

Maria Lindberg Svenska Djurhälsovården

Uppföljning av ett avslutat vaccinationsprogram riktat mot *Mycoplasma hyopneumoniae*

INLEDNING

Gruppvis grisning och ålderssektionerad uppfödning av tillväxtgrisar och slaktsvin är dominerande inom svensk grisproduktion. I Sverige har hälsoläget på grisar förbättrats som en följd av strikt ålderssektionerad uppfödningen. Det kan exemplifieras med att medelprevalensen av swine enzootic pneumoni (SEP) bland svenska grisar vid slakt har minskat från 17-18% 1994 till 2% 2001 (1).

I system där smågrisproducerande besättningar säljer sina djur till specialiserade slaktsvinsproducenter vid en vikt av 23-30 kg är grisarna oftast 9-12 veckor gamla. Vid en ålderssektionerad smågrisproduktion är det ovanligt att grisar vid tidpunkten för förmedling är aktivt infekterade med *Mycoplasma hyopneumoniae* (*M. Hyopneumoniae*), vilket kan avläsas på så sätt att de så gott som alltid är seronegativa vid denna tid (2, 3, 4, 5). Däremot har det observerats i ett flertal besättningar att smitta med *M. Hyopneumoniae* kan aktiveras under slaktsvinsperioden trots en strikt ålderssektionerad uppfödning. Det kan tyda på att infektionen i sektionerade system härbärgeras hos äldre slaktsvin och når de yngre djuren via luft och skötare. Det kan också tala för att smågrisarna bär på smittämnet redan då de anländer till slaktsvinsuppfödningen utan att det går att visa serologiskt. I båda fallen skulle en strategisk vaccination av förmedlingsgrisarna mot *M. Hyopneumoniae* kunna medföra minskade problem med SEP under slutet av uppfödningstiden och medverka till att incidensen registreringar för SEP vid slakt skulle kunna minska, vilket även i integrerade besättningar är visat i flera studier (3, 4).

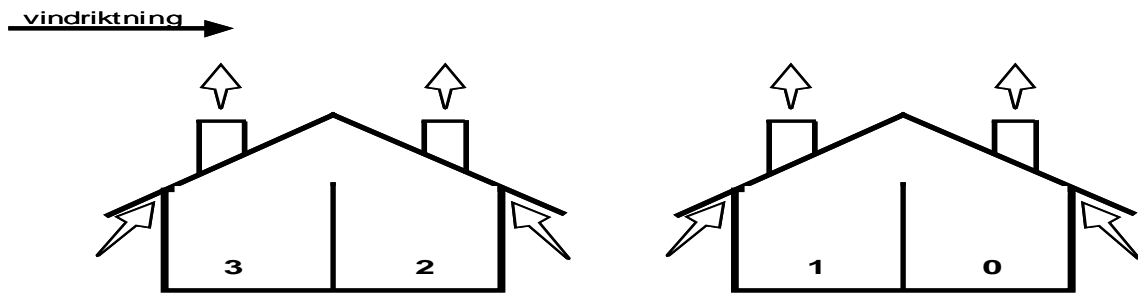
Den övergripande målsättningen med denna studie var att dokumentera och värdera effekten av vaccination mot *M. Hyopneumoniae* i en slaktsvinsproducerande besättning med en hög prevalens SEP-pneumonier registrerade vid slakt, samt att vid eventuellt positiv effekt uttröna händelseförloppet efter det att vaccinationsprogrammet avslutats.

MATERIAL OCH METODER

Besättning och utförda vaccinationer

Studien genomfördes i en konventionell, specialiserad slaktsvinsbesättning med strikt omgångsuppfödning. Besättningen födde upp förmedlingsgrisar (Hampshire x Lantras-Yorkshire). Vid ankomst till slaktsvinsbesättningen var de 10-12 veckor och vägde mellan 23 och 30 kg. Vid tiden för slakt vägde de cirka 110 kg levande vikt. Bortsortering av grisar i dålig kondition hade dessförinnan skett hos smågrisproducenten. Sogrisar och kastrater gick blandat i boxarna. Slaktsvinsbesättningen bestod av fyra avdelningar vardera med plats för 370 grisar. Avdelningarna låg parvis i två närbelägna byggnader (Figur 1). Varje avdelning

tömdes på djur, tvättades och desinfekterades innan en ny grupp av förmedlingsgrisar togs emot, enligt principen allt-in allt-ut på sektionsnivå. Var fjärde vecka tömde en stallavdelning för att ge plats åt en ny grupp grisar. Omgångstiden var således 16 veckor inklusive tvätt och desinfektion.



Figur 1. Slaktsvinsstallarnas inbördes placering med två parallella sektioner i varje huskropp. Den allmänt rådande vindriktningen är nordlig. Ventilationsluften, in och utflöden är markerade i figuren.

Djuren sköttes enligt i besättningen rådande skötselrutiner. Grisarna utfodrades med blötfoder sammansatt av spannmål producerat på gården, återtaget bröd från livsmedelsbutiker och ett till dessa råvaror specialkomponerat koncentrat (Svenska Lantmännen, Svalöv, Sverige). Grisarna hade fri tillgång till vatten via nipplar.

Kliniskt sjuka djur behandlades enligt instruktioner från besättningsveterinär. Under försöksperioden förekom varken behandlingar av hela grupper eller behandlingar mot lunginflammation. Medicinska behandlingar av hela grupper förekom inte under tiden för studien.

År 1999 infördes ett system där såväl produktionsuppföljnings- som slaktskadestatistik registrerades för varje enskild avdelning och produktionsomgång (PigWin Slakt, Quality Genetics HB, 244 82 Kävlinge).

Sedan 1999 har alla grisar köpts från samma smågrisproducerande besättning som ingår i ett suggpoolssystem. Suggorna i navet har dokumenterat låga nivåer av serumantikroppar riktade mot *M. Hyopneumoniae* och en stabil ålderssammansättning.

Del ett av studien omfattade 13 omgångar under perioden oktober 1999 till september 2000. Dessa omgångar valdes ut som historiskt material då besättningen valde att börja vaccinera mot *Mhyo*. De hade en hög prevalens anmärkningar för SEP i samband med slakt.

Del två av studien omfattade 34 omgångar där effekten av att vaccinera djuren mot *M. Hyopneumoniae* utvärderades. Den inleddes i oktober 2000. Grisarna vaccinerades en gång mot *M. Hyopneumoniae* (Hyoresp Merial, Lyon, Frankrike) första eller andra dagen efter ankomsten till slaktsvinsstallet. Vaccinationen pågick under drygt två och ett halvt års tid och avslutades april 2003.

I del tre av studien studerades utvecklingen i 28 omgångar efter det att vaccinationsprogrammet avslutats. Den inleddes med omgången som sattes in maj 2003 och avslutades i och med insättningen juni 2005.

Registreringar i samband med slakt

I alla tre delstudierna registrerade personal från Statens Livsmedelsverk (SLV), förekomsten av SEP-pneumoni vid besiktningen i samband med slakt (6). Frekvensen av registreringarna sammanställdes omgångsvis. Samtidigt samlades produktionsdata in och sammanställdes omgångsvis i effektivitetskontrollprogrammet PigWin slakt.

Med hjälp av PigWin slakt beräknades den dagliga tillväxten samt en teoretisk uppfödningstid från 25 till 110 kg levande vikt för varje omgång. För att därefter bedöma den ekonomiska effekten av att vaccinera beräknades uppfödningkostnaden per gris och dag till 5 SEK. Schablonkostnaden är anpassad efter svenska förhållanden där den genomsnittliga dagliga foderkostnaden värderas till 4 SEK och stallkostnaden till 1 SEK. Vaccinationskostnaden var 5 SEK per djur.

Provtagningar i besättningen och serologiska undersökningar

I del tre av studien, det vill säga efter det att vaccinationerna mot *M. Hyopneumoniae* upphört, utvaldes 20 grisar slumpvis per produktionsomgång i samband med insättningen. De individmärktes och blod insamlades i vacutainerrör utan tillsats. Blodprov togs vid ankomsten och 12 veckor senare. Blodprovtagningen genomfördes i samtliga inköpta djurgrupper under ett år, motsvarande 13 insättningar. Blodproven centrifugerades. Serum avskiljdes och förvarades i -20°C till dess att de analyserades.

Mängden antikroppar riktade mot *Mycoplasma hyopneumoniae* i serum med spädning 1:100 i PBS-Tween analyserades med en tidigare beskriven indirekt ELISA-metodik med sonikerat antigen (7, 8). Värden överstigande $A_{450} = 0,5$ utgjorde en positiv reaktion.

Statistisk analys

Insamlad data (en ”observation” per omgång) analyserades statistiskt för att jämföra hälsa och produktion före, under och efter vaccinationsprogrammet mot med hjälp av medeltals-, frekvens- och variansanalys (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA).

RESULTAT

Allmänt

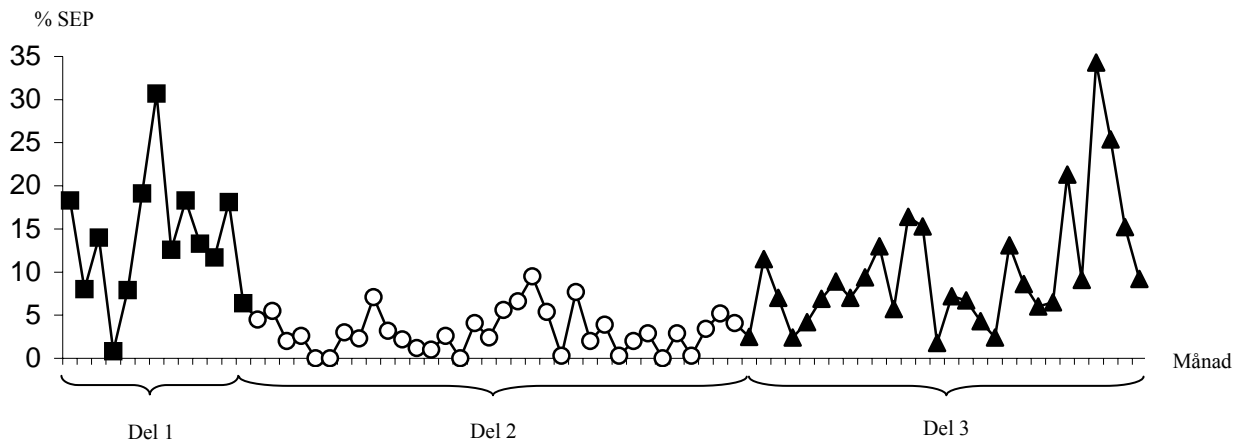
Grisarna föddes upp omgångsvis i strikt ålderssektionerade avdelningar. Omgångstiden i avdelningen var 16 veckor med en medeluppfödningstid på 100 dagar. Under studiens första del, innan vaccinering mot *M. Hyopneumoniae* inleddes, hördes en torr och icke produktiv hosta bland grisarna under uppfödningens senare del.

Slaktskadestatistik: Registreringar för SEP

Under den första delstudien var medelprevalensen SEP $13,8 \pm 7,4$ %. SEP prevalensen varierade mellan 0,8 och 30,7 % i de olika omgångarna (Figur 1).

Under studiens andra del då grisarna vaccinerades mot *M. Hyopneumoniae* sjönk ($p < 0,0001$) medelprevalensen SEP till $3,1 \pm 2,4$ % med en variation från 0 och 9,5 % i de olika omgångarna (Figur 1).

Under den tredje delstudien då rutinen att vaccinera mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomsten hade upphört ökade ($p < 0.001$) åter registreringen av SEP-pneumonier vid slakt. Under hela perioden var medelprevalensen SEP vid slakt $10,1 \pm 7,4$ % med en variation från 0 och 9,5 % i de olika omgångarna (Figur 1). Initialt var prevalensen SEP låg för att därefter öka långsamt ($5,5 \pm 3,8$ % under de första fem omgångarna; $9,0 \pm 2,5$ % under omgång 6-10; $8,2 \pm 5,2$ % under omgång 11-20 och $15,9 \pm 10,3$ under omgång 21-28).



Figur 1. Prevalens SEP registreringar vid slakt i en specialiserad slaktsvinsbesättning med ålderssektionerad uppfödning i fyra stallavdelningar före, under och efter det att djuren vaccinerades mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomsten. Delstudie 1 (■) representerar perioden innan djuren vaccinerades; delstudie 2 (○) den period då djuren vaccinerades vid ankomst och delstudie 3 (▲) perioden efter det att vaccinationerna upphört.

Slaktskadestatistik: Registreringar för pleurit

Under den första delen varierade pleuritfrekvensen mellan $4,1 \pm 1,6$ % (range 2,0 - 7,3%).

Under del två av studien då grisarna vaccinerades mot SEP ökade pleuritfrekvensen till $8,4 \pm 9,9$ % (range 2,0 - 33,5%). Denna ökning av medelprevalensen pleurit berodde främst på höga registreringar hos grisar insatta under fyra efterföljande omgångar från augusti till november 2001 ($31,9 \pm 2,0$ %). Om man bortser från dessa fyra omgångar hade de resterande 30 vaccinerade omgångarna en medelprevalens av pleurit på $4,4 \pm 1,8$ % (range 2,0 - 9,4%).

Under del tre då vaccinationerna avslutats var pleuritfrekvensen $6,4 \pm 5,7$ % (range 1,5-32,7%).

Produktionsstatistik

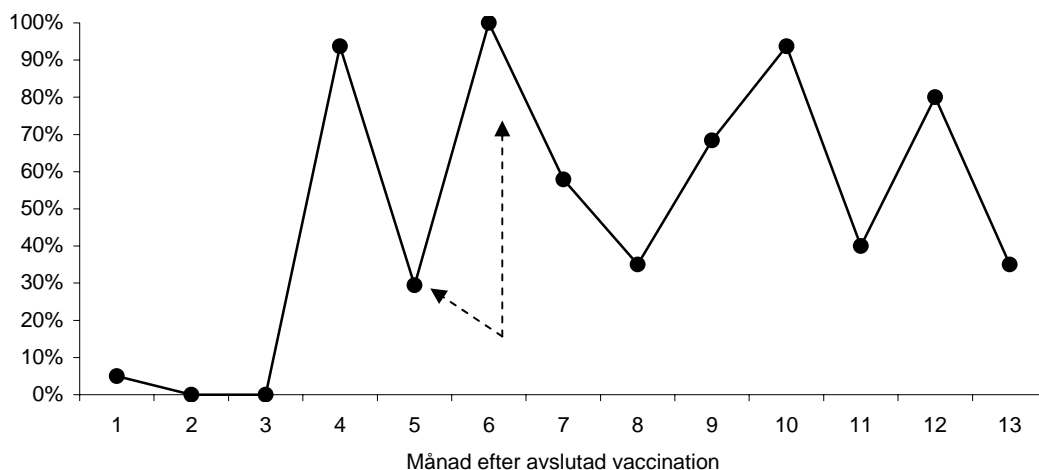
Produktionsresultaten visas i tabell 1. Som framgår av denna tabell ökade produktionsresultatet mellan delstudie ett och två samt mellan delstudie två och tre. Ökningen saknade dock statistisk signifikans

Tabell 1. Produktionsdata från grisar uppfödda till slakt i en specialiserad slaktsvinsbesättning med ålderssektionerad uppfödning i fyra stallavdelningar före, under och efter det att djuren vaccinerades mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomsten

	Del 1 Före vaccination (n = 13)	Del 2 Under vaccination (n = 34)	Del 3 Efter vaccination (n = 28)
DWG	857 ± 21	874 ± 35	875 ± 24
Kg foder / kg tillväxt	2,7 ± 0,1	2,7 ± 0,1	2,5 ± 0,5
MJ / kg tillväxt	34,4 ± 1,3	32,3 ± 5,5	31,6 ± 6,4
Köttprocent vid slakt	57,6 ± 0,5	57,2 ± 0,8	57,4 ± 0,7

Serologi

I delstudie tre, efter det att vaccinationerna mot SEP avslutats följdes påföljande 13 insättningar serologiskt med avseende på antikroppar riktade mot *M. Hyopneumoniae*. Vid ankomst till slaktsvinsbesättningen var 11 insättningar av smågrisarna serologiskt negativa mot *M. Hyopneumoniae*. Den 5:e och 6:e insättningens grisar avvek från övriga genom att 80 respektive 25% var serologiskt positiva vid ankomst. Dessa omgångar är markerade med pilar i figur 2. Strax före slakt, det vill säga efter 12 veckor i slaktsvinsstallet, undersöktes de utvalda grisarna en andra gång. De första tre insättningarna var vid denna tidpunkt fortfarande seronegativa mot *M. Hyopneumoniae*. Ingen av de därefter insatta omgångarna var seronegativ mot *M. Hyopneumoniae* strax före slakt. Andelen djur med antikroppar riktade mot *M. Hyopneumoniae* vid denna tidpunkt mellan 35 till 100%.



Figur 2. Prevalensen grisar med antikroppar riktade mot *M. Hyopneumoniae* 12 veckor efter ankomst till en slaktsvinsbesättning som födde upp djuren till slakt i ett ålderssektionerat system med fyra stallavdelningar. I de 34 föregående omgångarna hade alla djur vaccinerats mot SEP en gång, vid ankomsten till besättningen. Samtliga omgångar utom omgång 5 och 6 vilka markerats med pilar var seronegativa mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomsten till slaktsvinsbesättningen.

DISKUSSION

Besättningsägarna upplevde att de vaccinerade grisarna hade markant bättre hälsostatus än innan behandlingen inleddes. Förekomsten av hosta hade under den senare delen av uppfödningensperioden minskat. Vaccineringen ledde till en omedelbar och kraftig reduktion av prevalensen SEP-registreringar vid slakt. Förutsatt att varje foderdag utgör en kostnad på 5 SEK, ökade den teoretiska intäkten med 4,58 SEK per gris under vaccinationsperioden, del två av studien och 10,50 SEK efter i studiens del tre då vaccinationen upphörde. Den ökade teoretiska intäkten var en följd av ett minskat antal foderdagar på grund av att den dagliga tillväxten ökade. De förbättrade produktionsresultaten, daglig tillväxt, köttprocent och foder per kg tillväxt, var inte statistiskt signifikanta. Produktionsresultaten förbättrades i jämförbar nivå med effekterna av de genetiska framstegen under samma period. Det genetiska framsteget beräknas vara omkring 5 gram per år vilket ger en beräknad total tillväxtförbättring på 25 gram under de fem åren som studiens del två och tre omfattar (10). Eftersom arbetsinsatsen bedömdes som betungande föredrog besättningsägarna att avsluta vaccinationsprogrammet efter knappt tre år. Därefter steg frekvensen SEP-registreringar vid slakt för att efter cirka ett år befinna sig på samma nivå som innan vaccinationerna mot *M. Hyopneumoniae* inleddes.

Tidpunkterna för blodprovstagningarna var valda för att kontrollera eventuell exponering av *M. Hyopneumoniae* under smågrisperioden och för att visa graden av exponering vid tiden då de första grisarna i gruppen var klara för slakt. I stort sett alla omgångar insatta grisar efter avslutad vaccination var serologiskt negativa mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomst till slaktsvinsbesättningen. Detta konfirmerar att grisar uppfödda i ålderssektionerade system i regel inte är aktivt infekterade med *M. Hyopneumoniae* då de förmedlas till slaktsvinsbesättningar (2, 3, 4).

Efter några ovaccinerade omgångar hade dock större delen av grisarna serokonverterat mot *M. Hyopneumoniae* under slutet av slaktsvinsperioden och prevalensen SEP-registreringar vid slakt var återställd inom ett år. Det tyder på att grisarna vid ankomst till slaktsvinsbesättningen kan vara bärare av *M. Hyopneumoniae* utan att vid denna tidpunkt ha utvecklat en aktiv infektion. Alternativt kan besättningens egen sjuklighet som tidigare kontrollerats genom vaccinationer ha blommat upp då dessa upphörde. Båda alternativen antyder att ett smittryck successivt byggs upp under slaktsvinsperioden i en enskild omgång och att en spridning kan ske på besättningsnivå trots att uppfödningen är ålderssektionerad och att hygieniska åtgärder såsom total tömning på djur, tvätt och desinfektion vidtas mellan varje ny omgång grisar. Med hjälp av ventilationsluften kan bakterierna transporteras mellan avdelningarna och på så sätt kan luft från avdelningar med äldre djur nå de med yngre djur.

Den minskade förekomsten av SEP-registreringar vid slakt hade ingen påtaglig inverkan på prevalensen pleuritregistreringar vid slakt. Denna frekvens var dock som regel låg och besättningen hade inga kontinuerliga störningar orsakade av *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Endast vid ett tillfälle under hösten 2001 registrerades höga nivåer av pleuriter vid slakt. Dessa pleuriter kan mycket väl ha varit orsakade av *Actinobacillus pleuropneumoniae* och det är noterbart att endast fyra omgångar som samtidigt var på besättningen drabbades. Detta styrker tidigare slutsatser att *Actinobacillus pleuropneumoniae*-relaterade pleuriter är ovanliga i ålderssektionerad produktion, liksom att pleuritregistreringar vid slakt i sådana system har en liten påverkan på djurens tillväxt (9).

Vaccinationen medförde en förbättring av djurens hälsa i form av en minskad förekomst av hosta och en minskning av frekvensen av SEP registrerade vid slakt. Därmed torde djurens välfärd ha ökat, vilket bör vara en strävan vid all uppfödningen av djur. Resultaten från studien visar på att vaccination mot SEP kan vara en effektiv hälsoförbättrande åtgärd som kan praktiseras i besättningar med kliniska problem till följd av infektion med *M. Hyopneumoniae*. I samband med att vaccinationsprogram inleds mot luftvägsbakterien bör möjliga förbättringar av miljöfaktorer inte förbises.

SAMMANFATTNING

Smitttrycket avseende *M. Hyopneumoniae* kunde i en besättning med hög prevalens registreringar av SEP minskas från $13,8 \pm 7,4$ till $3,1 \pm 2,4$ på besättningsnivå genom införande av vaccination vid ankomst till slaktsvinstallet. I och med att vaccinationerna upphörde efter 34 omgångar och ovaccinerade grisar återigen föddes upp i besättningen återgick prevalensen SEP-registreringar vid slakt efter cirka ett år till nivåer liknade de som sågs innan vaccinationerna inleddes ($10,1 \pm 7,4$). Grisar uppfödda i besättningar med ålderssektionerade system där total tömning av djur, tvätt och desinfektion mellan insättningarna tillämpas, men med flera intilliggande avdelningar, riskerar genom symptomfria smittbärare eller genom luftkontakt mellan djurgrupperna att bygga upp ett smitttryck av *M. Hyopneumoniae*. Detta visar sig som hög prevalens registreringar för SEP-pneumonier vid slakt. Strategisk vaccination vid insättning i slaktsvinstallet kan vara en effektiv åtgärd för att kontrollera sjukdomen.

Grisar uppfödda i ålderssektionerade system från födseln kan vara bärare av bakterien *M. Hyopneumoniae* utan att vara aktivt infekterade då de anländer till slaktsvinstallet. Detta indikeras av att vaccination mot *M. Hyopneumoniae* vid ankomst var effektiv trots att huvuddelen grisarna var serologiskt negativa mot *M. Hyopneumoniae* då de anlände till slaktsvinstallet. Samtidigt skall det inte bortses från att en *M. Hyopneumoniae* -infektion på besättningsnivå kan underhållas av luftflöde mellan avdelningar på ett sådant sätt som möjliggör att äldre djur kan smitta yngre. Oavsett vilken av dessa teorier som är den mest relevanta kvarstår det faktum att prevalensen SEP-registreringar vid slakt minskade markant i och med att djuren vaccinerades mot SEP vid ankomst till slaktsvinsbesättningen, samtidigt som denna frekvens successivt ökade efter det att vaccinationsprogrammet upphörde.

SUMMARY

INCIDENCE OF SEP-LIKE LUNG LESIONS AT SLAUGHTER BEFORE DURING AND AFTER EMPLOYING VACCINATION OF FATTENERS AGAINST *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIA*

The bacterial load of *Mycoplasma hyopneumoniae*, *M. Hyopneumoniae*, showed to be reduced by introducing a vaccination program at a specialised fattening herd with a long history of high frequencies of Swine enzootic pneumoniae, SEP, at slaughter.

Since 1999 all piglets were bought from one single herd employing age segregated production. They were delivered at 10 to 12 weeks old weighing 25 kg to the fattening herd. The herd had four different fattening units. In each unit 370 pigs were raised all in- all out. One unit was emptied, cleaned and disinfected every 4th week. Thus the turnover time was 16 weeks and the average rearing time was 100 days (25 to 110 Kg bw).

The prevalence of SEP decreased from $13,8 \pm 7,4$ to $3,1 \pm 2,4$ during the vaccinating period. As the vaccination program was ended, the prevalence was initially low, but increasing by time. After one year the prevalence of SEP was at the original level. The pigs were generally seronegative to *M. Hyopneumoniae* on arrival. Ending the vaccination the first three batches of pigs were still seronegative after 12 weeks of the fattening period. From the fourth batch 88 % of the pigs were seropositive at that time.

The results obtained suggest that *M. hyopneumoniae* may establish during the fattening period despite employment of batch wise rearing and hygiene measures between batches. It should not be ruled out that seronegative pigs aged 10 weeks may carry low doses of the microbe which might contribute to this proliferation. Strategic vaccinations may be one way to control disease.

TACK

Tack till bröderna Andersson och veterinärerna på Distriktsveterinärstationen i Enköping för hjälp vid blodprovtagningen samt Veter AB för finansiellt stöd till de serologiska analyserna.

Referenser

1. Holmgren N & Lundeheim N. Sw Vet J 2002, 54,469-474.
2. Holmgren N, Gerth-Löfstedt M, Bergström J & Wallgren P. Prevalence of some respiratory pathogens in different piglet breeding systems. Proc IPVS 1994,13, 130.
3. Wallgren P, Löfstedt M & Heldmer E. Strategic vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* to avoid merchandise of contagious animals from multiplying herds. Proc IPVS 1998,15 (2), 149.
4. Wallgren P, Vallgård J, Lindberg M, Eliasson. Selling L & Segall T. The efficacy of different vaccination strategies against *Mycoplasma hyopneumoniae*. Proc IPVS 2000,16, 461.
5. Holmgren N & Lundeheim N. Within herd transmission of respiratory diseases among fatteners. 16th Congress of the International Pig Veterinary Society, Melbourne, Australia 2000, 516.
6. Statens Livsmedelsverk Föreskrifter med allmänna råd om slakt av tamboskap och hägnat vilt. 1996, SLVFS 1996:32.
7. Bölske G, Johansson K-E, Strandberg M-L & Bergström K. Comparison of the cross-reactions to different *Mycoplasma hyopneumoniae* antigen preparations in ELISA. Zbr Bakt 1990, Suppl. 20,832-835.
8. Wallgren P, Bölske G & Fossum C. In vitro stimulation of antibody production to *Mycoplasma hyopneumoniae* by porcine peripheral blood mononuclear cells. Vet Microbiol 1992, 32, 363-374.
9. Wallgren P, Artursson K, Fossum C & Alm G V. Incidence of infection in pigs bred for slaughter revealed by elevated serum levels of interferon and development of antibodies to *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae*. J Vet Med B 1993, 40, 1-12.
10. Mattsson B, Lundeheim N, Annér K. Förbättringar i svensk slaktsvinsuppfödning under 90-talet. Praktiskt inriktade grisförsök 1999, 20, 1-7.