



ICOPP hanke
Uusien luomuvalkuaisrehujen sulavuus sioilla:
Sinisimpukkajauho
Mustasotilaskärpäsen toukkajauho

Tiina Kortelainen, Mikko Tuori, Hilikka Siljander-Rasi, Kirsi Partanen,

MTT

Kotieläintuotannon tutkimus

Sika- ja siipikarjatutkimus

tiina.kortelainen@mtt.fi

hilikka.siljander-rasi@mtt.fi

Lainsäädäntö:

- Simpukankuorista tehtyä jauhoa saa käyttää yksimahaisten ruokinnassa
- Simpukan sisäosista tehty jauho luokitellaan kalajauhoksi ja sen käyttö siipikarjalle on sallittu
- Hyönteisistä peräisin olevaa rasvaa saa käyttää yksimahaisten ruokinnassa
- Hyönteisistä peräisin oleva käsitelty eläinvalkuainen (PAP processed animal protein) on EU:ssa vasta käsittelyssä

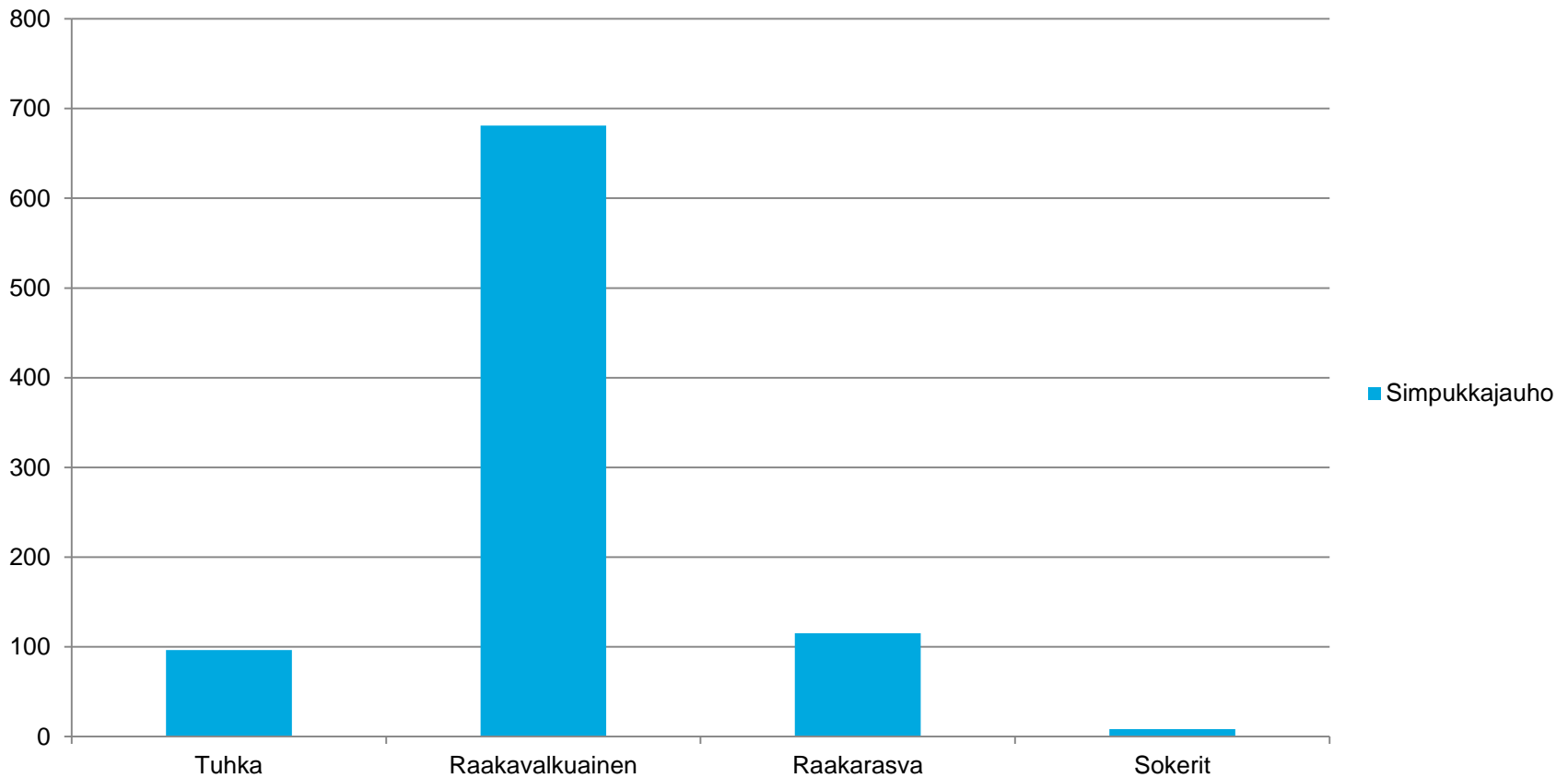
Sinisimpukka

Mytilus edulis

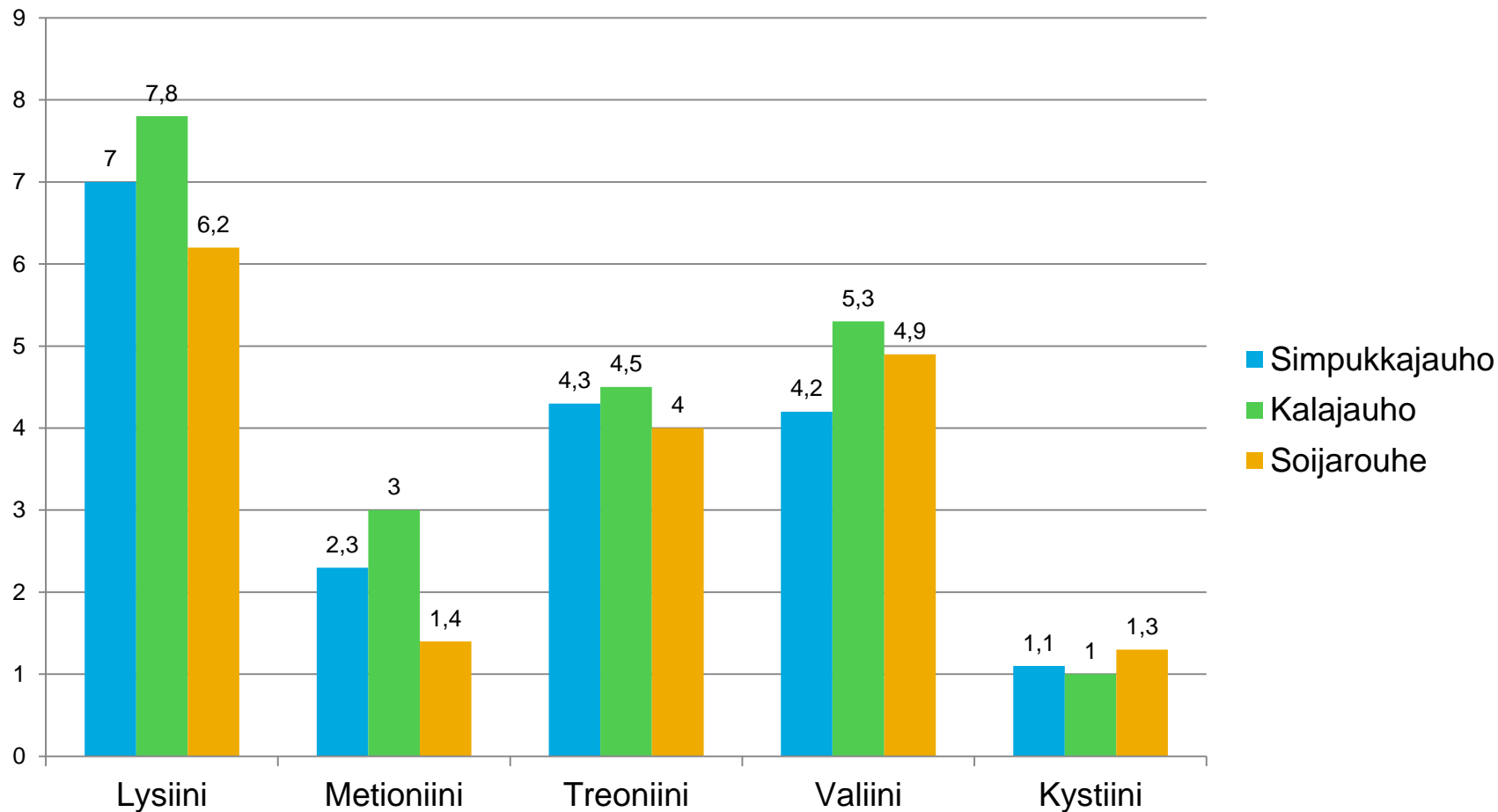
SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet, Ruotsi

MTT:n analyysituloksia, ravintoaineet, g/kg KA simpukkajauho:

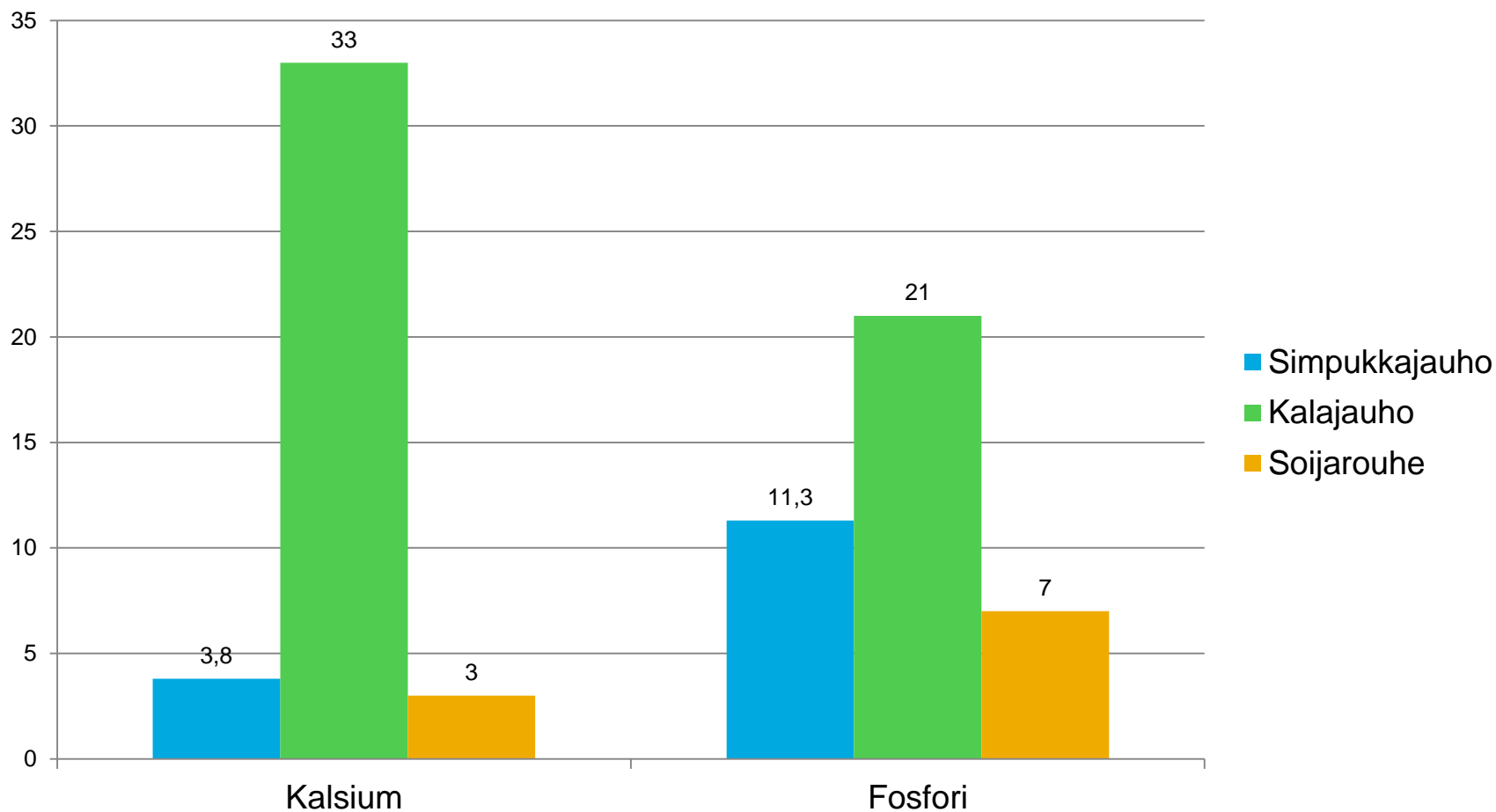
Simpukkajauho



Aminohapot g/ 16 g N, simpukkajauho:



Kivennäisaineet g/kg KA, simpukkajauho:



Aineisto ja menetelmät:

- 24 vieroitettua risteytysporsasta, elopaino n.13 - 20 kg
- 2 porsasta/karsina, eri pahnueista
- Ruokinta kolmesti päivässä, rehu kasteltiin, vesi vapaasti nipoista
- Sahanpurua kuivikkeena
- Ruokinta porrastettu viimeisenä päivänä
- Sikojen lopetus 3,5h aamuruokinnan jälkeen
- Ohutsuolen loppuosasta irrotettiin 50 – 60cm pätkä ja suolen sisältö kerättiin talteen ja pakastettiin analysointia varten

Koeryhmät, alkuperäinen ja korjattu:

Ryhmä	Jakso 0	Jakso 1	Jakso 2	Sikoja
1 – Kontrolli	Luomurehu 620	Luomurehu 631	Vähäproteiininen rehu 634	12
2 – Simpukkajauho	Luomurehu 620	Luomurehu 631	Simpukkarehu (30 % simpukkajauhoa)	12

- Uusi koeryhmäjärjestys:

Ryhmä	Jakso 2	Sikoja
1 - Kontrolli	Vähäproteiininen rehu 634	8
2 - Simpukkaryhmä Taso 1	40 % simpukkarehua 635 (30 % simpukkajauhoa) + 60 % heravalkuaisrehua	8
3 - Simpukkaryhmä Taso 2	60 % simpukkarehua 635 (30 % simpukkajauhoa) + 40 % heravalkuaisrehua	8

Simpukkajauhon analysoitu koostumus

	Simpukkajauho
Analysoitu kemiallinen koostumus g/kg KA	
Kuiva-aine, g/kg	956
Tuhka	94
Raakavalkuainen	684
Raakarasva	105
NDF	59
ADF	17
ADF-N	1
Aminohapot, g/kg KA	
Histidiini	11,9
Isoleusiini	27
Leusiini	43,1
Lysiini	47,8
Metioniini	17
Fenyylialaniini	23,3
Treoniini	30,6
Valiini	29,8

Aminohappojen ohutsuolisulavuudet:

	AID %	SID %	Endogeeninen typpi g/kg KA
Histidiini	80,5	87,7	0,33
Isoleusiini	80,8	86,2	0,63
Leusiini	81,3	86,5	1,03
Lysiini	85,2	89,7	0,86
Metioniini	83,5	89,1	0,51
Fenyylialaniini	77,7	84,1	0,59
Treoniini	72,4	80,9	1,15
Valiini	84,8	89,7	0,81

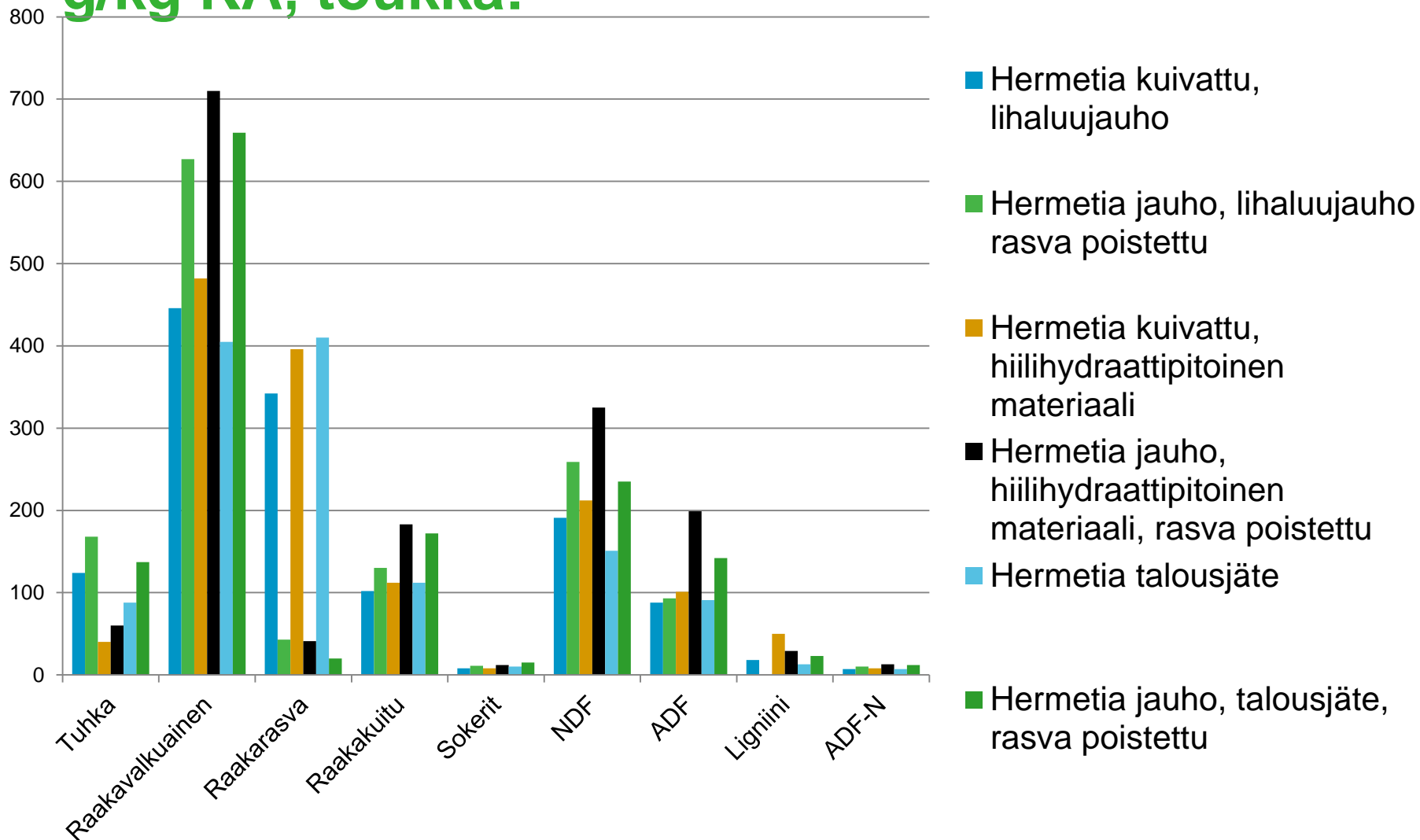
Mustasotilaskärpäsen toukka

Hermetia illucens

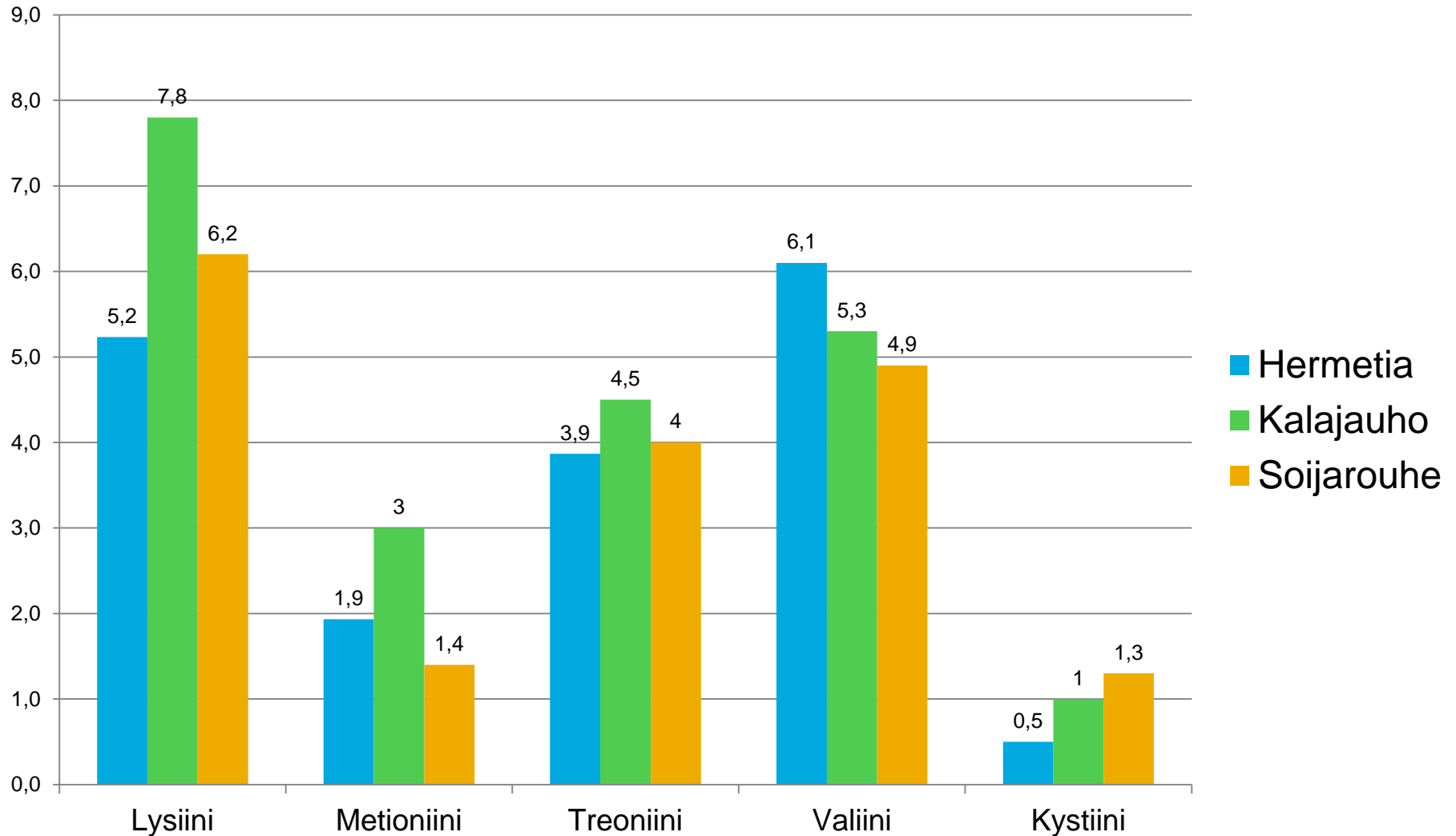
FiBL, Forschungsinstitut für biologischen
Landbau, Sveitsi



MTT:n analyysituloksia, ravintoaineet g/kg KA, toukka:



Aminohapot g/ 16 g N, toukka:



Kivennäisaineet g /kg KA, toukka:

	<i>Hermetia</i> kuivattu, lihaluu- jauho	<i>Hermetia</i> kuivattu, hiilihydraatti- pitoinen materiaali	<i>Hermetia</i> talousjäte	Kala- jauho	Soija- rouhe
Kalsium	37,1	6,3	24,0	33,0	3,0
Fosfori	6,7	5,6	4,8	21,0	7,0
Rauta mg/kg KA	97,8	74,4	155,6	320	206
Sinkki mg/kg KA	67,2	78,4	69,5	115	56

Aineisto ja menetelmät:

- 40 vieroitettua risteytysporsasta, elopaino n.13 - 20 kg
- 2 porsasta/karsina, eri pahnueista
- Ruokinta kahdesti päivässä, rehu kasteltiin, vesi vapaasti nipoista
- Sahanpurua kuivikkeena
- Ruokinta porrastettu viimeisenä päivänä
- Sikojen lopetus 3,5 h aamuruokinnan jälkeen
- Ohutsuolen loppuosasta irrotettiin 50 – 60 cm pätkä ja suolen sisältö kerättiin talteen ja pakastettiin analysointia varten

Toukkajauhoerät

- Kaksi erilaista rasvan erotusmenetelmää:
 - **642** Erä 1: mekaaninen erotus
 - **643** Erä 2: heksaaniuutto

Koeryhmät:

Ryhmä	Jakso 0, 4 d	Jakso 1, 4-5 d	Jakso 2, 7 d (+ 2 d siirtymäaika)	Sikoja
1 - Kontrolli	Luomurehu	Luomurehu	Tärkkelyspohjainen, vähäproteiininen rehu	8
2 - Toukkajauho 1, Taso 1	Luomurehu	Luomurehu	89,8% tärkkelyspohjainen rehu (jossa 22,85% heravalkuaisrehua) + 10,2% Toukkajauho 1	8
3 -Toukkajauho 1, Taso 2	Luomurehu	Luomurehu	79,6% tärkkelyspohjainen rehu (jossa 22,85% heravalkuaisrehua) + 20,4% Toukkajauho 1	8
4 - Toukkajauho 2, Taso 1	Luomurehu	Luomurehu	90,7% tärkkelyspohjainen rehu (jossa 22,85% heravalkuaisrehua) + 9,3% Toukkajauho 2	8
5 - Toukkajauho 2, Taso 1	Luomurehu	Luomurehu	81,4% tärkkelyspohjainen rehu (jossa 22,85% heravalkuaisrehua) + 18,6% Toukkajauho 2	8

Analysoitu koostumus:

	Toukkajauho 1, mekaaninen rasvan erotus	Toukkajauho 2, rasvan erotus heksaaniuutolla
Analyysoitu kemiallinen koostumus g/kg KA		
Kuiva-aine g/kg	925	906
Tuhka	51	53
Raakavalkuainen	629	705
Raakarasva	185	90
NDF	318	287
ADF	136	143
ADF-N	12	12
Aminohapot g/kg KA		
Histidiini	18,4	20,8
Isoleusiini	26,9	30,8
Leusiini	43,5	49,5
Lysiini	31,7	37,8
Metioniini	12	14,1
Fenyylialaniini	24,1	28
Treoniini	24,3	27,4
Valiini	39,6	44,2

Toukkatason, ja erän vaikutus koerehun aminohappojen näennäiseen ohutsuolisulavuuteen (%):

	Toukkataso			p-arvo	Toukkaerä			p-arvo
	1	2	SEM	Taso	1	2	SEM	Erä
n.	16	16			16	16		
Histidiini	80,7	78,7	2,61	0,58	77,9	81,5	2,69	0,33
Leusiini	86,6	85,5	1,73	0,65	84,8	87,4	1,78	0,29
Lysiini	84,3	81,7	2,01	0,35	81,5	84,6	2,07	0,27
Metioniini	87,2	85,8	1,74	0,56	85,2	87,9	1,79	0,28
Treoniini	77,9	75,4	2,3	0,43	74,7	78,5	2,37	0,25
Valiini	80,6	80,5	2,11	0,97	79	82,1	2,17	0,3
Kystiini	73	62,1	4,6	0,09	63,4	71,7	4,74	0,21

Johtopäätökset

- Kalajauhoon verrattuna:
- Simpukkajauho sisältää lähes yhtä paljon lysiiniä ja treoniinia
- Toukkajauho sisältää vähemmän lysiiniä ja lähes yhtä paljon treoniinia
 - Toukkajauhossa noin kolmasosa kuiva-aineesta NDF-kuitua (kitiiniä)
- Simpukkajauhon ja toukkajauhon aminohappojen standardoitu ohutsuolisulavuus on hieman pienempi kuin kalajauhon tai soijarouheen, mutta parempi kuin esim. rypsiroouheen ja herneen
- Runsas simpukkajauhon käyttö voi aiheuttaa ripulia porsaille
- Toukka- ja simpukkajauho ovat mahdollisia valkuaisrehuja sioille ja voisivat monipuolistaa valkuaisrehujen tarjontaa luomuruokinnassa