



OMAVARA –hankkeen loppuseminaari 19.3.2013
Kotimaiset valkuaislähteet sikojen ruokinnassa

Liisa Voutila, MTT Kotieläintuotannon tutkimus



Tavoite: ihannevalkuainen

- Rehun valkuaisen koostumus mahdollisimman lähelle ihannevalkuaisen koostumusta
- Valkuaisen sulavuus sian ohutsuolessa tärkeää
 - Luomurehujen valkuaislähteissä ei yhtä hyvä kuin esim. soijarouheella tai puhtailla aminohapoilla
 - Eri raaka-aineiden yhdistelmillä päästään lähelle ihannevalkuaisen koostumusta luomutuotannossakin
- Sulavien aminohappojen tarve
 - 20 aminohaposta 10 on sialle välttämätöntä ▶ saatava rehusta
 - Valkuaisen täytyy sulaa ja aminohappojen imeytyä ohutsuoletta, jotta sika voi käyttää niitä valkuaisaineiden muodostamiseen
- Tuotantoa ensimmäisenä rajoittavat aminohapot ovat
 1. Lysiini
 2. Treoniini
 3. Metioniini + kystiini
 4. Tryptofaani (porsaat, imettävät emakot)
- Sulavien aminohappojen tulee olla myös oikeassa suhteessa toisiinsa nähden = ihannevalkuainen
 - TRE : LYS = 60 – 63 %
 - MET + KYS : LYS = 59 %

Kasvavien sikojen valkuaisruokintasuositukset

	SRV g/ry	Ohutsuolisulavat aminohapot, g/ry		
		Lysiini	Met+Kys	Treoniini
Porsaat, alle 20 kg	160	9,5	5,6	5,7
1-vaiheruokinta				
20-100 kg	140	8,3	4,9	5,0
2-vaiheruokinta				
20-55 kg	150	9,5	5,6	5,7
55-100 kg	120	7,0	4,1	4,2
3-vaiheruokinta				
20-55 kg	150	9,5	5,6	5,7
55-80 kg	120	7,0	4,1	4,2
80-120 kg	115	6,0	3,5	3,8

Lähde: MTT 2012. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset [verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. [viitattu 18.3.2013]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/rehutaulukot>.

Ensikoiden, emakoiden ja karjujen valkuaisruokintasuositukset

	Ensikot, hidas kasvatus			Ensikot, nopea kasvatus			Emakot		Karjut
	20-55 kg	55-100 kg	100 kg – siemen-nys	20-55 kg	55-100 kg	100 kg - siemen-nys	Tiineet	Imettä-vät	
Sulava raakavalkuainen									
SRV, g/ry	150	115	110	150	120	115	110	140	110
Ohutsuolisulavat aminohapot, g/ry									
Lysiini	9,5	6,0	5,0	9,5	7,0	6,0	5,0	6,5	5,0
Met+Kys	5,6	3,5	3,0	5,6	4,1	3,5	3,0	3,8	3,0
Treoniini	5,7	3,6	3,0	5,7	4,2	3,8	3,0	3,9	3,0

Lähde: MTT 2012. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset [verkkojulkaisu]. Jokioinen: MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. [viitattu 18.3.2013]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/rehutaulukot>.

Tavoite: sikojen soijaton rehustus eri tuotantovaiheissa

- Valkuaisruokintasuositusten perusteella vähiten valkuaista tarvitsevat tiineet emakot, karjut ja lähellä teuraspainoa olevat lihasiat.
- Lihasikoja on enemmän kuin emakoita ja karjuja, joten rehuakin kuluu lihasikalassa enemmän. Huomio siis lihasikoihin.
- Porsaitakin on paljon, mutta rehunkulutus porsasta kohden on pientä:
 - Lihasika syö lihasikavaiheessa noin 14 kasvatusviikon aikana noin 260 kg ilmakuivaa rehua, porsas 30-40 kg välikasvatuksen loppuun mennessä.
- Muistettava tuotantovaiheen mukainen ruokinta:
 - ei turhaa valkuaista isoille sioille
 - panosta valkuaisen laatuun

Ongelma: soija ylivertainen soveltuvuudeltaan

- Soijarouheessa sioille **sulavaa raakavalkuaista** 1,2 - 2,5 -kertainen määrä kotovaraisiin palkoviljoihin ja rypsi tuotteisiin verrattuna (herne, härkäpapu, sinilupiini, rypsirouhe, rypsipuriste).
 - Valkuaista on soijarouheessa paljon
 - Valkuaisen sulavuus on soijarouheessa muita parempi:
 - Esimerkki: soijarouheen sulavuudelle vertausluku 100 %, kotovaraisten siemenestä peräisin olevien 84-93 %
- Soijarouheessa on sikojen kasvulle tärkeintä aminohappoa lysiniä (sulava) 1,4 - 3,4 –kertainen määrä kotovaraisiin palkoviljoihin ja rypsi tuotteisiin verrattuna

OMAVARA-hankkeessa tuotettuja ratkaisuja soijan ylivertaisuuden vähentämiseksi sikojen ruokinnassa 1

- Hankkeessa tehtiin laaja kirjallisuuskatsaus, tavoitteena päivittää tiedot ja tiivistää kotovaraisten palkoviljojen käytön mahdollisuudet sikojen eri tuotantovaiheissa.
- Samassa katsauksessa tuotiin esille myös viljojen arvo valkuaislähteenä ja muistutettiin myös elintarvike- ja alkoholiteollisuuden sivutuotteiden hyödyntämisestä hintasuhdanteiden niin salliessa.
- Hyvästä ohrasta sika saa jopa puolet päivän valkuaisstarpeestaan, kevyttä ohraa voi antaa tiineille emakoille tai lihasioille loppukasvatuksen aikana. Kevyen ohran voi myös sekoittaa painavampaan ohraan tai vehnään enemmän valkuaista tarvitsevaa ruokintavaihetta varten (pikkuporsaat, imettävät emakot).
- Kaura on hyvä imettäville emakoille ja lihasioille erityisesti kasvatuksen alkuvaiheessa: sulavaa valkuaista ja lysyiiniä enemmän kuin ohrassa.
- Kuorettomassa tai kuoritussa kaurassa on noin kolmanneksen enemmän sulavaa raakavalkuaista kuin ohran jyvissä
- Vehnässä on sulavaa lysyiiniä lähes viidenneksen vähemmän kuin ohrassa, sopii energianlähteeksi rehuun ja sopii kaikkiin tuotantovaiheisiin ilman ravitsemuksellisia rajoituksia.

OMAVARA-hankkeessa tuotettuja ratkaisuja soijan ylivertaisuuden vähentämiseksi sikojen ruokinnassa 2

- Soijarouhetta voi sisällyttää sikojen rehuihin tuotantovaiheesta riippuen 10-25 %,
- **Vertaa:** hernettä 10-30 %, härkäpapua 0-25 %, sinilupiinia 10-20 %, rypsirouhetta 7-22 % ja rypsipuristetta 7-25 %.
- Porsasrehuissa käyttöä rajoittavat maittavuus ja sulavuus, härkäpavun soveltuvuus emakolle tarkistettava.
- Herneellä voi korvata myös viljan osuutta rehussa.
- Suomessa käytössä olevat palkovilja- ja rypsilajikkeet sopivat sioille edellä mainituilla enimmäismäärillä
- Enimmäismääräraajat ovat tulleet vastaan MTT:n kokeissa ja ulkomaissa tutkimuksissa.
- Haitta-ainepitoisuudet eivät rajoita palkoviljojen käyttöä sioille, jos esitetyissä enimmäismäärien rajoissa pysytään.
- Sikarehujen kirjallisuuskatsaus tiivistettiin opaskirjaksi yhdessä valkuaisrehujen tuotannon ja muille eläinlajeille suositellun käytön kanssa, syntyi
- **Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan 134. ProAgria & MTT 92 s.**

OMAVARA-hankkeessa tuotettuja ratkaisuja soijan ylivertaisuuden vähentämiseksi sikojen ruokinnassa 3

Rehuseokset:

- Tiedä mitä siallesi syötät: rehuraaka-aineen analyysituloksen perusteella ruokintasuunnitelman teossa ei tarvitse arvailla.
 - **Rehuanalyysin hinta näytettä kohden** noin 40-60 eur + alv. 24 %, aminohappoanalyysi 310 eur + alv. 24 %
 - Yhdestä lihasian teurasruhosta maksetaan noin 130 eur
 - Rehukustannus lihasian tuotannossa jopa 50 %, rehun analysoiminen maksaa itsensä varmasti takaisin.
- Jos mahdollista, käytä useampaa valkuaislähdettä seoksessa
 - Ohrasta, kaurasta, herneestä ja härkävavusta lysiini, vehnästä energiaa, rypsi tuotteista metioniinia ja kystiiniä
 - Tavanomaisessa tuotannossa harkitse myös synteettisiä aminohappoja
- Valkuaisen tarve vähenee sialla iän myötä: vähennä valkuaista vanhojen sikojen rehusta
- Muista kuitenkin tuotantovaiheen mukainen ruokinta: porsaille ja imettäville emakoille paljon ja hyvin sulavaa valkuaista, tiineille emakoille kauran kuoret ja kevyt ohra mahan täytteeksi

Ohra-soija vai härkäpapurehu tavanomaisen tuotannon lihasialle, alkukasvatus, esimerkki

Partanen ym. (2006)
Agricultural and Food
Science 15:89-105

Raaka-aine	Ohra- soija, %	Härkä- papu, %
Ohra	79,9	66,2
Soijarouhe	17,1	-
Rypsirouhe	-	11,0
Härkäpapu	-	19,7
Kivennäiset+vitamiinit	3,0	3,0
L-lysiini HCl	-	-
DL-Metioniini	-	0,09
Ry/kg	0,97	0,94
Raakavalkuainen, g/kg	158	158
Sulava lys, g/ry	7,8	7,8
Sulava met+kys, g/ry	4,5	4,6
Sulava tre, g/ry	4,7	4,2

Porsasrehu, tavanomainen

Partanen ym. 2003.
Agricultural and
Food Science in
Finland 12:35-47

Raaka-aine	Sivutuote, %	Herne, %	Härkä- papu, %
Ohra	30,0	30,0	30,0
Kaura	15,0	15,0	15,0
Kuorittu kaura	40,2	19,9	30,9
Herne		24,0	
Härkäpapu			12,0
Heravalkuaisjauhe	9,9	6,4	7,3
Kalajauho	2,0	2,0	2,0
Kivennäiset+vitamiinit	2,9	2,7	2,8
Ry/kg	1,04	1,00	1,01
Raakavalkuainen, g/kg	179	174	183
Sulava lys, g/ry	9,5	9,5	9,5
Sulava met+kys, g/ry	6,8	5,5	6,0
Sulava tre, g/ry	7,1	6,4	6,1

Tiineen emakon luomurehu esimerkki

Raaka-aine	%
Ohra	24,88
Kaura	52,68
Herne	15,00
Rypsipuriste	4,89
Kivennäiset+vitamiinit	2,56
Ry/kg	0,91
SRV, g/ry	110
Sulava lys, g/ry	5,2
Sulava met+kys, g/ry	3,9
Sulava tre, g/ry	3,2
Kalsium, g/ry	7,5
Sulava fosfori, g/ry	2,6
Sinkki, mg/ry	152
Seleeni, mg/ry	0,6
A-vitamiini, KY/ry	8470
D-vitamiini, KY/ry	847
E-vitamiini, mg/ry	73

Imettävän emakon luomurehu esimerkki

Raaka-aine	%
Ohra	46,77
Kaura	5,05
Herne	25,00
Rypsipuriste	19,13
Rypsiöljy	1,00
Kivennäiset+vitamiinit	3,06
Ry/kg	1,02
SRV, g/ry	124
Sulava lys, g/ry	6,6
Sulava met+kys, g/ry	4,0
Sulava tre, g/ry	3,9
Kalsium, g/ry	8,6
Sulava fosfori, g/ry	3,0
Sinkki, mg/ry	156
Seleeni, mg/ry	0,7
A-vitamiini, KY/ry	9000
D-vitamiini, KY/ry	900
E-vitamiini, mg/ry	78

Lihasian luomurehu alkukasvatus, esimerkki

Raaka-aine	%
Ohra	28,58
Vehnä	15,00
Herne	33,00
Härkäpapu	8,41
Rypsipuriste	12,50
Kivennäiset+vitamiinit	2,51
Ry/kg	0,96
SRV, g/ry	143,1
Sulava lys, g/ry	8,4
Sulava met+kys, g/ry	4,58
Sulava tre, g/ry	4,78
Kalsium, g/ry	7,8
Sulava fosfori, g/ry	2,6
Sinkki, mg/ry	101
Seleeni, mg/ry	0,2
A-vitamiini, KY/ry	8190
E-vitamiini, mg/ry	40

Harvinaisempia luomuvalkuaislähteitä ICOPP-hankkeessa (2011-2014)

- Mustasotilaskärpäsen toukat, Sveitsi
- (*Hermetia illucens*) <http://www.thebiopod.com/index.html>
 - RV: 405-710 g/kg ka (kasvatusalusta vaikuttaa)
- Peltonätkelmä, Itävalta (*Lathyrus sativus*)
 - RV: 297 g/kg ka
- Esparsetti, Itävalta (*Onobrychis viciifolia*)
 - RV: 312 g/kg ka
- Sinisimpukkajauho, Ruotsi





MTT