bedømmelse ud af de to muligheder i WelFur (hvalpene går sammen kortere eller længere end 7 dage, efter tæven er flyttet).

Ved vurdering af "Alder og procedurer ved fravænnning" er der 20 mulige kombinationer af de tre faktorer, der indgår i vurderingen af "Alder og procedurer ved fravænnning". Den endelige vurdering baseres på den dårligste situation, som mindst 15 % af dyrene udsættes for. Ved delvis fravænnning

praktiseret efter den metode, der er godkendt af Fødevarestyrelsen og indarbejdet i branchekoden, vil omkring halvdelen af hvalpene på en farm blive fravænnet ved 6 uger. Samlet set vil farme med delvis fravæning af store, trivelige kuld ved 42 dage derfor få 18 point ud af 100 for indikatoren "Alder og procedurer ved fravæning". Hvis dette skal ændres, skal der være videnskabeligt grundlag for at tolke delvis fravæning anderledes end normal fravæning af alle hvalpene. Det nuværende grundlag for vurdering af velfærden ved forskellig fravæningsalder bygger på viden om effekten på tæver og hvalpe. Effekterne er primært målt som kaldelyde mellem tæver og hvalpe, som stereotypi hos tæver og hvalpe, både umiddelbart efter fravæning og langtidseffekten målt om efteråret omkring pelsskiftet (3-4 måneder efter fravæning). Der er ikke inddraget sundhed i form af diegivningssyge og sår og skader i vurderingerne af fravæningsalder, da disse effekter i WelFur-Mink vurderes direkte igennem andre velfærdsindikatorer som dødelighed, sygdom, sår og skader.

Der er stigende dokumentation for, at antallet af hvalpe i kullet er den væsentligste risikofaktor både for problemer i et kuld og for, hvor belastet tæven bliver sidst i diegivningsperioden. Desuden er det siden udviklingen af WelFur-protokollen blevet påvist, at jo flere hvalpe, der er i kullet, jo mindre bliver tæven belastet ved fravæning. Delvis fravæning af kuld med seks eller flere hvalpe kan dermed forventes at have en anden velfærdseffekt, end den der kan udledes af de tre faktorer, der i dag indgår i vurderingen af "Alder og procedurer ved fravæning". Da delvis fravæning netop drejer sig om den halvdel af kuldene, der er størst, kan dette også have betydning for den konkrete vurdering af velfærdseffekten af delvis fravæning.

Vi forventer, at delvis fravæning vil give en øget belastning af tæver og hvalpe i forbindelse med delingen af kuld ved 42 dage samt en mindre belastning ved endelig fravæning ved 56 dage. Vi forventer desuden, at en øget belastning ved 42 dage vil medføre flere problemer i de udvoksede hvalpe om efteråret.

Formål

Projektets formål var at skabe et fagligt grundlag for en korrekt WelFur-Mink-vurdering ved delvis fravæning af store kuld ved 42 dage, som det ofte praktiseres i Danmark. Projektet vil give viden om den velfærds-mæssige betydning for tæve og hvalpe af fravæningsalderen samt betydningen af afstanden mellem tæve og hvalpe efter fravæning ved delvis fravæning ved 6 uger i forhold til fravæning af alle hvalpe ved 8 uger. Hvis resultaterne fra projektet giver grundlag for det, er målet at udvikle en specifik pointværdi til delvist fravænnede hvalpe fra store, trivelige kuld ved 42 dage. Vurderingen baseres på de aspekter af velfærd, der indgår i indikatoren "Alder og procedurer ved fravæning" og eventuelt andre relevante hensyn, der ikke indgår i andre indikatorer i WelFur.

Forsøg med delvis fravæning

Forsøget blev gennemført i Foulum med 300 kuld med 6-11 hvalpe, af hvilke halvdelen var brune og halvdelen var Palomino. Halvdelen af kuldene i hver farvetype indgik i forsøgsholdet, der blev delvist

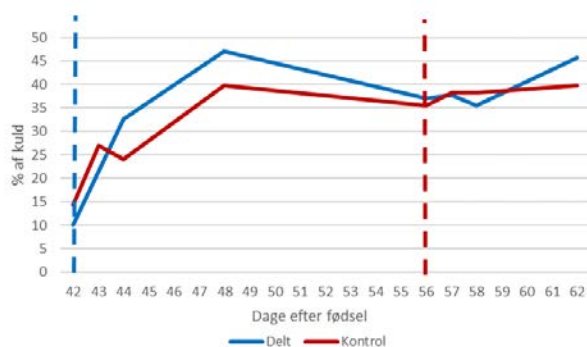
fravænnet ved 6 uger, som beskrevet i branchekoden (Hold D), mens resten indgik i kontrolholdet, der blev fravænnet ved 8 uger (Hold K). Alle tæver blev således endeligt fravænnet dag 56; hold D blev flyttet fra de resterende hvalpe og de delvist fravænnede hvalpe i naboburet, mens tæverne i hold K blev flyttet fra hele kullet.

Minkenes reaktion på dagen dag 1, dag 2 og dag 6 efter 42 og 56 dage blev observeret både i forsøgs- og kontrolholdet. Observationerne gik på adfærd som leg, aggression eller stereotypi i hjemme- og udeburet samt vokalisering i form af kurren, piben og kvæk. Langtidseffekter blev vurderet på et repræsentativt udsnit af hvalpene i form af temperament og stereotypi i oktober samt pelsnav, sår og skader ved pelsning.

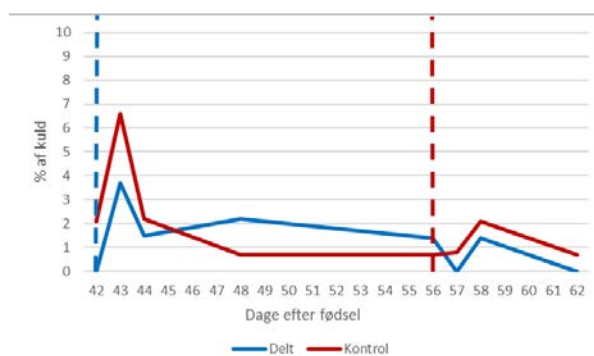
Resultater

Adfærd

Legedadfærd udviklede sig med hvalpenes alder fra 10-15 % af kuldene dag 42 til 40-50 % af kuldene dag 48 og ingen yderligere stigning i legefrequens derefter. Andelen af kuld, der legede, var ikke påvirket af delvis fravænnning (Figur 1). Der blev observeret slagsmål i op mod 7 % af kuldene dagen efter delvis fravænnning dag 42, mens resten af observationerne efter fravænnning dag 42 og 56 var under 3 %. Andelen af kuld, der sloges, var ikke påvirket af delvis fravænnning (Figur 2).

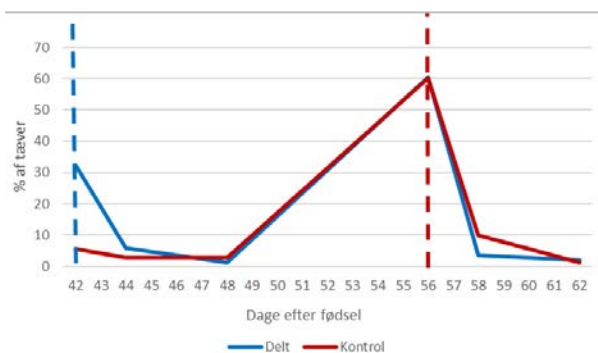


Figur 1. Procent af kuld, der er observeret lege dag 0, 1, 2 og 6 efter delvis fravænnning dag 42 og efter almindelig fravænnning dag 56.



Figur 2. Procent af kuld, der er observeret slås dag 0, 1, 2 og 6 efter delvis fravænnning dag 42 og efter almindelig fravænnning dag 56.

Omkring en tredjedel af tæverne udviste stereotypi senere på dagen efter delvis fravænnning dag 42, hvilket var næsten seks gange så mange som i kontrolholdet. Der var ingen forskel i frekvensen af stereotypi dag 44 eller 48 eller efter fravænnning ved 56 dage (Figur 3). Samlet set giver delvis fravænnning dermed en øget forekomst af stereotypi hos tæverne.



Figur 3. Procent af tæver, der er observeret stereotypere dag 0, 2 og 6 efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56.

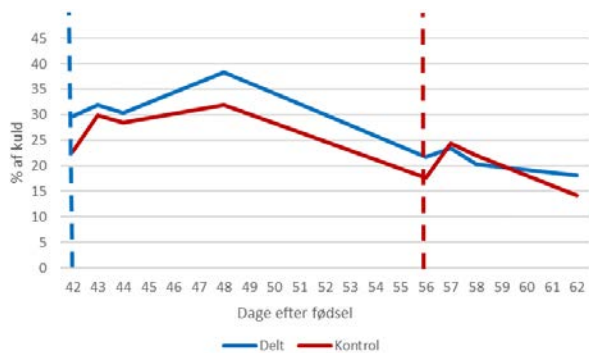
Vokalisering – Hvalpe

Omkring en tredjedel af kuldene vokaliserer ved observationerne omkring 42 dage, og andelen af kuld der vokaliserede var ikke påvirket af delvis fravæning (Figur 4). Hvalpene i delvist fravænnede kuld vokaliserede væsentligt hyppigere end hvalpe fra kontrolkuld, der ikke var delt eller håndteret ved 42 dage. På dagen for delvis fravæning vokaliserede hvalpene mere end 10 gange så meget som kontrolholdet, dagen efter vokaliserede de mere end dobbelt så meget, mens der ikke var forskel i hyppighed af vokalisering 2 eller 6 dage efter delvis fravæning. Hovedparten af kuldernes vokalisering omkring 42 dage var kaldelyde, men kurren forekom også.

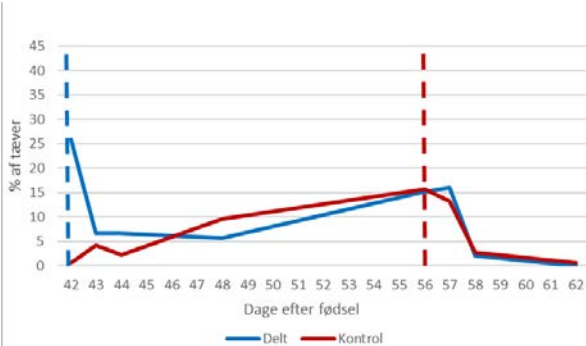
Omkring en femtedel af kuldene vokaliserer ved observationerne efter fravæning ved 56 dage, og andelen af kuld, der vokaliserede, var ikke påvirket af delvis fravæning (Figur 4). Hvalpene i delvist fravænnede kuld vokaliserede to og tre gange hyppigere end hvalpe fra kontrolkuld på dagen for fravæning ved 56 dage og 6 dage efter. Der var ingen forskel i hyppigheden dag 1 og 2 efter fravæning.

Vokalisering – Tæven

Over 25 % af tæverne i gruppen med delvis fravæning dag 42 vokaliserede på dagen, hvilket var signifikant flere end de under 1 % i kontrolgruppen. Derefter faldt andelen af tævevokaliseringer i gruppen med delvis fravæning, mens andelen steg i kontrolholdet. Forskellen var dermed mindre og ikke statistisk sikker dag 1, 2 og 6 efter den delvise fravæning (Figur 5).



Figur 4. Procent af kuld, der vokaliserede dag 0, 1, 2 og 6 efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56.



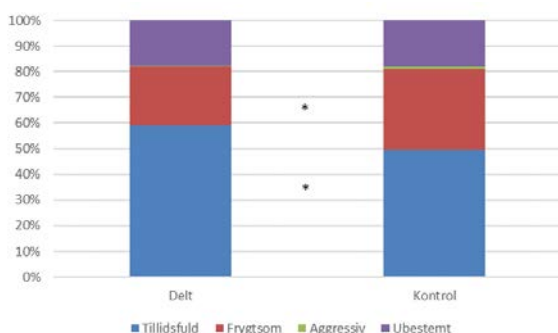
Figur 5. Procent af tæver, der vokaliserede dag 0, 1, 2 og 6 efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56.

Efter fravæning dag 56 var der godt 15 % tæver, der vokaliserede dag 0 og 1, hvorefter andelen faldt til få procent dag 2 og 6 efter fravæning. Andelen af tæver, der vokaliserede efter fravæning dag 56, var ikke påvirket af delvis fravæning (Figur 5). De tæver, der vokaliserede, gjorde det generelt hyppigere i hold D efter delvis fravæning ved 42 dage, mens der ikke var nogen forskel efter almindelig fravæning ved 56 dage.

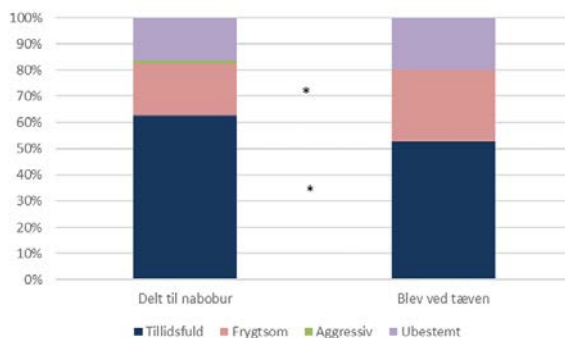
Langtidseffekter observeret om efteråret

Temperament i oktober

Hovedparten af hvalpene var nysgerrige i oktober, men der var flere nysgerrige hvalpe efter delvis fravæning end efter fravæning ved 8 uger (Figur 6). Af de hvalpe, der var delvist fravænet, var der flere nysgerrige blandt hvalpe, der blev fravænet ved 6 uger, end blandt hvalpe der blev ved tæven og først blev fravænet ved 8 uger (Figur 7).



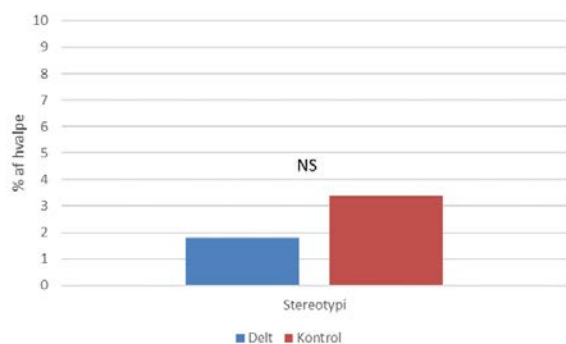
Figur 6. Fordeling af temperament hos hvalpe i kuld efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56.



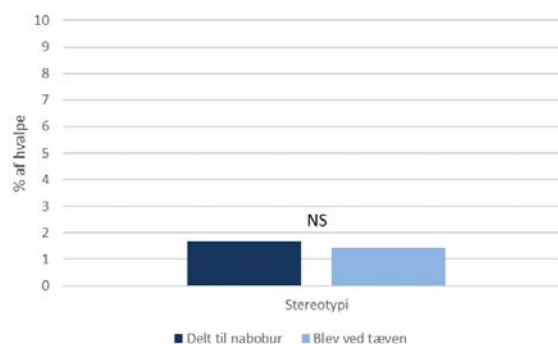
Figur 7. Fordeling af temperament hos hvalpe fra kuld efter delvis fravæning dag 42, der blev flyttet til nabobur eller blev ved tæven.

Stereotypi

Under 4 % af hvalpene stereotyperede ved observationen om efteråret, og selvom der var lidt færre hvalpe, der stereotyperede efter delvis fravæning end efter fravæning ved 8 uger (Figur 8), var der ingen statistisk sikker forskel. Der var ingen statistisk sikker forskel på stereotypi i hvalpe, der var delvist fravænet ved 6 uger, og de hvalpe, der blev ved tæven efter deling af kullet og først blev fravænet ved 8 uger (Figur 9).



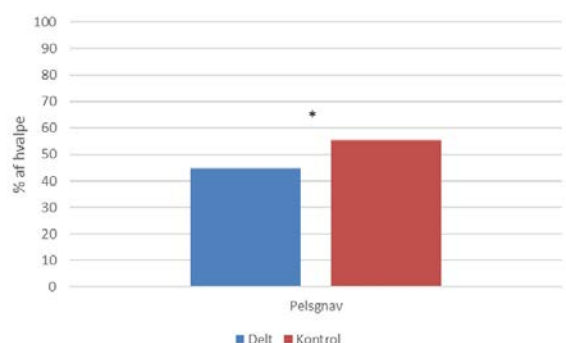
Figur 8. Procent af stereotyperende hvalpe i oktober efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56 (Kontrol).



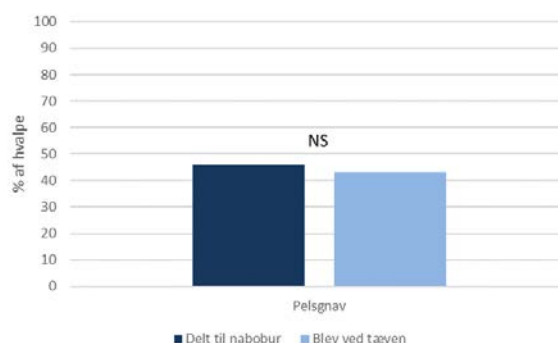
Figur 9. Procent af stereotyperende hvalpe i oktober, der blev flyttet til nabobur eller blev ved tæven ved delvis fravæning dag 42.

Pelsnav, sår og skader ved pelsning

Omkring 13 % af hvalpene havde bemærkninger om sår eller skader ved undersøgelse af kroppene efter aflivning. Der var oftest tale om små hævelser på halespidsen, der kun kunne mærkes med fingrene, og der var ingen forskel på delvis fravæning og kontrol. Omkring halvdelen af alle hvalpene havde en form for pelsnav, mest hyppigt lidt manglende hår på halespidsen. Der var signifikant færre hvalpe med pelsnav fra holdet efter delvis fravæning end hvalpe i kontrolholdet (Figur 10). Der var ingen forskel i det totale antal pelsnav i hvalpe, der var delvist fravænet ved 6 uger, og de hvalpe, der blev ved tæven efter deling af kullet og først blev fravænet ved 8 uger (Figur 11), men der var en tendens til, at de observerede pelsnav var af mindre størrelse i hvalpe i udebur end i hjemmeburet.



Figur 10. Procent af hvalpe med en form for pelsnav efter delvis fravæning dag 42 og efter almindelig fravæning dag 56 (Kontrol).



Figur 11. Procent af hvalpe med en form for pelsnav, der blev flyttet til nabobur eller blev ved tæven ved delvis fravæning dag 42.

Diskussion

Vores forventning om at delvis fravæning vil give en øget belastning af tæver i forbindelse med delingen af kuld ved 42 dage, blev bekræftet af den øgede forekomst af stereotypi hos tæverne på dagen for delvis fravæning. Reaktionen var dog kortvarig og sås ikke 2 eller 6 dage senere. En øget belastning ses også af en øget vokalisering fra tæverne, når en del af kuldet flyttes til naboburet, selvom hun har nogle hvalpe tilbage. Reaktionen fortager sig dog, og efter 6 dage er der ikke målelig forskel til kontrolgruppen, som ikke fik flyttet en del af kuldet dag 42. Samlet set viser det, at der er en øget belastning af tæven ved delvis fravæning. Belastningen er dog kortvarig, 1-2 dage, måske fordi de tilbageværende hvalpe begrænser belastningen, og fordi det generelt er mindre belastende at skulle passe færre hvalpe.

Vores forventning om at delvis fravæning vil give en øget belastning af hvalpene i forbindelse med delingen af kuld ved 42 dage, blev delvist bekræftet af den øgede frekvens af vokalisering, selv om der ikke var forskel på andelen af kuld, der vokaliserede i delvist fravænnede og kontrol-kuld. Den øgede frekvens af vokalisering forekom på dagen og dagen efter delvis fravæning, mens der ikke var målelig forskel 2 eller 6 dage efter. Forventningen om en øget belastning kunne ikke bekræftes af andre former for adfærd, idet andelen af kuld, der legede eller sloges, ikke var forskellig ved delvis fravæning end i kontrolholdet.

Vores forventning om at delvis fravæning vil give en mindre belastning af tæver ved endelig fravæning ved 56 dage, kunne generelt ikke bekræftes. Tæver, der efter delvis fravæning kun havde få hvalpe tilbage, stereotyperede lige så meget som kontrolholdet, der havde alle deres hvalpe ved fuld fravæning dag 56. Tæverne i begge hold reagerede kraftigt men meget kortvarigt. Tidligere delvis fravæning påvirkede heller ikke tævens vokale reaktion på at blive flyttet fra hele kuldet dag 56, og der var samme tidsudvikling med samme fald over tid i begge hold.

Hvalpenes reaktion efter dag 56 svarede nogenlunde til tævernes. Den tidligere delvis fravæning påvirkede således ikke hvalpenes legeadfærd eller mængden af slagsmål efter fravæning dag 56 i forhold til kontrolholdet. Andelen af kuld, der vokaliserede i de to hold efter endelig fravæning dag 56, var den samme, og vokaliseringen ophørte på samme tid i de to hold. Det var overraskende, at hyppigheden af vokalisering var højere dag 0 og dag 6 i kuld fra delvis fravæning i forhold til kontrolkuld.

Vores forventning om at en øget belastning ved 42 dage vil medføre flere problemer i de udvoksede hvalpe om efteråret, kunne afvises, og i enkelte tilfælde viste det sig at forholde sig modsat. Modsat forventet var der flere nysgerrige hvalpe blandt de delvist fravænnede kuld, og ydermere var de delvist fravænnede hvalpe mere nysgerrige end dem, der blev ved tæven indtil dag 56. Mod forventning var der lidt færre af de delvist fravænnede hvalpe, der stereotyperede, men forskellen var ikke signifikant. Der var ingen forskel i andelen af hvalpe med sår og skader efter aflivning til pelsning.

Der var signifikant færre hvalpe med pelsnav efter delvis fravæning end i kontrolholdet, og der var en tendens til, at hvalpe, der var flyttet til naboburet, havde mindre alvorlige gnav end hvalpe, der blev ved tæven.

Samlet set var mange af de umiddelbare effekter ved delvis fravæning, som vi kunne forvente ud fra den foreliggende viden, mens nogle af de længerevarende effekter var væsentligt anderledes end forventet. I 2019 undersøges blandt andet effekten af håndtering uden delvis fravæning, effekterne på sår og skader ved 7-ugers alderen og betydningen af, om hvalpene flyttes til naboburet eller længere væk, ligesom langtidseffekterne undersøges igen. Samlet set forventes det, at forsøgene vil give grundlag for at fastlægge en pointværdi i WelFur, der afspejler effekten på tævens og hvalpenes samlede velfærd mere præcist end de 18 point, der svarer til fravæning af hele kullet ved 42 dage. En sådan pointværdi vil blive indarbejdet i beregningen af WelFur-kategorierne, der benyttes til certificering af farme. I den nyudviklede applikation til WelFur-vurdering er der en særlig registrering af "Delvis fravæning ved 6 uger", der vil sikre, at avlere, der benytter denne form for fravæning, i givet fald vil få den reviderede vurdering.

Anerkendelser

Projektet har modtaget økonomiske midler fra Pelsdyragiftsfonden. Vi vil gerne takke de studerende og teknikere fra Aarhus Universitet, som har deltaget i dataindsamling og indtastning.

Supplerende litteratur

Clausen TN., & Larsen P.F. 2015. Partial Weaning at Six Weeks of Age Reduces Biting among Mink Kits (Neovison Vison), *Open J. of Anim. Sci.* 5, 71-76.

Heller, K.E., Houbak, B & Jeppesen, L.L. 1988. Stress during mother-infant separation in ranch mink. *Behavioural Processes* 27. 217-227.

Houbak, B., & Jeppesen, L.L. 1988. Adfærd i forbindelse med fravæning hos mink. *Faglig Årsberetning 1987. Dansk Pelsdyravlerforening.* P 134-142.

Jeppesen, L.L., Heller; K.E & Dalsgaard, T. 2000. Effect of early weaning and housing conditions on the development of stereotypies in farmed mink. *Applied Animal Behaviour Science* 68 (1): 85-92.

Mason, G.J. 1994. Tail-biting in mink (*Mustela vison*) is influenced by age at removal from the mother. *Animal Welfare* 3(4): 305-311.

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

Malmkvist J., Sørensen D.D., Larsen T., Palme R. & Hansen S.W. 2016. Weaning and separation stress: maternal motivation decreases with litter age and litter size in farmed mink. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 181, 152-159.

Mason, G. 1996. Early weaning enhances the later development of stereotypy in mink. In: Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology, Guelph, Canada, p 16.

Møller S.H., Hansen S.W., Malmkvist J., Vinke C.M., Lidfors L., Gaborit M., Botreau R. 2015. Welfare assessment protocol for mink. Fur Europe. 182 s. ISBN/EAN: 978-2-9601617-2-4.

Mink i naturen – hvordan undgår man det?

Sussie Pagh¹, Cino Pertoldi¹, Heidi Huus Petersen², Trine Hammer Jensen¹, Mette Sif Hansen², Mariann Chriél²

¹Aalborg Universitet, ²Danmarks Tekniske Universitet

E-mail: machr@mst.dk

I 2018 blev der indsamlet mink nedlagt i naturen med henblik på at fastlægge oprindelse af dyrene. Undersøgelsen viste, at der stadig undslipper mink fra danske farme, og at andelen af undslupne mink varierer mellem landsdele. På Bornholm blev der kun fundet en lille andel (op til 3 %) af farmmink blandt mink fanget i naturen. I det øvrige Danmark vurderes det, at cirka 30 % af de mink, som fanges i naturen, er farmmink. Vildtudbyttestatistikken og en beregning af turnover (reproduktion i forhold til dødelighed) tyder på, at bestanden af mink i naturen er svagt faldende, men det stadige udslip af farmmink kan betyde, at der opretholdes en bestand af mink i den danske natur. Der skal derfor fortsat være fokus på at sikre hegningen omkring minkfarme eller øge jagttrykket på mink i naturen.

Introduktion

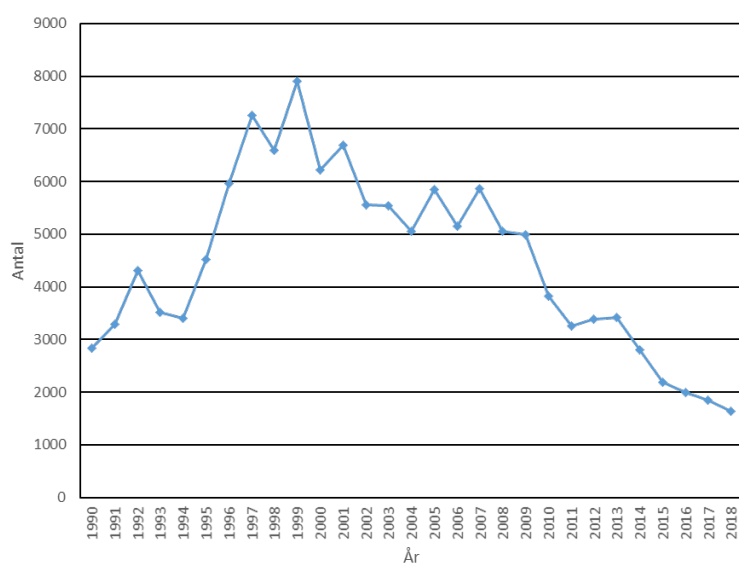
Amerikansk mink (*Neovison vison*), herefter mink, stammer oprindeligt fra Nordamerika. I løbet af de mere end 100 år, hvor minken har været farmet i Europa, er der undsluppet mink fra farme. Minkene kan undslippe i forbindelse med den sæsonmæssige håndtering af mink på farmen eller ved bevidste udslip, ved at dyreaktivistere åbner burene. Det præcise antal mink, som undslipper farmene, kendes ikke. I en tidligere dansk undersøgelse af mink fanget i naturen fra 1998 til 2000 vurderede man, at over 80 % af disse mink var født på en farm (Hammershøj et al., 2005).

I 1999 blev hegning omkring minkfarme obligatorisk (Anonym, 1999). Kravet er i dag, at heget omkring farmen skal være mindst 150 m højt og gravet mindst 50 cm ned i jorden. Heget skal være glat, så mink ikke kan kravle på og over heget. For at hindre minkene i at kravle ud ved hjørnerne, skal disse være overdækket. I 2002 (Anonym, 2002) og 2006 (Anonym, 2006) blev der yderligere krav om, at porte skulle være lukkede, når der ikke var gennemkørsel, og at døre til medarbejdere skulle lukke automatisk. Minkfælder skal sættes rundt langs heget og ved porte, og de skal efterses to gange dagligt, eller der skal anvendes elektronisk overvågning af fælderne. Reglerne er præciseret yderligere – senest i 2015 (Anonym, 2015).

Mink i naturen er først og fremmest tilknyttet fugtige habitater, hvor de æder smånavere, fisk, padde og fugle. I landbrugsområder i Danmark, Polen og Sverige, hvor minken forekommer langs vandløb, udgør især smånavere basisføden, men også fugle, fisk og padde er vigtige fødeemner, mens krybdyr, insekter og krebs udgør en mindre del af føden.

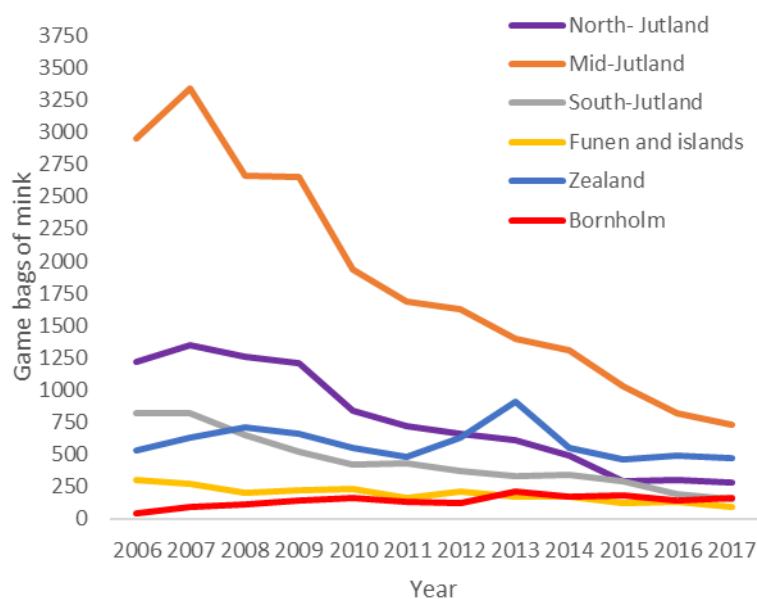
En dansk fødeundersøgelse af 211 mink fra Thy og Bornholm viste, at mink først og fremmest æder småpattedyr (29-35 %), fugle (9-21 %), fisk (0-12 %) og padder (4-22 %). Føden varierer med årstiden, og på Bornholm åd mink generelt flere fugle og småpattedyr og færre padder end minkene i Thy (Hammershøj et al., 2004).

Bestandstallet for mink i naturen kendes ikke, men vildtudbyttet steg kraftigt i slutningen af 1980'erne fra omkring 1.000 til knap 8.000 mink omkring årtusindskiftet. Herefter er udbyttet igen faldet til i dag, hvor det årlige udbytte ligger under 2.000 mink (Figur 1).



Figur 1. Vildtudbyttet af mink, 1990-2018. Kilde: DCE.

Vildtudbyttet af mink er stærkt faldende i Jylland, mens det på Fyn, Sjælland og Bornholm ser ud til at være stabilt (Figur 2). Det debatteres, hvorvidt der findes en levedygtig vildtlevende bestand af mink i Danmark, og om minkbestanden i naturen opretholdes via undslupne farmmink, til trods for stramningen i hegningslovgivningen i 1999.



Figur 2. Vildtudbyttet fordelt på regioner, 2006-2017. Kilde: Mink in Danish Nature, 2019.

Mink på farme avles for at optimere længden og kvaliteten af skindet. Det betyder, at farmmink er blevet både tungere og længere gennem årene. Vægten hos både han- og hunmink holdt på farme er vokset med cirka 70 % over de seneste 10-15 år (Figur 3). I 2007 var mindre end 1 % af minkhannerne på farme mellem 101 og 107 cm lange, og ingen skind var over 107 cm (skind indhandlet via København Fur). I 2018 var 23 % af skindene fra hanmink mellem 101 og 107 cm, og 8 % var længere end 107 cm. Lignende forhold gælder for hunmink.

Mink, som fanges i naturen, består af

- mink, som er født på en farm og undsluppet.
- mink, som er født i naturen.

Begge er i stand til at overleve på et naturligt fødegrundlag.

Formålet med dette projektet var:

- At undersøge, om der er farmmink, som slipper ud i naturen.
- At give et konservativt estimat på, hvor stor en procentdel af de mink, som fanges i naturen, som er født på en farm.
- At undersøge reproduktion og dødelighed hos mink fanget i den danske natur.
- At teste om tetracyclin (et antibiotika, som anvendes til behandling af syge dyr på farme) eller andre stoffer kan bruges som biomarker (det vil sige til mærkning af levende dyr) af farmmink, så farmmink kan identificeres, når de fanges i naturen.

Det præsenterede arbejde her indgår som del af arbejdet udført for Miljøstyrelsen i 2018 ("Mink in Danish Nature").

Materiale og metoder

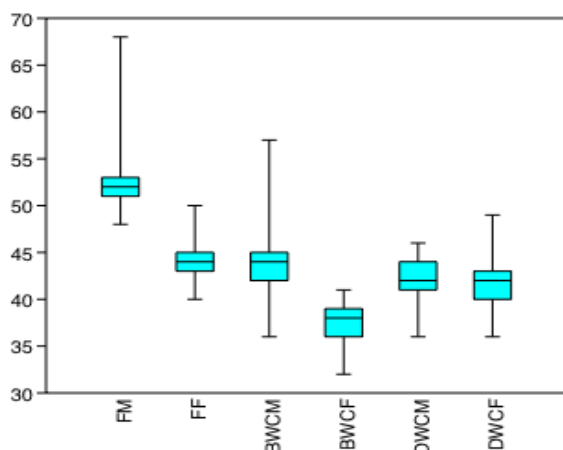
Der blev indsamlet mink fanget i naturen i perioden juni 2018 til 1. december 2018. I alt indgår der 754 mink indleveret til DTU-veterinærinstituttet, heraf 154 mink fanget i naturen fra 2014-2017, 292 mink fanget i naturen i 2018 samt 308 farmmink. For at have sammenlignelige data i de enkelte undersøgelser indgår ikke alle mink i alle delundersøgelser. Kriterierne for de inkluderede mink er angivet under de enkelte undersøgelser.

Forskellige metoder til at identificere farmmink i naturen

I undersøgelsen testes tre forskellige metoder til at identificere, om mink, der fanges i naturen, er født på en farm:

1. Analyse (statistiske analysemodeller) af kropslængder hos mink fanget i naturen og mink fra farme.
2. Recessive farvetyper.
3. Tetracyclin, som blev anvendt på cirka 21 % af farmene i 2017 (291 af 1.400) og cirka 13 % (180 af 1.400) af farmene i 2018. Tetracyclin aflejres i tænder og knogler.

Analyserne af kropslængder af farmede og vildtfangede mink viste, at der fandtes to signifikant forskellige undergrupper af længder, når minkene blev opdelt i hanner og hunner. Det vil sige, at de mink, som var tilpasset livet i naturen, kunne adskilles fra de langt større farmede mink (Figur 3).

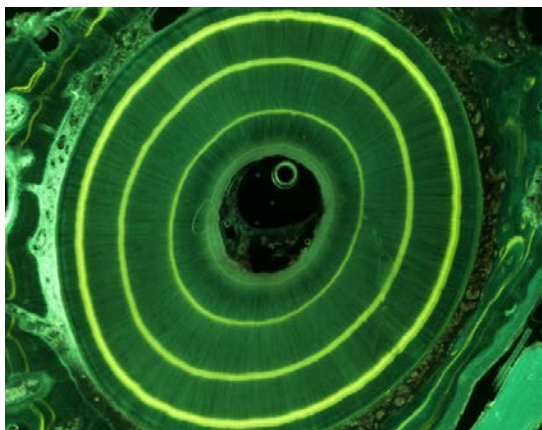


Figur 3. Boxplot af længden af minkkroppen i cm. FM - farmede hanner; FF - farmede hunner; BWCM - Bornholmske vildtfangne hanner; BWCF - Bornholmske vildtfangne hunner; DWCM - Øvrige Danmark vildtfangne hanner; DWCF - Øvrige Danmark vildtfangne hunner. Kilde: Mink in Danish Nature, 2019.

I de vildtfangede mink fra Bornholm kunne analysen genkende 0 % hanner og 1 % hunner, som var undsluppet farme. Anderledes så det ud i det øvrige Danmark, hvor analysen identificerede 28,4 % hanner og 21,6 % hunner, som var født på farme, blandt de mink, som var nedlagt i naturen. På Bornholm ser det således ud til, at der findes en vildtlevende population af mink.

Vurdering af andelen af vildtfangede mink på baggrund af farvetyper gav lignende resultater som Mixture analysen, nemlig at kun en lille del af minkene fanget på Bornholm var mink født på farme, det vil sige 3 %, mens cirka 32 % af de vildtfangede mink i det øvrige Danmark var født på farme.

Via tetracyklin-undersøgelsen af minktænder (Figur 4) blev der fundet fem tetracyklin-positive vildtfangede mink i det "øvrige Danmark", mens ingen mink fra Bornholm blev fundet tetracyklin-positive.



Figur4. Tetracyklin-behandling af mink giver fluorescerende ring i tændernes dentinlag. Kilde: Mink in Danish Nature, 2019.

Reproduktion og dødelighed af mink i naturen

Når man skal sige noget om en bestands tilvækst eller fald i fremtiden, er kendskabet til individernes reproduktion og dødelighed sammen med bestandens nuværende størrelse en forudsætning. Ved at undersøge danske minks reproduktion med en metode, som farver ar efter fostre i livmoderen, blev der fundet en kuld størrelse på 6,5 hvalpe hos reproducerende hunner og en produktion på 3,4 hvalpe, når man indregner alle dyr. Denne kuld størrelse er i overensstemmelse med kuld størrelser fundet andre steder i verden (4-7 hvalpe). Beregning af populationens "turnover", det vil sige den andel af individer, som en population kan tåle at miste (det vil sige afgår ved døden), før populationstilvæksten går i 0, kan beregnes på baggrund af en populations produktion af nye individer (reproduktion og produktion). Med en produktion hos danske mink på 3,4 hvalpe i gennemsnit er antallet af nytilkomne per voksen 1,7 (gennemsnit for hun og han). Populationen har altså en tilvækst på 62 %, det vil sige, når cirka 62 % af populationen dør, så er tilvæksten 0. Det betyder, at den naturlige dødelighed sammen med jagt skal udgøre mellem 60 og 65 % ("turnover"), før minkbestanden vil være netop stabil eller falde. Da tilførsel (enten fra minkpopulationer uden for Danmark eller fra farme) også har indflydelse på en populations tilvækst, kan udslip af mink fra farme medvirke til at opretholde en vildtlevende bestand.

Konklusion

Resultaterne af undersøgelsen viser, at der stadig undslipper mink fra danske farme, og at andelen af undslupne mink varierer mellem landsdele. På Bornholm blev der kun fundet en lille andel af farmmink blandt mink fanget i naturen. Resultaterne viste, at under 3 % var undslupne farmmink på Bornholm.

I det øvrige Danmark var omkring 30 % af de mink, som fanges i naturen, farmmink. Tidligere undersøgelser fra DCE, Bioscience, af mink i perioden 1998-2000, viste, at andelen af farmmink ud af mink fanget i naturen var over 80 %. Vildtudbyttestatistikken og en beregning af turnover tyder på, at bestanden af mink i naturen er under kontrol og svagt faldende, men det stadige undslip af farmmink kan betyde, at der opretholdes en bestand af mink i den danske natur. En yderligere indsats for at stoppe undslip af mink eller øget jagttryk vil reducere antallet af mink i naturen.

Supplerende litteratur

Anonym. 1999. Bekendtgørelse om husning af mink og hegning af minkfarme. Bek. nr. 735 af 22. september 1999. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=6772>.

Anonym. 2002. Bekendtgørelse om husning af mink og hegning af minkfarme Bek. nr. 610 af 19. juli 2002. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=7517>.

Anonym. 2006. Bekendtgørelse om husning af mink og hegning af minkfarme Bek. nr. 265 af 28. marts 2006. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=31661>.

Anonym. 2015. Bekendtgørelse om husning af mink og hegning af minkfarme Bek. nr. 1422 af 3. december 2015. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=175375>.

Hammershøj M, Thomsen EA, Madsen AB. 2004. Diet of free-ranging American mink and European polecat in Denmark. *Acta Theriol* 49:337-347 DOI 10.1007/BF03192532.

Hammershøj M., Pertoldi C., Asferg T., Møller T.B. and Kristensen N.B. 2005. Danish free-ranging mink populations consist mainly of farm animals: Evidence from microsatellite and stable isotope analyses. *Journal for Nature Conservation* 13: 267–274.

Pagh S, Pertoldi C, Petersen HH, Jensen TH, Hansen MS, Chriél M. 2018. Mink in Danish Nature. Rapport Miljøstyrelsen, 2019.