



Praktiskt Inriktade Grisförsök

## Bättre fosforutnyttjande vid blötutfodring av grisar

---

---

*Allan Simonsson, Jan Erik Lindberg, Karin Lyberg  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU Box 7024, 750 07 Uppsala.  
Åse Hederström, Lantmännen pl. 2080, 268 90 Svalöv  
Barbro Mattsson, Praktiskt inriktade grisförsök, 532 89 Skara*

### ✓ Sammanfattning

- Fosfor är ett livsviktigt ämne i grisens foder
- Grisens fosforbehov bör tillgodoses med så litet överskott som möjligt
- Dåligt utnyttjande och överskott av fosfor ger höga halter av fosfor i träck och urin, som kan leda till miljöskador
- En stor del av fosfor i grisfoder kommer från spannmål
- Innehållet av fosfor är ungefär det samma i alla spannmålsslag men tillgängligheten är olika
- En stor del av fosfor i spannmål är bunden i en form som kräver närvaro av enzymet *fyta*s för att grisen skall kunna tillgodogöra sig fosfor
- *Fyta*s finns till varierande grad i spannmål och aktiveras vid konsumtion, men kan genom blötsättning av fodret aktiveras tidigare och därmed ge en större effekt
- I föreliggande försök med slaktgrisar har vi visat att fosfors tillgänglighet ökar vid blötsättning under en timme före utfodring. Detta medförde att det räckte med den fosfor som finns i de organiska fodermedlen för att ge en normal tillväxt. Genom det ökade utnyttjandet av fosfor i fodret behövde inte oorganisk fosfor (mineralfoder) tillföras fodret, vilket gav en lägre nivå av total fosfor i fodret och mindre fosfor i träck och urin
- Genom att utesluta mineralfoder (monokalciumpfosfat) i fodret minskade fosforinnehållet i fodret från 6,8 till 4,1 g per kg foder. Men för att en total fosfornivå på 4,1 g per kg foder skall vara tillräcklig krävs förutom blötsättning även en hög andel (50 %) vete (som har hög *fyta*snivå) i fodret. En annan möjlighet är att tillsätta syntetiskt *fyta*s, något som blir allt vanligare i kommersiella foderblandningar

## Inledning

Spannmål är en huvudingrediens i de flesta foderstater för gris i Sverige och västvärlden i övrigt, oavsett om torr- eller blötutfodring tillämpas. Spannmål innehåller framför allt kolhydrater (stärkelse) som ger energi men där finns även protein och mineralämnen, främst fosfor. Fosfor i spannmål uppträder i stor utsträckning i en form som är svårtillgänglig för enkelmagade djur som grisar och fjäderfä. Man talar om att fosfor är fytinbunden, vilket innebär att den är bunden till en ringstruktur (myoinositol). För att lösgöra fosfor krävs närvaro av enzymet *fyas*.

*Fytas* finns i spannmålen, men mängden är olika i spannmålsslagen. I havre finns relativt lite *fyas* medan halten *fyas* är högre i vete. Detta gör att grisen kan ta upp mer av fosfor i vete än i havre. Dessutom är innehållet av *fyas* i vete så stort att den kan förbättra utnyttjandet av fosfor även från andra i fodret ingående fodermedel. Det kan med andra ord vara gynnsamt för utnyttjandet av fosfor i en foderblandning att ha med vete eller något annat fodermedel med högt innehåll av *fyas*.

## Problem med fosforutsläpp

Algblomning och igenväxning av vattendrag är välkända problem som delvis har sin grund i tillförsel av fosfor från animalieproduktion. Att minska dessa utsläpp via träck och urin är en angelägen uppgift vilket lett till bestämmelser som begränsar hur många djur som får finnas per ha tillgänglig spridningsareal för gödsel. Nyligen har Jordbruksverket kommit med nya bestämmelser för djurtäthet, med möjlighet till anpassning på gårdsnivå. Innebörden är att om fosforutsläppen minskar kan fler djur tillåtas per ha spridningsareal, något som kan vara ekonomiskt intressant.

Att tillgodose grisens behov av fosfor för hög produktion och god hälsa är av överordnad betydelse. Men detta skall ske med så stor noggrannhet som möjligt så att inte miljökadliga överskott uppstår. Eftersom tillgängligheten av fosfor är begränsad i spannmål tillsätts fosfor mineral (fosfat) i fodret för att täcka grisens

fosforbehov. Den fosfor i spannmålen som grisen inte kan utnyttja kommer ut med träcken. Kan man istället förbättra tillgängligheten av den fosfor som finns i spannmålen minskar behovet av tillsatt fosfor mineral eller blir helt onödigt. Samtidigt minskar mängden fosfor i träcken liksom risken för fosforutsläpp till sjöar och vattendrag. Ett förbättrat utnyttjande av den organiskt bundna fosfor i foder är positivt också när det gäller resurshushållning i stort eftersom tillgången på brytvärda fosfor mineral globalt sett är begränsad.

## Att öka fosfors tillgänglighet för grisen

Idisslare kan via sina mikroorganismer i våmmen producera *fyas*, medan grisens förmåga att producera *fyas* i matsmältningskanalen är begränsad. Fosfors tillgänglighet i grisfoder kan förbättras genom att via växtförädling ta fram sortmaterial som har en lägre andel fytinbunden fosfor. Andra vägar är att med hjälp av naturligt (endogent) *fyas* i fodret eller mikrobiellt *fyas* öka utnyttjandet av den fytinbundna fosfor. Teoretiskt är det också möjligt att genom genteknik förändra grisen så att fosforutnyttjandet förbättras. Naturliga (endogena) *fyas* i spannmål kan aktiveras om fodret blötsätts före utfodring. Denna teknik har studerats i försök vid SLU i samarbete med representanter för näringen (Sveriges grisproducenter, Pig och foderindustrin).

## Blötutfodring ger högre fosforutnyttjande

I försöket med växande grisar jämfördes låg och hög fosfornivå i fodret vid torr- resp. blötutfodring. Den låga nivån motsvarade 4,1 g totalfosfor per kg foder och var lika med den mängd fosfor som fanns i spannmål och proteinfodermedel. Den höga nivån på 6,8 g totalfosfor per kg foder (motsvarande dagens norm) åstadkoms genom tillsats av monokalцийfosfat. Det blöta fodret gjordes i ordning en timme före utfodring. Fodret var i mjölform och dess sammansättning och uppnådda produktionsresultat framgår av tabell 1 resp. 2.

**Tabell 1. Fodersammansättning, g /kg totalfoder**

Fosfornivå	Låg	Hög
<i>Ingredienser:</i>		
Korn	279	271
Vete	500	500
Rapsmjöl	80	80
Sojamjöl	113	111
Foderkalk	19	13
Monokalciumpfosfat	0	12,5
Koksalt	4	4
Övrigt	5	8,5
<i>Näringsinnehåll:</i>		
Råprotein	162	169
Lysin	9,6	9,4
Treonin	5,7	5,6
Tryptofan	2,0	2,0
Metionin+Cystin	6,1	6,2
Totalfosfor	4,1	6,8

**Tabell 2. Produktionsresultat**

Fosfornivå	Låg	Låg	Hög	Hög
Utfodringssätt	Torrt	Blött	Torrt	Blött
Antal djur	47	48	47	48
Tillväxt, g/dag, 25-100 kg	820	880	880	880
Energiåtgång, MJ/kg tillväxt	36,4	33,6	34,2	34,1
Procent kött	59,1	59,1	58,9	59,0
Bentäthet, g/cm <sup>3</sup>	1,23	1,26	1,29	1,29

Ett utförd smältbarhetsförsök i anslutning till produktionsförsöket visade att när fodret med lågt fosforinnehåll blötsattes en timme före utfodring ökade fosfors smältbarhet från 42 till 47 %. Blötsättning av fodret med högt fosforinnehåll medförde en ökning i smältbarhet från 51 till 54 %. Att smältbarheten generellt är högre vid den höga fosfornivån beror på att den tillsatta fosfor i form av monokalciumpfosfat har högre smältbarhet än den fosfor som finns i organiska foderkomponenter.

Blötsättning av fodret med lågt fosforinnehåll en timme före utfodring resulterade i lika bra tillväxthastighet och energiutnyttjande som när

fosfornivån var högre. Foder med lågt fosforinnehåll givet torrt gav däremot signifikant sämre resultat. För slaktkroppens köttinnehåll noterades inga skillnader. Bentätheten var något lägre vid låg fosforhalt både vid torr- och blötutfodring men inga benproblem noterades.

### Praktiska konsekvenser

Vid blötsättning av fodret en timme före utfodring uppnåddes ett lika bra resultat vid ett totalt fosforinnehåll på 4,1 g per kg torrfoder som vid utfodring med 6,8 g per kg foder. Blötsättning påverkade inte produktionsresultaten

vid den höga fosfornivån. Den låga fosfornivån medförde en utsöndring av fosfor via träck och urin som var bara 45 % av den mängd som utsöndrades på den högre fosfornivån. Detta är givetvis miljömässig mycket intressant och har även stor betydelse för hur många producerade slaktgrisar som kan tillåtas per ytenhet tillgänglig spridningsareal för grisgödsel. I praktiken torde kommersiella grisfoder idag ha ett lägre fosforinnehåll än den officiella normen anger. Därmed blir inte minskningen i fosforspill lika stor som den ovan angivna men fortfarande högst betydande.

Frågan är då om 4,1 g totalfosfor per kg torrfoder är en rimligt säker fosfornivå för slaktgrisar, jämfört med dagens norm på 6,5 g per kg torrfoder. Den danska normen för slaktgrisar mellan 30 och 100 kg rekommenderar just 4,1 g totalfosfor pr kg foder men under förutsättning att fodret också innehåller tillsatt syntetiskt *fyta*s motsvarande ca 500 enheter samt en oorganisk fosforkälla med smältbarhet på 67 %.

Användning av syntetiskt *fyta*s är att anse som en säkerhetsmarginal. Som vårt försök visar

kan man även uppnå goda resultat genom att aktivera spannmålens naturliga (endogena) *fyta*s genom blötutfodring samt att låta fodret bestå av en större andel vete med hög halt endogent *fyta*s.

Vid torrutfodring utan tillsats av *fyta*s och med lite eller inget vete i fodret behöver innehållet av totalfosfor vara högre än 4,1 g per kg torrfoder. Det framgår också av vårt försök att resultaten blev sämre när foder med ett fosforinnehåll på 4,1 g per kg gavs torrt.

Bidrag till försöket finansiering har erhållits från:

- *Köttbönderna/Stiftelsen Lantbruksforskning*
- *Jordbruksverket*
- *Sveriges Grisproducenter*
- *Praktiskt inriktade grisförsök (Pig)*
- *Lantmännen*
- *Svenska Foder*
- *Kristianstadsortens lagerhusförening*
- *Kvarnbypoder*

---

### Senaste publikationerna i serien:

- |            |   |
|------------|---|
| No 31 2004 | Arbetstidsåtgång i svensk grisproduktion  |
| No 32 2004 | Värme till avväjningsgrisar   |
| No 33 2005 | Tvättning, desinfektion och tomtid i tillväxtstallar  |
| No 34 2005 | Inverkar valet av utslaktningsmodell på ekonomin i slaktgrisproduktionen?   |
| No 35 2005 | Hampshire (homozygot bärare av RN-genen, Quality Genetics) eller Duroc (DanAvl) som faderras. En jämförelse av produktionsresultat och köttkvalitet |
| No 36 2005 | Betydelsen av grisningsboxens utformning för hälsa och beteende hos sugga och smågrisar under grisning och digivning – en litteraturstudie          |



PIG, Praktiskt Inriktade Grisförsök,  
Sveriges Grisproducenter – Svenska Avelspoolen – Swedish Meats – KLS  
– Lantmännen – Svenska Foder – LRF Konsult – SLU – Svenska Djurhälsovården – AGROVÄST  
Postadress: PIG, 532 89 Skara • Tel 0511-252 74 • Fax 0511-251 07 • Hemsida: [www.pigforsok.nu](http://www.pigforsok.nu)