
**Yksilöruokintalaitteiden hyödyntäminen turkiseläinten
ravitsemustutkimuksissa**



Kehitystyö/MTT

MTT:n henkilöstön täydennyskoulutus

Mustiala, kevät/syksy vuosi

Oma Allekirjoituksesi

Nimenselvennys

MUSTIALA
MTT:n henkilöstön täydennyskoulutus

Tekijä	Juhani Sepponen ja Pekka Eskeli	Vuosi 2012
Työn nimi	Yksilöruokintalaitteiden hyödyntäminen turkiseläinten ravitsemustutkimuksissa	

TIIVISTELMÄ

Turkiseläinten ruokinnassa on hyödynnetty erilaisia rehuannostelijoita jo parikymmentä vuotta. Annostelijoiden toiminta on ensimmäisistä ruokintalaitteista alkaen perustunut rehupumpun kierrosten laskemiseen ja sen hallintaan. Tällä hetkellä käytössä on laitteita, jotka voivat annostella rehun häkkikohtaisesti ja tallentaa päivittäiset rehuannokset laitteessa olevan tietokoneen muistiin.

Tässä työssä keskitymme pohtimaan laitteiden soveltuvuutta erilaisiin turkiseläinten ruokintatutkimuksiin. Tavoitteenamme on myös pohtia, mitä muutoksia normaaliin turkistilalla käytettävään ruokintatrukkiin voisi kohdullisilla kustannuksilla tehdä tutkimuskäytön vaatimuksia ajatellen.

Kehitystyön ja käytännön kokemusten mukaan mielestämme laitteita voidaan hyödyntää tehokkaasti ruokintakokeiden rehunkulutuksen seurannassa, kun muistetaan ottaa huomioon laitteiden tietyt rajoitteet. Tällaisia ovat esimerkiksi tutkimukset, joissa ruokitaan erittäin pienillä rehuannoksilla sekä on oltava varmuus kopioida laitteiden tuottamaa dataa riittävän usein.

Vaikka rehupumpun kierros määrä saadaan säädettyä täsmälleen oikein, ei eläimen saama rehuannos välttämättä vastaa samaa, johtuen letkuun jäävän rehun määrästä tai kun rehun konsistenssi ei vastaa normaalitilannetta.

Jalostusohjelman kanssa kommunikoivaa yksilöruokintalaitetta ohjelmistoinen, voitaisiin hyödyntää nykyistä laajemmin rehun hyväksikäyttöä vertailevassa jalostustutkimuksessa.

Avainsanat yksilöruokinta
rajoitettu ruokinta
ravitsemustutkimus
turkiseläin
sinikettu
minkki

Sivut 17 s.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TURKISELÄINTEN RAVITSEMUSTUTKIMUKSET.....	1
2.1	Lyhytkestoiset kokeet.....	2
2.2	Pitkäkestoiset kokeet.....	3
2.2.1	Tuotantokauden kokeet.....	3
2.2.2	Siitoskauden kokeet.....	3
3	TURKISELÄINTEN REHU.....	4
3.1	Rehun raaka-aineet ja ominaisuudet.....	4
3.2	Koerohujen erityispiirteitä.....	5
4	REHUTRUKIN TOIMINTAPERIAATE.....	7
4.1	Rehupumpun toimintaperiaate.....	7
5	YKSILÖRUOKINTALAITTEET.....	8
5.1	TM Fur Feeding.....	9
5.2	TwincaStep.....	10
6	YKSILÖRUOKINTALAITTEEN HYÖDYNTÄMINEN.....	10
7	YKSILÖRUOKINTALAITTEEN ONGELMATILANTEET.....	13
7.1	Pienet koeryhmät.....	13
7.2	Pienet rehuannokset.....	13
8	YKSILÖRUOKINTALAITTEEN KEHITTÄMINEN RAVITSEMUSTUTKIMUKSEN KÄYTTÖÖN.....	14
8.1	Ruokintatrukin modifiointi.....	14
	LÄHTEET.....	15

1 JOHDANTO

Turkiseläinten ruokinnassa on hyödynnetty erilaisia rehuannostelijoita jo parikymmentä vuotta. Annostelijoiden toiminta on alusta asti perustunut rehupumpun kierrosten laskemiseen ja sen hallintaan. Ensimmäiset annostelijat osasivat annostella joko kaikille samaa tai muutamia erikokoisia edeltäpäin määriteltyjä rehuannoksia. Tällä hetkellä käytössä on laitteita, jotka voivat annostella rehun häkkikohtaisesti ja tallentaa päivittäiset rehuannokset laitteessa olevan tietokoneen muistiin.

Tässä työssä keskitymme pohtimaan laitteiden soveltuvuutta erilaisiin turkiseläinten ruokintatutkimuksiin. Tavoitteenamme on myös pohtia, mitä muutoksia normaaliin turkistilalla käytettävään ruokintatrukkiin voisi kohdulla kustannuksilla tehdä tutkimuskäytön vaatimuksia ajatellen.

2 TURKISELÄINTEN RAVITSEMUSTUTKIMUKSET

Suomessa turkiseläinten ravitsemustutkimuksia tehdään pääasiassa minkillä (*Neovison vison*) ja siniketulla (*Vulpes lagopus*) sekä vähemmässä määrin hopeaketulla (*Vulpes vulpes*) ja suomensupilla (*Nyctereutes procyonoides*). Tutkimuksista vastaa nykyisin pääasiassa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT yhteistyössä Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry:n (STKL), Helven säätiön ja alueellisten rehukeskusten kanssa. Tutkimusten käytännön toteutuksesta vastaa nykyisin MTT:n osittain omistama Kannuksen tutkimustila Luova Oy.

Ravitsemustutkimusten tuloksia hyödynnetään ensi sijassa rehukeskuksissa ja edelleen tiloilla toteutettavassa käytännön ruokintatyössä. Siitoseläinten optimaalinen ruokinta ja oikean siitoskunnan ylläpitäminen on tärkeää, jotta eläinten terveys, hyvinvointi ja pentutulos on hyvä. Ruokintatutkimuksen antia ovat myös siitossiniketuille laaditut ruokinta- ja kuntoluokitussuositukset (Koskinen ym. 2011c, Kempe ym. 2009, 2010, STKL 2012). Yksilöruokintalaite mahdollistaa suositusten seuraamisen käytännön olosuhteissa.

Yhä tärkeämmäksi on viime aikoina tullut ravitsemustutkimusten hyödyntäminen ympäristötutkimuksessa. Viime vuosien kotimaisista julkaisuista mainittakoon muun muassa Rekilän ym. (2009) tutkimus rehun koostumuksen vaikutuksesta turkiseläintuotannon fosforikiertoon. Silvenius ym. (2011) on puolestaan selvittänyt Suomessa tuotetun minkin- ja ketunnahan tuottamisen ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnin avulla. Varsinaisten ravitsemustutkimusten lisäksi eläinten ruokintaa seurataan myös käyttäytymis- ja hyvinvointitutkimuksissa.

Ravitsemustutkimuksiin kuuluu yleensä yhtenä osana ruokintakoe tai useampiakin kokeita, joilla kerätään empiiristä aineistoa. Tutkimus on siis laajempi käsite. Koska tässä työssä keskitytään rehun annostelemiseen, seuraava jaottelu on tehty yksittäisten ruokintakokeiden pohjalta.

2.1 Lyhytkestoiset kokeet

Lyhytkestoiset kokeet ovat useimmiten erilaisia sulavuus- ja tasekokeita. Ne kestävät yleensä 10–11 vuorokautta totutusjaksoineen. Tutkimus voi sisältää useampia koejaksoja ja ne voivat olla osana pitkäkestoista ruokintakoea. Koeryhmän koko on yleensä alle kymmenen eläintä. Tällaisissa kokeissa eläin- ja päiväkohtainen ruokintamäärä on oltava tarkasti tiedossa.

Nimensä mukaisesti sulavuuskokeiden avulla rehuseoksesta tai yksittäisestä raaka-aineesta määritetään ravintoaineiden (valkuainen, rasva, hiilihydraatti ja tuhka) sulavuus, joka saadaan rehun sisältämien ja sonnassa erittyvien ravintoaineiden erotuksena. Sulavuuskokeiden tuloksia hyödyntävät ensi sijassa rehukeskukset tuotekehityksessään. Ne ovat pohjana myös MTT:n ylläpitämissä Rehutaulukoissa (MTT 2012), joissa esitetään viralliset Suomessa käytettävät kotieläinten rehujen rehuarvot ja niiden laskentaperusteet sekä ruokintasuositukset.

Tasekokeissa analysoidaan sulavuuden lisäksi yleensä virtsan typpi- tai fosforipitoisuus. Pisimmälle vietyinä, mittaamalla myös hengityskaasut, tasekokeilla voidaan määrittää eläimen perusaineenvaihdunta. Siniketun perusaineenvaihdunta määritettiin tällä menetelmällä ensimmäisen kerran MTT:n Tanskassa suorittamissa kokeissa vuosina 2007–08 (Koskinen ym. 2009). Tässä tutkimuksessa mittausjaksoja oli kymmenen.



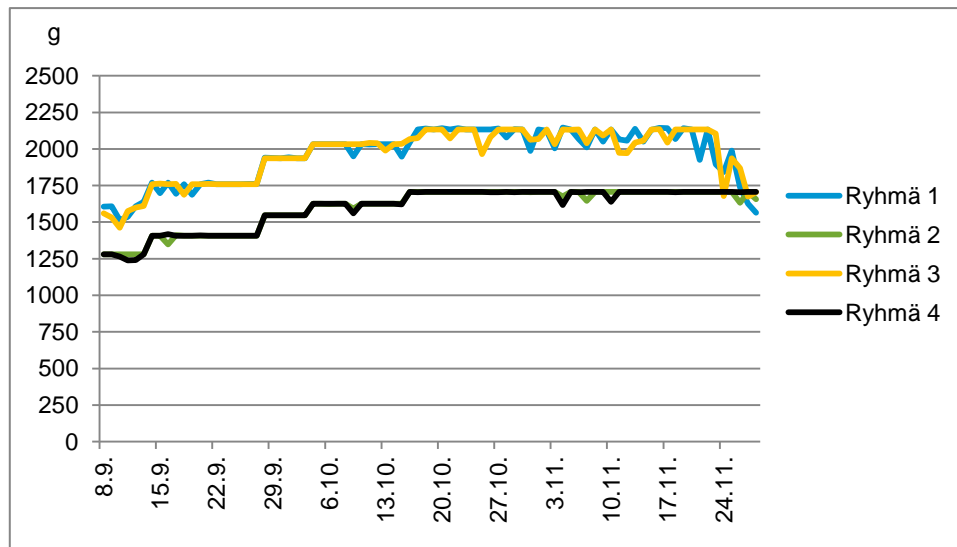
Kuva 1. Sinikettu matkalla metaboliakammioon. Kuva: Nita Koskinen.

2.2 Pitkäkestoiset kokeet

2.2.1 Tuotantokauden kokeet

Turkiseläinten tuotantokaudella tarkoitetaan jaksoa, joka alkaa vierotuksesta ja päättyy eläinten nahkontaan marras-joulukuun vaihteessa. Eläimiä kasvatetaan yleensä pareittain. Normaalikasvatuksessa päivittäinen reuannos vaihtelee minkeillä 400–750 gramman ja ketuilla 900–2200 gramman välillä häkkiä kohden, kun häkissä on yksi tai kaksi eläintä. Ruokintapäiviä tyypillisessä tuotantokauden kokeessa on noin sata.

Tutkimusten kohteena on useimmiten rehun koostumuksen (erilaisten raaka-aineiden) vaikutus eläinten kasvuun, terveyteen ja nahkaominaisuuksiin sekä lopulta huutokauppahintoihin. Myös ruokinnan intensiteetin eli määrän vaikutusta taloudelliseen tulokseen voidaan tutkia. Molemmat elementit voivat olla mukana samanaikaisesti. Kuviossa 1. on esimerkkinä Kannuksessa toteutettu tutkimus, jossa vertailtiin rehun energiapitoisuuden ja ruokinnan määrän vaikutusta edellä mainittuihin vasteisiin.



Kuvio 1. Vapaa (ryhmät 1 ja 3) ja rajoitettu (ryhmät 2 ja 4) ruokinta Kannuksessa v. 2010 toteutetussa ruokintakokeessa kahdella erilaisella koerhulla. Lähde: Koskinen ym. 2012.

2.2.2 Siitoskauden kokeet

Varsinainen siitoskausi ajoittuu minkillä maaliskuusta toukokuuhun, sini-ketulla hieman myöhemmälle. Siitoskauden tutkimuksiin liittyvät ruokintakokeet aloitetaan kuitenkin yleensä viimeistään joulukuussa. Nuorilla siitokseen valittavilla eläimillä koeruokinta saattaa alkaa jo loppukesällä (esim. Koskinen ym. 2011b, 2011c). Kokeet päättyvät yleensä vasta, kun pennut ovat vierotusiässä. Siitoseläimet pidetään normaalisti yksilöhäkeissä. Päivittäiset reuannokset vaihtelevat noin 150 grammasta (minkit) noin kiloon (ketut). Ruokintapäiviä kertyy siis yli varsinaisen siitoskauden eli 150–300. Tärkeimpänä tuloksena on lisääntymistulos.

3 TURKISELÄINTEN REHU

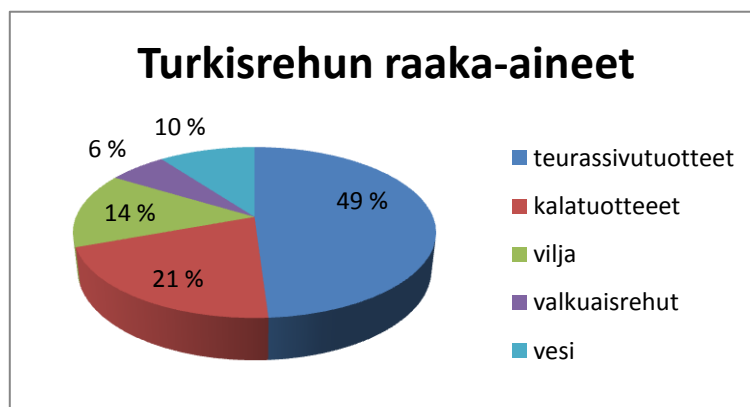
3.1 Rehun raaka-aineet ja ominaisuudet

Suurin osa turkiseläinkasvattajista käyttää rehukeskusten valmistamaa tuotetta turkiseläinrehua. Rehu toimitetaan tuotantokaudella päivittäin ja siitoskaudella muutaman päivän välein säiliöautolla kasvattajien rehusii-loihin (kuva 2). Rehukeskuksia on yhteensä 11, ja ne ovat kasvattajien omistamia osakeyhtiöitä.



Kuva 2. Rehunkuljetuksessa käytettävä säiliöauto

Kuviossa 2 on esitetty turkiseläinten rehujen pääraaka-aineet. Teurassivutuotteiden osuus on noin puolet. Kalatuotteet pitävät sisällään rehusilakan ja kalateollisuuden sivutuotteet ja niiden osuus on noin viidennes. Viljan ja valkuaisrehujen osuus on yhteensä myös noin viidennes.



Kuvio 2. Turkisrehun raaka-aineet. Lähde: Silvenius ym. 2011.

Yhtenä ainesosana turkiseläinten rehussa on vesi, jonka osuus on keskimäärin 10 %. Vedenlisäyksellä säädellään rehun kuiva-ainepitoisuutta, joka ruokintakoneiden toiminnan kannalta saisi olla korkeintaan n. 40 %. Liian vesipitoinen rehu (KA < 30 %) pysyy huonosti ruokintapellillä tai verkolla. Taulukossa 1 on esimerkki kolmen koerehun analyysituloksista. Rehunäytteet analysoitiin STKL ry:n turkiseläinlaboratoriossa Vaasassa. Taulukosta nähdään myös tulokset kemiallisista analyyseistä ja sulavuus-

kertoimien avulla lasketut muuntokelpoisen energian (ME) määrät. Esimerkki vastaa normaalia tuotantokauden rehua.

Taulukko 1. Koerehujen analysoidut koostumukset. Lähde: Koskinen 2012.

	R1	R2	R3
Kuiva-aine, %	41.2	40.9	41.0
Tuhka, %	4.4	4.3	4.0
Raakavalkuainen, %	13.1	13.1	13.0
Raakarasva, %	12.2	12.3	12.2
Raakahiilihydraatit, %	11.6	11.2	11.8
ME, kcal/kg	1760	1760	1760
ME, MJ/kg	7.4	7.4	7.4
pH	5.3	5.3	5.3
ME-jakauma			
Proteiinista, %	26.8	26.8	26.5
Rasvasta, %	59.4	59.8	59.3
Hiilihydraateista, %	13.8	13.3	14.1

3.2 Koerehujen erityispiirteitä

Tutkimustarkoitukseen käytettävien rehujen valmistustapa riippuu kulloisenkin kokeen luonteesta. Yksittäisen sulavuus- tai tasekokeen rehut valmistetaan yleensä muutaman kymmenen kilon vetoisilla sekoittimilla (kuva 3). Esimerkiksi sinikettujen osalta kolmenkymmenen kilon annos koeryhmää kohden riittää normaalitapauksissa viikon koejaksolle.



Kuva 3. Pienten koerehuerien valmistukseen käytettävä sekoitin. Kuva: Pekka Eskeli.

Pitkäaikaisissa kokeissa käytettävät rehut valmistetaan yleensä isoissa erissä rehusekoittamoiden laitteilla (kuva 4) ja ne pakastetaan levypakastimissa (kuva 5) varastointia (kuva 6) varten. Rehua sulatetaan päivittäin tarvittava määrä.



Kuva 4. Koerehun valmistus käynnissä. Yhdellä täydellä sekoittimella voidaan valmistaa kerralla jopa kymmenen tonnin rehuannos. Kuva MTT.



Kuva 5. Yhdessä levypakastimessa voidaan pakastaa n. kolme tonnia rehua neljässä tunnissa. Kuva: MTT.



Kuva 6. Koerehuja pakastettuna. Yksi levy painaa noin 40 kiloa. Kuva MTT.

4 REHUTRUKIN TOIMINTAPERIAATE

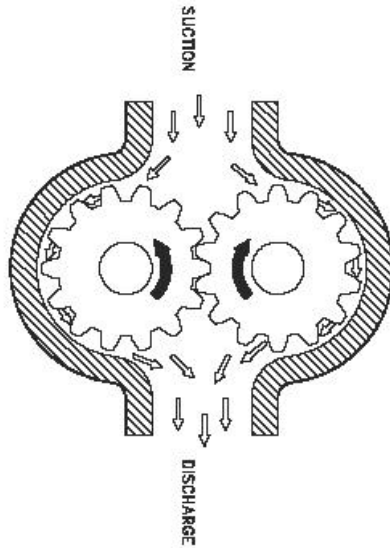
Turkistiloilla käytettävät ruokintatrukit ovat kaikki periaatteessa samantyyppisiä. Niissä on noin 300–500 kilon siilo, josta rehu painuu alla olevaan rehupumppuun ja hammasrataspumppu puskee rehun kumiletkuun, jolla se annostellaan edelleen eläimille. Pumpun pyörimistä ja rehuannosta on aikaisemmin hallittu polkimessa olevalla kytkimellä, mutta yksilöruokintalaite hoitaa annostelun kuljettajan sijaan. Rehuannoksen perusteena voidaan käyttää esimerkiksi edellisen päivän rehumääriä.



Kuva 7. Suomessa yleisesti käytössä olevia rehutrukkeja. Vasemmalla Minkomatic ja oikealla Formatic.

4.1 Rehupumpun toimintaperiaate

Rehun annostelu tapahtuu hydraulisen moottorin pyörittämää rehupumpua hallitsemalla. Rehupumppu (kuvat 8 ja 9) on kahdesta hammasratasta koostuva pumppu jonka ulkokehällä rehu puristetaan liikkumaan eteenpäin rehuletkuun.



Kuva 8. Ruokintatrukin hammasrataspumpun toimintaperiaate.



Kuva 9. Rehupumppu ja sitä pyörittävä hydraulimoottori.

5 YKSILÖRUOKINTALAITTEET

Sijaintitiedon määrittäminen tapahtuu ID numeroiden avulla, jotka laite lukee viivakoodeista.

5.2 TwincaStep

TwincaStep (Twinca A/S, Tanska) on myös tanskalainen laite, mutta ohjelmisto pystyy kommunikoimaan Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry:n ylläpitämän jalostusohjelman (Sampo) kanssa. Jotta rehutieto Sampoon siirrettäessä rekisteröityisi oikealle eläimelle, pitää talo- ja häkinumerointien TwincaStep ohjelmassa ja jalostusohjelmassa olla samat (Twinca 2012).



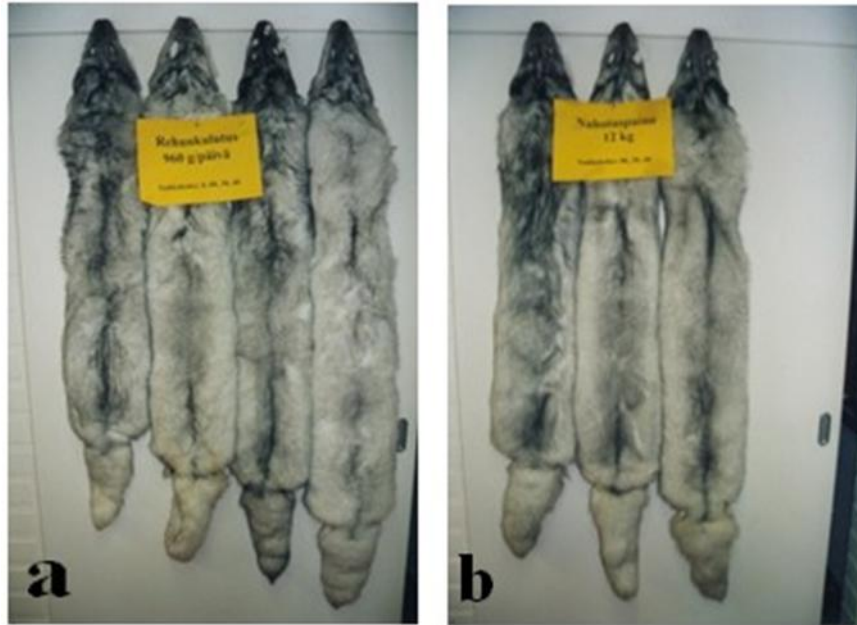
Kuva 11. TwincaStep-laitteisto asennettuna trukkiin

6 YKSILÖRUOKINTALAITTEEN HYÖDYNTÄMINEN

Yksilöruokintalaitteita on hyödynnetty tutkimuskäytössä jonkin verran sekä ulkomailla että Suomessa. Esimerkiksi hollantilainen tutkija Jan de Rond on käyttänyt tällaisia laitteita tutkiessaan erilaisia ruokintastrategioita minkillä (de Rond 2009). Tanskassa on tehty tutkimuksia minkkien rehun käytön tehokkuudesta (Møller 2009) ja (Hansen ja Malmkvist 2011).

Suomessa ensimmäinen suurempi koe toteutettiin vuosina 2005-2006. Tällöin kerättiin ruokinta-aineisto yhteensä 2076 siniketulta. Aineistoa on hyödynnetty pääasiassa rehuhyötysuhteen ja nahkaominaisuuksien perinnöllisyystutkimuksissa (Kempe ym. 2008, 2009, 2011).

Yhdistämällä eläinten ruokinta-, punnitus ja nahkatietoja voitiin osoittaa, että rehun hyväksikäyttö vaihtelee yksilöittäin. Turkisnahkojen pituus suhteessa kulutetun rehun määrään ja loppupainoon vaihtelee suuresti. Nahkapituudella puolestaan on huomattava merkitys tuotteen hintaan. (kuva 12).



Kuva 12. Rehun hyväksikäyttö vaihtelee yksilöittäin. a) Samanlainen rehunkulutus (960 g/vrk) voi tuottaa eri kokoisia nahkoja. b) Nahkojen koossa on vaihtelua myös samanpainoisilla eläimillä (nahkontapaino kaikilla 12kg). Kuva:Pekka Eskeli

Koskinen ym. (2011b, 2011c ja 2012) on käyttänyt laitetta kokeissa, joiden pohjalta on laadittu siitossiniketuille uudet ruokinta- ja kuntoluokitus-suositukset.

Laitteiston käyttöönotto vaatii resursseja ja taloudellista panostusta, mutta sillä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä.

Rehun jakaminen koneellisesti on käsityöhön verrattuna tehokkaampaa. Taulukossa 2 on esitetty TTS-tutkimuksen (Lätti ym. 2008) saamia tuloksia tutkittaessa eläinten ruokintaan kuluva aika. Käsien ruokinnassa pelkkään rehun jakamiseen kuluu lähes viisinkertainen aika koneelliseen ruokintaan verrattuna. Lisäksi käsien ruokinnassa jokainen rehuannos on punnittava (kuva 13) ja kirjattava yksitellen lomakkeille, joten ero kokonaisyöajassa on hyvin suuri ja merkittävä. Lomakkeilta tiedot on vielä tallennettava erikseen tiedostoksi.

Taulukko 2. Rehun jakaminen ruokintakoneella säästää aikaa verrattuna käsin ruokkimiseen. Lähde: Lätti ym. 2008 s.74.

	Varjotalot min	Hallit min	Varjotalot & hallit min	yksikkö
Ruokinta				
Jakaminen			1,63	/100 häkkiä
Kääntyminen suoraan ajamalla		0,21		/krt
Kääntyminen peruutuksella		0,52		/krt
Siirtyminen varjotalosta toiseen	0,35			/10m
Rehusäiliön ja kasvatustilan väliset ajot			0,19	/10m
Säiliön täyttö			0,95	/krt
Aputyöt				
Varjotalojen ovien avaaminen	0,39			/krt
Hallin ovien avaaminen		0,15		/krt
Aloittelut ja lopettelut				
Trukin käynnistäminen			0,26	krt
Trukin ajaminen talliin			0,29	/10m
Käsin ruokinta				
Rehutähteiden jakaminen käsin			2,13	/100 häkkiä
Rehun painaminen käsin häkkiin			1,62	/100 häkkiä
Rehun jakaminen käsin ämpäristä			7,28	/100 häkkiä

Yksilöruokintalaite hoitaa rehuannosten tallennuksen automaattisesti ja tiedosto voidaan siirtää tavalliseen taulukkolaskentaohjelmaan. Koeryhmät voivat koneellisen ruokinnan johdosta olla myös huomattavasti suurempia kuin rehua käsityönä jaettaessa. Laitekokonaisuus sisältää yksilöruokinnan lisäksi muita ohjelmia, joiden avulla pystytään kontrolloimaan rehunkulutusta eri ajanjaksoilla. Laitteiden avulla on myös helpompi käyttää tarvittaessa sijaisia ruokintatyössä.



Kuva 13. Perinteinen vaaka koerehun annostelussa. Rehulaatikko on vaa'an päällä ja se on muistettava taarata jokaisen punnitun rehuannoksen jälkeen. Kuva Pekka Eskeli

Ohjelmistot mahdollistavat myös monenlaisia edeltäpäin suunniteltuja ”rehustrategioita”. Rehuannos voi olla päivittäin hieman nouseva tai laskeva. Laitteen suunnittelema annos voidaan annoskohtaisesti aina muuttaa, jos kuljettaja huomaa esimerkiksi edellisen annoksen olevan syömättä.

7 YKSILÖRUOKINTALAITTEEN ONGELMATILANTEET

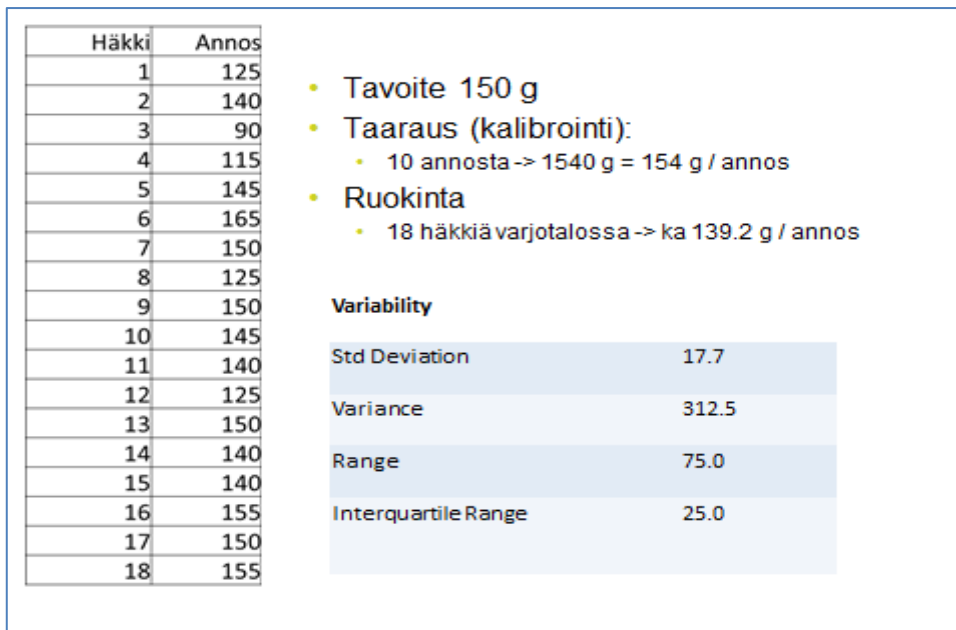
7.1 Pienet koeryhmät

Tehdasvalmisteisen ruokintatrukin siilo on noin 300 – 500kg kokoinen ja rehupumpusta annosteluletkun loppuun rehua jää aina useita kiloja. Tästä johtuen pienten koerhumäärien jakaminen laitteistoilla ei ole mielekäästä koska trukin tyhjentäminen ja puhdistaminen koeruhujen välillä on työläämpää kuin rehun jakaminen käsin vaakamenetelmällä (taulukko 2).

7.2 Pienet rehuannokset

Myös yksittäiset hyvin pienet rehuannokset aiheuttavat virheitä. Eläimen rehuannos voi poiketa laitteiston ilmoittamasta huomattavasti johtuen siitä että rehupumpun jatkeena oleva annosteluletkussa oleva rehu ei aina ”katkea” samasta kohtaa. Rehun fysikaalisella koostumuksella on luonnollisesti tässä yhteydessä suuri merkitys. Erityistapauksissa rehun konsistenssi voi olla löysä tutkimuksellisista syistä ja tällöin ruokintatrukin ja yksilöruokkijan käyttäminen ei välttämättä ole mahdollista.

Kuvassa 14 on esitetty erään varjotalossa tehdyn koemittauksen tuloksia. 150 gramman tavoitteena olleet rehuannokset vaihtelivat todellisuudessa 125-165 gramman välillä. Yhden annoksen paino oli 90 grammaa. Käytännön kokemusten perusteella mittausrvirheen suhteellinen osuus tuloksissa pienenee rehuannoksen koon kasvaessa. Todellisuudessa myös häkkien välinen vaihtelu pienenee varsin nopeasti, kun ruokintakertoja toistetaan ja tuloksia lasketaan pidemmille koejaksoille.



Kuva 14. Mittausvirhe pienellä rehuannoksella. Epätarkkuus näkyy sekä keskiarvon poikkeamana että suurena hajontana.

8 YKSILÖRUOKINTALAITTEEN KEHITTÄMINEN RAVITSEMUSTUTKIMUKSEN KÄYTTÖÖN

8.1 Ruokintatrukin modifiointi

Pienempien koeryhmien ruokkimisen mahdollistaisi ruokintatrukin siiloon tehtävät muutokset tai lisävarusteet. Trukissa voisi olla rehusiilon tilalle vaihdettava koerehusiilo joka olisi kooltaan noin viisikymmentä kiloa, toinen vaihtoehto olisi rehusiilon sisään asennettava koerehusiilo, yhdelle tai useammalle rehulle.

LÄHTEET

Hansen, S. W. og Malmkvist, J. 2011. Fodringsmæssige tiltag til begrænsning af bidmærker hos mink holdt i grupper – foreløbige resultater. Aktuell minkforskning. Temadag september 2011. Saatavissa: http://pure.au.dk/portal/files/40465030/Intern_rapport_109.pdf#page=20.

Kempe, R., Koskinen, N. and Strandén, I. 2011. Genetic parameters of pelt character, feed efficiency and size traits in the blue fox (*Alopex lagopus*). In: NJF seminar 450 : fur animal research, Knivsta, Sweden, 1-2 November 2011. NJF Report 7, 10: [8 p]. Saatavissa: [http://www.njf.nu/filebank/files/20120411\\$220048\\$fil\\$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20120411$220048$fil$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf).

Kempe, R., Koskinen, N., Mäntysaari, E. and Strandén, I. 2010. The genetics of body condition and leg weakness in the blue fox (*Alopex lagopus*). Acta Agriculturae Scandinavica 60, 141-150.

Kempe, R., Koskinen, N., Peura, J., Koivula, M. and Strandén, I. 2009. Body condition scoring method for blue fox (*Alopex lagopus*). Acta Agriculturae Scandinavica 59, 85-92.

Kempe, R., Strandén, I., Koivula, M., Rekilä, T., Koskinen, N. and Mäntysaari, E. 2008. Genetic parameters of feed efficiency and its relationships with feed intake, daily gain and animal size traits in Finnish blue fox (*Alopex lagopus*). Scientifur 32, 47-52.

Koskinen, N. 2012. Puujauho sinikettujen rehussa. Teoksessa. Rehunvalmistajien luontopäivät Viking Line m/s Gabriella 25.-27.1.2012. Vantaa : Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry.

Koskinen, N., Tupeli, R., Sepponen, J., Rekilä, T. ja Mikkola, T. 2012. Sinikettujen rehun rasva- ja energiapitoisuuden vaikutus taloudellisiin tuotanto-ominaisuuksiin ja terveyteen. Teoksessa: Rehunvalmistajien luontopäivät Viking Line m/s Gabriella 25.-27.1.2012. Vantaa. Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry.

Koskinen, N., Sepponen, J. and Mikkola, T. 2011a. The effect of energy content in feed on the welfare, growth and skin quality of blue foxes. In: NJF seminar 1-2 November 2011, Knivsta, Sweden. Uppsala: Nordic Association of Agricultural Scientists. [1 p]. Saatavissa: [http://www.njf.nu/filebank/files/20120411\\$220048\\$fil\\$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20120411$220048$fil$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf).

Koskinen, N., Sepponen, J. and Tauson, A.-H. 2011b. Feeding intensity and body condition of young blue fox vixens, effect on the breeding result. In: Fur animal research : NJF seminar 450, Knivsta, Sweden, 1-2 November 2011. NJF Report 7, 10: [2 p]. Saatavissa: [http://www.njf.nu/filebank/files/20120411\\$220048\\$fil\\$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20120411$220048$fil$Vax9oBdcoU90N68xbr55.pdf).

Koskinen, N., Tupeli, R., Sepponen, J., Rekilä, T. ja Tauson, A-H. 2011c. Siniketun energia-aineenvaihdunta, jatkotutkimus: Sinikettunaaraiden tuotantokauden aikaisen ruokinnan, painonkehityksen ja kuntoluokan vaikutus lisääntymistulokseen sekä hormonaaliseen tasapainoon: siitoseläinten ruokinta- ja kuntoluokitussuositusten tarkentaminen. teoksessa: Rehunvalmistajien luentopäivät, STKL ry. (Rehupäivät 2011).

Koskinen, N., Sepponen, J., Rekilä, T. and Tauson, A-H. 2009. Energy metabolism of growing blue foxes. In: Eskeli P. and Sepponen J. (eds). NJF Seminar 427 : Fur Animal Research - Autumn Meeting, Vaasa, Finland, 13-15 October 2009. NJF Report 5, 8: 37-41. Saatavissa: [http://www.njf.nu/filebank/files/20100304\\$200514\\$fil\\$8iQhPszOr16UG7V64Wom.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20100304$200514$fil$8iQhPszOr16UG7V64Wom.pdf).

Lätti, M., Warén-Backström, L., Tuure, V-M. ja Maasola, M. 2008. Työnkäyttö, työmenetelmät, -kuormitus ja olosuhteet minkin varjotalo- ja hallikasvatuksessa. TTS tutkimuksen julkaisuja 403. 136 s + 13 liitesivua.

MTT 2012. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset [verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. [viitattu 1.12.2012]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/rehutaulukot>.

Møller, S.H. 2009. Kuldstørrelsen hos mink påvirkes ikke af let reduceret fodring gennem flushing og parring. Saatavissa: http://pure.au.dk/portal/files/2725941/Artikel_Temadag_for_mink_Steen_M_ller.pdf.

Norcar 2012. Norcar Oy:n internetsivut. [viitattu 7.12.2012]. Saatavissa: <http://www.norcar.com/fi/turkistarhaus/ruokinta/tm-fur>

Rekilä, T., Koskinen, N., Huhtanen, P., Pylkkö, P., Kupsala, K. ja Ylivainio, K. 2009. Turkiseläintuotannon fosforikierron mallintaminen. Teoksessa: Turtola E. ja Ylivainio K (toim.). Suomen kotieläintalouden fosforikierto säätöpotentiaali maataloilla ja aluetasolla. Maa- ja elintarviketalous 138: s. 34-64. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met138.pdf>.

de Rond, J. 2009. Body Score (BS) in feeding strategy in reproduction period mink. In: Eskeli P. and Sepponen J. (eds.). NJF Seminar 427 : Fur Animal Research - Autumn Meeting, Vaasa, Finland, 13-15 October 2009. NJF Report 5, 8: 33-36. Saatavissa: [http://www.njf.nu/filebank/files/20100304\\$200514\\$fil\\$8iQhPszOr16UG7V64Wom.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20100304$200514$fil$8iQhPszOr16UG7V64Wom.pdf).

Silvenius, F., Koskinen, N., Kurppa, S., Rekilä, T., Sepponen, J. ja Hyvärinen, H. 2011. Suomessa tuotetun minkin- ja ketunnahan elinkaariarviointi: MTT:n Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry:lle ja Turkistuottajat Oyj:lle tekemä tilaus-tutkimus. MTT Raportti 29, 43 s. Verkkojulkaisu päivitetty 26.10.2011. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti29.pdf>.

STKL 2012. STKL ry:n internetsivut. [viitattu 7.12.2012]. Saatavissa:
<http://www.stkl-fpf.fi/uploads/File/Kasvatus/Rehu/suosituksset.pdf> .

Twinca 2012. Twinca A/S:n internetsivut. [viitattu 7.12.2012]. Saatavissa:
<http://www.twinca.dk/twincastep.html>