

Monipuolisen väkirehun merkitys ja valkuaisruokinnan optimointi maitorotuisten sonnien ruokinnassa eri ikäkausina

Arto Huuskonen¹⁾ ja Eveliina Turpeinen²⁾

¹⁾Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, arto.huuskonen@mtt.fi

²⁾Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos, Kotieläintiede ja Kotieläinbiotekniikka, PL 28, 00014 Helsingin yliopisto, eveliina.turpeinen@helsinki.fi

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää maitorotuisten sonnien saaman valkuaislisän ja monipuolisen väkirehun merkitystä. Pää tavoitteena oli tutkia ja optimoida koko kasvatuskauden valkuaisruokintaa ja selvittää vaikuttaako monipuolinen väkirehu tuotantotuloksiin verrattuna yksinkertaiseen ohraruokintaan, kun karkearehuna käytetään hyvälaatuista nurmisäilörehua.

Koko koe muodostui kahdesta erillisestä osakokeesta. Ensimmäinen kasvatuskoe alkoi marraskuussa 2007 ja loppui toukokuussa 2009. Kasvatuskoe toistettiin tammikuun 2009 ja heinäkuun 2010 välisenä aikana. Yhteensä kokeessa oli 60 maitorotuista sonnia, jotka kasvatettiin viiden eläimen ryhmäkarsinoissa. Eläimet tulivat kokeeseen ternivasikoina keskimäärin kahden viikon iässä ja ne arvottiin kokeen alussa kolmelle erilaiselle koeruokinnalle: 1) väkirehuna litistetty ohra (O-ryhmä), 2) väkirehuna litistetty ohra + rypsirouhe (OR-ryhmä) ja 3) väkirehuna teollinen täysrehu (TR-ryhmä) (Primo-sarja). Eläimet olivat samoilla koeruokinoilla kahden viikon iästä teurastukseen saakka. Juottokaudella (vasikoiden ikä 2 vk–2,5 kk) vasikat saivat vapaasti väkirehua, nurmisäilörehua, kuivaa heinää ja vettä. Juomarehua oli tarjolla rajoitetusti maksimiannoksen ollessa 8,5/eläin/vrk. Juoton jälkeisellä teinikaudella (ikä 2,5–6 kk) eläimet saivat vapaasti nurmisäilörehua, kuivaa heinää ja vettä mutta väkirehun maksimiannos oli rajoitettu (3 kg/eläin/vrk). Loppukasvatuskaudella (ikä 6–18 kk) sonnit ruokittiin vapaasti seosrehulla. Seosrehun väkirehuprosentti oli 50 kaikilla väkirehuruokinoilla. Rypsilisän keskimääräinen annostelumäärä oli kokeen aikana keskimäärin 0,5 kg/eläin/vrk.

Säilörehun kemiallinen ja ravitsemuksellinen koostumus sekä käymislaatu olivat molemmissa kokeissa hyviä samoin kuin säilörehun sulavuus (D-arvot 675 ja 695 g/kg ka). Juottokaudella eläinten kasvu, rehun syönti tai ravintoaineiden saanti ei eronnut ruokintaryhmien välillä toisistaan, koska jokaisessa ryhmässä pääasiallinen ravinnonlähde oli juomarehu. Teinikaudella päiväkasvu oli litistettyä ohraa saaneilla vasikoilla selvästi matalampi kuin ohraa + rypsiä tai teollista täysrehua saaneilla vasikoilla. Sonnit hyötyivät rypsin ja teollisen täysrehun ohraa korkeammasta valkuaispitoisuudesta, kun taas ohra-ruokinnalla valkuaisen saanti rehusta ei riittänyt parhaan kasvutuloksen saavuttamiseen. Puolen vuoden iässä OR- ja TR-ryhmien sonnien painot eivät eronneet toisistaan (241 vs. 242 kg), mutta O-ryhmän sonnit olivat 26 kg kevyempiä. Ero kuitenkin kompensoitui loppukasvatuskauden aikana ja loppupainoissa 18 kuukauden iässä ei ollut enää eroa ruokintaryhmien välillä. Loppukasvatuskaudella eikä koko koeajalle lasketuissa kasvu-, syönti tai teurastuloksissa ollut eroja väkirehuruokintaryhmien välillä.

Lisävalkuaisruokinnasta ei koko kasvatuskautta ajatellen ole etua naudanlihantuotannossa, jos sonnit kasvatetaan välitysvasikoista teurasikään samalla tilalla. Valkuaislisän alkukasvatuskaudella saatu lisäkasvu kompensoituu loppukasvatuskauden aikana eikä valkuaislisään sijoitettu panos tuota taloudellista etua. Täysrehulla ei saavutettu etuja viljaväkirehuun nähden. Täysrehun ohraa suurempi valkuaispitoisuus paransi kasvuja alkukasvatuskaudella samoin kuin rypsilisä, mutta tämäkin ero kompensoitui loppukasvatuskauden aikana.

Asiasanat: naudanlihantuotanto, sonnit, ruokinta, valkuainen, väkirehut

Johdanto

Tutkimuksen tavoitteisiin kuului selvittää maitorotuisten sonnien saaman valkuaislisän ja monipuolisen väkirehun biologista ja taloudellista merkitystä tarkastellen koko kasvatuskautta. Pää tavoitteina oli tutkia ja optimoida koko kasvatuskauden valkuaisruokintaa ja selvittää onko monipuolisella väkirehulla vaikutusta tuotantotuloksiin verrattuna yksinkertaiseen ohraruokintaan, kun karkearehuna käytetään hyvälaatuisia nurmisäilörehua. Hypoteesina oli, että valkuaislisä parantaa alkukasvatuskaudella vasikoiden kasvua, mutta ero kompensoituu loppukasvatuskaudella. Samoin oletettiin, että monipuolinen, maittävä ja ohraa valkuais- ja kuitupitoisempi väkirehu parantaa vasikoiden rehun syöntiä ja kasvua alkukasvatuskaudella ohraruokintaan verrattuna. Tutkimuksessa haluttiinkin tutkia, miten alkukasvatuskaudella mahdollisesti syntyvät erot muuttuvat loppukasvatuskauden aikana ja miten väkirehun koostumus vaikuttaa sonnien teurastuloksiin.

Aineisto ja menetelmät

Koe suoritettiin MTT:n Siikajoen toimipisteessä. Koko koe muodostui kahdesta erillisestä osakokeesta. Ensimmäinen kasvatuskoe alkoi marraskuussa 2007 ja loppui toukokuussa 2009. Kasvatuskoe toistettiin tammikuun 2009 ja heinäkuun 2010 välisenä aikana. Sekä ensimmäisessä että toisessa kasvatuskokeessa sonneja oli 30. Ensimmäisessä kokeessa 18 eläintä oli rodultaan ayrshirejä (ay) ja 12 holstein-friisiläisiä (fr). Toisessa kokeessa ayrshirejä oli 19 ja holstein-friisiläisiä 11. Eläimet ryhmiteltiin heti tulopäivänä satunnaisesti kuuteen viiden sonnien ryhmään kolmelle erilaiselle koeruokinnalle siten, että kullekin ruokinnalle tuli mahdollisimman sama määrä ay- ja fr-rodun eläimiä. Yhtä koeruokintaa kohti oli kaksi karsinaa kummassakin osakokeessa. Näillä ruokintoilla eläimet olivat kokeen loppuun saakka. Alkukasvatuskaudella, alle puolivuotiaina, eläimet olivat navetassa viiden vasikan ryhmäkarsinoissa, joiden koko oli 3,0 x 3,5 m. Tilaa yhtä vasikkaa kohti oli 2,1 m². Eläimet siirrettiin kuuden kuukauden iässä neljä viikkoa kestäväälle parsijaksolle, jotta ruokintojen sulavuus voitiin määrittää. Loppukasvatuskaudeksi eläimet siirrettiin kylmäpihattoon viiden eläimen ryhmäkarsinoinhin samoissa ryhmissä, joissa ne olivat olleet vasikkakaudella. Pihatossa karsinan koko oli 4 x 8 m. Yhtä eläintä kohti tilaa oli 6,4 m, josta makuualueetta 3,2 m /eläin. Ruokintapöydällä tilaa oli 80 cm/eläin. Juonti-paikkoja oli yksi 10 eläintä kohti.

Alkukasvatuskausi jakaantui kahteen osaan, ternikasvatuskauteen (eläinten ikä 2,5 vk-2,5 kk) ja teinikasvatuskauteen (eläinten 2,5 kk – 6 kk). Koko alkukasvatuskauden ajan rehut tarjottiin erillisruokintana. Väkirehujen ja säilörehun lisäksi tarjolla oli heinää kaikille ruokintaryhmille. Ternikasvatuskaudella kaikki vasikat saivat päivässä 8,5 litraa kaupallista juomarehua (Startti Auto, Valio Oy). Juotokaudella vasikoille oli tarjolla vapaasti väkirehua ja säilörehua koeruokintansa mukaan. Alkukasvatuskauden aikana kokeessa oli kolme erilaista väkirehukoekäsittelyä: 1) ohra + kivennäinen (O-ruokinta), 2) seos, jossa 80 % ohraa ja 20 % rypsiitivistettä + kivennäinen (OR-ruokinta) ja 3) teollinen täysrehu (Primo I, Suomen Rehu Oy) (TR-ruokinta).

Juotolta vieroituksen jälkeen eläimet saivat vapaasti nurmisäilörehua. Väkirehun määrä rajoitettiin maksimissaan 3 kg/pv/eläin kuuden kuukauden ikään saakka. Vasikat saivat ns. lääkerrehuna myös heinää, mikäli niillä ilmeni ripulia. Kuuden kuukauden iästä alkaen sonnit saivat vapaasti seosrehua, jossa säilörehu-väkirehu suhde oli 1/1 kuiva-aineesta. Rypsilisällä pyrittiin siihen, että OR- ja TR-ruokintojen raakavaluaitoisuudet olisivat keskenään yhdenmukaiset. Kuuden kuukauden iästä eteenpäin teurastukseen asti seosrehukoeruokinnat olivat seuraavat: 1) kuiva-aineesta 50 % nurmisäilörehua ja 50 % litistettyä ohraa (O-ruokinta), 2) kuiva-aineesta 50 % nurmisäilörehua ja 50 % litistettyä ohraa + rypsiitivistettä 500 g / eläin / päivä (OR-ruokinta) ja 3) kuiva-aineesta 50 % nurmisäilörehua ja 50 % teollista täysrehua (TR-ruokinta).

Seoksiin käytettiin tutkimustilalla tuotettua ohraa sekä kaupallista täysrehua (Primo-sarja, Suomen Rehu Oy). Täysrehussa kivennäiset ja vitamiinit olivat valmiina, mutta ohraseosrehua saaneiden sonnien riittävästä vitamiinin ja kivennäisten saannista piti huolehtia erikseen. Sonnit saivat kivennäis-lisää alkukasvatuskaudella (Mulli-Melli, Raisio Oy) ja loppukasvatuskaudella (Kasvu-apekivennäinen, A-Rehu Oy) ja vitamiinitäydennysrehua koko kasvatuskauden ajan (Xylitol ADEsan, Suomen Rehu Oy). Rehujen koostumustiedot on esitetty yksityiskohtaisesti Huuskosen (2011) julkaisussa.

Rehujen kemiallinen koostumus määritettiin Huuskosen (2009) kuvailemalla tavalla. Säilörehusta määritettiin lisäksi käymislaatu (pH, kokonaistyyppi, liukoinen tyyppi, ammoniumtyppi, haihtuvat rasvahapot ja maito- sekä muurahaihapot) puristenestetitrukseen pohjautuvalla laatumäärityksellä ja D-arvo määritettiin NIR-menetelmällä. Rehujen energia- ja valkuaisarvot laskettiin MTT:n (2010)

kuvaamalla tavalla. Sonniien päiväkasvu laskettiin loppupainon ja kokeen alun painon erotuksena jaetuna kasvatuspäivillä. Nettokasvu laskettiin teuraspainon ja kokeen alun ruhopainon erotuksena jaettuna kasvatuspäivillä. Ruhopainona kokeen alussa käytettiin elopaino $\times 0,4$. Teurasruhot luokiteltiin EUROP – luokituksen mukaisesti. Koejärjestelyt ja tutkimusmenetelmät on esitetty yksityiskohtaisemmin Huuskosen (2011) julkaisussa.

Tilastollisen testauksen koemalli oli täysin satunnaistettu koe, jossa havaintoyksikkönä oli karsina. Tällöin karsinakohtainen havainto koostui viiden eläimen keskiarvosta. Rehujen syönnin osalta jokaisesta karsinasta voitiin mitata tämä yksi karsinakohtainen havainto. Eläinten kasvu- ja teurastu- losten osalta käytössä oli jokaiselta eläimeltä mitattu tulos, jotka sitten yhdistettiin karsinakohtaiseksi havainnoksi. Sulavuuskokeen ajan eläimet olivat parteen kytkettyinä, joten sulavuuskokeen tuloksissa havaintoyksikkönä on käytetty yksittäistä eläintä. Tulosten tilastollisena käsittelyä tehtiin varianssi- analyysi SAS-ohjelmiston GLM-proseduurilla. Testauksessa käytetty koemalli oli $y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha \times \beta)_{ij} + e_{ijk}$, missä μ on yleiskeskisarvo, α_i on koekäsittelyn vaikutus ($i=1,2,3$), β_j on kokeen vaikutus ($j=1,2$), $(\alpha \times \beta)_{ij}$ on käsittelyn ja kokeen yhdysvaikutus ja e_{ijk} on virhetermi. Koekäsittelyjen väliset tilastolliset erot testattiin kahdella ortogonaalisella kontrastilla: C1 = O vs. OR ja C2 = O vs. TR. Tuloksia esitettäessä taulukoissa on ilmoitettu koekäsittelyn, kokeen ja koekäsittelyn ja kokeen yhdys- vaikutuksen merkitsevyytaso (p -arvo).

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Rehujen koostumus ja ruokintojen sulavuus

Kokeessa käytettyjen rehujen koostumukset ja rehuarvot on esitetty taulukossa 1. Säilörehun säilön- nällinen laatu oli kokeen aikana hyvä käymishappojen pitoisuuden sekä ammonium- ja liukoisen typen osuuksien perusteella mitattuna. Säilörehun sulavuus oli molemmissa kokeissa hyvä (D-arvot 675 ja 695 g/kg ka).

Ruokintojen sulavuudet on esitetty näennäisinä *in vivo* – sulavuuksina (Taulukko 2). Täysrehu- ruokinnalla kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja NDF:n sulavuudet olivat heikompia kuin O- ruokinnalla. Kyseinen ero johtui todennäköisimmin eri rehuosien välisistä sulavuuseroista, sillä rehutaulukoiden (MTT 2010) perusteella ohran orgaanisen aineen ja kuidun sulavuudet ovat pa- rempia kuin tämän tutkimuksen täysrehun komponentteina käytettyjen kauran, mäskejauhon, kauran- kuorijauhon tai vehnäleseeseen vastaavat sulavuudet. Lisäksi väkirehun NDF-pitoisuuden lisääntyessä suhteessa säilörehun NDF-pitoisuuteen, NDF:n sulavuus huononee, koska säilörehun kuitu on sula- vampaa kuin väkirehun kuitu (Taulukko 1).

O- ja OR-ruokintojen välillä ei ollut eroa kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja NDF:n sulavuuk- sissa. Raakavalkuaisen sulavuus oli kuitenkin OR-ruokinnalla parempi kuin O-ruokinnalla. Myös Huhtanen ym. (1989) raportoivat raakavalkuaisen sulavuuden parantuneen valkuaislisää tarjottaessa. Tuolloin kuitenkin todettiin, että tyyppiä erittyi virtsaan enemmän annettaessa lisävalkuaisista. Minsonin (1982) mukaan valkuaisen sulavuuden parantuminen onkin suurimmaksi osaksi näennäistä. Tämä johtuu sotaan erittyvän endogeenisen typen osuuden vähenemisestä sonnan tyyppiä ruokinnan valku- aispitoisuuden lisääntyessä.

Syönti ja ravintoaineiden saanti

Ternikasvatuskaudella syönnit eri ruokinnoilla eivät eronneet toisistaan eikä energian tai ravintoainei- den saannissa ollut eroja koekäsittelyjen välillä (Taulukko 3), koska jokaisessa ruokintaryhmässä pää- asiallinen ravinnonlähde oli juomarehu.

Teinikasvatuskaudella vasikoiden kuiva-aineen syönti oli suurempi OR- ja TR-ruokinnoilla kuin O-ruokinnalla. Tästä johtuen vasikat saivat OR- ja TR-ruokinnoilla enemmän muuntokelpoista energi- aa kuin ohraruokinnalla. O-ruokinnalla sonnit saivat vähemmän raakavalkuaista kuin OR-ruokinnalla tai TR-ruokinnalla. Kokonaisuudessaan raakavalkuaisen saanti jäi 204–247 g vähäisemmäksi O- ruokinnalla verrattuna muihin ruokintoihin. Ohutsuolessa imeytyvän valkuaisen pitoisuus oli suhteessa raakavalkuaisen saantiin eri ruokinnoilla.

Kokeessa toteutuneet ruokinnan väkirehutasot loppukasvatuskaudella olivat O-, OR- ja TR- seoksilla 520, 519 ja 496 g/kg ka. Energian saanti ei loppukasvatuskaudella eronnut ryhmien välillä (Taulukko 3). OR-ruokinnalla sonnit saivat 7,4 % ja O-ruokinnalla 14 % vähemmän raakavalkuaista kuin TR-ruokinnalla. PVT erosi merkitsevästi ruokintojen välillä siten, että O-ruokinnalla PVT oli - 160, OR-ruokinnalla -94 ja TR-ruokinnalla 221 g/vrk.

Taulukko 1. Kokeessa käytettyjen rehujen kemialliset koostumukset ja rehuarvot.

	Säilörehu, koe 1	Säilörehu, koe 2	Heinä	Juomarehu	Ohra	Rypsirouhe	Täysrehu (juotto- ja teini- kasvatuskausi)	Täysrehu (loppu- kasvatus)
Näytteitä, kpl	14	14	12	4	14	14	6	10
Kuiva-ainetta (ka), g/kg rehua	324	260	888	965	874	881	875	870
Orgaaninen aine, g/kg ka	922	936	947	919	971	914	927	926
Raakavalkuainen, g/kg ka	173	161	62	206	124	351	185	145
NDF, g/kg ka	536	550	685	16	204	318	242	306
Sulamaton NDF, g/kg ka	60	51	ND ^a	2	43	133	46	91
Raakarasva, g/kg ka	39	43	21	170	22	40	53	47
Tärkkelys, g/kg ka	12	7	ND	48	525	22	327	360
D-arvo, g/kg ka	675	695	550	-	-	-	-	-
Muuntokelpoinen energia, MJ/kg ka	10,8	11,1	8,8	19,9	13,1	11,7	12,4	11,9
OIV, g/kg ka	85	86	74	180	104	151	111	102
PVT, g/kg ka	27	14	-63	-	-38	111	29	3
Säilörehun säilönnällinen laatu								
pH	4,3	4,0						
Haihtuvat rasvahapot, g/kg ka	6	18						
Maito- ja muurahaishappo, g/kg ka	35	53						
Sokeri, g/kg ka	87	46						
Kokonaistypestä, g/kg								
Ammoniumtyppi	49	56						
Liukoinen typpi	459	504						

^a ND = ei määritetty.

Taulukko 2. Väkirehun koostumuksen ja valkuaislisän vaikutukset ruokinnan sulavuuteen.

	Väkirehu ^a			SEM ^b	Tilastollinen merkitsevyys ^c				
	O	OR	TR		R	K	R × K	C1	C2
Sulavuuskertoimet									
Kuiva-aine	0,775	0,779	0,725	0,0038	***	***	**		***
Orgaaninen aine	0,786	0,794	0,740	0,0038	***	***	***		***
Raakavalkuainen	0,722	0,799	0,708	0,0043	***	***	**	*	
Neutraalidetergenttikuitu	0,679	0,686	0,608	0,0069	***	***			*

^a O = väkirehuna litistetty ohra; OR = väkirehuna litistetty ohra + rypsi; TR = väkirehuna teollinen täysrehu.

^b Keskiarvon keskivirhe.

^c R = Ruokintakäsittely, K = Koe, R × K = Ruokintakäsittelyn ja kokeen yhdysvaikutus. Ruokintojen väliset erot testattiin ortogonaalisilla kontrasteilla: C1 = O vs. OR ja C2 = O vs. TR. *** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05) ja o (p<0,10).

Taulukko 3. Väkirehun koostumuksen ja valkuaislisän vaikutukset sonnien rehun syöntiin ternikaudella (0,5-2,5 kk:n iässä), ternikaudella (2,5–6,0 kk:n iässä) ja loppukasvatuskaudella (6,0–18,0 kk:n iässä).

	Väkirehu ^a			SEM ^b	Tilastollinen merkitsevyys ^c				
	O	OR	TR		R	K	R × K	C1	C2
Ternikausi (0,5-2,5 kk)									
Kuiva-aineensyöinti, kg ka/vrk									
Juomarehu	0,82	0,82	0,83	0,013					
Väkirehu	0,29	0,38	0,38	0,043					
Karkearehu	0,20	0,24	0,19	0,014	o	**		o	
Yhteensä	1,31	1,44	1,40	0,063					
Muuntokelpoisen energian saanti, MJ/vrk	18,64	20,15	19,85	0,823		o			
Raakavalkuaisen saanti, g/vrk	259	294	292	11,3				o	o
OIV, g/vrk	222	238	235	7,9					
Teinikausi (2,5-6,0 kk)									
Kuiva-aineensyöinti, kg ka/vrk									
Väkirehu	2,36	2,50	2,54	0,047	o	o		o	*
Karkearehu	1,63	2,06	2,14	0,089	*	*		*	**
Yhteensä	3,99	4,56	4,68	0,118	*			*	**
Muuntokelpoisen energian saanti, MJ/vrk	49,56	55,60	57,67	1,413	*			*	**
Raakavalkuaisen saanti, g/vrk	601	805	848	20,1	***			***	***
OIV, g/vrk	393	468	474	11,2	**			**	**
Loppukasvatuskauti (6,0-18,0 kk)									
Syöinti, kg ka/vrk	9,20	9,23	9,78	0,200					o
Muuntokelpoisen energian saanti, MJ/vrk	109,99	109,78	113,61	2,334					
Raakavalkuaisen saanti, g/vrk	1274	1377	1487	31,1	**	*		o	**
OIV, g/vrk	862	886	912	18,7					
PVT, g/vrk	-160	-94	221	3,9	***	***	***	***	***

^a O = väkirehuna litistetty ohra; OR = väkirehuna litistetty ohra + rypsi; TR = väkirehuna teollinen täysrehu.

^b Keskiarvon keskivirhe.

^c R = Ruokintakäsittely, K = Koe, R × K = Ruokintakäsittelyn ja kokeen yhdysvaikutus. Ruokintojen väliset erot testattiin ortogonaalisilla kontrasteilla: C1 = O vs. OR ja C2 = O vs. TR. *** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05) ja o (p<0,10).

Taulukko 4. Väkirehun koostumuksen ja valkuaislisän vaikutukset sonnien elopainoon, päiväkasvuun ja rehun hyväksikäyttöön ternikaudella (0,5–2,5 kk:n iässä), ternikaudella (2,5–6,0 kk:n iässä) ja loppukasvatuskaudella (6,0–18,0 kk:n iässä) sekä keskimäärin kokeen aikana. Väkirehun koostumuksen ja valkuaislisän vaikutukset teurastuloksiin.

	Väkirehu ^a				Tilastollinen merkitsevyys ^c				
	O	OR	TR	SEM ^b	R	K	R × K	C1	C2
Elopaino, kg									
alussa, 0,5 kk:n iässä	50	55	55	1,2	*			*	*
ternikauden lopussa, 2,5 kk: iässä	86	94	92	2,7				o	
teinikauden lopussa, 6 kk:n iässä	216	241	242	3,8	**			**	**
12 kk:n iässä	428	441	451	6,1	o	*			*
lopussa, 18 kk:n iässä	650	660	673	9,2					
Päiväkasvu, g/vrk									
ternikaudella	653	717	686	45,1					
teinikaudella	1198	1355	1384	32,4	*			*	**
loppukasvatuskaudella	1142	1116	1126	20,66					
keskimäärin kokeen aikana	1105	1115	1138	17,7					
Rehun hyväksikäyttö									
MJ / päiväkasvu-kg									
ternikaudella	30,45	30,40	30,24	1,430					
teinikaudella	41,96	41,57	41,99	1,064		*			
loppukasvatuskaudella	96,51	99,71	101,21	2,341					
keskimäärin kokeen aikana	80,39	81,33	81,81	1,323					
Teurastulokset									
nettokasvu, g/vrk	585	595	609	12,9					
teuraspaino, kg	338	345	351	6,8					
teurasprosentti, g/kg	520	523	524	3,8		*			
lihakkuus, EUROP-luokitus ^d	4,75	4,43	4,85	0,267					
rasvaisuus, EUROP-luokitus ^e	2,65	2,47	2,52	0,150		o			
Rehun hyväksikäyttö keskimäärin kokeen aikana									
Kg ka / nettokasvu-kg	12,59	12,69	13,02	0,263					
MJ / nettokasvu-kg	151,67	152,55	153,00	3,372					
g raakavaluaista / nettokasvu-kg	1772	1956	2035	43,0	*	o		*	**

^a O = väkirehuna litistetty ohra; OR = väkirehuna litistetty ohra + rypsi; TR = väkirehuna teollinen täysrehu.

^b Keskiarvon keskivirhe.

^c R = Ruokintakäsittely, K = Koe, R × K = Ruokintakäsittelyn ja kokeen yhdysvaikutus. Ruokintojen väliset erot testattiin ortogonaalisilla kontrasteilla: C1 = O vs. OR ja C2 = O vs. TR. *** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05) ja o (p<0,10).

^d Lihakkuus: (1 = heikoin, 15 = paras).

^e Rasvaisuus: (1 = rasvaton, 5 = erittäin rasvainen).

Kasvu- ja teurastulokset

Taulukossa 4 on esitetty sonnien elopainon kehittyminen kokeen alusta kokeen loppuun. Kokeen alussa ennen eri ruokinnoille siirtymistä ohraryhmän vasikat olivat kaikista pienimpiä, juottokauden lopussa eri ryhmien keskimääräiset painot eivät eronneet toisistaan. Puolen vuoden iässä OR-seosta ja täysrehua saaneiden sonnien painot eivät eronneet (241 vs. 242 kg), mutta O-ruokinnalla olleet olivat 26 kg kevyempiä. Ero kuitenkin tasoittui loppukasvatuksen myötä, eikä merkitsevää eroa kokeen lopussa enää ollut.

Päiväkasvut erosivat pelkästään teinikasvatuskauden (2,5 kk-6kk) aikana (Taulukko 4), jolloin OR-ruokinnalla päiväkasvut olivat 157 g ja TR-ruokinnalla 186 g enemmän kuin O-ruokinnalla. Loppukasvatuksen aikana päiväkasvuissa ei ollut eroja. Koko kokeen aikaisissa päiväkasvuissa ei ollut merkitseviä eroja, sillä kaikkien ryhmien keskimääräiset päiväkasvut poikkesivat vain muutamia kymmeniä grammoja toisistaan. Lisävalkuainen ei parantanut kasvutuloksia koko kasvatuskautta tarkastellessa, kuten ei aiemmissakaan kotimaisissa kokeissa (Huuskonen ym. 2007, 2008, Huuskonen ym. 2009, Manninen ym. 2011). Eri ruokinnoilla olleet eläimet eivät eronneet teurastuloksiltaan toisistaan (Taulukko 4). Lihakkuudeltaan sonnit olivat kohtalaista O- tasoa ja rasvaisuudelta keskirasvaisia.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Lisävalkuainen paransi päiväkasvuja alkukasvatuskaudella. Tämä saatu ero kuitenkin menetettiin loppukasvatuskaudella eikä teuraspainoissa ollut merkitsevää eroa ruokintojen välillä. Lisävalkuaisruokinnasta ei koko kasvatuskautta ajatellen ole etua naudanlihantuotannossa, jos sonnit kasvatetaan välitysvasikoista teurasikään samalla tilalla. Valkuaislisän alkukasvatuskaudella saatu lisäkasvu kompensoituu loppukasvatuskauden aikana eikä valkuaislisään sijoitettu panos tuota taloudellista etua ruokittaessa sonneja hyvälaatuisella säilörehulla. Suomessa osa maitorotuisista lihasonneista kasvatetaan kuitenkin kolmivaihekasvatuksena, jolloin eläimet ovat välikasvattamoissa 4-6 kuukauden ikään saakka kunnes ne siirretään loppukasvatukseen kasvamaan teuraskypsiksi. Nuoret välitettävät sonnit hinnoitellaan painon mukaan. Tällaisessa tilanteessa välikasvattajan kannattaisi ruokkia nuoria vasikoita lisävalkuaisella, koska näin ruokitut eläimet ovat painavampia kuin pelkällä ohralla ruokitut eläimet ja näin ollen välikasvattajan olisi mahdollista saada taloudellista etua suuremmilla sonneilla. Taloudellinen voitto riippuu kuitenkin pitkälle rypsin ja ohran hinnasta sekä myös sonnien hinnoitteluperusteista.

Täysrehulla ei saavutettu etuja viljaväkirehuun nähden. Täysrehun ohraa korkeampi valkuaispiitoisuus paransi kasvuja alkukasvatuskaudella samoin kuin pelkkä rypsilisä, mutta tämä ero kompensoitui loppukasvatuskauden aikana. Sonnit myös söivät täysrehua enemmän kuin ohraa, koska se sisälsi huomattavasti sulavia komponentteja. Näin ollen rehukustannukset ovat myös tässä suhteessa korkeammat. Näin ollen täysrehun käyttäminen teurassonnien kasvatuksessa ei ole taloudellisesti katsottuna järkevää, koska sillä ei myöskään saada lisähyötyä esimerkiksi ruhon laadussa.

Kirjallisuus

- Huhtanen, P., Näsi, M. & Khalili, H.** 1989. By-products from integrated starch-ethanol production from barley in the diets of growing cattle. *J. Agric. Sci. Finl.* 61: 451–462.
- Huuskonen, A.** 2009a. The effect of cereal type (barley versus oats) and rapeseed meal supplementation on the performance of growing and finishing dairy bulls offered grass silage-based diet. *Livest. Sci.* 122: 53–62.
- Huuskonen, A.** 2011. Effects of barley grain compared to commercial concentrate or rapeseed meal supplementation on performance of growing dairy bulls offered grass silage-based diet. *Agric. Food Sci.* 20: 191–205.
- Huuskonen, A., Khalili, H. & Joki-Tokola, E.** 2007. Effects of three different concentrate proportions and rapeseed meal supplement to grass silage on animal performance of dairy-breed bulls with TMR feeding. *Livest. Sci.* 110:154–165.
- Huuskonen, A., Khalili, H. & Joki-Tokola, E.** 2008. Need for protein supplementation in the diet of growing bulls fed total mixed ration based on moderate digestible grass silage and barley. *Agric. Food Sci.* 17: 109–120
- Minson, D.J.** 1982. Effect of chemical composition on feed digestibility and metabolizable energy. *Nutr. Abstr. Rev.* 52: 591–615.
- Manninen, M., Honkavaara, M., Jauhiainen, L., Nykänen, A. & Heikkilä, A-M.** 2011. Effects of grass-red clover silage digestibility and concentrate protein concentration on performance, carcass value, eating quality, and economy of finishing Hereford-bulls reared in cold conditions. *Agric. Food Sci.* 20: 151–168.
- MTT** 2010. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Verkkojulkaisu. Saatavissa internetistä: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot>. Viitattu 1.11.2011