

## Murskesäilötty ohra sopii broilereiden rehuun

Eija Venäläinen, Jarmo Valaja, Eija Valkonen ja Taina Jalava

*MTT, Kotieläintuotannon tutkimus, Eläinravitsemus, 31600 Jokioinen, etunimi.sukunimi@mtt.fi*

### Tiivistelmä

Murskesäilöntä on kustannustehokas viljan varastointimenetelmä, jossa litistetty kostea vilja säilötään ilmatiiviisti. Säilöntää varten vilja puidaan ennen täystuleentumista kosteuden ollessa 35-45 %, mikä mahdollistaa pitkän kasvuaajan vaativien satoisien lajikkeiden käytön. Viljaa ei tarvitse kuivata ja se ei vaadi prosessointia syöttövaiheessa, mikä vähentää kustannuksia. Toisaalta murskevilja ei välttämättä suoraan sovellu käytettäväksi kaikissa ruokinta-automaateissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää murskesäilötyn ohran vaikutuksia broilereiden tuotantotuloksiin ja ruokasulan viskositeettiin.

Broilereiden tuotantokokeessa kasvatusrehut koostuivat puolitiivisteestä ja viljasta siten, että puolet rehuseoksen kuiva-aineesta tuli tiivisteestä ja puolet viljasta. Ruokintakäsittelyitä oli kuusi: 1. vehnäpuolitiiviste 50 % + kokonainen kuivattu vehnä 50 %; 2. ohrapuolitiiviste (OT) 50 % + kokonainen kuivattu ohra (O) 50 %; 3. OT 50% + O 37,5 % + murskeohra (MO) 12,5 %; 4. OT 50 % + O 25 % + MO 25 %; 5. OT 50 % + O 12,5 % + MO 37,5 %; 6. OT 50 % + MO 50 %.

Kokonaista vehnää rehussa saaneet broilerit kasvoivat keskimäärin heikommin ja jäivät pienemmiksi kuin ohraa ja murskeohraa saaneet linnut ( $P<0,001$ ). Kuivan ohran korvaaminen murskeohralla rehussa ei vaikuttanut selvästi broilereiden kasvuun tai loppupainoon. Broilereiden kokonaisrehunkulutus lisääntyi ( $P<0,001$ ), mutta keskimääräinen kuiva-aineen syönti pieneni lineaarisesti ( $P<0,001$ ) murskeohran määrän lisääntyessä rehussa. Kokonaista vehnää saaneiden broilereiden kokonaisrehunkulutus ja kuiva-aineen syönti olivat pienempiä kuin muiden koeryhmien linnuilla keskimäärin ( $P<0,001$ ). Kasvatuskauden ja keskimäärin koko kokeen aikainen kuiva-aineen kautta laskettu RMS parani lineaarisesti ( $P<0,001$ ) murskeohran määrän lisääntyessä rehussa. Samoin väheni myös teuraspainokiloa kohti syöty rehun kuiva-aineen määrä murskeohran osuuden kasvaessa ( $P<0,001$ ). Vehnäryhmän broilereiden koko kokeen aikainen kokonaisrehunkulutuksesta laskettu RMS oli parempi kuin muissa ryhmissä keskimäärin ( $P<0,001$ ) ja kuiva-aineen kauttakkin laskettu RMS oli lähes merkitsevästi ( $P<0,1$ ) parempi kuin muiden ryhmien linnuilla, mikä johtui todennäköisesti lintujen pienemmästä koosta.

Kolmen viikon iässä broilereiden ruokasulan viskositeetti pieneni merkitsevästi ( $P<0,01$ ) murskeohran osuuden lisääntyessä rehussa, mistä johtui luultavasti myös lintujen parantunut rehun hyväksikäyttö. Kokeen lopussa, 37 vrk:n iässä koekäsittelyillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia ruokasulan viskositeettiin, mutta pehkun kuiva-aine pieneni lineaarisesti ( $P<0,05$ ) murskeohran määrän lisääntyessä rehussa.

Tulosten mukaan murskeohra näyttää soveltuvan hyvin broilereiden rehuihin. Murskeohran määrän lisääntyminen rehussa tosin hieman laskee pehkun kuiva-ainetta, mikä voidaan tulkita epäedulliseksi vaikutukseksi. Jos ruokinta tiloilla saadaan teknisesti toteutettua, murskeohraa voidaan tulevaisuudessa hyvin käyttää broilereiden ruokinnassa.

**Asiasanat:** broileri, murskesäilöntä, murskeohra, kasvu, rehunmuuntosuhde, ruokasulan viskositeetti

## Johdanto

Murskesäilöntä on viljan varastointimenetelmä, jossa litistetty kostea vilja säilötään ilmatiiviisti esimerkiksi laaka- tai tornisiiloon. Säilöntätappioiden vähentämiseksi ja mikrobiologisen laadun varmistamiseksi säilönnässä kannattaa käyttää muurahaihapopohjaisia tai biologisia säilöntäaineita. Murskesäilönnällä on monia käytännön etuja, muun muassa pölyämättömyys. Lisäksi murskesäilöntä on varsin kustannustehokas varastointimenetelmä. Säilöntää varten vilja puidaan ennen täystuleentumista sen kosteuden ollessa 35–45 prosenttia, mikä mahdollistaa pitkän kasvuajan vaatavien satoisien lajikkeiden käytön. Viljaa ei tarvitse kuivata, joten kalliit kuivauskustannukset jäävät pois. Kustannuksia vähentää myös se, ettei murskeviljaa tarvitse prosessoida syöttövaiheessa. Toisaalta murskevilja ei välttämättä suoraan sovellu käytettäväksi kaikissa ruokinta-automaateissa.

Murskesäilöntä vaikuttaa ohran kemialliseen koostumukseen siten, että fytiinihappoon sitoutuneen fosforin ja liukoisen kuidun eli  $\beta$ -glukaanien määrä vähenee kuivattuun ohraan verrattuna (Svihus ym. 1997, Perttilä ym. 2001). Molemmilla muutoksilla on positiivinen vaikutus siipikarjan rehun hyväksikäyttöön. Murskesäilöntä onkin parantanut ohran sulavuutta ja rehuarvoa aikaisemmissa siipikarjalla tehdyissä tutkimuksissa (Svihus ym. 1997, Perttilä ym. 2001). Murskesäilötyn ohran tuotantovaikutuksista broilereilla on hyvin vähän tutkittua tietoa ennen tätä koetta. Svihusin ym. (1997) kokeessa murskesäilötyn ohran tuotantovaikutukset olivat lupaavia kuivattuun ohraan verrattuna.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää murskesäilötyn ohran vaikutuksia broilereiden tuotantotuloksiin ja ruokasulan viskositeettiin.

## Aineisto ja menetelmät

Koe-eläiminä oli 3000 Ross 508 -hybridin broileriuntuvikkoa. Untuvikot jaettiin 48 lattiakarsinaan ( $2 \times 2 \text{ m}^2$ ) niin, että jokaiseen karsinaan tuli noin 60 broileria. Sukupuolet kasvatettiin erikseen siten, että puolessa karsinoista oli kukkoja ja puolessa kanoja. Yhteensä karsinoita eli kerranteita oli kahdeksan kappaletta, neljä kukko- ja neljä kanakarsinaa per ruokintakäsittely. Pehkuna käytettiin turve/sahanpuru-seosta.

Koe kesti lintujen kuoriutumisesta teurastukseen, yhteensä 38 vuorokautta. Starttirehu, kuoriutumisesta yhdeksän vuorokauden ikään, oli kaikille koeryhmille sama (taulukko 1). Starttirehun laskennallinen energiapitoisuus oli 12 MJ ME/kg ja valkuaispitoisuus 22 %:a.

Varsinaiset kasvatusrehut valmistettiin puolitiivisteestä (vehnä- ja ohrarehulle omat puolitiivisteensä) ja kokonaisista/murskatuista jyvistä siten, että puolet rehuseoksen kuiva-aineesta tuli tiivisteestä ja puolet viljasta. Ruokintakäsittelyitä oli kuusi:

1. vehnäpuolitiiviste 50 % + kokonainen kuivattu vehnä 50 %
2. ohrapuolitiiviste (OT) 50 % + kokonainen kuivattu ohra (O) 50 %
3. OT 50% + O 37,5 % + murskeohra (MO) 12,5 %
4. OT 50 % + O 25 % + MO 25 %
5. OT 50 % + O 12,5 % + MO 37,5 %
6. OT 50 % + MO 50 %

Puolitiivisteet valmistettiin rehusekoittamossa (taulukko 1). Kokonaiset/murskatut ohran ja vehnän jyvät sekä puolitiiviste sekoitettiin kanalassa kevyesti betonimyllyssä ennen ruokinta-automaatteihin lisäystä. Murskesäilöttyä ohraa sisältäviä seoksia valmistettiin kulutuksen mukaan ainoastaan muutaman päivän tarve kerrallaan. Starttirehut rakeistettiin 3 mm:n ja kasvatusrehutiivisteet 4 mm:n raekokoon.

Kokeen viisi viimeistä päivää broilerit saivat kokkidiostaatitonta loppukasvatusrehua ruokintakäsittelyiden mukaan. Linnut punnittiin karsinoittain kokeen alussa, 9 ja 21 päivän iässä sekä teurastusta edeltävänä päivänä. Rehunkulutus mitattiin kerranteittain punnitusten välillä ja myös teuraspaino mitattiin kerranteittain.

Broilereiden ruokasulan viskositeetti määritettiin 21 ja 37 päivän iässä. Jokaisesta häkistä lopetettiin kaksi koelintua iskutainnutuksella ja niskamurrolla. Viskositeettimäärittystä varten ruokasula kerättiin talteen ohutsuolen loppuosasta (meckelin pussista umpisuoliin asti). Teurastettujen lintujen lihasmaha punnittiin. Lisäksi kokeen lopussa otettujen näytelintujen rintalihasten ja sisälmysrasvan paino määritettiin. Pehkusta määritettiin kuiva-aine kokeen lopussa.

Rehuraaka-aineista viljoista määritettiin kuiva-aine, rehuanalyysi, kokonais- ja liukenematon  $\beta$ -glukaani, tärkkelys, sokerit, NDF ja ADF (taulukko 1). Murskesäilötystä ohrasta määritettiin lisäksi

pH, maitohappo, VFA ja ammonium-N. Soijasta määritettiin rehuanalyysi. Puolitiivisteistä kerättiin näytteet rehusekoituksen yhteydessä ja niistä määritettiin kuiva-aine ja rehuanalyysi, kivennäiset (Ca ja P), tärkkelys, sokerit, NDF ja ADF.

Tulokset analysoitiin SAS-ohjelmiston (SAS 1990) GLM-varianssianalyysin avulla mallin ollessa  $y_{ij} = \mu + r_i + e_{ij}$ . Mallissa  $y_{ij}$  on riippuva muuttuja;  $\mu$  on keskiarvo;  $r_i$  on ryhmän vaikutus (sukupuolet mukana) ja  $e_{ij}$  on virhetermi. Ortogonaalisia kontrasteja käytettiin sekä keskiarvojen vertailemiseen että ryhmien välisten yhdysvaikutusten testaamiseen: C1 = Kontrolli (ryhmä 1) vs. muut, C2 = Murskeohran lineaarinen vaikutus, C3 = Murskeohran 2. asteen vaikutus, C4 = Murskeohran 3. asteen vaikutus, C5 = Murskeohran 4. asteen vaikutus, C6 = Sukupuoli, C7 = C6\*C1, C8 = C6\*C2, C9 = C6\*C3, C10 = C6\*C4, C11 = C6\*C5.

Tässä esityksessä keskitytään tarkastelemaan vain ruokintakäsittelyiden vaikutuksia, joissa molemmat sukupuolet ovat mukana.

## Tulokset ja tulosten tarkastelu

Starttirehun ja puolitiivisteiden raaka-ainekoostumus sekä puolitiivisteiden ja rehuraaka-aineiden analysoitu kemiallinen koostumus on esitetty taulukossa 1. Koska koerhuseoksista ei näytteitä analysoitu, koerhujen laskennallinen koostumus on esitetty taulukossa 2. Vaikka murskeohran raakavalkuaispitoisuus (g/kg ka) oli suurempi kuin ohran, koerhujen laskennalliset raakavalkuais- ja aminohappopitoisuudet kilossa rehua pienenevät murskeohran määrän lisääntyessä, koska murskeohra myös pienensi rehun kuiva-ainepitoisuutta.

Kokeen tuotantotulokset on esitetty taulukossa 3. Starttirehukauden kasvut eivät eronneet ryhmien välillä. Kasvatusrehukaudella, 10-37 päivän iässä kokonaista vehnää (ryhmä 1) saaneet broilerit kasvoivat keskimäärin heikommin kuin ohraa ja murskeohraa saaneet linnut ( $P < 0,001$ ). Tämä näkyi myös broilereiden loppupainossa (2130 vs. 2232 g) ja teuraspainossa (1503 vs. 1579 g). Murskeohran määrän vaikutus broilereiden koko kokeen aikaiseen kasvuun oli käyräviivainen (C5,  $P < 0,01$ ) eikä kovin selkeä. Aiemmassa, Svihusin ym. (1997) tekemässä kokeessa murskesäilöntä paransi broilereiden kasvua kuivattuun ohraan verrattuna.

Koska murskeohran kuiva-aine oli pieni kokonaiseen ohraan ja vehnään verrattuna (taulukko 1), on broilereiden rehunkulutus ja rehunmuuntosuhde (RMS) ilmoitettu kokonaisrehunkulutuksen lisäksi myös kuiva-aineen kulutuksena (taulukko 3). Starttirehukauden, 1-9 vrk:n ajan kaikki broilerit saivat samaa rehua ja eroja rehunkulutuksessa ei tuolloin ollut. Kasvatusrehukaudella ja keskimäärin koko kokeen aikana broilereiden kokonaisrehunkulutus lisääntyi lineaarisesti murskeohran osuuden lisääntyessä rehussa ( $P < 0,001$ ). Sen sijaan lintujen keskimääräinen kuiva-aineen syönti pieneni murskeohran määrän lisääntyessä rehussa ( $P < 0,001$ ). Kokonaista vehnää saaneiden broilereiden kokonaisrehunkulutus ja kuiva-aineen syönti olivat pienempiä kuin muiden koeryhmien linnuilla keskimäärin ( $P < 0,001$ ).

Kasvatuskauden ja keskimäärin koko kokeen aikainen RMS heikkeni lineaarisesti ( $P < 0,001$ ), kun taas kuiva-aineen kautta laskettuna RMS parani lineaarisesti ( $P < 0,001$ ) murskeohran määrän lisääntyessä rehussa. Myös Svihusin ym. (1997) kokeessa murskeohra paransi selvästi broilereiden kuiva-aineen kautta laskettua rehunmuuntosuhdetta kuivattuun ohraan verrattuna. Vehnäryhmän broilereiden koko kokeen aikainen kokonaisrehunkulutuksesta laskettu RMS oli parempi kuin muissa ryhmissä keskimäärin ( $P < 0,001$ ) ja kuiva-aineen kauttakkin laskettu RMS oli lähes merkitsevästi ( $P < 0,1$ ) parempi kuin muiden ryhmien linnuilla.

Vehnää saaneiden broilereiden (ryhmä 1) pehku kasvatuskauden lopussa oli kuivempaa kuin muiden ryhmien linnuilla ( $P < 0,001$ ). Murskeohran määrän lisääntyessä rehussa, pehkun kuiva-aine pieneni lineaarisesti ( $P < 0,05$ ). Kosteampaan pehkuun on todennäköisesti syynä murskeohraa sisältäneiden rehujen pienempi kuiva-ainepitoisuus (taulukko 2). Kosteampi pehku saattaa tutkimusten mukaan lisätä riskiä broilereiden jalkapohjien tulehduksille (Venäläinen ym. 2004), joten murskeohraa saaneiden broilereiden pehkun kuntoa on syytä tarkkailla huolellisesti.

Kokeen lopussa, 37 vrk:n iässä murskeohran määrä vaikutti broilereiden lihasmahan suhteelliseen osuuteen elopainosta käyräviivaisesti siten, että lihasmaha oli suurin, kun rehussa oli 12,5 %:a kuiva-aineesta murskeohraa. Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että kokonaisten jyvien ruokinta suurentaa broilereiden lihasmahan kokoa (Munt ym. 1995), jolloin kokonaisten jyvien hyväksikäyttö tehostuu.

**Taulukko 1. Starttirehun ja puolitiivisteiden raaka-aine- ja analysoitu koostumus sekä rehuraaka-aineiden analysoitu koostumus.**

	<b>Startti- rehu</b>	<b>Puolitiivist e, vehnä</b>	<b>Puolitiiviste, ohra</b>	<b>Murske- ohra</b>	<b>Ohra</b>	<b>Vehnä</b>	<b>Soijarouhe</b>
<b>g/kg</b>							
Vehnä	660	548	388				
Soijarouhe	274	360	489				
Rypsiöljy	17	-	40				
Monokalsium- fosfaatti	20,2	36,9	32,2				
Ruokintakalkki	14,0	26,2	26,0				
Ruokasuola	4,0	8,1	8,2				
Kana-Hiven	2,0	4,0	4,4				
Broiler-Vita	2,0	4,0	4,4				
Metioniini	1,6	2,4	2,2				
Lysiini	4,4	7,3	2,9				
Treoniini	1,0	1,2	-				
Elancoban200	0,5	0,8	0,9				
Betafin	0,7	1,4	1,6				
Kuiva-aine, g/kg	893,1	891,3	890,6	638,1	871,4	882,8	869,2
PH				6,14			
<b>g/kg ka</b>							
Raakavalkuainen	274	278	328	124	109	193	545
Raakarasva	44	26	68	30	30	28	27
Raakakuitu	22	32	34	56	48	23	46
Tuhka	68	121	110	28	25	23	73
Typett. uuteaineet	593	545	461	762	788	733	310
Sokeri		49	56	25	31	29	101
Tärkkelys		360	259	536	583	601	47
Kalsium		28	23				
Fosfori		16	14				
NDF		103	96	219	226	104	112
ADF		36	28	62	59	26	50
β-glukaani, totaali				32	33	6	
β-glukaani, liukoinen				10	22	3	
β-glukaani, liukenematon				22	11	3	
Ammonium-N				0,39			
Etanoli				-			
Muurahaishappo				2,00			
Maitohappo				1,22			
VFA, etikkah.				1,16			
VFA, propionih.				0,08			
VFA, isovoih.				-			
VFA, voihiappo				0,06			
VFA, isovaleriaanah.				0,03			
VFA, valeriaanah.				-			
VFA, kapronih.				-			

Kolmen viikon iässä puolet rehun kuiva-aineesta kokonaista vehnää saaneiden broilereiden ruokasulan viskositeetti oli merkitsevästi ( $P<0,05$ ) suurempi kuin muiden ryhmien linnuilla keskimäärin. Lisäksi ruokasulan viskositeetti pieneni merkitsevästi ( $P<0,01$ ) murskeohran osuuden lisääntyessä rehussa. Myös Perttilän ym. (2001) tutkimuksessa murskeohraa saaneiden broilereiden ruokasulan viskositeetti oli selvästi pienempi kuin kuivattua ohraa saaneilla broilereilla. Ruokasulan pienempi viskositeetti on yhteydessä parempaan rehun hyväksikäyttöön, mikä näkyi myös broilereiden parempana rehunmuuntosuhteena murskeohran osuuden lisääntyessä rehussa. Kokeen lopussa, 37 vrk:n iässä koekäsittelyillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia broilereiden ruokasulan viskositeettiin.

**Taulukko 2. Koerehujen laskennallinen koostumus.**

<b>Ryhmä</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Puolitiiviste	vehnä	ohra	ohra	ohra	ohra	ohra
<i>Lisäksi ka:sta, %</i>						
Kok. vehnä	50					
Kok. ohra		50	37,5	25	12,5	
Murskeohra			12,5	25	37,5	50
Kuiva-aine, g/kg	890	870	840	810	780	750
MJ/kg	11,84	11,26	10,83	10,44	10,07	9,73
<b>g/kg rehua</b>						
Raakavalkuainen	208	193	188	184	180	176
Lysiini	11,4	10,7	10,4	10,1	9,8	9,6
Metioniini	4,5	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7
Treoniini	7,7	7,2	7,0	6,8	6,7	6,5
Kalsium	9,1	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5
AvP	4,6	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8
Kokonaisfosfori	7,6	7,1	6,8	6,6	6,3	6,1

### Johtopäätökset

Tulosten mukaan murskeohra näyttää soveltuvan hyvin broilereiden rehuihin. Murskeohran lisäämisellä rehuun on positiivinen vaikutus broilereiden ruokasulan viskositeettiin ja sitä kautta rehun hyväksikäyttöön kolmen viikon iässä. Lisäksi broilereiden kuiva-aineen kautta laskettu rehunmuuntosuhde paranee murskeohran osuuden lisääntyessä rehussa. Murskeohran määrän lisääntyminen rehussa tosin hieman laskee pehkun kuiva-ainetta, mikä voidaan tulkita epäedulliseksi vaikutukseksi. Tulosten mukaan suurtenkin murskeohramäärien syöttäminen broilereille on mahdollista, jos ruokinta saadaan järkevästi toteutettua ja pehkun laatua muistetaan tarkkailla.

### Kirjallisuus

- Munt, R.H.C., Dingle, J.G. & Sumpa, M.G.** 1995. Growth, carcass composition and profitability of meat chickens given pellets, mash or free-choice diet. *Br. Poultry Sci.* 36: 277-284.
- Perttilä, S., Valaja, J., Partanen, K., Jalava, T., Kiiskinen, T. & Palander, S.** 2001. Effects of preservation method and B-glucanase supplementation on ileal amino acid digestibility and feeding value of barley for poultry. *Br. Poultry Sci.* 42: 218-229.
- SAS** 1990. SAS/STAT® User's guide, Version 6, Fourth Edition, Volumes 1-2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1686 p.
- Svihus, B., Herstad, O. & Newman, C.W.** 1997. Effect of high-moisture storage of barley, oats, and wheat on chemical content and nutritional value for broiler chickens. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci.* 47: 39-47.
- Venäläinen, E., Valaja, J. & Valkonen, E.** 2004. Effects of stocking density and dietary CA/AVP-ratio on leg health in broiler chickens. In: Editors Laura Hänninen & Anna Valros. Proceedings of the 38th international congress of the ISAE - International Society for Applied Ethology, Helsinki, Finland 2004. Helsinki: International society for applied ethology. p. 182.

**Taulukko 3. Broilereiden tuotantotulokset.**

<b>Ryhmä</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>						
Puolitiiviste	vehnä	ohra	ohra	ohra	ohra	ohra						
<i>Lisäksi ka:sta, %</i>												
Kok. vehnä	50											
Kok. ohra		50	37,5	25	12,5							
Murskeohra			12,5	25	37,5	50	<b>SEM</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>N</b>	8	8	8	8	8	8						
<b>1-9 vrk</b>												
Kasvu, g	199	207	202	202	199	209	7,1					
Rehunkulutus, g/lintu/vrk	24	24	24	24	24	25	0,5					
Rehunkulutus, g ka/lintu/vrk	21	22	21	21	21	22	0,5					
RMS, kg/kasvu-kg	1,08	1,07	1,09	1,07	1,08	1,07	0,019					
RMS, kg ka /kasvu-kg	0,97	0,95	0,97	0,95	0,96	0,96	0,017					
<b>10-37 vrk</b>												
Kasvu, g	1889	1964	2026	1954	1997	1999	11,9	***			*	***
Rehunkulutus, g/lintu/vrk	127	139	147	147	150	153	1,4	***	***		o	
Rehunkulutus, g ka/lintu/vrk	114	123	125	120	120	118	1,2	***	***			o
RMS, kg/kasvu-kg	1,92	2,05	2,09	2,16	2,17	2,21	0,020	***	***			
RMS, kg ka /kasvu-kg	1,72	1,82	1,78	1,76	1,73	1,69	0,017	o	***			
<b>1-37 vrk</b>												
Kasvu, g	2089	2171	2228	2156	2196	2208	13,5	***			*	**
Rehunkulutus, g/lintu/vrk	101	110	116	116	118	121	1,0	***	***		o	
Rehunkulutus, g ka/lintu/vrk	91	98	99	95	95	94	0,9	***	***			o
RMS, kg/kasvu-kg	1,84	1,95	2,00	2,05	2,06	2,09	0,017	***	***			
RMS, kg ka /kasvu-kg	1,65	1,73	1,70	1,68	1,66	1,62	0,015	o	***			
<b>37 vrk</b>												
Pehkun kuiva-aine, g/100 g	41	39	38	38	38	36	0,8	***	*			
Lihasmahan osuus elopainosta, g/100 g	1,6	1,8	2,0	1,7	1,8	1,6	0,06	**	**	**		**
<b>Ruokasulan viskositeetti, kP</b>												
21 vrk	16,9	16,9	15,6	9,9	10,9	7,5	2,08	*	**			
37 vrk	13,0	8,0	14,1	9,7	10,0	8,3	1,89					

**C1**=Kontrolli (ryhmä 1) vs. muut, **C2**=Murskeohran lineaarinen vaikutus, **C3**=Murskeohran 2. asteen vaikutus, **C4**=Murskeohran 3. asteen vaikutus, **C5**=Murskeohran 4. asteen vaikutus.

RMS=rehunmuuntosuhde, ka=kuiva-aine