

308. beretning fra forsøglaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Forebyggelse af »gult fedt« hos mink

Af

Sv. Dalgaard-Mikkelsen, H. C. Momberg-Jørgensen†

og F. Haagen Petersen



I kommission hos August Bangs forlag,

Ejvind Christensen.

Vesterbrogade 60, København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri

1958

FORORD

Undersøgelser vedrørende forebyggelse af »gult fedt« hos mink er foretaget i årene 1953–1956 i samarbejde mellem professor, dr. med. vet. *Sv. Dalgaard-Mikkelsen*, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles afdeling for farmakologi og toksikologi, nu afdøde forsøgsleder, dyrlæge *H. C. Momberg-Jørgensen*, Statens veterinære Serumlaboratorium, og forsøgsleder *F. Haagen Petersen*, forsøgslaboratoriet. Forsøgene, der omfatter ialt 885 dyr, er gennemført i pelsdyrgården på Trollesminde ved Hillerød.

Det daglige arbejde på forsøgsgården er varetaget af assistent *A. Bruce*. Tilsyn med forsøgene er foretaget af forsøgsleder *F. Haagen Petersen* og assistent, landbrugskandidat *V. Hansen*. Kemiske analyser af de ved forsøgene benyttede fodermidler er foretaget på forsøgslaboratoriets kemiske afdeling under ledelse af forstander cand. polyt. *J. E. Winther*.

De ved forsøgene benyttede antioxydanter er stillet til rådighed af A/S Ferrosan, F. Hoffmann – La Roche & Co., A.-G. og A/S Det danske Medicinal- & Kemikalie Kompagni (Medicinalco).

København, august 1958.

Forebyggelse af »gult fedt« hos mink.

Ved undersøgelser bl. a. af *Gorham, Baker & Boe* (1951), *Lanor, Loeschke & Elvehjem* (1951), *Ender & Helgebostad* (1953) samt *Dalgaard-Mikkelsen, Kvorning, Momberg-Jørgensen, Haagen Petersen & Schambye* (1953) er det godtgjort, at sygdomskomplekset »gult fedt« hos mink optræder i tilslutning til stærk fodring med et fedtrigt foder, indeholdende store mængder umættede fedtsyrer. Lidelsen kan forebygges ved regulering af foderfedtets mængde og sammensætning eller ved tilskud af store doser E-vitamin.

De muligheder, der således foreligger for i praksis at undgå denne tabvoldende sygdom, er nærmere undersøgt i en serie forsøg på *Trollesminde*, for hvilke der skal redegøres i det følgende.

I. Forsøg med tilsætning af antioxydanter til foderet.

Med udgang i eksperimentelle undersøgelser på kyllinger og rotter, hos hvilke *Dam, Kruse, Prange & Søndergaard* (1951) og *Aas-Jørgensen, Dam & Granados* (1951) har fundet, at f. eks. metylenblåt og Antabus (tetraethyltiuram-disulfid) i lighed med vitamin E, effektivt nedsætter tendensen til peroxydation af depotfedtet, er der i 1953, 1954 og 1955 udført forsøg, hvis formål var at belyse, om andre antioxydanter kunne erstatte det relativt kostbare E-vitamin ved forebyggelse af »gult fedt«. Det blev tillige tilstræbt at belyse den indflydelse, som vitamin K tilsyneladende kan have på udviklingen af »gult fedt« (*Ender & Helgebostad*, 1953).

Forsøgene med minkhvalpe er påbegyndt i slutningen af juni eller begyndelsen af juli og afsluttet ved pelsning sidst i november. Graden af »gult fedt« er bedømt ved histologisk undersøgelse og peroxydtalsbestemmelser af fedtprøver (*Mason, Dam & Granados*, 1946; *Dam & Granados*, 1945).

Afsnit I omfatter 3 forsøg med ialt 570 minkhvalpe.

M. 28: stærk belastning med *maritimt fedt*. Før 1/9: 10,0 pct. i foderet, efter 1/9: 9,2 pct., svarende til 99,0, henholdsvis 98,9 pct. af ford. råfedt i foderet.

M. 32: ret stærk belastning med *maritimt fedt*. Før 1/9: 6,2 pct. i foderet, efter 1/9: 5,6 pct., svarende til 96,9, henholdsvis 94,9 pct. af ford. råfedt i foderet.

M. 25: *moderat belastning med maritimt fedt*. Før 1/9: 5,2 pct. i foderet, efter 1/9: 4,7 pct., svarende til 77,6, henholdsvis 77,0 pct. af ford. råfedt i foderet.

Kontrolholdene i de enkelte forsøg har fået mager fisk, småtorsk, indeholdende ca. 1 pct. råfedt, medens samtlige forsøgshold har fået makrel, indeholdende ca. 6,5 pct. råfedt. Fiskene – såvel torsk som makrel – blev leveret til forsøgsgården 2 gange ugentlig og blev på forsøgsgården opbevaret i fryserum ved en temperatur på ca. $\div$ 5° C.

Fisken blev hakket og blandet i foderet for en dag ad gangen. Foderet blev udvejet *pr. hold* og fordelt skønsmæssigt til de enkelte dyr med hensyntagen til dyrenes køn. Uanset om dyrene i de enkelte hold blev fodret efter fastlagt norm eller efter ædelyst (se oplysninger om fodringsintensitet for de enkelte forsøg) var det en forudsætning, at der skulle være ædt rent op før næste fodring. Eventuelle foderrester blev ikke vejet tilbage.

Foderets indhold af de enkelte næringsstoffer er beregnet på grundlag af de i tabel 28 opførte kemiske analyser (gennemsnitsanalyser) af de ved forsøgene benyttede fodermidler. Forbruget af foder er opgivet i g, henholdsvis *k.cal.* pr. dyr daglig – gennemsnit for de enkelte 14 dages perioder – og i tilslutning hertil er opgivet forbruget af foder *pr. dyr ialt*, dels i *kg* dels i *k.cal.*

Samtlige dyr blev vejet hver 14. dag. Holdenes gennemsnitsvægt og daglig tilvækst i de enkelte perioder er opført for hvert enkelt forsøg.

Bedømmelse af pels- og skindkvalitet er foretaget af to af Dansk Pelsdyravlerforening udpegede dommere: Pelsdyravler *Ric. Jensen*, Sjællands Odde, og proprietær *Gunnar Clausen*, »Stubberupholm«, Fårevejle. Pelsbedømmelsen på de levende dyr blev foretaget 24.–26. november. Resultaterne af den detaljerede bedømmelse er opført for hvert enkelt forsøg.

M. 28.

Forsøg med antioxydanter til et foder, hvor 80 pct. fersk animalsk foder (59,5 pct. småtorsk, 16 pct. slagteaffald og 4,5 pct. oksetalg) er ombyttet med 76 pct. makrel plus 4 pct. tran.

Forsøget blev sat i gang d. 23. juni 1954. Forsøget omfattede ialt 154 hvalpe fordelt på 7 hold à 22 dyr. Der var 10 hanner og 12 tæver på hvert hold.

Forsøgets formål var at fremkalde »gult fedt« ved stærk belastning med maritimt fedt i hvalpenes foder – før 1/9: 10,0 pct. i foderet, efter 1/9: 9,2 pct. – henholdsvis at forebygge »gult fedt« ved tilskud af forskellige antioxydanter samt K-vitamin. Indholdet af ford. råfedt i kontrolholdets foder blev ved tilskud af oksetalg reguleret til ca. 7 pct. før 1/9, henholdsvis 5,8 pct. efter 1/9.

Forsøgsplan.

Fiskeart og tilskud af antioxydanter.

Hold 1: Småtorsk plus oksetalg (4,5 pct. af foder).

- » 2: Makrel uden tilskud.
 » 3: » Tilskud af 100 mg alfa-tocopherol givet som inject. d. 15/7.
 » 4: » » 50 mg » pr. kg foder.
 » 5: » » 50 mg metylenblåt » »
 » 6: » » 200 mg »B. H. A.« » »
 » 7: » » K-vitamin. 10 mg pr. dyr givet 3 gange som
 dråber i munden d. 15/7, 30/7 og 15/8.

Tabel 1. Foderets procentiske sammensætning.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7
a. før 1/9.							
% småtorsk	59,5	—	—	—	—	—	—
% oksetalg	4,5	—	—	—	—	—	—
% makrel	—	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
% slagteaffald ¹⁾	16,0	—	—	—	—	—	—
% fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% syrnet sk.mælk	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
% blandsæd	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
% hvedeklid	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% grønt	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% kogte ens. kartofler ..	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% tørgær (Bekovit st.) ..	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% tran	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

b. fra 1/9 til pelsning.

Hold: 1: 210 g pr. dyr daglig af det under a. anførte foder plus kogte ens. kartofler efter ædelyst.

De øvrige hold: 90 % af det under a. anførte grundfoder og 10 % kogte ens. kartofler.

Tabel 2. Foderets næringsindhold.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7
før 1/9.							
% ford. protein i tørstof	43,0	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4
% ford. protein i foder	13,1	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
% » råfedt » »	7,5	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
% » kulhydr. » »	3,2	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
% Ca	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
% P	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	137	169	169	169	169	169	169
Maritimt fedt, % i foder	1,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

efter 1/9.

% ford. protein i foder	10,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
% » råfedt » »	5,8	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
% » kulhydr. » »	5,6	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
% Ca » »	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
% P » »	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	120	162	162	162	162	162	162	162
Maritimt fedt, % i foder	1,3	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2

Fodringsintensitet.

Hold 1: Indtil 1/9: Efter fastlagt norm for kalorier. Efter 1/9: Efter ædelyst.
De øvrige hold: Efter ædelyst hele forsøgstiden.

**Tabel 3. g foder pr. dyr daglig (gns. for de enkelte 14-dages perioder)
og kg foder pr. dyr ialt.**

Dato	23/6	6/7	20/7	3/8	17/8	31/8	14/9	28/9	12/10	26/10	8/11	23/11	ialt kg
Hold 1	134	153	173	206	230	245	256	270	280	290	283	35,146	
» 2	103	138	170	170	170	170	170	185	204	180	173	25,559	
» 3	112	150	161	170	170	170	170	183	198	180	173	25,606	
» 4	112	150	150	154	166	166	160	160	160	160	160	23,660	
» 5	112	150	150	154	170	184	181	170	176	170	166	24,850	
» 6	112	150	156	164	166	160	160	163	179	180	173	24,570	
» 7	112	153	161	170	170	170	170	185	193	180	173	25,606	

k.cal. pr. dyr daglig og ialt.

													ialt k.cal.
Hold 1	183	209	237	282	315	313	319	327	332	338	334		44463
» 2	174	234	288	288	288	292	292	318	350	309	297		43646
» 3	190	254	273	288	288	292	292	314	340	309	297		43728
» 4	190	254	254	261	281	285	275	275	275	275	275		40410
» 5	190	254	254	261	288	316	311	292	302	292	285		42440
» 6	190	254	264	278	281	275	275	280	307	309	297		41950
» 7	190	259	273	288	288	292	292	318	331	309	297		43728

Dyrenes sundhedstilstand.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7
Antal hvalpe v. beg.	22	22	22	22	22	22	22
» » slutn.	21	14	19	19	21	18	20
» » døde før pelsning	1	8	3	3	1	4	2
heraf med »gult fedt«	0	5	2	0	0	2	1
»Gult fedt« ved pelsning:							
grad 0	21	0	0	6	4	4	0
» +	0	3	8	11	13	7	9
» ++	0	5	8	2	3	5	5
» +++	0	6	3	0	1	2	6
Peroxydtal, gennemsnit	0,5	57	59	7	7	13	17

Dødsårsagerne hos de forsøgsdyr, der døde før pelsning, og hos hvilke der ikke påvist »gult fedt«, var fortrinsvis tarmbetændelse, nyrebetændelse eller anæmi.

Tabel 4. Vægt og tilvækst.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7
<i>Gns. vægt pr. dyr, g (hanner og tæver).</i>							
Dato:							
23- 6	314	314	315	314	314	314	315
6- 7	556	542	552	524	536	532	511
20- 7	708	745	699	683	715	706	691
3- 8	834	875	833	805	861	821	802
17- 8	932	920	912	888	923	924	886
31- 8	1019	1032	1009	991	1005	1011	971
14- 9	1074	1058	1050	1039	1126	1019	982
28- 9	1155	1104	1103	1098	1189	1041	1039
12-10	1210	1179	1169	1161	1249	1087	1129
26-10	1249	1258	1251	1219	1292	1114	1128
9-11	1267	1237	1221	1204	1313	1162	1137
23-11	1282	1218	1244	1212	1325	1147	1136
23-11 hanner	1566	1561	1557	1511	1667	1400	1373
» tæver	969	919	963	995	1014	945	899
<i>Daglig tilvækst, g (hanner og tæver).</i>							
23- 6- 5- 7	18,6	17,5	18,3	16,2	17,1	16,8	15,1
6- 7-19- 7	10,8	13,1	10,5	11,3	12,8	12,5	11,9
20- 7- 2- 8	7,7	9,3	9,6	8,7	9,8	8,2	7,9
3- 8-16- 8	7,1	5,8	5,6	5,2	4,4	5,9	6,0
17- 8-30- 8	6,2	8,0	7,0	6,1	5,9	6,2	4,8
31- 8-13- 9	3,9	1,9	2,9	3,0	8,6	0,5	0,8
14- 9-27- 9	5,8	3,3	3,8	4,2	4,5	1,6	4,0
28- 9-11-10	3,9	5,3	4,7	4,5	4,3	3,3	6,5
12-10-25-10	2,8	4,1	5,8	4,2	3,0	1,9	÷0,1
26-10- 8-11	1,3	÷1,5	÷2,1	÷1,1	1,5	1,2	0,7
9-11-22-11	1,0	÷1,4	÷0,3	0,6	0,9	÷0,8	÷0,1
Gns.	6,2	5,9	5,9	5,6	6,5	5,1	5,2

Tabel 5. Pels- og skindkvalitet.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7
<i>Pelsbedømmelse d. 24. november.</i>							
Dækpelsen:							
Farve	9,0	9,7	9,0	8,7	9,0	8,3	8,9
Dækning	7,9	8,8	8,8	7,6	8,6	8,3	8,6
Kvalitet	5,3	5,5	5,2	4,5	5,6	4,9	5,2
Længde	5,8	6,3	5,3	5,2	5,6	5,4	5,2
Underpelsen:							
Farve	7,9	5,5	6,0	7,0	8,1	7,6	6,5
Kvalitet	3,0	2,8	3,0	2,7	2,9	2,9	3,0
Hele pelsen:							
Fyldighed	8,9	9,2	8,8	8,1	9,7	8,6	8,6
Textur	8,6	9,0	8,7	8,5	9,4	8,6	9,2
Helhed	5,6	5,6	5,4	4,9	6,0	5,3	5,5

<i>Skindbedømmelse.</i>							
Antal skind bedømt	21	14	19	19	21	18	20
<i>Dækpelsen:</i>							
Farve	10,3	10,1	10,9	9,9	9,6	9,3	9,6
Dækning	9,1	9,0	10,1	9,6	9,0	8,7	8,6
Kvalitet	5,8	5,6	6,4	6,1	5,9	5,2	5,7
Længde	6,5	6,3	7,1	6,5	6,5	6,0	6,2
<i>Underpelsen:</i>							
Farve	8,9	7,3	8,8	8,5	9,3	8,3	8,6
Kvalitet	3,5	3,4	3,8	3,4	3,4	3,0	3,4
<i>Hele pelsen:</i>							
Fyldighed	9,0	8,6	9,5	8,5	8,6	8,0	8,6
Textur	9,0	9,2	10,4	9,5	9,3	8,5	9,1
Helhed	5,4	5,2	6,2	5,6	5,5	5,0	5,4
Skindenes længde,*) cm, H.	68,4	69,8	69,3	67,4	70,0	67,1	65,6
" " " T.	58,8	57,6	58,5	59,0	58,6	57,9	56,9

*) fra snudespids til halerod.

M. 32.

Forsøg med tilskud af antioxydanter til et foder, hvor 80 pct. fersk animalsk foder (60 pct. småtorsk, 16 pct. slagteaffald og 4 pct. svinefedt eller oksetalg) er ombyttet med 80 pct. makrel.

Forsøget blev sat i gang d. 5. juli 1955. Forsøget omfattede ialt 200 hvalpe, fordelt på 8 hold à 25 dyr. Der var 14 hanner og 11 tæver i hvert hold.

I dette forsøg har hvalpene i forsøgsholdene været *ret stærkt* belastet med maritimt fedt i foderet – før 1/9: 6,2 pct., efter 1/9: 5,6 pct. I de 2 kontrolhold (1 og 2) blev foderets indhold af ford. råfedt reguleret til nogenlunde samme niveau som forsøgsholdene ved tilskud af svinefedt, henholdsvis oksetalg.

Forsøgsplan.

Fiskeart og tilskud af antioxydanter.

Hold 1: Småtorsk plus svinefedt (4,0 pct. af foder).

» 2: » » oksetalg (4,0 pct. af foder).

» 3: Makrel uden tilskud.

» 4: » Tilskud af 50 mg alfa-tocopherol pr. kg foder.

» 5: » » » 50 mg metylenblåt » » »

» 6: » » » 100 mg » » »

» 7: » » » hærdet svinefedt, 3 pct. af foder.

» 8: » » » K-vitamin. 10 mg pr. dyr 1 gang om ugen i foderet.

Tabel 6. Foderets procentiske sammensætning.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>a. før 1/9.</i>								
% småtorsk	60,0	60,0	—	—	—	—	—	—
% makrel	—	—	80,0	80,0	80,0	80,0	77,0	80,0
% svinefedt, alm.	4,0	—	—	—	—	—	—	—
% oksetalg	—	4,0	—	—	—	—	—	—
% svinefedt, hærde	—	—	—	—	—	—	3,0	—
% slagteaffald ¹⁾	16,0	16,0	—	—	—	—	—	—
% fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% syrnet sk.mælk	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
% blandsæd	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
% klid	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% lucernegrønme	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% kogte ens. kartofler	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% torgær (Bekovit st.)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% tran	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

b. fra 1/9 til pelsning.

Hold 1 og 2: 210 g pr. dyr daglig af det under a. anførte foder plus kogte ensilerede kartofler efter ædelyst.

De øvrige hold: 90 pct. af det under a. anførte foder og 10 pct. kogte ensilerede kartofler.

Tabel 7. Foderets næringsindhold.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>før 1/9.</i>								
% ford. protein i tørstof ..	42,3	42,3	45,5	45,5	45,5	45,5	41,4	45,5
% ford. protein i foder ..	13,4	13,4	15,4	15,4	15,4	15,4	14,9	15,4
% » råfedt » » ..	7,1	7,1	6,4	6,4	6,4	6,4	9,1	6,4
% » kulhydr. » » ..	3,6	3,6	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
% Ca » » ..	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
% P » » ..	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
k.cal. pr. 100 g foder	135	135	140	140	140	140	162	140
Maritimt fedt, % i foder	1,7	1,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,0	6,2
<i>efter 1/9.</i>								
% ford. protein i foder ..	12,4	12,4	14,2	14,2	14,2	14,2	13,8	14,2
% » råfedt » » ..	6,5	6,5	5,9	5,9	5,9	5,9	8,3	5,9
% » kulhydr. » » ..	4,3	4,3	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
% Ca » » ..	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
% P » » ..	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	129	129	133	133	133	133	154	133
Maritimt fedt, % i foder	1,5	1,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4	5,6

Fodringsintensitet.

Hold 1 og 2: Indtil 1/9: Efter fastlagt norm for kalorier. Efter 1/9: Efter ædelyst.
De øvrige hold: Efter ædelyst hele forsøgstiden.

**Tabel 8. g foder pr. dyr daglig (gns. for de enkelte 14-dages perioder)
og kg foder pr. dyr ialt.**

Dato:	5/7	19/7	3/8	16/8	30/8	13/9	27/9	11/10	25/10	8/11	22/11	ialt kg
Hold 1	155	179	208	226	232	235	235	231	220	220	220	29,974
» 2	155	179	208	226	232	235	235	231	220	220	220	29,974
» 3	151	149	176	160	161	179	172	166	170	170	170	23,156
» 4	151	150	170	160	160	162	178	186	190	190	190	23,758
» 5	145	151	170	170	170	170	170	176	184	190	190	23,744
» 6	145	149	170	170	170	170	170	176	180	180	180	23,520
» 7	131	139	158	140	140	146	168	176	180	180	180	21,812
» 8	151	149	176	160	161	179	172	166	170	170	170	23,156

k.cal. pr. dyr daglig og ialt.

												ialt k.cal.
Hold 1	209	242	281	305	299	298	298	296	290	290	290	39312
» 2	209	242	281	305	299	298	298	296	290	290	290	39312
» 3	211	208	246	224	225	250	240	232	238	238	238	32368
» 4	211	210	238	224	224	226	249	260	266	266	266	33236
» 5	203	211	238	238	238	238	238	246	257	266	266	33222
» 6	203	208	238	238	238	238	238	246	252	252	252	32914
» 7	213	226	257	227	227	237	273	286	292	292	292	35420
» 8	211	208	246	224	225	250	240	232	238	238	238	32368

Dyrenes sundhedstilstand.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal hvalpe v. beg. ..	25	25	25	25	25	25	25	25
» » » slutn.	23	22	19	23	24	21	22	22
» » » døde	2	3	6	2	1	4	3	3
heraf med »gult fedt« ..	0	0	4	1	0	1	0	1
»Gult fedt« ved pelsning:								
grad 0	23	22	5	12	17	20	4	7
» +	0	0	6	10	7	1	10	8
» ++	0	0	5	1	0	0	7	6
» +++	0	0	3	0	0	0	1	1
Peroxydtal, gennemsnit .	4	2	30	11	7	3	21	22

Dødsårsagerne hos forsøgsdyr døde før pelsning, hos hvilke der ikke påvistes »gult fedt«, var tarmbetændelse, nyrebetændelse eller anæmi.

Tabel 9. Vægt og tilvækst.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Gns. vægt pr. dyr, g (hanner og tæver).</i>								
25- 6	389	389	389	389	389	389	389	389
5- 7	518	507	529	540	504	526	502	506
19- 7	699	699	747	713	699	734	725	728
2- 8	833	802	807	813	807	816	798	768
16- 8	932	886	950	946	958	986	963	929
30- 8	1000	947	1001	1023	1046	1117	1027	986
13- 9	1044	999	1048	1080	1133	1213	1069	1010
27- 9	1102	1026	1129	1110	1186	1274	1092	1105
11-10	1214	1057	1159	1250	1228	1336	1169	1182
25-10	1229	1170	1203	1243	1235	1369	1198	1218
8-11	1245	1196	1234	1299	1245	1358	1226	1237
22-11	1284	1198	1188	1302	1192	1286	1225	1178
22-11, hanner	1612	1443	1529	1570	1394	1497	1486	1403
» tæver	926	905	940	952	909	945	848	854

Periode:	Daglig tilvækst, g (hanner og tæver).							
25- 6- 4- 7 ..	12,8	11,8	14,0	15,1	11,5	13,7	11,3	11,8
5- 7-18- 7 ..	12,9	13,8	15,1	12,4	13,9	14,4	15,9	15,9
19- 7- 1- 8 ..	9,6	7,4	4,3	6,5	6,3	5,9	5,2	2,8
2- 8-15- 8 ..	7,1	6,0	10,2	9,4	10,8	12,2	10,2	11,5
16- 8-29- 8 ..	4,9	4,3	5,1	5,5	6,3	6,8	4,6	4,0
30- 8-12- 9 ..	3,1	3,8	3,4	4,1	6,2	6,9	3,0	1,8
13- 9-26- 9 ..	2,2	1,9	5,8	2,1	3,8	4,2	1,7	6,7
27- 9-10-10 ..	6,4	2,2	2,2	8,4	3,0	4,4	5,5	3,4
11-10-24-10 ..	1,1	2,6	1,9	÷ 0,5	0,5	2,3	2,1	0,3
25-10- 7-11 ..	1,1	1,8	2,2	4,0	0,7	÷ 0,8	2,0	1,3
8-11-21-11 ..	2,8	0,2	÷ 3,3	0,2	÷ 3,8	÷ 5,1	÷ 2,8	÷ 4,2
Gns.	5,6	4,9	5,3	5,9	5,2	5,7	5,2	4,8

Tabel 10. Pels- og skindkvalitet.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Pelsbedømmelse d. 25. november.								
<i>Dækpelsen:</i>								
Farve	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Dækning	6,5	6,4	6,6	6,5	6,7	6,3	7,0	6,5
Kvalitet	6,4	6,1	6,5	6,1	6,3	6,2	6,5	6,2
<i>Underpelsen:</i>								
Farve	5,8	5,4	5,5	6,0	5,6	6,1	6,0	6,2
Fyldighed	6,1	5,9	6,3	5,8	6,0	5,9	6,0	6,1
Textur	6,4	5,8	6,0	5,8	6,0	6,0	6,2	6,1
Helhed	6,3	5,9	6,3	6,1	6,1	6,3	6,6	6,4
<i>Skindbedømmelse.</i>								
Antal skind bedømt	23	22	19	23	24	21	22	22
<i>Dækpelsen:</i>								
Farve	5,0	5,5	5,6	5,4	5,1	5,6	5,4	5,7
Dækning	5,0	5,4	5,7	5,4	5,0	5,5	5,4	5,7
Kvalitet	4,9	5,3	5,6	5,2	5,0	5,3	5,4	5,6
<i>Underpelsen:</i>								
Farve	4,5	5,1	4,9	5,1	4,6	5,3	5,0	5,4
Fyldighed	4,8	5,6	5,9	5,7	5,0	5,5	5,7	6,1
Textur	4,9	5,4	5,6	5,2	5,0	5,4	5,3	5,6
Helhed	5,0	5,3	5,6	5,3	5,1	5,5	5,3	5,7
Skindenes længde*), cm, H.	69,3	66,2	68,9	68,5	67,0	68,5	67,7	66,8
» » » T.	55,8	57,5	58,4	56,7	57,5	58,9	56,8	57,1

*) fra snudespids til halerod.

M. 25.

Forsøg med tilskud af antioxydanter til et foder, hvor 80 pct. fersk animalsk foder (64 pct. småtorsk, 16 pct. slagteaffald) er ombyttet med 64 pct. makrel og 16 pct. slagteaffald.

Forsøget blev sat i gang d. 10. juli 1953. Forsøget omfattede ialt 216 hvalpe, fordelt på 6 hold à 36 dyr. Der var 18 hanner og 18 tæver i hvert hold.

Hvalpene i forsøgsholdene har været *moderat* belastet med maritimt fedt – før 1/9: 5,2 pct. i foderet, efter 1/9: 4,7 pct. Kontrolholdene (1 og 2) har ikke været stillet lige med hensyn til foderets indhold af råfedt. Hold 1 – uden tilskud af fedt – ligger på et meget lavt niveau, 3,3 pct. før 1/9, henholdsvis 3,0 pct. efter 1/9, medens hold 2, med tilskud af svinefedt, blev reguleret til samme niveau som forsøgsholdene.

Forsøgsplan.

Fiskeart og tilskud af antioxydanter.

Hold 1: Småtorsk, uden tilskud af fedt.

» 2: » Tilskud af svinefedt (3,7 pct. af foder).

» 3: Makrel uden tilskud.

» 4: » Tilskud af 100 mg alfa-tocoferol pr. kg foder.

» 5: » » » 100 mg metylenblåt » » »

» 6: » » » Antabus (200 mg pr. kg foder indt. 1/9, derefter 100 mg).

Tabel 11. Foderets procentiske sammensætning.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6
	<i>a. før 1/9.</i>					
% småtorsk	64,0	60,3	—	—	—	—
% svinefedt	—	3,7	—	—	—	—
% makrel	—	—	64,0	64,0	64,0	64,0
% slagteaffald ¹⁾	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
% fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% syrnet sk.mælk	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
% blandsæd	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
% hvedeklid	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% grønt	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% kogte ens. kartofler	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% tørgær (Bekovit st.)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% tran	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

b. fra 1/9 til pelsning.

Alle hold: 90 % af det under a. anførte grundfoder og 10 % kogte ensilerede kartofler.

Tabel 12. Foderets næringsindhold.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6
	<i>før 1/9.</i>					
% ford. protein i tørstof ..	51,3	44,3	46,0	46,0	46,0	46,0
% ford. protein	13,8	13,2	14,7	14,7	14,7	14,7
% » råfedt	3,3	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
% » kulhydr.	3,2	3,2	3,8	3,8	3,8	3,8
% Ca	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
% P	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	100	130	138	138	138	138
Maritimt fedt, % i foder ..	1,7	1,7	5,2	5,2	5,2	5,2

efter 1/9.

% ford. protein	12,7	12,2	13,5	13,5	13,5	13,5
% råfedt	3,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
% kulhydr.	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0
% Ca	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
% P	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	98	125	133	133	133	133
Maritimt fedt, % i foder	1,6	1,5	4,7	4,7	4,7	4,7

Fodringsintensitet.

Indtil 1/9 er hold 1 fodret efter fastlagt norm for kalorier. Fra 1/9: Efter ædelyst. De øvrige hold: Efter ædelyst hele forsøgstiden.

Tabel 13. g foder pr. dyr daglig (gns. for de enkelte 14-dages perioder) og kg foder ialt.

Dato:		10/7	21/7	4/8	18/8	1/9	15/9	29/9	13/10	27/10	10/11	24/11	ialt kg
Hold 1	.....	216	250	291	319	329	328	314	313	308	298	40,876	
» 2	.....	170	213	250	262	264	261	251	250	246	238	33,160	
» 3	.....	170	195	183	181	189	189	189	178	163	166	24,732	
» 4	.....	170	195	183	181	189	189	189	178	163	166	24,732	
» 5	.....	170	200	180	190	192	189	189	178	161	160	24,816	
» 6	.....	170	200	170	178	189	189	186	169	136	159	23,934	

k.cal. pr. dyr daglig og ialt.

		<i>k.cal. pr. dyr daglig og ialt.</i>										<i>ialt k.cal.</i>
Hold 1	.....	216	251	292	314	322	322	308	307	302	292	40316
» 2	.....	221	277	326	333	329	327	314	313	308	298	41981
» 3	.....	235	270	253	244	250	250	250	236	216	220	33231
» 4	.....	235	270	253	244	250	250	250	236	216	220	33231
» 5	.....	235	277	249	256	255	250	250	237	213	212	33371
» 6	.....	235	277	235	238	250	250	246	224	180	211	32139

Dyrenes sundhedstilstand.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6
Antal hvalpe v. beg.	36	36	36	36	36	36
» » » slutn.	35	35	36	35	17	25
» » » døde	1	1	0	1	19	11
heraf med »gult fedt«	0	0	0	0	0	0

»Gult fedt« ved pelsning eller biopsi på dyr udtaget til avl.

Grad 0	35	35	27	32	10	21
» +	0	0	3	2	1	2
» ++	0	0	4	1	4	2
» +++	0	0	2	0	2	0
Peroxydtal, gennemsnit	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	3

I hold 5 døde 19 hvalpe i løbet af 2 døgn efter fodring med 1 g metylenblåt pr. kg foder, sektionsbilledet septikæmi (blodforgiftning).

I hold 6 indtrådte 5 dødsfald som følge af forgiftning med Antabus ca. 5 uger efter forsøgets start og yderligere 6 dødsfald efter ca. 14 ugers fodring.

Tabel 14. Vægt og tilvækst.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6
<i>Gns. vægt pr. dyr, g (hanner og tæver).</i>						
Dato:						
10- 7	555	555	554	555	556	556
21- 7	713	718	731	727	670	710
4- 8	815	880	865	863	816	873
18- 8	925	986	984	964	903	940
1- 9	1011	1051	1059	1030	1001	1037
15- 9	1081	1129	1127	1080	1064	1112
29- 9	1126	1183	1201	1165	1146	1197
13-10	1154	1201	1258	1227	1194	1278
27-10	1182	1225	1303	1275	1273	1258
10-11	1179	1240	1250	1210	1231	1118
24-11	1191	1260	1264	1230	1262	1184
24-11, hanner	1481	1569	1555	1574	1666	1435
» tæver	848	969	973	905	979	953

Daglig tilvækst, g (hanner og tæver).

Periode:						
10- 7-20- 7	14,3	14,8	16,0	15,6	10,4	14,0
21- 7- 3- 8	7,3	11,6	9,6	9,7	10,5	11,7
4- 8-17- 8	6,9	7,6	8,5	7,2	4,2	4,3
18- 8-31- 8	6,2	4,6	5,3	4,1	7,0	6,5
1- 9-14- 9	4,9	4,1	4,9	3,6	4,5	5,4
15- 9-28- 9	3,2	3,7	5,3	6,1	5,8	6,0
29- 9-12-10	2,0	1,3	4,1	4,4	3,5	5,8
13-10-26-10	2,0	1,7	3,3	3,4	1,9	÷0,1
27-10- 9-11	÷0,2	1,1	÷3,8	÷4,7	÷3,0	÷6,6
10-11-23-11	0,9	1,4	1,0	1,5	2,2	4,8
Gns.	4,5	5,0	5,2	4,9	4,6	5,0

Tabel 15. Pels- og skindkvalitet.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6
<i>Pelsbedømmelse d. 26. november.</i>						
Dækpelsen:						
Farve	9,6	10,1	9,7	10,5	10,4	9,4
Dækning	8,3	9,5	9,1	9,3	9,9	8,5
Kvalitet	5,9	6,1	5,6	6,1	6,0	4,7
Længde	6,7	6,6	6,6	6,3	6,7	5,7
Underpelsen:						
Farve	8,7	9,4	8,7	9,6	9,0	7,6
Kvalitet	3,2	3,4	3,3	3,4	3,4	2,9
Hele pelsen:						
Fyldighed	8,1	9,5	8,9	9,6	9,2	8,0
Textur	10,1	10,1	10,0	10,2	10,4	8,9
Helhed	5,7	6,1	5,7	6,2	6,0	5,1

Skindbedømmelse.

Antal dyr til avl	18	18	8	8	8	0
» » bedømt	17	16	28	27	9	25

Dækpelsen:

Farve	11,1	11,1	11,6	11,9	11,3	10,8
Dækning	10,1	9,6	10,6	10,4	11,3	9,5
Kvalitet	6,1	6,3	6,5	6,5	6,0	6,1
Længde	6,7	6,8	6,8	6,7	7,1	6,7

Underpelsen:

Farve	8,8	9,2	10,7	10,8	11,0	9,7
Kvalitet	3,6	3,4	3,8	3,8	3,8	3,9

Hele pelsen:

Fyldighed	9,7	9,8	10,5	10,4	10,3	9,8
Textur	10,1	10,1	10,8	10,7	11,0	9,1

Helhed	6,1	6,0	6,6	6,6	6,7	5,8
Skindenes længde ¹⁾ , cm, H.	68,8	70,6	69,9	70,5	70,4	68,9
» » T.	52,3 ²⁾	57,8	60,1	58,8	58,5	60,0

¹⁾ fra snudespids til halerod.

²⁾ omfatter kun 3 skind – de øvrige dyr udt. til avl.

Forsøgenes resultater.

Resultaterne af forsøgene i afsnit I er sammenstillet i tabel 16.

I *forsøg M. 28* blev minkhvalpene udsat for *stærk* belastning med fedt. Hvor dette, som i hold 1, væsentligst bestod af oksetalg, udvikledes ikke »gult fedt«, hvorimod fodring med makrel – 76 pct. af foderet – plus ekstra tilskud af maritimt fedt i form af 4 pct. levertran, svarende til ca. 10 pct. maritimt fedt i foderet, gav »gult fedt« i stor udstrækning, hos 5 dyr med dødelig udgang. En enkelt injektion af 100 mg alfa-tocoferolacetat (hold 3) givet 3 uger efter forsøgets start, var ikke i stand til at forebygge lidelsen. Derimod viste et dagligt tilskud af 50 mg vitamin E eller 50 mg metylenblåt pr. kg foder (hold 4 og 5) særdeles god virkning. B. H. A. (betahydroxyyanisol) – (hold 6), der har fundet udbredt anvendelse som antioxydans i fedtindustrien, var, trods det store tilskud, der synes at have hæmmet væksten, uden sikker virkning på sygdommens udvikling, selvom peroxydationen af depotfedtet udtrykt ved peroxydtallet ved pelsningen fandtes betydeligt lavere end i hold 2. Vitamin K (hold 7), der blev givet som dråber direkte i munden ved afslutningen af 2., 4. og 6. forsøgssuge, må tillægges en vis livsreddende effekt.

I *forsøg M. 32* blev forsøgsholdene udsat for *ret stærk* belastning med maritimt fedt – ca. 6 pct. i foderet – opnået ved, at 80 pct. af foderet var makrel. Som kontrol tjente hold 1 og 2, hvor fedtindholdet i et foder, bestående af småtorsk og slagteaffald, suppleredes med henholdsvis 4 pct. svinefedt og 4 pct. oksetalg. I ingen af disse hold erkendtes udvikling af »gult

Tabel 16. Forebyggelse af »gult fedt« hos mink

Forsøg:	M. 28						
Hold	1	2	3	4	5	6	7
Antal dyr ved forsøgets begyndelse	22	22	22	22	22	22	22
<i>Fiskeart:</i>							
Torsk, % af foder	59,5	—	—	—	—	—	—
Makrel, % af foder	—	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0
Tran, % af foder	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Slagteaffald ¹⁾ , % af foder	16,0	—	—	—	—	—	—
Svinefedt, alm., % af foder	—	—	—	—	—	—	—
Svinefedt, hærdet, % af foder	—	—	—	—	—	—	—
Oksetalg, % af foder	4,5	—	—	—	—	—	—
Råfedt, % i foder før 1/9	7,5	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Råfedt, % i foder efter 1/9	5,8	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Maritimt fedt, % i foder før 1/9	1,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Maritimt fedt, % i foder efter 1/9	1,3	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
<i>Antioxydanter:</i>							
Alfa-tocoferol mg/inject.	—	—	100	—	—	—	—
Alfa-tocoferol mg/kg foder	—	—	—	50	—	—	—
Metyletblåt mg/kg foder	—	—	—	—	50	—	—
B. H. A. mg/kg foder	—	—	—	—	—	200	—
K-vitamin mg/dyr	—	—	—	—	—	—	3 × 10
Antabus mg/kg foder	—	—	—	—	—	—	—
Antal dyr døde før pelsning	1	8	3	3	1	4	2
heraf med »gult fedt«	0	5	2	0	0	2	1
<i>»Gult fedt« ved pelsning:</i> (eller biopsi på dyr udtaget til avl – M. 25).							
Grad 0	21	0	0	6	4	4	0
» +	0	3	8	11	13	7	9
» ++	0	5	8	2	3	5	5
» +++	0	6	3	0	1	2	6
Peroxydtal, gns.	0,5	57	59	7	7	13	17
Slutvægt g, hanner	1566	1561	1557	1511	1667	1400	1373
Slutvægt g, tæver	969	919	963	995	1014	945	899
Pelskvalitet (helhed 0–10)	5,6	5,6	5,4	4,9	6,0	5,3	5,5

1) 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

ved hjælp af antioxydanter og vitamin K.

M. 32								M. 25					
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6
25	25	25	25	25	25	25	25	36	36	36	36	36	36
60,0	60,0	—	—	—	—	—	—	64,0	60,3	—	—	—	—
—	—	80,0	80,0	80,0	80,0	77,0	80,0	—	—	64,0	64,0	64,0	64,0
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
16,0	16,0	—	—	—	—	—	—	6,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—
—	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,1	7,1	6,4	6,4	6,4	6,4	9,1	6,4	3,3	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
6,5	6,5	5,9	5,9	5,9	5,9	8,3	5,9	3,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
1,7	1,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,0	6,2	1,7	1,7	5,2	5,2	5,2	5,2
1,5	1,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4	5,6	1,6	1,5	4,7	4,7	4,7	4,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—
—	—	—	—	50	100	—	—	—	—	—	—	100*)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	10 pr. uge	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200 til 1/9 100 fra 1/9
2	3	6	2	1	4	3	3	1	1	0	1	19	11
0	0	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
23	22	5	12	17	20	4	7	35	35	27	32	10	21
0	0	6	10	7	1	10	8	0	0	3	2	1	2
0	0	5	1	0	0	7	6	0	0	4	1	4	2
0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	0
4	2	30	11	7	3	21	22	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	3,0
1612	1443	1529	1570	1394	1497	1486	1403	1481	1569	1555	1574	1666	1435
926	905	940	952	909	945	848	854	848	969	973	905	979	953
6,3	5,9	6,3	6,1	6,1	6,3	6,6	6,4	5,7	6,1	5,7	6,2	6,0	5,1

*) 1000 mg/kg i 2 døgn.

fedt«, medens der i det ubeskyttede makrelhold (hold 3) indtraf 4 dødsfald af sygdommen og hos flertallet af dyrene sås karakteristiske forandringer i fedtvævet ved pelsningen. Tilsætning af 50 mg alfa-tocopherolacetat pr. kg foder (hold 4) havde en god forebyggende virkning. På linie hermed var virkningen af både 50 og 100 mg metylenblåt pr. kg foder (hold 5 og 6). Stabilisering af foderfedtet ved tilsætning af 3 pct. hærdet svinefedt (hold 7) gav en virkning, der tåler sammenligning med effekten af 50 mg E-vitamin. Som i forsøg M. 28 havde et tilskud af vitamin K (hold 8) tilsyneladende en livsreddende virkning, men ingen udtalt antioxydanseffekt.

Moderat belastning med maritimt fedt – ca. 5 pct. – i et foder, hvor 64 pct. var makrel (M. 25) gav ikke anledning til dødsfald som følge af »gult fedt«, men ved pelsningen sidst i november eller biopsi af lyskefedt i begyndelsen af december måned på dyr, som blev udtaget til avl, påvistes hos en del individer typiske forandringer i fedtvævet. Dette var særligt udtalt i det ubeskyttede makrelhold (3), noget mindre i de hold, som fik tilskud af antioxydanter, især alfa-tocopherol. Det skal bemærkes, at den tilsyneladende uoverensstemmelse mellem peroxydtal og histologiske fund beror på, at fedtvævsforandringerne er opstået på et tidligt tidspunkt af hvalpenes udvikling og ved prøveudtagningen er i en kronisk fase.

Den effekt, der noteredes af metylenblåt og Antabus, er overvejende af toksikologisk interesse, idet de medførte dødeligt forløbende forgiftninger. I løbet af de 2 første forsøgsdøgn døde således 19 minkhvalpe – fra hold 5 – efter fodring med 1000 mg metylenblåt pr. kg foder, en dosis som rotter af samme vægt overlever. I antabusholdet (hold 7) døde 5 dyr ca. 5 uger efter forsøgets påbegyndelse, og hos samtlige andre udvikledes efterhånden kramper. Trods en halvering af dosis til 100 mg pr. kg foder efter 7. forsøgsuge, indtrådte yderligere 6 dødsfald efter ca. 14 ugers fodring, hvorpå man ophørte med tilskud af denne forbindelse.

Ovenstående kommentarer dækker først og fremmest det primære i undersøgelsen, d. v. s. omfang og grad af »gult fedt« foranlediget af det anvendte forsøgsfoder samt den forebyggende virkning af de ved forsøget prøvede antioxydanter. Den indflydelse, som belastningen med maritimt fedt og udviklingen af »gult fedt« iøvrigt har på dyrenes ædelyst, vækst og pelskvalitet, skal dog ikke lades ude af betragtning.

Det koncentrerede foder, som dyrene i makrelholdene fik, har i forbindelse med fodring efter ædelyst givet anledning til, at dyrene i disse hold gennemgående har optaget en større daglig kalorieration i juli måned end dyrene i kontrolholdene, der fulgte en fastlagt norm for kalorier. Til gengæld var den daglige kalorieration i perioden september, oktober og november gennemgående noget lavere for makrelholdene end for kontrolholdene til trods for, at samtlige hold i denne periode fik foder efter ædelyst.

Hvalpenes vækst må betegnes som nogenlunde tilfredsstillende. Forsøgsholdene, d. v. s. de hold, der fik makrel, ligger med hensyn til slutvægt om-

trent på linie med de kontrolhold (hold 1 i forsøg M. 28, hold 1 og 2 i M. 32 og hold 2 i M. 25), der med tilskud af svinefedt eller oksetalg fik foderets indhold af råfedt reguleret til nogenlunde samme niveau som makrelholdene, og ikke uvæsentlig højere end det hold (hold 1 i forsøg M. 25), som *uden* tilskud af dyrisk fedt ligger på et væsentligt lavere niveau, hvad foderets indhold af råfedt angår. At der var ret store variationer i slutvægten fra hold til hold inden for de enkelte forsøg må dels tilskrives den forskellige virkning af de prøvede antioxydanter, dels forskellig grad af »gult fedt« samt og ikke mindst antallet af døde dyr.

I forbindelse med omtalen af dyrenes vækst er der grund til at understrege, at det koncentrerede foder, hvor råfedt har udgjort 40–55 pct. af foderets energi (k.-cal.), også har haft et relativt højt proteinindhold – før 1/9: 13–15 g ford. protein pr. 100 g foder, efter 1/9: 10–14 g – og der er også grund til at henlede opmærksomheden på, at dyrene har fået rigelig dækning for vitaminer af B-komplekset. Disse faktorer må tages i betragtning i en vurdering af det fedtrige foders anvendelighed som vækstfoder.

Pels- og skindkvalitet var i det store og hele nogenlunde tilfredsstillende uden væsentlig påvirkning af de store kvanta maritimt fedt i foderet eller graden af »gult fedt« ved pelsning. Med hovedvægten lagt på resultaterne af pelsbedømmelsen, fordi denne bedømmelse omfatter alle dyr, også de dyr, der efter forsøgenes afslutning blev udtaget til avl, var dyrene i makrelholdene gennemgående lige så gode som dyrene i kontrolholdene. Variationer fra hold til hold indenfor de enkelte forsøg samt forskel i karakterernes niveau fra forsøg til forsøg kan, i betragtning af forsøgenes karakter og egentlige formål, ikke tillægges større betydning. Det vigtigste er, at der, bortset fra dårlig farve af underpels i det ubeskyttede makrelhold (hold 2) i forsøg M. 28, ikke er nogen decideret svage punkter med hensyn til de enkelte faktorer, som tilsammen er grundlag for helhedskarakteren.

Skindenes størrelse, opgivet som længde i cm fra snudespids til halerod, er ikke helt tilfredsstillende, men længden svarer iøvrigt godt til den ved forsøgenes afslutning konstaterede slutvægt.

Som noget typisk for de dyr, der ved pelsningen havde mere eller mindre udpræget »gult fedt«, skal nævnes, at skindene af disse dyr dels var meget vanskelige at skrabe rene for fedt, dels stillede store krav til behandlingen under tørringsprocessen.

II. Forsøg med ændringer i foderfedtets art og mængde uden tilskud af antioxydanter.

Resultaterne af de under afsnit I omtalte forsøg lader for så vidt ingen tvivl tilbage om, at det i højere grad er fedtets art end foderets totale indhold af råfedt, der er afgørende for udviklingen af »gult fedt« hos mink, og det er de absolutte mængder af maritimt fedt og dermed belastningen med umættede fedtsyrer, der betinger graden af »gult fedt«.

Spørgsmålet: fedtets art og mængde kan dog ikke siges at være endelig belyst ved de her omtalte forsøg. Der må nødvendigvis gennemføres flere undersøgelser for at få yderligere oplysninger om, dels hvor grænsen for anvendelse af maritimt fedt ligger i et foder *uden* tilskud af antioxydanter, dels hvad man skal tilstræbe eller kan tillade sig at bruge af mere stabile fedtstoffer i foderet, når målet er maksimal størrelse og bedst mulig pelskvalitet på mink, der skal pelses. Disse spørgsmål er taget op i 2 forsøg, der er gennemført på pelsdyrgården på »Trollesminde« i 1956. Forsøgene omfattede ialt 315 hvalpe.

M. 36.

Forsøg med forskellige kombinationer af småtorsk, fiskeaffald og makrel uden og med slagteaffald.

Forsøget er påbegyndt d. 7. juli 1956 og omfatter ialt 240 hvalpe fordelt på 8 hold à 30 dyr. Der var 14 hanner og 16 tæver i hvert hold.

Forsøget forudsætter *ret stærk* belastning med råfedt i kombinationer af dyrisk og maritimt fedt. Før 1/9: 7,0–7,3 pct. råfedt i foder, efter 1/9: 4,7–5,7 pct. *Svag til moderat* belastning med maritimt fedt. Før 1/9: 1,7–4,6 pct. i foder, efter 1/9: 1,2–3,2 pct. Fedtstof af dyrisk oprindelse blev fortrinsvis givet i form af svinefedt. Det maritime fedt stammede fra torsk eller fiskeaffald eller kombinationer af torsk eller fiskeaffald og makrel samt tran.

Forsøgsplan.

Fiskeart, slagteaffald og svinefedt.

Hold 1: Småtorsk og slagteaffald plus svinefedt (4,0 pct. af foder).

- » 2: Småtorsk, slagteaffald og makrel plus svinefedt (1,7 pct. af foder).
- » 3: Småtorsk plus svinefedt (5,4 pct. af foder).
- » 4: Småtorsk og makrel plus svinefedt (2,4 pct. af foder).
- » 5: Fiskeaffald og slagteaffald plus svinefedt (4,2 pct. af foder).
- » 6: Fiskeaffald, slagteaffald og makrel plus svinefedt (1,7 pct. af foder).
- » 7: Fiskeaffald plus svinefedt (5,6 pct. af foder).
- » 8: Fiskeaffald og makrel plus svinefedt (2,5 pct. af foder).

Tabel 17. Foderets procentiske sammensætning.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>a. før 1/9.</i>								
% småtorsk	60,0	32,3	74,6	39,6	—	—	—	—
% fiskeaffald	—	—	—	—	59,8	32,3	74,4	39,5
% makrel	—	30,0	—	38,0	—	30,0	—	38,0
% svinefedt	4,0	1,7	5,4	2,4	4,2	1,7	5,6	2,5
% slagteaffald ¹⁾	16,0	16,0	—	—	16,0	16,0	—	—
% fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% syrnet sk.mælk	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
% blandsæd	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
% klid	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% lucernegrønsmel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% kogte ens. kartofler	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
% torgær (Bekovit st.)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
% tran	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

b. fra 1/9 til pelsning.

290 k.cal. pr. dyr daglig af det under a. anførte grundfoder plus kogte ensilerede kartofler efter ædelyst.

Tabel 18. Foderets næringsindhold.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>før 1/9.</i>								
% ford. protein i tørstof ..	42,3	43,8	42,3	44,3	38,2	41,8	37,2	41,7
% ford. protein i foder ..	13,4	14,2	13,4	14,5	12,1	13,5	11,8	13,7
% » råfedt » » ..	7,1	7,0	7,2	7,0	7,2	7,0	7,3	7,1
% » kulhydr. » » ..	3,6	3,5	3,5	3,4	3,6	3,5	3,5	3,4
% Ca » » ..	0,5	0,5	0,6	0,5	0,9	0,7	1,1	0,8
% P » » ..	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6
k.cal. pr. 100 g foder	135	138	136	139	131	135	130	136
Maritimt fedt, % i foder ..	1,7	3,9	1,9	4,6	1,6	3,8	1,8	4,5
<i>efter 1/9.</i>								
% ford. protein i foder ..	9,5	10,1	9,3	10,2	8,7	11,2	8,0	10,2
% » råfedt » » ..	4,8	4,8	4,7	4,7	5,0	5,7	4,7	5,1
% » kulhydr. » » ..	6,5	6,4	6,6	6,4	6,4	5,2	6,8	6,0
% Ca » » ..	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6
% P » » ..	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	110	113	109	113	108	120	104	114
Maritimt fedt, % i foder	1,2	2,7	1,2	3,1	1,1	3,1	1,1	3,2

Fodringsintensitet.

Indtil 1/9: Efter fastlagt norm for kalorier. Efter 1/9: Efter ædelyst.

Tabel 19. g foder pr. dyr daglig (gns. for de enkelte 14-dages perioder) og kg foder ialt.

	7/7	10/7	24/7	7/8	21/8	4/9	18/9	2/10	16/10	30/10	13/11	27/11	ialt kg
Hold 1	151	166	194	219	227	259	295	344	360	313	288	37,763	
» 2	146	160	188	212	222	226	227	332	369	326	296	36,250	
» 3	150	164	193	217	229	244	278	347	358	337	337	38,306	
» 4	145	159	186	211	222	237	256	317	349	323	305	36,345	
» 5	151	165	194	220	230	257	269	340	358	317	294	37,469	
» 6	147	161	189	213	224	231	221	288	286	251	228	32,529	
» 7	152	167	196	221	232	260	318	365	375	343	319	39,600	
» 8	146	160	188	212	222	236	261	318	319	290	276	35,186	

k.cal. pr. dyr daglig og ialt.

	<i>k.cal. pr. dyr daglig og ialt.</i>												ialt k.cal.
Hold 1	204	224	262	296	305	310	331	359	368	340	327	44320	
» 2	202	221	260	293	303	292	292	352	373	349	332	43544	
» 3	204	223	262	295	307	303	322	361	368	356	356	44754	
» 4	202	221	259	293	305	299	310	345	363	348	338	43740	
» 5	198	216	254	288	298	301	308	349	359	335	322	43014	
» 6	199	217	255	288	299	290	284	323	321	302	288	40735	
» 7	198	218	256	288	299	302	335	362	367	349	335	44148	
» 8	199	218	256	289	299	294	308	340	341	324	316	42387	

Dyrenes sundhedstilstand.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal hvalpe v. beg.	30	30	30	30	30	30	30	30
» » slutn.	27	29	27	29	28	28	28	28
» » døde	3	1	3	1	2	2	2	2
heraf med »gult fedt«	0	0	0	0	0	1	0	0
»Gult fedt« ved pelsning	0	0	0	0	0	0	0	0

Ved obduktion af de forsøgsdyr, der døde før pelsning, blev der konstateret tarmbetændelse eller nyrebetændelse samt i flere tilfælde anæmi.

Tabel 20. Vægt og tilvækst.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Gns. vægt pr. dyr, g (hanner og tæver).</i>								
Dato:								
29- 6	418	418	418	418	418	418	418	418
10- 7	545	568	558	565	550	552	541	537
24- 7	649	704	697	705	707	709	676	629
7- 8	776	817	798	806	817	817	786	782
21- 8	843	868	856	849	846	856	824	813
4- 9	890	972	977	954	920	942	907	915
18- 9	1001	1068	1037	1025	1043	1035	981	1009
2-10	1051	1114	1096	1105	1081	1064	1106	1038
16-10	1062	1130	1115	1146	1119	1124	1130	1112
30-10	1135	1197	1191	1194	1174	1172	1182	1160
13-11	1143	1204	1196	1229	1191	1155	1174	1127
27-11	1113	1168	1118	1168	1168	1146	1192	1126
27-11, hanner	1405	1588	1479	1506	1439	1453	1520	1405
» tæver	912	871	829	852	934	880	907	885

Daglig tilvækst, g (hanner og tæver).

Periode:

29- 6- 9- 7	11,6	13,6	12,7	13,4	12,0	12,2	11,2	10,8
10- 7-23- 7	7,4	9,4	9,9	10,0	11,4	11,2	9,7	6,6
24- 7- 6- 8	7,4	8,1	6,5	7,2	7,1	7,8	7,9	10,9
7- 8-20- 8	4,4	3,7	2,8	3,0	2,0	2,2	1,9	2,2
21- 8- 3- 9	3,3	7,4	7,6	7,5	5,3	6,1	6,0	7,3
4- 9-17- 9	7,9	6,9	4,3	5,1	8,8	6,7	5,3	6,7
18- 9- 1-10	3,5	3,2	4,2	4,0	2,7	2,1	8,9	2,1
2-10-15-10	0,8	1,2	1,4	2,9	2,7	2,6	1,8	5,3
16-10-29-10	5,3	4,8	5,5	3,4	3,9	3,4	4,8	2,9
30-10-12-11	0,6	0,5	0,4	2,5	1,2	÷ 1,2	÷ 0,5	÷ 2,3
13-11-26-11	÷ 2,2	÷ 2,6	÷ 5,6	÷ 4,4	÷ 1,6	÷ 0,7	1,3	÷ 1,5
Gns.	4,4	4,9	4,4	4,8	4,9	4,6	5,2	4,5

Tabel 21. Pels- og skindkvalitet.

Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Pelsbedømmelse d. 20. november 1956.

Dækpelsen:

Farve	6,2	6,2	6,2	6,1	6,1	6,4	6,3	6,3
Dækning	5,7	6,0	5,9	5,8	5,6	6,0	6,0	6,3
Kvalitet	5,7	6,1	6,0	5,9	5,6	5,9	5,8	6,0

Underpelsen:

Farve	6,0	6,1	6,2	5,9	5,4	6,3	6,0	5,9
Fyldighed	6,0	6,0	6,3	6,2	5,8	6,4	6,2	6,4

Textur	5,4	6,1	6,0	5,8	5,4	6,1	5,7	5,9
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Helhed	5,9	6,2	6,3	6,0	5,8	6,5	6,2	6,2
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Skindbedømmelse.

Antal skind bedømt	27	29	27	29	28	27	27	28
--------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

Dækpelsen:

Farve	4,9	5,8	5,3	5,4	5,4	5,7	5,7	5,4
Dækning	4,8	5,6	5,1	5,3	5,1	5,7	5,5	5,3
Kvalitet	4,7	5,6	5,2	5,2	5,2	5,6	5,5	5,3

Underpelsen:

Farve	4,8	5,4	5,0	5,2	4,9	5,5	5,1	5,1
Fyldighed	5,5	6,4	6,0	5,8	5,8	6,2	5,9	5,7

Textur	4,9	5,7	5,1	5,3	5,2	5,7	5,6	5,4
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Helhed	5,0	5,7	5,2	5,3	5,3	5,7	5,6	5,4
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Skindenes længde*), cm, H.	64,2	67,6	66,9	67,2	65,7	65,5	66,2	63,5
---------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

» » » T.	56,5	55,9	55,7	55,5	56,8	55,9	55,4	55,2
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------

*) fra snudespids til halerod.

M. 37.

Forsøg med stigende mængder dyrisk fedt (svinefedt) i normalfoder.

Forsøget blev sat i gang d. 7. juli 1956. Forsøget omfattede ialt 75 hvalpe fordelt på 3 hold à 25 dyr. Der var 13 hanner og 12 tæver på hvert hold.

Moderat, ret stærk og stærk belastning med råfedt. Før 1/9: 6,1–8,2 og 10,2 pct. i foder, efter 1/9: 5,6–7,5 og 9,3 pct. *Konstant, svag belastning med maritimt fedt, før 1/9: 1,7 pct., efter 1/9: 1,6 pct. i foderet.* Det maritime fedt stammede fra torsk og tran.

Forsøgsplan.

Hold 1: Normalfoder med tilskud af svinefedt (3,0 pct. af foder).

» 2: » » » » (5,2 pct. af foder).

» 3: » » » » (7,3 pct. af foder).

Tabel 22. Foderets procentiske sammensætning.

Hold nr.	1	2	3
<i>a. før 1/9.</i>			
% småtorsk	61,0	58,8	56,7
% svinefedt	3,0	5,2	7,3
% slagteaffald*)	16,0	16,0	16,0
% fiskemel	2,0	2,0	2,0
% syrnet sk.mælk	6,5	6,5	6,5
% blandsæd	3,5	3,5	3,5
% klid	1,5	1,5	1,5
% lucernegrønmel	2,0	2,0	2,0
% kogte ens. kartofler	2,0	2,0	2,0
% torgær (Bekovit st.)	1,5	1,5	1,5
% tran	1,0	1,0	1,0
	100,0	100,0	100,0

*) 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

b. fra 1/9 til pelsning.

90 % af det under a. anførte foder og 10 % kogte ensilerede kartofler.

Tabel 23. Foderets næringsindhold.

Hold nr.	1	2	3
<i>før 1/9.</i>			
% ford. protein i tørstoffet	43,9	40,5	37,6
% ford. protein i foder	13,5	13,2	12,9
% » råfedt » »	6,1	8,2	10,2
% » kulhydr. » »	3,6	3,6	3,6
% Ca » »	0,5	0,5	0,5
% P » »	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder	127	145	162
Maritimt fedt, % i foder	1,7	1,7	1,7

efter 1/9.

% ford. protein	i foder	12,5	12,2	11,9
% » råfedt	» »	5,6	7,5	9,3
% » kulhydr.	» »	4,3	4,3	4,3
% Ca	» »	0,5	0,5	0,5
% P	» »	0,4	0,4	0,4
k.cal. pr. 100 g foder		121	138	153
Maritimt fedt, % i foder		1,6	1,6	1,6

Fodringsintensitet.

Indtil 1/9: Efter fastlagt norm for kalorier. Efter 1/9: Efter ædelyst.

Tabel 24. g foder pr. dyr daglig (gns. for de enkelte 14-dages perioder) og kg foder ialt.

Dato:	7/7	10/7	24/7	7/8	21/8	4/8	18/8	2/10	18/10	30/10	13/11	27/11	ialt kg
Hold 1	160	176	206	233	246	248	223	263	233	211	210	32,126	
» 2	141	155	181	207	216	247	237	270	233	216	220	31,112	
» 3	127	139	163	183	195	236	228	290	243	202	190	29,474	

k.cal. pr. dyr daglig og ialt.

												ialt k.cal.
Hold 1	203	224	262	296	312	300	270	318	282	255	254	39634
» 2	204	225	262	300	313	340	326	372	321	297	303	43642
» 3	206	225	264	297	316	362	349	444	372	310	291	46044

Dyrenes sundhedstilstand.

Hold nr.	1	2	3
Antal hvalpe ved begyndelsen	25	25	25
» » » slutningen	20	21	22
» » døde	5	4	3
heraf med »gult fedt«	0	0	0
»Gult fedt« ved pelsning	0	0	0

Ved obduktion af forsøgsdyr, der døde før pelsning, blev der konstateret tarmbetændelse eller nyrebetændelse samt anæmi.

Tabel 25. Vægt og tilvækst.

Hold nr.	1	2	3
----------	---	---	---

Gns. vægt pr. dyr, g (hanner og tæver).

Dato:			
29- 6	418	418	418
11- 7	575	560	573
25- 7	713	702	759
8- 8	814	905	846
22- 8	914	979	890
5- 9	972	1059	982
19- 9	1057	1242	1213
3-10	1153	1303	1268
17-10	1188	1355	1298
31-10	1232	1386	1349
14-11	1180	1335	1274
28-11	1202	1329	1236
28-11, hanner	1477	1541	1541
» tæver	928	985	931

Periode:	Daglig tilvækst, g (hanner og tæver).		
29- 6-10- 7	13,1	11,8	12,9
11- 7-24- 7	9,8	11,3	12,7
25- 7- 7- 8	7,3	9,5	6,2
8- 8-21- 8	4,5	3,6	2,4
22- 8- 4- 9	4,2	5,7	5,1
5- 9-18- 9	6,0	13,0	16,5
19- 9- 2-10	2,4	4,4	3,9
3-10-16-10	2,5	3,7	2,1
17-10-30-10	3,1	2,2	3,7
31-10-13-11	÷5,5	÷3,7	÷5,4
14-11-27-11	1,6	÷0,4	÷2,7
Gns.	4,3	5,5	5,1

Tabel 26. Pels- og skindkvalitet.

Hold nr.	1	2	3
<i>Pelsbedømmelse d. 20. november.</i>			
<i>Dækpelsen:</i>			
Farve	6,3	6,4	6,2
Dækning	6,3	6,3	6,2
Kvalitet	6,3	6,3	6,1
<i>Underpelsen:</i>			
Farve	6,3	6,5	6,3
Fyldighed	6,3	6,4	6,5
Textur	6,1	6,0	5,8
Helhed	6,6	6,8	6,6
<i>Skindbedømmelse.</i>			
Antal skind bedømt	19	21	22
<i>Dækpelsen:</i>			
Farve	5,7	5,5	5,6
Dækning	5,2	5,5	5,5
Kvalitet	5,7	5,6	5,7
<i>Underpelsen:</i>			
Farve	5,4	5,3	5,6
Fyldighed	5,9	6,0	6,4
Textur	5,8	5,5	5,7
Helhed	5,7	5,6	5,7
Skindenes længde*), cm, H.	66,6	68,2	66,9
» » » T.	57,6	58,5	57,6

*) fra snudespids til halerod.

Forsøgenes resultater.

De vigtigste resultater af forsøgene i afsnit II er sammenstillet i tabel 27.

I forsøg M. 36 – kombinationer af mager fisk (småtorsk og fiskeaffald) og fed fisk (makrel) plus tilskud af svinefedt i mængder, der gav *ret stærk* belastning med råfedt i foderet – før 1/9 maksimalt 7,3 pct., efter 1/9 mak-

simalt 5,7 pct., men kun *svag til moderat* belastning med maritimt fedt, før 1/9 maksimalt 4,6 pct., efter 1/9 maksimalt 3,2 pct. i foderet – blev der kun hos een af 240 hvalpe konstateret »gult fedt«. Den pågældende hvalp fra hold 6 (30 pct. makrel og 32 pct. fiskeaffald) døde d. 26. august, og obduktionen viste udpræget »gult fedt«. I de øvrige hold, hvoraf nogle havde fået op til 38 pct. makrel sammen med torsk eller fiskeaffald, var der ingen symptomer på »gult fedt«, hverken før eller efter pelsning.

Dermed være ikke sagt, at sundhedstilstanden blandt forsøgsdyrene iøvrigt var tilfredsstillende. Af de 240 hvalpe, der blev indsat i forsøget, døde de 16 før pelsning, deraf 15 uden »gult fedt«. Dødsårsagerne var i de fleste tilfælde tarmbetændelse og anæmi. Dødeligheden var nogenlunde jævnt fordelt på samtlige hold, og der er intet grundlag for at sætte disse tab i forbindelse med forskellen i forsøgsfoderet. Der kan snarere være grund til at tage i betragtning, at nogle meget sent fødte og ikke særlig stærke hvalpe blev taget med i forsøget.

Til trods for, at hvalpene i samtlige hold indtil 1/9 blev stillet lige med hensyn til daglig kalorieration, var tilvæksten i denne periode ikke så jævn, som man kunne ønske, og der kan ikke anføres nogen egentlig årsag til, at tilvæksten især svigtede i perioden 7/8–20/8. At tilvæksten også var uregelmæssig i perioden 1/9 til pelsning, hvor alle hold fik foder efter ædelyst, kan derimod forklares ved, at de enkelte hold ikke åd lige meget, og i denne forbindelse er der grund til at bemærke, at makrelholdene med hensyn til daglig kalorieration gennemgående ligger lavere end de hold, der ikke fik makrel.

Slutvægten blev gennemgående for lav uden væsentlig forskel fra hold til hold. Påfaldende er tendensen til højere slutvægt for hanhvalpene i makrelholdene i forbindelse med tendens i modsat retning for hunhvalpene. Helhedsindtrykket må herefter blive, at de forskellige foderkombinationer ikke har givet sikker forskel i dyrenes slutvægt.

Resultaterne for pels- og skindbedømmelsen giver i det store og hele udtryk for en jævn god kvalitet uden egentlige svage punkter og uden sikker forskel fra hold til hold. Forskellen i niveau for helhedskaraktererne fra pels- til skindbedømmelse må ikke tillægges for stor betydning. Medvirkende årsag hertil må være, at dyrene ikke blev pelset umiddelbart efter pelsbedømmelsen.

Disse resultater svarer godt til de forventninger, som forsøgene i afsnit I giver grundlag for, og man kan herefter regne med, at risikoen for udvikling af »gult fedt« *uden* anvendelse af antioxydanter, er minimal, når foderets indhold af maritimt fedt holdes på et niveau, der svarer til 3,5–4 pct. i foderet eller, med relation til foreliggende forsøg, at makrel kan gå ind i foderplanen for minkevalpe med ca. 30 pct. i forbindelse med et tilsvarende kvantum mager fisk eller fiskeaffald.

Resultaterne fra forsøg M. 37 – stigende mængder dyrisk fedt i normalfoder – bekræfter på overbevisende måde de i foran omtalte forsøg gjorte

Tabel 27. Ændringer i foderfedtets art og mængde — uden tilskud af antioxydanter.

Forsøg:	M. 36								M. 37		
Hold nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
Antal dyr ved forsøgets begyndelse ..	30	30	30	30	30	30	30	30	25	25	25
<i>Fiskeart:</i>											
Torsk, % af foder	60,0	32,3	74,6	39,6	—	—	—	—	61,0	58,8	56,7
Makrel, % af foder	—	30,0	—	38,0	—	30,0	—	38,0	—	—	—
Fiskeaffald, % af foder	—	—	—	—	59,8	32,3	74,4	39,5	—	—	—
Tran, % af foder	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Slagteaffald ¹⁾ , % af foder	16,0	16,0	—	—	16,0	16,0	—	—	16,0	16,0	16,0
Svinefedt, alm., % af foder	4,0	1,7	5,4	2,4	4,2	1,7	5,6	2,5	3,0	5,2	7,3
Råfedt, % i foder før 1/9	7,1	7,0	7,2	7,0	7,2	7,0	7,3	7,1	6,1	8,2	10,2
Råfedt, % i foder efter 1/9	4,8	4,8	4,7	4,7	5,0	5,7	4,7	5,1	5,6	7,5	9,3
Maritimt fedt, % i foder før 1/9	1,7	3,9	1,9	4,6	1,6	3,8	1,8	4,5	1,7	1,7	1,7
Maritimt fedt, % i foder efter 1/9	1,2	2,7	1,2	3,1	1,1	3,1	1,1	3,2	1,6	1,6	1,5
Antal dyr døde før pelsning	3	1	3	1	2	2	2	2	5	4	3
heraf med »gult fedt«	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>»Gult fedt« ved pelsning:</i>											
Grad 0	27	29	27	29	28	28	28	28	20	21	22
» +	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
» ++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
» +++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slutvægt, g, hanner	1405	1588	1479	1506	1439	1453	1520	1405	1477	1541	1541
Slutvægt, g, tæver	912	871	829	852	934	880	907	885	928	985	931
Pelskvalitet (helhed 0–10)	5,9	6,2	6,3	6,0	5,8	6,5	6,2	6,2	6,6	6,8	6,6

1) 60 % vom, 20 % lunge-strube, 17 % yver, 3 % milt.

iagttagelser, at det i første række er fedtstofferne art og ikke de absolutte fedtmængder i foderet, der er afgørende for udviklingen af »gult fedt«. De absolutte mængder fedt i foderet til hold 1, 2 og 3 – ca. 6, 8 og 10 pct. råfedt i foderet før 1/9, ligger meget nær på linie med indholdet af råfedt i foderet til makrelholdene i forsøg M. 25, M. 32 og M. 28, men forholdet mellem dyrisk og maritimt fedt er stort set omvendt. Det maritime fedt udgør i forsøg M. 37 kun 1,7–1,6 pct., altså væsentligt under den grænse, der skulle give risiko for »gult fedt«, og der har da heller ikke i dette forsøg været iagttaget blot antydning af »gult fedt«.

Variationerne i foderets indhold af fedt har iøvrigt ikke påvirket dyrenes udvikling og pelskvalitet i væsentlig grad. Der er, ligesom i forsøg M. 36, gået for mange dyr tabt i løbet af forsøgstiden, men der er intet der tyder på, at disse tab kan sættes i forbindelse med foderets indhold af fedt. De enkelte holds slutvægt afviger ikke væsentlig fra hinanden, men der er grund til at bemærke, at forskellen i slutvægten mellem hold 1 og hold 2–3 fortrinsvis er opstået i perioden 5/9–18/9, d. v. s. i den første periode, hvor samtlige hold fodres efter ædelyst.

Pels- og skindkvaliteten var absolut tilfredsstillende uden svage punkter og uden nævneværdig forskel fra hold til hold. Skindenes størrelse, længde, var dog ikke helt tilfredsstillende.

I en vurdering af de stigende mængder råfedt's indflydelse på dyrenes udvikling og pelskvalitet, må det tages i betragtning, at foderets indhold af protein og energi (k.cal.) varierer ret stærkt fra hold til hold. Jo mere fedt desto mindre protein i forhold til foderets indhold af tørstof og energi (k.cal.). Dette er ensbetydende med, at dyrene i hold 2 og navnlig hold 3 har fået noget mindre protein pr. dagsration end hold 1, og dette gælder især perioden før 1/9, hvor alle hold har fulgt en norm, der giver samme indhold af kalorier.

Under disse forhold kan forsøgets resultater kun delvis give svar på spørgsmålet om, hvad man kan tillade sig at bruge af mere stabile fedtstoffer. Det mindst lige så vigtige spørgsmål, hvad man skal tilstræbe af fedt, står stadig åbent. At dømme efter resultaterne fra samtlige i foreliggende beretning omtalte forsøg – forsøgene i afsnit I indbefattet –, kan der dog ikke være tvivl om, at der med fordel kan bruges mere fedt i foderet til minkhvalpe, end man hidtil har regnet med. 3–4 pct. svinefedt eller oksetalg i en fodersammensætning, hvori hovedparten er mager fisk eller fiskeaffald, henholdsvis 2–3 pct. svinefedt eller oksetalg i et foder, der indeholder ca. 30 pct. makrel, synes at være passende. Større mængder fedt vil vanskeliggøre afbalanceringen af foderets indhold af protein og kulhydrater, og derudover vil anvendelsen af et så koncentreret foder i forbindelse med fodring efter ædelyst skabe problemer med hensyn til regulering af den daglige foderation.

Tabel 28. Kemisk sammensætning af og næringsindhold i de ved forsøgene anvendte fodermidler.

Gennemsnitsanalyser.

Fodermiddel:	p c t.											Om- sættelig energi, k.-cal. pr. kg
	tørstof	råprot.	råfedt	N-fri ekstrst.	træstof	aske	Ca	P	ford. prot.	ford. råfedt	ford. kulhydr.	
Småtorsk	20,2	16,6	1,0	0,2	—	2,4	0,61	0,46	14,9	1,0	0,2	712
Fiskeaffald (torsk)	20,0	15,0	0,9	0,2	—	3,9	1,23	0,72	12,8	0,9	0,2	617
Makrel (M. 25-28-32)	28,1	18,1	6,7	1,1	—	2,2	0,37	0,42	16,3	6,4	1,1	1309
Makrel (M. 36)	29,2	18,4	8,5	—	—	2,2	0,42	0,45	16,6	8,1	—	1434
Tran	100,0	—	100,0	—	—	—	—	—	—	100,0	—	9300
Vom	25,4	14,7	8,4	0,8	—	1,5	0,13	0,16	13,2	8,0	0,8	1318
Lunge-strube	21,1	15,5	4,2	0,3	—	1,1	0,04	0,19	14,0	4,0	0,3	958
Yver	33,4	11,9	18,3	2,0	—	1,2	0,20	0,24	10,7	17,4	2,0	2139
Milt	24,2	18,6	3,3	0,4	—	1,9	0,01	0,29	16,7	3,1	0,4	989
Svinefedt	100,0	—	100,0	—	—	—	—	—	—	100,0	—	9300
Oksetalg	100,0	—	100,0	—	—	—	—	—	—	100,0	—	9300
Fiskemel	89,3	63,5	5,3	2,9	—	17,6	4,75	2,89	54,0	5,0	2,9	2798
Syrnet sk.mælk	9,3	3,4	0,1	5,1	—	0,7	0,13	0,11	3,2	0,1	5,1	350
Blandsæd	86,0	10,0	3,4	63,9	6,2	2,5	0,07	0,35	6,0	2,2	41,5	2152
Hvedeklid	87,0	15,1	4,5	52,5	9,4	5,5	0,12	1,09	9,1	2,9	34,1	2041
Lucernegrønmel	90,0	16,7	2,8	34,8	25,1	10,6	1,60	0,24	10,0	1,8	22,6	1504
Grønt	15,8	3,7	0,7	6,4	3,3	1,7	0,46	0,05	2,2	0,5	4,2	309
Kogte ens. kartofler	24,0	2,1	—	19,4	0,7	1,8	0,04	0,06	1,3	—	12,6	570
Tørgær (Bekovit st.)	88,0	49,9	0,6	29,3	—	8,2	0,78	1,22	29,9	0,4	19,0	2042

Konklusion.

Udvikling af »gult fedt« hos mink skyldes i første række foderets indhold af maritimt fedt. Ved at ombytte mager fisk (torsk eller fiskeaffald) med makrel og tran er der opnået forskellig belastning med maritimt fedt. 10 pct. maritimt fedt gav udvikling af »gult fedt« i stor udstrækning med omfattende dødelighed; ca. 6 pct. gav ligeledes »gult fedt« af betydelig sværhedsgrad, medens der ved ca. 5 pct. maritimt fedt i foderet konstateredes typiske fedtvævsforandringer men ingen dødsfald.

Tilsætning af 50–100 mg metylenblåt pr. kg foder har samme forebyggende virkning som ca. 50 mg alfa-tocoferolacetat. Begge forbindelser mindsker dødeligheden og nedsætter peroxydationen i dyrenes fedtvæv.

Den mest hensigtsmæssige måde at forebygge »gult fedt« hos minkhvalpe er en regulering af foderfedtets sammensætning, således at indholdet af maritimt fedt ikke overstiger 3–4 pct. Et foder, indeholdende 30 pct. makrel sammen med mager fisk, antages ikke at frembyde risiko. Eventuel supplerende af fedtmængden ved fodring med mager fisk eller fiskeaffald kan uden risiko foretages ved tilsætning af 3–4 pct. svinefedt eller oksetalg.

Fedtets tilstand (harskningsgrad) spiller muligvis en rolle, ligesom der måske kan være forskel på virkningen af fedt fra forskellige fiskearter.

Litteratur.

- Dalgaard-Mikkelsen, S., S. A. Kvorning, H. C. Momberg-Jørgensen, F. Haagen Petersen & P. Schambye: Nord. Vet.-Med. 1953, 5, 79.*
Dam, H. & H. Granados: Acta Physiol. Scand. 1945, 10, 162.
Dam, H., J. Kruse, J. Prange & E. Søndergaard: ibid. 1951, 22, 299.
Ender, F. & A. Helgebostad: Proc. XV. International Vet. Congress, Part I, 636. Stockholm 1953.
Gorham, J. R., G. A. Baker & N. Boe: Vet. Med. 1951, 46, 100.
Lanor, R. J., W. L. Loeschke & C. A. Elvehjem: J. Nutr. 1951, 45, 183.
Mason, K. E., H. Dam & H. Granados: Anat. Rec. 1946, 94, 265.
Aaes-Jørgensen, E., H. Dam & H. Granados: Acta pharmacol. et toxicol. 1951, 7, 171.

Tidligere udsendte beretninger om forsøg med pelsdyr.

1944. 211. ber. Fodringsforsøg med Sølvræve. (75 øre).
 1957. 297. — Fodringsforsøg med alvsmink. (1,50 kr.).