

Är extragrisen en effekt av fodrets fettsyraprofil eller av unik egenskap hos fodermedlet havre?

Slutrapport projekt 0352004

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

Bakgrund

Trots att äldre forskning tyder på att extra fett i fodret till suggor under sen dräktighet och digivning kan inverka gynnsamt på smågrisarnas överlevnad och/eller tillväxt (se Pettigrew, 1981), har fett i fodret till suggor ägnats ett relativt begränsat intresse. Anledningar till detta kan vara att motstridiga resultat framkommit, att priset per energienhet jämfört med andra foderråvaror inte varit förmånligt, samt att de praktiska aspekterna bl.a. vad gäller att hantera fodret och att blanda in fettkällor tillräckligt homogent vid tillverkningen är besvärligare än då energi tillförs i kolhydratform. Risken för härskning av fettet tillkommer dessutom.

Under senare år har fakta samlats som antyder att inte bara mängden fett utan även fettets kvalitet har betydelse för de nyföddas utveckling, och här har gris förekommit som modelldjur för människa. Livsdugligheten hos nyfödda skulle kunna förbättras om modern under dräktigheten tillfördes fleromättat fett i större mängder än vad som hittills rekommenderats (Leskanich & Noble 1999).

De fleromättade fettsyrorna linol-, arakidon-, linolensyra samt de s.k. långkedjiga fleromättade fettsyrorna kan inte syntetiseras i kroppen (de är s.k. essentiella fettsyror), eftersom omättade bindningar i fettsyramolekylens kolkedja inte kan åstadkommas. Fleromättade fettsyror delas in i serierna omega-3, omega-6 etc (ofta förkortade till n-3 resp. n-6) beroende av var på molekylens de omättade bindningarna förekommer. Inom serien kan kolkedjan förlängas, vilket gör att de essentiella fettsyrorna delvis är sinsemellan utbytbara.

De fleromättade fettsyrorna ingår som strukturella komponenter i cellmembranernas fosfolipider. Som sådana är de viktiga för bl.a. placentans utveckling och funktion och, särskilt de från serien n-3, för utveckling av ögats näthinna och av nervvävnad i foster (Innis 1991). Under dräktighetens allra sista del fylls fostrens energireserver (Hakkarainen 1975) och i denna process är placentans funktionsduglighet av stor betydelse. Energireserven utgörs av glykogen och töms snabbt efter födelsen. Den nyfödda grisen som snarast måste få tillgång till näring (råmjölk och senare mjölk) är utlämnad till sin egen förmåga att förflytta sig till juvret och dia. Detta förutsätter tillräcklig utveckling av nervsystemet, både sensoriskt och motoriskt, redan vid födelsen. Rooke et al. (2001) påvisade förbättrad överlevnad hos smågrisar när laxolja, rik på fettsyror av n-3-typ, tillförts suggorna under dräktigheten.

Fleromättade fettsyror utgör också råmaterial för kroppens syntes av prostaglandiner, en grupp hormoner som är av central betydelse bl.a. vid grisning. Ett stort eller utdraget grisningsförlopp medför ökad dödlighet, och ett ökat antal grisar med svårigheter att dia. Prostaglandiner spelar en viktig roll även i immunförsvaret.

I en tidigare studie (Neil, 2006) där ordinärt suggfoder med låg fetthalt jämfördes med högfettfoder där det extra fettet var av antingen mättad/enkelomättad typ eller enkel-/fleromättad typ fann vi, något överraskande, att fodret med det mer omättade fettet medförde en ökad kullstorlek vid födelsen. Dessvärre var dödligheten också hög, så vid avvänjningen hade skillnaden i kullstorlek utjämnats. Fodret med det mer omättade fettet dominerades av linolsyra som är av n-6-typ, men också av foderråvaran högfetthavre.

I den föreliggande studien upprepades jämförelsen av ordinärt suggfoder (långt fettinnehåll) med högfettfoder baserat på högfetthavre av sorten Matilda. Dessutom ingick två ytterligare försöksled med högfettfoder, det ena baserat på korn och det andra baserat på havre. I båda dessa utgjordes fettillskottet av rapsolja som tillför enkelomättat och fleromättat fett, och vars fleromättade fett utöver linolsyra (n-6) också är en god källa för linolensyra (n-3). Syftet var att verifiera de tidigare resultaten, att utröna havrens betydelse, samt att undersöka om rapsolja som ger en måttlig tillförsel av linolensyra kan förbättra överlevnaden.

Material och metoder

I försöket användes fyra foderblandningar:

Lågfett – försöksbesättningens ordinarie suggfoder med 3 % fett, främst från spannmål

Korn – kornbaserat suggfoder med 6% fett, främst från rapsolja

Havre – havrebaserat suggfoder med 6% fett, främst från rapsolja

Matilda – suggfoder med 6% fett baserat på högfetthavre av sorten Matilda.

Foderblandningarnas sammansättning och beräknade näringsvärde framgår av tabell 1. I juni 2004 togs ett nytt havreparti med avvikande sammansättning i bruk. Detta påverkade det beräknade näringsvärdet i foderblandningen Havre så mycket att receptet måste ändras. Inverkan på det beräknade näringsvärdet i foderblandningarna Lågfett, Korn och Matilda var marginell och recepten för dessa behölls därför.

Försöket genomfördes i SLUs svinförsöksbesättning vid Funbo-Lövsta, Uppsala, och var godkänt av Uppsala Djurförsöksetiska nämnd (nr C 236/3).

Per försöksled ingick 35 suggor (inklusive gyltor) av rasen svensk Yorkshire, dessa seminerades eller betäcktes med samma ras. En jämn fördelning av kullnummer mellan försöksleden eftersträvades.

Gyltor seminerades tidigast på andra brunst. Under dräktighetsperioden inhystes suggorna i storboxar på djupströbädd, försedda med självstängande ätbås. Ca 3 veckor före väntad grisning flyttades suggorna till grisningsboxar med delvis dränerat golv och golvvärme, samt smågrishörna med värmelampa. Boxarna ströddes dagligen med hackad halm.

Efter avslutad grisning tatuades ID-nummer i smågrisarnas öron och deras tänder filades. Kullutjämning tillämpades ej. Vid 4 dagars ålder kastrerades hanggrisarna. Järninjektioner gavs vid 4 och 14 dagars ålder. Smågrisarna fick tillskottsfoder (Solo, Lantmännen) i automat i smågrishörnan från 3 veckors ålder. Avvänjning gjordes torsdagen närmast 5 veckors ålder, varvid suggan flyttades och smågrisarna stannade kvar i grisningsboxen till 9 veckors ålder.

Försöksutfodringen inleddes ca en vecka före väntad brunst hos gyltor, och vid avvänjning av föregående kull hos äldre suggor, och avslutades vid avvänjning av försökskullen. Samma foderblandning användes under betäcknings-, dräktighets- och digivningsperioden.

Under perioden från försöksstart till seminerings var fodergivningen 4 kg per dag till suggor och 3 kg per dag till gyltor. Därefter utfodrades djuren enligt norm (Simonsson, 1994) dvs 28 MJ omsättbar energi (OE) per dag för suggor som vägde mindre än 140 kg vid seminerings, 33 MJ OE per dag för suggor mellan 140 och 180 kg, och 35 MJ OE per dag för suggor över 180 kg. Magra suggor, definierade som suggor med ekolod under 16 mm vid seminerings, fick ett

hulltillägg om 5 MJ OE per dag under dräktighetsvecka 4-13. Efter grisning ökades fodergivningen dagligen med 0,5 kg för suggor med första kull, och med 1 kg för äldre suggor tills full dagsgiva nåtts, 25 MJ OE + 7,6 MJ OE per smågris i kullen.

Suggor/gyltor vägdes vid seminering/betäckning, efter avslutad grisning, 3 veckor efter grisning och vid avvänjning 5 veckor efter grisning. Vid dessa tillfällen mättes också späcktjockleken med ekolod vid sista revbenet ca 8 cm från ryggradens mitt på båda sidor, medelvärdet noterades. Smågrisarna vägdes individuellt vid födelsen, samt vid 3, 5 och 9 veckors ålder. För döda smågrisar, inklusive smågrisar som varit så nedsatta att de måste avlivas, noterades ålder, vikt och utgångsorsak bedömd av stallpersonal enligt en kodlista.

Foderprover för råanalys togs från varje foderleverans. Fodrens fettsyraprofil analyserades dessutom vid 3 tillfällen. Analyserna utfördes vid laboratoriet vid Inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala.

Inför bearbetningen av resultaten indelades suggorna efter kullnummer i kategorierna kullnummer 1 (gyltor), kullnummer 2-3 (yngre suggor), samt kullnummer 4-7 (äldre suggor). Suggornas levande vikt och späcktjocklek, dräktighetstidens längd, kullstorlek och smågrisarnas medelvikt analyserades statistiskt med proceduren MIXED i programpaketet SAS (version 9.1, SAS Institute Inc., 2002) med den fixa effekten av kullnummerkategori och försöksbehandling i modellen. Kullen betraktades som experimentell enhet i denna analys. Resultaten redovisas som least-squares means.

Smågrisdödligheten totalt och per utgångsorsak analyserades med hjälp av proceduren FREQ i SAS med avseende på effekten av försöksbehandling respektive kullnummerkategori. χ^2 -test användes för totala dödligheten och de vanligare utgångsorsakerna (dödfödd, klämd, pelle och vid analys av kullnummerkategori även svag). För de mindre frekventa utgångsorsakerna (kvävd, biten, missbildad, diarré och i analys av försöksbehandling även svag) användes Fisher's Exact Test. Analyserna av dödlighet utfördes med smågrisen som experimentell enhet. Resultaten redovisas som procent av antalet smågrisar.

Resultat

Foderanalyserna (tabell 2) gav vid handen att innehållet av växttråd överskattats något i samtliga foderblandningar samt att innehållet av fett i särskilt blandningarna Korn och Havre men även Matilda överskattats.

Flera av suggorna som satts in i försöket måste uteslutas till följd av problem med foderleveranser i försökets slutskede då SLUs foderfabrik avvecklades, samt ofullständiga data. I tabell 3 återfinns antalet kvarvarande suggor per försöksled och dessas fördelning på gyltor, yngre suggor (kullnummer 2-3) samt äldre suggor (kullnummer 4-). Suggornas foderförbrukning framgår av tabell 4.

Suggornas levande vikt och späcktjocklek redovisas i tabell 5. Suggorna ökade i levande vikt under dräktighetsperioden, och minskade under digivnigsperioden. Vid avvänjning hade de dock ökat ca 30 kg från betäckningen. Inga skillnader i levande vikt mellan försöksbehandlingarna kunde konstateras, däremot var skillnaden stor mellan kullnummerkategorier. Späcktjockleken förändrades över tiden på motsvarande sätt som levande vikten, om än inte så likformigt. Späcktjockleken vid grisning tenderade att skilja mellan försöksbehandlingar, med tjockare späck hos Korn-suggor än hos Lågfett- och

Matildasuggor. Inga andra skillnader i späcktjocklek mellan behandlingarna kunde påvisas och det fanns inte heller några skillnader mellan kullnummerkategorierna vid något av mätillfällena. Dräktighetstiden varade ca 116 dygn, utan skillnader mellan vare sig försöksbehandlingar eller kullnummerkategorier.

Antal födda grisar per kull, och antal levande vid födelsen, samt vid 3, 5 (avvänjning) och 9 veckors ålder redovisas i tabell 6. Antalet levande födda tenderade att vara högre i Korn- och Havrekullar än i Lågfettkullar. Fördelningen på kullstorlekar är åskådliggjord i figur 1, där det framgår att relativt små (6-7 grisar) kullar var vanligare på Lågfettbehandlingen än på de övriga. Från 3 veckors ålder var kullstorleken drygt en gris större i Korn- och Havrekullar än i såväl Lågfett- som Matildakullar (tabell 6).

Smågrisarnas medelvikt (tabell 6) ökade från 1,5 à 1,6 kg vid födelsen till 18 à 20 kg vid 9 veckors ålder. Skillnader mellan försöksbehandlingar kunde endast anas vid 9 veckors ålder då Lågfettgrisarna tenderade att vara tyngre än Matildagrisarna. De yngre (kullnummer 2-3) suggornas grisar var genomgående tyngre än gyltornas grisar och – förutom vid 9 veckors ålder - även än de äldre suggornas grisar. Spridningen i födelsevikt var lägre i gyltornas kullar än i suggornas, såväl yngre som äldre, kullar.

Den totala smågrisdödligheten skilde mellan försöksbehandlingarna (tabell 7), och var lägst i försöksledet Korn med 17,6% av antalet födda grisar, alltså inklusive dödfödda, och störst i försöksledet Matilda (29,6 %). De vanligaste utgångsorsakerna var dödfödd, där frekvensen var högre bland Lågfett- och Matilda-grisar än bland Korn- och Havregrisar, samt klämd, med högst frekvens bland Lågfettgrisar och lägst bland Korngrisar. Skillnader mellan försöksleden fanns också för utgångsorsaken pelle där frekvensen var högst bland Matildagrisar (3,7%) och lägst bland Lågfettgrisar (0,6%), samt utgångsorsaken biten som bara förekom hos en kull Matildagrisar. Dessutom fanns en tendens till fler utgångna av orsaken svag bland Matilda-grisar.

Vad gäller effekten av suggans kullnummer på smågrisdödligheten (tabell 8) så var dödligheten påtagligt högre bland de äldre suggornas grisar, både totalt, 32% jämfört med 22,5% hos gyltor och 19,9% hos yngre suggor, och med utgångsorsaken klämd, 16% jämfört med 5,3 och 8,5%. Frekvensen bitna och kvävda var högre resp. tenderade att vara högre bland gyltornas grisar än bland suggornas.

Diskussion

Trots att det föddes en gris mera per kull i försöksleden med högfettfoder (Korn, Havre och Matilda) än i försöksledet Lågfett var inte denna skillnad statistiskt signifikant. I de båda försöksleden där rapsolja ingick i fodret, Korn och Havre, var antalet levandefödda grisar per kull och kullstorleken senare större än i försöksledet Lågfett och från 3 veckor även större än i Matilda. I försöksledet Matilda sjönk kullstorleken mer än i övriga försöksled och var vid 9 veckors ålder i nivå med försöksledet Lågfett, vilket är i överensstämmelse med en tidigare studie (Neil, 2006). I denna var kullstorleken vid födsel 1,4 grisar större i försöksledet HFO (motsvarar Matilda) än i LF (motsvarar Lågfett) medan ingen skillnad i kullstorlek fanns vid avvänjning.

Enligt årsmedelvärdena från PigWin Sugg (Quality Genetics, 2007) har kullstorleken ökat i Sverige under senare år, och samtidigt har dödligheten ökat. Stora kullar medför i sig ökad smågrisdödlighet (Le Dividich, 1999). Trots detta var smågrisdödligheten lägst i försöksleden

Korn och Havre där antalet födda grisar var lika stort som i försöksledet Matilda som hade den högsta smågrisdödligheten. Den högre dödligheten hos Matildagrisarna berodde av flera utgångsorsaker. Mest påtagligt var den höga frekvensen dödfödda (10%, som dock inte var högre än hos Lågfettgrisarna), men även förhöjd frekvens svagfödda, kvävda (ej signifikant) och pellar.

Stora kullar medför också lägre smågrisvikter varför man skulle förväntat sig att Lågfett- och Matildagrisarna skulle vara tyngre än Korn- och Havregrisarna. Nu fanns inga säkra skillnader mellan försöksleden förrän vid 9 veckors ålder då grisarna från behandlingen Lågfett var tyngre än Matildagrisarna, med Korn- och Havregrisarna som intermediära. Matildagrisarna har alltså sackat efter. Resultaten ger ett intryck av en något sämre livskraft hos Matilda-grisarna, med högre dödlighet orsakat av dödfödda, svagfödda samt pellar och därefter sämre tillväxt. I kullar med hög dödlighet växer de överlevande grisarna dåligt (Fraser, 1990) - nedsatta grisar förmår troligen inte stimulera mjölkproduktionen hos suggan tillräckligt väl.

Foderförbrukningen varierade något mellan försöksleden, vilket troligen är att hänföra till olika fodertilldelning p.g.a. skillnader i levande vikt och hull under dräktighetsperioden, och p.g.a. skillnader i kullstorlek under digivningsperioden. Eftersom det inte fanns några signifikanta skillnader i suggornas levande vikt eller späcktjocklek mellan försöksleden tycks utfodringen ha fungerat tillfredsställande vad gäller skattning av näringsvärde och fodertilldelning.

Slutsatsen från försöket blir att en måttlig tillförsel av fett i form av rapsolja i fodret till suggor hade positiv effekt på kullstorleken utan att därför inverka menligt på smågrisarnas tillväxt och överlevnad, medan fetttillförsel i form av högfetthavre däremot möjligen ökade kullstorleken vid födsel men hade ogynnsam effekt på kullens överlevnad och tillväxt.

Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

Ingen publicering har genomförts. Planen är att färdigställa vetenskaplig publikation under senhösten 2007 och tidig vår 2008, och att under våren 2008 göra en till näringen riktad redovisning med samlade resultat från detta och tidigare projektet.

Referenser

- Fraser, D. 1990. Behavioural perspectives on piglet survival. J. Reprod. Fertil. 40: 355-370.
- Innis, S.M., 1991. Essential fatty acids in growth and development. Prog. Lipid Res. 30: 39-103.
- Hakkarainen, J. 1975. Developmental changes of protein, RNA, DNA, lipid, and glycogen in the liver, skeletal muscle, and brain of the piglet. Acta vet. scand. suppl. 59: 1-198.
- Leskanich, C. O. & Noble, R. C. 1999. Review article: The comparative role of polyunsaturated fatty acids in pig neonatal development. British J. Nutr. 81: 87-106.
- Neil, M. 2006. Fleromättat fett i fodret till suggor. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning. SLF 0252001. 10 pp.
- Pettigrew, J.E. 1981. Supplemental dietary fat for peripartal sows: a review. J. Anim. Sci. 53: 107-117.
- Quality Genetics. 2007. PigWin Sugg Smågrisproduktion årsmedeltal.
<http://www.qgenetics.com/defaultmain.asp?Url=/webit/Websidor/visaSida.asp?idnr=72IR85ATIVsJFGz1eV8rv2jhVaeMgpF9eIRunTHafauY2HIj5TpiEqI6nJT5&Mnupunkt=40>.
Hämtad 2007-07-28.

Rooke, J.A.; Sinclair, A.G.; Edwards, S.A.; Cordoba, R.; Pkiyach, S.; Penny, P.C.; Penny, P.; Finch, A.M.; Horgan, G.W.. 2001. The effect of feeding salmon oil to sows throughout pregnancy on pre-weaning mortality of piglets. *Anim. Sci.* 73: 489-500.

Tabell 1. Foderblandningarnas sammansättning och beräknade näringsvärde.

	Foderblandning				Havre*		Matilda	
	Lågfett		Korn		a)	b)		
Råvaror (%):								
Korn	10		58,7				2	
Vete	43		4,3		29,6	28,6	30,25	
Havre	20		5		40	40		
Högfetthavre (cv Matilda)							40	
Vetefodermjöl	5		5		5	5	5	
Vetekli	5		5		5	5	5	
Ärter	5		5		5	5	5	
Sojamjöl	8		9,8		9	10,6	8,13	
Fett (Akofeed Standard)	0,10		1,00		0,68	0,50	0,50	
Rapsolja	0,10		2,41		2,00	1,89	0,34	
DL-metionin	0,05		0,05		0,05	0,05	0,05	
L-lysin HCl	0,06		0,04		0,04	0,004	0,03	
L-threonin	0,05				0,05	0,05	0,05	
Monokalسيومfosfat	1,06		1,10		1,09	1,06	1,07	
Foderkalk	1,20		1,20		1,20	0,91	1,18	
Salt	0,40		0,40		0,40	0,40	0,40	
Vitamin- och mineralpremix	1,00		1,00		1,00	1,00	1,00	
Beräknat innehåll:	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)
OE, MJ/kg	12,3	12,2	13,0	12,9	12,5	12,3	12,5	12,5
g/kg								
Råprotein	157	152	154	153	155	152	154	153
Smältbart råprotein	128	124	125	124	125	123	124	124
Smältbart lysin	5,8	5,6	6	5,9	5,8	5,6	5,6	5,6
Smältbart metionin	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
Smältbart treonin	4,6	4,5	4,4	4,4	4,6	4,6	4,5	4,5
Ca	9	9	9	9	9	8	9	9
P	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Torrsubstans	890	889	891	890	895	894	894	894
Växttråd	49,3	50,6	46,3	46,8	63,0	66,3	63,8	64,0
Fett	30,8	32,3	60	60,5	60	60	60,5	60,7

* Blandningen Havre a) före och Havre b) efter 3 juni 2004.

a) b) Innehåll före resp. efter 3 juni 2004 när havre och vetekli med avvikande sammansättning togs i användning.

Tabell 2. Råanalys samt analyserat innehåll av vissa fettsyror i foderblandningarna.

	Foderblandning			
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda
I % av fodret:				
Torrsubstans	89,5	89,2	90,4	89,9
Aska	5,6	5,8	5,9	5,6
Råprotein	15,2	15,4	15,1	15,3
Växttråd	4,8	4,5	6,0	6,1
EG-fett	3,2	5,2	5,6	5,8
Innehåll, g per 100 g fettsyror:				
Palmitinsyra (C16:0)	18,2	15,4	14,2	15,8
Stearinsyra (C18:0)	1,9	2,5	2,0	2,7
Oljesyra (C18:1)	25,9	34,0	37,5	38,5
Linolsyra (C18:2)	44,2	35,2	35,3	35,5
Linolensyra (C18:3)	3,9	5,8	4,6	2,7
Mättade fettsyror	21,6	20,1	18,0	19,9
Enkelomättade fettsyror	28,3	37,6	41,0	41,0
Fleromättade fettsyror	48,3	41,1	40,0	38,3
Kvot fettsyror:				
n-6/n-3	11,3	6,2	7,7	13,3

Tabell 3. Antal sugor fördelat på försöksled och åldersgrupp.

	Försöksbehandling			
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda
Gyltor (kullnummer 1)	15	15	17	17
Yngre sugor (kullnummer 2-3)	10	10	11	12
Äldre sugor (kullnummer 4-7)	6	5	5	6
Totalt	31	30	33	35

Tabell 4. Foderförbrukning under sin- och digivningsperioderna.

	Försöksbehandling			
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda
Sintid (försöksstart till grisning), kg foder per dag	2,89	2,78	2,85	2,84
Omsättbar energi, MJ per dag	35,4	36,0	35,3	35,5
Antal dagar	124	125	124	126
Digivning, kg foder	227	237	242	224*
Omsättbar energi, MJ	2769	3057	2977	2800*
Omsättbar energi, MJ per dag	80,7	89,9	86,0	82,8*

* En hel kull dog tidigt, medelvärde utan denna anges här.

Tabell 5. Suggornas levande vikt och späcktjocklek.

	Försöksbehandling (F)				Kullnummer (K)			P-värde	
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda	1	2-3	4-	F	K
Levande vikt, kg									
Betäckning	186	190	192	190	147 ^a	190 ^b	231 ^c	0,55	<0,001
Grisning	242	240	245	242	205 ^a	246 ^b	276 ^c	0,69	<0,001
3 veckor e grisning	233	228	233	231	194 ^a	233 ^b	266 ^c	0,65	<0,001
Avvänjning	224	217	220	220	187 ^a	225 ^b	249 ^c	0,68	<0,001
Späcktjocklek, mm									
Betäckning	13,0	13,9	14,2	13,4	13,8	13,7	13,3	0,43	0,75
Grisning	16,5 ^a	18,5 ^b	17,4 ^{ab}	16,4 ^a	16,8	17,0	17,9	0,06	0,43
3 veckor e grisning	15,6	15,7	15,0	14,8	14,5	15,3	16,0	0,61	0,14
Avvänjning	14,6	14,7	14,2	13,9	13,6	14,4	15,0	0,74	0,18

a b c) Värden inom F eller K och rad utan gemensam bokstav är signifikant åtskilda (P<0,05)

Tabell 6. Antal smågrisar och dessas levande vikt.

	Försöksbehandling (F)				Kullnummer (K)			P-värde	
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda	1	2-3	4-	F	K
Antal									
födda totalt	11,9	12,9	13,0	12,9	11,8 ^a	12,0 ^a	14,3 ^b	0,40	0,002
levande födda	10,7 ^a	12,2 ^b	12,3 ^b	11,6 ^{ab}	10,7 ^a	11,1 ^a	13,2 ^b	0,09	0,001
dödfödda	1,21	0,79	0,74	1,25	1,09	0,88	1,02	0,23	0,69
3 veckor	8,8 ^a	10,5 ^b	10,4 ^b	9,3 ^a	9,4	9,8	10,0	0,01	0,53
avvanda	8,8 ^a	10,5 ^b	10,3 ^b	9,0 ^a	9,3	9,8	9,9	0,01	0,52
9 veckor	8,7 ^a	10,4 ^b	10,2 ^b	8,9 ^a	9,2	9,6	9,8	0,008	0,45
Lev. vikt, kg									
födelsen	1,60	1,60	1,53	1,53	1,48 ^a	1,66 ^b	1,55 ^a	0,36	<0,001
3 veckor	6,88	6,87	6,63	6,53	6,29 ^a	7,30 ^b	6,59 ^a	0,48	<0,001
avvänjning	9,71	9,62	9,43	8,93	9,04 ^a	10,02 ^b	9,21 ^a	0,27	0,02
9 veckor	20,4 ^a	19,2 ^{ab}	19,1 ^{ab}	18,4 ^b	17,9 ^a	20,6 ^b	19,3 ^{ab}	0,10	<0,001
Spridning									
födelsevikt	0,29	0,30	0,30	0,33	0,25 ^a	0,33 ^b	0,33 ^b	0,34	<0,001

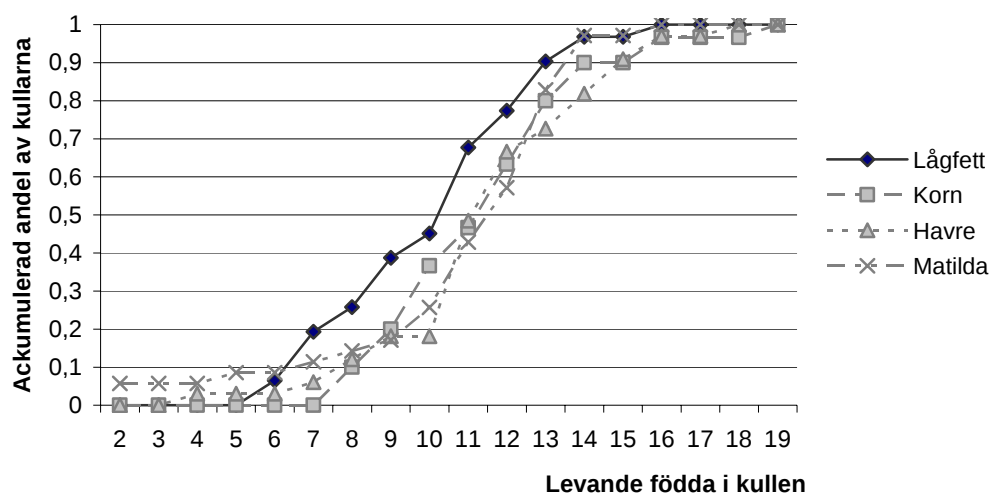
a b) Värden inom F eller K och rad utan gemensam bokstav är signifikant åtskilda (P<0,05)

Tabell 7. Smågrisdödlighet (i %) med utgångsorsaker fördelat på försöksbehandlingar.

	Försöksbehandling				P-värde	
	Lågfett	Korn	Havre	Matilda	X ² test	Fisher's Exact Test
Total dödlighet	26,5	17,6	20,0	29,6	<0,001	
Utgångsorsak						
Dödfödd	10,6	6,4	6,0	10,1	0,03	
Kvävd i fosterhinnor	0,3	0,3	0,2	0,9		0,54
Svag	0,3	0,5	1,0	2,1		0,08
Klämd	11,7	5,8	8,2	8,3	0,04	
Biten	0	0	0	1,4		0,001
Missbildad	0	0,27	0,24	0,46		0,91
Pelle	0,6	2,1	1,9	3,7	0,02	
Diarre	0,8	0	0,5	0,5		0,43

Tabell 8. Smågrisdödlighet med utgångsorsaker fördelat på kullnummer hos suggorna.

	Kullnummer			P-värde, X^2 test	Fisher's Exact Test
	1	2-3	4-		
Total dödlighet	22,5	19,9	32,0	<0,001	<0,001
Utgångsorsak					
Dödfödd	9,3	7,4	7,4	0,39	
Kvävd i fosterhinnor	0,8	0	0,3		0,09
Svag	1,2	0,4	1,6	0,19	
Klämd	5,3	8,5	16,0	<0,001	
Biten	0,8	0	0		0,05
Missbildad	0,4	0,2	0		0,14
Pelle	2,1	1,6	3,2	0,28	
Diarre	0,5	0,3	0,3		1



Figur 1. Kullarnas fördelning på kullstorlek.