

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

KOTIELÄINHOIDON TUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 10

Tuomo Kiiskinen ja Jaakko Mäkelä

I Tulokset kivennäiskokeista

**II Flushing'in käyttöä koskevat jatkotutkimukset
minkeillä**

Maatalouden tutkimuskeskus (MTTK)

KOTIELÄINHOIDON TUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE N:o 10

Tuomo Kiiskinen, Kotieläinhoidon tutkimuslaitos

Jaakko Mäkelä, Suomen Turkiseläinten Kasvattajain liitto

Sivu

TULOKSET KIVENNÄISLISÄKOKEISTA 1-11

FLUSHINGIN KÄYTTÖÄ KOSKEVAT JATKOTUTKIMUKSET MINKEILLÄ 12-21

TULOKSET KIVENNÄISLISÄKOKEISTA

Tuomo Kiiskinen

Maatalouden tutkimuskeskus, kotieläinhoidon tutkimuslaitos

Jaakko Mäkelä

Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto

JOHDANTO

Vuonna 1972 suoritettujen kivennäiskokeiden (KIISKINEN ym. 1973) tuloksissa oli havaittavissa pentutuloksen parantumista kivennäisliäysten ansiosta, mutta pentujen kasvussa ja turkin laadussa ei ollut mitään merkitseviä eroja vertailuryhmään verrattuna. Näissä kokeissa vertailurehu ei sisältänyt edes lisättyä rautaa. Koska rautalisäys on varsinkin anemiakalojen käytön yhteydessä katsottava välttämättömäksi, lisättiin jatkokokeissa vv. 1973-75 vertailurehuun rautaa. Näiden kokeiden tarkoitus oli lähinnä selvittää tarvitseeko nykyisiin rehuvalioihin lisätä raudan lisäksi muitakin mikrokivennäisiä. Vuonna 1973 suoritettiin Helven koetarhalla kokeet sekä siitoseläimillä että pennuilla, mutta kahtena seuraavana vuonna ainoastaan siitoseläimillä. Lisäksi tehtiin v. 1973 sinkinlisäyskoe Levonniemen tarhalla.

Kokeet siitoseläimillä vv. 1973-75

Koe-eläimet ja ryhmät

Helven koetarhan koe-eläimet olivat kahtena ensimmäisenä vuonna dawn-minkkejä, 75-80 naarasta ryhmää kohden ja v. 1975 sekä dawn-että standard-naaraita 245 kpl/ryhmä. Uroksia oli tarvittava määrä: 5 kpl/naaras. Koeryhmät eri vuosina olivat seuraavat:

	Vertailuryhmä	Kivennäisryhmät		
		1	2	3
1973	+ Fe	+ Fe, Cu, Co Zn, Mn	+ Fe, Cu Co, Mn	+ Fe, Cu Co, Zn
1974	+ Fe	+ Fe, Cu, Co	+ Fe, Cu, Co Zn, Mn	
1975	+ Fe	+ Fe, Cu, Co, Zn Mn, J, Se		

Fe = rauta, Cu = kupari, Co = koboltti, Zn = sinkki, Mn = mangaani
J = jodi, Se = seleeni

Levonniemen turkistarhalla noin puolet (987 kpl) tarhan siitoseläimistä sai tarhan normaalia rehua ja toiset puolet (1069 kpl) samaa rehua, johon lisättiin sinkkiä. Eläimistä oli n. 2/3 standardia, runsas neljännes safiiria ja loput topaasia.

Koerehut ja kivennäislisäykset

Perusrehu oli kunakin vuonna kaikilla koeryhmillä sama. Taulukossa 1 ovat perusrehujen raaka-ainekoostumukset, analyysitulokset sekä lasketut sulavien ravinteiden määrät. Hivenainelisäykset olivat 1973-74 seuraavat:

Rauta	50 mg/kuiva-ainekilo	(ferroglutamaatti, Hemax)
Kupari	5	— ¹¹ — (kuparikarbonaatti)
Koboltti	1	— ¹¹ — (koboltti ")
Sinkki	50	— ¹¹ — (sinkkioksidi)
Mangaani	35	— ¹¹ — (mangaanikarbonaatti)

Vuoden 1975 kokeessa lisättiin koerehuun 0,3 % STKL-hivenseosta, josta lisättyjä hivenaineita tuli seuraavasti:

Kupari	5,5 mg/kuiva-ainekilo	
Sinkki	56	— ¹¹ —
Mangaani	33	— ¹¹ —
Koboltti	0,8	— ¹¹ —
Jodi	0,45	— ¹¹ — (kalsiumjodaatti)
Seleeni	0,05	— ¹¹ — (natrium seleniitti)
(lisäksi magnesiumia 0,05 ja natriumia 0,02 %)		

Sinkkilisäys Levonniemen tarhalla oli 50 mg kuiva-ainekilossa. Hivenaineseokset, joissa pohja-aineena oli dikalsiumfosfaatti, pyrittiin sekoittamaan tasaisesti rehuun tekemällä niistä ensin seos veden kanssa.

Toimenpiteet kokeiden aikana:

Kokeet aloitettiin helmikuun alussa, jolloin mahdollisimman tasaiset ryhmät muodostettiin. Pentutulos, tyhjien ja pentunsa hävittäneiden naaraiden määrät laskettiin. Rehuista otettiin viikottain näytteet, jotka kerättiin yhteisnäytteeksi. Levonniemen tarhalla rehuista ei otettu näytettä.

Tulokset ja niiden tarkastelu:

Rehujen kivennäispitoisuudet analysoitiin Viljavuuspalvelu Oy:ssä (taulukko 2). Taulukossa eivät ole mukana rautaa lukuunottamatta ne pitoisuudet, joihin sisältyi myös lisätty kivennäinen. Rehuissa oli runsaasti kivennäisiä etenkin kalsiumia 3,2 - 3,9 % ja fosforia 1,1 - 1,7 %. Kalsium-fosforisuhde vaihteli 2 - 3,4. Tämä suhde on erittäin suuri, sillä suositeltu vaihtelualue on 1 - 2 (NRC 1968). Kalsiumin pitoisuudet ylittivät 8 - 10 - kertaisesti ja fosforin 3 - 4 - kertaisesti annetun minimitarvenormin (NRC 1968). Hivenaineista mangaani on lähinnä tarvesuosittelun minimirajaa (taulukko 3) ja vuoden 1973 siitoseläinkokeessa ehkä myös sinkki, ottaen huomioon, että kalsium on sen antagonistti. Jodia minkinrehussa on suhteellisen runsaasti, johtuen merikalojen käytöstä.

Kun tarkastellaan eri vuosien pentutuloksia yhdessä (taulukko 4) näyttää ilmeiseltä, etteivät raudan lisäksi annetut muut hivenaineet vaikuttaneet pentutulokseen. Vuoden 1973 tulosten perusteella voidaan spekuloida rehussa olleen liian vähän sinkkiä, jonka lisäys kivennäisryhmien 1 ja 3 rehuihin olisi näinollen parantanut pentutulosta vertailuryhmään ja kivennäisryhmään 2 verrattuna. Koska kysymyksessä ovat verraten pienet siitoseläinryhmät, ei voida varmuudella tehdä tällaista johtopäätöstä. Levonniemen tarhan sinkki-ryhmässä keskimääräinen pentutulos paritettua naarasta kohden oli tosin lievästi parempi kuin 0-ryhmissä. Valitettavasti rehunäyte jäi siellä ottamatta ja siten sinkkipitoisuus selvittämättä. Merkillepantavaa on, että tässä kokeessa sinkkilisäys vähensi kaikilla väri-tyypeillä tyhjien naaraiden osuutta. Naarasrotilla on sinkin puute aiheuttanut heikkoa kiimaa, paritteluhaluttomuutta ja luomista (HENNIG 1972). Hedelmällisyyshäiriöitä on sinkin puutteessa todettu myös nautaeläimillä (HYPPÖLÄ 1966). Sinkki vaikuttaa sukupuolihormonien tuotantoon. Uroseläimillä sinkki on välttämätön sperman muodostukselle.

Koe minkinpennuille 1973

Koe-eläimet, ryhmät ja rehut

Kussakin ryhmässä oli yhteensä 84 dawn-pentua (42 ♂♂, 42 ♀♀). Koeryhmät olivat muuten samat kuin vastaavassa siitoseläinkokeessa, mutta lisäksi oli ryhmä 4. Se sai samaa rehua kuin ryhmä 1, mutta lisäksi ruokasuolaa 0,35 % kuiva-ainekilossa, noin kg vastaa 0,14 % natriumia. Perusrehun koostumus on taulukossa 1.

Toimenpiteet kokeen aikana

Koe aloitettiin heinäkuun alussa, jolloin lähes samannäköiset ryhmät muodostettiin. Eläimet punnittiin kolmen viikon välein. Teurastuksen yhteydessä mitattiin urosten ruhon pituus. Nahka-arvostelu suoritettiin Turkistuottajat Oy:n varastolla käyttäen asteikkoa 1 - 10.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Urosten kasvussa ja ruhonpituuksissa ei ollut merkitseviä eroja ryhmien välillä (taulukko 6). Vertailuryhmän naaraiden loppupaino ja lisäkasvu olivat merkitsevästi ($P < 0.05$) suuremmat kuin kivennäisryhmissä 1 ja 3. Urosnahkojen pituudessa ei ollut merkitseviä eroja (taulukko 7). Turkin laadun yleisvaikutus oli ryhmällä 4 merkitsevästi huonompi ($P < 0.05$) kuin ryhmällä 1 ja pohjavillaväri vertailuryhmällä merkitsevästi ($P < 0.01$) ryhmiä 2 - 4 huonompi. Raudan lisäksi annettavilla muilla hivenaineilla sekä ruokasuolalla ei tunnu olevan merkitystä minkin pentujen kasvulle ja turkin kehittymiselle. Tätä vahvistaa myös vuonna 1972 suoritettu koe (KIISKINEN ym. 1973).

TIIVISTELMÄ

Helven koetarhalla vv. 1973-75 suoritetuissa kivennäiskokeissa annettiin raudan lisäksi muita välttämättömiä mikrokivennäisiä rehus-
sa. Kokonaisuudessaan ei näillä lisäyksillä ollut merkittävää vaikutusta pentutulokseen. Tulos ei kuitenkaan ollut yllättävä, sillä minkinrehu sisältää yleensä runsaasti kaikkia kivennäisiä, kuten rehuista tehdyt analyysitkin paljastavat. Kirjoittajien mielestä

on mahdollista, että joidenkin mikrokivennäisten kuten sinkin ja mangaanin lisääminen rehuun parantaisi minkin hedelmällisyyttä, joissakin tapauksissa. Sinkin lisäys verraten suurella eläinmateriaalilla tehdyssä kokeessa Levonniemen turkistarhalla vähensi tyhjiä naaraiden määrää kaikilla värityypeillä ja paransi pentutulosta paritettua naarasta kohden n. 0,1 pennulla. Eräiden makrokivennäisten kuten kalsiumin, fosforin ja magnesiumin suuret määrät minkinrehussa voivat lisätä mikrokivennäisten tarvetta, vaikka määrät sinänsä olisivat riittäviä.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- HENNIG, A. 1972. Mineralstoffe Vitamine Ergotropika. p. 169-172. Berlin.
- HYPPÖLÄ, K. 1966. Interrelationship of zink and magnesium in cattle. J. of The Scientific Agr. Soc. of Finland. 38: 180-182.
- KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. ja KANGAS, J. 1973. Kivennäislisäysten vaikutuksesta minkkien ruokinnassa. Turkistalous n:o 10: 385-390.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC), 1968. Nutrient Requirements of Minks and Foxes.

Taulukko 1. Perusrehujen koostumukset kivennäiskokeissa 1973-75

Vuosi	%				
	1973		pennut	1974	
	siitoseläimet	kesä		siitoseläimet	siitoseläimet
Teurasjäte	18.0	20.0	18.0	20.0	25.0
Turskajäte	32.0	26.0	22.0	23.5	25.0
Silakka	-	8.0	7.0	10.0	15.0
Mintaj	4.5	6.0	-	5.0	-
Kalajauho	4.5	5.5	4.0	3.0	1.0
Soijajauho	-	-	-	-	1.0
Kyps. viljarehu	13.0	9.0	14.0	12.5	12.0
Panimohiiva	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vehnänalkiot	2.0	2.0	1.5	-	-
STKL-vitam. seos	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
Rasvaseos	1.5	1.5	2.0	1.0	-
Ruokasuola	-	-	-	0.1	-
Vesi	23.0	20.5	30.0	22.9	19.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kuiva-ainetta, %	30.5	27.2	30.6	28.8	25.8
Kuiva-aineessa; %:					
raakavalkuaista	42.0	46.7	37.6	37.5	41.9
sulavaa raakavalk.	37.1	41.2	33.0	33.7	37.6
raakarasvaa	14.8	15.8	20.6	18.4	17.1
sulavaa raakarasvaa	12.5	13.6	17.3	15.6	14.3
raakahiilihydraatteja	32.7	28.6	35.1	35.8	32.2
sulavia raakahiilihydr.	21.6	18.7	23.2	23.6	20.2
Muuntokelp. energiaa, kcal/kg	1135	1055	1300	1185	995
Valkuaisen osuus ME:stä, %	44.9	47.7	39.8	36.9	44.0
Rasvan " " , %	31.2	32.5	37.9	35.3	33.6
Hiilihydr. " " , %	23.9	19.8	22.3	27.8	22.4
Sulavaa raakavalk., g/100 kcal	10.0	10.6	7.8	8.2	9.7

Taulukko 2. Keskimääräiset kivennäisainalyysitulokset eri vuosien perusrehuista sekä rehuista, joihin ei lisätty ko. kivennäistä. Pitoisuudet kuiva-aineessa.

	siitoseläin- koe	1973		1974	1975
		pentukoe		siitosel.	siitosel.
		kesä	syksy		
Kalsium, %	3.18	3.83	3.62	3.94	3.24
Fosfori, "	1.62	1.51	1.12	1.16	1.74
Magnesium, %	0.168	0.257	0.241	-	0.21
Natrium, "	0.680	0.345	0.320	0.396	0.333
Kalium, "	0.737	0.812	0.695	1.290	0.765
Rauta, mg/kg	152 (102)	304 (254)	301 (251)	222 (172)	559 (509)
Sinkki, %	56.7	94.0	94.0	71.5	85.8
Mangaani, %	34.5	38.5	40.2	30.0	45.1
Kupari, "	10.8	11.5	11.3	7.8	8.0
Koboltti, "	0.20	0.74	0.59	0.19	0.21
Jodi, "	-	2.4	6.5	6.4	5.4
Seleeni, "	0.10	0.42	0.33	0.05	0.14

1) Rehun kokonaisrautapitoisuus. Suluissa olevissa luvuissa on vähennetty lisätty rauta.

Taulukko 3. Kivennäisten tarvenormeja eri kotieläimillä

	Minkki ¹⁾	Sika	Kana	Lammas
Kalsium, % rehussa (kuiva)	0.4	0.5-0.8	0.8-2.75 ²⁾	0.4-0.7
Fosfori, " "	0.4	0.4-0.6	0.4-0.7	0.3-0.5
Magnesium, " "		0.04	0.04	0.03
Natrium, " "	0.2 (0.5% NaCl)	0.12	0.15	0.12
Kalium, " "		0.2	0.4	0.5
Rauta, mg/kg rehua (kuiva)		50-80	40-60	40-60
Sinkki, " "		40-50	40-80	50-...
Mangaani, " "		20-40	30-60	30-60
Kupari, " "		5-10	3-5	5-10
Koboltti, " "				0.1
Jodi, " "		0.2	0.3	0.1
Seleeni, " "		0.1	0.1	0.1

1) Kasvava ja tiine minkki. NRC:n (1968) suositus rehun kuiva-aineessa.

2) Munivan kanan kalsiumin tarve on poikkeuksellisen suuri.

Taulukko 4. Kivennäiskokeiden pentutulokset Helven koetarhalla

	Nearaiden lukumäärä		Kuollut		Pentuja/pari- tettu naaras		Pentuja/peni- koinut naaras		Tyhjiä naaraita		Pentunsa hävittäneitä	
	kpl		kpl	synt.	kpl	synt.	kpl	synt.	kpl	%	kpl	%
<u>1972</u>												
Vertailuryhmä (Fe)	75		-	2.91		4.04	21	28.0		6	8.0	
Kiv. ryhmä 1	78		-	3.97		4.84	14	17.9		4	5.1	
(Fe, Cu, Co, Zn, Mn)												
Kiv. ryhmä 2	78		-	3.36		4.03	13	16.7		4	5.1	
(Fe, Cu, Co, Mn)												
Kiv. ryhmä 3	79		-	3.61		4.67	18	22.8		3	3.8	
(Fe, Cu, Co, Zn)												
<u>1974</u>												
Vertailuryhmä (Fe)	79		-	3.43		4.75	22	27.8		2	2.5	
Kiv. ryhmä 1	79		4	3.31		4.53	19	24.1		4	5.0	
(Fe, Cu, Co)												
Kiv. ryhmä 2	79		-	3.55		4.84	19	24.1		3	3.8	
(Fe, Cu, Co, Zn, Mn)												
<u>1975</u>												
Vertailuryhmä (Fe)	243		3	4.06		4.89	31	13.6		10	4.1	
Kivennäisryhmä	248		1	3.84		5.04	39	15.7		15	6.0	
(Fe, STKL-hivenseos)												

Taulukko 5. Sinkinlisäyskokeen tulokset Levonniemen koetarhalla.

	Paritettuja		Penikoineita		Tyhjiä naaraita %	Pentuja yhteensä kpl	Pentuja kpl/vilkon iässä	
	naaraita kpl	naaraita kpl	naaraita kpl	naaraita kpl			paritettua naarasta kohden	penikoinutta naarasta kohden
<u>Standard</u>								
O-ryhmä	618	483			21.84	2064	3.34	4.27
Zn-ryhmä	695	550			20.86	2416	3.48	4.39
(50 ppm Zn kuiva-aineessa)								
<u>Safiiri</u>								
O-ryhmä	293	207			29.35	874	2.98	4.22
Zn-ryhmä	296	215			27.36	850	2.87	3.95
<u>Topaasi</u>								
O-ryhmä	76	50			34.21	198	2.61	4.11
Zn-ryhmä	78	56			28.21	230	2.95	3.96
<u>Yhteensä</u>								
O-ryhmät	987	740			25.03	3136	3.18	4.24
Zn-ryhmät	1069	821			23.20	3496	3.27	4.26

Taulukko 6. Minkipentujen painot v:n 1973 kokeessa

	Eläimiä kokeen alussa	Kuollut	G					Lisä- kasvu	Ruhon pituus urokset cm
	kpl	kpl	03.07.	23.07.	13.08.	11.09.	09.10.	06.11.	
Vertailuryhmä (Fe) ♂	42	3	628	987	1312	1673 ^{abd}	1957 ^{ab}	2095 ^a	1467 ^a
♀	42	-	475	676	825 ^{ab}	975	1154	1230	755
Kivennäisryhmä 1 ♂	42	2	616	939	1267 ^b	1658 ^{bc}	1954 ^b	2074 ^b	1458 ^b
(Fe, Cu, Co, Zn, Mn) ♀	42	-	476	655	785	930	1078	1145	668
Kivennäisryhmä 2 ♂	42	1	619	983	1324	1722 ^a	2029 ^{ab}	2152 ^{ab}	1533 ^{ab}
(Fe, Cu, Co, Mn) ♀	42	1	493	684	835 ^a	996	1143	1176	684
Kivennäisryhmä 3 ♂	42	1	625	990	1342	1718 ^{abd}	1996 ^{ab}	2130 ^b	1506 ^b
(Fe, Cu, Co, Zn) ♀	42	-	489	681	819 ^{ab}	980	1087	1144	654
Kivennäisryhmä 4 ♂	42	2	612	980	1331 ^a	1744 ^{ad}	2023 ^a	2159 ^{ab}	1548 ^{ab}
(kuten ryhmä 1 + NaCl) ♀	42	1	480	680	835	1007	1159	1181	701

a - b P < 0.05

c - d P < 0.01

Eläei vastaavilla tuloksilla ole yhteistä kirjainta ero on merkitsevä. Tukey'n testi (SPEEL & TORRIE 1960)

Taulukko 7. Turkisarvostelun tulokset v. 1973 (uospennut)

	Kpl	Peitinkarvan peittävyys	Pohjavillan massa	väri	Yleis- vaikutus	Yht. pist.	Laatu- luokka	Nahan pituus
Vertailuryhmä	39	6.28	6.18	7.05 ^d	6.08 ^{ab}	25.59	7.69	66.4
Kivennäisryhmä 1	39	7.31	6.97	7.36 ^{bcd}	6.79 ^a	28.43	8.36	66.2
" 2	41	7.02	6.24	8.12 ^{ac}	5.95 ^{ab}	27.33	7.95	67.4
" 3	40	6.57	6.15	8.15 ^{ac}	5.95 ^{ab}	26.82	7.57	67.3
" 4	39	6.10	5.56	8.18 ^{ac}	5.18 ^b	25.02	7.54	67.5

a - b P < 0.05

a - d P < 0.01

FLUSHINGIN KÄYTTÖÄ KOSKEVAT JATKOTUTKIMUKSET MINKEILLÄ

Tuomo Kiiskinen

Maatalouden tutkimuskeskus, kotieläinhoidon tutkimuslaitos

Jaakko Mäkelä

Suomen Turkiseläinten Kasvattajain liitto

JOHDANTO

Pentutuloksella on hyvin tärkeä merkitys minkkitarhauksen taloudelliselle tulokselle. Kenties tehokkain ruokinnallinen keino, jolla tarhaaja voi parantaa siitostulosta on eläinten kunnan säätely ennen paritusaikaa ja sen jälkeenkin. Ruotsissa tehtyjen tutkimusten perusteella on parasta pitää eläimet kohtuullisessa kunnossa ennen paritusta sekä myöskin tiineysaikana (SANNE ja ÅHMAN 1966, UDRIS 1973, ALDEN ja JOHANSSON 1976 a). ALDEN'in ja JOHANSSON'in (1976 b) koetulokset viittaavat siihen, että on edullista aloittaa siitokseen käytettävien naaraspentujen ruokinnan rajoittaminen jo alkusyksystä. Uroksilla liikalihavuus aiheuttaa paritteluhaluttomuutta, sperman laadun huononemista ja siten tyhjien naaraiden määrän lisääntymistä sekä pentutuloksen pientymistä (SIN ja ALDEN 1972, ALDEN ja JOHANSSON 1976 a)

Toinen ruokinnallinen keino, jolla hedelmällisyyttä on voitu parantaa ainakin sioilla ja lampailla on ns. flushing. Flushing tarkoittaa munasolujen irtoamisen stimulointia lisäämällä eläinten rehuannosta tai sen energiapitoisuutta ennen laskettua kiimaa ja sen aikana. Lampailla flushingin positiivinen vaikutus on tullut yleensä esille vain, jos uuhet ovat olleet solakassa kunnossa (KILLEEN 1967, COOP 1966, GUNN ym. 1967). Jälkeläisten määrä on yleensä lisääntynyt 10 - 20 %:lla. Sopivaksi flushingin ajaksi on osoittautunut n. 2 vk.

Helven koetarhalla kokeiltiin v. 1973 ja 1974 flushingin vaikutusta pentutulokseen (KIISKINEN ja MÄKELÄ 1974). Koeryhmän rehuun lisättiin 2 - 3 %-yksikköä enemmän rasvaa kuin vertailuryhmän rehuun kahden viikon ajan alkaen viikko ennen parituskautta. Kokonaisuudessaan ei flushingilla ollut merkittävää vaikutusta pentutulokseen ja tyhjien naaraiden määrään. Mainittujen vuosien tulokset poikkesivat toisistaan eri suuntiin. Vanhoilla kevyillä (<900 g) naarailla voitiin molempina vuosina todeta pentutuloksen parantumista flushing-ryhmässä. Eläinmäärät olivat hyvin pieniä, joten koe uusittiin kolmella tarhalla v 1975.

Koeaineisto ja menetelmät

Koe-eläimet ja ryhmät

Koe suoritettiin kolmella tarhalla: Helven koetarhalla Veikkolassa, Levonniemen tarhalla Lopella ja Himangan Kala ja Minkki Oy:n tarhalla. Helven koetarhalla oli kokeessa standard- ja dawn-minkkejä yhteensä 492 naarasta (60:40), Levonniemen tarhalla standard-minkkejä yhteensä 309 kpl sekä Himangalla standardia (75 %), dawnia (13 %) ja silverblueta (12 %) yhteensä 1225 kpl. Uroksia oli 1 kpl viittä naarasta kohden. Naaraista oli suurin osa (60 - 65 %) yksivuotiaita. Eläimet jaettiin värityypeittäin kahteen yhtä suureen ryhmään siten, että ikäjakautuma oli suunnilleen sama. Toinen ryhmä oli vertailuryhmä ja toinen flushing-ryhmä.

Rehut ja ruokinta

Molemmat ryhmät saivat tarhan normaalia rehua lukuunottamatta flushing-ryhmän 3 %:n rasvalisäystä kahden viikon aikana. Flushing tapahtui Helven koetarhalla ja Levonniemen tarhalla 26. - 27.02. lähtien ja Himangalla 03.03. lähtien. Levonniemessä ja Himangalla rasva lisättiin tarhan valmiiseen rehuun. Rehujen koostumukset ja analyysit ovat taulukossa 1. Tammi-helmikuun aikana eläimiä pyrittiin varovasti laihduttamaan. Rehuannos oli helmikuussa keskim. 200 g ja maaliskuussa 300 g eläintä kohden päivässä.

Helven koetarhalla ja Himangalla flushing-ryhmän urokset saivat käytännöllisistä syistä samaa rehua kuin ryhmän naaraatkin. Levonniemen tarhalla voitiin myös flushingin aikana antaa uroksille vertailurehua.

Eläinten painot ja lihavuuden arvostelu

Helven koetarhalla ja Levonniemen tarhalla eläimet punnittiin ennen paritusta (25. ja 27.02.). Himangalla eläinten kuntoluokka arvosteltiin käyttämällä asteikkoa 1 - 5 (1 = laiha, 5 = lihava). Keskimääräiset tulokset ovat taulukossa 3.

Pentutulokset ja niiden tarkastelu

Tarhakohtaiset tulokset värityypeittäin ja koko koe-eläinaineksesta ovat taulukossa 3. Helven koetarhalla flushing alensi pentutulosta n. 0.4 pennulla paritettua naarasta kohden johtuen suuremmasta tyhjien naaraiden osuudesta. Sen sijaan pentujen määrässä penikoinutta naarasta kohden ei ollut eroa. Levonniemen tarhalla tilanne oli päinvastainen flushingin parantaessa pentutulosta paritettua naarasta kohden n. 0.5 pennulla ja penikoinutta naarasta kohden lähes 0.3 pennulla. Tyhjiä naaraita oli vertailuryhmässä enemmän (22.2 %/16.7 %). Himangalla, jossa eläimiä oli n. 50 % enemmän kuin Helven koetarhalla ja Levonniemessä yhteensä, ei kokonaisuudessaan tapahtunut juuri mitään muutosta pentutuloksessa flushingin vaikutuksesta. Myös tyhjien naaraiden määrä oli samaa suuruusluokkaa. Tilastollisesti erot eivät olleet merkitseviä millään tarhalla (t-testi). Näyttää siis melko todennäköiseltä, että rehun energiapitoisuuden lisääminen hieman ennen paritusta ja sen aikana ei paranna minkkien pentutulosta. Pienillä eläinmäärillä tutkimustulokset voivat vaihdella puolelta toiselle vuosittain ja tarhoittain kuten tässä ja kirjoittajien aikaisemmassa tutkimuksessa (KIISKINEN ja MÄKELÄ 1974).

Ei myöskään voitu todeta, että alhaisemmassa paino- tai kuntoluokassa (< 900 g, kl 1 - 2) flushing olisi ollut hyödyllisempi kuin suuremmassa paino- tai kuntoluokassa ($\geq$ 900 g, kl 3 - 5, taulukko 4). Himangalla flushing paransi pentutulosta kohtalaisessa (kl 3) tai sitä lihavammassa kunnossa olevilla eläimillä (4.50/4.04/paritettu naaras) mutta kuntoluokissa 1 - 2 vaikutus oli lievästi negatiivinen (3.75/3.87). Erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Levonniemessä ja Helven koetarhalla flushingin vaikutus eri painoluokissa oli samanlainen kuin koko koe-eläinmateriaalissa. Koko eläinaineksesta oli pentutulos hieman parempi (+0.2 pentua/parit. naaras) yli 900 g painavilla tai kuntoluokassa 3 - 5 olevilla naaraila kuin niitä laihemmilla eläimillä. Suurin osa n. 80 % kuntoluokkiin 3 - 5 kuuluvista eläimistä Himangalla oli kohtuullisessa kunnossa (kl 3), joten tämä selittänee tuloksen.

Eri ikäluokkien (1 v/2 v ja vanhemmat) välillä ei flushingin vaikutuksessa voitu todeta eroja, vaan tulokset olivat samansuuntaisia kuin koko eläinaineksen koetulos (taulukko 5). Tässäkin kokeessa voitiin tehdä se yleinen havainto, että nuorien naaraiden pentutulos oli huonompi kuin vanhempien naaraiden. Ero oli n. 0.6 pentua naarasta kohden. UDRIS (1963) totesi tutkimuksissa eron olevan 0.25 pentua nuorien ja vanhojen naaraiden välillä. Kirjoittajien tutkimuksessa ensikertalaisia jäi jonkin verran enemmän tyhjiksi kuin vanhempia naaraita (17.5 %/12.4 %).

TIIVISTELMÄ

Kolmella tarhalla oli yhteensä runsaat 2000 siitosminkkinaarasta kokeessa, jossa selvitettiin kahden viikon ajan ennen paritusta annetun rasvalisäyksen (3 % rehussa) vaikutusta pentutulokseen (flushing). Tarhalla, jossa eläinmäärä oli suurin (n. 60 % koe-eläinmateriaalista) flushing ei muuttanut pentutulosta suuntaan eikä toiseen. Kahdella muulla tarhalla tulokset olivat vastakkaisia. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut. Flushing ei siten kokonaisuudessaan vaikuttanut pentutulokseen. Sen vaikutuksessa ei voitu myöskään todeta eroja eri paino (kunto-)- tai ikäluokkien välillä.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ALDEN, E. ja JOHANSSON, A-H. 1976 a. Effects of different feeding intensity on reproduction, growth and fur quality of mink. The first International Congress in Fur Animal Production. 27.-29. of April 1976, Helsinki.
- ja JOHANSSON, A-H. 1976 b. Intensitetsförsök med mink på styggstorps Minkfarm, Stensjön. Våra Pälsdjur N:o 10: 252-258.
- COOP, J.E. 1966. Effect of flushing on reproductive performance of ewes. J. Agric. Sci. 67: 305-323.

- GUNN, R.G., DONEX, J.M. ja RUSSEL, A.J.F. 1969. Fertility in Scottish Blackface ewes as influenced by nutrition and body condition at mating. J. Agric. Sci. 73: 289-294.
- KIISKINEN, T. ja MÄKELÄ, J. 1974. Flushing-kokeet siitosminkeillä Helven koetarhalla 1973-74. Turkistalous N:o 12: 495-500.
- KILLEEN, I.O. 1967. The effects of body weight and level of nutrition before, during and after mating on ewe fertility. Aust. J. exp. Anim. Husb. 7: 126.
- SANNE, S. ja ÅHMAN, G. 1966. Såväl feta som mycket magra minkbonor föder få valper. Våra pälsdjur N:o 2: 63-66, 69.
- SIN, L. ja ALDEN, E. 1972. Bantning av minkhanar. Våra Pälsdjur N:o 12: 355-358.
- UDRIS, A. 1963. Honans ålder inverkar på valpdödligheten och kullstorleken hos mink. Våra Pälsdjur N:o 6: 145-146.
- 1973. Valpdödlighet hos mink. Symposium NJF's subsektion för pälsdjur, den 4.-5. oktober 1973. Paimio.

Taulukko 1. Rehujen koostumus ja analyysit

	Helven koetarha		Levonniemen tarha		Himangan tarha	
	vertailu	flushing	vertailu	flushing	vertailu	flushing
Teurasjäte	25.0	25.0	32.0		7.0	
Silakka	15.0	15.0	12.0	vertailu-		
Turskajäte	25.0	24.0	17.0	rehuun	15.0	
Mintaj	-	-	-	rasvaa	15.0	vertailu-
Valaanliha	-	-	-	3 kg/100 kg	10.0	rehuun
Kanaajäte	-	-	-		5.0	rasvaa
Veri	-	-	4.0		3.0	3 kg/100 kg
Kalajauho	1.0	2.0	-		3.0	
Kvarkki	-	-	-		10.0	
Soija	1.0	2.0	-		-	
Vilja	12.0	8.0	8.0		7.0	
Peruna	-	-	-		10.0	
Alkiot	-	-	4.0		-	
Hiva	0.5	0.5	0.5		0.5	
Rasva	-	3.0	-		-	
STKL-kivennäisoseos ¹⁾	0.2	0.2	-		-	
STKL-vitamiiniseos	1.5	1.5	1.3		1.5	
Veri	18.8	18.8	21.2		13.0	
	100.00	100.00	100.00		100.00	
Analyyssi:						
Kuiva-ainetta %	25.2	27.1	25.4	30.9	31.5	34.3
Kuiva-aineessa, %:						
raakavalokuvaista	40.1	41.7	45.5	39.2	42.4	39.7
raakarasvaa	16.0	24.2	28.7	39.2	12.7	20.7
hiilihydraatteja	35.5	25.4	18.4	15.0	36.9	31.8
Laskettu:						
muuntokelpoista energiaa kcal/kg	885	1097	1122	1545	1229	1486
svr:ta g/100 kcal ME	9.1	8.2	8.2	6.3	9.7	8.4

1) Helven koetarhalla lisäksi Hemax-rautavalmistetta 0.2 g/eläin/pv

Taulukko 2. Eläinten paino tai kuntoluokka ennen flushingia

	Naaraat		Urokset (suluissa kpl)	
	Vertailu	Flushing	Vertailu	Flushing
<u>Helven koetarha (25.02.)</u>				
standard	846 g	879 g	1753 g (32)	1726 g (32)
dawn	868 "	855 "	1941 " (20)	1874 " (20)
<u>Levonniemi (27.02.) st</u>	939 "	897 "	2255 " (20)	2090 " (20)
<u>Himanka (kuntoluokka 1-5, 1 = laiha, 5 = lihava)</u>				
standard	2.3	2.2	2.7 (98)	2.5 (99)
dawn	2.0	2.1	2.2 (17)	2.2 (17)
silverblue	2.2	2.1	2.3 (16)	2.5 (16)

Taulukko 3. Pentutulos eri tarhoilla tyypeittäin ja koko eläinaineksesta

	Naaraita kpl	Pentuja kpl/ paritettu naaras	Tyhjiä naaraita %	Pentunsa hävittäneitä %	Parittamatta jääneitä %
<u>Helven koetärha</u>					
standard vertailu	148	3.78	4.27	11.5	7.4
" flushing	149	3.30	4.23	22.1	3.4
dawn vertailu	97	4.44	4.84	8.2	2.1
" flushing	98	4.22	4.87	13.3	6.1
keskim. vertailu		4.04	4.50	10.2	5.3
flushing		3.67	4.48	18.6	4.5
<u>Levonniemi</u>					
standard vertailu	153	3.58	4.60	22.2	2.0
" flushing	156	4.06	4.87	16.7	2.6
keskim. vertailu					2.5
flushing					-
<u>Himanka</u>					
standard vertailu	458	4.01	4.73	15.3	5.2
" flushing	462	4.10	4.83	15.2	3.5
dawn vertailu	78	3.37	4.11	17.9	1.3
" flushing	78	3.13	4.07	23.1	5.1
silverblue vertailu	74	4.27	4.58	6.8	1.4
" flushing	75	3.90	4.37	10.7	8.0
keskim. vertailu		3.96	4.63	14.6	4.2
flushing		3.95	4.68	15.6	4.2
keskim. vertailu					2.0
flushing					1.3

Taulukko 4. Pentutulos paino- ja kuntoluokittain

	Naaraita kpl	Pentuja paritettu naaras	Pentuja kpl/ penikoinut naaras	Tyhjiä naaraita %	Pentunsa hävittäneitä %	Parittamatta jääneitä %
Helven koetarha						
< 900 g vertailu	164	4.08	4154	10.4	4.3	3.0
< " flushing	144	3.70	4.55	18.7	3.5	4.4
> 900 g vertailu	81	3.99	4.41	9.9	7.4	6.9
> " flushing	103	3.61	4.37	18.4	5.8	0.9
Levonniemi						
< 900 g vertailu	68	3.38	4.60	26.5	1.5	1.4
< " flushing	79	4.08	4.88	16.5	-	-
> 900 g vertailu	85	3.73	4.59	18.8	2.4	3.4
> " flushing	77	4.04	4.86	16.9	5.2	-
Himanka						
k1 1-2 vertailu	398	3.87	4.63	16.6	4.0	2.5
" " flushing	449	3.75	4.49	16.5	4.8	0.7
k1 3-5 vertailu	212	4.04	4.61	10.5	4.6	1.4
" " flushing	166	4.50	5.18	13.2	2.4	1.6
keskim. < 900 g tai k1 1-2						
" > 900 g tai k1 3-5	1302	3.82	4.58	16.5	3.9	1.9
	724	4.04	4.71	13.8	4.4	2.1

Taulukko 5. Pentutulos ikäluokittain

	Naaraita kpl	Pentuja kpl/ paritettu		Tyhjiä naaraita %	Pentunsa hävittäneitä %	Parittamatta jääneitä %
		naaras	penikoinut naaras			
<u>Helven koetarha</u>						
Nuoret 1-vuotiaat vertailu	158	3.95	4.46	11.4	5.7	4.3
flushing	162	3.45	4.19	18.5	5.5	3.5
2-vuotiaat ja vertailu	87	4.21	4.57	8.0	4.6	4.4
vanhemmat flushing	85	4.08	5.03	18.9	2.4	2.2
<u>Levonniemi</u>						
Nuoret 1-vuotiaat vertailu	92	3.16	4.28	26.1	3.3	3.2
flushing	95	3.46	4.45	22.1	3.2	-
2-vuotiaat ja vertailu	61	4.20	5.02	16.4	-	1.6
vanhemmat flushing	61	4.98	5.43	8.2	1.6	-
<u>Himanka</u>						
Nuoret 1-vuotiaat vertailu	397	3.78	4.47	15.6	5.3	2.9
flushing	409	3.71	4.53	18.3	3.7	1.2
2-vuotiaat ja vertailu	213	4.30	4.91	13.8	2.3	0.4
vanhemmat flushing	206	4.44	4.94	10.2	5.3	1.4
Keskim. 1-vuotiaat	1313	3.67	4.37	17.5	4.6	2.4
2 v ja vanhemmat	713	4.35	4.95	12.4	3.2	1.5

