

Nr 43. Augusti 2009



Avel och korsning med grisar, fakta och funderingar

Monica Hansson och Nils Lundeheim, Institutionen för husdjursgenetik,
SLU, Box 7023, 750 07 Uppsala

Sammanfattning

- Vid korsning av olika raser förväntas avkommans produktionsnivå bli medeltalet av nivån av de två föräldras raserna, samt korsningseffekten som ”gräde på moset”.
- Korsningseffekter nedärvs inte till nästa generation, selektion inom renrasavel är däre mot bestående. Effektiv renrasavel tillsammans med korsningsavel ger därför högst produktionsnivå.
- Den största ekonomiska vinsten med korsningsavel i bruksbesättningarna erhålls när både suggan och smågrisarna är korsningar.

| Inledning |

Hur ett djur växer och producerar påverkas både av dess *gener* och den miljö som djuret lever i. Hur mycket som generna resp. miljön inverkar skiljer mellan olika djurslag och mellan olika egenskaper. För t.ex. frukt-samhet hos gris har generna mindre inverkan jämfört med genernas inverkan på slaktkroppens köttighet. Man säger att *arvbarheten* för frukt-samhet är lägre än för köttighet.

Inom husdjursaveln väljer vi ut, *selektar*, de djur som vi tror har de bästa generna som föräldrar till nästa generation. Urvalet baserar vi på information om djuret självt, och/eller på information om dess släktingar. Det innebär att djuren i nästa generation förhoppningsvis kommer att ha lite högre andel ”bra gener” jämfört med sina föräldrar och på sikt kan man alltså förändra en egenskap genetiskt.

| Inavel |

De flesta egenskaper påverkas av många gener. Hälften av ett djurs gener härstammar från modern och den andra hälften från fadern. Generna ligger lagrade i par med ett anlag från vardera förälder. Antingen är de två anlagen likadana (djuret har ärvt samma anlag från både fadern och modern) eller så har djuret två olika anlag. Paras djur som är besläktade är sannolikheten stor att de i viss utsträckning överför samma arvsanlag till avkomman. Det kallas *inavel*. Många genetiska defekter och sjukdomar nedärvs recessivt, vilket innebär att bara djur som fått sjukdomsanlagen från båda föräldrarna drabbas. Djur som endast fått sjukdomsanlaget från ena föräldern är friska, det andra anlaget kamouflerar alltså sjukdom-

sanlaget. Defekter och sjukdomar ökar därför tydligt vid inavel. Inavelsdepression kan bli följd och påverkar egenskaper som frukt-samhet, livskraft och immunförsvar negativt och ger sämre anpassningsförmåga till förändringar i miljön. Vid korsning mellan obesläktade raser minskar istället antalet ”lika anlag”.

Gen. Arvsanlag.

Arvbarhet. Anger hur stor del av variationen i en egenskap som är ärftlig. Har ett värde mellan 0 (egenskapen påverkas bara av miljön) och 1 (egenskapen påverkas bara av arvet).

Selektion. Urval av de djur som ska bli föräldrar till nästa generation.

Inavel. Parning mellan djur som är närmare släkt med varandra. Inavel innebär en minskad genetisk variation och ökar risken för genetiska defekter.

Heterosis. När djur av olika raser paras blir avkomman livskraftigare än föräldrarna.

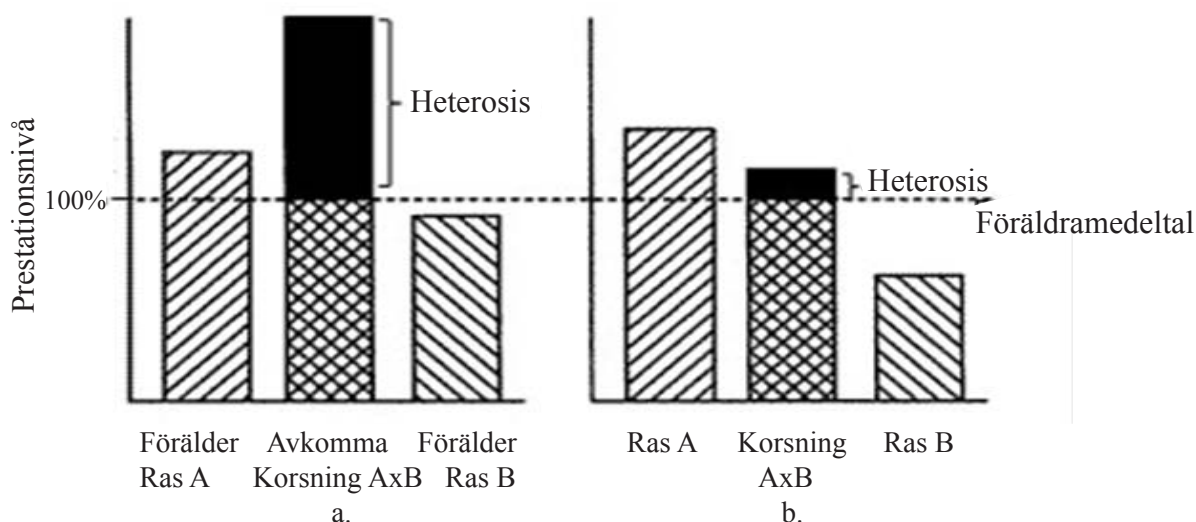
Korsning

Korsning ger i många fall upphov till korsningseffekt, s.k. *heterosis*, vilket innebär att avkomman presterar bättre än medeltalet av de två föräldras raserna. Avkommans förväntade prestation blir medeltalet av nivån för de ingående rena raserna, samt korsningseffekten som ”gräde på moset”. Avkommans prestation kan komma att bli antingen bättre eller sämre än den bästa föräldern, se figur 1.

För att skatta hur stor korsningseffekten är behövs information och registreringar från korsningsförsök. Korsningseffekten skiljer mellan olika raskombinationer och det är därför viktigt att välja raser som fungerar bra ihop när man utvecklar ett korsningsprogram. Om man korsar två raser, den ena med hög kullstorlek och den andra med låg kullstorlek så är det inte säkert att kullstorleken, trots korsningseffekten, blir bättre än den bästa rena rasen.

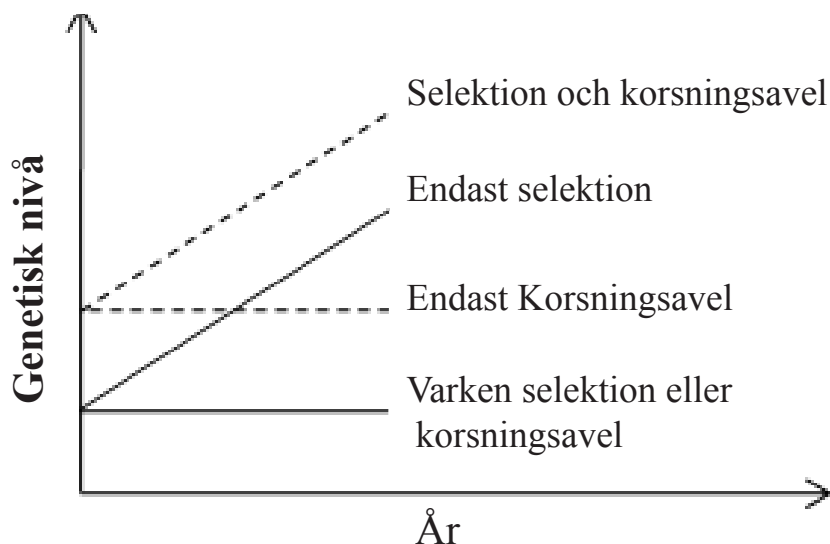
Rena raser och korsningar

Heterosis ger störst förbättring i egenskaper med låg arvbarhet, alltså där miljön har stort inflytande. Hos egenskaper med hög arvbarhet, t.ex. slaktkroppens köttighet, är möjligheten för förbättring störst genom selektion i de rena raserna, och det är därför viktigt med avelsarbetet inom de rena raserna. Korsningseffekter nedärvs inte till nästa generation utan gäller endast den korsade individen. Selektion inom renrasavel nedärvs däremot till nästa generation. En minskad framstegstakt inom en av de rena raserna medför att värdet av korsningseffekten snabbt försvinner (figur 2).



Figur 1. a) Prestation hos korsningsavkomman, bättre än båda föräldrarna.
 b) Prestation hos korsningsavkomman, bättre än ena föräldern.

Effektiv renrasavel tillsammans med korsningsavel ger högst prestation.



Figur 2. Effekterna av att kombinera korsningsavel och selektion.

Att korsa olika raser för att utnyttja korsningseffekten är det vanligaste systemet i dagens grisproduktion. Avelsarbetet drivs i renraspopulationer medan den kommersiella produktionen sker med korsningsdjur i bruksbesättningarna. Majoriteten av alla slaktsvin som produceras i världen föds inom korsningsprogram med 2, 3 eller 4 raser.

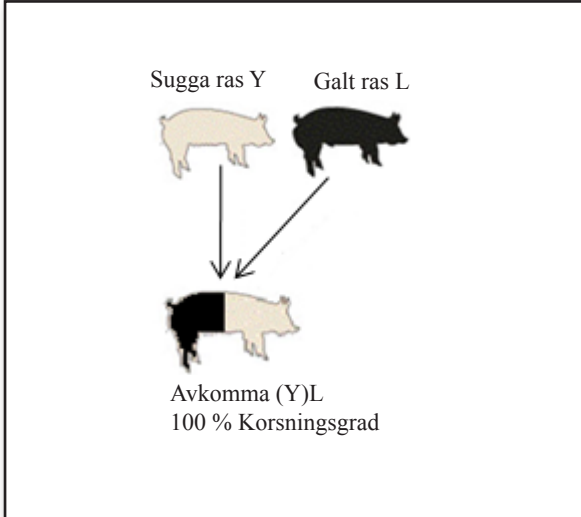
| Korsningsprogram |

I korsningsprogram kombinerar man raser så att produktionen i slutledet blir så effektiv som

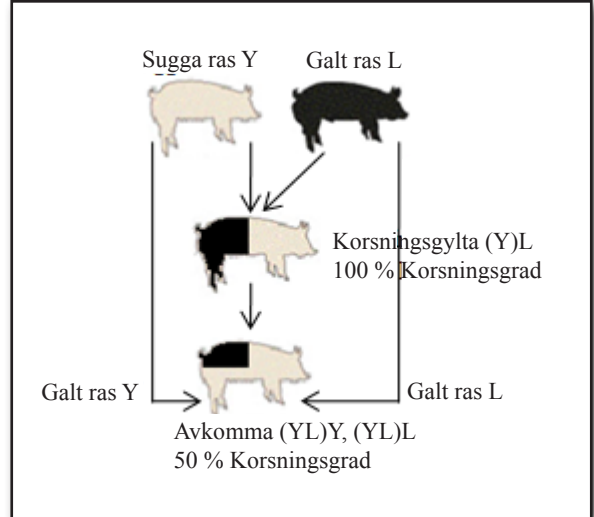
möjligt. Den största ekonomiska vinsten med korsningsavel i bruksbesättningar erhålls när suggan är korsning. Moderns heterosis (fler antal embryon, högre embryovikt, fler överlevande embryon och högre mjölkproduktion) förbättrar både avkommornas miljö samtidigt som livslängden och hållbarheten på suggan förbättras. Korsningsgyltan blir dessutom tidigare köns mogen och lättare dräktig. Smågrisarnas individuella heterosis ger bättre hälsa (färre defekter och sjukdomar), högre överlevnadschans (både före och efter födseln), bättre foderomvandlingsförmåga och bättre tillväxt.

I följande figurer visas några olika korsningsmodeller, med raserna yorkshire (Y), lantras (L) och hampshire (H) som exempel. I alla modellerna, utom enkelkorsning, är mödrarna till avkommorna själva korsningar och man får då korsningseffekt både på modern och avkommorna.

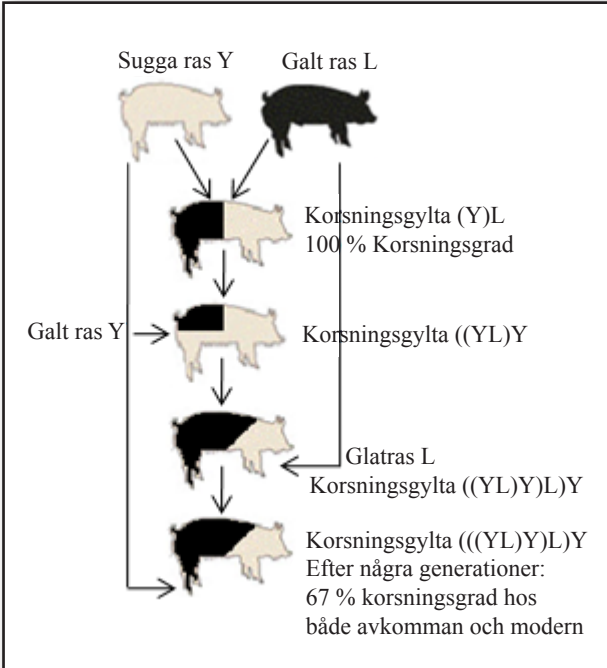
Enkelkorsning



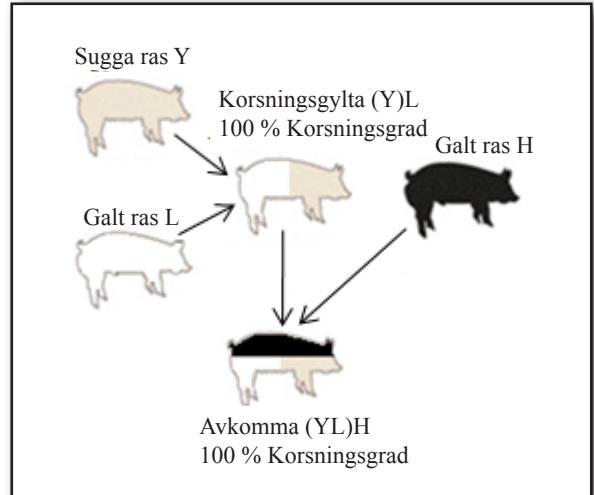
Återkorsning



Alternerande återkorsning



Treraskorsning



| Korsningsförsök vid SLU |

Sven Skårman genomförde ett stort korsningsförsök med lantras och yorkshire på 1950- och 1960-talen. Resultaten visade att korsningarna gav större kullar med färre dödfödselar och bättre tillväxt. Både lantras- och yorkshire-suggor är livskraftiga och föder stora kullar och har god mjölkproduktion, och korsning mellan dem ger ytterligare förbättringar. Data från danska LY- och YL-korsningar har inte visat någon skillnad i kullstorlek då återkorsning skett med lantras eller yorkshire.

Gunilla Ral analyserade i mitten av 1970-talet fältdata för att uppskatta korsningseffektens storlek i bruksproduktion, se tabell 1. Återkorsning gav den högsta korsningseffekten, följt av alternerade återkorsning och lägst gav enkelkorsning.

Kjell Andersson genomförde på 1970-talet korsningsförsök i fält där han jämförde olika faderraser, med LY-mödrar. Resultaten var till hampshires fördel som faderras. Hampshire har sämre fruktsamhet men har hög tillväxthastighet, hög foderomvandlingsförmåga och högt köttinnehåll i slaktkroppen. I slutet av 1970-talet genomförde Johan

Sigvardsson ett fältförsök där galtar av raserna duroc (D) och lantras jämfördes som fäder till slaktsvin, hondjuren var LY-korsningar. Denna jämförelse var till durocs fördel, med snabbara tillväxthastighet och högre slaktutbyte. Seminestationerna i Sverige tillhandahåller både hampshire- och durocsemin. Ett antal besättningar använder lantras-yorkshire-gyltor som korsas med en SPII-galt, vilket är en korsning mellan moderrasen lantras och faderrasen duroc. Majoriteten av bruksbesättningarna använder sig dock av treraskorsningen; YL som moderdjur och H som faderdjur.

| Kombination av raser |

Vi vet att det korsade djurets prestation beror både på den genetiska nivån på föräldradyren, samt hur stor korsningseffekten är. Jämför t.ex. kullstorleken hos en YH-gylta med kullen efter en YL-gylta. Båda gyltorna har 100 % korsningsgrad. Den genetiska nivån för kullstorlek (honlig fruktsamhet) är låg hos hampshire (2,5 grisar färre jämfört med yorkshire), vilket innebär att korsningseffekten inte kan väga upp detta, och YH-gyltkullen förväntas bli mindre än en renrasig Y-gyltas kull.

Tabell 1) Korsningseffekt (jmf. med renras) för antal smågrisar i kullen för LY-korsningar

	Enkelkorsning	Återkorsning	Alternerande återkorsning
Födda smågrisar	0,26	0,55	0,40
Levande smågrisar	0,27	0,47	0,34
Antal smågrisar vid 3 v	0,33	0,55	0,42

Tabell 2) Nedärvningsförhållande vid renras och olika korsningskombinationer. Moderns ras anges först.

Korsningskombination	Genetisk nivå			Korsningsgrad (%)	
	Raser	Smågrisen	Modern	Smågrisen	Modern
Renras, P ₁	L	L	L	0	0
	Y	Y	Y	0	0
Enkelkorsning, F ₁	YL	(Y+L)/2	Y	100	0
Treraskorsning	(YL)H	(Y+L+2H)/4	(Y+L)/2	100	100
Återkorsning	(YL)L	(Y+3L)/4	(Y+L)/2	50	100
Återkorsning	(YL)Y	(L+3Y)/4	(Y+L)/2	50	100
Alternerande återkorsning	(((YL)L)Y)LY...			67*	67*
Alternerande återkorsning	(((YL)Y)L)YL...			67*	67*
Treraskorsning som moder	((YL)H)H	(Y+L+6H)/8	(Y+L+2H)/4	50	100
SP ^{II} -galt	LY(LD)	(2L+Y+D)/4	(L+Y)/2	75	100

* efter några generationer

Suggan eller smågrisen, vad betyder mest?

Vi antar att korsningseffekten hos både suggan och smågrisen inverkar på kullstorleken. Hur mycket betyder då suggans korsningseffekt och hur mycket betyder smågrisens korsningseffekt?

Om vi utgår från de korsningseffekter för kullstorlek vid 3 veckors ålder som Ral presenterade för korsning mellan L och Y: enkelkorsning: + 0,3, och återkorsning: + 0,5, kan vi skatta hur mycket moderns resp. smågrisens korsningseffekt betyder:

0,3 = 100 % korsningsgrad hos smågrisen + 0 % korsningsgrad hos modern

0,5 = 50 % korsningsgrad hos smågrisen + 100 % korsningsgrad hos modern

Detta ekvationssystem ger att 100 % korsningsgrad hos smågrisen ger + 0,3 smågrisar, och att 100 % korsningsgrad hos modern ger + 0,35 smågrisar. En tänkt treraskorsning skulle då ge + 0,65 fler smågrisar i kullen.

Egen eller inköpt rekrytering

Ungefär hälften av de gyltor som varje år rekryteras till svenska besättningar, är s.k. F₁-korsningar mellan yorkshire och lantras, och är födda i avels- eller hybridproducerande besättningar. Dessa gyltor har 100 % korsningsgrad, både deras mor och far är födda i avelsbesättningar (är alltså av toppkvalité), och kommer från besättningar med god hälsostatus. Resterande andel av rekryteringsgyltorna produceras i den egna besättningen genom alternerande återkorsning och dessa gyltor har alltså en något lägre korsningsgrad, se tabell 2. Mödrarna till dessa gyltor är korsningssuggor som bedömts vara bland de bästa i besättningen. Fäderna är samma grupp av semingaltar som används för att producera F₁-gyltorna i avels- och hybridbesättningarna. En fördel med egen rekrytering är att det inte finns någon risk att få in smittsamma sjukdomar med de inköpta livdjuren, men misslyckas den egna rekryteringen kan det få långvariga ekonomiska konsekvenser. Man tvingas då köpa in rekryteringsdjur, eller så kanske man chansar och låter gyltor från vanliga slaktsvinskullar (med 50 % hampshire) grisa in. Då kommer hampshire-inslaget att ge ett stort minus i kullstorleken.

Publikationer i serien:

- Nr 31 2004 Arbetstidsåtgång i svensk grisproduktion
- Nr 32 2004 Värme till avvänjningsgrisar
- Nr 33 2005 Tvättning, desinfektion och tomtid i tillväxtstallar
- Nr 34 2005 Inverkar valet av utslaktningsmodell på ekonomin i slaktgrisproduktionen?
- Nr 35 2005 Hampshire (homozygot bärare av RN-genen, Quality Genetics) eller Duroc (DanAvl) som faderras. En jämförelse av produktionsresultat och köttkvalitet
- Nr 36 2005 Betydelsen av grisningsboxens utformning för hälsa och beteende hos sugga och smågrisar under grisning och digivning – en litteraturstudie
- Nr 37 2005 Bättre fosforutnyttjande vid blötutfodring av grisar
- Nr 38 2006 Platsbehov för tillväxtgrisar
- Nr 39 2007 Konkurrensförmåga och trender i svensk grisproduktion, 2003-2005
- Nr 40 2007 Inverkan av grisningsboxars golv på klöv- och benskadorna hos spädgrisar
- Nr 41 2008 Strategisk halmning i grisningsboxar – praktisk utvärdering
- Nr 42 2009 Bogsår – förekomst och riskfaktorer

Samtliga Pig-rapporter finns på www.svenskapig.se

Svenska Pig AB ägs av Avelspoolen, Danish Crown Livsmedel, Scan AB, Kristianstadsortens Lagerhusförening, Lantmännen, Svenska Foder och Sveriges Grisföretagare.

Svenska Pig AB medfinansieras av LRF, Svenska Djurhälsovården, SLU och Agroväst.

Svenska Pig AB ska utveckla, samlar och förmedla kunskap till grisföretagare och till andra aktörer i branschen för att stärka svensk grisproduktions konkurrenskraft.

