

Risikfaktorer för akuta lunginflammationer hos slaktsvin orsakade av *Actinobacillus pleuropneumoniae*

Carl-Johan Ehlorsson, Svenska Djurhälsovården, Odensgatan 5, 264 38 Klippan
Gösta Gustafsson, JBT, SLU Box 43, 230 53 Alnarp
Leif Göransson, SLU/Lantmännen, Gillastig 1359, 260 23 Kågeröd
Nils Holmgren, Svenska Djurhälsovården, 532 89 Skara
Sivert Johansson, Olsbjärsvägen 6, 432 92 Varberg
Nils Lundeheim, Avd f. Husdjursgenetik, Box 7023, 750 07 Uppsala

Ingress

Akuta lunginflammationer orsakade av bakterien Actinobacillus pleuropneumoniae upplevs idag av djurägare och veterinärer som ett av de största kliniska problemen hos slaktsvin. Mikrobiologi och immunologi kring sjukdomen är tämligen väl kartlagda. Detta har dock inte hittills varit till hjälp i det sjukdomsförebyggande arbetet. Återkommande kliniska frågeställningar har inte fått relevanta svar. Exempelvis saknas idag helt kunskap om hur stallklimat samt utfodringsintensitet kan påverka förekomsten av de akuta lunginflammationerna. Utifrån ett flertal samlade iakttagelser i besättningsarbetet ser Svenska Djurhälsovården möjligheter att använda nya angreppssätt. Målsättningen är att identifiera riskfaktorer vilka kan nyttjas för att förebygga akuta lunginflammationer hos slaktsvin.

Bakgrund

Utbrott med elakartad lunginflammation uppträder ibland nyckfullt och kan därför vara svåra att skilja från andra luftvägssjukdomar (Bergström 2004). Det mest påtagliga symtomet är att ett varierande antal grisar har upphörd eller nedsatt aptit. Den styrda utfodringen sätts ur spel. Kräkningar och forcerad andning kan ibland också ses. Grisarna har i början hög feber, men allmäntillståndet är oftast förvånansvärt lindrigt påverkat. Grisar kan dock dö plötsligt till följd av utbredd akut lunginflammation. Utbrott kan ske kort tid efter installation men inträffar vanligen i slutet av uppfödningen. Förutom att många grisar far illa så orsakar problemet ökad förekomst av underviktiga grisar, lägre slaktvikter, svårigheter att hålla omgångstider i mellangårdsavtal, ökad dödlighet och helkassation vid slakt samt frustration hos djurägare och veterinärer. Behandling med antibiotika kan vara svår att utföra med hänsyn till aktuella preparats karenstider i kombination med de fastlagda omgångstiderna. Dessa lunginflammationer läker av fort, ibland inom 2-3 veckor, och lämnar vanligtvis en kronisk brösthinneinflammation efter sig (Christensen 1984). I genomsnitt ses numera elakartade lunginflammationer hos 0,6 % av slaktade grisar. Variationen mellan besättningar och omgångar inom besättningar är stor, (0-60%). Om lunginflammationer uppstår kort tid innan slakt kan dessa medföra totalkassation av slaktkropparna. Under år 2006 totalkasserades 1559 slaktade grisar (Svenska Djurhälsovårdens databank över sjukdomsfynd vid slakt).

Inverkar klimatet i slaktsvinsstallar ?

Tidigare klimatundersökningar i svenska svinbesättningar under 80- och 90-talet visade att stor variation förelåg avseende flera klimatfaktorer (Gustafsson et al. 1994). Huruvida stallklimatet påverkar förekomsten av akuta A pp lunginflammationer har ej studerats. Utifrån praktiska iakttagelser från besättningsarbete har vi uppfattningen att det är vanligt att tilluft och frånluft ej är balanserade mot varandra så att ett önskvärt undertryck skapas. Detta kan medföra bristande sektionering mellan olika stallavdelningar. Eftersom A pp kan spridas med aerosol (Torremorell et al. 1997, Jobert et al. 2000, Jobert et al 2001) finns därför

möjligheten att infekterade grisar i en avdelning kan smitta grisar i intilliggande stallavdelning(ar). Andra studier visar dock att stora luftflöden behövs mellan stallavdelningar för att A pp infektion skall kunna spridas mellan grisar i olika avdelningar (Kristensen et al. 2004).

Ett annat fenomen som ofta uppstår är att alltför stora luftmängder styrs ner till grisarnas liggplats, vilket medför att grisarna utsätts för drag. Lufthastigheter på upp till 1 m/sek har uppmätts i nya stallar. Olika former av stress såsom variation i temperatur och drag (Kreukniet et al. 1990) eller värme och transport (Osborne et al. 1984) har visats förvärra A pp infektioner.

Utfodring och akuta A. pp infektioner

Vår erfarenhet från det kliniska arbetet är att utbrott med akuta A. pp infektioner är vanligast i besättningar som använder alternativa fodermedel i blötfodersystem. Kännetecknande för dessa fodermedel (bröd, deg, vassle, stärk, choklad m.m.) är att de är billiga och välsmakande.

Eftersom akuta A pp problem iakttagits i besättningar med hög daglig tillväxt kan s.k. metabolisk stress tänkas utlösa sjukdomsutbrott. Enskilda uppfödare hävdar att A pp problemen ökat sedan utfodringen/ tillväxten intensifierats. Eventuella samband mellan akuta A. pp utbrott och utfodringsintensitet är inte tidigare studerade.

I Danmark har visats att blötutfodring är en riskfaktor för brösthinneinflammationer (Cleveland-Nielsen et al. 2002). Vid utfodring med alternativa fodermedel kan det vara svårt att värdera dessa på rätt sätt. Eftersom dessa fodermedel är både billiga och smakliga förekommer en viss överutfodring speciellt under senare delen av uppfödningensperioden. Vi fann det därför motiverat att undersöka eventuella samband mellan utfodringsintensitet och förekomst av akuta A. pp infektioner.

Hypoteser

- I slaktsvinsstallar finns ventilationssystem som ej uppfyller förväntade krav beroende på att de ej är rätt dimensionerade eller felaktigt inställda. Köldstress eller ackumulering av aerosolburen smitta genom bristande sektionering eller för låg luftomsättning kan provocera till utveckling av akuta A pp infektioner.
- Blötutfodring med alternativa fodermedel och samtidig överutfodring provocerar grisarna att utveckla akuta A pp lunginflammationer. Detta till följd av metabolisk stress och / eller mag- tarmstörningar.

Målsättning

Målsättningen var att identifiera riskfaktorer för akuta A pp infektioner hos slaktsvin. Detta för att kunna ge råd om förebyggande insatser vid klimatisering av slaktsvinstallar och utfodring av slaktsvin.

Försöksdesign

Miljö- och klimatmässiga riskfaktorer för elakartade lunginflammationer hos slaktsvin
Tvärsnittsstudie i stallavdelningar med hög (25 fall) respektive låg (25 kontroll) förekomst av elakartad lunginflammation vid slakt under kvartalen 2/2007 – 1/2008. (Hög= minst 3 av 4 på varandra följande kvartal med hög prevalens elakartad lunginflammation. Låg= inget av 4 på varandra följande kvartal med hög prevalens elakartad lunginflammation). Stallarna (höga-låga prevalenser) matchades med avseende på respektive besättningsars slakteri (elimineras variationen i bedömningsgrunder mellan olika slakterier), grisarnas ålder vid

undersökningstillfället och tidpunkt på året (inverkan på stallklimatet). Varje stall besöktes en gång då grisarna varit installerade ca 10-12 veckor (kraftig beläggning innan utslaktning påbörjats). Cirka hälften av stallarna var lokaliserade i Mellansverige och hälften i Sydsverige. Stallarna besöktes mellan den 24 april 2008 och den 10 september 2008.

Registreringar i stallar

Miljö- och klimatundersökningar utfördes på ett standardiserat sätt av en utbildad miljötekniker. Huvudrubrikerna i undersökningsprotokollet var förutom rena grunddata om respektive besättningar; Frånluftskapacitet, tilluftskapacitet, undertryck i stallet och lufthastigheter på liggytan vid olika ventilationsgrader (0-100%), balansering frånluft – tilluft, värmebalans, sektionering, luftföroreningsgrad och funktionskontroll. Hygien på boxarnas liggytor registrerades. Om mer än 80% av boxarna hade helt rena liggytor så betraktades boxhygien som god. För mätning av lufthastigheter användes varmtrådsanemometer typ ALNOR APM-360.

Vidare användes koldioxidmätare typ TES 1370 för direktmätning av koldioxid, relativ luftfuktighet samt temperatur. För temperaturmätningar användes även en IR-termometer, ST-880. Undertrycksmätare av fabrikat Dwyer typ Mark II användes för att registrera undertryck i stallarna. Direktmätningar av ammoniakkoncentrationer gjordes med provtagningspump och reagensrör av fabrikatet Kitagawa. Reagensrörens detektionsområde för ammoniak var 0,2-20 ppm. Långtidsregistreringar av ammoniak och koldioxid utfördes också över flera timmar med långtidsverkande reagensrör av typen Dräger ammoniak 20/a-D respektive koldioxid 1%/a-D. I denna undersökningen har stallarnas avgivning (mängd) av ammoniak i förhållande till djurbeläggningen karakteriserats med följande kvot mellan ammoniak- och koldioxidkoncentrationer:

$$CR = \frac{(C_2 - C_1)}{C_{CO_2,2} - C_{CO_2,1}}$$

där:

C_1, C_2 = ammoniakhalter i uteluft respektive stalluft, ppm

$C_{CO_2,1}, C_{CO_2,2}$ = koldioxidhalter i uteluft respektive stalluft, ppm

För kontroll av täthet och luftrörelser användes en s.k. rökgenerator samt rökbomber typ Mini-ax.

Inverkan av fodersammansättning och fodernorm på förekomsten av elakartade lunginflammationer

Från samma stallar som undersöktes avseende miljö- och klimatmässiga faktorer samlades under samma period information om respektive besättningars fodersammansättningar och fodernormer. Denna information innefattade uppgifter om råvaror, recept och analys av dessa. I förekommande fall fördelades dessa uppgifter på två faser i uppfödningen. Den fodernorm som respektive besättning nyttjade registrerades också.

Förutom dessa parametrar beräknades mängd spannmål i % av fodertorrsubstans samt totalt N-utsläpp per gris vid två fingerade energiutbyten, 34 och 36 MJ per kg tillväxt.

Kväveavgången per gris beräknades efter Vils (2007) med formeln: gram N = kg tillväxt * MJ/kg tillväxt * gram Rp/MJ / 6,25 - kg tillväxt * 29,6. Beräkningen gjordes med samma fingerade tillväxt i samtliga besättningar, 85kg (invikt=30 och slutvikt=115).

Antal alternativa fodermedel registrerades per besättning. Som alternativa råvaror betraktades biprodukter utom vassle. Dessa råvaror var; Bröd, deg, kex, chips, gränsmjölk, permeat, stärk, drank/mäsk och öljäst.

Statistiska analyser

Registrerade data från stallar med hög respektive låg frekvens brösthinneinflammationer jämfördes först med enkla monofaktoriella analyser (t-test och chi-kvadrat analyser). Faktorer som skiljde sig ($p < 0,1$), bearbetades i ett andra steg med hjälp av multipel logistisk regression för att identifiera eventuella riskfaktorer. På detta sätt reducerades inverkan av samspelseffekter.

Resultat och diskussion

Elakartade lunginflammationer och brösthinneinflammationer i försöksbesättningarna

Förekomst av elakartade lunginflammationer och brösthinneinflammationer i 25 fall- respektive 25 kontrollbesättningar under åren 2007 och 2008 återges i tabell 1. Prevalenserna elakartade lunginflammationer varierade något över tiden i fallbesättningarna men var i genomsnitt ca 20 gånger högre än de i kontrollbesättningarna. Brösthinneinflammationer var 7-8 gånger vanligare i fall- jämfört med i kontrollbesättningarna.

Tabell 1. Förekomst av elakartad lunginflammation och brösthinneinflammation i 25 fall- och 25 kontrollbesättningar. Medelprevalenser kvartalsvis under 2007 och 2008

Kvartal	Elakartad lunginflammation %		Brösthinneinflammation %	
	Fallbes.	Kontrollbes.	Fallbes.	Kontrollbes.
1/2007	4	0,1	25,2	1,9
2/2007	3,9	0,1	21,8	2,2
3/2007	4,7	0,1	20	2,3
4/2007	11,7	0,1	24	2,3
1/2008	5,4	0,2	22,1	2,5
2/2008 *	1,5	0,3	22,3	2,5
3/2008 *	2	0,7	18,7	4,1
4/2008	3,7	0,2	14,5	5

* Period för undersökningar i stallar

Monofaktoriella analyser av stallmiljöparametrar i fall- och kontrollbesättningar

I tabell 2 återges uppmätta medelvärden för stallmiljöparametrar samt enkla analyser av dessa mellan fall- och kontrollbesättningar. Registreringarna utfördes under likartade temperaturförhållanden utom och inom stallarna.

I fallbesättningar fanns genomsnittligt flera slaktsvin som var fördelade på flera stallavdelningar jämfört med i kontrollbesättningarna. Kontrollbesättningarna hade i större utsträckning intern- eller externintegrerad uppfödning jämfört med fallbesättningarna.

Grisarnas genomsnittliga disponibla boxyta och luftkub var identiska i fall- och kontrollbesättningar. I fallbesättningarna var, jämfört med kontrollbesättningarna, uppmätta frånluftsmängder och tilluftsmängder sämre tillgodosedda i förhållande till behoven.

Fallbesättningarna hade i genomsnitt sämre fungerande styrning av frånluften än kontrollbesättningarna hade ($p=0,07$). Vid samtliga ventilationsgrader (mini- till maxventilation) förelåg kraftigare undertryck i fallbesättningarna jämfört med i kontrollbesättningarna. Skillnaderna var dock inte signifikanta utan enbart numeriska.

Lufthastigheterna på grisarnas liggplatser vid olika ventilationsgrader skiljde sig ej mellan besättningskategorier. Sektionering till intilliggande stallar, under och över golv, skiljde sig ej signifikant mellan fall- och kontrollbesättningar.

Långtidsmätningar av gaser visade dubbelt så höga nivåer ammoniak i fallbesättningarna jämfört med i kontrollbesättningarna. Indexet CR, som är ett karaktäristiskt mått på avgivningen av ammoniak i förhållande till djurtätheten, tenderade att vara högre i fallbesättningarna jämfört med i kontrollbesättningarna ($p=0,12$). Hygienen på grisarnas liggplatser var i genomsnitt signifikant sämre i besättningar som hade problem med elakartad lunginflammation.

Oberoende av besättningsstillhörighet hade endast ca ¼ av personalen tillräckliga kunskaper om hur ventilationen fungerade och endast ca 1/3 hade intresse av att lära sig.

Tabell 2. Monofaktoriella analyser av stallmiljöparametrar i 25 stallar med och 25 stallar utan problem med elakartad lunginflammation, *Actinobacillus pleuropneumoniae*

Parametrar	A pp bes.	Kontrollbes.	Diff.	P-värde
Antal grisar i unders. avdelning	394	342	52	e. s.
Antal slaktsvinsavdeln. i besättn.	5,3	2,9	2,4	<0,01
Antal slaktsvin i besättningen	1938	888	1050	<0,001
Integrering % av besättningarna	72	96	24	<0,05
Liggyta / gris m ²	0,63	0,63		e. s.
Spaltyta / gris m ²	0,24	0,24		e. s.
Totalyta / gris m ²	0,87	0,87		e. s.
Luftkub / gris m ³	3,8	3,9	0,1	e. s.
Ute temp °C	17,7	16,9	0,9	e. s.
Stall temp °C	23	22	1	e. s.
Diff. temp stall – ute °C	5,3	5,1	0,2	e. s.
Frånluft				
Behov maxventilation m ³	39460	34360	5100	e. s.
Uppmätt maxventilation m ³	36880	34120	2760	e. s.
Skillnad behov - uppmätt m ³	2580	240	2340	e. s.
Behov minventilation m ³	3777	2508	1269	e. s.
Uppmätt minventilation m ³	2440	1541	899	e. s.
Skillnad behov - uppmätt m ³	1483	831	651	e. s.
Fungerande fläktar % av stallar	80	76	4	e. s.
Fungerande styrning % av stallar	56	80	-24	0,07
Tilluft				
Behov vid maxventilation m ³ /tim	39492	34360	5132	e. s.
Uppmätt vid maxventil. m ³ /tim	36880	33960	2920	e. s.
Skillnad behov – uppmätt m ³ /tim	2612	400	2212	e. s.
Behov minventilation m ³ /tim	2883	2508	375	e. s.
Uppmätt minventilation m ³ /tim	1400	1677	-277	e. s.
Skillnad behov - uppmätt m ³ /tim	1483	831	651	e. s.
Fungerande reglering tilluft %	52	60	-8	e. s.
”Tjuvdrag”, tilluft % av stallar	44	52	-8	e. s.
Undertryck, pascall vid;				
0 % ventilation	0,9	0,6	0,3	e. s.
Minimiventilation	5	3,2	1,8	e. s.
25 % ventilation	7,9	5,8	2	e. s.
50 % ventilation /tim	7,8	6,7	1,1	e. s.
75 % ventilation	9,5	7,6	1,9	e. s.
100 % ventilation	11,3	9	2,3	e. s.
5-15 pascall, % av stallarna				
Värmebalans i stallet W	-8762	-7950	-812	e. s.

Lufthastigheter, liggyta, m/sek				
0 % ventilation	0,04	0,04		e. s.
Minimiventilation	0,19	0,18	0,01	e. s.
25 % ventilation	0,2	0,2		e. s.
50 % ventilation	0,21	0,2	0,01	e. s.
75 % ventilation	0,25	0,27	-0,03	e. s.
100 % ventilation	0,35	0,39	-0,04	e. s.
100 % ventilation, intag	4,25	3,36	0,89	0,08
Drag på liggytan, % av stallar	72	68	4	e. s.
”Stilla” på liggytan, % av stallar	44	60	-16	e. s.
Sektionering				
Över golv % av stallar	72	88	-10	e. s.
Under golv % av stallar	68	76	-8	e. s.
Kulvert % av stallar	88	88		e. s.
S:a sektionering % av stallar	56	68	-12	e. s.
Gaser, direktmätningar				
Ammoniak ppm	5	4,4	0,6	e. s.
Koldioxid ppm	1406	1300	106	e. s.
CR	6	5	1	e. s.
Gaser långtidsmätningar medel				
Exponeringstid tim, gasampuller	13,5	12,5	1	
Ammoniak ppm / tim	14	7,2	6,8	<0,05
Koldioxid ppm / tim	1165	1022	142	e.s.
CR	21,1	14,1	7	0,12
Hygien på liggytan				
Bra hygien liggytan, % av stallar	44	80	-36	<0,01
Personalens kunnande				
Kan ventilationen, % av personal	20	28	-8	e. s.
Intresserad av ventilationen %	36	36		e. s.

Monofaktoriella analyser av foderparametrar i fall- och kontrollbesättningar

Fodernormen under fas 1 var högre i fall- jämfört med i kontrollbesättningarna (Tabell 3). Detta kan vara en verklig skillnad, men den kan också bero på spill eller på för hög värdering av energin i alternativa råvaror. Oavsett vilket bidrar den högre givan till sämre boxhygien och eller högre ammoniakavgång.

Torrsubstanshalten i blötfoder skiljde inte mellan besättningskategorierna vare sig under fas 1 eller 2. Den sämre hygien på liggytan (Tabell 2) skulle kunna tänkas vara relaterad till mängd vatten i fodret, men de enda parametrarna som signifikant skiljde mellan besättningar med bra och dålig hygien var andelen spannmål i fodret samt antal alternativa råvaror (Tabell 4).

Tabell 3. Monofaktoriella analyser av foderparametrar i 25 stallar med och 25 stallar utan problem med elakartad lunginflammation, *Actinobacillus pleuropneumoniae*

Parametrar	A pp bes.	Kontrollbes.	Diff.	P-värde
Fodersammansättning				
Råprot g / MJ fas1	12,7	12,9	-0,2	e. s.
TS i blötfoder fas 1, %	26,4	26,8	-0,4	e. s.
TS i blötfoder fas 2, %	26,0	26,4	-0,4	e.s.

Sis lys g/MJ fas1	0,67	0,67		e. s.
Vit E mg/MJ fas1	5,7	5,6	0,1	e. s.
Råprot g/MJ fas2	12,4	12,6	-0,2	e. s.
Sis lys g/MJ fas2	0,64	0,64		e. s.
Vit E mg/MJ fas2	5,4	5	0,4	e. s.
Spannmål % av TS	56,9	74,3	-17,4	<0,05
N förlust ”34MJ”	3369	3443	-73	e. s.
N förlust ”36 MJ	3716	3793	-78	e. s.
Antal alternativa foder	2,5	1,3	1,2	<0,001
Fodernorm				
Energi d7-63 MJ/gris	1551	1472	79	<0,05
Energi d63-96 MJ/gris	1270	1259	11	e. s.

Råproteinhalten skiljde inte mellan fall- och kontrollbesättningar och bidrog därmed inte till skillnaden i ammoniakhalt i stalluften. Huvuddelen av kvävet i gödseln föreligger som ammoniak och är därmed lättflyktigt. Oavsett om höga ammoniakvärden i stallarna beror på undermålig ventilation, hög beläggning eller dålig boxhygien så kan mängden ammoniak i stallet påverkas av fodrets proteinhalt. Fodrets genomsnittliga proteinhalt i samtliga besättningar var ganska hög och skulle kunna sänkas betydligt. Denna enskilda åtgärd skulle minska N-avgången från grisarna med drygt 20%. Överskottsprotein gör grisarna av med via urinen. I ett danskt försök (Nielsen1995) minskade mängden kväve i urinen med ca10% när proteinhalten i fodret reducerades med 10%.

Råproteinhalten i fodret styrs dels av mängden lysin och dels av råvarupriserna. Beräknad mängd lysin i fodret var densamma i fall och kontrollbesättningar, men var generellt betydligt högre än djurens behov. Det kan bero på att man är osäker på råvarornas näringsinnehåll och väljer en högre nivå, ”för säkerhets skull”. Vårt nuvarande energivärderingssystem övervärderar proteinråvarornas energiinnehåll och tenderar därmed att höja fodrets proteinhalt. I det kommande systemet ökar spannmålets värde och proteinfodermedlens värde minskar vilket generellt sett kommer att sänka fodrets proteinhalt.

Det fanns signifikant fler alternativa råvaror i fall- jämfört med i kontrollbesättningarna. Förekomsten av de olika alternativa fodermedlen framgår av tabell 4. Andelen spannmål i fodrets torrsbstans var följdriktigt också signifikant högre i kontrollgruppen. Spannmål tillför struktur och fibrer som i sin tur påverkar tarmekologi, sammansättning på tarminnehåll och tarmfunktion (Jørgensen & Dahl, 1999; Högberg et al., 2003&2004) vilket är viktigt för grisens välbefinnande och sannolikt också för dess immunförsvar.

Tabell 4. Fördelningen av alternativa råvaror på 25 fall och 25 kontrollbesättningar.

Besättn. kategori	Bröd/deg	Kex	Chips	Vassle	Gränsmjölk	Permeat	Stärk	Drank/mäsk	Öljäst
Fall	5	5	3	7	5	15	8	14	1
Kontroll	1	0	0	4	0	7	4	5	0

Tabell 5. Monofaktoriella analyser av foderparametrar i besättningar med bra respektive dålig hygien på boxars liggytor

Parametrar	Boxhygien		Diff.	P-värde
	Dålig n=19	Bra n=31		
Fodersammansättning				
Råprot g / MJ fas1	12,8	12,8		e. s.
TS i blötfoder fas 1, %	26,4	26,8	-0,4	e. s.
TS i blötfoder fas 2, %	26,0	26,4	-0,4	e. s.
Sis lys g/MJ fas1	0,67	0,67		e. s.
Vit E mg/MJ fas1	5,6	5,7	-0,1	e. s.
Råprot g/MJ fas 2	12,6	12,5	0,1	e. s.
Sis lys g/MJ fas 2	0,65	0,64	0,01	e. s.
Vit E mg/MJ fas 2	5,3	5,2	0,1	e. s.
Spannmål % av TS	51,2	74,2	-23	<0,01
Kväveförlust ”34MJ”	3459	3374	85	e. s.
Kväveförlust ”36 MJ	3810	3720	90	e. s.
Antal alternativa foder	2,4	1,7	0,7	<0,05
Fodernorm				
Energi d7-63 MJ/gris	1530	1494	36	e. s.
Energi d63-96 MJ/gris	1275	1258	17	e. s.

Multifaktoriella analyser av stall- och foderparametrar i fall- och kontrollbesättningar

De stall- och foderparametrar som i enkla analyser visat sig ($p < 0,1$) inverka på förekomsten av elakartad lunginflammation och på boxhygien analyserades i ett andra steg med multipel logistisk regression. Efter att samspelseffekter mellan olika variabler på detta sätt eliminerats återstod fem olika parametrar som var och en hade betydelse för utvecklingen av elakartad lunginflammation på ett signifikant sätt. Dessa återges i tabell 6.

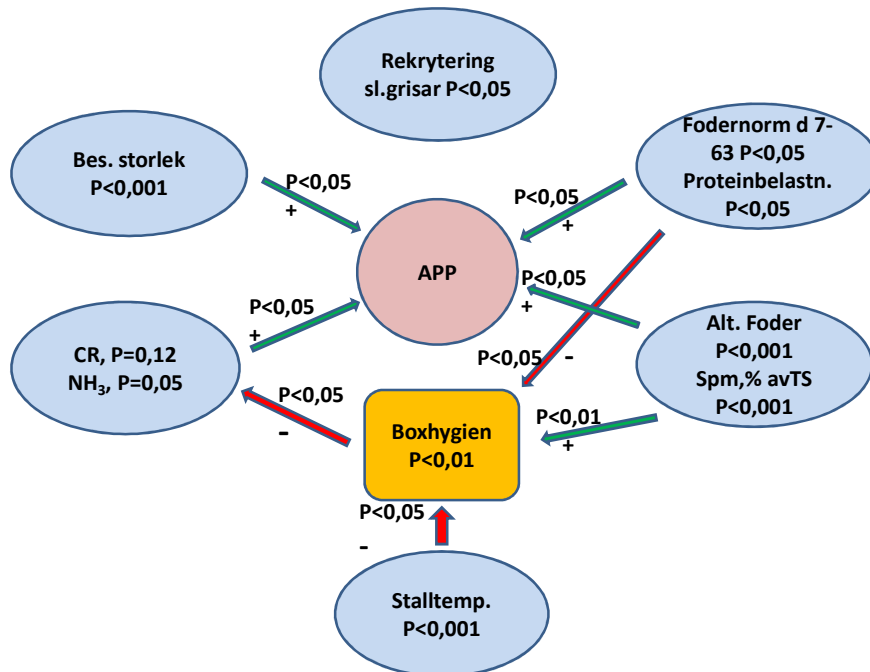
Tabell 6. Inverkan av stallmiljö- och foderparametrar på förekomsten av elakartad lunginflammation hos slaktgrisar. Multipel logistisk regression med variabler som visat signifikansnivåer $p < 0,1$ i monofaktoriella analyser

Variabler	Regressions- koefficient	Std error	Sign. P	95 % konf.interv. för koeff.	
				Lägre	Högre
Antal alternativa fodermedel	2,453	0,941	0,0091	0,609	4,297
Fodernorm dag 7-63. MJ/gris	0,033	0,014	0,0177	0,006	0,060
Proteinbelastning Fas 1 kg N	-0,0016	0,0008	0,0422	-0,0031	-0,0001
Totalt antal grisar i besättningen	0,0044	0,0017	0,0109	0,0010	0,0078
CR, medelvärde långtidsmätningar	0,1094	0,0460	0,0174	0,0193	0,1996

Problembesättningarna hade totalt flera slaktsvinsplatser jämfört med kontrollbesättningarna, dock var antalet platser i de undersökta stallavdelningarna inte flera. De besättningar som hade problem med elakartad lunginflammation använde, jämfört med kontrollbesättningarna, i större utsträckning alternativa fodermedel, hade en högre fodernorm och en högre proteinbelastning på grisarna under de nio första veckorna av slaktsvinsperioden. En högre fodernorm och bruk av fler alternativa fodermedel hade negativ inverkan på boxhygien. Hög stalltemperatur bidrog till försämrad boxhygien. Försämrad boxhygien påverkade inte direkt förekomsten av elakartad lunginflammation. Dålig boxhygien åstadkom försämrad

luftkvalitet mätt i form av ökad mängd ammoniak. Den försämrade luftkvaliteten var förenad med en ökad förekomst av elakartad lunginflammation. Dessa riskfaktorer visas i Fig 1.

Fig 1. Faktorer som i multifaktoriella analyser hade signifikant ($P < 0,05$) positiv (+) respektive negativ (-) inverkan på boxhygien och förekomst av elakartad lunginflammation. Inom ringarna anges signifikanser endast påvisade i monofaktoriell analys.



Slutord

Stallklimatet hade oväntat liten inverkan på förekomsten av elakartad lunginflammation. Iakttagelsen att alternativa fodermedel / fodernorm inverkade på förekomsten av elakartad lunginflammation är ny och kan inte förklaras med nuvarande kunskaper. Denna epidemiologiska analys i flera olika besättningar bör därför kompletteras med studier inom besättningar med hög förekomst av elakartad lunginflammation. Huruvida fodermedel / fodernorm inverkar på förekomsten av elakartad lunginflammation måste ytterligare utredas.

Referenser

Bergström G. 2004. Diagnosis of acute respiratory diseases in fatteners. Proc. 18th IPVS Congr.,Hamburg p. 233

Cerne M. *Actinobacillus pleuropneumoniae* – immunitet och vaccination. För publicering. Svensk Veterinärtidning, För publicering

Christensen G. 1984. Brysthindaer (kronisk fibrös pleuritis) hos slagtesvin. En undersøgelse vedrørende brysthindaerrenes aetiologi og udviklingsforløb i en lukket, konventionel svinebesætning med høj frekvens af brysthindaer. Dansk Veterinærtidsskrift 67, 1068-1075

Cleveland-Nielsen A., Nielsen E.O., Ersbøll A.K. 2002. Chronic pleuritis in Danish slaughter pig herds. Preventive Veterinary Medicine 55, 121-135

Gustafsson G., von Wachenfelt E., Jeppsson K.H., Andersson M. 1994. Klimat- och miljöundersökningar i svinstallar i norra Sverige 1986 och 1993. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi Lund, Sverige Rapport 92

- Högberg, A. & Lindberg, J-E. 2003.** Influence of cereal non-starch polysaccharides on digestion site and gut environment in growing pigs. *Livest. Prod. Sci.*,87:121-130.
- Högberg, A., Lindberg, J-E., Leser, T. & Wallgren, P. 2004.** Influence of cereal non starch polysaccharides on ileal and rectal microbial populations in growing pigs. *Acta. Vet. Scand.*, 45:87-98.
- Jobert J.L., Savoye C., Cariolet R., Kobisch M., Madec F. 2000.** Experimental aerosol transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* to pigs. *Canadian Journal of Veterinary Research* 64, 21-26
- Jobert J.L., Savoye C., Cariolet R., Kobisch M., Madec F. 2001.** Aerial transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* in experimental facilities and development of acute pleuropneumonia in growing pigs. *Journées de la Recherche Porcine en France*. 33, 263-267
- Jørgensen, L. & Dahl, J. 1999.** Effekt af ekspandering, pelletering og formalningsgrad på salmonella, produktionsresultater og mave-tarmsundhed hos slagtesvin samt på fytasaktivitet og vitaminstabilitet i foder. Meddelelse nr. 426, Dansk Svineproduktion.
- Kreukniert M.B., Visser W., Verhagen J.M.F., Verstegen M.W.A. 1990.** Influences of climatic treatments on systemic immunological parameters. *Livestock Production Science* 24, 249-258
- Kristensen C.S., Angen O., Andreasen M., Takai H., Nielsen J.P., Jorsal S.E. 2004.** Demonstration of airborne transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2 between simulated pig units located at close range. *Veterinary Microbiology* 98, 243-249
- Lundeheim N., Holmgren N. 2006.** Pleuritis in sows and fattening pigs in farrow-to-finish herds. 19th IPVS Congr., Copenhagen p 293
- Maes D., Chiers K., Haesebrouck F., Laevens H., Verdonck M., Kruif A. de 2001.** Herd factors associated with the seroprevalences of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serovars 2, 3 and 9 in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research* 32, 409-419
- Nielsen, N.O. 1995.** Nedsat proteinindehold i slagtesvinefoder. Meddelelse 307, Dansk Svineproduktion.
- Osborne A., Saunders J.R., Willson P. 1984.** Some observations on *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs with particular reference to the effects of stress. 8th IPVS Congr., p 95
- Torremorell M., Pijoan C., Janni k., Walker R., Joo H.S., 1997.** Airborne transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* and porcine reproductive and respiratory syndrome virus in nursery pigs. 1997. *American Journal of Veterinary Research* 58, 828-832
- Vils, E. 2007.** Nye standardlignelser for beregning av kvælstof og fosfor ab dyr, samt normal og ligninger for korrektionen N og P i svinegødning gældende for gødningsåret 07/08. Notat nr.0740, Dansk svineproduktion, Landscentret.
- Wachenfelt H.von, Gustafsson G. 2001.** Förenklad utvärderingsmetodik för luftmiljön i svinstallar. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi Lund, Sverige Rapport 124, 3-25

Resultatförmedling

Resultaten har hittills delgivits grisuppfödare, rådgivare och veterinärer vid Svenska Djurhälsovårdens Vårkonferens, Sånga Säby 25-26 mars 2009 samt i Djurhälsonytt nr 2/2009. Resultaten skall också publiceras vid International Pig Veterinary Congress, Vancouver, Canada 2010.

Kompletterande studier över utfodringsintensitetens inverkan på förekomsten av elakartad lunginflammation kommer att utföras inom besättningar. Därefter kommer hela materialet att publiceras i internationell vetenskaplig tidskrift.