

Aminosyraförsörjning vid 100% ekologiskt foder till gris

Slutrapport till Jordbruksverket 2010-02-01

av Maria Neil, Inst för husdjurens utfodring och vård, SLU.

Sammanfattning

I produktionsförsök med suggor och smågrisar som vidareuppföddes till slakt, prövades möjligheterna att använda uteslutande inhemska råvaror i fodret. Konventionella, kommersiellt tillgängliga foder ingick i kontrollleden. Fodren var spannmålsbaserade, och de inhemska proteinkomplement som testades var ärter plus rapsexpeller i smågrisledet, och ärter plus linfrö- och/eller rapsexpeller i slaktsvinsledet. För att inte överutfodra med råprotein sänktes kravet på innehåll av de begränsande aminosyrorerna per energienhet i fodret, främst i slaktsvinsledet. Inblandningen av enskilda råvaror i foder överskred rekommenderad högsta inblandning av rapsexpeller, främst i suggornas digivningsfoder (ca 20% i stället för rekommenderat högst ca 10%), och av ärter, främst i slaktsvinsfodret (ca 25% mot rekommenderat högst ca 20%). Produktionsförsökets smågrisdelen omfattade 2 försöksbehandlingar om vardera 30 grisningar, medan slaktsvinsdelen omfattade 2 försök om vardera 4 försöksbehandlingar och totalt 398 grisar. I smågrisdelen kunde inga skillnader mellan behandlingarna påvisas vad gäller suggornas levande vikt, späckmått, kullstorlek eller smågrismvikt. I det ena slaktsvinsförsöket kunde inga skillnader i produktionsdata mellan behandlingarna påvisas. I det andra slaktsvinsförsöket påvisades lägre tillväxt och foderåtgång samt sämre foderomvandling i kontrollledet än i försöksleden där linfrö- och/eller rapsexpeller ingick i fodret. Detta kan förklaras med lägre innehåll av råprotein och aminosyror än avsett i kontrollfodret. Slutsatsen blir att de använda kombinationerna av ärter, rapsexpeller och - för slaktsvinens del - linfröexpeller kan ge fullgoda produktionsresultat. Vidare kan det vara möjligt att sänka tillförseln av lysin i suggornas digivningsfoder, och av lysin och metionin i slaktsvinsfoder utan att äventyra produktionsresultatet.

Bakgrund

Inom ekologisk djuruppfödning kommer möjligheten att använda viss del icke-ekologiska fodermedel i foderblandningarna på sikt att minska, för att helt försvinna år 2012 (KRAV, 2006). Användningen av icke-ekologiska fodermedel motiveras med att försörjningen med aminosyror är något av ett nålsöga vad gäller ekologiskt foder till enkelmagade djurslag. Flera inhemska fodergrödor som i övrigt är möjliga som ekologiska fodermedel har nämligen brister vad gäller fodrets aminosyraprofil, och/eller begränsningar i användbarheten. Det senare medför att de av olika skäl inte kan blandas in i tillräcklig mängd i fodret om produktionen ska säkerställas.

Skärpningen i regelverket ställer därför betydande krav på anpassning. Tre vägar för denna anpassning synes möjliga, nämligen:

1. Ökning av fodrets innehåll av råprotein så att tillräckliga mängder av de begränsande aminosyrorerna, främst lysin, metionin och treonin, tillförs djuren.

2. Att något tumma på de nu gällande normerna för tilldelning av aminosyror, och rekommendationerna för maximal inblandning av enskilda fodermedel.

3. Att finna nya ekologiska fodermedel lämpliga för hemmaproduktion, och som har lämpligt innehåll av de begränsande aminosyrorerna och hög användbarhet.

Att välja väg 1 skulle medföra överutfodring med råprotein med ökad kväveemission som följd, vilket inte vore rimligt i ekologiska sammanhang. Föreliggande projekt handlar därför om vägarna 2 och 3.

Material och metoder

Försöken genomfördes i SLU:s försöksbesättning i Uppsala efter etisk prövning vid Uppsala djurförsöksetiska nämnd (tillstånd Dnr C 106/7).

Smågrisdelen

Försöket genomfördes i två omgångar om vardera 16 suggor. Suggorna var av blandad ålder, och antingen renrasiga Yorkshire eller korsningar mellan Yorkshire och svensk Lantras. Suggorna seminerades med Hampshiresperma. Två grisningar per sugga eftersträvades, men suggor som slogs ut efter en grisning ersattes av andra suggor som då endast grisade en gång inom försöket så att totalt 60 grisningar ingick. Försöket pågick från seminering inför den första försökskullen och avslutades för suggornas del efter avvänjning av den andra försökskullen.

Under dräktighetsperioden inhystes suggorna i grupper om upp till 16 djur på djupströbädd i storboxar med självstängande ätbås. Ungefär en vecka före väntad grisning flyttades suggorna till individuella grisningsboxar, s.k. enhetsboxar. Vid avvänjning flyttades suggorna medan kullen stannade kvar i födelseboxen till 9 veckors ålder. Avvänjning genomfördes torsdagar vid 7 veckors ålder i första omgångens första kull, därefter torsdagar vid 6 veckors ålder.

Suggorna vaccinerades mot kolidiarré, parvovirus och rödsjuka enligt besättningens ordinarie rutiner. Efter avslutad grisning filades smågrisarnas tänder, framknäna tejpades och grisarna märktes individuellt. Galtgrisar kastrerades vid 4 dagars ålder. I samband med detta gavs den första järninjektionen till alla smågrisar i kullen, den andra gavs 2 veckor senare.

Försöksbehandlingarna var två, Standard och Eko. I behandlingen Standard utfodrades suggorna med försöksbesättningens ordinarie foder för suggor, ett kommersiellt suggfoder av enhetstyp under både dräktighet och digivning. I behandlingen Eko utfodrades suggorna med separata dräktighets- och digivningsblandningar. Dessa var baserade på spannmål med ärtor och rapsexpeller som proteintillskott, alltså råvaror som är möjliga att använda i ekologisk produktion. Inga renframställda aminosyror användes. Försöksfodrens sammansättning och beräknade näringsinnehåll redovisas i tabell 1.

I första omgångens första dräktighetsperiod tilldelades suggorna foder motsvarande 25 – 38 MJ OE per dag beroende på vikt och hull enligt Simonsson (2006). Suggor med späcktjocklek under 13 mm vid seminering placerades i kategorin mager, och suggor med späcktjocklek 18 mm eller mera i kategorin gott hull. Problem med utslagning av tunna suggor och bogsår tillstötte, och i försökets senare dräktighetsperioder ändrades därför utfodringen efter 5 veckors dräktighet så att suggor som då bedömdes som tunna tilldelades 40 MJ OE per dag medan övriga kvarstod på sin ranson. Efter 13 veckors dräktighet tilldelades samtliga 40 MJ OE per dag. Under digivningsperioden var foderransonen 48 - 81 MJ OE per dag beroende på suggornas vikt och antal grisar i kullen (Simonsson, 2006) för suggor med 5-8 grisar. Suggor med större kullar utfodrades efter aptit. Eko-smågrisarna i första omgångens första grisning utfodrades med suggfoder, i de senare grisningarna utfodrades de med det kommersiella smågrisfodret Sund Kulle (Lantmännen) från tre veckors ålder. Standard-smågrisarna utfodrades genomgående med smågrisfodret Solo (Lantmännen) från tre veckors ålder.

Suggorna vägdes och späcktjockleken mättes med ekolod vid seminering, efter avslutad grisning, samt efter 3 och 5 veckors digivning. Smågrisarna vägdes individuellt efter födelsen och därefter vid 3, 5, 7 samt 9 veckors ålder. Döda smågrisar vägdes, datum och trolig dödsorsak antecknades. Döda smågrisar obducerades inte.

Slaktsvinsdelen

Totalt 384 slaktsvin ingick i två försök, båda försöken var uppdelade i två omgångar. I vart försök ingick således 192 grisar. Grisarna föddes upp i boxar om 8 grisar, 4 sogrisar och 4 kastrater. Grisar från smågrisdelen behandlings Standard gick vidare till slaktsvinsdelens Kontroll, medan kullar från behandlingen Eko fördelades på tre behandlingar i slaktsvinsdelen, varvid hänsyn togs till kön och vikt.

I behandlingen Kontroll utgjordes fodret av ett kommersiellt slaktsvinsfoder (Origo, Lantmännen). I de tre övriga behandlingarna var fodren spannmålsbaserade och proteinförstärkta med olika kombinationer av ärter, linfrö- och rapsexpeller. I Försök 1 ingick också potatisprotein i första fasens foder. Fodrens sammansättning och beräknade näringsinnehåll framgår av tabellerna 2 och 3 för Försök 1 respektive 2.

Grisarna vägdes vid insättning och därefter varannan vecka. Vid fasbyte i Försök 1, och inför slakt i båda försöken vägdes grisarna varje vecka. Foderåtgång registrerades dagligen och foderomvandling beräknades per box. Slaktkropparna vägdes och köttprocent bestämdes med Hennessy Grading Probe.

Försök 1 startade när grisarna var i medeltal 71,2 och 69,5 dagar gamla och hade medelvikten 27,4 respektive 30,5 kg i omgång 1 respektive 2. Tvåfasutfodring tillämpades. Byte från första fasens foder, med högre aminosyratillförsel, till andra fasens foder gjordes vid boxmedelvikten 72 kg i omgång 1 och 71 kg i omgång 2. Under första fasen utfodrades grisarna efter aptit, och under andra fasen enligt SLU-normen (Andersson et al., 1997). Grisarna slaktades vid i medeltal 115 kg levande vikt då åldern var i medeltal 166 respektive 162 dagar i omgång 1 och 2.

Försök 2 startade när grisarna var i medeltal 70,7 och 66,7 dagar gamla och hade medelvikten 29,7 respektive 31,1 kg i omgång 1 respektive 2. I detta försök tillämpades enfasutfodring, och fodren motsvarade i princip de i andra fasen i Försök 1, alltså med lägre aminosyratillförsel. Grisarna utfodrades efter aptit fram till ca 70 kg boxmedelvikt. Därefter tillämpades SLU-normen (Andersson et al., 1997). Grisarna slaktades vid i medeltal 116 kg levande vikt och 166 dagars ålder i omgång 1, samt 115 kg levande vikt och 160 dagars ålder i omgång 2.

Analys och bearbetning

Foderproverna maldes och analyserades med avseende på torrsubstans, aska, råprotein samt aminosyrorna på lysin, metionin, cystin och treonin. Analyserna utfördes vid Eurofins Food & Agro Sweden AB, Lidköping (aminosyror) och laboratoriet vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala (övriga).

Data från försöket bearbetades statistiskt med hjälp av programpaketet SAS (SAS Institute, Cary, NC, USA, version 9.1). För smågrisdata användes GLM-proceduren (variationsanalys) och förutom effekt av försöksbehandling ingick omgång (1 eller 2), suggans åldersgrupp (kullnummer 1, 2-3 eller 4-) och suggans ras (Yorkshire eller korsning) i den statistiska modellen. Sugga med kull betraktades som observation. Resultaten redovisas som least-squares means baserade på denna modell. Vid analys av slaktsvinsdata användes MIXED-proceduren. Foderomvandling analyserades med box som observation, och med försöksbehandling och omgång som fixa effekter. Vid analys av vikt, tillväxt och slaktdata betraktades grisen som observation, och i den statistiska modellen ingick försöksbehandling, omgång, kön, och moderns ras som fixa effekter. För daglig tillväxt och dagar i försök ingick startvikt i modellen som kovariabel. Alla tvåvägsspel mellan fixa effekter testades och uteslöts från modellen eftersom de inte var signifikanta. Kull och box inom omgång behandlades som slumpmässiga effekter.

Resultat och diskussion

Smågrisdelen

Foder. Båda foderblandningarna Ekosin och Ekodi optimerades på spannmål med proteintillskott i form av ärter och rapsexpeller. Recepten återfinns i tabell 1. Vad gäller sinsuggefodret kunde som väntat nuvarande rekommendationer avseende näringsinnehåll såväl som maximal inblandning av enskilda råvaror (Simonsson, 2006) följas. För foder till digivande sugor kunde däremot inte nuvarande rekommendation för lysininnehåll uppnås med dessa råvaror, trots att rekommenderad maximal inblandning av i viss mån ärter men främst rapsexpeller överskreds (19,9% mot rekommenderat maximalt 11% av omsättbara energin vilket motsvarar ca 10% inblandning på viktsbasis).

Lysininnehållet i Ekodi var beräknat till 0,49 g sis lysin per MJ OE, vilket är en nivå som väl når den tidigare rekommendationen 0,45 g smältbart lysin per MJ OE (Simonsson, 1994), men alltså inte den nuvarande, 0,60 g sis lysin per MJ OE (Simonsson, 2006). Standardfodret som användes i försöket är ett enhetsfoder, och låg näringsmässigt intermediärt mellan fodren

Ekosin och Ekodi både vad gäller beräknade värden och analyserade (tabell 4), bortsett från energiinnehållet som var högre. Inte heller standardfodret följde alltså nuvarande norm för lysininnehåll.

Foderåtgången under såväl dräktighets- som digivningsperiod var något lägre i försöksledet Standard än i Eko. I medeltal utfodrades under dräktighetsperioden 336 respektive 343 kg, och 301 respektive 331 kg i Standard och Eko. Räknat på energibasis var skillnaden mindre uttalad eftersom Standardfodret innehöll mera omsättbar energi per kg foder. Från seminerings till avvänjning var energiåtgången således 8026 MJ OE i Standard och 8155 i Eko, alltså knappt 2% mera i Eko-ledet.

Produktion. Försöket planerades att genomföras med lång digivningsperiod, 7 veckor. Efter första grisningsomgången ändrades detta till 6 veckors digivningsperiod eftersom flera suggor måste slås ut på grund av avmagring och i något fall även bogsår. Samtidigt infördes tillskottsfoder till smågrisarna även i Ekoledet då tillväxten hos dessa stannade av jämfört med Standardledets smågrisar.

Suggornas levande vikt och späckmått redovisas i tabell 5. Inga skillnader i vikt till följd av behandling kunde påvisas. Suggornas viktökning under dräktighetsperioden var stor, ca 60 kg i båda leden, liksom viktsförlusten från avslutad grisning till 5 veckor efter grisning, ca 25 kg. Det fanns tendens till tunnare späck hos suggor i försöksledet Eko under digivningsperioden.

Antal smågrisar och dessas vikt redovisas i tabell 5. Inte heller här kunde signifikanta skillnader mellan försöksleden påvisas. Smågrisar från Eko-ledet tenderade att vara lättare vid 9 veckors ålder än de från Standard-ledet. Detta kan hänföras till att första grisningsomgångens Eko-grisar, som endast fick tillgång till suggfoder före 9 veckors ålder växte förhållandevis sakta efter avvänjningen. I de 3 följande grisningsomgångarna tilldelades Eko-grisarna särskilt smågrisfoder. Standard-grisarna fick smågrisfoder i samtliga 4 grisningsomgångar.

Slaktsvinsdelen

Foder. I foderblandningarna med linfrö- och rapsexpeller i Försök 1 användes potatisprotein i första fasens foder för att förstärka aminosyraprofilen. Med den inblandning som användes nåddes inte nuvarande rekommendationer 0,65 g sis lysin och 0,20 g sis metionin i intervallet 30-60 kg levande vikt. Differensen var ca 10%. I Försök 2 ingick inget potatisprotein i motsvarande foder, och där var differensen till normen ca 20% under den första fasen av uppfödningen. Det är inte möjligt att direkt jämföra analyserade och beräknade värden för aminosyror eftersom de analyserade är i gram per kg foder och de beräknade uttrycks som gram sis (standardiserat ilealt smältbara). Man kan dock konstatera att de analyserade värdena (tabellerna 6 och 7) följer samma mönster som de beräknade. Undantaget är kontrollfodret i Försök 2 (tabell 7) där de analyserade värdena för råprotein och aminosyror var påtagligt lägre än för fodren med linfrö- och rapsexpeller, vilket helt är att hänföra till att kontrollfodret i omgång 2 var avvikande, med endast 126 g råprotein per kg foder mot beräknade 136 g sis. I foderblandningarna med linfrö- och rapsexpeller överskreds rekommenderad högsta

inblandning av ärter, ca 25% ärter ingick i dessa foder och 20% av omsättbara energin från ärter anges som maximal inblandning i slaktsvinsfoder (Simonsson, 2006). Vidare överskreds rekommenderad högsta inblandning av rapsexpeller (maximalt 10-12% av omsättbara energin) i fodret Raps (13% rapsexpeller). För linfröexpeller saknas rekommendationer för högsta inblandning i svinfoder.

Produktion. Produktionsdata från försöken 1 och 2 redovisas i tabell 8 respektive 9. Av tabell 8 framgår att grisarnas tillväxt i Försök 1 var hög, ca 920 g per dag under slaktsvinsperioden, foderomvandlingen rimlig och att inga säkerställda skillnader mellan behandlingar kunde påvisas. Att tillväxten var så hög trots den relativt låga tillförseln av lysin och metionin stöder resultat av Høøk Presto et al. (2007) där man konstaterade att nuvarande rekommendationer för dessa aminosyror kan underskridas med gott produktionsresultat. Även i Försök 2 (tabell 9) var tillväxten hög, om än inte lika hög som i Försök 1, och foderomvandlingen rimlig. I detta försök var tillväxten och daglig foderåtgång lägre och antalet dagar i försök fler i Kontrollet än i försöksleden med linfrö- och rapsexpeller i fodret. Detta gällde främst omgång 2 och torde ha orsakats av att kontrollfodret i denna omgång hade lägre råprotein- och aminosyrainnehåll än avsett. Vid jämförelse mellan Försök 1 och 2 tycks den tidiga tillväxten i Försök 1 vara högre än i Försök 2, vilket är rimligt med tanke på att aminosyratillförseln var högre under denna period.

Konklusion

I smågrisförsöket överskreds rekommenderad högsta inblandning av rapsexpeller i foder till suggor. Detta fungerade utan påvisade störningar. Båda digivningsfoderblandningarna låg under nuvarande norm vad gäller innehåll av lysin, vilket kan ha bidragit till att viktsförlusten hos suggorna under digivningsperioden var relativt hög. Kullstorlek och smågristillväxt var dock tillfredsställande. Utifrån dessa resultat kan man konstatera att suggfoderblandningar bör kunna baseras på spannmål förstärkt med ärter och rapsexpeller utan att produktionen äventyras.

Även i slaktsvinsförsöken överskreds rekommenderad högsta inblandning av enskilda råvaror, om än i lägre grad än i smågrisförsöket. I stället hölls nivån av lysin och metionin lägre än vad som anges i nuvarande rekommendationer. Denna strategi hade ingen ogynnsam effekt på produktionsresultaten, och det får därför anses fullt möjligt att med gott resultat basera fodret till slaktsvin på spannmål med proteinkomplettering i form av ärter, raps- och linfröexpeller.

Referenser

- Andersson, H.K., Schaub, A., Andersson, K., Lundström, K., Thomke, S. & Hansson, I. 1997. The effects of feeding system, lysine level and gilt contact on performance, skatole levels and economics of entire male pigs. *Livestock Production Science*, 51, 131-140.
- Høøk Presto, M., Andersson, H. K., Wallgren, P. & Lindberg, J. E., 2007. Influence of dietary amino acid level on performance, carcass quality and health of organic pigs reared indoors and outdoors. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A. Animal Science* 57, 61-62.
- KRAV. 2006. <http://www.krav.se/regler>

Simonsson, A., 1994. Näringsrekommendationer och fodermedelstabeller till svin. Sveriges Lantbruksuniversitet. Husdjur, 71. SLU Info/Repro, Uppsala.

Simonsson, A., 2006. Fodermedel och näringsrekommendationer för gris. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Uppsala, Rapport 266.

Vetenskaplig publicering

Författandet av en vetenskaplig artikel har påbörjats och beräknas färdigställas under våren 2010.

Tabell 1. Sammansättning och beräknat näringsinnehåll i suggfodren

	Standard	Ekosin	Ekodi
%			
Havre	7,4	10	30
Korn	11,2	50,33	5
Vete	44,8	20	21,3
Vetekli	5,5	3	10
Vetefodermjöl	4,6	-	-
Rågvete	1,6	-	-
Majs	0,6	-	-
Majsfodermjöl	5,4	-	-
Rapsexpeller	-	4	19,9
Rapsmjöl	5,8	-	-
Ärtor	1,8	9,4	11
Sojamjöl	2,2	-	-
Betmassa	3,5	-	-
Betmelass	0,4	-	-
Torkad drank	0,6	-	-
Fettsyror	1,1	-	-
Monokalciumpfostat	1,0	1,05	0,75
Foderkalk	1,3	1,6	1,4
Koksalt	0,3	0,4	0,4
Premix	0,2	0,2	0,2
OE, MJ/kg	12,6	12,1	12,1
g/kg			
Torrsubstans	880	873	884
Råprotein, sis	108	97	121
Lysin, sis	5,4	4,1	6,0
Metionin, sis	1,7	1,6	2,2
Metionin + cystin, sis	4,0	3,8	5,1
Treonin, sis	3,5	3,2	4,4
Råfett	50	31	53
Ca	8,1	8,5	8,5
P, tillgängligt	2,8	2,7	2,7
Na		1,8	1,8

Tabell 2. Sammansättning och beräknat näringsinnehåll i slaktsvinsfodren, Försök 1

	Fas 1				Fas 2			
	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps
%								
Havre	15,0	20,0	20,0	20,0	11,9	20,0	9,7	7,4
Korn	13,4	23,4	23,8	10,0	37,7	14,5	10,0	10,0
Vete	47,5	5,0	5,0	17,1	26,5	16,1	30,5	31,3
Vetekli	-	10,0	10,0	10,0	-	10,0	10,0	10,0
Ärtor	-	25,0	25,0	26,0	-	25,0	25,0	26,0
Linfröexpeller	-	12,0	6,0	-	-	12,0	6,4	-
Rapsexpeller	-	-	6,0	13,0	-	-	6,0	13,0
Rapsmjöl	12,8	-	-	-	7,6	-	-	-
Vetefodermjöl	-	-	-	-	4,0	-	-	-
Rågvete	7,6	-	-	-	7,5	-	-	-
Sojamjöl	0,8	-	-	-	0,8	-	-	-
Betmelass	0,8	-	-	-	0,8	-	-	-
Potatisprotein	-	2,2	1,8	1,6	0,9	-	-	-
Fettsyror	0,1	-	-	-	0,3	-	-	-
Monokalسيومfosfat	0,4	0,7	0,7	0,6	0,3	0,7	0,7	0,6
Foderkalk	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
Salt	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Premix	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ME, MJ/kg	12,4	12,0	12,1	12,3	12,4	12,1	12,4	12,6
g/kg								
Torrsubstans	877	884	883	883	879	883	883	883
Råprotein, sis	148	137	133	135	140	126	129	130
Lysin, sis	8,4	7,2	7,3	7,6	8,5	6,1	6,3	6,7
Metionin, sis	2,5	2,2	2,2	2,2	2,5	1,9	2,0	2,0
Metionin								
+ cystin, sis	5,9	4,7	4,7	5,0	5,6	4,4	4,5	4,7
Treonin, sis	5,2	5,0	5,0	5,0	5,2	4,2	4,3	4,5
Råfett	31	57	49	42	33	57	46	38
Ca	6,5	6,5	6,5	6,6	6,5	6,3	6,5	6,6
P, smältbart	4,5*	2,3	2,3	2,3	4,5*	2,2	2,2	2,3
Na	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6

*totalfosfor

Tabell 3. Sammansättning och beräknat näringsinnehåll i slaktsvinsfodren, Försök 2

	Enhetsfoder			
	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps
%				
Havre	15,0	20,4	20,4	20,3
Korn	18,5	24,0	24,0	10,2
Vete	46,5	5,1	5,1	17,4
Vetekli	-	10,2	10,2	10,2
Ärtor	1,9	25,6	25,5	26,4
Linfröexpeller	-	12,3	6,2	-
Rapsexpeller	-	-	6,2	13,2
Rapsmjöl	7,8	-	-	-
Vetefodermjöl	3,7	-	-	-
Rågvete	3,8	-	-	-
Sojamjöl	0,8	-	-	-
Monokalسيومfosfat	0,4	0,7	0,7	0,6
Foderkalk	1,1	1,1	1,1	1,1
Salt	0,3	0,4	0,4	0,4
Premix	0,2	0,2	0,2	0,2
ME, MJ/kg	12,4	11,9	12,0	12,1
g/kg				
Torrsubstans	872	878	876	874
Råprotein, sis	136	123	123	125
Lysin, sis	8,2	6,0	6,2	6,5
Metionin, sis	2,5	1,9	1,9	1,9
Metionin				
+ cystin, sis	5,6	4,2	4,3	4,5
Treonin, sis	5,1	4,2	4,2	4,4
Råfett	31	53	47	42
Ca	6,0	6,4	6,5	6,7
P, smältbart	4,0*	2,3	2,3	2,3
Na	1,8	1,5	1,6	1,6

*totalfosfor

Tabell 4. Analyserat innehåll av torrs substans, råprotein och aminosyror i suggfodren

	Standard	Ekosin	Ekodi
g/kg			
Torrsubstans	888	884	892
Råprotein	140	131	157
Lysin	6,75	5,93	7,88
Metionin	2,32	2,13	2,63
Metionin + cystin	5,42	5,10	6,33
Treonin	4,87	4,83	5,9
g/16 g N			
Lysin	4,9	4,5	5,0
Metionin	1,7	1,6	1,7
Cystin	2,2	2,3	2,4
Treonin	3,5	3,7	3,8

Tabell 5. Effekt av behandling på suggornas vikt, späcktjocklek samt smågrisproduktion (least-squares means)

	Behandling		P-värde
	Standard	Eko	
Antal kullar	30	30	
Suggornas vikt, kg			
vid seminering	178	184	0,24
efter grisning	238	241	0,52
3 veckor e grisning	222	226	0,48
5 veckor e grisning	212	216	0,41
Viktsändring, kg			
dräktigheten	61	57	0,35
5 veckor digivning	-26	-25	0,63
Späcktjocklek, mm			
vid seminering	12,8	12,0	0,32
efter grisning	17,0	15,6	0,07
3 veckor e grisning	14,0	12,7	0,11
5 veckor e grisning	12,7	11,3	0,10
Späckmåttändring, mm			
dräktigheten	4,2	3,6	0,33
5 veckor	-4,2	-4,3	0,83
Dräktighetstidens längd, dygn	116,1	116,0	0,85
Antal födda totalt	13,8	13,2	0,48
Antal dödfödda	0,87	0,68	0,57
Kullstorlek			
3 veckors ålder	10,5	10,3	0,78
5 veckors ålder	10,4	9,9	0,51
7 veckors ålder	10,3	10,0	0,72
9 veckors ålder	10,3	10,1	0,75
Smågrivikt, kg			
vid födelsen	1,62	1,65	0,67
3 veckors ålder	7,3	7,2	0,85
5 veckors ålder	10,4	11,0	0,25
7 veckors ålder	16,3	16,3	0,99
9 veckors ålder	26,0	24,2	0,08

Tabell 6. Analyserat näringsinnehåll i slaktsvinsfodren, Försök 1

	Fas 1				Fas 2			
	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps
g/kg								
Torrsubstans	890	894	886	888	899	893	896	892
Råprotein	173	175	178	172	140	142	146	152
Lysin	10,2	9,0	9,7	9,2	8,2	6,8	7,2	8,0
Metionin	3,1	2,7	2,8	2,6	2,6	2,0	2,1	2,3
Metionin + cystin	6,9	6,2	6,5	6,3	5,9	5,0	5,2	5,6
Treonin	7,0	6,7	7,1	6,8	5,2	5,0	5,3	5,6
g/16 g N								
Lysin	5,9	5,2	5,4	5,4	5,8	4,8	4,9	5,2
Metionin	1,8	1,5	1,6	1,5	1,8	1,4	1,4	1,5
Cystin	2,2	2,0	2,0	2,2	2,4	2,0	2,2	2,2
Treonin	4,0	3,8	4,0	3,9	3,8	3,6	3,6	3,7

Tabell 7. Analyserat näringsinnehåll i slaktsvinsfodren, Försök 2

	Kontroll	Linfrö	Linfrö & raps	Raps
g/kg				
Torrsubstans	883	880	887	882
Råprotein	138	154	152	159
Lysin	7,6	7,4	7,8	8,7
Metionin	2,3	2,3	2,2	2,4
Metionin + cystin	5,6	5,6	5,6	5,9
Treonin	5,2	5,6	5,8	6,2
g/16 g N				
Lysin	5,5	4,8	5,1	5,5
Metionin	1,7	1,5	1,5	1,5
Cystin	2,4	2,1	2,2	2,2
Treonin	3,7	3,7	3,8	3,9

Tabell 8. Effekt av behandling på tillväxt, foderåtgång och slaktdata (least-squares means) i försök 1

	Behandling				P-värde
	Kontroll	Linfrö	Linfrö + raps	Raps	
Antal grisar	48	48	47	46	
Insättningsvikt, kg	30,3	28,0	28,5	28,2	0,659
Slutvikt, kg	116,4	115,4	113,2	114,7	0,144
Daglig tillväxt, g					
insättning – 71,5 kg	934	940	948	940	0,982
71,6 kg – slakt	897	923	879	925	0,310
födelse - slakt	707	690	681	688	0,273
insättning - slakt	919	931	911	927	0,782
Dagar i försök	95	94	93	93	0,505
Ålder vid slakt, dagar	164	166	164	164	0,757
Daglig foderåtgång, kg/gris	2,55	2,58	2,56	2,53	0,842
Foderomvandling, kg/kg					
insättning – 71,5 kg	2,45	2,46	2,40	2,46	0,816
71,6 kg – slakt	3,05	3,12	3,24	3,05	0,185
insättning - slakt	2,76	2,79	2,82	2,76	0,767
Slaktkroppsvikt, kg	87,5	86,5	84,7	85,5	0,206
Slaktutbyte, %	75,2	74,9	74,8	74,5	0,607
Köttprocent	56,6	57,0	56,4	56,5	0,678

Tabell 9. Effekt av behandling på tillväxt, foderåtgång och slaktdata (least-squares means) i försök 2

	Behandling				P-värde
	Kontroll	Linfrö	Linfrö + raps	Raps	
Antal grisar	48	46	48	44	
Insättningsvikt, kg	30,0	30,9	31,2	31,0	0,967
Vikt vid slakt, kg	115,4	115,4	115,3	115,7	0,987
Daglig tillväxt, g					
insättning – 71,1kg	780 ^a	879 ^b	871 ^b	879 ^b	0,008
71,2 kg – slakt	948	952	966	946	0,722
födelse - slakt	680	704	708	702	0,191
insättning - slakt	868 ^a	914 ^b	915 ^b	907 ^b	0,004
Dagar i försök	99 ^a	93 ^b	93 ^b	94 ^b	0,023
Ålder vid slakt, dagar	168	161	161	162	0,239
Daglig foderåtgång, kg/gris	2,42 ^a	2,63 ^b	2,56 ^b	2,60 ^b	0,001
Foderomvandling, kg/kg					
insättning – 71,1 kg	2,58	2,58	2,49	2,54	0,337
71,2 kg – slakt	2,96	3,10	3,03	3,09	0,143
insättning - slakt	2,78	2,85	2,77	2,83	0,166
Slaktkroppsvikt, kg	86,0	85,8	85,8	85,7	0,994
Slaktutbyte, %	74,6	74,4	74,5	74,1	0,590
Köttprocent	57,2	57,7	57,4	57,3	0,729