

## Maito-liharoturisteytyssonnien ja -hiehojen kasvu- ja teurasominaisuudet

Arto Huuskonen<sup>1)</sup>, Maiju Pesonen<sup>1)</sup>, Maarit Hyrkäs<sup>2)</sup>, Hilikka Kämäräinen<sup>3)</sup> ja Risto Kauppinen<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, [arto.huuskonen@mtt.fi](mailto:arto.huuskonen@mtt.fi), [majju.pesonen@mtt.fi](mailto:majju.pesonen@mtt.fi)

<sup>2)</sup>Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, Halolantie 31A, 71750 Maaninka, [maarit.hyrkas@mtt.fi](mailto:maarit.hyrkas@mtt.fi)

<sup>3)</sup>Savonia-ammattikorkeakoulu, PL 72, Haukisaarentie 2, 74101 Iisalmi, [hilikka.kamarainen@savonia.fi](mailto:hilikka.kamarainen@savonia.fi), [risto.kauppinen@savonia.fi](mailto:risto.kauppinen@savonia.fi)

### Tiivistelmä

Tutkimuksella selvitettiin risteytyseläinten kasvu- ja teurasominaisuuksia puhtaisiin maitorodun nautoihin verrattuna. Tutkimusaineistona käytettiin teurastamoilta saatua naudan ruhojen teurasaineistoa, johon yhdistettiin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kautta saatu eläimen emän rotutieto. Teurastamoilta saatua aineistoa 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. Hiehojen osalta alle 8 kk:n (alle 240 pv) ja yli 20 kk:n ikäiset (yli 600 pv) eläimet jätettiin datasta pois. Vastaavasti sonnien osalta alle 12 kk:n (alle 365 pv) ja yli 24 kk:n ikäiset (yli 730 pv) eläimet jätettiin datasta pois. Rajausten jälkeen tutkimusaineisto sisälsi 268 895 teurastettua sonnia ja 32 410 teurashiehoa.

Puhtailla ayrshire-rotuisilla (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. Puhtaiden holstein-friisiläisten (fr) vastaavat tulokset olivat kasvatusaika 587 vrk, nettokasvu 542 g/pv, teuraspaino 333 kg, lihakkuusluokka 4,1 (O-) ja rasvaisuusluokka 2,4. Ay- ja fr-rotujen sonnit erosivat merkitsevästi ( $p < 0,001$ ) toisistaan kaikkien muiden parametrien paitsi ruhon rasvaisuuden osalta. Liharoturisteytysten käyttö paransi selkeästi sonnien päiväkasia ( $p < 0,001$ ), lisäsi teuraspainoa ( $p < 0,001$ ) ja paransi ruhojen lihakkuutta ( $p < 0,001$ ) sekä ay- että fr-rodulla. Kaikilla testatuilla liharoturisteyksillä [aberdeen angus (ab), hereford (hf), limousin (li), charolais (ch), simmental (si), blonde d'Aquitaine (ba)] oli samansuuntainen vaikutus edellä mainittuihin ominaisuuksiin. Suurimmat teuraspainot ja korkeimmat nettokasvut saavutettiin ch-, si- ja ba-rodulla risteytettäessä. Ruhojen lihakkuus puolestaan parani eniten ba-, li- ja ch-rodun risteytyksiä käytettäessä. Ruhon rasvaisuuden osalta risteyttäminen ba-rodulla vähensi ( $p < 0,001$ ) ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin maitorotusonneihin verrattuna. Sen sijaan muilla liharoduilla risteyttäminen näytti lisäävän ( $p < 0,001$ ) ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin ay- ja fr-sonneihin verrattuna. Sekä ruhojen lihakkuuden että rasvaisuuden osalta on kuitenkin huomioitava myös teuraspainon vaikutus, sillä teuraspainon kasvu paransi ruhojen lihakkuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla roduilla ja rotuyhdistelmillä. Samoin nettokasvun lisääntyminen paransi ruhojen lihakkuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla roduilla ja rotuyhdistelmillä.

Teurashiehojen osalta tulokset olivat hyvin samansuuntaiset kuin sonneilla. Liharoturisteytysten käyttö paransi teurashiehojen päiväkasia ( $p < 0,001$ ), lisäsi teuraspainoa ( $p < 0,001$ ) ja paransi ruhojen lihakkuutta ( $p < 0,001$ ) sekä ay- että fr-rodulla. Korkeammista teuraspainoista huolimatta ba-rodulla risteyttäminen vähensi ( $p < 0,001$ ) ruhojen rasvaisuutta puhtaaseen maitorotuun verrattuna. Sen sijaan muilla liharoduilla risteyttämien näytti lisäävän ( $p < 0,001$ ) ruhojen rasvaisuutta myös hiehoilla. Tulosten perusteella liharotusiemennysten käyttöä maitotiloilla lisäämällä on mahdollista lisätä naudanlihan tuotannon tehokkuutta maidontuotantotiloilta peräisin olevien risteytysvasikoiden kautta.

**Asiasanat:** naudanlihan tuotanto, rodut, liharoturisteytykset, ruhon laatu, kasvu, ruhon lihakkuus, ruhon rasvaisuus

## Johdanto

Liharotusiemennysten käyttömäärää 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 hyödyntäen nostaa ainakin 25 prosenttiin siemennyksistä. Käytännön jalostussuunnittelussa lypsykarjan perinnöllisesti parhaille lehmille (n. 40 %) suositellaan valiosonnisiemennystä, keskitason lehmille (n. 40 %) nuorsonnisiemennystä ja heikoimmille lehmille liharotusiemennystä, alkion vastaanottoa tai poistoa.

Karjakoos kasvu ja siittiöiden sukupuolilajittelu mahdollistavat kuitenkin vielä tehokkaamman karjansisäisen jalostussuunnittelun. Lisäksi jalostusmenetelmät ovat radikaalisti muuttumassa genomiin jalostusvalintaan siirryttäessä. Seuraava merkittävä edistymisen karja-aineksen tason kohottamisessa voidaan tehdä nimenomaan genomisia jalostusmenetelmiä käyttämällä. Sonnien valinta tehdään tulevaisuudessa geenimerkkien perusteella jo hyvin nuorena, jolloin nuorsonnisiemennysten tarve vähenee radikaalisti. Myös lehmät voidaan valita nuorena samoin perusteella ja yhtä luotettavasti kuin sonnit. Pohjois-Savossa onkin käynnistynyt Savonia-ammattikorkeakoulun hallinnoima MAILI-hanke, jonka tavoitteena on lisätä liharotusiemennysten osuutta lypsykarjatiloiilla. Toimenpiteellä voitaisiin tehostaa lehmävalintaa ja edistää eläinaineksen paranemista maidontuotannossa. Samalla olisi mahdollista lisätä naudanlihan tuotannon tehokkuutta risteytysvasikoiden kautta.

Suomalaiset naudanlihan tuotantotutkimukset on aloitettu silloisessa Maatalouden tutkimuskeskuksessa vuonna 1960 (Ruuhomäki 1976). Jo alkuvuosina kokeiltiin Brown Swiss –risteytystä, jolla pienessä kokeessa saatiin noin 10 % lisäys ayrshiren ja suomenkarjan kasvutuloksiin ja teuraspainoon. Uudenmaan ja Kymen keinosiemennysyhdistyksen kokeessa charolais-risteytykset menestyivät erittäin hyvin, hereford-risteytykset olivat hieman parempia kuin puhdas ayrshire, kun taas aberdeen angus-risteytykset jäivät muita heikommiksi (Ruuhomäki 1976). Viimeisen 25 vuoden aikana Suomessa ei ole kuitenkaan tehty kasvatuskokeita eläinaineksella, joka pohjautuisi lypsylehmien ja liharotuisten sonnien jälkeläisiin. Naudanlihan tuotannon edistämisyhteistyön aineistot 1990-luvulla perustuivat hereford-ayrshire ja limousin-ayrshire -rotuisiin emolehmiin ja niiden jälkeläisten kasvatuskokeisiin (Manninen ym. 1994). Eläinjalostus on edennyt merkittävästi 20–30 vuoden aikana, joten MAILI-hankkeessa tehtävien laskelmien pohjaksi tarvittiin tietoa Suomessa nykyisin käytössä olevan eläinaineksen kasvu- ja teurasominaisuuksista. Tässä artikkelissa esiteltävässä tutkimusosiossa selvitettiin risteytyseläinten kasvu- ja teurasominaisuuksia puhtaisiin maitorodun nautoihin verrattuna.

## Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineistona oli teurastamoilta saatu naudan ruohojen 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. 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 jätettiin pois lypsy- ja emolehmät sekä sekä eläimet, jotka eivät olleet lypsylehmien jälkeläisiä. Teurashiehojen osalta alle 8 kk:n (alle 240 pv) ja yli 20 kk:n ikäisenä (yli 600 pv) teurastetut eläimet jätettiin myös datasta pois. Vastaavasti sonnien osalta alle 12 kk:n (alle 365 pv) ja yli 24 kk:n (yli 730 pv) ikäisenä teurastetut eläimet rajattiin pois. Näiden rajausten jälkeen tutkimusaineisto sisälsi 268 895 teurastettua sonnia ja 32 410 teurashiehoa.

Edellä mainittujen rajausten jälkeen teurasaineistosta eriteltiin puhtaat ayrshire (ay) ja holstein-früsiläis (fr) eläimet. Eläimen katsottiin edustavan kyseistä rotua, jos sen molemmat vanhemmat olivat ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineistossa luokiteltu ao. rodun edustajiksi. Niin ikään eriteltiin maito-liharoturisteytykset roduittain eli teuraseläimet, joiden emä oli joko ay- tai fr-rotua ja eläimen isärotuna oli käytetty liharotuisia sonnia. Puhtaita ay-rotuisia sonneja lopulliseen data-

aineistoon jäi yhteensä 164 812 kpl ja puhtaita fr-sonneja puolestaan 87 323 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. Vastaavasti fr-liharoturisteytyssonnien kappalemäärät olivat: fr×ab 783 kpl, fr×hf 349 kpl, fr×li 1 691 kpl, fr×ch 562 kpl, fr×si 570 kpl ja fr×ba 621 kpl.

Puhtaita ay-rotuisia teurashiehoja lopulliseen data-aineistoon jäi yhteensä 14 221 kpl ja puhtaita fr-hiehoja 6 348 kpl. Ay-liharoturisteytysshiehoja lopullisessa aineistossa oli seuraavasti ay × aberdeen angus (ab) 1 626 kpl, ay×hf 487 kpl, ay×li 3 699 kpl, ay×ch 802 kpl, ay×si 827 kpl ja ay×ba 1 136 kpl. Vastaavasti fr-liharoturisteytysshiehojen kappalemäärät olivat: fr×ab 531 kpl, fr×hf 186 kpl, fr×li 1 249 kpl, fr×ch 438 kpl, fr×si 393 kpl ja fr×ba 467 kpl.

Tilastollisena käsittelemällä 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 × liharotu sonnien tuloksiin. Vastaavat vertailut eri liharoturisteytyksiin tehtiin fr-sonneille, ay-hiehoille ja fr-hiehoille. Lisäksi testattiin puhtaiden ay- ja fr-rotuisten eläinten keskinäiset erot kasvu- ja teurasominaisuuksissa.

## **Tulokset ja tulosten tarkastelu**

### ***Sonnien kasvu- ja teurastulokset***

Puhtailla ayrshire-rotuisilla (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. Puhtaiden holstein-friisiläisten (fr) vastaavat tulokset olivat kasvatusaika 587 vrk, nettokasvu 542 g/pv, teuraspaino 333 kg, lihakkuusluokka 4,1 (O-) ja rasvaisuusluokka 2,4. Ay- ja fr-rotujen sonnit erosivat merkitsevästi ( $p < 0,001$ ) toisistaan kaikkien muiden parametrien paitsi ruhon rasvaisuuden osalta. Käytännön kannalta merkittävin ero puhtaiden maitorotuisten sonnien osalta näkyi ruhojen lihakkuudessa. Ay-sonnit luokittuivat keskimäärin 15 % paremmin kuin fr-sonnit. Nettokasvutuloksissa ero oli vajaa 2 % fr-sonnien hyväksi. Verrattuna meillä aikaisemmin käytettyyn friisiläisrotuiseen eläinainekseen nykyisen holstein-friisiläisen eläinaineksen kasvu- ja lihanuotanto-ominaisuudet ovat heikompia. Esimerkiksi vielä 1980-luvun loppupuolella friisiläis-sonnit kasvoivat noin 7 % paremmin kuin ayrshire-sonnit (Lampinen 1987).

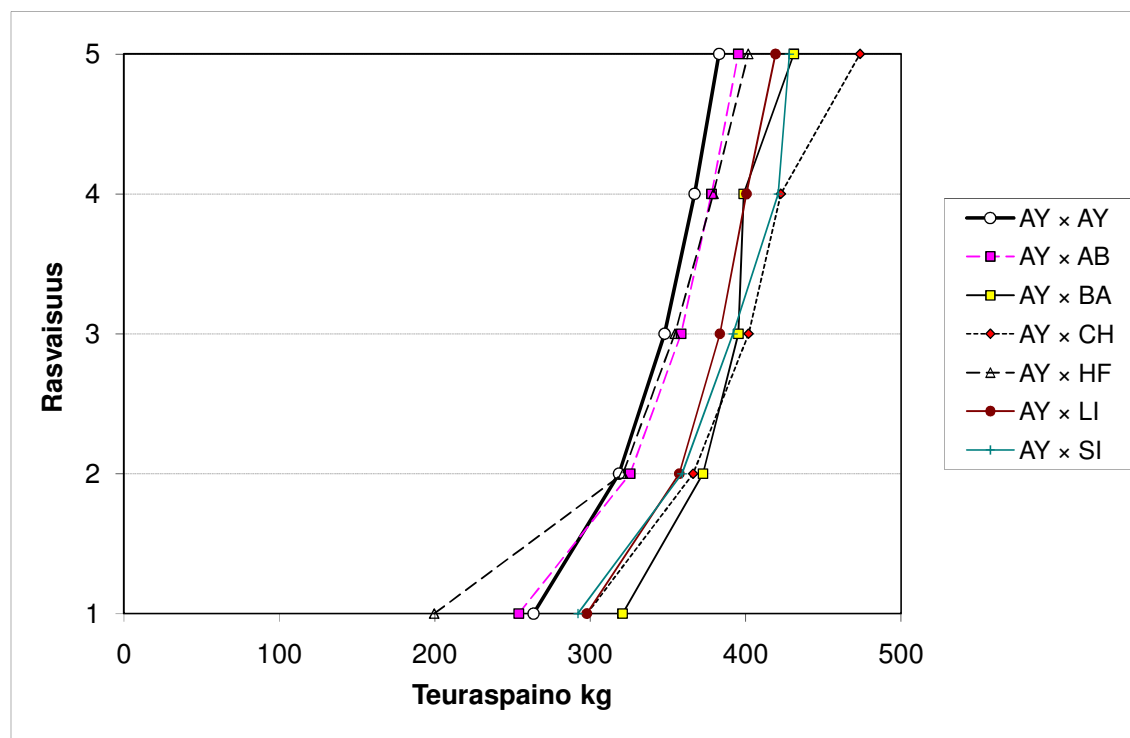
Liharoturisteytysten käyttö paransi sonnien kasvua, lisäsi teuraspainoa ja paransi ruhojen lihakuutta sekä ay- että hol-rodulla (Taulukot 1 ja 2). Kaikilla testatuilla liharoturisteytyksillä oli samansuuntainen vaikutus edellä mainittuihin ominaisuuksiin. Suurimmat teuraspainot ja korkeimmat nettokasvut saavutettiin ch-, si- ja ba-roduilla risteytettäessä.

Ruhojen lihakkuus parani eniten ba-, li- ja ch-rodun risteytyksiä käytettäessä. Ruhojen lihakkuus näytti paranevan liharoturisteytyksen ansiosta enemmän fr- kuin ay-rodun sonneilla. Ruhon rasvaisuuden osalta risteyttäminen ba-rodulla vähensi ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin maitorotusonneihin verrattuna. Sen sijaan muilla liharoduilla risteyttäminen näytti hieman lisäävän ruhojen rasvaisuutta puhtaisiin ay- ja hol-sonneihin verrattuna. Sekä ruhojen lihakkuuden että rasvaisuuden osalta on kuitenkin huomioitava myös teuraspainon vaikutus, sillä teuraspainon kasvu paransi ruhojen lihakuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla testatuilla roduilla ja rotuyhdistelmillä. Samoin nettokasvun lisääntyminen paransi ruhojen lihakuutta ja lisäsi rasvaisuutta kaikilla roduilla ja rotuyhdistelmillä.

Varsinkin puhtailla maitoroduilla sekä keskikokoisten liharotujen (ab, hf) ja maitorotujen risteytyssonneilla ruhot rasvoittuvat nopeasti teuraspainojen ylittäessä 350 kg. Myös rotuyhdistelmien välillä erot olivat selkeät. Keskimääräinen rasvaisuusluokkaan 3 sijoittuva puhdasrotuinen ay-sonni painoi data-aineistossa 348 kg. Vastaavat keskimääräiset teuraspainot rasvaisuusluokassa 3 olivat risteytyssonneilla 354 (hf), 359 (ab), 383 (li), 392 (si), 395 (ba) ja 402 (ch) (Kuva 1). Kuvasta 1 ilmenee, että ay×ay-, ay×ab- ja ay×hf-rotujen sonneilla teuraspainot olivat melko lähellä toisiaan kaikissa rasvaisuusluokissa. Edellä mainitut rotuyhdistelmät erosivat selkeästi ay×ba-, ay×ch-, ay×li- ja ay×si-rotujen sonneista, jotka voitiin kasvattaa selkeästi suurempiin teuraspainoihin kussakin rasvaisuusluokassa.

Kun tarkasteltiin eläinten keskimääräistä teuraspainoa erikseen kussakin lihakkuusluokassa, esille nousivat erityisesti ba- ja li-rotujen hyvät lihakkuusominaisuudet. Näiden rotujen risteytyseläimet saavuttivat korkeamman lihakkuusluokan selvästi muita rotuja alhaisemmassa teuraspainossa.

Esimerkiksi lihakuusluokkaan R- luokittuva ay×ba –sonni painoi keskimäärin 370 kg ja ay×li –sonni vastaavasti 371 kg. Muilla rotuyhdistelmillä R- luokittuminen saavutettiin keskimäärin seuraavissa teuraspainoissa: ay (398), ay×ab (384), ay×hf (390), ay×si (402), ay×ch (387).



Kuva 1. Ay-risteytyssonnien ruhojen rasvaisuusluokka teuraspainon mukaan eri rotuyhdistelmillä.

### Hiehojen kasvu- ja teurastulokset

Puhtailla ay-hiehoilla keskimääräinen kasvusaika oli aineistossa 492 vrk, nettokasvu 381 g/pv, teuraspaino 202 kg, ruhojen lihakuusluokka 3,4 (P+) ja rasvaisuusluokka 2,7. Puhtaiden fr-hiehojen vastaavat tulokset olivat: kasvusaika 486 vrk, nettokasvu 399 g/pv, teuraspaino 208 kg, lihakuusluokka 3,0 (P+) ja rasvaisuusluokka 2,7. Ay- ja fr-rotujen hiehot erosivat merkitsevästi ( $p < 0,001$ ) toisistaan kaikkien muiden parametrien paitsi ruhon rasvaisuuden osalta. Merkittävin ero puhtaiden maitorotuisten hiehojenkin osalta näkyi ruhojen lihakkuudessa. Ay-hiehot luokitteivat keskimäärin 13 % paremmin kuin fr-hiehot. Nettokasvutuloksissa ero oli vajaa 5 % fr-hiehojen hyväksi.

Teurashiehojen osalta tulokset olivat hyvin samansuuntaiset kuin sonneilla. Liharoturisteytysten käyttö paransi teurashiehojen nettokasvua, lisäsi teuraspainoa ja paransi ruhojen lihakkuutta sekä ay-että fr-rodulla (Taulukot 3 ja 4). Nettokasvutuloksissa liharoturisteytyksillä saavutetut hyödyt vaihtelivat 11 (fr×ab) ja 28 (ay×ch) prosenttia välillä. Ruhojen lihakuus parani peräti 35 (ay×hf) – 90 (fr×ba) prosenttia puhtaaseen maitorodun hiehoon verrattuna.

Korkeammista teuraspainoista huolimatta ba-rodulla risteyttäminen vähensi ruhojen rasvaisuutta myös teurashiehoilla puhtaaseen maitorotuun verrattuna. Sen sijaan muilla liharoduilla risteyttäminen näytti korkeammista teuraspainoista johtuen lisäävän ruhojen rasvaisuutta myös hiehoilla.

Myös hiehoilla teuraspainon suhde ruhon rasvoittumiseen tuli aineistosta selkeästi esille, ja hiehoillakin rotuyhdistelmien välillä erot olivat selkeät. Keskimääräinen rasvaisuusluokkaan 3 sijoittuva puhdasrotuinen ay-hieho painoi data-aineistossa 214 kg. Vastaavat keskimääräiset teuraspainot rasvaisuusluokassa 3 olivat risteytyshiehoilla 211 (ab), 220 (hf), 235 (si), 237 (li), 247 (ch) ja 251 (ba).

Taulukko 1. Puhtaiden ayrshiresonnien (ay) sekä ay ×liharoturisteytyssonnien kasvu- ja teurastulokset roduittain (ab = aberdeen angus, ba = blonde d'Aquitaine, ch = charolais, hf = hereford, li = limousin, si = simmental).

	Rotu							SEM <sup>1</sup>	p-arvo	Tilastollinen merkitsevyys <sup>2</sup>					
	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
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 <sup>3</sup>	4,7	6,0	7,4	7,1	5,8	7,3	6,4	0,04	<0,001	***	***	***	***	***	***
Rasvaisuus <sup>4</sup>	2,4	3,1	2,2	2,5	3,2	2,6	2,7	0,02	<0,001	***	***	***	***	***	***

<sup>1</sup> SEM = Keskiarvon keskivirhe.

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> 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+.

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

Taulukko 2. Puhtaiden holstein-friisiläisnnonien (fr) sekä fr ×liharoturisteytyssonnien kasvu- ja teurastulokset roduittain (ab = aberdeen angus, ba = blonde d'Aquitaine, ch = charolais, hf = hereford, li = limousin, si = simmental).

	Rotu							SEM <sup>1</sup>	p-arvo	Tilastollinen merkitsevyys <sup>2</sup>					
	fr×fr	fr×ab	fr×ba	fr×ch	fr×hf	fr×li	fr×si			fr×ab	fr×ba	fr×ch	fr×hf	fr×li	fr×si
Eläinmäärä, kpl	87 323	783	621	562	349	1 691	570								
Kasvatusaika, pv	587	592	582	575	592	586	582	3,4	<0,001	*	*	***			*
Nettokasvu, g/pv	542	580	627	649	594	611	634	4,1	<0,001	***	***	***	***	***	***
Teuraspaino, kg	333	357	379	387	366	372	383	2,6	<0,001	***	***	***	***	***	***
Lihakkuus <sup>3</sup>	4,1	5,8	7,3	7,0	5,8	7,1	6,3	0,05	<0,001	***	***	***	***	***	***
Rasvaisuus <sup>4</sup>	2,4	3,0	2,1	2,5	3,2	2,5	2,7	0,03	<0,001	***	***	***	***	***	***

<sup>1</sup> SEM = Keskiarvon keskivirhe.

<sup>2</sup> Pareittaiset vertailut on tehty Dunnetin-testillä. Testillä on testattu poikkeako kyseisen risteytyksen tulos puhtaan fr×fr-eläimen tuloksesta.

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

<sup>3</sup> 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+.

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

Taulukko 3. Puhtaiden ayrshirehiehojen (ay) sekä ay xliharoturisteytyshiehojen kasvu- ja teurastulokset roduittain (ab = aberdeen angus, ba = blonde d' Aquitaine, ch = charolais, hf = hereford, li = limousin, si = simmental).

	Rotu							SEM <sup>1</sup>	p-arvo	Tilastollinen merkitsevyys <sup>2</sup>					
	ayxay	ayxab	ayxba	ayxch	ayxhf	ayxli	ayxsi			ayxab	ayxba	ayxch	ayxhf	ayxli	ayxsi
Eläinmäärä, kpl	14 221	1 626	1 136	802	487	3 699	827								
Kasvatusaika, pv	492	478	471	470	477	477	481	3,2	<0,001	***	***	***	***	***	***
Nettokasvu, g/pv	381	443	468	489	458	461	466	3,5	<0,001	***	***	***	***	***	***
Teuraspaino, kg	202	226	234	242	232	233	237	1,8	<0,001	***	***	***	***	***	***
Lihakkuus <sup>3</sup>	3,4	4,7	5,9	5,5	4,6	5,7	4,9	0,05	<0,001	***	***	***	***	***	***
Rasvaisuus <sup>4</sup>	2,7	3,6	2,5	2,9	3,8	2,9	3,1	0,04	<0,001	***	***	***	***	***	***

<sup>1</sup> SEM = Keskiarvon keskivirhe.

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> 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+.

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

Taulukko 4. Puhtaiden holstein-friisiläishiehojen (fr) sekä fr xliharoturisteytyshiehojen kasvu- ja teurastulokset roduittain (ab = aberdeen angus, ba = blonde d' Aquitaine, ch = charolais, hf = hereford, li = limousin, si = simmental).

	Rotu							SEM <sup>1</sup>	p-arvo	Tilastollinen merkitsevyys <sup>2</sup>					
	frxfr	frxab	frxba	frxch	frxhf	frxli	frxsi			frxab	frxba	frxch	frxhf	frxli	frxsi
Eläinmäärä, kpl	6 348	531	467	438	186	1 249	393								
Kasvatusaika, pv	486	471	469	464	478	476	473	5,2	<0,001	***	***	***		***	***
Nettokasvu, g/pv	399	441	480	503	455	469	468	5,5	<0,001	***	***	***	***	***	***
Teuraspaino, kg	208	221	238	246	231	237	235	2,8	<0,001	***	***	***	***	***	***
Lihakkuus <sup>3</sup>	3,0	4,5	5,7	5,5	4,5	5,6	4,7	0,07	<0,001	***	***	***	***	***	***
Rasvaisuus <sup>4</sup>	2,7	3,3	2,5	3,0	3,7	3,0	3,1	0,06	<0,001	***	***	***	***	***	***

<sup>1</sup> SEM = Keskiarvon keskivirhe.

<sup>2</sup> Pareittaiset vertailut on tehty Dunnetin-testillä. Testillä on testattu poikkeako kyseisen risteytyksen tulos puhtaan frxfr-eläimen tuloksesta.

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

<sup>3</sup> 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+.

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

## Yhteenveto ja johtopäätökset

Ayrshire-rotuiset eläimet luokittuivat lihakkuudeltaan selkeästi paremmin kuin holstein-friisiläisrotuiset sonnit ja hiehot. Ruhojen lihakkuus näytti paranevan liharoturisteytyksen ansiosta enemmän holstein-friisiläis- kuin ayrshire-rodulla.

Liharotusiemennyksillä pystytään tuottamaan puhtaisiin maitorotueläimiin verrattuna paremmin kasvavia ja luokittuvia lihanautoja. Aineiston perusteella limousin on tällä hetkellä eniten käytetty rotu maitotilojen liharotusiemennyksissä. Tämä on tulosten pohjalta varsin perusteltua, sillä limousinristeytyksillä saavutetaan hyvät kasvatulokset ja ruhot luokituvat hyvin. Myös blonde d'Aquitaine-rotu sopii erinomaisesti käytettäväksi maitotilojen liharotusiemennyksissä, sillä se on aineiston perusteella selkeästi vähiten rasvoittuva rotu ja myös kasvu- ja lihakkuusominaisuudet ovat risteytyskäytössä hyvät. Niin ikään charolais-risteytysten kasvu- ja teurasominaisuudet osoittautuivat aineistossa hyviksi.

Aineiston tulokset ovat varsin loogisia, sillä ch-, li- ja ba-rodut edustavat tyypillisimmillään ns. pääterotuja, joilla on jo jalostuksellisesti kiinnitetty erityisesti huomiota juuri erinomaiseen teurastulokseen. Keskikokoisten ab- ja hf-rotujen eli ns. emorotujen vahvuudet tulevat selkeimmin esille tarkasteltaessa esimerkiksi emolehmien rehunkäyttökykyä. Naudanlihantuotannon kannalta katsottuna maitotiloilla käytettävien liharoturisteytysten lisäämisen tavoitteena tulisi olla nimenomaan naudanlihantuotannon tehokkuuden ja tuotettavan naudanlihämäärän lisääminen risteytysvasikoiden kautta. 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 lihakkuusluokka.

MAILI-hankkeessa tullaan tekemään vuosien 2012–2013 aikana talouslaskelmia, joissa selvitetään maito-liharoturisteytysvasikoiden merkitys lihanautatilin liiketaloudelliseen kannattavuuteen sekä selvitetään liharotusiemennysten merkitys maitotilan liiketaloudelliseen kannattavuuteen. Näiden laskelmien perusteella tullaan saamaan tarkempaa tietoa eri roturisteytysten vaikutuksesta naudanlihan tuotantoketjun taloudelliseen tulokseen.

## Kirjallisuus

**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.

**Lampinen, A.** 1987. Maitorotuisien keinosiemennyssonnien kasvukyky ja sen arvostelu. Kotieläinjalostuksen tiedote nro 76. Helsingin yliopisto/Kotieläintieteen laitos ja Maatalouden tutkimuskeskus/Kotieläinjalostuslaitos. 79 s.

**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 loppuraportti. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. s. 35–80.

**Ruohomäki, H.** 1976. Lihantuotantokokeiden tuloksia. Kotieläinjalostuksen tiedote nro 12. Helsingin yliopisto/Kotieläintieteen laitos ja Maatalouden tutkimuskeskus/Kotieläinjalostuslaitos. 15 s.