

## Kliniska och serologiska studier av rödsjuka i ekologisk grisproduktion - en jämförelse mellan vaccinerade och inte vaccinerade grisar

Jörgen Svendsen<sup>1</sup>, Per Wallgren<sup>2</sup> och Anne-Charlotte Olsson<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>LBT-LTJ fak/SLU, Alnarp. <sup>2</sup>Enheten för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA, Uppsala

Samlat visar resultaten att det inte förekom kliniska tecken på rödsjuka och att förekomsten av benproblem var låga. Det är alltså möjligt att ha utomhus slaktgrisproduktion utan att vaccinera mot rödsjuka. Vid akuta kliniska symptom på rödsjuka rekommenderas att slaktgrisar i ekologisk produktion eller vid annan utomhusproduktion rödsjukevaccineras. Den skyddande effekten av en rödsjukevaccination avseende kroniska rödsjukeledinfektioner hos slaktgrisar är osäker. Även vid förekomst av kroniska rödsjukeledinfektioner förordas dock vaccination. De serologiska resultaten i de aktuella studierna visar att exponeringen för rödsjukabakterier är en realitet i utomhus slaktgrisproduktion och att den kan vara högre än vid inomhus produktion. Den använda serologiska metoden är användbar vid besättningsförsök kring rödsjuka.

### Bakgrund

Sjukdomen rödsjuka hos grisar orsakas av *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E.r.*), som är en grampositiv bakterie och en möjlig sjukdomsframkallare för ett stort antal djurslag. Bakterien kan också förekomma hos människor (Bohm, 1974). Hos gris kan sjukdomen uppträda i både akut och kronisk form. Såväl vid de akuta som de kroniska formerna av sjukdomen föreligger från början en blodburen spridning av infektionen. Mycket akut ger sjukdomen snabbt förlöpande blodförgiftning med plötsliga dödsfall kopplat till grava kliniska symptom. Mer vanlig är den akuta formen med feber, aptitlöshet och tydliga upphöjda romboida hudutslag. Grisar som överlever någon av dessa akuta former av sjukdomen kan därefter utveckla en kronisk rödsjukeinfektion som manifesterar sig i att leder och/eller hjärtklaffar drabbas av olika typer av sjukdomsförändringar (Woods, 1999). Sjukdomen kan dock även debutera i denna mer kroniska form.

Risken för infektion med *E.r.* är beskriven som stor vid utomhus slaktgrisproduktion (Kugelberg et al., 2001) och det har rapporterats en högre förekomst av ledinfektioner och övriga leddskador vid utomhus slaktgrisproduktion jämfört med konventionell inomhusproduktion (Kugelberg et al., 2001; Olsson et al., 1996).

Allmänt har rapporterats (Heldmer et al., 2006) att den ekologiska grisproduktionen i Sverige i vissa avseenden har förlorat sitt tidigare hälsomässiga försprång gentemot den konventionella. För flera sjukdomsanmärkingar såsom ledinflammationer/övriga leddskador och spolmaskskadad lever ligger anmärkningarna vid slakt betydligt högre för KRAV-grisar jämfört med konventionella grisar (Ekokött, 2006).

De immunologiska och serologiska förhållandena vid en rödsjukeinfektion och effekterna av en vaccination mot rödsjuka är komplexa och inte ordentligt utredda (Woods, 1999). De serologiska tester, som har utvecklats har inte visat sig entydigt användbara i fältarbetet med rödsjukediagnostiken och de har varit svåra att utvärdera (Woods, 1999). Några tester anses dock kunna ha ett positivt värde vid besättningsutredningar. De flesta kommersiella rödsjukevacciner är effektiva mot de akuta formerna av rödsjuka, men skyddar enbart upp till 6 månader, och det finns allmänt en tvekan att dessa vacciner skyddar mot de kroniska formerna orsakade av *E.r.* som t ex ledinfektioner hos slaktgrisar (Woods, 1999).

Som del av ett försök med ekologiska inhysningsformer till slaktgrisar (Olsson et al., 2007) blev hälften av grisarna i 2 försöksomgångar, där grisarna hade tillgång till bete, vaccinerade mot rödsjuka för att närmare studera förekomst av rödsjuka och behov och effekter av en rödsjukevaccination vid ekologisk slaktgrissuppfödning. Effekterna blev dels utvärderade med hjälp av produktionsresultat, dels med serologiska studier. Här rapporteras om de framkomna resultaten.

## **Material och metoder**

Försöket genomfördes under 2 sommaromgångar, omgång 3 och 5 (Olsson et al., 2007), med totalt 256 slaktgrisar under ekologiska uppfödningsformer och inhysning i Ekostallet (Andersson et al., 2007). Grisarna gick i boxar om 16 grisar per box (Andersson et al., 2007). I alla boxar hade grisarna tillgång till utomhus betongplatta (EU-regler), och i hälften av boxarna hade de dessutom tillgång till bete (svenska KRAV-regler). Foderförbrukning och produktion registrerades på boxnivå. Sjukdomar, behandlingar och slaktanmärkningar registrerades individuellt på varje djur (Olsson et al., 2007).

### Produktionsuppföljning, sjukdomsregistreringar och behandlingar

Grisarna vägdes vid insättning i boxarna vid ca 12 veckors ålder. Inför utslaktningen vägdes grisarna varannan vecka. Varje gris var öronmärkt och tilldelades en journal som följde grisen under hela växtperioden fram till slakt/död (Svendsen et al., 1988). På journalen noterades bl a sjuklighet och behandlingar, vikt och ålder vid slakt, samt slaktanmärkningar och klassning vid slakt. Grisar som dog under uppfödningensperioden obducerades och dödsorsak fastställdes. Grisarna slaktmärktes med individuellt nummer inför slakt, så att det blev möjligt att få uppgifter om slaktvikt, klassning och anmärkningar från varje individ från slakteriet. Grisar som var tvungna att tas ur försöket och grisar som dog under uppfödningensperioden togs inte med i beräkningarna. Beträffande en detaljerad beskrivning av produktionsuppföljning samt sjukdomsregistreringar m m hänvisas till Olsson et al. (2007).

### Rödsjukevaccination och serologi

Det vaccinerades 128 grisar varav 64 hade tillgång till enbart betongplatta utomhus medan 64 dessutom hade tillgång till bete. Övriga 128 kullsyskon var icke-vaccinerade. Grisarna vaccinerades första gången med ett avdödat rödsjukevaccin (Erysorb vet®) vid medelåldern 52 dagar och andra gången 3 veckor senare (medelålder 74 dagar). Insättning i Ekostallet var 4 dagar senare (medelålder 78 dagar). I de försökskullar från försöksbesättningen som var ämnade för eko-försöket vaccinerades hälften av kullsyskonen. Urval av vilka djur som vaccinerades gjordes så att könsfördelning och viktsspridning var densamma i gruppen vaccinerade som i gruppen ovaccinerade. Vid insättningen i Eko-stallet fördelades grisarna efter vikt och kön på så sätt att det fanns grisar från alla kullar i alla boxar och så att det i varje box var lika många vaccinerade och ovaccinerade grisar.

Den serologiska effekten av vaccinering utvärderades genom att studera antikropps-nivån mot rödsjukebakterier i blodprov. Under omgång 3 togs det upprepade blodprov (totalt 6 gånger med 3 veckors intervall) från 5 grisar per box (totalt 40 grisar och 240 blodprov, hälften från vaccinerade grisar, hälften från icke-vaccinerade grisar). Första provtagningstillfället var omedelbart före första rödsjukevaccinationen. Under omgång 5 togs det upprepande blodprov från 40 vaccinerade grisar 3 gånger (totalt 120 blodprov). Första provtagningstillfället var 3 veckor efter andra rödsjukevaccinationen, andra provtagningen var 3 veckor senare och tredje provtagningen var ytterligare 3 veckor senare. Fem ml blodprov per gris uttogs från truncus bijugularis med vacucontainer med 1.5 mg EDTA och 1000 KIU Trasylol. Grisarna var fixerade med nosbrens. Blodproven nedkyldes omedelbart på is varefter de centrifugerades vid 3000 G i 15 min vid + 4°C. Plasman pipetterades ifrån,

fördelades på 3 provrör och förvarades vid  $-18^{\circ}\text{C}$  fram till analys. Antikroppar mot *E.r.* bestämdes med en indirekt ELISA (Wallgren et al., 2000). Gränsvärdet för seropositiv reaktion var  $A_{450} > 0,2$  för serum spädd 1/100.

### Statistiska bearbetningar

Den statistiska bearbetningen av tillväxt och klassningsresultat hos vaccinerade respektive icke vaccinerade grisar har utförts med proceduren GLM i programpaketet SAS enligt följande modell:

$$y_{ijk} = \mu + v(x_{ijk}-x) + \text{omg}_i + \text{beh}_j + e_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = tillväxt/klassning

$\mu$  = medelvärde

$v(x_{ijk}-x)$  = korrektion för insättningsvikt

$\text{omg}_i$  = uppfödningens omgång (3 eller 5)

$\text{beh}_j$  = behandling (vaccinerad eller inte vaccinerad)

$e_{ijk}$  = slumpfel

### **Resultat**

Produktionsresultaten (tabell 1) från omgång 3 och 5 visade att klassning och den dagliga tillväxten hos de vaccinerade och inte vaccinerade ekologiskt uppfödda slaktgrisarna ej var signifikant åtskilda. Det förekom inte heller skillnader i produktionen om grisarna hade tillgång till bete eller inte.

Registering av sjuklighet och anmärkningar vid slakt (tabell 2) visade på mycket få grisar med rörelsestörningar och enbart en gris med slaktanmärkning om ledinflammation (en vaccinerad gris med tillgång till bete). Samma låga nivå registrerades i den konventionella besättningen varifrån djuren inköptes (Olsson et al., 2007).

De serologiska resultaten från omgång 3 visas i figur 1. Det framgår att andelen grisar som bedömdes vara seropositiva (medelabsorbans över 0,2) ökade med grisarnas ålder. Vid den första vaccinationen vid 52 dagar var en gris seropositiv avseende antikroppar mot *E.r.* Dessa antikroppar antas ha varit överförda från modern under diandet (maternella) och alltså inte nödvändigtvis ett uttryck för aktiv immunisering mot *E.r.* Vid andra vaccinationen 3 veckor senare (74 dagar, figur 1) var ca en tredjedel av de vaccinerade grisarna seropositiva medan enbart 10% av de icke vaccinerade grisarna hade tillräckligt höga *E.r.* antikropps nivåer för att bli bedömda som seropositiva. Tre veckor efter andra vaccinationen, - vid en ålder av 95 dagar - då alla grisar hade varit inhysta i Ekostallet i 3 veckor - var 90% av de vaccinerade och 35% av de icke vaccinerade grisarna seropositiva. Fler och fler av de icke-vaccinerade grisarna blev med åldern seropositiva, vid 115 dagars ålder (6 veckor efter insättning i stallet) var mer än 60% av de icke-vaccinerade seropositiva och mer än 80% av de vaccinerade. Vid 136 dagar var 80-90% av alla grisar (vaccinerade och ej vaccinerade) seropositiva och förblev på denna nivå under resterande del av uppväxten. Det fanns inga skillnader mellan djur med tillgång till bete och djur utan. Allmänt visar resultaten att grisarna har exponerats för *E.r.* och har bildat antikroppar emot dessa.

För att närmare studera mängden av *E.r.* antikroppar i blodproven visas de medelabsorbansvärden på vilka figur 1 baserar sig i figur 2. Det framgår att värdena allmänt är låga och att de ökar måttligt med åldern. Inom samma behandlingsgrupp finns en viss spridning av absorbansvärden från gris till gris vilket i figuren markeras med standardavvikelsens storlek. Mellan behandlingsgrupper är spridningen (standardavvikelsen) någorlunda densamma. Det finns alltså inga tydliga indikationer på att enstaka grisar skulle ha

utsatts för en aktiv *E.r.* infektion, vilket också bekräftas av de negativa kliniska fynden. Som framgår av figuren hade djuren vid 115 dagars ålder i princip samma medelabsorbansvärden oavsett om de var vaccinerade eller inte vaccinerade. Vid 115 dagars ålder har grisarna i detta försök varit i Ekostallet, och haft tillgång till betongplatta utomhus respektive bete, i ca 6 veckor. Åter fanns inga markanta skillnader mellan djur med tillgång till bete och utan.

I omgång 5 följdes 40 av de vaccinerade grisarna serologiskt med upprepade blodprov vid åldern 95, 115 och 155 dagar, alltså togs det första blodprovet 3 veckor efter senaste rödsjukevaccinationen. Alla vaccinerade grisar utom en var seropositiva vid 95 dagars ålder, och alla var positiva vid de följande 2 provtagningarna (medelabsorbansvärden över 0,2). De faktiska medelabsorbansvärdena visas i figur 3. Det framgår att absorbansvärdena vid samma ålderskategori av grisar allmänt låg lite högre än för omgång 3. Som framgår av figuren finns en viss spridning av värdena inom samma vaccinationsgrupp vilket också observerades för omgång 3. Utveckling och tendenser är i övrigt desamma som för omgång 3. Detta motsvaras också av att inga kliniska fynd av rödsjuka observerades.

## Diskussion

Studierna i denna rapport genomfördes för att få mer information kring förekomst av rödsjuka vid ekologisk slaktgrisproduktion och för att studera behovet och den praktiska effekten av att vaccinera slaktgrisarna mot rödsjuka. En ELISA metod (Wallgren et al., 2000) användes vid de serologiska studierna och användbarheten av denna metod vid rödsjukestudier i besättningar diskuteras också.

Produktionsresultaten visade inga tecken på rödsjuka bland grisarna i försöket. Det var mycket få kliniska registreringar av rörelsestörningar under uppväxt och inga behandlingar för ledinfektioner. Vid slakt var det enbart en anmärkning för ledinflammation. Den gris som dog obducerades och hade inte rödsjuka. Resultaten av sjukdomsregistreringarna avseende ledinfektioner/rörelsestörningar var mycket lägre än vad som har rapporterats från besättningar med ekologisk produktion (Kugelberg et al., 2001; Heldmer et al., 2006). Däremot var nivån densamma som för den besättning varifrån grisarna kom. Som tidigare omtalats kan rödsjuka uppträda i flera olika former hos slaktgrisar och är inte enbart förknippat med ledinfektioner. Vi har varit uppmärksamma på detta och kan bara konstatera att rödsjuka inte varit ett problem under våra försöksförhållanden. Det var alltså inte heller skillnader i sjuklighet avseende rödsjuka om grisarna hade tillgång till bete eller ej.

Den använda ELISA-metoden för att mäta antikroppar mot *E.r.* har utvecklats och utvärderats i tidigare studier (Wallgren et al., 2000). Från dessa studier konkluderades att den serologiska metoden var ”applicerbar för att på besättningsnivå avgöra om problem med rödsjuka föreligger eller inte”. I närvarande studie var alla serologiska resultat låga (låga absorbansvärden) vilket också motsvaras av att det inte observerades tecken på rödsjuka bland djuren vare sig under uppväxten eller vid slakt. Å andra sidan har i ursprungsbesättningen under åren diagnostiserats kliniska fall av rödsjuka hos dräktiga gyltor, speciellt i augusti och september månad (Svendsen, ej publicerat) och alla sugor och gyltor i besättningen vaccineras en gång årligt mot rödsjuka. Vid värderingen av de serologiska resultaten och det valda gränsvärdet för positiv reaktion (absorbansvärdet >0,2) bör betänkas att *E.r.* är naturligt förekommande i miljön och många friska grisar härbärgerar *E.r.* (Woods, 1999). De flesta grisar kan alltså förväntas att naturligt exponeras för *E.r.* och kan också förväntas ha låga nivåer av antikroppar mot *E.r.* (Wallgren et al., 2000). Detta var också fallet i denna studie. Rent faktiskt kan ifrågasätts om inte gränsvärdet för positiv reaktion med den använda ELISA-metoden (Wallgren et al., 2000) borde ligga högre så att kategorin negativa ökade.

Vaccination mot rödsjuka används utbrett inom sughållningen och är en del av den rutinmässiga sjukdomsmanagement, för att skydda mot de akut förekommande rödsjukeinfektioner, som speciellt hos dräktiga djur kan ge stor fosterdödlighet och abort. De flesta kommersiella rödsjukevacciner är effektiva mot de akuta formerna av rödsjuka (Woods, 1999), men det finns allmänt en tvekan till om de skyddar mot de kroniska formerna av rödsjuka som t ex ledinfektioner. Det finns dock också en del exempel på att rödsjukevacciner inte har haft den förväntade skyddande effekten ens på den akuta formen (Eamens et al., 2006). I studier av immunologisk respons på olika vacciner konkluderades (Eamens et al., 2006) att de bästa vaccinerna utlöste en hög cellulär immunologisk respons och en hög antikroppsrespons. Andra studier (Yamazaki et al., 1999) har visat att cirkulerande antikroppar mot vissa rödsjukeantigen (P64) hade en signifikant skyddande effekt på grisar som blev experimentellt utsatta för rödsjuka. Dessa antikroppar producerades effektivt av levande vaccin.

I våra studier användes ett vanligt förekommande, kommersiellt, avdödat rödsjukevaccin. De vaccinerade grisarna hade en positiv serologisk respons hos ca 30% av grisarna redan 3 veckor efter första vaccination. Tre veckor efter andra vaccination (95 dagar) var 80-90% av vaccinerade grisar seropositiva och förblev seropositiva under resten av växtperioden. Nivån av *E.r.* antikroppar var låg och några grisar förblev ständigt seronegativa. De icke-vaccinerade grisarna vistades i samma boxar och samma miljö och var dessutom kullsyskonen till de vaccinerade djuren. De hade i början lägre antikropps nivåer jämfört med de vaccinerade. Antalet seropositiva djur ökade med åldern och 6 veckor (115 dagars ålder) efter inflyttning i Ekostallet hade alla djur (vaccinerade och icke-vaccinerade) samma nivå av cirkulerande rödsjukeantikroppar, som alltså i båda fallen var låga. I praktiken var den enda skillnaden i antikropps nivå att den utvecklades tidigare och ökade snabbare hos de vaccinerade än hos de icke-vaccinerade djuren. Rent faktiskt är det möjligt att de låga antikropps nivåerna hos de vaccinerade djuren enbart orsakades av att de exponerades för *E.r.* i miljön på samma sätt som de inte vaccinerade djuren och inte till följd av vaccinationen. En rödsjukevaccination utlöser inte nödvändigtvis ett antikropps svar som kan registreras med den använda ELISA-tekniken (Wallgren et al., 2000). Resultaten indikerar emellertid att vaccinationen accelererar grisens antikroppsrespons till en naturligt förekommande *E.r.* infektion.

I de ovan presenterade studierna har i omgång 3 genomförts en regelrätt jämförelse mellan serologiska resultat för rödsjukevaccinerade och icke vaccinerade kullsyskon. De registrerade absorbansvärdena ökade med grisens ålder och stannade i denna besättning vid ett maxvärde på ca 0,25 då djuren nått 4 månaders ålder. Absorbansvärdet måste alltså värderas i relation till djurets ålder vilket också är naturligt när värdet, som här, speglar en allmän exponering till *E.r.* och inte en infektion med klinisk sjukdom. I tidigare studier av ca 5 månader gamla grisar med kliniska tecken på rödsjuka (Wallgren et al., 2000) i en konventionell slaktgrisbesättning har registrerats medelabsorbansvärden på 0,65. I samma besättning hos ca 5 månader gamla grisar i avdelningar utan rödsjuka var medelabsorbansen 0,14. I vår studie hade vi inte några kliniska utbrott av rödsjuka och vi känner därför inte antikropps nivå (absorptionsvärdet) hos grisar med rödsjuka. Vi vet emellertid att rödsjuka förekommer i besättningen och den använda metoden tycks vara bra på att registrera vad som finns av rödsjukeantikroppar. Metoden bör därför också kunna användas vid en besättningsutredning kring rödsjuka. Det bör dock övervägas att öka gränsvärdet för ”negativ” samt att komplettera med upplysning om absorptionsvärdena.

Som nämnts låg medelabsorbansvärdet för omgång 3 på ca 0,25 från det att djuren var 4 månader. För omgång 5 var medelabsorbansvärdet lite över 0,3 för grisar vid motsvarande ålder. I ovan refererade konventionella besättning (Wallgren et al., 2000) var

medelabsorbansen 0,14 hos friska grisar ca 5 månader gamla. Dessa resultat kan spegla att grisar under ekologiska produktionsformer allmänt exponeras mer för *E.r.* än vid konventionell produktion.

Grisar antas vara den viktigaste ”reservoaren” för *E.r.* och jord som ständigt är i kontakt med gödsel från grisar antas vara ett viktigt medium för överföring av *E.r.* infektion (Woods, 1999). *E.r.* överlever emellertid inte särskilt lång tid i jord (Woods, 1999). I våra studier fann vi inte högre antikropps nivå hos grisar med tillgång till bete jämfört med grisar utan sådan tillgång. Våra resultat samstämmer med Woods (1999) som framför att det inte finns klara vetenskapliga belägg för att jord skulle utgöra en särskilt smittorisk vid rödsjukesinfektioner.

## Referenser

- Andersson, M., Botermans, J., von Wachenfelt, H., Svensson, G., Olsson, A.-C. & Svendsen, J. 2007. Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 1 – Stallbygge, boxsystem, uteytor och byggkostnader. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Rapport 146, Alnarp.
- Bohm, 1974. (Relationship between swine erysipelas, allergy, and human rheumatism. A review). Dtsch Tierärztl Wochenschr (DTW), 81, 122-125; 144-148.
- Eamens, G.J., Chin, J.C., Turner, B. & Barchia, I. 2006. Evaluation of Erysipelothrix rhusiopathiae vaccines in pigs by intradermal challenge and immune responses. Vet Microbiol 116 (1-3), 138-148.
- Ekokött, 2006. Slaktkropparnas kvalitet i ekologisk uppfödning 2005, 1-30.
- Heldmer, E., Lundeheim, N. & Robertsson, J.Å. 2006. Sjukdomsfynd hos ekologiskt uppfödda grisar. Svensk VetTidn, 13, 13-19.
- Kugelberg, C., Johansson, G., Sjögren, U., Bornstein, S. & Wallgren, P. 2001. Hälsoläget hos utomhusgrisar. I. Infektionssjukdomar och externa parasiter. Svensk VetTidn, 53, 197-204.
- Olsson, A.-C., Svendsen, J. & Sundelöf, J.-A. 1996. Ekologisk svinproduktion. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för lantbrukets byggnadsteknik, Specialmeddelande 224, Alnarp.
- Olsson, A.-C., Jeppson, K.-H., Botermans, J., Andersson, M., von Wachenfelt, H., Svensson, G. & Svendsen, J. 2007. Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2 – Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Rapport 147, Alnarp.
- Svendsen, J., Olsson, A.-C. & Rantzer, D. 1988. Produktion och sjuklighet fram till slakt hos grisar med och utan nedsatt vitalitet eller fysiska handikapp vid födelsen. Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. För lantbrukets byggnadsteknik, Rapport 62, Alnarp.
- Wallgren, P., Mattsson, S., Stenström, I.-M., Kugelberg, C. & Sjögren, U. 2000. Påvisande av serumantikroppar mot Erysipelothrix rhusiopathiae som diagnostisk metod hos gris. Svensk VetTidn 52, 69-76.
- Woods, R.L. 1999. Erysipelas. In Straw, B.E., D’Alliere, S., Mengelin, W. & Taylor, D.J. eds. Diseases of swine, 8th edn., Iowa State University Press, 1999, 419-430.

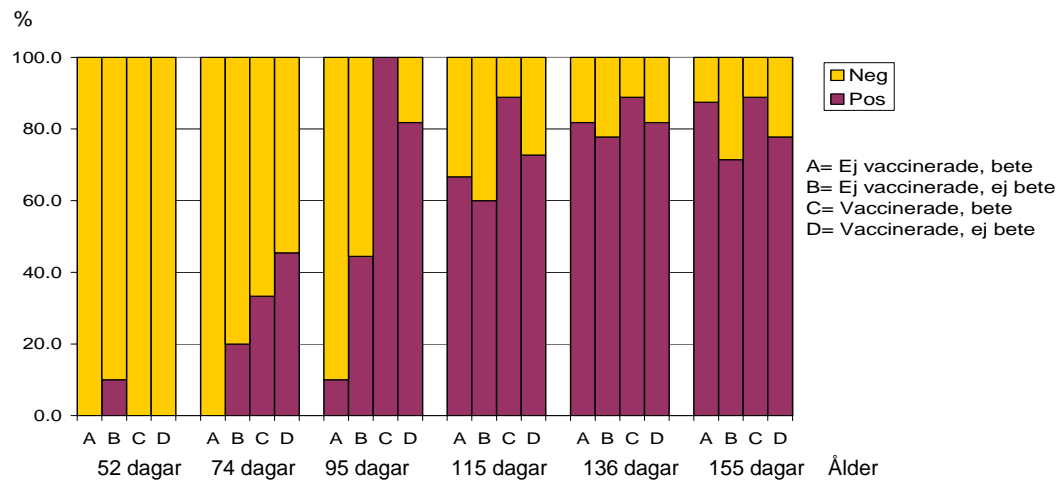
Yamazaki, Y., Sato, H., Sakakura, H., Shigeto, K., Saito, H. & Maehara, N. 1999. Protective activity of the purified protein antigen of *Erysipelothrix rhusiopathiae* in pigs. Zentralbl Veterinarmed B, 46, 47-55.

Tabell 1. Rödsjukevaccination i ekologisk slaktgrisproduktion. Produktionsresultat

	Icke vaccinerade	Vaccinerade	Sign.
Antal grisar	129	125	
Insättningsvikt, kg	22,2	22,8	
Slaktvikt, kg	114,8	116,5	
Tillväxt, antal dagar	119,7	117,2	
Tillväxt, g/gris och dag	785,9	808,1	e s
Klassning, %	55,7	56,0	e s

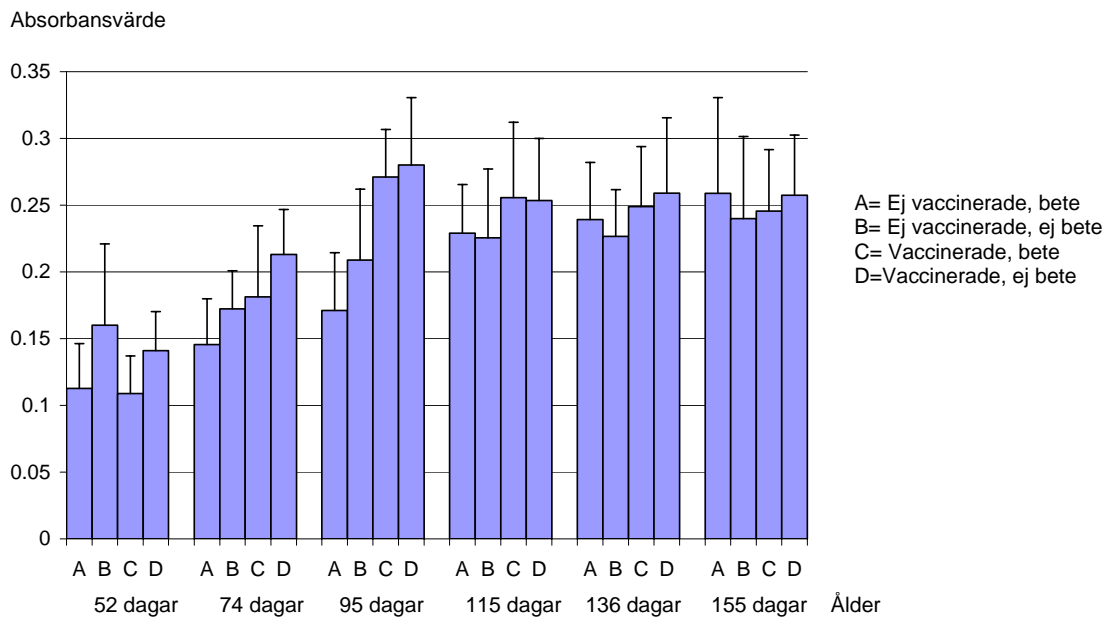
Tabell 2. Rödsjukevaccination i ekologisk slaktgrisproduktion. Sjuklighet och sjukdomsanmärkningar vid slakt

	Icke vaccinerade	Vaccinerade	Totalt
Antal grisar	129	125	
<b>Sjuklighet/dödlighet</b>			
Diarré + dysenteri	8 st	4 st	12 st
Ledinflammation		2 st	2 st
Halt	1 st		1 st
Solbränd	2 st		2 st
Annat	2 st		2 st
Död		1 st	1 st
<b>Slaktanmärkningar</b>			
Bölder		1 st	1 st
Ledinflammation		1 st	1 st
Lungsäcksinflammation	2 st	2 st	4 st
Parasitär leverskada	6 st	7 st	13 st
Annat	2 st	3 st	5 st

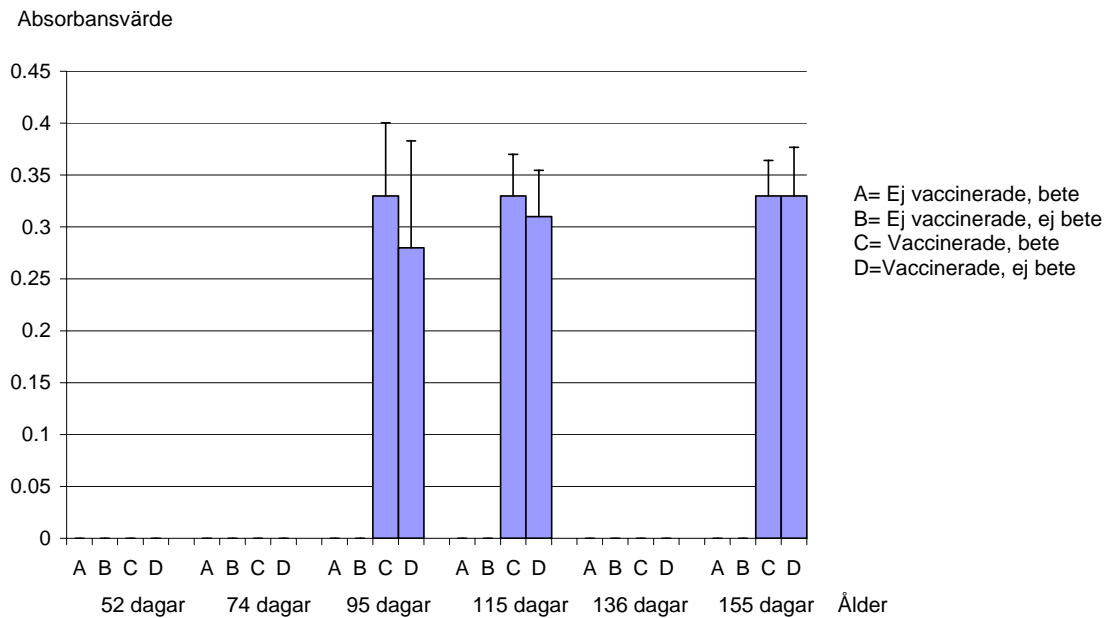


Figur 1. Rödsjukevaccination i ekologisk slaktgrisproduktion. Andel (%) seropositiva (och seronegativa) grisar. Upprepade provtagningar på samma grisar vid olika åldrar, omgång 3.





Figur 2. Rödskjukevaccination i ekologisk slaktgrisproduktion. Medelabsorbansvärden ( $M \pm SD$ ) för vaccinerade och icke vaccinerade djur vid olika åldrar, omgång 3.



Figur 3. Rödskjukevaccination i ekologisk slaktgrisproduktion. Medelabsorbansvärden ( $M \pm SD$ ) för vaccinerade djur vid olika åldrar, omgång 5.