

Lihasikalassa kiinnitettävä huomiota porsaserän laatuun ja sikalan tyhjennystapaan

Jarkko K. Niemi¹⁾ ja Marja-Liisa Sevón-Aimonen²⁾

¹⁾*MTT taloustutkimus, Luutnantintie 13, 00410 Helsinki, jarkko.niemi@mtt.fi*

²⁾*MTT biotekniikka ja elintarviketutkimus, 31600 Jokioinen, marja-liisa.sevon-aimonen@mtt.fi*

Tiivistelmä

Teurastuksen ajoitus on tärkeä lihasikojen kasvatuksen kannattavuuteen vaikuttava tekijä. Liian aikaisin teurastettaessa osa sian kasvupotentiaalista jää käyttämättä ja liian myöhään teurastettaessa sian paras kasvupotentiaali on jo käytetty. Sikojen kasvukyvyssä ja siten teuraspainoissa voi kuitenkin olla suuria eroja, jolloin tuottajan ongelmana on valita koko kasvatuserän kannalta optimaalinen teurastusajankohta. Teurastuksen ajoituksen taloudellista merkitystä lisää se, että teurastamot maksavat alemmaa hintaa niin sanotun kärkipainovälin ylittävistä tai alittavista ruhoista. Ruhojen hinnoittelusta ja painovaihtelusta aiheutuvien tulonmenetysten vähentämiseksi tuottaja voi lähettää siat teuraaksi joko yhdessä tai useammassa erässä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, missä vaiheessa tuottajan kannattaa teurastaa sika, miten nopeasti kerratäyttöinen sikala kannattaa tyhjentää silloin, kun sikojen kasvukyky vaihtelee, ja miten paljon kerratäyttöisessä sikalassa on hyötyä teurastusten jaksottamisesta useaan erään. Tutkimuksessa verrattiin kahta erilaista sikalan tyhjennystapaa, joissa 1) kaikki siat lähetetään samana päivänä teuraaksi (kerratyhjenteinen sikala) tai 2) siat voidaan lähettää teuraaksi enintään kymmenessä yhtä suuressa erässä (jaksotettu teurastus). Molemmista vaihtoehdoista uudet porsaas tuodaan vasta viimeisten sikojen lähdettyä teuraaksi. Tutkimuksessa kehitettiin stokastinen dynaaminen optimointimalli, joka maksimoi sikapaikan tuoton. Tämä tavoite on tärkeä sikatalouden kilpailukykyyn kannalta, sillä tuotanto on pääomavaltaista. Mallissa kasvatuserän porsaas tuodaan sikalaan yhdessä erässä. Kunkin sian kasvu kuvataan mekanistista kasvumallia hyödyntäen. Malli optimoi teurastuksen ajoituksen kullekin ryhmän sialle ottaen huomioon muiden kasvatuserän sikojen painon, kasvukykyyn ja teurastuksen ajoituksen.

Tulosten mukaan kasvatuserän nopeimmin kasvavat siat kannattaa teurastaa, kun ne saavuttavat kärkipainovälin ylärajan. Sen sijaan kasvatusryhmän hitaimmin kasvavat siat kannattaa myydä teuraaksi jo niiden ollessa kärkipainovälin alarajan tuntumassa. Tulos johtuu siitä, että hidaskasvuiset siat ovat muita sikoja heikompiteuottoisia ja siitä, että loppuja sikapaikkoja ei kannata makuuttaa tyhjillään muutaman hidaskasvuisen sian vuoksi.

Tulosten mukaan mahdollisuus jakaa teurastukset useaan erään nostaa sikapaikan tuottoa 4,6 - 8,5 eurolla vuodessa, mikä esimerkiksi 500 sian sikalassa vastaa tuhansien eurojen lisätuottoa vuodessa. Matala sianlihan hinta, kapea kärkipainoväli ja sikatalouden tukien irrottaminen tuotannosta lisäävät teurastusten jaksottamisen kannattavuutta ja pidentävät sikalan tyhjennysaikaa. Myös tilalla käytetty eläinainees, kuten rotuyhdistelmä, vaikuttaa optimaaliseen teurastustapaan. Kun sikojen kasvukykyyn hajonta lisääntyy 15 %, sikapaikan tuotto laskee tulosten mukaan 3,2 euroa vuodessa. Tulokset viittaavatkin siihen, että lihasikala voi parantaa kilpailukykyään, jos se kiinnittää huomiota porsaiden tasalaatuisuuteen ja teurastuksen ajoitukseen.

Asiasanat: Sika, teurastuksen ajoitus, dynaaminen optimointi, kasvumalli

Johdanto¹

Teurastuksen ajoitus on tärkeä lihasikojen kasvatuksen kannattavuuteen vaikuttava tekijät. Liian aikaisin teurastettaessa osa sian kasvupotentiaalista jää käyttämättä ja liian myöhään teurastettaessa sian paras kasvupotentiaali on jo käytetty. Jokainen sika on kuitenkin yksilö ja yksilöiden kasvukyvyssä on eroja (ks. Pomar ym. 2003). Siten teuraspainoissakin voi olla suuria eroja. Tuottajan kannalta onkin tärkeää määrittää taloudellisesti optimaalinen teurastuksen ajankohta koko sikaerälle, ei vain yksittäiselle sialle. Tutkimukset viittaavat siihen, että lihasikojen teurastus kannattaa ajoittaa niiden painon tai iän mukaan (mm. Kure 1997, Boys ym. 2007) sekä siihen että sikojen taloudellisesti optimaalinen ruokinta ei välttämättä aina maksimoi sikojen päiväkasvua (mm. Boland ym. 1999, Jean dit Bailleul ym. 2000, Niemi 2006). Teurastuksen ajoituksen taloudellista merkitystä korostaa myös se, että teurastamot maksavat alempaa hintaa niin sanotun kärkipainovälin ylittävistä tai alittavista ruhoista. Tällä on merkitystä etenkin silloin, kun kasvatuserän sikojen kasvukyky on kirjava.

Sianlihan hinnoittelu ruhojen painon ja lihakuuden mukaan onkin teurastamon kannalta tärkeä keino ohjata tuottajien päätöksentekoa ja varmistaa haluamansa laatuisten ja tasalaatuisten ruhojen saanti. Ruhojen painovaihtelusta aiheutuvien tulonmenetysten vähentämiseksi tuottaja voi lähettää siat teuraaksi joko yhdessä tai useammassa erässä. Sianlihantuottajan onkin tärkeää tuntea, miten hinnoittelulla pyritään ohjaamaan lihasikojen tuotantoa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, missä vaiheessa tuottajan kannattaa teurastaa sika, miten nopeasti kertatäyttöinen sikala kannattaa tyhjentää silloin, kun sikojen kasvukyky vaihtelee, ja miten paljon kertatäyttöisessä sikalassa on hyötyä teurastusten jaksottamisesta useaan erään. Tutkimuksessa verrattiin 1) sikalan kertatyhjennystä, jossa kaikki siat lähetetään samana päivänä teuraaksi sekä 2) jaksotettua teurastusta, jossa siat voidaan lähettää teuraaksi enintään kymmenessä yhtä suuressa erässä. Molemmissa vaihtoehdoissa uudet porsaats tuodaan yhdessä erässä ja vasta viimeisten sikojen lähdettyä teuraaksi.

Tutkimuksessa kehitettiin stokastinen dynaaminen optimointimalli, joka maksimoi sikapaikan tuoton. Tämä tavoite on tärkeä sikatalouden kilpailukyvyyn kannalta, sillä tuotanto on pääomavaltaista. Karsinan keskivertosian kasvu kuvataan mekanistista kasvumallia (Niemi 2006) hyödyntäen ja muiden sikojen kasvun oletetaan jakautuvan keskivertoasian ympärille. Malli optimoi teurastuksen ajoituksen kullekin ryhmän sialle ottaen huomioon muiden kasvatuserän sikojen painon, kasvukyvyyn ja teurastuksen ajoituksen. Lisäksi malli ottaa huomioon, miten käytetty eläinaines vaikuttaa ruokintaan ja teurastuksen ajoitukseen sekä optimoi sialle annettujen rehuyksiköiden määrän.

Aineisto ja menetelmät

Optimointimalli

Tutkimuksessa käytetty dynaamisen ohjelmoinnin malli kuvaa sian kasvuprosessin ja ratkaisee sianlihan tuottajan voitonmaksimointiongelman. Sikoja käsitellään yhtenä ryhmänä siten, että sikojen paino ja kasvukyky jakautuu keskivertosian ympärille ja erän tarkka kasvupotentiaali on tuottajalle tuntematon. Tutkimuksessa tarkastellaan esimerkkitilaa, jolla on 1 000 lihasikapaikkaa.

Tutkimuksessa maksimoitava yhtälö on muotoa:

$$(1) \quad V_t(\mathbf{x}_t) = \max_{\mathbf{u}_t^{\text{feed}}} \left\{ \max_{\mathbf{u}_t^{\text{cull}}} \left\{ R_t(\mathbf{x}_t, \mathbf{u}_t^{\text{cull}}) + \beta E(V_{t+1}(\mathbf{x}_{t+1})) \right\} \right\} \text{ for } t = 1, \dots, T$$

siten että: $\mathbf{x}_{t+1} = \mathbf{g}(\mathbf{x}_t, \mathbf{u}_t^{\text{cull}}, \mathbf{u}_t^{\text{feed}})$ (sian kasvumalli)

\mathbf{x}_1 ja $V_{T+1}(\mathbf{x}_{T+1})$ annettu (alku- ja lopputilanne annettu),

jossa V_t on sikapaikan maksimoitu tuottoarvo; \mathbf{x}_t on tilannemuuttujavektori; t on aikaindeksi, joka mittaa aikaa päivissä; $\mathbf{u}_t^{\text{cull}}$ on teurastuspäätösvektorikasvatuserän sioille ja $\mathbf{u}_t^{\text{feed}}$ ruokintasääntö; $R_t(\cdot)$ on yhden päivän nettotuotto; β on diskonttaustekijä; $E(\cdot)$ on odotusarvo-operaattori; $V_{t+1}(\mathbf{x}_{t+1})$ on seuraavan ajanjakson tuottoarvo; $\mathbf{g}(\cdot)$ on siirtymäyhtälö, joka kuvaa teurastuspäätöstä tai kasvumallia; $V_{T+1}(\mathbf{x}_{T+1})$ on sikapaikan arvo optimoinnin viimeisen hetken T jälkeen ja \mathbf{x}_1 on uuden kasvatuserän (keskielopaino 25 kg) saapumis-

¹ Kirjoitus perustuu Maa- ja metsätalousministeriön, Faba ja MTK:n rahoittamassa hankkeessa tehtyyn mallinustyöhön.

hetkeä kuvaava tilannemuuttujavektori, josta optimointi aloitetaan. Yhden ajanhetken nettotuotot sisältävät sian myynnistä saatavan tulon ja mahdollisen tuen, porsaskustannuksen mikäli jaksolla ostetaan porsas, sekä ruokintakustannuksen. Muut kustannukset oletetaan ajan suhteen vakioiksi, eivätkä ne siksi vaikuta tulosten vertailuun, vaikka ne vaikuttavatkin sikapaikan tuottoon.

Tilannemuuttujat kuvaavat kasvatuserän sikojen painoja. Sian elopaino kuvataan ruhon sisältämän rasva- (x_t^{fat}) ja valkuaiskudoksen (x_t^{lean}) funktiona. Rasva- ja valkuaiskudosta käytetään myös määritettäessä sian ruhon laatukorjattua markkina-arvoa.

Kunkin sian kasvupotentiaali kuvataan Gompertzin function avulla. Kasvupotentiaalia kuvaavat parametrit ovat (ks. Niemi 2006) aikuistumissuhde (MR), rasvakudoksen aikuispaino (MW^{fat}) ja valkuaiskudoksen aikuispaino (MW^{lean}). Tunnuksluvun kasvaessa sian keskipäiväkasvu nousee, mutta samalla myös kasvukäyrän profiili muuttuu (esim. Emmans ja Kyriazakis 1999).

Päätösmuuttujavektori sisältää ruokinta- ja teurastuspäätökset. Sian teurastuksen ajoitus perustuu sen elopainoon, joka on havaittavissa oleva muuttuja. Sen sijaan ruhon rasva- ja valkuaiskoostumus voi vaihdella sikojen välillä, vaikka niiden elopaino olisi sama. Kasvatuserän siat jaetaan kymmeneen ryhmään niiden elopainon perusteella. Ruokintapäätöstä mallinnettaessa kasvatuserän sioille annetaan rehua, jonka valkuaispitoisuus noudattelee ruokintasuosituksia (MTT 2006), mutta jonka määrä (ry/päivä) optimoidaan. Rehuannoksen määrä noudattelee ruokintakäyrää, jonka parametrit optimoidaan käytetyn eläinaineksen, markkinatilanteen ja lihan hinnoittelun mukaan. Ruokinta perustuu ohra-soijarouhe-aminohappotäydennys-seokseen.

Rasva- tai valkuaiskomponentin muutos hetkestä toiseen voidaan kuvata siirtymäyhtälöllä, jossa vaikuttavia tekijöitä ovat kudosten paino edellisellä hetkellä, sian perinnällinen taso, karsinan sioille rehussa annetun energian (u_t^{energy}) ja valkuaisen (u_t^{protein}) määrä sekä teurastuspäätös (u_t^{cull}) (ks. Niemi (2006):

$$(2) \quad x_{t+1}^i = f(x_t^{\text{lean}}, x_t^{\text{fat}}, u_t^{\text{energy}}, u_t^{\text{protein}}, u_t^{\text{cull}}), \quad (\text{rehun saanti rajoittaa kasvua})$$

$$\text{sitte että: } x_{t+1}^i \leq f(x_t^{\text{lean}}, x_t^{\text{fat}}, \text{MR}, \text{MW}^{\text{fat}}, \text{MW}^{\text{lean}}) \quad (\text{sian perimä rajoittaa kasvua}),$$

jossa $i = \{\text{lean}, \text{fat}\}$ viittaa ruhon valkuais- tai rasvakudokseen.

Skenaariot

Teurastuksen ajoitusta tarkasteltiin kuudessa erilaisessa hinnoittelu- ja markkinaskenaariossa (Taulukko 1), kahdessa eläinainesskenaariossa sekä skenaariossa, jossa sikojen kasvun hajonta on 15 % suurempi kuin kasvukäyrän tunnuslukujen tavanomainen hajonta. Markkinatilanne perustui vuosien 2005-2007 markkinatilanteeseen, mutta teuraspalkkion osalta tarkasteltiin myös tilannetta, jossa palkkiota ei makseta. Simulaatioissa tarkasteltiin kahta eri eläinainesta, joista ensimmäinen on nopeakasvuisempi mutta helpommin rasvoittuva kuin toinen (Taulukko 2). Eläinainekohtaiset tunnusluvut estimoitettiin MTT Hyvinkäällä tehdyn syöntikykykokeen aineistosta valituille kahdelle erilaiselle sika-ainekselle.

Taulukko 1. Markkina-, tuki- ja lihan hinnoitteluskenaariot, joita tarkasteltiin tutkimuksessa.

Hintamuuttuja	Yksikkö	Perusskenaario	Vaihtoehtoinen tunnusluku ja skenaario ¹⁾
Sianlihan perushinta ²⁾	€/t	133	143 (Lihan hinta)
Lihaprocentin hinta	€/t%-yksikkö	2	1 (Lihakkuuden hinta)
Painovähennys ²⁾	€/t	2	1 (Painovähennys)
Kärkipaino ²⁾	minimi – maksimi	75 – 90	80-95 kg (Kärkiväli)
Porsaan hinta	€ / porsas	56	-
Teuraspalkkio ³⁾	€ / ruho	0	14 (teuraspalkkio)
soijarouheen hinta	€ / t	310	-
Ohran hinta (sis. premix)	€ / t	121	-

1) Skenaariot nimitetään kuvaan 1 ja tunnusluvun arvo, jota tarkasteltiin.

2) Sianlihan perushinta maksetaan ruholle, jonka lihaprosentti on 60 % ja jonka teuraspaino on kärkipainon minimi- ja maksimipainon välissä. Painon mukainen hintakorjaus on nolla kärkipainovälissä oleville sioille. Kärkipainoväliä kevyemmille ruhoille hintakorjaus on: (ruhon teuraspaino-kärkipainovälin alin paino)×painovähennys. Kärkipainoväliä painavammille ruhoille hintakorjaus on: -(ruhon teuraspaino-kärkipainovälin ylin paino)×painovähennys. Lihaprocentin mukainen hintakorjaus lasketaan seuraavasti: (sialle laskettu lihaprosentti-60)×lihaprosentin hinta

3) Maksetaan vähintään 61 kg painaville ruhoille.

Taulukko 2. Aikuistumissuhteen (MR), rasvakudoksen aikuispainon (MR^{fat}) ja valkuaiskudoksen aikuispainon (MW^{lean}) tunnusluvut tutkimuksessa tarkastellulle perusskenaariot ja hidaskasvuinen sika-skenaariot eläinaineksellä, tunnuslukuja vastaava keskipäiväkasvu (ADG, g/d) ja lihaprosentti 110 kg elopainossa.

Eläinaineksellä	MR	MW^{lean}	MR^{fat}	ADG	Liha-%
Perusskenaario	0.0131	36.65	63.0	1002	60.0
Hidaskasvuinen sika	0.0132	35.5	52.0	859	60.9

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tulosten mukaan painoltaan heterogeenisen kasvatuserän teurastus kannattaa jaksottaa useaan erään. Kasvatuserän nopeimmin kasvavat ja painavimmat siat kannattaa lähettää teuraaksi juuri kun ne saavuttavat kärkipainovälin ylimmän painon. Hitaammin kasvavia ja kevyempiä sikoja kannattaa kasvattaa kunnes nekin ovat saavuttamassa kärkipainovälin ylimmän painon. Poikkeuksen sääntöön tekevät kuitenkin kasvatuserän hitaimmin kasvaneet ja kevyimmät siat (Kuva 1). Ne kannattaa lähettää teuraaksi jo siinä vaiheessa, kun sikojen teuraspaino on kärkipainovälin alarajan tuntumassa. Samalla koko sikala on tyhjennettävä. Mikäli painoon liittyvä hinnanalennus on vähäinen, nämä siat kannattaa teurastaa vaikka osa niistä ei olisi-kaan vielä saavuttanut kärkipainoväliä. Toisaalta voimakas painoon perustuva hinnanalennus, heikko sianlihan hinta tai tuen poistuminen nostavat kannattavinta teuraspainoa. Loppuvuoden 2009 markkinatilannetta vastaa parhaiten skenaario, jossa sianlihan hinta on 143 €/t.

Kärkipaino on teuraspainoja voimakkaasti määräävä tekijä. Mikäli korkeinta hintaa maksetaan pienelle painovälille, se vähentää sikojen teuraspainojen hajontaa, mutta myös lisää tuotantokustannuksia. Kertatyhjenteisessä sikalassa sikojen painohajonta johtaa siihen, että koko optimaalisessa keskiteuraspainossa osalla sioista teuraspaino jää kärkipainovälin painoja suuremmaksi tai pienemmäksi. Jaksotettua teurastusta käytettäessä suurempi osa sioista on mahdollista myydä teuraaksi niiden ollessa kärkipainovälissä, joten koko kasvatuserän keskiteuraspaino on noin yhden kilogramman suurempi kuin kertatyhjennystä käytettäessä. Suurempi keskiteuraspaino ei kuitenkaan välttämättä lisää kasvatusaikaa, koska jaksotettua teurastusta käytettäessä myös sikojen ruokinta voi olla hieman voimaperäisempää. Teuraspalkkion lisääminen malliin ja sianlihan hinnan nousu laskevat jaksotetun teurastuksen mukaista keskiteuraspainoa 1-2 kg.

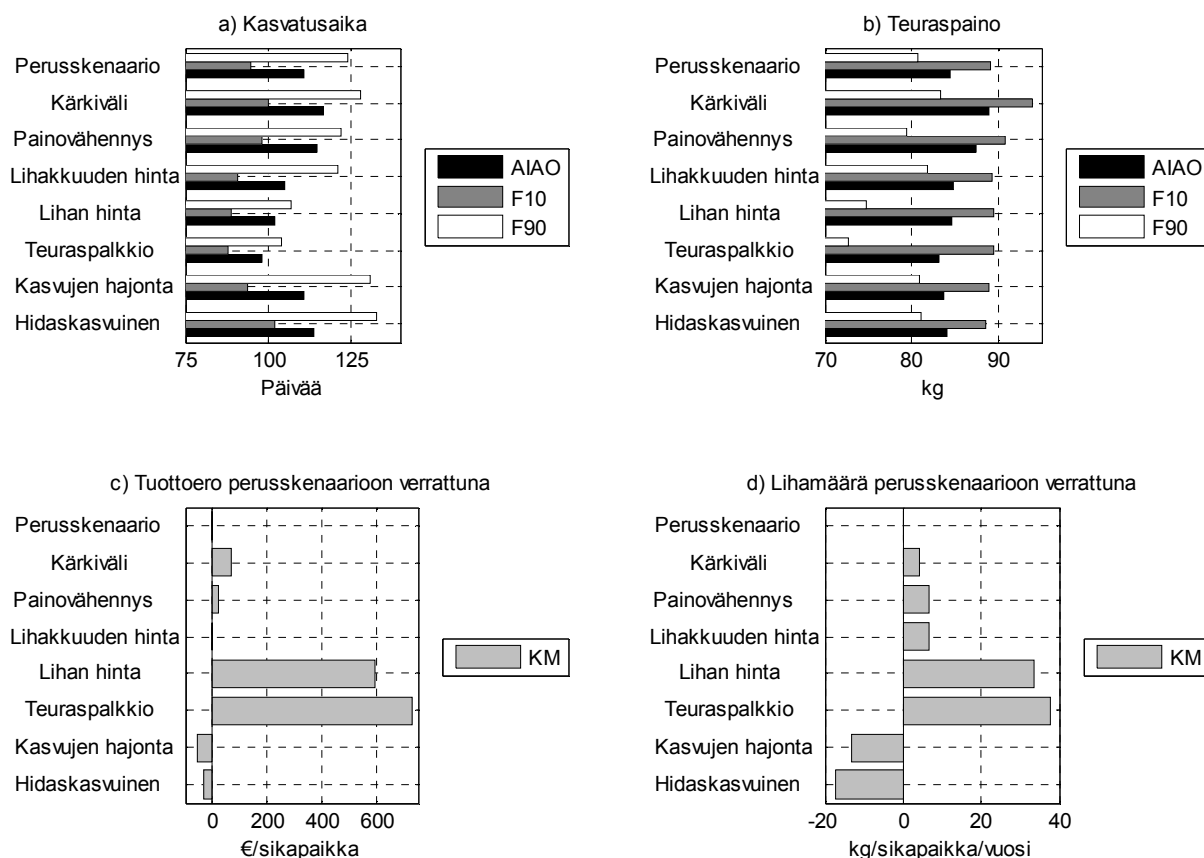
Jaksotettua teurastusta käytettäessä teuraserien lukumäärä riippuu markkinatilanteesta. Skenaariossa, jossa sianlihan perushinta on 143 €/t tai jossa sioille maksetaan teuraspalkkiota, 30-40 % sioista kannattaa lähettää teuraaksi yhdellä kerralla, kun kasvatuserän kevyimmät siat ovat saavuttamassa kärkipainovälin alimman painon. Muissa skenaarioissa teurastuspäiviä on 9-10 kpl. Tutkimuksessa teurastuksen ajoitus optimoitiin päivän tarkkuudella. Mikäli tilalla olisi mahdollisuus toimittaa sikoja teuraaksi harvemmin, esimerkiksi vain kerran viikossa, teuraseriä olisi kahdesta viiteen.

Perusskenaariossa sikapaikkainvestoinnille saatavaksi tuotoksi simuloitiin 142 €. Lihan perushin-

nan noustessa tai teuraspalkkiota maksettaessa tuottoarvo on tätä selvästi korkeampi. Tämän lisäksi tuotto on perusskenaariota korkeampi, kun kärkipainovälin ulkopuolelle jäävien sikojen hinnanalennus on 1 €/t tai kun korkeinta hintaa maksetaan 80-95 kg painaville ruhoille. Lihaprosentin hinnan muutos ei skenaarioissa vaikuta merkittävässä määrin sikapaikkainvestoinnin tuottoon, mutta hitaammin kasvavalla eläinaineksella tuotto on perusskenaariota pienempi.

Teurastusten jaksotuksesta saatava hyöty on skenaariosta riippuen viidestä yhdeksään euroa sikapaikkaa ja vuotta kohti. Hyöty vähenee, kun lihan hinta nousee, käyttöön otetaan teurastuki tai kun ruhosta maksetaan korkeinta hintaa entistä suuremmalla kärkipainovälillä. Sikojen kasvukyvyyn hajonnan lisääntyminen nostaa teurastusten jaksotuksesta saatavaa suurempi hyötyä, mutta toisaalta se myös alentaa sikapaikan tuottoa ja siten aiheuttaa menetyksiä. Kun sikojen kasvukyvyyn hajonta lisääntyy 15 %, sikapaikan tuotto laskee tulosten mukaan 3,2 euroa vuodessa. Sikalan kapasiteetti saataisiinkin tehokkaammin käyttöön, jos samaan sikalaan toimitettaisiin kasvukyvyltään tasaisia porsaseriä.

Tulokset viittaavat siihen, että sikojen energian ja valkuaisen saantia voidaan rajoittaa alle niiden kasvupotentiaalin. Ruokintatuloksissa on kuitenkin eroja markkinaskenaarioiden sekä eläinainesten välillä. Tulos ja erot johtuvat osittain siitä, että sikojen todellista kasvupotentiaalia ei tunneta ja lisäksi siitä, että rehun koostumus kussakin ruokintavaiheessa on vakioitu. Tulokset kuitenkin viittaavat siihen, että mitä nopeammin ja mitä lyhyemmällä aikavälillä sikala tyhjenetään, sitä enemmän sioille annetaan rehua. Tässä tarkastelussa keskitytään eroihin teuraspainoissa ja teurastuksen ajoituksessa.



Kuva 1. Optimaalinen a) kasvusaika ja b) teuraspaino kasvutuserän sioille keskimäärin kertatyhjennystä (AIAO) noudatettaessa sekä ensimmäisenä (F10) ja viimeisenä (F90) teuraaksi lähetetyille kymmenelle prosentille kasvutuserän sioista jaksotettua teurastusta käytettäessä, sekä c) sikapaikan tuottoarvon (€) ja d) sikapaikkaa kohti vuodessa keskimäärin tuotetun sianlihamäärän (kg) ero perusskenaarioon kahdeksassa hinnoittelu-, markkina- ja tuotantoskenaariossa kun käytetään jaksotettua teurastusta.

Johtopäätökset

Tulosten mukaan mahdollisuus jakaa teurastukset useaan erään nostaa sikapaikan tuottoa 4,6 - 8,5 eurolla vuodessa, mikä esimerkiksi 500 sian sikalassa vastaa tuhansien eurojen lisätuottoa vuodessa. Tulokset viittaavatkin siihen, että kertatyhjennys noudattavilla tuojilla on selvä kannustin siirtyä jaksotettuun teurastuk-

seen. Matala sianlihan hinta, kapea kärkipainovälin ja kansallisten tukien irrottaminen tuotannosta lisäävät teurastusten jaksottamisen kannattavuutta ja pidentävät sikalan tyhjennysaikaa. Myös tilalla käytetty eläinainees, kuten rotuyhdistelmä, vaikuttaa optimaaliseen teurastustapaan. Kun sikojen kasvukyvyyn vaihtelu lisääntyy 15 %, sikapaikan tuotto laskee tulosten mukaan 3,8 euroa vuodessa. Tulokset viittaavatkin siihen, että lihasikala voi parantaa kilpailukykyään, jos se kiinnittää huomiota porsaiden tasalaatuisuuteen ja teurastuksen ajoitukseen. Tarkastellut skenaariot perustuivat vuosien 2005-2007 markkinatilanteeseen, josta oli poistettu teuraspalkkio, joka irrotettiin tuotannosta 2008-2009. Sianlihan hinta vuonna 2009 on kuitenkin ollut korkeampi kuin vuosina 2005-2007. Loppuvuoden 2009 tilannetta vastaakin melko hyvin skenaario, jossa sianlihan hinta oli 143 €/t.

Tulosten mukaan kasvatuserän nopeimmin kasvavat siat kannattaa teurastaa, kun ne saavuttavat kärkipainovälin ylärajan. Sen sijaan kasvatuserän hitaimmin kasvavat siat kannattaa myydä teuraaksi jo niiden ollessa kärkipainovälin alarajan tuntumassa. Tulos johtuu siitä, että hidaskasvuiset siat ovat muita sikoja heikompiteuottoisia ja siitä, että loppuja sikapaikkoja ei kannata makuuttaa tyhjillään muutaman hidaskasvuisen sian vuoksi. Tutkimuksessa sikojen teurastus optimoitiin päivän tarkkuudella. Sama periaate toteutuu myös silloin, kun tilalla on mahdollisuus myydä sikoja teuraaksi esimerkiksi vain kerran viikossa, mutta teuraseriä on vähemmän (2-5). Tulokset tukevat aikaisempia näkemyksiä (mm. Kure 1997, Boyd ym. 2007) sikojen taloudellisesti optimaalisesta teurastuksen ajoituksesta.

Tulokset viittaavat siihen, että lihan hinnoittelu tarjoaa voimakkaita kannustimia tuottaa teuraspainoltaan tasainen ja laadultaan teurastamolle sopiva sikaerä. Ruhon painoon perustuva hinnoittelu voi lisätä tuotantokustannuksia, joten teurastamon on kiinnitettävä huomiota siihen, millaisia ruhoja se tarvitsee. Tulokset viittaavat siihen, että tukien irrottaminen tuotannosta kannustaa toimialaa nostamaan teuraspainoja, mikä osaltaan auttaisi takaamaan sikapaikalle riittävän tuoton. Samalla sikapaikkaa kohti vuodessa tuotetun sianlihan määrä saattaa hieman nousta. Lisäksi sikaloiden pääoman käyttöastetta voi olla mahdollista nostaa ohjaamalla porsaat mahdollisimman tasalaatuisina erinä sikaloihin. Tämä todennäköisesti nostaisi myös sikapaikkaan sitoutuneen pääoman keskituottoa. Lihasikala voikin parantaa kilpailukykyään, jos se kiinnittää huomiota porsaiden tasalaatuisuuteen ja teurastuksen ajoitukseen.

Tulokset osoittavat, että biologis-taloudellisia malleja voidaan hyödyntää tuotannon johtamisen apuvälineinä. Niiden avulla monimutkainen ilmiö voidaan esittää jäsennellysti ja tuottaen tietoa, joka auttaa tuottajia esimerkiksi ymmärtämään teurasruhojen hinnoitteluun liittyviä taloudellisia kannustimia.

Kirjallisuus

- Boland, M.A., Foster, K.A. & Preckel, P.V.** 1999. Nutrition and the economics of swine management. *J. of Appl. Agric. Econ.* 31: 83–96
- Boys, K.A., Li, N., Preckel, P.V., Schinckel, A.P. & Foster, K.A.** 2007. Economic replacement of a heterogeneous herd. *American Journal of Agricultural Economics* 89: 24-35.
- Emmans, G. C. & Kyriazakis, I.** 1999. Growth and body composition. In: Kyriazakis, I. (ed.), 1999. *A Quantitative Biology of the Pig*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. pp. 181–197.
- Jean dit Bailleul, P., Bernier, J.F., van Milgren, J., Sauvart, D. & Pomar C.** 2000. The utilization of prediction models to optimise farm animal production systems: the case if a growing pig model. s. 739-392. Julkaisussa: McNamara, J.P., France, J & Beever, D.E. 2000. *Modelling nutrient utilization in farm animals*. CAB international.
- Kure, H.** 1997. Marketing management support in slaughter pig production. PhD thesis. The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.
- MTT** 2006. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2006. MTT:n selvityksiä 106. MTT, Jokioinen.
- Niemi, J.K.** 2006. Dynamic programming model for optimising feeding and slaughter decisions regarding fattening pigs. *Agric. Food Sci.* 15, Suppl. 1: 1-121. Saatavilla Internetissä: <http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-997-4>
- Pomar, C., Kyriazakis, I., Emmans, G.C. & Knap, P.W.** 2003. Modeling stochasticity: dealing with populations rather than individual pigs. *J. Anim. Sci.* 81 (E. Suppl. 2): E178–E186