



Pelskaninen Castor Rex

Undersøgelser af pelskvalitet og pelsmodning
hos pelskaninen Castor Rex
i relation til alder og fodringsintensitet

Examination of fur quality and priming of
the rabbit Castor Rex
in relation to age and feeding intensity



Aage Petersen og
Palle V. Rasmussen

17 APR. 1991

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele. Telf.: 86 65 25 00

Statens Husdyrbrugsforsøg, oprettet 1883, er en institution under Landbrugsministeriet.

Institutionens mål er gennem forskning vedrørende avl, ernæring og miljø m.v. at øge den biologiske viden på husdyrbrugsområdet samt at udvikle nye metoder og ny teknik til fremme af dansk husdyrbrug.

Forskningen finansieres over statsbudgettet suppleret med bevillinger fra statslige og private fonde og landbrugets organisationer. Institutionen består af følgende afdelinger:

Dyrefysiologi og biokemi
Forsøg med kvæg og får
Forsøg med svin og heste

Forsøg med fjerkræ og kaniner
Forsøg med pelsdyr
Landbrugsdrift

Administration

NATIONAL INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele, Denmark
Telephone: +45 86 65 25 00

The National Institute of Animal Science was founded 1883 and is a governmental research institute under the Ministry of Agriculture.

The aim of the institute is to investigate genetical, nutritional and environmental factors in farm animal production and to develop new methods and technology for the promotion of animal husbandry in Denmark.

The institute is financed by the State budget supplemented by grants from governmental, agricultural and private foundations.

The institute consists of the following departments:

Animal Physiology and Biochemistry
Research in Cattle and Sheep
Research in Pigs and Horses

Research in Poultry and Rabbits
Research in Fur Animals
Farm Management

Administration

690 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Report from the National Institute of Animal Science, Denmark

Aage Petersen

Afd. for Forsøg med Fjerkræ og Kaniner

Palle V. Rasmussen

Afd. for Forsøg med Pelsdyr

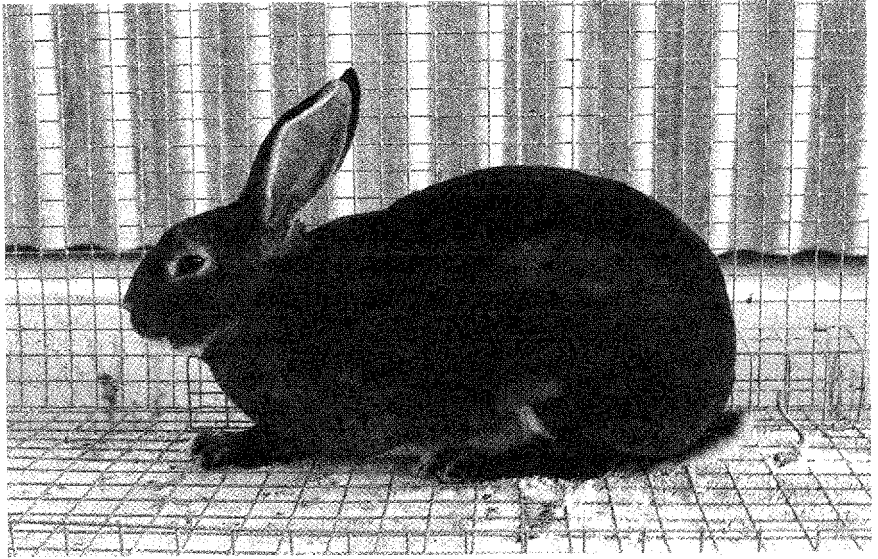
**Undersøgelser af pelskvalitet og pelsmodning
hos pelskaninen Castor Rex
i relation til alder og fodringsintensitet**

Examination of fur quality and priming of
the rabbit Castor Rex
in relation to age and feeding intensity

With English summary and subtitles

Manuskriptet afleveret februar 1991

Special-Trykkeriet Viborg a-s efter WordPerfect dokument



Castor Rex pelskanin
A Castor Rex rabbit
(Foto Palle V. Rasmussen)

FORORD

Projekt "Angorauld og kaninskind" er et forskningsprojekt inden for handlingsprogrammet Alternativ Produktion igangsat og finansieret af Landbrugets Samråd for Forskning og Forsøg (Projekt nr. Alt-SH-F-2).

Beretningen beskriver undersøgelser af alderens og fodringsintensitetens indflydelse på pelskvalitet og pelsmodning hos Castor Rex, der er en kaninrace specielt egnet til produktion af kaninskind.

Forsøgsteknikerne Ib Jensen og Svend Kristiansen Koch har varetaget det daglige arbejde med pasning af kaninerne, medens laboranterne Lis S. Nielsen og Dragoljub Dragic har fremstillet og analyseret præparaterne til de histomorfologiske undersøgelser, og vid. ass. E. Keller Nielsen har foretaget kopiering af de sort-hvide fotografier. Stud.agro. et med.vet. Jan Hedemand har foretaget de statistiske beregninger vedr. afsnittet om fodringsforsøget. Overassistenterne Birthe Jensen og Dorthé V. Nielsen har opsat og renskrevet beretningen.

En særlig tak rettes til forsøgsleder cand.agro. Outi Lohi, der har forestået bedømmelse af skindkvalitet samt til Granlyvej Pelsdyrfarm v/Lis Krath, Fjølstervang, der foretog pelsning af kaninerne og stillede lokaler til rådighed for nogle af undersøgelserne vedr. skindkvalitet. Uden deres medvirken og interesse ville det have været svært at gennemføre undersøgelserne i den nuværende form.

Ved udsendelse af beretningen vil afdelingen gerne takke alle, der har bidraget til forsøgets gennemførelse.

Forskningscenter Foulum

Februar 1991

J. Fris Jensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	5
SUMMARY	7
INDLEDNING	9
MATERIALER OG METODER	9
Forsøgsstaldens indretning	9
Fodring	10
Histologisk undersøgelse samt bestemmelse af pelsmodenhed, pelsmasse og hårlængde	11
Bestemmelse af pelsmodent areal på hele skind	13
Bestemmelse af hårmasse, hårlængde og pelskvalitet	14
RESULTATER OG DISKUSSION	19
Fodringsforsøg	19
Pelskvalitet	21
Histologiske undersøgelser af hudbiopsier	25
Bestemmelse af pelsmodent areal på hele skind som procent modent areal på ryg og bug	25
Billedanalyse af skindene	28
Hårmasse og hårlængde på tørrede skind	28
KONKLUSION	32
REFERENCER	32

SAMMENDRAG

Inden for pelsdyrproduktion er det vigtigt kun at pelse dyr, hvis pels kan betegnes som moden. I modsat fald vil hårene ved skindbearbejdningen blive løse, og skindene kan ikke benyttes til kvalitetspelsværk.

Rapporten omhandler studiet af to hold af pelskaninen Castor Rex med henblik på undersøgelse af foderstyrkens indflydelse på pelskvalitet samt ved histo-morfologiske undersøgelser, herunder billedanalyse, at bestemme den bedste pelsningsalder, når kaninerne blev pelsset 5 måneder henholdsvis 6 måneder gamle. Begge hold blev pelset primo december 1989, idet 6 måneders holdet blev sat i forsøg en måned tidligere end det andet hold.

Fodringsmåden enten ad libitum fodring eller rationeret fodring til 75% af ad libitum havde ingen indflydelse på de undersøgte pelsparametre: hårlængde, hårtæthed og farve bedømt på levende dyr og pelskvalitet og skindlængde bedømt og målt på tørrede skind.

Der fandtes derimod en signifikant ($P < 0,001$) indflydelse af pelsningsalder på de målte parametre, hvor de ældste dyr havde den bedste pelskvalitet, undtagen dog

skindlængde, hvor de yngste dyr havde det længste skind ($P < 0,05$). Der konstateredes ingen kønsbestemte forskelle mellem pelsparametrene.

De ad libitum fodrede dyr i 6 mdr. holdet var signifikant ($P < 0,001$) federe med et totalt kropsfedtindhold på 15,5% sammenlignet med de rationerede dyr med et kropsfedtindhold på 10,2%, ligesom hunnerne var signifikant federe ($P < 0,05$) end hannerne.

De ad libitum fodrede dyr i 6 mdr. holdet var signifikant tungere ($P < 0,001$) end de rationerede dyr fra samme hold.

De morfologiske undersøgelser omfattede: 1) Det relative antal uldhår i vækstfase (anagen) på ryg og korresponderende hofte. 2) Det relative, modne skindareal på ryg og bug. 3) Hårmasse og hårlængde på hofte og korresponderende ryg.

De yngste dyr havde relativt flere uldhår i anagen fase på ryggen. I procent: 34 ± 19 mod 13 ± 19 . På hofteområdet kunne der ikke påvises samme tendens. De ældste dyr havde et signifikant ($P < 0,002$) større pelsmodentskindareal på ryggen. I procent: 85 ± 13 mod 54 ± 22 .

De yngste dyr havde et signifikant ($P < 0,02$) større pelsmodent skindareal på bugen. I procent: 96 ± 4 mod 80 ± 17 . Dette skyldes formentlig, at de ikke havde fældet bugens modne ungdyrspels på aflivningstidspunktet.

Med hensyn til hårmasse på ryg og hofte indikerede resultaterne, at denne var størst hos de ældste dyr. I mg/cm^2 (ryg og hofte): 52 ± 10 og 49 ± 9 mod 45 ± 12 og 43 ± 7 hos de yngste. Med hensyn til hårlængde var der imidlertid kun antydning af forskel, således at største hårlængde fandtes hos de ældste dyr.

Der blev fundet positive korrelationer mellem kropsvægt og skind-

længde og mellem kropsvægt og fedtindhold og en mindre negativ sammenhæng mellem skindlængde, kropsfedtindhold og pelskvalitet.

Hos begge hold var der med forskellig tydelighed positiv sammenhæng mellem hårmasse og hårlængde. For 5 mdrs. holdet var der god sammenhæng mellem hårmasse på ryg og hårlængde samt det relative pelsmodne areal.

Det blev konkluderet, at 6 mdrs. holdet var mere pelsmodent, havde mere hårmasse og dermed generelt en bedre pelskvalitet. Dog må det formodes, at en endnu højere pelsningsalder sandsynligvis vil være mere optimal.

SUMMARY

In fur production it is important that only animals in prime condition are pelted. If the fur is not prime, the hairs will come loose when the pelt is handled, and then it cannot be used for production of high quality furs.

Two groups of Castor Rex Rabbits were examined in regard to the influence of feed on fur quality. The best age of pelting was determined by means of a histo-morphological examination by using image analysis. The rabbits were pelted at the age of 5 and 6 months, respectively. Both groups were pelted at the beginning of December 1989, as the 6-month-old group was put into trial a month before the 5-month-old group. Feeding ad libitum or restricted feeding with 75% of the ad libitum amount did not affect the fur parameters: hair length, hair density and colour determined on live animals, nor did it affect fur quality except for length of skin where the youngest animals had the longest skins ($P < 0.05$). No differences between fur parameters influenced by sex were observed.

The 6-month-old group fed ad libitum contained significantly more body fat ($P < 0.001$) with a total fat content of 15.5% compared to the restricted animals which had a fat content of 10.2%. The females were

significantly fatter ($P < 0.05$) than the bucks.

The 6-month-old group fed ad libitum had also a significantly heavier body weight ($P < 0.001$) than the restricted animals from the same group.

The morphological examinations included: 1) The relative number of under-hairs in the anagen phase on the back and the corresponding hip. 2) The relative prime skin area on back and belly. 3) Hair quantity and hair length on the hip and the corresponding back.

The youngest animals had a relatively higher number of hairs in the anagen phase on the back (back-ana). In per cent: 34 ± 19 compared to 13 ± 19 .

On the hip area the same tendency was not stated.

The oldest animals had a significantly larger prime area on the back (backidx) ($P < 0.002$). In per cent: 85 ± 13 compared to 54 ± 22 .

The youngest animals had a significantly larger prime area on the belly (bellyidx) ($P < 0.02$). In per cent: 96 ± 4 compared to 80 ± 17 , probably because they had not moulted the intermediate coat when they were pelted.

The oldest animals showed a larger hair quantity on the back and the hip compared to the youngest. In mg/cm^2 52 ± 10 and 49 ± 9 to 45 ± 12 and 43 ± 7 . With regard to hair length there was no clear difference although the maximum was registered with the oldest animals.

Positive correlations between body weight and skin length and between body weight and body fat content as well as a slightly negative connection between skin length, body fat content and fur quality were found.

With varying significance, positive correlation between hair quantity and hair length was observed within both groups. The 5-month-old animals showed good correlations between hair quantity on the back and the hip and the prime area.

It was concluded that the 6-month-old group showed a higher degree of prime condition, a larger quantity of hair and, therefore, generally a better fur quality. A higher pelting age would, however, probably be more optimal.

INDLEDNING

Produktion af kaninskind har tidligere været baseret på skind af slagtekaniner og har derfor ofte været betragtet som et biprodukt i forbindelse med kødproduktion. En egentlig produktion af kvalitetskaninskind har ikke fundet sted i Danmark, og erfaringsgrundlaget for en sådan produktion er derfor lille.

Med ønsket om at udvikle et pelsprodukt af høj kvalitet ud fra skind af kaninracen Castor Rex, var et vigtigt punkt at få analyseret, hvornår dyrene er "pelsningsmodne" (Taylor og Johnston, 1984). Det vil med andre ord sige, at det var af betydning at få belyst, hvornår hårene på relevante skindområder på

seniorpelsen går i hvilefasen (telogen). Befinder hårene sig i vækstfasen (anagen) eller i overgangsfasen (catagen), vil hårene løsne sig under skindforarbejdningen, og det endelige produkt vil selvsagt blive af en ringe kvalitet (Cheeke, 1987). Kaninerne blev derfor pelset på to alderstrin, henholdsvis 5 og 6 måneder gamle. Da foderstyrken for pelskaniner også kunne tænkes at øve indflydelse på pelskvaliteten, blev kaninerne i de to forsøgshold opdelt i to undergrupper, hvor den ene gruppe blev fodret ad libitum, og den anden gruppe blev tildelt 75% af den foder mængde, som de ad libitum fodrede dyr i gennemsnit havde fortæret pr. dyr pr. dag.

MATERIALER OG METODER

I forsøget indgik 59 kaniner af racen Castor Rex fordelt med 26 dyr - 13 hanner og 13 hunner - på 5 mdr. forsøgsholdet, og 33 dyr - 16 hanner og 17 hunner - på 6 mdr. forsøgsholdet.

Ungerne blev fravænnet, da de var 40 dage gamle, og fra dette tidspunkt og indtil ungdyrene 3 måneder gamle blev indsat i forsøget, gik de sammen parvis. Ved indsætning

i forsøget fordeltes de i enkeltdyrsbure.

Forsøgsstaldens indretning

Buret, hvori dyrene blev indsat, havde målene: længde 91 cm, dybde 51 cm og højde 38 cm. Buret var fremstillet af galvaniseret punkt-svejtset tråd med maskestørrelse 1" x 1" i sidevægge og tag og 1/2" x 1" i bund. Bundtråden var plastikbelagt.

For at undgå trædesår på løbene blev en træramme placeret i den ene ende af buret. Trærammen havde målene 45 cm x 43 cm, og den var 9,5 cm høj. I rammen blev strøet halm.

Burene var placeret i to etager trappeforskudt for hinanden.

Forsøgsstalden var ikke forsynet med varme, så staldtemperaturen fulgte udetemperaturen.

Avlsstalden såvel som forsøgsstalden var forsynet med vinduer, og da der ikke blev givet tilskud af elektrisk lys, fulgte kaninerne den naturlige dagslængde i hele vækst- og forsøgsperioden undtagen dog i den sidste del, hvor det af arbejdsmæssige årsager var nødvendigt at holde en dagslængde på 8 timer i stalden.

Dyrene, der blev tillagt i stationens egen besætning af Castor Rex, indsatte i forsøget den 4. september og den 5. oktober 1989. Dagslængden var da 13 timer 6 minutter henholdsvis 11 timer 12 minutter. Ved forsøgets afslutning den 2. december 1989 var den aftaget til 7 timer 12 minutter. Da forsøgsdyrene blev

født i juni-juli, havde de en aftagende dagslængde i løbet af opdræt- og forsøgsperioden på i alt 9 timer og 44 minutter. Vrillon et al. (1988) fandt, at pelskvaliteten blev forbedret ved at give pelskaniner af Rex racen, fra de var 63 dage gamle, en konstant dagslængde på 8 timer sammenlignet med 16 timer, ligesom fældningsperioden blev forkortet med 1 uge.

Fodring

Fra fravænning og i forsøgsperioden blev anvendt fuldfoderblanding, hvis sammensætning fremgår af tabel 1.

Desuden havde kaninerne fri adgang til halm af god kvalitet og rent frisk vand.

Tildeling af foderet foregik én gang dagligt om morgenen. Foderet til de ad libitum fodrede dyr blev tildelt i så stor en mængde, at de havde foder til rådighed døgnet rundt, men dog sådan, at de næsten havde ædt op, når nyt foder blev tildelt. Dyrene i holdet med rationeret foder åd normalt alt deres foder op i løbet af dagen.

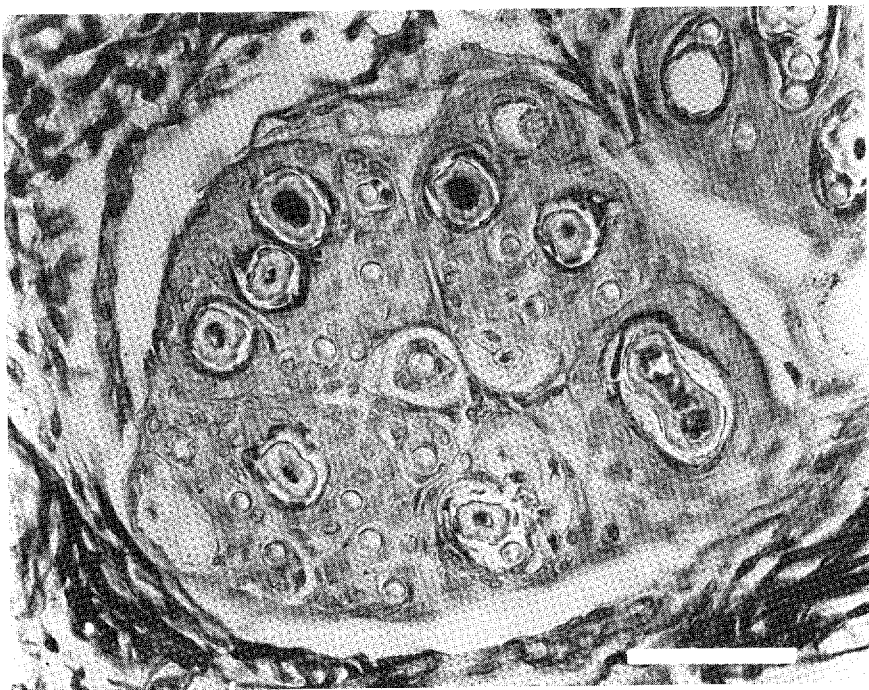
Tabel 1. Foderblandingsens sammensætning og foderværdi
The composition of the feed mixture

Sammensætning, %	Composition, %	
Byg	Barley	15,00
Havre	Oats	30,00
Grønmel	Grass meal	30,00
Hvedeklid	Wheat bran	9,60
Sojaskrå, toasted	Soyabean meal	4,00
Solsikkeskrå, delvis afskallet	Sunflowerseed meal, semi decorticated	8,00
Melasse	Molasses	1,50
Mineral-vitaminblanding	Minerals/vitamin mix.	1,50
Methioninblanding, 40 %	Methionine, 40 % mix.	0,40
Foderblandingsens indhold	Content	Beregnet Calculated
FE pr. 100 kg foder	FU per 100 kg feed	77
Råprotein i foder, %	Crude protein, %	16
Råfedt, %	Ether extract, %	3
Træstof, %	Fibre, %	14
Methionin + cystin, %	Methionine + cystine, %	0,70
Kalcium i foder, %	Calcium in feed, %	0,71
Fosfor i foder, %	Phosphorus in feed, %	0,52

Histologisk undersøgelse samt bestemmelse af pelsmodenhed, pelsmasse og hårlængde

Fra hvert forsøgshold blev der udtaget 5 hanner og 5 hunner til undersøgelse af pelsmodenhed, hårmasse og hårlængde. Dyrene repræsenterede ligeligt de to tidligere nævnte fodringsmåder. De i alt 20 dyr bestod af 2 x 2 grupper af halv-søskende. Prøver til histologisk undersøgelse og skindprøver til bestemmelse af hårmasse og hårlængde blev taget fra hofteområdet og det korresponderende rygområde. I det følgende bliver områderne betegnet hofte og ryg. Straks efter aflivningen blev der fra hvert

dyr udtaget prøver i form af hudbiopsier (5 mm Ø), én fra hoften og én fra ryggen. Disse blev fikseret i en bufret, neutral formalinopløsning. Prøverne blev herefter dehydreret i stigende koncentrationer af ethanol, op til absolut, klaret i vegetabilsk terpentint, infiltreret med og derpå indstøbt i paraffin. Herefter blev med rotationsmikrotom fremstillet 5 µm tværsnitspræparater parallelt med hudoverfladen, hvorefter de blev farvet (Auber, 1956). På de farvede præparater var det muligt at skelne mellem hår i vækstfase (anagen) og hår i hvilefase (telogen), demonstreret med mikrofotografiet i figur 1.

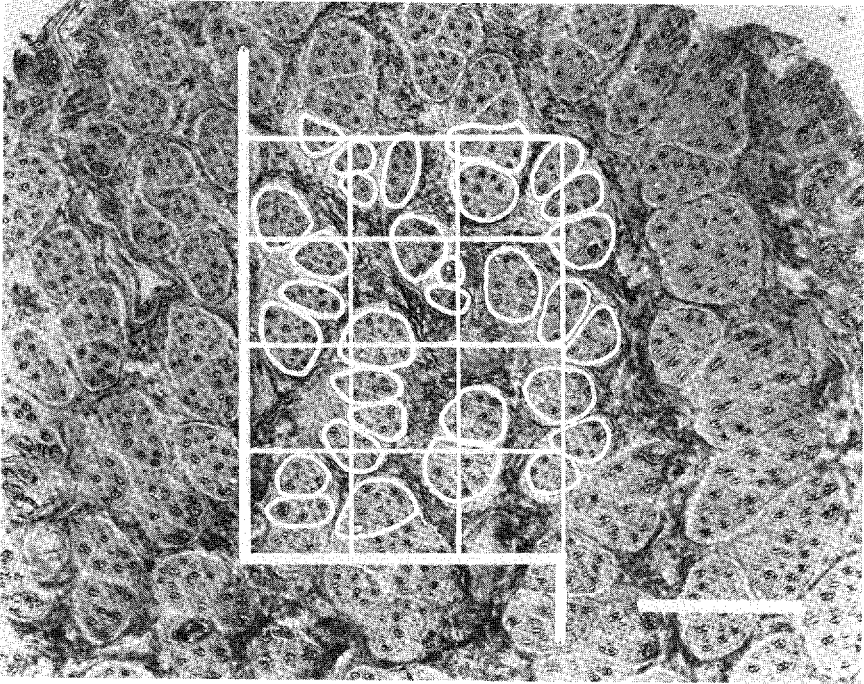


Figur 1. Mikrofotoet viser tværsnit af en gruppe af hårfollikler. Det er muligt at skelne mellem aktive og hvilende hårfollikler. Hår i vækstfase (anagen) er pigmenterede og selektivt farvede. Skala: 50 μm .

The micrograph shows a transverse section of a group of hair follicles. It is possible to distinguish active follicles from quiescent ones. The hairs in anagen are pigmented and selectively stained. Scale: 50 μm .

De histologiske præparater blev analyseret ved brug af semiautomatisk, mikroskopisk billedanalyse. Inden for et sammenhængende analyseareal bestående af 12 ens, kvadratformede felter efter tillempet model (Gundersen, 1977), blev det relative antal uldhår i ana-

gen fase bestemt som procent af totalt antal uldhår (figur 2). For at minimere en skæv estimering af topografiske årsager blev de histologiske snit orienteret ens med orienteringsretningen parallel med medianplanet.



Figur 2. Mikrofotot skitserer princippet for anvendelsen af en tælleramme ved analyse af et tværsnit af en hudbiopsi. Den optrukne linie er den "forbudte" linie, som omgiver en del af testområdet bestående af 12 mindre kvadrater. Skala: 500 μm .

The micrograph outlines the principle of the analysis of a transverse section of a skin biopsy by using a counting frame. The heavily drawn line is the "forbidden" line and encloses a part of the test area consisting of 12 smaller squares. Scale: 500 μm .

Bestemmelse af pelsmodent areal på hele skind

Efter at skindene var trukket af de aflivede dyr, kunne det konstateres, at en tynd muskelhinde gjorde det

vanskeligt fra lædersiden at se de mørke pigmenterede - og derfor umodne - områder i huden på de ferske skind (Cheeke, 1987). Denne hinde blev derfor fjernet manuelt.

Derefter blev standardiserede totalområder på ryg- og bugsiden fotograferet fra forbenene og bagud (figur 3 og 4). Forinden blev der lavet tegninger af ryg- og bugsiden med angivelse af umodne, pigmenterede områder. De pigmenterede områder blev indtegnet på fotogra-

fierne, og disse blev derefter analyseret ved makroskopisk billedanalyse (Scan Beam). Herved kunne det procentuelle modne skindareal ved summering af antal "pixels" bestemmes som et procentindeks (rygidx) af total areal.

$$\text{Rygidx} = \frac{(\text{totalt rygareal} - \text{ikke pelsmodent rygareal}) \cdot 100}{\text{totalt rygareal}}$$

For bugsiden udregnedes indekset - bugidx - på lignende måde.

Bestemmelse af hårmasse, hårlængde og pelskvalitet

Skindene fra første års forsøg blev tanet og tørret på rævetaner, hvilket bevirkede, at de færdigtørrede skind fik uheldig form og udseende. Derfor blev der til dette års forsøg udviklet en tane ud fra de høstede erfaringer ved brug af rævetanen. Tanen var smallere og tyndere end rævetanen, og den ændrede form gjorde, at kaninskindene blev mere ensartede, og form og udseende

blev derfor bedre.

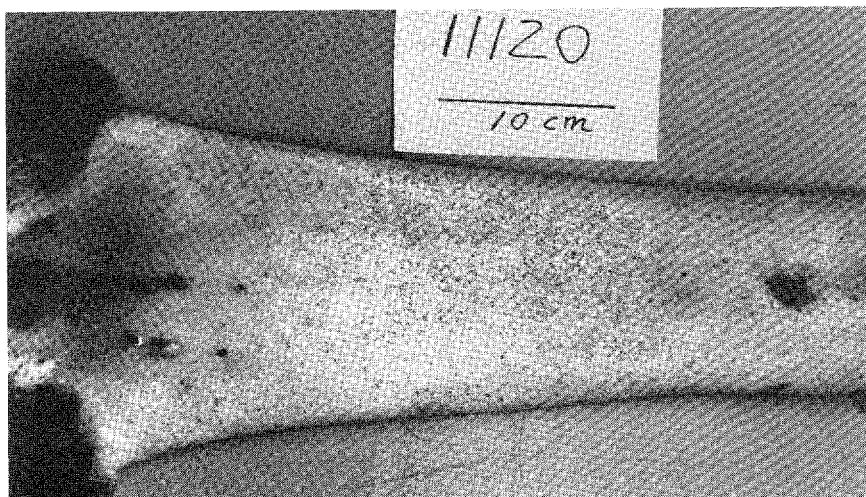
Subjektiv bedømmelse af hårlængde, hårtæthed og farve blev foretaget på de levende dyr dagen før aflivning, medens pelskvalitet og skindlængde blev bedømt og målt efter, at skindene var tanet og tørrede.

Ved bedømmelsen blev anvendt pointskalaen vist i tabel 2.



Figur 3. Huden på ryggen hos en 5 måneder gammel Castor Rex viser typisk et større pigmenteret område. Pelsen er ikke moden. Modsat dette er bugsidens pels på samme dyr moden.

The back of a 5-month-old Castor Rex shows typically a large pigmented skin area. The animal is not in prime condition. On the other hand the belly of the same animal is in prime condition.



Figur 4. Huden på ryggen af en 6 måneder gammel Castor Rex er ikke pigmenteret. Pelsen er moden. Derimod viser huden på bugside hos samme dyr adskillige pigmenterede områder, hvor pelsen ikke er moden.

The back of a 6-month-old Castor Rex is not pigmented and therefore it is in prime condition. On the other hand the belly of the same animal shows several pigmented areas and is not in prime condition.

Tabel 2. Bedømmelsesskala
Grading scale

	Point- skala	Graduering		
Hårlængde Hair length	1-5	1 = kortest hår shortest hair	5 = længst hår longest hair	
Pelsfylde Hair density	1-5	1 = dårligste tæthed poor density	5 = bedste tæthed best density	
Farve colour	1-3	1 = mørk dark	2 = medium medium	3 = lys fair
Pelskvalitet Fur quality	1-10	1 = dårligste kval. poor	10 = bedste kval. excellent	

På de tørrede skin blev der, fra både ryg og hofte, udskåret to prøver (13 mm Ø). Med disse prøver udførtes endobeltbestemmelse af hårlængden (mm) ved hjælp af en målestok. Hårlængden blev målt som en kombineret uld- og dækhårslængde.

Derefter blev samtlige hår på prøverne afskåret med skalpel så tæt ved læderoverfladen som muligt. Hårene blev vejlet på Mettler vægt og hårmassen (mg/cm^2) blev dobbeltbestemt (Rasmussen, 1988).

Efter afslutning af forsøget blev kaninerne fra 6 måneders holdet underkastet en kemisk analyse for be-

stemmelse af fedtindhold. Kaninerne blev aflivet uden forudgående faste, og analysen blev foretaget af de individuelle dyrekroppe, efter at pelsen var fjernet og renskrabet for fedt- og muskelrester.

De statistiske beregninger af data fra fodringsforsøget og pelskvalitetsundersøgelsen blev foretaget ved hjælp af variansanalyse og Duncan's multiple range test, medens de statistiske beregninger af data fra de histologiske undersøgelser foretoges ved hjælp af t-test og Mann-Whitney's u-test.



Eksempler på garvede Castor Rex skind
Dressed pelts from Castor Rex rabbits
(Foto Palle V. Rasmussen)

RESULTATER OG DISKUSSION

Fodringsforsøg

Selvom der hos 5 måneders holdet var en tendens til en lavere slutvægt hos de dyr, der fik foderet rationeret sammenlignet med dyrene, der fik foderet tildelt ad libitum, var den fundne forskel ikke signifikant. Kaninerne i 5 måneders holdet var i forsøg i 55 dage, og dette tidsrum syntes at være for kort til at foderationeringen kunne øve signifikant indflydelse på slutvægten. Hos 6 måneders holdet, der var i forsøg i 87 dage, var de ad libitum fodrede dyr derimod signifikant tungere ($P < 0,001$) end de rationerede (tabel 3). Dette er i modstrid med Taylor og Johnston (1984), der allerede efter 30 dages forløb ved en alder af 4 måneder fandt signifikante forskelle i slutvægten hos Rex kaniner, der blev fodret ad libitum og henholdsvis 75% af ad libitum.

Livskraften var god, idet der kun døde 1 dyr i løbet af forsøget.

De ad libitum fodrede dyr i 6 måneders holdet havde i 1. uge af forsøget dagligt ædt 132 g foder stigen til 178 g i den sidste uge.

En regressionsanalyse viste, at stig-

ningen i den daglige foderoptagelse kunne beskrives med følgende ligning:

$$y = 122 + 5.04 x$$

$$r = 0,91$$

$$r^2 = 0,83$$

hvor y = den daglige foderoptagelse og x = uger efter indsætning i forsøget.

Af ligningen fremgår, at for hver uge kaninerne blev ældre, steg foderoptagelsen med 5,04 g foder i aldersintervallet 3-6 måneder.

De ad libitum fodrede dyr fra 6 måneders holdet var signifikant federe ($P < 0,001$) end de rationerede dyr fra samme hold, og en kønsforskel i fedningsgraden blev ligeledes konstateret, idet hunnerne med et totalt kropsfedtindhold på 14,6% mod hannernes 11,0% var signifikant federe ($P < 0,05$).

Den højere slutvægt for de ad libitum fodrede dyr skyldtes således i høj grad en større fedtaflejrning, idet disse dyr havde aflejret 1,5 gange så meget fedt som de rationerede dyr.

Tabel 3. Vægt, foderforbrug, fedtindhold i krop og livskvalitet

Body weight, feed consumption, total body fat content, and vitality

Hold	Fodrings- måde	Antal dyr	Vægt ved				Foder- forbrug g/d	Total fedt- indhold i		Døde %
			Begyndelse g	SD	Slutning g	SD		krop %	SD	
Group	Feeding procedures	No. of animals	Weight				Consump- tion g/d	Total body fat content		Dead %
			Initial g	SD	Final g	SD		%	SD	
5 mdr.	ad libitum	13	2461±224	ns	3290±274	ns	152	—	—	7,7
	75% af ad lib.	13	2497±172	ns	3148±207	ns	109	—	—	0
6 mdr.	ad libitum	16	2363±189	ns	3431±298	***	150	15,5	±3,7***	0
	75% af ad lib.	17	2375±186	ns	3038±231		111	10,2	±3,7	0

ns = ikke signifikant

*** = $p < 0,001$

ns = no significance

*** = $p < 0,001$

Pelskvalitet

Tabel 4. Korrelationer mellem henholdsvis vægt ved pelsning og pelskvalitet og skindlængde og fedtindhold

Correlations between weight at pelting and fur quality and total body fat content

	Kropsvægt ved pelsning Bodyweight at pelting	Pelskvalitet Fur quality
Skindlængde – Length of skin	0,60	–0,09
Fedtindhold – Total body fat	0,52	–0,13

Der blev fundet positiv korrelation mellem kropsvægt ved pelsning og skindlængde ($P < 0,001$) og ligeledes positiv korrelation mellem fedtindhold og kropsvægt ($P < 0,002$), me-

dens der fandtes en mindre negativ korrelation mellem skindlængde, fedtindhold og skindkvalitet (tabel 4).

Tabel 5. Pelskvalitetssegenskaber
Fur quality

Alder	Fodringsmåde	Hår- længde	Pelsfylde	Farve	Pels- kvalitet
Age	Feeding procedures	Hair length	Hair density	Colour	Fur quality
5 mdr.	ad libitum	2,33	2,25	2,17	3,58
	75 % af ad lib.	2,15	2,38	2,54	3,00
6 mdr.	ad libitum	2,88	3,38	1,63	6,69
	75 % af ad lib.	3,76	3,59	1,88	6,94

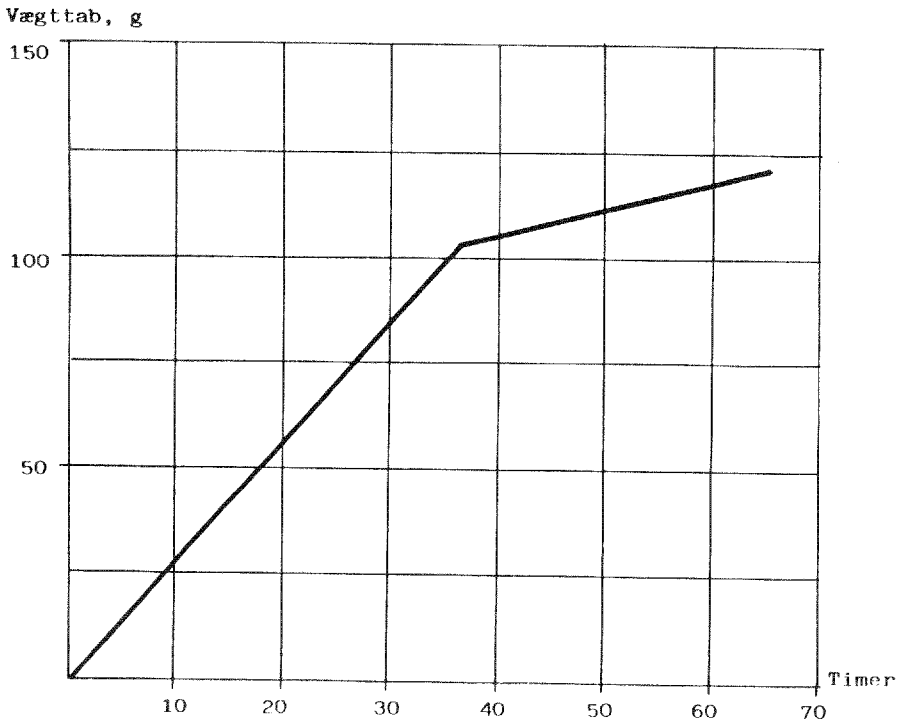
Tabel 6. Pelskvalitet
Fur quality

Alder	Hår- længde	Hår- tæthed	Farve	Pels- kvalitet	Skindlængde cm
Age	Hair length	Hair density	Colour	Fur quality	Skin length cm
5 mdr.	2,24	2,32	2,36	3,28	70,6*
6 mdr.	3,33***	3,48***	1,76***	6,81***	68,8

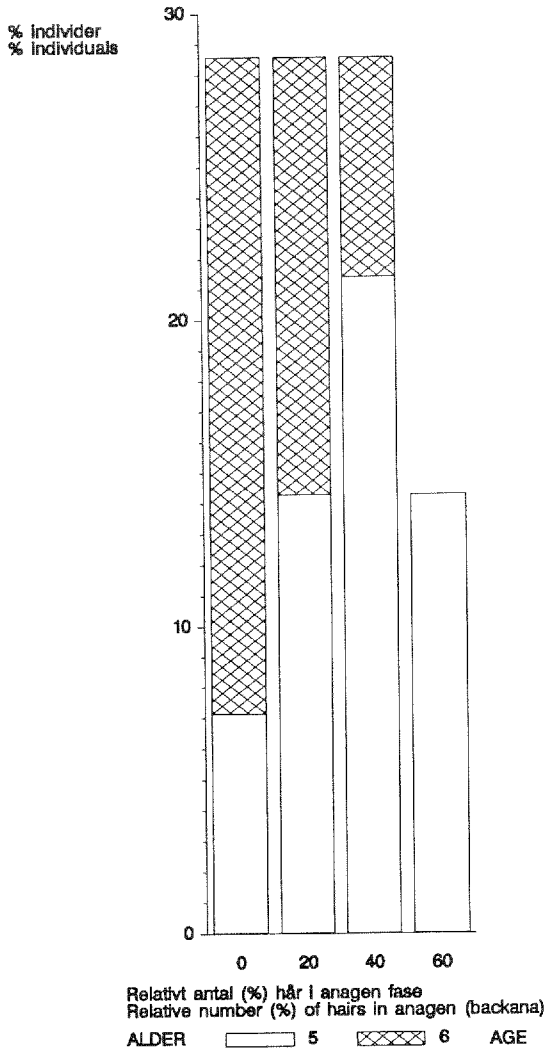
I tabel 5 er vist beregnede gennemsnit for de enkelte pelskvalitets-egenskaber opgjort efter fodringsmåde. En variansanalyse viste, at fodringsstyrke ikke havde signifikant indflydelse på disse egenskaber. Derimod havde dyrenes alder ved pelsningen (tabel 6) væsentlig indflydelse på disse, idet hårlængde, pelsfylde, farve og kvaliteten af de tørrede skind var signifikant ($P < 0,001$) bedst hos kaninerne, der blev pelset 6 måneder gamle. De yngste dyr havde de signifikant længste skind ($P < 0,05$). Da skindlængden målttes på tørrede skind, og tanningen blev foretaget med hånd, kunne forskellen skyldes, at skind fra de unge dyr, der muligvis havde en tyndere læderhud end de ældre dyr, blev strakt mest ved tanningen. Et forhold som det kan overvejes at undersøge i fremtidige forsøg.

Efter taning af skindene blev disse placeret i et tørringsrum, hvor de blev tørret ved en temperatur på mellem 17°C og 18°C og ved en relativ luftfugtighed på 58-61%. Skindene forblev i tørringsrummet i sammenlagt 65 timer. For at følge deres vægttab i løbet af denne periode blev de vejte to gange. Første gang 36 timer efter at tørringen var påbegyndt, og anden gang ved afslutning af tørringen. Resultatet af undersøgelsen er vist i figur 5.

De skrabede rå skind vejede i gennemsnit 307 ± 14 g. I løbet af de første 36 timer tabte de 103 ± 22 g i vægt, hvilket svarede til et vægttab på 34%. I perioden fra 36-65 timer skete et vægttab på 20 ± 14 g. Det største vægttab skete således i den første halvdel af tørringsperioden. Totalt var vægttabet på 122 ± 25 g eller $39,8 \pm 2,7\%$ af de rå skinds vægt.



Figur 5. Vægttab i løbet af tørringsperioden
Weightloss during the drying period



Figur 6. Analysen af hudbiopsier viste, at 5 måneder gamle dyr havde relativt flere aktive hårfollikler i ryglinien (N = 14).

The analysis of skin biopsies showed

that the group of 5-month-old animals had a relatively greater number of active hair follicles in the dorsal line (N = 14).

Histologiske undersøgelser af hudbiopsier

Der blev fundet relativt flere uldhår i anagen fasen (aktive hårfollikler) på ryggen hos 5 måneders dyrene (figur 6). I procent: 34 ± 19 mod 13 ± 19 hos 6 måneders holdet, men på grund af den store spredning var forskellen ikke signifikant ($P < 0,07$).

På hoften var forskellen i procent 17 ± 24 (5 mdr.) mod 10 ± 14 (6 mdr.) ($P < 0,59$).

Eftersom et dyr døde under forsøget, samt at nogle af de histologiske præparater ikke var af tilstrækkelig god kvalitet, betød dette, at der blev undersøgt 8 par prøver fra 5 mdrs. holdet og 6 par prøver fra 6 mdrs. holdet.

Normalt forløber pelsmodningen fra ryglinien og ned langs siderne samt fra buglinien og op langs siderne (Taylor og Johnston, 1984). Dette var også hovedtrækket ved de analyserede skind.

Analysen af seniorpelsen bekræftede en formodning om, at rygside på 5 mdrs. pelsen ville være umoden i betydelig grad på trods af den forholdsvis store spredning i ma-

terialet. Selv om de undersøgte hudbiopsier var stikprøver, gav de vigtig, detaljeret information om de faktiske forhold under pelsætningen.

Med den anvendte metode blev det forsøgt at minimere skæve estimeringer.

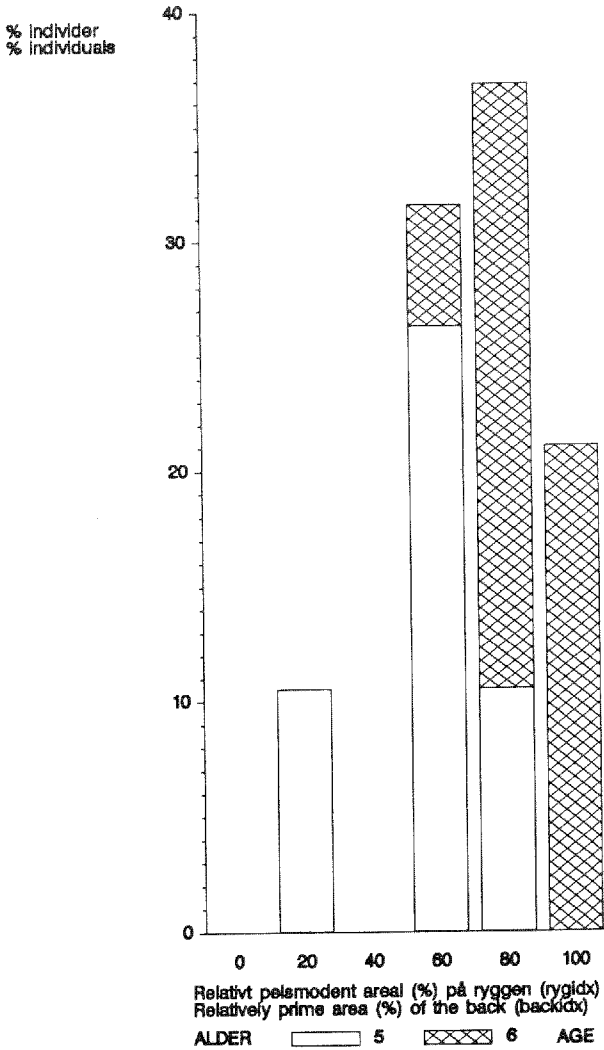
Bestemmelse af pelsmodent areal på hele skind som procent modent areal på ryg og på bug

Den relative bestemmelse af det pelsmodne areal på ryggen viste, at dette var signifikant størst hos 6 mdrs. holdet. I procent: 85 ± 14 mod 54 ± 22 ($P < 0,002$).

Hos 6 mdrs. dyrene var 4 ud af 10 dyr helt pelsmodne på ryggen.

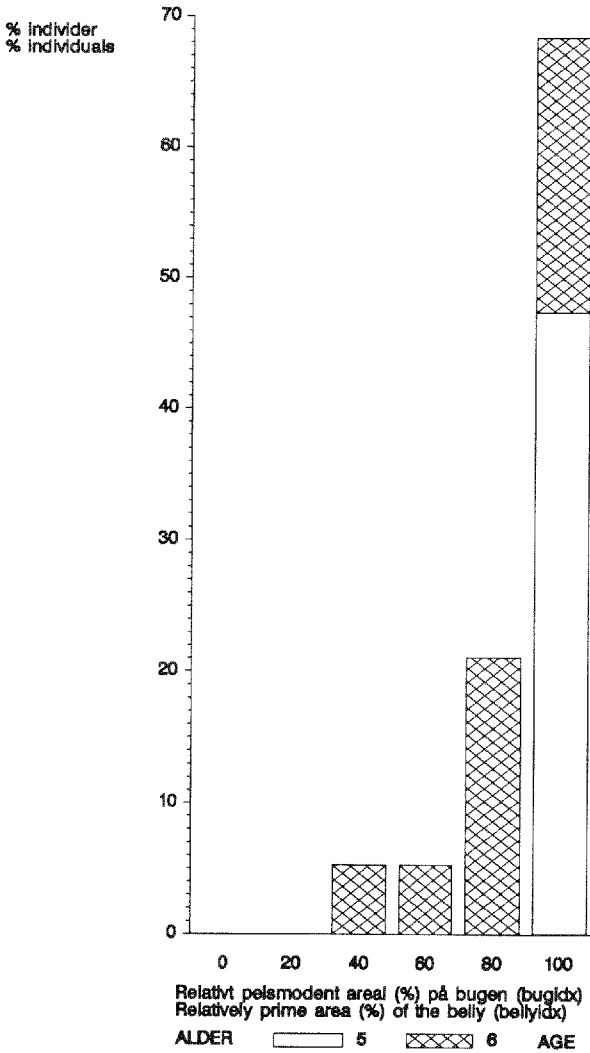
For bugens vedkommende var forholdet nærmest omvendt. I procent: 96 ± 4 (5 mdrs.) mod 80 ± 17 (6 mdrs.) ($P < 0,02$). Dette skyldtes formentlig, at 5 mdrs. dyrene endnu ikke havde fældet ungdyrspelsen på bugen ved pelsningstidspunktet. Fordelingerne er vist på figur 7 og 8.

Der blev undersøgt 9 skind fra 5 mdrs. dyrene og 10 skind fra 6 mdrs. dyrene.



Figur 7. En helt moden pels på ryggen (seniørpelsen) blev kun observeret hos 6 måneder gamle dyr (N = 19).

The prime condition of the back (senior prime) was only seen in the group of 6-month-old animals (N = 19).



Figur 8. En moden, ungdyrspels på bug siden blev typisk observeret hos 5 måneder gamle dyr (N = 19).

The prime condition (intermediate prime) of the belly was typical in the group of 5-month-old animals (N = 19).

Billedanalyse af skindene

Metoden, som vi i denne forbindelse ikke mener at have set anvendt før, viste sig at kunne beskrive skindene med hensyn til modenhed i standardiserede områder på en objektiv måde. Semiautomatisk mikroskopisk billedanalyse indebærer klart store fordele. Det er dog en forudsætning, at den fotografiske kvalitet af de analyserede billeder er god.

Det blev vist, at parametrene eller indeksene rygindeks og bugindeks var anvendelige mål for vurdering af modenhed af ferske skind.

Til trods for, at arealberegninger viste, at 4 ud af 10 dyr fra 6 mdrs. holdet var pelsmodne på rygside, betød dette resultat samtidigt, at pelskaniner bør være ældre end 6 måneder, før de pelses.

Hårmasse og hårlængde på tørrede skind

Hårmassen blev bestemt for ryg og hofte. Selv om data ikke viste signifikante forskelle, antydede disse dog, at der var mere hårmasse på 6 mdrs. dyrene. I mg/cm^2 52 ± 10 på ryggen mod 45 ± 11 hos 5 mdrs.

dyrene ($P < 0,17$).

På hofte var tallene i mg/cm^2 49 ± 9 henholdsvis 43 ± 7 ($P < 0,18$). Fordelingene er vist på fig. 9 og 10.

Med hensyn til hårlængde på ryg og hofte fandtes ikke signifikante forskelle grupperne imellem. Det skal dog bemærkes, at på hofte var maksimallængden af hårene størst hos 6 mdrs. dyrene.

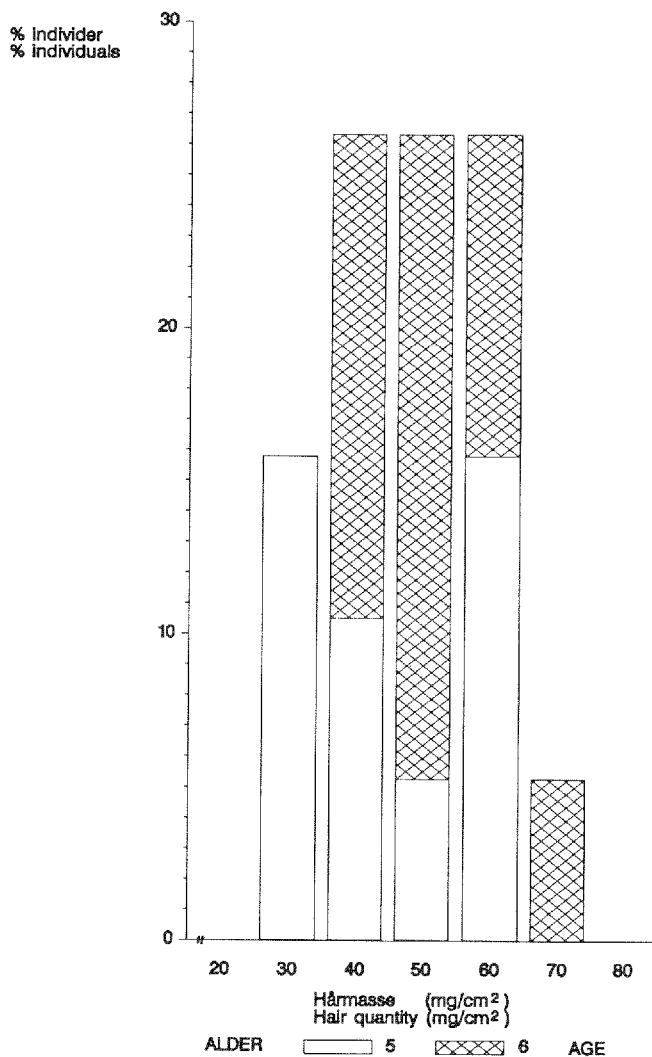
Vedr. hårlængden (HL) fandtes at:

5 mdr. hold: $15 \text{ mm} \leq \text{HL} \leq 20 \text{ mm}$

6 mdr. hold: $15 \text{ mm} \leq \text{HL} \leq 21 \text{ mm}$

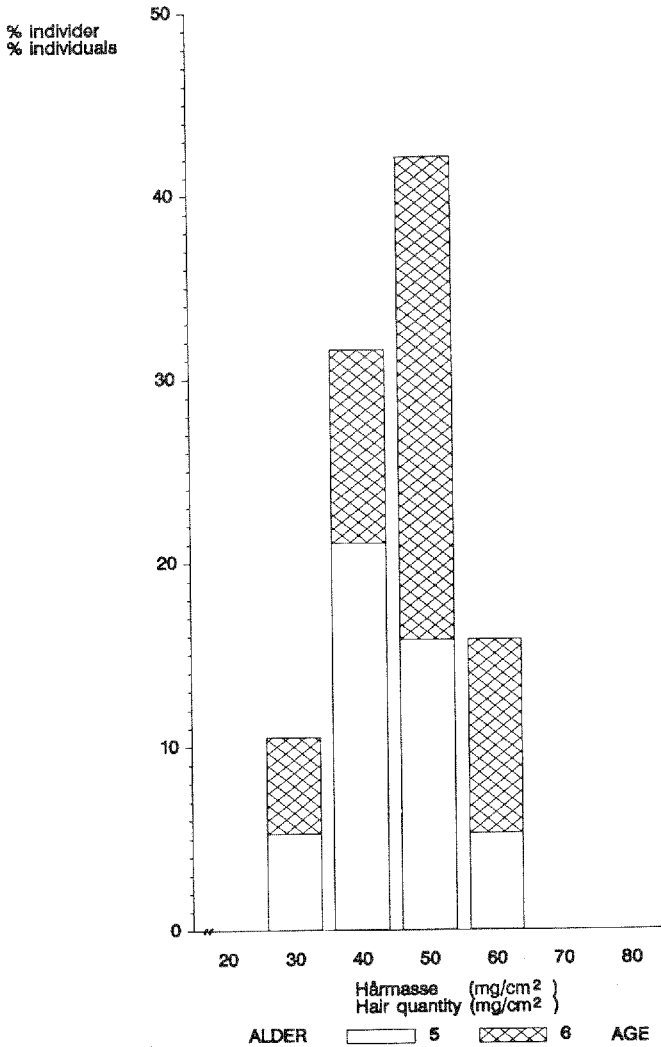
Tilsvarende værdier blev observeret af Vrillon et al. (1988).

Den signifikante forskel med hensyn til subjektivt bedømt hårlængde (tabel 6) må give anledning til at formode, at denne kan være indirekte korreleret med hårtætheden og/eller hårmassen. Med andre ord, at større hårmasse samtidigt kan give indtryk af større hårlængde. Der blev undersøgt 9 skind fra 5 mdrs. og 10 skind fra 6 mdrs. holdet.



Figur 9. Mindst hårmasse i ryglinien blev observeret hos 5 måneder gamle dyr (N = 19).

The lowest hair quantity on the back was observed in the group of 5-month-old animals (N = 19).



Figur 10. Fordelingen viser tydeligt, at en stor hårmasse i hofteområdet primært blev observeret hos 6 måneder gamle dyr (N = 19).

The distribution shows clearly that a high hair quantity on the hip was primarily observed in the group of 6-month-old animals (N = 19).

Tabel 7. Korrelationer mellem hårlængde på ryg og hofte og pelsmodent areal og hårmasse på ryg og hofte

Correlations between hair length on the back and the hip and prime area and hair quantity on the back and the hip

	Hårlængde på ryg Hair length on the back	Hårlængde på hofte Hair length on the hip	Pelsmodent areal på ryg Prime area on the back
5 mdr.			
Hårmasse på ryg Hair quantity on the back	0,7*		0,6*
Hårmasse på hofte Hair quantity on the hip		0,1 ns	0,4 ns
6 mdr.			
Hårmasse på ryg (backtot) Hair quantity on the back	0,5 ns		
Hårmasse på hofte (hiptot) Hair quantity on the hip		0,5 ns	0,3 ns

ns = ikke signifikant * = $p < 0,05$

ns = no significance * = $p < 0,05$

Da det var hensigten at påvise forskelle vedrørende hårmasse og hårlængde mellem grupperne, var det meget vigtigt, at dette blev gjort inden for standardiserede områder, d.v.s. hofte og korresponderende ryg. Ellers havde det ikke været muligt at foretage en reel sammenligning. Det var iøvrigt vanskeligt at sammenholde vore resultater med andres, da man eksempelvis (Vrillon et al., 1988) har beregnet hårmassen i gram ved at afbarbere og derpå afveje hårene fra en hel side af de pågældende dyr.

Hos begge hold fandtes på ryggen positiv sammenhæng mellem hårmasse og hårlængde. Dette var tydeligst hos 5 mdr. dyrene. Hos dette hold var der yderligere klar positiv sammenhæng mellem hårmasse og det pelsmodne areal på ryggen. På hoften var der antydning af sammenhæng mellem hårmasse og det pelsmodne areal hos begge hold (tabel 7).

KONKLUSION

Af undersøgelsen kan det konkluderes, at 6 mdrs. holdet var mere pelsmodent, havde mere hårmasse og dermed generelt en bedre pelskvalitet. Dog må det formodes, at en endnu højere pelsningsalder sandsynligvis vil være mere optimal.

Da fodringsstyrken ikke havde ind-

flydelse på pelskvaliteten, kan foderet uden skadelige bivirkninger begrænses til 75% af den mængde, som kaninerne ville havde ædt, hvis de havde fået tildelt foderet ad libitum. Dette vil ikke alene betyde, at der spares foder, men forsøget viser også, at der så vil aflejres mindre fedt i kroppene.

REFERENCER

- Auber, L. 1956. The anatomy of follicles producing wool-fibres, with special reference to keratinization. Transactions of the Royal Society of Edinburg. Vol. 62, 191-193.
- Cheeke, P.R. 1987. Rabbit feeding and nutrition. Academic Press, Inc. Orlando, Florida 32887, USA, 311-320.
- Gundersen, H.J.G. 1977. Notes on the estimation of the numerical density of arbitrary profiles: The edge effect. Journal of Microscopy. Vol. 111, 219-223.
- Rasmussen, P.V. 1988. Flade bagpartier på minkskind. Dansk Pelsdyravl. Vol. 51, 9, 624-627.
- Scan Beam A/S. 1987. SB 1024. User's Manual.
- Taylor, T.W. and Johnston, N.P. 1984. The effect of feed restriction on pelt size and degree of prime in Rex rabbits. Journal of Applied Rabbit Research. Vol. 7, 2, 62-67. Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331, USA.
- Vrillon, J.L., Thebault, R.G., de Rochambeau, H., Dardant, P. 1988. Photoperiodism effect on fur maturity and fur quality of rabbits, owning or not Rex gene. Proceedings of the 4th Congress of the World Rabbit Science Association 2, Budapest, Hungary, 244-252.