

Risteytyksellä lisäarvoa ay-sonnin ruholle

Arto Huuskonen¹⁾, Maiju Pesonen¹⁾, Maarit Hyrkäs²⁾, Hilikka Kämäräinen³⁾ ja Risto Kauppinen³⁾

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

²⁾ Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, Halolantie 31A, 71750 Maaninka, maarit.hyrkas@mtt.fi

³⁾ Savonia-ammattikorkeakoulu, PL 72, 74101 Iisalmi, hilikka.kamarainen@savonia.fi, risto.kauppinen@savonia.fi

Tiivistelmä

Tutkimuksella selvitettiin risteytyseläinten lihantuotanto-ominaisuuksia puhtaisiin ayrshire-sonneihin (ay) verrattuna. Tutkimusaineistona käytettiin teurastamoilta saatua naudan ruhojen teurasaineistoa, johon yhdistettiin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kautta saatu eläimen emän rotutieto. Teurasaineiston analysoinnin lisäksi toteutettiin kasvatuskoe, jossa selvitettiin puhtaiden ay-sonnien rehun syöntiä ja hyväksikäyttöä ayxaberdeen angus, ayxlimousin ja ayxblonde d'Aquitaine-sonneihin verrattuna.

Teurasdatassa oli yhteensä 164 812 havaintoa puhtaista ay-sonneista. Risteytyssonnien määrät datassa olivat seuraavat: 2 329 ayxaberdeen angus (ayxab), 1 466 ayxblonde d'Aquitaine (ayxba), 1 044 ayxcharolais (ayxch), 782 ayxhereford (ayxhf), 5 293 ayxlimousin (ayxli) ja 1 270 ayxsimmental (ayxsi). Puhtailla ay-sonneilla keskimääräinen kasvatusaika oli aineistossa 592 vrk, nettokasvu 532 g/pv, teuraspaino 330 kg, ruhojen lihakkuusluokka 4,7 (O-luokka) ja rasvaisuusluokka 2,4. Liharoturisteytysten käyttö paransi sonnien kasvua, lisäsi teuraspainoa ja paransi ruhojen lihakkuutta puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna. Suurimmat teuraspainot ja korkeimmat nettokasvut saavutettiin ch-, si- ja baroduilla risteytettäessä. Ruhojen lihakkuus parani eniten (51–57 %) ba-, li- ja ch-rodun risteytyksiä käytettäessä.

Kasvatuskokeen sonnit olivat kokeen alkaessa noin kuuden kuukauden ikäisiä, ja ne teurastettiin 18 kuukauden iässä. Kokeen aikana sonnit saivat vapaasti seosrehua, joka sisälsi nurmisäilörehua ja litistettyä ohraa; molempia 50 % seoksen kuiva-aineesta. Kokeessa käytetty säilörehu oli kohtuullisen hyvin sulavaa (D-arvo 672 g/kg ka) ja rajoitetusti käynnyttä sekä säilönnälliseltä laadultaan hyvää. Sonnit söivät rehua keskimäärin 9,41 kg ka/pv kokeen aikana. Rotujen välillä ei ollut merkitseviä eroja rehun syöntimäärissä. Tällöin myöskään energian ja valkuaisen saanti ei eronnut eri rotuyhdistelmien välillä. Ay-, ayxab-, ayxli- ja ayxba-sonnien nettokasvut olivat kokeen aikana 708, 742, 765 ja 797 g/pv. Korkeammista kasvatuloksista johtuen rehun hyväksikäyttö kasvuun oli liharoturisteytyksillä puhtaita ay-sonneja tehokkaampaa.

Liharoturisteytysten paremmat teurasominaisuudet näkyivät tuottajan saamassa tilityshinnassa. Laskelmien perusteella blonde d'Aquitaine-, charolais-, limousin- ja simmental-risteytyksillä eläin-kohtainen teurastili oli 19–23 % suurempi puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna. Aberdeen angus- ja hereford-risteytyksillä teuraspaino ja ruhojen lihakkuus olivat suuria rotuja matalammat, joten myös tilityshinta jäi matalammalle tasolle ollen kuitenkin 11–12 % parempi kuin puhtaalla ay-sonnilla. Koska kasvatuskokeen perusteella rehujen syönnissä ei ole merkitseviä eroja rotuyhdistelmien välillä, erot teurastilityksessä kuvaavat hyvin rotujen välistä taloudellista eroa loppukasvattajan kannalta.

Asiasanat: naudanlihantuotanto, sonnit, rodut, risteytykset, kasvu, syönti, ruhon laatu

Johdanto

Liharotusiemennysten käyttömäärä suomalaisilla maitotiloilla on suositeltu pidettävän 10–20 prosentin tasolla. Käytännössä toteutuma on kuitenkin ollut viime vuosina vain noin 5–6 prosentin luokkaa. Liharotusiemennysten osuus voitaisiin kuitenkin uusia tekniikoita (genominen valinta, siittiöiden sukupuolilajittelu) hyödyntäen nostaa ainakin 25 prosenttiin siemennyksistä. Toimenpiteellä voitaisiin tehostaa lehmävalintaa ja edistää eläinaineksen paranemista maidontuotannossa. Samalla olisi mahdollista lisätä naudanlihan tuotannon tehokkuutta risteytysvasikoiden kautta. Viimeisen 25 vuoden aikana Suomessa ei ole tehty kasvatuskokeita eläinaineksella, joka pohjautuisi lypsylehmien ja liharotuisten sonnien jälkeläisiin. Naudanlihan tuotannon edistämiprojektin aineistot 1990-luvulla perustuvat hereford-ayrshire ja limousin-ayrshire -rotuisiin emolehmiin ja niiden jälkeläisten kasvatuskokeisiin (Manninen ym. 1994). Ulkomaisissa tutkimuksissa liharoturisteytysten on todettu lisäävän ruhon arvopalojen saantoa (Keane ym. 1989), teurasprosenttia (Güngör ym. 2003) ja lihan tuotannon taloudellista arvoa (Wolfová ym. 2007) puhtaisiin maitorotuisiin eläimiin verrattuna. Savonia-ammattikorkeakoulun hallinnoiman MAILI-hankkeen tavoitteena on lisätä liharotusiemennysten osuutta lypsykarjatiljoilla. Hankkeen tutkimusosioissa selvitettiin maito-liharisteytyssonnien kasvu- ja teurasominaisuuksia laajan teurasaineiston kautta. Tämän lisäksi toteutettiin kasvatuskoe, jossa selvitettiin maito-liharisteytyssonnien rehun syöntiä suhteessa puhtaisiin ayrshire-sonneihin.

Aineisto ja menetelmät

Teurasdata ja leikkuusaannot

Tutkimusaineistona oli teurastamoilta saatu naudan ruhojen teurasaineisto, johon yhdistettiin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kautta saadut rotutiedot. Teurastamoaineistoa oli käytössä Hk Agri Oy:ltä ja Snellman Lihanjalostus Oy:ltä vuodesta 2007 lähtien, A-Tuottajat Oy:ltä vuodesta 2008 lähtien ja Saarioinen Lihanjalostus Oy:ltä vuodesta 2010 lähtien. Yhdistetyssä datassa olivat mukana seuraavat tiedot: eläimen syntymätunnus, teurastuspäivä, teuraspaino, teurastuksessa hylättyjen osien paino, ruhon laatuluokka, ruhon rasvaisuusluokka, eläimen syntymäaika, eläimen sukupuoli, eläimen rotukoodi, eläimen emän rotukoodi ja eläimen isän rotukoodi. Teurasruhot oli teurastamoissa punnittu ja luokiteltu EUROP – luokituksen mukaisesti (EC 2006). Nettokasvutulosten laskemiseksi dataan lisättiin uutena muuttujana eläimen lihapaino syntyessä (alkupaino). Tämä lisättiin oletusarvona siten, että alkupainoksi määritettiin sonnivasikalle 16 kg ja lehmävasikalle 15,2 kg. Vastaavia arvioita A-Tuottajat Oy käyttää päivittäisessä työssään (Herva ym. 2009). Nettokasvu laskettiin teuraspainon ja kokeen alun lihapainon erotuksena jaettuna kasvatuspäivillä. Datan käsittelyn ensimmäisessä vaiheessa teurasaineistosta valittiin sonnit, jotka olivat rodultaan puhtaita ayrshirejä (sekä emä että isä luokiteltu ay-rotuiseksi) tai ay-emän ja liharotuisen isän jälkeläisiä. Alle 12 kk:n (alle 365 pv) ja yli 24 kk:n (yli 730 pv) ikäisenä teurastetut eläimet rajattiin pois. Puhtaita ay-rotuisia sonneja jäi lopulliseen data-aineistoon yhteensä 164 812 kpl. Ay×liharoturisteytyssonneja lopullisessa aineistossa oli seuraavasti ay×aberdeen angus (ab) 2 329 kpl, ay×hereford (hf) 782 kpl, ay×limousin (li) 5 293 kpl, ay×charolais (ch) 1 044 kpl, ay×simmental (si) 1 270 kpl ja ay×blonde d' Aquitaine (ba) 1 466 kpl.

Laajemman teurasaineiston lisäksi laskettiin eläinten ruhojen arvopalojen (fileet ja paistit) saantoja Snellman Lihanjalostus Oy:n teurasaineiston pohjalta. Snellman Lihanjalostus Oy:llä syntyy eläinten teurastuksen yhteydessä tietokanta kaikkien ruhojen arvopalojen osuuksista kussakin teurasruhossa. Arvopalojen saannot laskettiin samoille rotuyhdistelmille kuin laajemman teurasaineiston muuttajat. Leikkuusaantoaineistossa oli puhtaita ay-rotuisia sonneja yhteensä 16 037 kpl. Ay×liharoturisteytyssonneja oli leikkuusaantoaineistossa seuraavasti ay×ab 176 kpl, ay×hf 45 kpl, ay×li 287 kpl, ay×ch 49 kpl, ay×si 105 kpl ja ay×ba 128 kpl.

Tilastollisena käsittelynä tuloksille tehtiin varianssianalyysi SAS 9.2. -ohjelmiston MIXED-proseduurilla. Rotujen välisten erojen tilastollinen merkitsevyys testattiin pareittaisilla vertailuilla Dunnetin -testillä. Testillä vertailtiin puhtaiden ay-sonnien tuloksia erikseen kuhunkin ay×liharotussonnien tuloksiin.

Kasvatuskoe

Kasvatuskoe suoritettiin MTT:n Siikajoen toimipisteessä. Koe alkoi tammikuussa 2011 ja siihen valittiin kolme tällä hetkellä yleisintä liharoturisteytystä: Ay×Ab, Ay×Li ja Ay×Ba. Vertailuryhmänä kokeessa olivat puhtaat ay-sonnit. Kussakin roturyhmässä oli 9 eläintä, jotka hankittiin A-Tuottajat Oy:n eläinvälityksestä. Sonnit olivat kokeen alkaessa noin kuuden kuukauden ikäisiä, ja ne teurastettiin

keskimäärin 18 kuukauden iässä. Sonnit kasvatettiin parsinavetassa, jolloin saatiin eläinkohtaisia havaintoja.

Kokeen aikana kaikkien koeryhmien sonnit saivat vapaasti seosrehua, joka sisälsi nurmisäilörehua ja litistettyä ohraa; molempia 50 % seoksen kuiva-aineesta laskettuna. Valkuaislisä (rapsirouhetta 500 g / eläin / päivä) sekoitettiin kaikille kokeen sonneille käsin kunkin sonnin seosrehuannokseen. Kaikki eläimet saivat lisäksi kivennäisseosta (Seleeni Hertta Muro, Suomen Rehu Oy) ja vitamiinivalmistetta (Xylitol ADESAN, Suomen Rehu Oy). Kivennäisseos lisättiin seosrehuun käsin päivittäin ja vitamiinit kerran viikossa. Seosrehua tehtäessä säilörehusta otettiin näytteitä, jotka pakastettiin ja yhdistettiin jokaisen neljän viikon ruokintajakson analyysinäytteeksi. Ohrasta ja valkuaistiivisteestä kerättiin näytteet jokaisesta rehuerästä ja yhdistettiin eräkohtaisiksi analyysinäytteiksi. Säilörehuista ja väkirehuista analysoitiin kuiva-aine, tuhka, raakavalkuainen, neutraalidetergenttikuitu (NDF), raakarasva ja tärkkelys MTT:n laboratoriossa Jokioisilla Huuskosen (2011) kuvaamalla tavalla. Säilörehujen käymislaatu (pH, liukoinen tyyppi, ammoniumtyppi, vesiliukoiset hiilihydraatit, haihtuvat rasvahapot ja maito- sekä muurahaishappo) määritettiin Valio Oy:ssä käytössä olevalla puristenestetitrukseen pohjautuvalla laatumäärityksellä (Moisio ja Heikonen 1989). Säilörehun D-arvo (sulavan orgaanisen aineen pitoisuus kuiva-aineessa) määritettiin Huhtasen ym. (2006) mukaisesti. Rehujen energia- ja valkuaisarvot laskettiin MTT:n (2012) kuvaamalla tavalla.

Kokeessa käytetty säilörehu oli kohtuullisen hyvin sulavaa (D-arvo 672 g/kg ka) ja rajoitetusti käynnyttä sekä säilönnälliseltä laadultaan hyvää (Taulukko 1). Sonnien saama seosrehu sisälsi energiaa 11,8 MJ/kg ka, raakavalkuaista 160 g/kg ka ja seoksen PVT-arvo oli 22 g/kg ka. Yksityiskohtaiset tiedot rehujen ja seosrehun koostumuksesta ja rehuarvoista esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Kokeessa käytettyjen rehujen sekä seosrehun kemialliset koostumukset ja rehuarvot.

	Säilörehu	Ohra	Rypsi	Seosrehu
Kuiva-aine (KA), g/kg	355	894	881	508
Orgaaninen aine, g/kg KA	930	975	927	949
Raakavalkuainen, g/kg KA	157	132	341	160
NDF, g/kg KA	540	241	331	397
Raakarasva, g/kg KA	37	16	30	28
Tärkkelys, g/kg KA	1	524	30	230
Muuntokelpoinen energia, MJ/kg KA	10,7	13,1	11,7	11,8
OIV, g/kg KA	82	98	151	94
PVT, g/kg KA	35	-16	111	22
D-arvo	669			
Säilörehun säilönnällinen laatu				
pH	4,57			
Haihtuvat rasvahapot, g/kg KA	16			
Maito- ja muurahaishappo, g/kg KA	28			
Sokeri, g/kg KA	98			
Kokonaistypestä, g/kg				
NH ₄ N	61			
Liukoinen tyyppi	465			

Sonnit teurastettiin kahdessa erässä Atria Oy:n Kauhajoen teurastamossa. Sonnien päiväkasvu laskettiin loppupainon ja kokeen alun painon erotuksena jaettuna kasvatuspäivillä. Nettokasvu laskettiin teuraspainon ja kokeen alun ruhopainon erotuksena jaettuna kasvatuspäivillä. Ruhopainona kokeen alussa käytettiin elopaino $\times 0,5$. Teurastus tapahtui yleisten teurastuskäytäntöjen mukaan ja ruhot luokiteltiin EUROP-luokituksella (EC 2006).

Tulosten tilastollisena käsittelyä tehtiin varianssianalyysi SAS-ohjelmiston GLM-proseduurilla. Testauksessa käytetty koe-malli oli: $y_{ijk} = \mu + \beta_j + \alpha_i + e_{ijk}$, missä μ on yleiseskiarvo, α_i on koekäsittelyn (rotu) kiinteä vaikutus ($i=1,2,3,4$), β_j on teuraserän satunnaisvaikutus ($k=1,2$) ja e_{ijk} on virhetermi. Rotujen välisten erojen tilastollinen merkitsevyys testattiin pareittaisilla vertailuilla Dunnettin -testillä. Testillä vertailtiin puhtaiden ay-sonnien tuloksia erikseen kuhunkin ay \times liharotusonnien tuloksiin.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Teurasdata ja leikkuusaannot

Teurasaineiston perusteella limousin on tällä hetkellä ylivoimaisesti eniten käytetty rotu maitotilojen liharotusiemennyksissä. Aineiston liharoturisteytyksistä 43 % oli limousin-risteityksiä. Seuraavaksi eniten oli käytetty aberdeen angus (19 %) ja blonde d'Aquitaine (12 %) rotuja. Charolais- ja simmental-risteityksiä oli noin 10 % aineiston eläimistä ja herefordeja 6 %.

Aineiston perusteella rotujen välillä on selkeitä eroja kasvu- ja teurasominaisuuksissa. Liharoturisteytysten käyttö paransi sonnien kasvua, lisäsi teuraspainoa ja paransi ruhojen lihakkuutta (Taulukko 2). Kaikilla testatuilla liharoturisteytyksillä oli positiivinen vaikutus edellä mainittuihin ominaisuuksiin. Suurimmat teuraspainot ja korkeimmat nettokasvut saavutettiin charolais-, simmental- ja blonde d'Aquitaine-roduilla risteytettäessä (Taulukko 2). Ruhojen lihakkuus parani eniten blonde d'Aquitaine-, limousin ja charolais-rodun risteytyksiä käytettäessä. Lihakkuus parani yli 50 % puhtaaseen ay-sonniin verrattuna edellä mainittuja risteytyksiä käytettäessä. Simmental-risteytyksillä saavutettiin 36 % parempi lihakkuus kuin puhtailla ay-sonneilla. Angus- ja hereford-risteytyksillä lihakkuus lisääntyi 23–28 % puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna.

Ruhon rasvaisuuden osalta risteyttäminen blonde d'Aquitaine-rodulla vähensi ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna. Sen sijaan muilla liharoduilla risteyttäminen näytti hieman lisäävän ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin maitorodun eläimiin verrattuna. Sekä ruhojen lihakkuuden että rasvaisuuden osalta on kuitenkin huomioitava myös teuraspainon vaikutus, sillä teuraspainon nousu paransi ruhojen lihakkuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla testatuilla roduilla ja rotuyhdistelmillä. Samoin nettokasvun lisääntyminen paransi ruhojen lihakkuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla roduilla ja rotuyhdistelmillä.

Rotuyhdistelmien välillä oli selkeitä eroja myös lihasaannoissa (Taulukko 2). Risteyttäminen blonde d'Aquitaine-, charolais- ja limousin-roduilla lisäsi merkitsevästi ($p < 0,001$) sisäfileen, ulkofileen, sisäpaistin, ulkopaistin, kulmapaistin ja paahtopaistin prosentuaalisia saantoja puhtaaseen ay-sonniin verrattuna. Simmental-rodulla risteyttäminen lisäsi kaikkien muiden edellä mainittujen arvopalojen paitsi kulmapaistin prosentuaalista osuutta lihasaannosta. Hereford- ja aberdeen angus-risteytyksillä vastaavia lisäyksiä arvopalojen saannoissa ei havaittu (Taulukko 2). Hereford-risteytysten tulokset eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi puhtaiden ay-sonnien tuloksista. Sen sijaan aberdeen angus-risteytyksillä sisäfileen, sisäpaistin ja kulmapaistin prosentuaaliset osuudet olivat jopa merkitsevästi pienemmät kuin puhtailla ay-sonneilla.

Myös kaupallisen leikkuun yhteydessä erotetun rasvan määrässä oli eroja rotujen välillä. Blonde d'Aquitaine-risteytyksillä rasvan prosentuaalinen osuus leikkuusaannosta oli merkitsevästi pienempi kuin puhtailla ay-sonneilla. Sen sijaan aberdeen angus-, hereford- ja simmental-risteytyksillä rasvan osuus oli suurempi kuin puhtailla ay-sonneilla. Charolais- ja limousin-risteytykset eivät eronneet merkitsevästi puhtaista ay-sonneista ruhon rasvasaannon osalta (Taulukko 2).

Koska liiketoiminnan järkevyyden ratkaisee viime kädessä taloudellinen tulos, hankkeessa selvitettiin myös eri rotuyhdistelmille maksettavat laskennalliset teurastilitykset. Samoin kuin kasvu- ja teurastulokset myös lasketut teurastilitykset kuvaavat aineiston keskimääräisen eläimen saavuttamaa tulosta. Tilityshinnat laskettiin A-Tuottajien sopimustuottajahinnaston mukaan. Kaikilla liharoturisteytyksillä saatiin selkeästi suuremmat eläinkohtaiset teurastilit puhtaisiin maitorotuisiin eläimiin verrattuna. Korkeammista teuraspainoista ja paremmasta lihakkuudesta johtuen isoilla liharoduilla saavutettiin parhaat tilityshinnat. Ch-, ba-, li- ja si-risteytyksillä eläinkohtainen teurastili oli 19–23 % suurempi puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna. Keskikokoisilla liharoduilla (ab ja hf) teuraspaino ja ruhojen lihakkuus olivat suuria rotuja matalammat, joten myös tilityshinta jäi matalammalle tasolle ollen kuitenkin 11–12 % suurempi kuin puhtailla ay-sonnilla. Koska kasvatuskokeen perusteella rehujen syönnissä ei ollut merkitseviä eroja rotuyhdistelmien välillä, saadut erot teurastilityksessä kuvaavat melko hyvin rotujen välistä taloudellista eroa loppukasvattajan kannalta.

Kasvatuskoe

Koesonnien rehun syönti sekä kasvu- ja teurastulokset on esitetty taulukossa 3. Sonnit söivät rehua keskimäärin 9,41 kg ka/pv kokeen aikana. Ryhmien välillä ei ollut merkitseviä eroja rehun syöntimäärissä. Tällöin myöskään energian ja valkuaisen saanti ei eronnut eri rotuyhdistelmien välillä.

Taulukko 2. Puhtaiden ayrshiresonnien (ay) sekä ay ×liharoturisteytyssonnien kasvu- ja teurastulokset valtakunnallisessa teurasaineistossa sekä lihasaannot Snellman Lihanjalostus Oy:n aineistossa roduittain (ab = aberdeen angus, ba = blonde d'Aquitaine, ch = charolais, hf = hereford, li = limousin, si = simmental).

	Rotu							SEM ¹	p-arvo	Tilastollinen merkitsevyys ²					
	ay×ay	ay×ab	ay×ba	ay×ch	ay×hf	ay×li	ay×si			ay×ab	ay×ba	ay×ch	ay×hf	ay×li	ay×si
Valtakunnallinen teurasaineisto															
Eläinmäärä, kpl	164 812	2 329	1 466	1 044	782	5 293	1 270								
Kasvatusaika, pv	592	596	583	586	588	590	583	2,2	<0,001	*	***	*		***	
Nettokasvu, g/pv	532	576	616	629	580	605	628	2,8	<0,001	***	***	***	***	***	
Teuraspaino, kg	330	357	374	383	356	372	381	1,7	<0,001	***	***	***	***	***	
Lihakkuus ³	4,7	6,0	7,4	7,1	5,8	7,3	6,4	0,04	<0,001	***	***	***	***	***	
Rasvaisuus ⁴	2,4	3,1	2,2	2,5	3,2	2,6	2,7	0,02	<0,001	***	***	***	***	***	
Snellman Lihanjalostus Oy:n aineisto															
Eläinmäärä, kpl	16 037	176	128	45	49	287	105								
Kasvatusaika, pv	592	597	568	597	582	592	571	10,0	<0,001		***			**	
Teuraspaino, kg	318	339	362	366	330	353	360	7,2	<0,001	***	***	***		***	
Lihakkuus ³	4,8	5,9	7,2	7,2	5,4	7,2	6,0	0,13	<0,001	***	***	***	***	***	
Rasvaisuus ⁴	2,5	3,1	2,4	2,6	3,1	2,7	2,8	0,10	<0,001	***		***	***	***	
Lihasaannot, % kokonaissaannosta															
Rasva	4,73	6,28	3,79	4,37	5,48	4,60	5,25	0,222	<0,001	***	***		**	**	
Ulkofile	3,79	3,73	4,31	4,13	3,70	4,26	3,98	0,050	<0,001		***	***		***	
Sisäfile	1,36	1,33	1,50	1,46	1,34	1,44	1,44	0,020	<0,001	*	***	***		***	
Sisäpaisti	3,61	3,55	4,03	3,84	3,51	4,08	3,75	0,051	<0,001	*	***	***		***	
Ulkopaisti	5,66	5,73	6,48	6,32	5,76	6,43	6,03	0,073	<0,001		***	***		***	
Kulmapaisti	3,40	3,29	3,61	3,57	3,31	3,59	3,36	0,042	<0,001	***	***	***		***	
Paahtopaisti	1,67	1,69	1,94	1,87	1,66	1,87	1,82	0,027	<0,001		***	***		***	

¹ SEM = Keskiarvon keskivirhe.

² Pareittaiset vertailut on tehty Dunnetin-testillä. Testillä on testattu poikkeako kyseisen risteytyksen tulos puhtaan ay×ay-eläimen tuloksesta.

*** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05) ja o (p<0,10).

³ Lihakkuus: EUROP-luokitus (1 = heikoin, 15 = paras). 1=P-, 2=P, 3=P+, 4=O-, 5=O, 6=O+, 7=R-, 8=R, 9=R+, 10=U-, 11=U, 12=U+, 13=E-, 14=E, 15=E+.

⁴ Rasvaisuus: EUROP-luokitus (1 = rasvaton, 5 = erittäin rasvainen).

Taulukko 3. Rodun vaikutus sonnien rehun syöntiin, kasvuun, rehun hyväksikäyttöön ja teurastuloksiin kasvatuskokeessa. (Ay = ayrshire, Ab = aberdeen angus, Ba = blonde d' Aquitaine, Li = limousin).

	Rotu				SEM ¹	Tilastollinen merkitsevyys ²		
	Ay×Ay	Ay×Ab	Ay×Li	Ay×Ba		Ay×Ab	Ay×Li	Ay×Ba
Eläinmäärä	9	9	8	9				
Ikä kokeen alussa, pv	202	201	198	197	3,5			
Kokeen kesto, pv	359	354	363	355	12,2			
Rehun syönti ja ravintoaineiden saanti								
Syönti, kg KA/pv	9,41	9,56	9,21	9,43	0,224			
Muuntokelpoinen energia, MJ/pv	111,7	113,7	109,6	112,1	2,63			
Raakavalkuainen, g/pv	1464	1489	1435	1469	38,0			
NDF, g/pv	5148	5224	5030	5158	124,6			
Alkupaino, kg	224	239	226	236	10,8			
Loppupaino, kg	685	697	696	703	11,0			
Päiväkasvu, g/pv	1298	1303	1313	1330	50,8			
Nettokasvu, g/pv	708	742	765	797	27,1		o	*
Rehun hyväksikäyttö								
kg KA/päiväkasvu-kg	7,36	7,10	7,19	7,32	0,305			
kg KA/nettokasvu-kg	13,51	12,48	12,38	12,19	0,583			o
MJ/päiväkasvu-kg	87,5	84,5	85,4	87,0	3,61			
MJ/nettokasvu-kg	160,5	148,4	147,2	144,8	6,49			o
Teurastulokset								
Teuraspaino, kg	364	381	387	398	7,3	o	*	**
Teurasprosentti, g/kg	531	546	556	567	7,8		*	**
Lihakkuus ³	5,7	6,7	7,9	8,1	0,42	o	***	***
Rasvaisuus ⁴	3,1	4,3	3,5	3,0	0,14	***	*	

¹ SEM = Keskiarvon keskivirhe.

² Pareittaiset vertailut on tehty Dunnetin-testillä. Testillä on testattu poikkeako kyseisen risteytyksen tulos puhtaan ayxay-eläimen tuloksesta.

*** (p<0,001), ** (p<0,01), * (p<0,05) ja o (p<0,10).

³ Lihakkuus: EUROP-luokitus (1 = heikoin, 15 = paras). 1=P-, 2=P, 3=P+, 4=O-, 5=O, 6=O+, 7=R-, 8=R, 9=R+, 10=U-, 11=U, 12=U+, 13=E-, 14=E, 15=E+.

⁴ Rasvaisuus: EUROP-luokitus (1 = rasvaton, 5 = erittäin rasvainen).

Ay-sonnien teuraspaino oli kokeessa keskimäärin 364 kg ja liharoturisteytykset kasvatettiin tätä hie-
man suurempiin teuraspainoihin. Teuraspainot olivat siten kokeessa jonkin verran valtakunnallisen
teurasaineiston keskimääräisiä teuraspainoja suuremmat. Sonnien keskimääräinen päiväkasvu oli ko-
keen aikana 1311 g/pv ja nettokasvu 753 g/pv. Päiväkasvutuloksissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä
eroja rotuyhdistelmien välillä, mutta nettokasvussa ba-risteytykset saavuttivat 12 % puhtaita ay-
sonneja paremman kasvutason ja li-risteytysten nettokasvu oli 8 % ay-sonneja parempi. Korkeammista
nettokasvutuloksista johtuen rehun hyväksikäyttö oli risteytyksillä puhtaita ay-sonneja tehokkaampaa.

Li- ja ba-risteytyksillä teurasprosentit olivat merkitsevästi korkeammat kuin puhtailla ay-
sonneilla, mikä pääosin selittää nettokasvutuloksissa syntyneet erot. Ruhojen lihakuuden osalta kaik-
ki kokeessa mukana olleet risteytysvaihtoehdot paransivat ruhojen lihakuutta puhtaisiin ay-sonneihin
verrattuna. Parhaiten luokittuivat li- ja ba-risteytykset. Tulokset vastaavat teurasaineiston tuloksia,
mutta lihakuusluokat olivat tässä kokeessa kautta linjan korkeammat kuin teurasaineistossa, mikä
selittyyneen pääosin suuremmilla teuraspainoilla. Myös ruhojen rasvaisuuden osalta tulokset olivat yh-
denmukaiset teurasaineiston tuloksien kanssa. Osin suuremmasta teuraspainosta johtuen ab- ja li-ruhot
olivat rasvaisempia kuin puhtaiden ay-sonnien ruhot. Sen sijaan ba-risteytyksillä ruhojen rasvaisuus ei
lisääntynyt puhtaisiin maitorotuisiin verrattuna korkeammasta teuraspainosta huolimatta.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Liharotusiemennyksillä pystytään tuottamaan puhtaisiin ay-sonneihin verrattuna paremmin kasvavia ja
luokittuvia lihanautoja. Aineiston perusteella limousin on tällä hetkellä eniten käytetty rotu maitotilo-
jen liharotusiemennyksissä. Tämä on tulosten pohjalta varsin perusteltua, sillä limousin-risteytyksillä
saavutetaan hyvät kasvutulokset ja ruhot luokittevat hyvin. Myös blonde d'Aquitaine-rotu sopii erin-
omaisesti käytettäväksi maitotilojen liharotusiemennyksissä, sillä se on aineiston perusteella selkeästi
vähiten rasvoittuva rotu ja myös kasvu- ja lihakuusominaisuudet ovat risteytyskäytössä hyvät. Niin
ikään charolais- ja simmental-risteytysten kasvu- ja teurasominaisuudet osoittautuivat aineistossa hy-
viksi. Keskikokoisten liharotujen (ab, hf) risteytyksiä käytettäessä kasvu- ja teurastulokset jäivät sel-
västi pääteroturisteytyksiä (ba, ch, li, si) matalammalle tasolle. Naudanlihantuotannon kannalta katsot-
tuna maitotiloilla käytettävien liharoturisteytysten lisäämisen tavoitteena tulisi olla nimenomaan nau-
danlihantuotannon tehokkuuden ja tuotettavan naudanlihamäärän lisääminen risteytysvasikoiden kaut-
ta. Näin ollen juuri pääterotujen käyttö maitotilojen liharotusiemennyksissä on suositeltavaa. Näiden
rotujen risteytysvasikoilla voidaan pyrkiä korkeisiin teuraspainoihin yleensä ilman merkittävää riskiä
ruhojen rasvoittumisesta ja samalla ruhoille saavutetaan hyvä lihakuusluokka.

Kirjallisuus

- EC 2006. Council Regulation (EC) No 1183/2006 of 24 July 2006 concerning the Community scale for the clas-
sification of carcasses of adult bovine animals. The Official Journal of the European Union L, 214: 1–6.
- Güngör, M., Alçiçek, A. & Öneç, A. 2003. Feedlot performance and slaughter traits of Friesian, Piemontese ×
Friesian and Limousin × Friesian young bulls under intensive beef production system in Turkey. *J. Appl. Anim.
Res.* 24: 129–136.
- Herva, T., Virtala, A-M., Huuskonen, A., Saatkamp, H. W. & Peltoniemi, O. 2009. On-farm welfare and
estimated daily carcass gain of slaughtered bulls. *Acta Agric. Scand. Sect. A Anim. Sci.* 59: 104–120.
- Huhtanen, P., Nousiainen, J. & Rinne, M. 2006. Recent developments in forage evaluation with special refe-
rence to practical applications. *Agric. Food Sci.* 15: 293–323.
- Huuskonen, A. 2011. Effects of barley grain compared to commercial concentrate or rapeseed meal supplemen-
tation on performance of growing dairy bulls offered grass silage-based diet. *Agric. Food Sci.* 20: 191–205.
- Keane, M. G., More O'Ferrall, G. J. & Connolly, J. 1989. Growth and carcass composition of Friesian, Li-
mousin × Friesian and Blonde d'Aquitaine × Friesian steers. *Anim. Prod.* 48: 353–365.
- Manninen, M., Huhta, H., Virkajärvi, P., Joki-Tokola, E., Suvitie, M., Puntila, M.-L. & Röpelin, A.
1994. Risteytyseläinten ruokinta- ja kasvatuskokeet sekä ruhon ja lihan laatu. Teoksessa: toim. Tarja Korhonen
ja Minna Toivonen. Naudanlihantuotannon kehittäminen: Naudanlihantuotannon edistämiprojektin loppuraport-
ti. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. s. 35–80.
- Moisio, T. & Heikonen, M. 1989. A titration method for silage assessment. *Anim. Feed Sci. Technol.* 22: 341–
353.
- MTT. 2012. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Verkkojulkaisu.
Saatavissa internetistä: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot>
- Wolfová, J., Wolf, J., Kvapilík, J. & Kica, J. 2007. Selection for profit in cattle: II. Economic weights for
dairy and beef sires in crossbreeding systems. *J. Dairy Sci.* 90: 2456–2467.