

Jämförelse mellan järntilldelning via injektion alternativt järntorv (Torvojärn Extra) till smågrisar

ANNE-CHARLOTTE OLSSON, MADELEINE MAGNUSSON, JOEL IVARSSON OCH DANIEL MAGNUSSON

Grisar föds med en begränsad mängd järn och grisar som inte har tillgång till jord att böka i, måste ges järntillskott för att förebygga anemi och dålig tillväxt. Detta järntillskott kan ges på olika sätt. För att undersöka grisars järnstatus analyseras oftast blodets hemoglobinvärde (Hb). Värdet kring 100-120 g/l anses normala, men rekommendationerna varierar. Att enbart använda Hb-värde som bedömningsgrund för grisens järnstatus är också något som kritiserar.

Syftet i denna studie har varit att jämföra tillväxt och blodvärden (Hb) hos grisar som tilldelats järn antingen via injektion eller via produkten Torvojärn Extra (Lantmännen Lantbruk). Tillväxt och Hb-värden hos tre grisar per kull (liten, medel och stor vid födelsen) har undersökts.

Det konkluderas att resultaten genomgående visade på något lägre Hb-värden vid järntilldelning via Torvojärn Extra jämfört med vid tilldelning av järn via injektion. För små och medelstora grisar kunde dock ingen signifikant negativ effekt på tillväxten av detta påvisas. För kategorin "stora grisar" registrerades däremot en tendens ($p=0,098$) till något sämre tillväxt från födelse till utflyttning ur tillväxtavdelningen då grisarna inte fick järninjektion.

Inledning

Järn är ett mineral som både djur och människor behöver i viss optimal mängd. Järn ingår bl a i blodets hemoglobin, som försörjer kroppens vävnader med syre. Eftersom grisen föds med en begränsad mängd järn, som bara täcker grisens behov i 3-4 dagar, järninnehållet i soggans mjölk är mycket begränsat och grisar i våra stallar inte har tillgång till jord att böka i, måste grisarna ges järntillskott för att förebygga anemi och dålig tillväxt (Perri et al., 2016).

Järn till smågrisar kan ges på en mängd olika sätt såsom via järninjektion, via järnpasta, via järnpellets eller via järnberikad torv. Fortfarande är järninjektion troligen det vanligaste sättet att tilldela järn eftersom det anses som säkrast för att säkerställa att alla grisar får i sig tillräcklig

mängd järn. Att injicera alla grisar i en besättning med järn är dock arbetskrävande, stressfullt för grisarna och innebär att grisarna utsätts för infektionsrisk då huden penetreras med en injektionsnål.

Blodets hemoglobinvärde (Hb) är den vanligaste och enklaste metoden som används för att undersöka grisars järnstatus. Rekommendationerna kring vad som är ett optimalt Hb-värde är dock varierande. Törnqvist and Holmgren (1996) menar att en etablerad nedre gräns för Hb-värdet är 80 g per liter medan det i senare danska rekommendationer (Gård & Djurhälsan, 2016) föreslås ett Hb-värde på minst 90-100 g/l hos 2 veckors gamla grisar respektive >120 g/l hos avvänjningsgrisar. I Pig Progress (2015) rekommenderas en hemoglobin-koncentration på 110g/l blod vid avvänjning och det konstateras att blodvärden under 90 g Hb per liter vid denna tidpunkt definieras som akut järnbrist.

En förklaring till de varierande rekommendationerna kan vara att det är Hb-värden vid olika tidpunkter, som anges. Troligen är järnbehovet heller inte detsamma hos olika stora grisar även om alla spädgrisar rutinmässigt injiceras med en standardgiva av 200 mg järn 2-4 dagar efter födelsen. Jolliff och Mahan (2011) konstaterade att stora grisar vid avvänjningen har ett lägre Hb-värde än mindre grisar. Detta pekar på att grisar med en större tillväxt har ett större järnbehov. Jolliff and Mahan (2011) konstaterade dessutom att nedgången vid avvänjningen syntes ännu tydligare på hematokrit-värdena (även kallat erytocytyvolymfraktionen $d v s$ volymprocenten av de röda blodkropparna i blodet), än vad som gällde för Hb-värdena hos de större gri-



Bild 1. Blodprov för analys av hemoglobinvärdet togs i örat på varje gris.

sarna. Jolliff and Mahan (2011), liksom andra forskare (Bhattarai and Nielsen, 2015a; Perri et al., 2016; Svoboda, 2008) är därför kritiska till att enbart använda Hb-värde som underlag för att få trovärdig information om unga grisars järnstatus.

I den utförda undersökningen har syftet varit att jämföra tillväxt och blodvärden (Hb) hos grisar som tilldelats järn antingen via injektion eller via produkten Torvojärn Extra (Lantmännen Lantbruk, Torvojärn Extra. Produktblad)

Material och metoder

Utförande

Försöket har utförts som ett examensarbete av två studenter inom lantmästarprogrammet vid SLU i Alnarp. Två olika smågrisproducerande besättningar i Skåne; besättning A och besättning B, har ingått i försöket.

I besättning A finns 250 suggor i system med individuell grisning och förflyttning till familjeboxsystem (i grupper om 5 suggor) ca 12 dagar efter födelsen. I besättning B finns 210 suggor i traditionellt tillväxtboxsystem, $d v s$



Bild 2. Vid den fjärde och sista vägningen (vikt 4) användes en digital badrumsvåg.

grisnings/ digivningsbox för sugga och smågrisar under digivningen och förflyttning av grisarna till tillväxtbox i samband med avvänjningen. Försöket utfördes i två grisningsomgångar per gård. Inom varje grisningsomgång delades kullarna upp i de två behandlingarna; 1) Injektion = järninjektion dag 4 + järnpellets (Protect Järnpellets från Lantmännen) under resten av diperioden respektive 2) Torv = enbart Torvojärn Extra från 3:e levnadsdagen och resten av diperioden.

Kontrollledet, behandling 1), innebar en järninjektion följt av järnpellets. I behandling 2) gavs 0,5 dl Torvojärn Extra per smågris och dag fördelat på två skilda tillfällen. Torvojärn Extra tilldelades på en torr och ren plats utom räckhåll för suggan. Beräknad total åtgång var ca 1,5 liter per gris fram till avvänjning.

Tre grisar per kull (en liten, en medelstor och en stor gris) märktes upp individuellt med öronbrickor och användes som "fokaldjur" under uppfödningen. Fokaldjuren vägdes vid fyra olika tidpunkter; vid födelsen (vikt 1), vid 14 dagars ålder (vikt 2), vid avvänjningen (vikt 3) och vid första insättning i slaktgrisstallet (vikt 4). Vägningar utfördes inte på exakt samma sätt vid de fyra vägningstillfällena. Vid vägningarna 1, 2 och 3 vägdes varje gris i en säck, upphängd i en digital hängvåg. Vid den fjärde och sista vägningen (vikt 4) användes en digital badrumsvåg. En person lyfte varje individuell gris, totalvikten registrerades och därefter subtraherades personens vikt från totalvikten (bild 2).

Då grisarna var ca 14 dagar gamla mättes även fokaldjurens hemoglobinvärden. Detta utfördes med en hemoglobinmätare som lånats från Gård- och Djurhälsan. Blodprov för analys av Hb-värdet togs i örat på varje gris (bild 1).

Förutom skillnaden i järntilldelning till grisarna var all skötsel och hantering i de två behandlingarna i övrigt densamma inom varje försöksbesättning.

Bearbetningar i det utförda examensarbetet

Totalt introducerades 80 kullar (40 st per grisningsomgång) i besättning A, respektive 24 kullar (12 st per grisningsomgång) i besättning B, i försöket. På grund av dödlighet, sjuklighet och omflyttningar av vissa fokaldjur i några kullar, reducerades antalet kullar i studien under försökets gång. Bearbetningarna i examensarbetet av Magnusson & Ivarsson (2018) har utförts på de kullar i vilka samtliga tre fokaldjur per kull har fullständig viktdata, dvs på de kullar i vilka samtliga fokaldjur överlevt och kunnat följas fram till insättningen i slaktgrisstallet. Detta tillvägagångssätt resulterade i bearbetningar av data (hemoglobinvärden och tillväxtsiffror) på 51 kullar i besättning A respektive på 22 kullar i besättning B.

De statistiska analyserna i examensarbetet utfördes med parvisa t-test (med hjälp av Excel och statistikprogrammet Minitab) mellan behandlingarna.

Bearbetningar i detta Faktablad

Inför bearbetningarna till detta Fakta-blad granskades det ingående datamaterialet ytterligare en gång. Det konstaterades en förhållandevis stor spridning i viktdata mellan olika kullar, troligen beroende på att de olika vägningarna (vikt 1, vikt 2, vikt 3 respektive vikt 4) endast utfördes vid en tidpunkt per vägningstillfälle inom varje grisningsomgång. Vid stor spridning i grisningsdatum inom grisningsomgång innebär detta också stor spridning i bl a födelsevikt eftersom den registrerade födelsevikten i vissa fall inte är en födelsevikt utan istället t ex kan vara en 4-5 dagars vikt. För att i någon mån ta hänsyn till detta har även kullar med födelsevikter över 3 kg tagits bort i bearbetningarna till detta Fakta-blad. I detta Fakta-blad presenteras därför endast sammanställningar från 42 kullar i besättning A och 20 kullar i besättning B.

Till skillnad från bearbetningarna i examensarbetet har de statistiska analyserna till detta Fakta-blad utförts med variansanalys (General Linear Model (GLM) i Minitab), med faktorerna behandling, besättning och sampelet mellan behandling och besättning i modellen.

Resultat

I tabellerna 1-3 redovisas resultaten av de olika registreringarna i de två besättningarna. Hb-värdena vid 14 dagar var genomgående något högre i behandlingen "Injektion", men inga medelvärden låg under 100g Hb per liter blod.

Vid de statistiska bearbetningarna visade sig Hb-värdena hos samtliga storlekskategorier (liten, medel, stor) av grisar, vara signifikant högre i behandling "Injektion" jämfört med i behandling "Torv". Däremot registrerades inga signifikanta tillväxtskillnader mellan behandlingarna för någon storlekskategori. Dock noterades en tendens ($p=0,098$) till bättre tillväxt från födelse till utflyttning ur tillväxtavdelningen, för kategorin "stor" gris (tabell 4).

Enligt tabell 4 konstaterades även signifikanta skillnader mellan besättningar för avvänjningsvikt och vikt vid utflyttning ur tillväxtavdelningen för stora grisar, delvis beroende på att grisarna inte avvändes respektive flyttades ur tillväxtavdelningen vid samma tidpunkter i de två besättningarna. I besättning A var åldern vid avvänjning ca 30 dagar mot ca 35 dagar i besättning B. Motsvarande åldrar vid utflyttning ur tillväxtstallet var 74 dagar för besättning A och 60 dagar för besättning B. Vid beräkning av tillväxten per dag var därför enbart tillväxten från födelse till avvänjning signifikant åtskild mellan besättningarna (ca 197 g per dag i besättning A och ca 261 g per dag i besättning B).

Diskussion

I det examensarbete som publicerats (Magnusson & Ivarsson, 2018) med samma indata som bearbetats i detta Fakta-blad, konstaterades ingen signifikant skillnad i tillväxt mellan de grisar som tilldelats järn via injektion eller via Torvo och Järn Extra. I examensarbetet jämfördes då medeltillväxterna hos en liten, en medel och en stor gris i ett antal kullar i studiens två besättningar med hjälp av enkla t-test.

Eftersom förhållandena i de två besättningarna inte är helt likvärdiga, bl a används olika inhysningsystem under diperioden, har datamaterialet i detta Fakta-blad istället bearbetats med hjälp av variansanalys. Vid användning av variansanalys kan datamaterialet "korrigeras" för den variation som beror på skillnader mellan besättningarna. Resultatet och slutsatsen av jämförelsen blir då inte helt densamma. Visserligen går det fortfarande inte att redovisa några signifikanta skillnader i tillväxt mellan behandlingarna, men för kategorin "stora grisar" visar de statistiska bearbetningarna på en tendens ($p=0,098$) till en något högre

tillväxt från födelsen fram till utflyttningen ur tillväxtstallet vid järntilldelning via injektion jämfört med via Torvojärn Extra. Hb-värdena då grisarna är ca 14 dagar gamla visar också genomgående på signifikant högre nivåer då grisarna ges järninjektion jämfört med enbart tilldelas Torvojärn Extra.

Omsättningen av järn i kroppen är komplicerad. För låga värden av järn i kroppen ger anemi medan för höga värden är toxiska (Albretsen, 2006). Vid tillförsel av "normala" mängder järn via födan tas järn upp i tarmen i den mängd som kroppen behöver (Andrews, 2008). Detta är av stor vikt för att hålla en optimal mängd järn i kroppen eftersom det inte finns något system för att utsöndra järn via njurar och lever. Injektion av järn kan därför beskrivas som onaturligt och ofysiologiskt (Rantzer et al., 2009b) och överdosering kan resultera i förekomst av fria, icke-bundna järnjoner som skadar kroppens naturliga och medfödda skydd mot infektioner (Bullen et al., 2005). Bl a diskuteras i detta sammanhang om det finns ett samband mellan järninjektioner och förekomst av ledinflammationer hos smågrisar (Berggren, 2004; Holmgren, 1996).

Vid upptag via tarmen, som i fallet med Torvojärn Extra, bör däremot risken för överdosering med järn vara liten. Istället är risken för att grisarna får i sig för lite järn mer angeläget att diskutera. Eftersom järntilldelning via Torvojärn Extra bygger på att grisarnas själva konsumerar tillräckliga mängder måste produkten vara smaklig och innehålla tillräckliga mängder järn. Smaklighet och innehåll av järn i Torvojärn Extra har diskuterats i en tidigare studie och konstaterats vara väl tillfredsställande (Rantzer et al., 2009a). En annan viktig detalj i sammanhanget är att grisarna kommer åt och inte begränsas i sitt intag av Torvojärn Extra. Det är inte helt orimligt att förvänta sig att mindre och svagare grisar i en kull blir begränsade i sitt upptag av större och starkare kullsyskon. Några belägg för ett sådant påstående går dock inte att hitta i de erhållna resultaten. Däremot noterades i alla viktsklasser något lägre nominella Hb-värdena hos grisarna i torv-behandlingen i besättning A jämfört med i besättning B (dock ingen signifikant besättningseffekt eller samspelseffekt). Förklaringar till den nominella skillnaden kan vara olika inhysningsystem under diperioden (individuell digivningsbox kontra familjebox) samt att Torvojärn Extra i besättning A tilldelades i en lång sträng jämfört med i en hög i besättning B.

Istället för några skillnader bland de små grisarna visade resultatet tillväxt på den största skillnaden mellan järntilldelning via injektion kontra via Torvojärn Extra bland de

Tabell 1: Vikter, Hb-värde (14 dagar) och tillväxt hos liten, medel och stor gris inom kull i de två behandlingarna. Data från Besättning A.

	Liten gris		Medel gris		Stor gris	
	Injektion	Torv	Injektion	Torv	Injektion	Torv
Antal grisar	18	24	18	24	18	24
Vikter, kg						
- födelsevikt	1,7	1,7	2,0	2,0	2,4	2,4
- 14 dagars vikt	4,6	4,4	5,3	5,1	6,0	5,7
- avvänjningsvikt	6,7	6,6	7,5	7,3	8,9	8,4
- utflytt ur tillväxtstall	20,9	20,1	22,4	22,8	26,7	25,0
Hb-värde, 14 dgr	118,2	101,2	121,3	101,7	118,7	103,5
Tillväxter, g/dag						
- 0-14 dgr	202,4	184,0	227,6	209,2	244,7	227,2
- 0-avvänjning	159,9	155,5	173,5	169,7	203,4	192,4
- 0- utflytt ur tillväxtstall	262,1	249,3	278,2	281,4	331,2	305,6

Tabell 2: Vikter, Hb-värde (14 dagar) och tillväxt hos liten, medel och stor gris inom kull i de två behandlingarna. Data från Besättning B.

	Liten gris		Medel gris		Stor gris	
	Injektion	Torv	Injektion	Torv	Injektion	Torv
Antal grisar	11	9	11	9	11	9
Vikter, kg						
- födelsevikt	1,1	1,6	1,7	2,0	2,1	2,5
- 14 dagars vikt	3,9	3,9	5,1	5,2	6,2	6,2
- avvänjningsvikt	7,8	7,6	10,2	10,2	11,9	11,2
- utflytt ur tillväxtstall	14,2	14,9	18,3	18,5	21,1	19,7
Hb-värde, 14 dgr	118,3	105,4	117,4	111,1	120,4	108,2
Tillväxter, g/dag						
- 0-14 dgr	190,8	151,5	225,6	206,3	276,9	245,0
- 0-avvänjning	190,8	170,4	239,2	229,4	275,7	243,7
- 0- utflytt ur tillväxtstall	222,7	220,9	280,2	271,5	321,2	284,8

Tabell 3: Vikter, Hb-värde (14 dagar) och tillväxt hos liten, medel och stor gris inom kull i de två behandlingarna. Data från Besättning A+B.

	Liten gris		Medel gris		Stor gris	
	Injektion	Torv	Injektion	Torv	Injektion	Torv
Antal grisar	29	33	29	33	29	33
Vikter, kg						
- födelsevikt	1,4	1,6	1,9	2,0	2,3	2,4
- 14 dagars vikt	4,4	4,2	5,2	5,1	6,1	5,8
- avvänjningsvikt	7,2	6,9	8,5	8,1	10,0	9,2
- utflytt ur tillväxtstall	18,4	18,7	20,8	21,6	24,6	23,6
Hb-värde, 14 dgr	118,2	102,4	119,8	104,2	119,3	104,8
Tillväxter, g/dag						
- 0-14 dgr	198,0	175,1	226,8	208,4	256,9	232,1
- 0-avvänjning	171,6	159,6	198,4	186,0	230,8	206,4
- 0- utflytt ur tillväxtstall	247,1	241,6	279,0	278,7	327,4	299,9

Tabell 4: Vikter, Hb-värde (14 dagar) och tillväxt (okorrigerade medelvärden) hos stor gris inom kull i de två behandlingarna (besättning A+B). P-värden vid statistisk bearbetning med hjälp av variansanalys (GLM i Minitab).

	Injektion	Torv	p-värde	
			Besättning	Behandling
Antal grisar	29	33		
Vikter, kg				
- födelsevikt	2,3	2,4	0,256	0,411
- 14 dagars vikt	6,1	5,8	0,264	0,451
- avvänjningsvikt	10,0	9,2	0,000***	0,241
- utflytt ur tillväxtstall	24,6	23,6	0,000***	0,219
Hb-värde, 14 dgr	119,3	104,8	0,522	0,003**
Tillväxter, g/dag				
- 0-14 dgr	256,9	232,1	0,198	0,225
- 0-avvänjning	230,8	206,4	0,000***	0,204
- 0- utflytt ur tillväxtstall	327,4	299,9	0,411	0,098+

stora grisarna. Att det är stora grisar med hög tillväxt under diperioden, som riskerar att få järnbrist och försämrade tillväxt i samband med avvänjningen, är också något som påtalas i den senaste litteraturen inom området (Bhattarai and Nielsen, 2015a; Perri et al., 2016). Under diperioden kan järnupptaget från det givna tillskottet också begränsas av att stora och snabbväxande grisar har ett större intag av sughmjölk eftersom kalcium i tarmen påverkar järnupptaget negativt (Bhattarai and Nielsen, 2015a).

Stora grisar, som vid avvänjningen befinner sig nära gränsen till järnbrist, behöver snabbt komma igång med upptaget av järn från fodret efter avvänjningen. Det är dock allmänt känt att avvänjningen innebär stora omställningar i grisens mag- och tarmkanal och bl a Hansen et al. (2010) menar att järnabsorptionen i tarmen inte fungerar till fullo de första veckorna efter avvänjningen. Därför sjunker oftast hemoglobinvärdet i blodet hos grisen ytterligare efter avvänjningen för att åter stiga när grisen kommer igång att äta igen. Användning av zinkoxid samband med avvänjningen kan också försämra upptaget av järn (Perri et al., 2016).

Bhattarai and Nielsen (2015b) ifrågasätter om de Hb-värden, som idag rekommenderas som en optimal nivå, tillåter maximal tillväxt hos den moderna grisen. I sina studier har de nämligen sett en positiv effekt på viktökningen efter avvänjning, av högre Hb-värden vid avvänjningen än de optimala nivåer som rekommenderas.

Sammanfattningsvis konstateras att resultatet i den utförda studien genomgående visade på lägre Hb-värden vid järntilldelning via TorvoJärn Extra jämfört med vid tilldelning av järn via injektion. För små och medelstora grisar kunde dock ingen signifikant negativ effekt på tillväxten av detta påvisas. För kategorin ”stora grisar” registrerades däremot en tendens ($p=0,098$) till sämre tillväxt från fö-

delse till utflyttning ur tillväxtavdelningen då grisarna inte fick järninjektion.

Referenser

Albretsen, J., 2006. The toxicity of iron, an essential element. *Vet. Med.*

Andrews, N.C., 2008. Forging a field: the golden age of iron biology ASH 50th anniversary review. *Blood* 112, 219–230.

Berggren, L., 2004. Påverkar järninjektioner risken för ledinflammation hos smågrisar? Examensarbete inom Lantmästarprogrammet, SLU 02/04:44, 1–20.

Bhattarai, S., Nielsen, J.P., 2015a. Early indicators of iron deficiency in large piglets at weaning. *J Swine Heal. Prod* 23, 10–17.

Bhattarai, S., Nielsen, J.P., 2015b. Association between hematological status at weaning and weight gain post-weaning in piglets. *Livest. Sci.* 182, 64–68.

Bullen, J.J., Rogers, H.J., Spalding, P.B., Ward, C.G., 2005. Iron and infection: The heart of the matter. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 43, 325–330.

Gård & Djurhalsan, 2016. Järn till diande grisar – ny kunskap <http://www.gardochdjurhalsan/sv/gris/nyheter/e/219/jarn-till-diane-grisar-ny-kunskap/> (accessed 2017-11-29).

Holmgren, N., 1996. Järn som orsak till ledinflammationer hos diande grisar. *Pigrapport* 4, 1–5.

Jolliff, J.S., Mahan, D.C., 2011. Effect of injected and dietary iron in young pigs on blood hematology and postnatal pig growth performance. *J. Anim. Sci.* 89, 4068–4080.

Magnusson, D., Ivarsson, J., 2018. Olika sätt för att ge järn till smågrisar. Examensarbete för lantmästarprogrammet, SLU Alnarp.

Perri, A.M., Friendship, R.M., Harding, J.C.S., O’Sullivan, T.L., 2016. An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. *J. Swine Heal. Prod.* 24, 10–20.

Pig Progress, 2015. Making sure all piglets get their iron in time <http://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/2015/12/Making-sure-all-piglets-get-their-iron-in-time-1753264W/> (accessed 2017-11-29).

Rantzer, D., Andersson, M., Botermans, J., Olsson, A., 2009a. TorvoJärn Extra till smågrisar i stället för järninjektion – Resultat från ett jämförande försök. *LTJ-fakultetens Faktabl.* 2009:13.

Rantzer, D., Andersson, M., Botermans, J., Olsson, A.-C., Svendsen, J., 2009b. PorcoFer till smågrisar i stället för järninjektion – Resultat från ett jämförande försök. *LTJ-fakultetens Faktabl.* 2009:12, 1–4.

Svoboda, M.F.R.D.J., 2008. Reticulocyte indices in the diagnosis of iron deficiency in suckling piglets. *Bull. Vet. Inst.* 52, 125–130.

Törnqvist, M., Holmgren, N., 1996. Bioferro eller Soft Iron som enda järnbehandling av diande grisar. *Pigrapport* 10, 1–5.

- Samtliga vägningar och blodprovstagningar i denna studie har utförts av Daniel Magnusson och Joel Ivarsson i ett examensarbete inom lantmästarprogrammet vid SLU i Alnarp.
- Lantmännen Ek För, har bidragit med TorvoJärn Extra till besättningarna, med information och råd kring den praktiska användningen av TorvoJärn Extra och med synpunkter på detta Faktablad.
- Partnerskap Alnarp har finansierat de utökade statistiska bearbetningarna av datamaterialet samt utarbetandet av detta Faktablad.
- Anne-Charlotte Olsson (anne-charlotte.olsson@slu.se) och Madeleine Magnusson (madeleine.magnusson@slu.se) har varit handledare respektive examinator till examensarbetet samt utfört de utökade statistiska bearbetningarna.
- Vi tackar alla som deltagit i denna studie.