

Kuminaöljy porsaiden vieroitusripun ehkäisyssä

Hilkka Siljander-Rasi¹⁾, Kirsi Partanen¹⁾ ja Marjo Keskitalo²⁾

¹⁾MTT Sikatalous, Tervamäentie 179, 05840 Hyvinkää, etunimi.sukunimi@mtt.fi

²⁾MTT Kasvinviljely ja biotekniikka, 31600 Jokioinen, marjo.keskitalo@mtt.fi

Johdanto

Antibioottisten kasvunedistäjien sijasta porsaiden rehuihin lisätään useita eri aineita, joilla on todettu tai uskotaan olevan ripulia ehkäiseviä vaikutuksia. Vaikutukset ovat joko antimikrobisia (esim. orgaaniset hapot, eteriset öljyt), kolibakteerien kiinnittymistä estäviä (esim. oligosakkaridit) tai fysikaalisia/mikrobitoimintaa tasapainottavia (esim. vettä sitovat, pektiinipitoiset kuituvalmisteet).

Useimpiin kaupallisiin porsasrehuihin lisätään orgaanisia happoja, yleisimmin muurahaishappoa tai siihen perustuvia happoseoksia. Muurahaishappo on rehun säilöntäaine, mutta sillä on myös kasvua edistävää ja ripulia torjuvaa vaikutusta. Se parantaa myös rehun ravintoaineiden sulavuutta. Käyttömäärä on 6-10 g/kg rehua. Suuremmat käyttömäärät huonontavat rehun syöntiä ja ovat lopulta haitallisia (Partanen & Mroz 1999).

Yrttejä ja kasviuutteita, ns. fytogeenisia aineita, on runsaasti tarjolla myös sikojen rehuihin. Niiden antimikrobiset ominaisuudet ovat haihtuvissa eli eterisissä öljyissä, jotka saadaan erotettua tislamalla. Muutamia positiivisia koetuloksia yrttivalmisteiden tehosta sikojen kasvun edistäjinä on julkaistu (Grela ym. 1998). Kumina on sarjakukkainen kasvi. Suomessa viljeltävä kaksivuotinen muoto tuottaa ensimmäisenä vuotena lehtiruusukkeita ja toisena vuotena kukkia ja muodostaa siemenet. Kuminan siemenet sisältävät haihtuvia öljyjä. Niitä on perinteisesti käytetty vatsa- ja ilmavaivojen hoidossa, säilönnässä sekä elintarvikkeiden ja juomien maustamiseen. Kuminaöljy sisältää S-karvonin ja limoneniterpeenejä, joista erityisesti karvonilla on havaittu olevan mm. perunan itämistä ja mikrobin kasvua estävää vaikutusta (Oosterhaven ym 1995).

Vieroitusripun yleisin aiheuttaja on hemolyyttinen *E. coli* -bakteeri. Sen määrää suolistossa on pyritty vähentämään sekoittamalla porsaiden rehuun aineita, jotka kiinnittyvät ohutsuolen seinämään *E. colin* sijasta, tai joihin bakteeri kiinnittyy ja kulkeutuu ulos suolistosta. Tällaisia valmisteita on kehitetty mm. hiivojen solunseinämien oligosakkarideista (Bolduan 1997). Suomessa on kehitetty hiiva-valmiste Pigaride, jonka avulla pyritään vähentämään *E. coli* K88:n kiinnittymistä porsaiden ja broilereiden ohutsuolen limakalvolle ja aktivoimaan suoliston immunitettia.

Ripulin ennaltaehkäisyyn suositellaan myös kuituvalmisteita, koska kuidun uskotaan edistävän hyödyllisen suolistomikrobiston kehittymistä sekä sitovan itseensä haitallisia aineita suolistossa. Esimerkiksi perunasta ja sokerijuurikkaasta saadaan puhdistamalla vettä hyvin sitovaa kuitua, joka sisältää runsaasti pektiiniä ja hemiselluloosaa (Göransson 1997).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli verrata erityyppisten rehun raaka-aineiden tehokkuutta vieroitettujen porsaiden vieroitusripun ehkäisyssä ja niiden vaikutusta kasvuun ja rehuhyötysuhteeseen kolme viikkoa vieroituksesta. Koevaiheen jälkeen porsaiden menestymistä seurattiin välitysikään saakka.

Aineisto ja menetelmät

Kuminaöljyn käyttömäärän selvittämiseksi järjestettiin esikoe. Siinä oli kuusi pahnuetta. Pahnueet jaettiin vieroituksen jälkeen puoliksi. Toinen pahnueen puolikas sai rehussaan 40 mg/kg ja toinen 80 mg/kg kuminaöljyä. Haihtumisen estämiseksi öljy sekoitettiin ruokintakalkkiin ennen rehun sekoitusta (80 g öljyä ja 720 g kalkkia/1000 kg). Testi kesti 10 päivää vieroituksesta. Kuminaöljyn määrä rehussa ei vaikuttanut porsaiden rehun syöntiin, joten kuminaöljyn määräksi valittiin 80 mg/kg rehua.

Varsinaisessa kokeessa oli 40 pahnuetta (384 porsasta). Pahnueista 20 oli vieroitettu 28 päivän iässä tai nuorempina ja 20 yli 28 päivän iässä. Pahnue jaettiin kahteen karsinaan ja karsinat jaettiin viiteen koeryhmään epätäydellisten lohkojen koemallin mukaisesti. Kuhunkin ryhmään tuli kahdeksan karsinaa molemmista vieroitussikaryhmistä (66-89 porsasta/ryhmä). Koekäsittelyt olivat 1) Lisäaineton porsasrehu, perusrehu 2) Perusrehuun lisätty 8 g/kg muurahaishappoa (AIV II+, Kemira Chemicals) 3) Perusrehuun lisätty 3 g/kg prosessoitua hiivaa (Pigaride, Suomen Rehu Oy) 4) Perusrehuun lisätty 80 mg/kg kuminaöljyä ja 5) Perusrehuun lisätty 20 g/kg perunakuitua (Povex, T+ Oy).

Koerehujen koostumus näkyy taulukossa 1. Kaikki rehut rakeistettiin. Kaikki porsaat saivat ennen vieroitusta perusrehua kahden viikon iästä alkaen. Vieroituksen jälkeen porsaille annettiin koere-

huja vapaasti automaattista 21 päivän ajan. Sen jälkeen kaikki koeryhmät siirtyivät välikasvatusrehulle, jossa ei ollut porsasrehuissa käytettyjä aineita. Koe päättyi, kun porsaat olivat 70 päivän ikäisiä.

Taulukko 1. Koerehujen raaka-aineet (g/kg) ja laskettu koostumus.

	Porsasrehu	Välikasvatusrehu
Ohra	300,0	795,4
Vehnä	470,4	-
Kaurahiutale	70,0	-
Soijarouhe	77,6	154,2
Kalajauho	30,0	20,0
Heraproteiinijauhe	20,0	-
L-lysiini- HCl	3,3	2,2
DL-metioniini	0,5	0,3
L-treoniini	0,7	0,3
Monokalsiumfosfaatti	4,3	5,0
Ruokintakalkki	10,4	10,4
Kivennäis-vitamiiniseos	12,9	12,2
Laskettu koostumus		
Rehuyksikköarvo, ry/kg	1,01	0,95
Raakavalkuainen, g/kg	166	174
Sulava raakavalkuainen, g/ry	142	150
Sulava lysini, g/ry	9,5	9,5
Sulava metioniini+kystiini, g/ry	5,6	5,6
Sulava treoniini, g/ry	5,7	5,7
Sulava tryptofaani, g/ry	1,8	1,9
Kalsium, g/ry	8,00	8,50
Sulava fosfori, g/ry	2,86	3,04

Ripulin esiintymistä seurattiin päivittäin. Ripulijakson kestoksi katsottiin ensimmäisen ja viimeisen ripulihavainnon välinen aika. Ripuli-indeksi laskettiin kaavalla $\text{indeksi} = \Sigma(\text{ulosteen kiinteysaste (0-3)} \times \text{esiintyminen, pv})$. Tarkkailu oli karsinakohtainen. Porsailta otettiin sontanäyte viiden ja yhdeksän päivän kuluttua vieroituksesta. Yhteisnäyte otettiin joka ryhmän 14 karsinasta, kolmelta karsinan porsaalta (samat porsaat molemmilla kerroilla).

Koerehuista tehtiin rehuanalyysi ja mitattiin kuminaöljyn määrä eurooppalaisen farmakopean mukaisen vesihöyrytislauksen avulla. Sontanäytteistä määritettiin kuiva-aine.

Aineiston tilastollinen analyysi tehtiin SAS-ohjelmistolla (MIXED). Mallissa oli mukana vieroitusiän ja ruokinnan vaikutukset sekä niiden yhdysvaikutus. Vieroitusiän vaikutusta testattaessa virheterminä oli pahnueen satunnainen vaikutus vieroitusiän sisällä. Havaintoyksikkönä oli karsina. Koekäsittelyjä 2-5 verrattiin lisäaineettomaan rehuun (käsittely 1) Dunnetin testillä.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kuminaöljyn säilyvyydestä rehussa ei saatu tietoa, koska öljyn vesihöyrytislaus rehuseoksesta ei onnistunut. Todennäköisesti määrittäminen tulisi tehdä liuottimen avulla. Kuminaöljy tai muut tutkitut rehun raaka-aineet eivät vaikuttaneet merkittävästi porsaiden kasvuun ja rehunkäyttöön (taulukko 2). Kokeen päättyessä, 70 päivän iässä, eri rehuilla kolme viikkoa vieroituksesta ruokitut porsaat olivat keskimäärin samanpainoisia (20,1 kg, 20,3 kg, 20,0 kg, 20,4 kg ja 19,8 kg ryhmissä 1-5). Kuminaöljyn haju ja maku olivat aistittavissa rehussa selvästi, mutta rehunkulutuksen perusteella porsaat eivät viroksuneet sitä. Porsaiden rehuhyötysuhteet olivat varsin suuria, mikä johtui sekä rehun haaskauksesta automaateista että vieroitusripun esiintymisestä kokeen aikana. Eniten rehun tuhlausta (rehuhyötysuhde yli 3kg/kasvukg) oli kontrolliryhmässä (6/16 karsinassa) ja vähiten muurahaishapporyhmässä (3/18 karsinassa). Rehuhyötysuhteessa havaittiin yhdysvaikutus vieroitusiän ja ruokinnan välillä: yli 28 päivän iässä vieroitetuilla, muurahaishappoa tai Pigaride-hiivavalmistetta saaneilla porsailta rehuhyötysuhde oli parempi kuin kontrolliryhmän porsailta ($p < 0,10$). Nuorempina vieroitetuilla porsailta rehuhyötysuhteet eivät poikenneet kontrolliryhmän tuloksista. Yrttivalmisteiden tehoa (oregano- ja valkosipuli) porsailta ei pystytty myöskään osoittamaan Perttilän ym. (2002) tutkimuksessa. Muidenkin kasvua edistävien aineiden, esimerkiksi orgaanisten happojen tehokkuus on porsailta vaihtelevampi kuin lihasioilla (Partanen & Mroz 1999).

Toteutunut vieroitusiänä oli alle 28 päivän vieroitusiän porsailta keskimäärin 25,7 päivää ja yli 28 päivän vieroitusiän porsailta 33,5 päivää. Jälkimmäisen ryhmän ikä oli lähellä suomalaisten tark-

kailutilojen keskimääräistä vieroitusikää (34 päivää v. 2002). Ryhmävieroituksessa osa porsaista vieroitetaan käytännössä alle 28 päivän iässä. EU:ssa vieroitusikäsuositus on 28 päivää, mutta asianmukaista vieroitusosastoa käytettäessä porsaiden vieroitus sallitaan jo 21 päivän iässä (MMM asetus 14/EEO/2002). Vieroitusikä vaikutti porsaiden kasvuun, joka oli 180 g/pv nuorempina ja 296 g/pv vanhempina vieroitetuilla porsaille ($p<0,001$). Kokeen päättyessä, 70 päivän iässä, alle 28 päivän iässä vieroitetut porsaas olivat edelleenkin kevyempiä kuin myöhemmin vieroitetut (19,0 kg vs. 21,2 kg; $p<0,05$). Yli 28 päivän iässä vieroitetut porsaas söivät enemmän rehua, 0,828 vs. 0,680 kg/pv vieroituksesta 70 päivän ikään ($p<0,01$). Vieroitusikä ei vaikuttanut rehuhyötysuhteeseen.

Ripulin vakavuutta kuvaavassa ripuli-indeksissä havaittiin merkitsevä yhdysvaikutus ruokinnan ja vieroitusiän välillä: alle 28 päivän iässä vieroitetuilla, hiivavalmistetta saaneilla porsaille ripuli-indeksi oli suurempi kuin lisäaineettomalla rehulla ruokittaessa ($p<0,01$), mutta vanhemmassa vieroitusikäryhmässä tätä eroa ei havaittu. Ripulihavainnot ajoittuivat myös pitemmälle aikavälille kuin kontrolliryhmässä, kun Pigaridea käytettiin nuoremmille porsaille ($p<0,05$). Vanhempina vieroitetuilla porsaille koekäsittelyt eivät vaikuttaneet ripulin keston. Kuminaöljyä, muurahaishappoa tai perunakuitua käytettäessä ripuli-indeksi tai ripulin kesto eivät poikenneet lisäaineetonta rehua saaneiden porsaiden tuloksista. Kokeen aikana kuoli tai lopetettiin kaikkiaan kahdeksan porsaasta (2,1 %), joista viisi oli nuoremmasta vieroitusikäryhmästä. Yleisin kuolinsyy oli ripuli (7/8 porsaasta). Perunakuitua saaneesta ryhmästä ei kuollut porsaista.

Taulukko 2. Porsaiden tuotantotulokset ja vieroitusripulin esiintyminen ruokittaessa ripulia ehkäiseviä raaka-aineita sisältävillä rehuilla 21 päivää vieroituksesta.

	Kontrolli	Muurahaishappo	Hiivavalm. Pigaride	Kumina-öljy	Perunakuitu	SEM	Tilast. merkits.		
							R	V	RxV
Vieroituspaino, kg	9,3	9,0	9,2	9,3	9,0	0,25	***		
≤28 pv vieroitus	7,8	7,6	7,7	7,8	7,8	0,35			
>28 pv vieroitus	10,8	10,5	10,6	10,8	10,3	0,36			
Elopaino, kg	14,1	14,4	14,1	14,3	14,0	0,46	***		
≤28 pv vieroitus	11,7	11,6	11,2	11,5	11,7	0,65			
>28 pv vieroitus	16,5	17,2	17,0	17,1	16,2	0,66			
Päiväkasvu, g	225	254	234	241	235	15,6	***		
≤28 pv vieroitus	183	187	161	180	188	20,7			
>28 pv vieroitus	266	321	307	302	282	22,1			
Rehua, g/porsas/pv	629	549	556	616	578	0,04	***		
≤28 pv vieroitus	521	446	440	480	443	0,06			
>28 pv vieroitus	737	653	672	751	713	0,06			
Rehuhyötysuhde, kg/kasvukg	3,12	2,31	2,68	2,69	2,69	0,25			
≤28 pv vieroitus	2,84	2,50	3,19	2,57	2,73	0,35			
>28 pv vieroitus ¹	3,40	2,13c	2,16c	2,80	2,64	0,35			
Ripuli-indeksi	9,9	11,8	12,2	11,6	8,9	1,75	*	**	
≤28 pv vieroitus	9,8	13,2	19,7a	15,7	10,0	2,46			
>28 pv vieroitus	10,0	10,4	4,8	7,5	7,9	2,49			
Ripulin kesto, pv	6,4	9,2	9,7	7,2	8,2	1,34	o		
≤28 pv vieroitus	5,5	9,0	13,1b	8,8	8,2	1,90			
>28 pv vieroitus	7,4	9,5	6,3	5,6	8,3	1,91			
Sonnan vesi, g/kg									
5. pv vieroituksesta	725	714	677	707	707	1,85			
≤28 pv vieroitus	727	696	662	726	718	2,69			
>28 pv vieroitus	722	732	691	688	696	2,53			
9. pv vieroituksesta	701	732	751	745	742	2,11			
≤28 pv vieroitus	729	741	771	729	728	2,98			
>28 pv vieroitus	673	723	731	760	755	2,98			

Merkitsevä ero kontrolliryhmään vieroitusiän sisällä, a: $p<0,01$, b: $p<0,05$, c: $p<0,10$.

Orgaaniset hapot ovat joissakin tutkimuksissa vähentäneet vieroitusripulia, mutta niiden tehokkuus on ollut pienempi kuin varsinaisten antibioottisten kasvunestäjien (Partanen & Mroz 1999). Yrtti-, hiiva- ja kuituvalmisteiden vaikutuksesta ripuliin on vähemmän julkaistua tietoa. Vieroitusripulin puhkeamiseen vaikuttavat ruokinnan lisäksi monet ympäristötekijät ja eläimen vastustuskyky.

Johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa käytetyillä rehun raaka-aineilla lisäaineilla ei saatu hyötyä lisäaineettomaan rehuun verrattuna porsaiden ruokinnassa. Kuminatuotteiden käyttömahdollisuudet porsasrehuissa olisi kuitenkin syytä vielä tarkemmin selvittää. Kuminan siementen käyttö sikojen vieroitusripulin torjuntaan on tunnettu Suomessa kansanlääkinnässä. Lisäys öljynä ei käytännössä onnistune suuren haihtuvuuden ja tuotteen kalliin hinnan vuoksi.

Vieroitusiän aikaistaminen vaikutti haitallisesti porsaiden kasvuun. Jos porsaat vieroitetaan alle 28 päivän iässä, ympäristöolosuhteisiin ja ruokintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Vieroitusripulia esiintyi alle 28 päivän iässä vieroitetuilla porsailta enemmän hiivavalmistetta käytettäessä kuin kontrolliruokinnalla. Muut ripulin ehkäisyyn tarkoitetut rehun raaka-aineet eivät vaikuttaneet ripulin esiintymiseen.

Kirjallisuus

Bolduan, G. 1997. Feed prophylaxis against piglet diarrhoea. *Kraftfutter* 1997 (12): 517-521.

Grela, E.R., Krusinski, R. & Matras, J. 1998. Efficacy of diets with antibiotic and herb mixture additives in feeding of growing-finishing pigs. *J. Anim. Feed Sci.* 7: 171-175.

Göransson, L. 1997. Alternatives to antibiotics – the influence of new feed strategies for pigs on biology and performance. In: Garnsworthy, P.C. & Wiseman, J. (eds.). *Recent developments in pig nutrition 3*. Nottingham University Press, UK. p. 39-50.

Oosterhaven, K., Poolman, B. & Smid, E.J. 1995. S-Carvone as a natural sprout inhibiting, fungistatic and bacteriostatic compound. *Indust. Crops Prod.* 4: 23-31.

Partanen, K. & Mroz, Z. 1999. Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutr. Res. Rev.* 12: 117-145.

Perttilä, S., Partanen, K., Siljander-Rasi, H. & Laurinen, P. 2002. Yrttien vaikutus porsaiden vieroitusripulin esiintymiseen. Tutkimusraportti. MTT Sikatalous, Hyvinkää. 5 p.