

## Ohra ja kaura karitsoiden ruokinnassa

Riitta Sormunen-Cristian<sup>1)</sup> ja Lauri Jauhiainen<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>MTT, Kotieläintuotannon tutkimus, Eläinravitseminen, 31600 Jokioinen, riitta.sormunen-cristian@mtt.fi

<sup>2)</sup>MTT, Tutkimuspalvelut, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen, lauri.jauhiainen@mtt.fi

### Johdanto

Ympärivuotisessa karitsoinnissa tilalla joudutaan suunnittelemaan myös karitsoiden talvikauden ruokinta. Sisällä lihakaritsat kasvatetaan useimmiten voimaperäisesti kotoisella viljalla. Ohran ja kauran paremmuutta ruokinnassa sekä jauhamisen tai litistämisen vaikutusta syötiin ja kasvutuloksiin on usein pohdittu kasvattajien keskuudessa. Koska kotimaisia tutkimustuloksia aiheesta ei ollut, järjestettiin MTT:n Kuuman lampolassa tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää viljan prosessoinnin vaikutusta karitsoiden rehunsyötiin, kasvuun, terveyteen ja lihantuotantoon.

### Aineisto ja menetelmät

Tutkimus koostui kolmesta samanlaisesta, peräkkäisinä vuosina tehdystä karitsoiden ruokintakokeesta. Vertailtavina olivat ohra ja kaura jyvänä, litistettynä ja jauhettuna.

Karitsoita oli yhteensä 192. Kokeen alussa karitsat painoivat keskimäärin 20,6 kg (s.d. 4,5 kg) ja olivat keskimäärin 74 päivän (s.d. 13,0 pv) ikäisiä. Eläimistä puolet oli pässi- ja puolet uuhikaritsoita. Kummastakin sukupuolesta puolet oli puhtaita suomenlampaita ja puolet risteytyksiä texelin kanssa. Karitsat jaettiin sukupuolen, rodun, elopainon ja iän perusteella kuuteen samanlaiseen ryhmään. Ryhmä 1 sai ohraa jyvänä, ryhmä 2 ohraa litistettynä, ryhmä 3 ohraa jauhettuna, ryhmä 4 kauraa jyvänä, ryhmä 5 kauraa litistettynä ja ryhmä 6 kauraa jauhettuna. Karitsat olivat kokeessa vieroituksesta teurastukseen keskimäärin 85 päivää.

Syönnissä pyrittiin mahdollisimman suureen kuiva-aineen syötiin ja niinpä viljaa annettiin 80 % päivittäisestä maksimikuiva-aineen syönnistä (Owen 1976, s. 203). Metabolista elopainokiloa ( $\text{kgW}^{0,75}$ ) kohden ilmaistuna määrä oli 72 g kuiva-ainetta (ka)/ $\text{kgW}^{0,75}$ /päivä. Väikirehumäärä vastasi 800 g viljaa 20-kiloiselle karitsalle ja noin 1350 g 40-kiloiselle karitsalle päivässä. Väikirehun lisäksi karitsat saivat vapaasti timotei (*Phleum pratense* L.) - nurminataheinää (*Festuca pratensis* Huds.), kivennäistä (Ca : P = 2,2 : 1), suolaa ja vettä. Jotta karitsoiden kalsium : fosfori -suhde ja kalsiumin saanti olisivat olleet ravinnontarvesuosituksen mukaisia (Tuori ym. 2000), annosteltiin kullekin karitsalle väkirehun joukkoon 12-15 g kalsiumkarbonaattia ( $\text{CaCO}_3$ ) päivässä.

Rehuista tehtiin virallinen rehuanalyysi. Energia-arvot laskettiin muuntokelpoisena energiana (ME) ja valkuaisarvot ohutsuolessa imeytyvinä aminohappoina (OIV, Tuori ym. 2000). Rehujen *in vivo* -sulavuus määritettiin seitsemällä aikuisella pässillä kahtena latinalaisena neliönä.

Tilastolliset analyysit tehtiin SAS-ohjelmiston MIXED- ja FREQ -proseduureilla. Valituissa tilastollisissa malleissa otettiin huomioon koe, kasvilaji, käsittely, sukupuoli ja tarvittavat yhdysvaikutukset. Koe -tekijä toimi varianssianalyysimalleissa satunnaisena vaikutuksena eli kolmen kokeen ajateltiin olevan otos isommasta kokeiden ja koivuosisien populaatiosta. Näin ollen saadut tulokset voidaan yleistää koskemaan koko populaatiota eikä vain valituksi tulleita karitsoita ja ohra- ja kauraeriä. Kasvilajeja ja käsittelyitä vertailtaessa virheterminä käytettiin kasvilaji x käsittely x koe -yhdysvaikutusta. Loppupainoa analysoitaessa alkupaino otettiin kovariaatiksi.

### Tulokset ja tulosten tarkastelu

Litistäminen ja jauhaminen eivät parantaneet ohran tai kauran orgaanisen aineen sulavuutta. Ohran raakavaluainen suli parhaiten jauhettuna. Kaura sisälsi enemmän raakakuitua kuin ohra (104 vs. 51 g /kg ka) (Taulukko 1).

**Syöinti.** Käsittelyn vaikutus väkirehun syötiin oli samanlainen kummallakin viljalla (Taulukko 2). Karitsat söivät ohraa ja kauraa jyvänä enemmän kuin käsiteltyinä. Litistettyä kauraa karitsat vieroksivat etenkin kasvatuskauden alussa. Käsittely ei vaikuttanut heinän syötiin ( $p=0,80$ ) eikä kokonaisenergian ( $p=0,40$ ) tai kokonaisvaluaisen saantiin ( $p=0,44$ ). Syöntitulosten perusteella voidaan sanoa, ettei ohraa eikä kauraa tarvitse prosessoida vieroitetuille karitsoille millään tavalla. Samoin ovat todenneet mm. Fraser ja Ørskov (1974) tutkimuksessaan.

Ohran ja kauran syönti oli yhtä suurta (800 vs. 797g ka/karitsa/pv). Ohralla ruokitut karitsat söivät heinää 344 g ka ja kauralla ruokitut vastaavasti 182 g ka/karitsa/pv ( $p < 0,001$ ). Kauran kuitupitoisuus lisäsi rehuannoksen täyttyvyyttä ja vähensi täten heinän kuiva-aineen syöntiä. Päinvastoin kuin lypsylehmillä (Heikkilä ym. 1988) rehuannoksen kokonaissyönti oli ohraruokinnalla merkittävästi suurempi kuin kauraruokinnalla (1162 vs. 990 g ka/karitsa/pv, 89 vs. 78g ka/kgW<sup>0,75</sup>,  $p < 0,001$ ).

Taulukko 1. Väkirehujen ja heinän keskimääräinen kemiallinen koostumus, sulavuus ja rehuarvot.

Rehut	Ohra			Kaura			Heinä
	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu	Pitkänä
Näytemäärä	11	12	11	11	12	11	16
Kuiva-aine (ka), g/kg	866	867	872	869	874	880	838
Kuiva-aineessa, g/kg							
Orgaaninen aine	973	972	973	967	967	962	934
Raakavalkuainen	123	129	127	129	131	121	131
Raakakuitu	51	52	49	109	99	103	326
Sulavuus, g/kg ka <sup>1)</sup>							
Orgaaninen aine	794	796	826	682	698	690	680
Raakavalkuainen	641	660	771	670	678	666	639
D-arvo, g/kg ka	771	770	777	664	682	674	636
Rehuarvot/kg ka							
ME, MJ	12,4	12,5	12,6	11,4	11,7	11,5	9,6
OIV, g	89	89	90	79	81	79	77
PVT, g	-28	-23	25	-6	-7	-14	2

Määritetty vain 1. kokeesta, ME: muuntokelpoinen energia, OIV: ohutsuolesta imeytyvät aminohapot, PVT: pötsin valkuaiastase.

Taulukko 2. Ohran ja kauran käsittelyn vaikutus karitsan rehunsyöntiin päivässä.

Ruokinta	Ohra			Kaura			SEM	Merkitsevyys		
	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu		p1	p2	p3
Käsittely										
Karitsamäärä	32	29	31	31	31	31				
Väkirehu, kg ka	0,84	0,79	0,77	0,82	0,79	0,78	0,078	0,88	0,03	0,76
Heinä, kg ka	0,36	0,32	0,35	0,15	0,21	0,19	0,026	<0,001	0,58	0,12
Kokonais-ka, kg	1,22	1,13	1,14	0,98	1,00	0,98	0,060	<0,001	0,14	0,13
Kokonais-ME, MJ	14,13	13,09	13,26	10,97	11,29	11,03	0,798	<0,001	0,19	0,14
Kokonais-RV, g	154	147	148	129	133	128	10,0	<0,005	0,59	0,60
Kokonais-OIV, g	104	96	97	78	80	78	5,5	<0,001	0,22	0,15
Kokonais-PVT, g	-22,5	-16,8	-17,7	-3,0	-3,3	-10,2	4,00	<0,005	0,82	0,31

Ka: kuiva-aine, ME: muuntokelpoinen energia, RV: raakavalkuainen, OIV: ohutsuolesta imeytyvät aminohapot, PVT: pötsin valkuaiastase, SEM: keskiarvon keskivirhe, p1: ohra vs. kaura, p2: jyvinä vs. litistetty + jauhettu, p3: käsittely x viljalaji.

Rehuannoksestaan ohraryhmäläiset saivat muuntokelpoista energiaa merkittävästi enemmän kuin kauraryhmäläiset (13,5 vs. 11,2 MJ ME/karitsa/pv), samoin OIV-valkuaiasta (99 vs. 79 g/karitsa /pv). Painoltaan 25-40-kiloinen ja 250 g päivässä kasvava karitsa tarvitsee ylläpitoonsa ja kasvuunsa keskimäärin 13,9 MJ ME ja 99 g OIV päivässä. Ohralla karitsat tyydyttivät lähes kokonaan energian ja valkuaisen tarpeensa, mutta kauralla ravinnonsaanti jäi noin 20 % alle suomalaisten ruokintasuositusten (Tuori ym. 2000). Pässikaritsat tyydyttivät energian (13,0 vs. 11,6 MJ ME,  $p < 0,001$ ) ja valkuaisen tarpeensa (94 vs. 83 g OIV,  $p < 0,001$ ) paremmin kuin uuhikaritsat.

**Kasvut.** Litistäminen tai jauhaminen eivät parantaneet karitsoiden kasvua, pikemminkin päinvastoin (Taulukko 3). Kun kauraa annettiin jauhattuna, karitsat kasvoivat huomommin ( $p < 0,001$ ) ja painoivat ennen teurastusta merkitsevästi vähemmän kuin karitsat, joita ruokittiin litistetyllä kauralla tai kauran jyvillä ( $p < 0,001$ ).

Ohra kasvatti karitsoita kauraa paremmin. Ohralla kasvu oli kokeen aikana keskimäärin 1,6 kg parempi kuin kauralla ( $p < 0,01$ ). Ohralla karitsat kasvoivat keskimäärin 244 g päivässä ja kauralla vastaavasti 225 g ( $p < 0,01$ ). Paras yksittäinen päiväkasvu 387 g oli karitsalla, joka sai ohraa litistettynä ja huonoin 103 g karitsalla, jota kasvatettiin litistetyllä kauralla. Pässikaritsat kasvoivat uuhikaritsoita merkitsevästi paremmin (258 vs. 210 g/karitsa/pv,  $p < 0,001$ ) ja olivat kokeen lopussa keskimäärin 3,8 kg painavampia kuin uuhikaritsat ( $p < 0,001$ ).

**Karitsoiden terveys.** Kokeen aikana jouduttiin lääkitsemään ruokahaluttomuutta vastaan 20 karitsaa. Ruokahaluttomuutta esiintyi lähinnä kokeen loppupuolella noin kuukautta ennen teurastusta. Eniten väkirehuunsa kyllästymistä osoittivat ohraryhmäläiset ja risteytyskaritsat enemmän kuin puhtaat suomenlammaskaritsat. Kokeen aikana 3 risteytyskaritsaa ja 2 puhdasta suomenlammaskaritsaa sairastui virtsakiviin. Näistä vain yksi parantui, muut sairastuneet jouduttiin teurastamaan kesken koetta. Eniten virtsakivitapauksia oli karitsoilla, jotka saivat käsiteltä ohraa. Voimakas väkirehuokinta saattaa etenkin vetoisissa kasvatusolosuhteissa aiheuttaa virtsakiviä (Ilivitzky ja Saario 2000, s. 102). Teurastamalla hylättiin lisäksi yksi risteytyspässikaritsan ruho liikakeltaisuuden takia. Keltaisuus viittasi kuparimyrkytykseen. Rehujen kuparipitoisuutta ei tutkittu, mutta on mahdollista, että voimakkaalla väkirehuokinnalla kuparia kasaantuu maksaan, josta se stressitilanteissa lähtee liikkeelle kohtalokkain seurauksin. Stressiä voi aiheutua jopa normaalista käsittelystä ja kuljetuksesta.

**Teurastulokset.** Teurastulokset olivat jauhattua kauraryhmää lukuunottamatta hyviä. Koska käsittelytavan vaikutus karitsoiden loppupainoon ei ohralla ollut erilainen kuin kauralla, tehtiin vertailut yli viljalajien. Jauhattua viljaa saaneiden karitsoiden loppupaino oli 1,1 kg ( $p < 0,09$ ) ja 3,0 kg ( $p < 0,001$ ) pienempi kuin litistettyä viljaa tai jyviä saaneiden karitsoiden loppupaino. Käsittelytavalla ei ollut vaikutusta teuras-%:iin ( $p = 0,86$ ).

Ohran ja kauran välinen ero näkyi selvästi teurastuloksissa. Ohralla karitsoiden teuras-% oli 44,1 ja kauralla 40,1 ( $p < 0,001$ ). Käytännössä ero tarkoitti sitä, että ohralla saatiin 2,3 kg (s.e.=0,27 kg) enemmän lihaa per karitsa kuin kauraruokinnalla saman kasvatuskauden aikana ( $p < 0,001$ ). Ohralla ruokittujen karitsoiden ruhonlaatu oli parempi kuin kauralla ( $p = 0,02$ ). Ohraruokinta näkyi myös ruhojen nopeana rasvoittumisena sekä kauraruokintaa suurempana rasvapitoisuutena ( $p < 0,01$ ). Koko tutkimuksen 18 keskirasvaisesta ruhosta 7 oli risteytyskaritsaa ja 11 puhdasta suomenlammaskaritsaa. Tutkimuksen ainoa ylirasvainen ruho oli ohraa jyvänä saanut risteytysuuhikaritsa. Karitsoiden rasvoittuminen näkyi myös munuaisrasvojen määrässä. Ohraryhmäläisillä oli keskimäärin 0,21 kg enemmän munuaisrasvaa kuin kauraryhmäläisillä. Selvimmin ohran ja kauran väliset erot näkyivät uuhikaritsoilla ja puhtailla suomenlammaskaritsoilla. Voimakkaalla väkirehuokinnalla on tärkeää, että karitsoiden teuraskypsyys määritetään elopainopunnitusten lisäksi käsin tunnustelemalla ja että karitsat teurastetaan riittävän ajoissa. Näin vältetään liian rasvaisilta ruhoilta. Liika rasvaisuus alentaa teurastiliä ja karkottaa kuluttajia.

Vaikka pässikaritsoiden teuras-% oli keskimäärin 0,7 %-yksikköä pienempi kuin uuhikaritsoiden teuras-% ( $p = 0,08$ ), niin nopeakasvuisempina pässikaritsat tuottivat keskimäärin 1,2 kg enemmän lihaa kuin uuhikaritsat ( $p < 0,001$ ).

### Johtopäätökset

Jyvien litistäminen tai jauhaminen ei paranna ohran tai kauran hyväksikäyttöä karitsoilla. Viljan käsittelyn poisjättäminen säästää työtä ja vähentää ruokintakustannuksia. Vieroitettujen lihakaritsoiden ruokintaan suositellaan ohraa jyvänä edellytyksellä, että rehuannoksen kalsium : fosfori -suhde pidetään sopivana (2,5-3,0 : 1), ennakolta ehkäistään virtsakivien syntymistä ja että karitsat teurastetaan heti, kun teuraskypsyys on saavutettu. Tutkimus antaa aihetta jatkotutkimuksille, joissa selvitetäisiin ohran osittaista korvaamista kauralla.

Taulukko 3. Ohra ja kauran käsittelyn vaikutus karitsan paino-, kasvu- ja teurastuloksiin.

Ruokinta Käsittely	Ohra			Kaura			SEM	Merkitsevyys		
	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu	Jyvinä	Litistetty	Jauhettu		p1	p2	p3
Karitsamäärä	32	29	31	31	31	31				
Elopaino alussa, kg	20,2	20,0	20,1	20,0	20,2	20,5	2,50	0,71	0,76	0,81
Elopaino lopussa, kg	42,9	40,8	40,5	42,6	39,8	39,7	2,31	<0,01	<0,001	0,43
Kasvu, g/eläin/päivä	260	233	238	247	226	201	10,6	<0,01	<0,001	0,30
Ruhonpaino, kg	19,2	18,0	17,6	16,5	16,0	15,3	1,15	<0,001	<0,005	0,57
Teuras-%	44,7	44,1	43,6	39,7	40,1	40,3	0,64	<0,001	0,66	0,21
Munuaisrasvaa, g	749	634	566	506	422	405	72,9	<0,001	<0,01	0,65
Ruhon laatu <sup>1)</sup> , kpl										
Erittäin hyvä	16	12	12	11	9	7				
Hyvä	11	13	12	8	11	12				
Kohtalainen	5	4	7	12	11	11				
Huono	-	-	-	-	-	1				
Ruhon rasvaisuus <sup>1)</sup> , kpl										
Ohutrasvainen	24	25	27	29	30	31				
Keskirasvainen	7	4	4	2	1	-				
Ylirasvainen	1	-	-	-	-	-				

SEM: keskiarvon keskivirhe, p1: ohra vs. kaura, p2: jyvinä vs. litistetty + jauhettu, p3: käsittely x viljalaji, <sup>1)</sup>EUROP-luokitusta edeltävä luokitus.

### Kirjallisuus

- Fraser, C. & Ørskov, E.R.** 1974. Cereal processing and food utilization by sheep. 1. The effect of processing on utilization of barley by early-weaned lambs. *Anim. Prod.* 18: 75-83.
- Heikkilä, T., Väätäinen, H. & Lampila, M.** 1988. Barley or oats for dairy cows. In: *Proceedings VI World Conference on Animal Production*, June 27-July 1, 1985, Helsinki, Finland. p. 336
- Iivitzky, I. & Saario, E.** 2000. Lampaan sairaudet. Lampaan ruokinta ja hoito. *Tieto Tuottamaan* 90: 91-112.
- Owen, J.B.** 1976. *Sheep Production*. Bailliere Tindall, London. 436 pp.
- Tuori, M., Kaustell, K., Valaja, J., Aimonen, E., Saarisalo, E. & Huhtanen, P.** 2000. *Rehutaulukot ja ruokintasuositukset*. Helsinki. 88 pp.