

Lungmask påvisade hos tamgrisar – vad betyder det?

Diagnosen lungmask är sedan länge ovanlig bland tamgrisar i Sverige. När ett bete med 131 grisar i en besättning drabbades av akuta luftvägsinfektioner 2021 beslutades om en mer omfattande utredning med syfte att utreda lungmaskens betydelse för det kliniska förloppet vid sjukdomsutbrottet.

PER WALLGREN, LEG VETERINÄR, STATSVETERINÄR, DVM, PROFESSOR, SPECIALIST I GRISENS SJUKDOMAR, ECPHM-DIPLOMATE, STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

EMELIE PETERSSON, LEG VETERINÄR, BITRÄDANDE STATSVETERINÄR, DVM, STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

INTRODUKTION

Grisens lungmask (*Metastrongylus spp.*) är en nematod som har dagmasken som mellanvärd (17). Grisar smittas om de får i sig en infekterad dagmask och lungmasken kan sedan fortsätta sin utveckling i grisen. De vuxna maskarna är tunna, kan bli upp mot 5 cm långa och återfinns i bronker samt bronkioler och kan orsaka luftvägslidanden (17), särskilt hos unga individer med små bronkioler som kan obstrueras av parasiterna (3). Problemen kan förvärras om det samtidigt föreligger andra problem såsom samtida infektioner (23) eller nutritionella störningar (16). Trots det talar vi idag inte särskilt mycket om lungmask hos gris. Orsaken till det står att finna just i att lungmaskarna i sin livscykel har just dagmasken som mellanvärd och därför minskade problem som kunde relaterats till lungmask dramatiskt när grisarna av rationella skäl började födas upp inomhus under 1900-talets första hälft (2). Diagnosen lungmask är sedan dess ovanlig bland tamgrisar i Sverige och påvisades överhuvudtaget inte i en nyligen

genomförd prevalensstudie av parasitagg i träcken bland grisar uppfödda inomhus (11) och parasiten har i modern tid heller inte uppmärksammats hos utomhusgrisar.

Under sommaren 2021 drabbades ett bete med 131 grisar i en besättning som födde upp storgrisar till cirka 130 kg levande vikt av allvarliga akuta luftvägsinfektioner. Grisarna gick på beten med hyddor utomhus. Totalt avled 15 grisar varav behandling hade påbörjats på sju djur. Ytterligare 23 grisar som behandlades i ett tidigt skede av sjukdomen överlevde. Vid obduktion av två grisar som dött vid sjukdomsutbrottet påvisades lunginflammation av mycoplasma-karaktär (*Mycoplasma hyopneumoniae*). De sjuka djuren som behandlades med penicillin tidigt i sjukdomsförloppet svarade bra på behandling. Eftersom *Mycoplasma* spp. saknar cellvägg och därmed är naturligt resistent mot penicillin (6) antogs att djuren efter mycoplasmasmittan även kan ha sekundärinfekterats med *Pasteurella multocida*, vilket även skulle förklara varför sjukdomsutbrottet blivit så allvarligt. Detta

antagande motiverades även med att *Pasteurella multocida* påvisades i lungorna hos de obducerade grisarna, liksom *Mycoplasma hyopneumoniae* och *Mycoplasma hyorhinis*.

Vid obduktionen påvisades även lungmask (*Metastrongylus apri*) i lungorna. Eftersom lungmask inte har påvisats hos tamgrisar under mycket lång tid i Sverige ställdes frågan om deras betydelse för utvecklingen vid sjukdomsutbrottet med *Mycoplasma hyopneumoniae* och efterföljande *Pasteurella multocida* på det aktuella betet. Besättningen hade flera olika beten, men inget av de andra betena drabbades av liknande sjukdomssymtom. Det bete som drabbades var det som var mest avlägset (Figur 1) och i trakten fanns det relativt gott om vildsvin. Hos vildsvin är lungmask globalt vanligt förekommande (4, 5, 12), inklusive inom Sverige (13). I en nyligen publicerad schweizisk studie förelåg heller ingen skillnad avseende förekomst av lungmask hos två vildsvinspopulationer som var geografiskt isolerade från varandra, det



FOTO: PER WALLGREN

FIGUR 1. Översikt över besättningens beten och djurflöden. Gröna ytor markerar skog, vita kultiverad mark (bebyggelse och odlingar) och blått markerar vatten. De svarta linjerna markerar trafikerade vägar. Vid elva veckors ålder flyttas grisar från smågrisanläggningen till bete A, B eller C som är naturbeten. Strax innan de uppnår slaktmognad förflyttas de till D eller E som också hyser grisar utomhus, men på gjutna plattor.

vill säga befann sig norr respektive söder om Alperna, även om artbestämningen skiljde sig åt mellan de båda regionerna (15).

På grund av det ovanliga fyndet av lungmask beslutades om en mer omfattande utredning med syfte att utreda lungmaskens betydelse för det kliniska förloppet vid sjukdomsutbrottet.

MATERIAL OCH METODER

Besättning

Den drabbade besättningen var integrerad med 88 suggor där åtta suggor grisade varannan vecka i ett sektionerat konventionellt system inomhus. Smågrisarna föddes upp där till cirka elva veckors ålder. Därefter förflyttades de till något av de tre naturbetena för storgrisar (Figur 1; A, B, C). Vid naturbetena fanns det ett flertal hyddor som djuren kunde söka skydd i mot väder och vind. Cirka en månad innan storgrisarna beräknades nå slaktmognad (cirka 130 kg levande vikt) förflyttades de till fortsatt uppfödning utomhus, men på gjutna plattor i absolut närhet till slakteriet (Figur 1; D, E). Även här hade grisarna tillgång till skydd mot väder och vind i de intilliggande byggnaderna.

Klinik

Grisarna på bete B drabbades av ett kraftigt utbrott med respiratorisk sjukdom som varade under perioden 4–7 veckor efter insättningen av 131 30-kilosgrisar på det betet i slutet av maj månad. Två djur som hade avlivats sändes för obduktion till SVA och effekterna av sjukdomsutbrottet utreddes genom att följa noteringar i besättningens journaler.

Inga liknande sjukdomssymtom noterades hos storgrisar på de övriga naturbetena (Figur 1; A och C) och heller inte på de två plattorna med fast underlag som användes för slutgödning (Figur 1; D och E).

Träckprover för parasitologisk undersökning

I samband med sjukdomsutbrottet samlades träckprover in från storgrisar vid de tre naturbetena A, B och C, samt från den ena av de två gjutna plattorna (D) som hårbärerade grisar som tidigare hade gått på bete A.

För att bedöma parasitförekomst såväl hos suggorna som hos smågrisarna vid utsättning på naturbetena togs därefter individuella träckprover från en grupp suggor (n = 8) strax före grisning och individuella boxprov från leveransfärdiga smågrisar (n = 8) vid den konventionella smågrisanläggningen inomhus.

Alla träckprover analyserades med centrifugal flotation och nematodägg och oocystor

från koccidier identifierades och kvantifierades med hjälp av en modifierad McMaster-teknik med en nedre detektionsnivå av 50 ägg/oocystor per gram träck (1).

Undersökningar i samband med slakt

När de första grisarna i den sjukdomsdrabbade gruppen som gått på bete B nådde slaktmognad, cirka två månader efter det akuta sjukdomsutbrottet, undersöktes tio slaktmogna grisar och fem av de minsta grisarna i den omgången avseende förekomst av parasiter i lungor och i träck. Som kontrollgrupper undersöktes tio slaktmogna grisar som tidigare hade gått på bete A som ej hade haft sjukdomsproblem, samt sju grisar från en annan besättning (Besättning V) som födde upp grisar till slakt utomhus och som levererade grisar till slakteriet den dagen. Besättning V var belägen 150 km från den drabbade besättningen.

På samtliga dessa djur noterades slaktvikt och de inre organen undersöktes i detalj. Antalet "white spots" i levern räknades och luftvägarna undersöktes noggrant för att bedöma förekomsten av vuxna lungmaskar.

Därutöver samlades individuella träckprover in från samtliga undersökta djur från bete B (n = 10 + 5) och bete A (n = 10). Träckproverna analyserades avseende förekomst av parasitägg med flotationsteknik och en modifierad McMaster-teknik (1).

Från samma 25 djur samlades även individuella blodprover utan tillsats och med EDTA som tillsats. Blodproven utan tillsats centrifugerades och serum avskildes och förvarades i -18°C till dess att de analyserades avseende förekomst av antikroppar med olika ELISA-system: *Mycoplasma hyopneumoniae* (IDEXX *M. hyo.* Ab test, IDEXX, Westbrook, USA) *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotyp 2 och 3 (22) samt *Pasteurella multocida* (14) Blodproven med EDTA som tillsats analyserades avseende totalvita och differentialbild (Exigo, Boule Medical AB, Spånga, Sverige).

Statistik

De mätvärden som redovisas utgörs av medelvärden och standardavvikelser där ej annat anges. Vid statistiska jämförelser

mellan olika grupper av djur användes students t-test.

RESULTAT

Klinik

Bland de 131 storgrisar som sattes in på bete B under slutet av maj noterades en död gris fyra veckor efter insättningen och enstaka döda grisar under den efterföljande veckan. Därefter ökade andelen insjuknande grisar drastiskt. Totalt behandlades 30 grisar (23 procent) med penicillin mot sjukdomen under den efterföljande tvåveckorsperioden. Behandlingseffekten bedömdes som god vid tidigt insatt behandling, men ändå dog sju av de behandlade grisarna (23 procent) Ytterligare totalt åtta grisar dog eller avlivades utan att sätta in behandling, varav två avlivade grisar obducerades (se nedan). Totalt dog därmed 15 djur (11 procent) under en treveckorsperiod. Det var främst små grisar som drabbades av sjukdomen och sjuka grisar sökte sig till hyddorna. Eftersom vädret var varmt och torrt lyftes de hyddor som de sjuka djuren sökte skydd i bort. Därefter avtog smittspridningen.

Inga liknande sjukdomssymtom noterades hos storgrisar på de övriga naturbetena (Figur 1; A och C) och heller inte på de två plattorna med fast underlag som användes för slutgödning (Figur 1; D och E).

Obduktionsresultat

Vid obduktion av två djur från bete B i juli påvisades mycoplasmaliknande förändringar i lungorna och förekomst av *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Mycoplasma hyorhinis* och *Pasteurella multocida* i lungorna. Därutöver påvisades lungmask som artbestämdes till *Metastrongylus apri* i luftvägarna.

Parasitära undersökningar från träckprover i besättningen

Inga parasitägg kunde detekteras vid träckprovundersökning av leveransfärdiga smågrisar i den konventionella grisningsavdelningen, med undantag för en sparsam förekomst av koccidier (*Eimeria* spp.). Samma sak gällde för suggorna där dock *Eimeria* spp. påvisades i riklig mängd (Tabell 1).

	Ålder	Spolmask (<i>Ascaris suum</i>)	Piskmask (<i>Trichuris suis</i>)	Lungmask (<i>Metastrongylus</i> spp.)	Koccidier (<i>Eimeria</i> spp.)
Suggor	Vuxna	-	-	-	rikligt
Smågrisar	10 veckor	-	-	-	sparsamt
- = ej påvisad					

TABELL 1. Förekomst av parasitägg i individuella prover från suggor innan grisning och i samlingsprov från kullar i smågrisanläggningen.

I samband med sjukdomsutbrottet analyserades träck från de utgående storgrisarna. Resultaten visade på en riklig förekomst av såväl ägg från grisens spolmask (*Ascaris suum*) som från grisens piskmask (*Trichuris suis*) i träck från bete B där sjukdomsutbrottet skett (Tabell 2). I bete A påvisades inga av dessa parasitägg i träck, men spolmaskägg påvisades i riklig mängd i träck från grisar på betongplatta D och dessa grisar hade tidigare gått på bete A. Från samtliga dessa tre kategorier påvisades enstaka lungmaskägg (*Metastrongylus* spp.) i träcken. Bland nyligen utsatta grisar på bete C från smågrisanläggningen påvisades inga ägg från någon av de nämnda parasiterna i träcken, men enstaka koccidier påvisades.

Analysen gjorda i samband med slakt

Den levande vikten för de slaktade grisarna beräknades genom att multiplicera slaktvikten med 1,34. Den levande vikten motsvarade $129,2 \pm 5,5$ kg för de slaktmogna grisarna från Bete B respektive $126,1 \pm 9,7$ kg från bete A. Levandevikten för de små grisarna från bete B var $70,5 \pm 6,1$ kg vilket skiljde sig signifikant ($p < 0,001$) från de slaktmogna grisarna (Figur 2). Samma dag slaktades även utegrisar från besättning V som var belägen 150 km från den drabbade besättningen. Levandevikten för dessa grisar var $126,7 \pm 18,8$ kg.

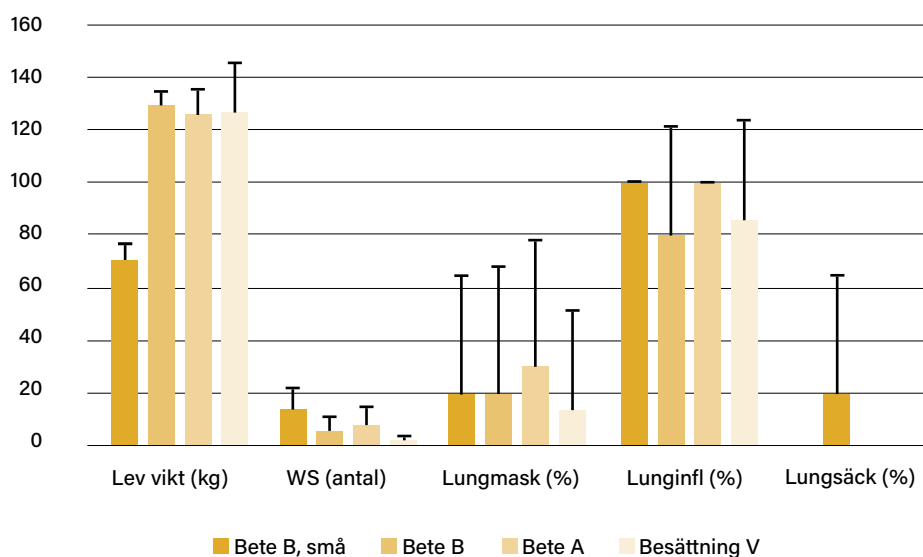
De flesta grisarna hade mycoplasma-liknade förändringar i lungorna, men dessa befann sig undantagslöst i en läkningsfas (18), det vill säga ingen av dem var akut/aktiv vid tillfället för slakt. Därmed blev dessa inte registrerade vid den offentliga kontrollen som endast registrerar aktiva processer (18). Pleurit påvisades hos en av de fem små grisarna från Bete B, men inte hos någon annan gris. Antalet "white spots" i levern som associeras till migrande spolmaskslarver var något högre bland de fem små grisarna på bete B, men det förekom "white spots" i alla kategorier. Likaså påvisades vuxna lungmaskar hos cirka 20 procent av grisarna oavsett kategori (Figur 2).

Blodbild hos djuren vid slakt

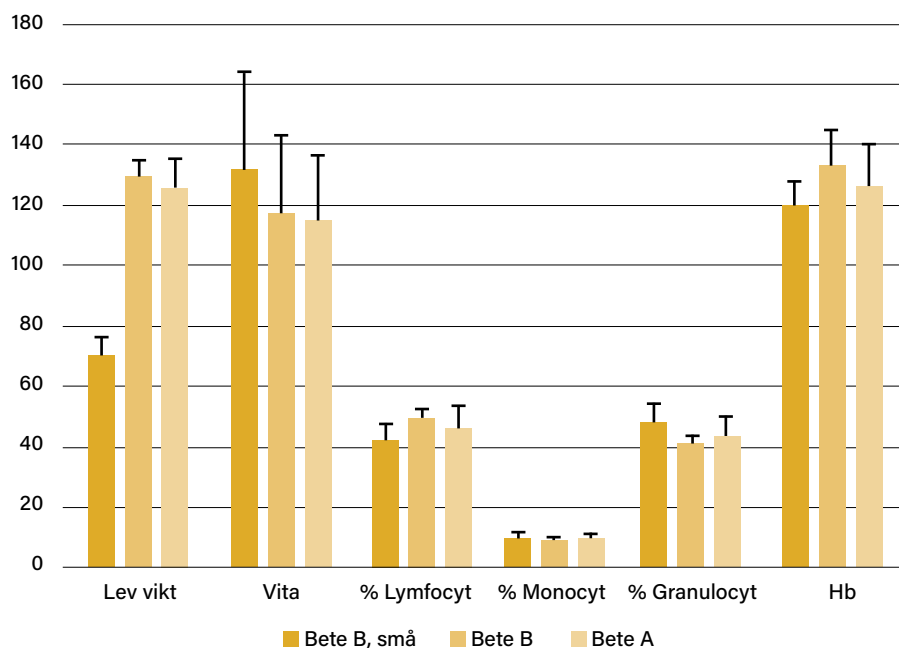
De små grisarna från bete B hade numera inte signifikant ($p > 0,05$) högre totalvita än de större djuren från samma bete och än kontrollgrisarna från bete A (Figur 3). Dessutom hade de små grisarna en signifikant ($p < 0,05$) lägre procentandel lymfocyter och en något högre ($p = 0,07$) procentandel granulocyter än de större grisarna från samma bete, vilket sammantaget indikerade en aktivare infektionsbild

Placering i figur 1	Ålder	Spolmask (<i>Ascaris suum</i>)	Piskmask (<i>Trichuris suis</i>)	Lungmask (<i>Metastrongylus</i> spp.)	Koccidier (<i>Eimeria</i> spp.)
A	6 mån	-	-	enstaka	enstaka
B	5 mån	rikligt	rikligt	enstaka	-
D (från A)	7 mån	rikligt	-	enstaka	-
C	<15 v	-	-	-	enstaka
- = ej påvisad					

TABELL 2. Förekomst av parasitägg i träck från samlingsprov från storgrisar på olika beten i samband med sjukdomsutbrottet. Sjukdomsutbrottet skedde på bete B.



FIGUR 2. Medelvärden och standardavvikelser för levandevikter i kg, antal vita fläckar (WS) per lever och av andelen djur i procent med makroskopiska fynd i lungorna vid slakt. Det ska beaktas att lunginflammationerna undantagsvis befann sig i en läkningsfas och därför inte registrerades av den offentliga kontrollen.



FIGUR 3. Medelvärden och standardavvikelser för levandevikter (kg), Hemoglobin (Hb; g per liter), totalvita (antal $\times 108$ per l) och den procentuella fördelningen av de olika vita blodkropparna.

än blodbilderna hos de större grisarna. Alla tre kategorierna hade normalt Hb, men det var signifikant ($p < 0,05$) högre bland de slaktmogna grisarna från bete B jämfört med de små grisarna från samma bete.

Serologiska reaktioner vid slakt

Samtliga djurkategorier var tydligt seropositiva mot *Mycoplasma hyopneumoniae*, men absorptionsnivåerna för de små grisarna från bete B var numerärt men inte signifikant ($p > 0,05$) högre än för de större grisarna (Figur 4). Det förekom även seroreageringar mot *Pasteurella multocida* i alla grupperna, men absorptionsnivåerna var måttliga. Samtliga grisar var seronegativa mot *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotyp 2 och 3.

Parasitologiska fynd i träck i samband med slakt

De 25 slaktade grisarna undersöktes även avseende förekomst av parasitägg/oocystor i träck på individuell nivå. Bland de små grisarna från bete B ($n = 5$) påvisades spolmaskägg i träck från samtliga individer. I övrigt var fynden likartade. Endast lindrigt med piskmaskägg påvisades och även antalet lungmaskägg som återfanns bland de positiva grisarna var lågt. Däremot kunde antalet spolmaskägg hos enskilda grisar vara högt (Figur 5).

DISKUSSION

Som nämnts i introduktionen diskuteras sällan lungmask inom grisuppfödningen numera (11), vilket de facto var det som initierade de utökade insatserna i samband med sjukdomsutbrottet på bete B. Analogt med detta utsöndrade smågrisarna från besättningens konventionella del inomhus varken lungmaskägg eller spolmaskägg när de förflyttades till besättningens naturbete.

Redan vid den inledande träckprovsundersökningen i samband med sjukdomsutbrottet på bete B påvisades dock såväl enstaka lungmaskägg som rikligt med spolmaskägg hos de då fem månader gamla djuren som gick på det betet. Båda dessa parasiter kan bidra till luftvägssjukdomar, lungmasken genom att finnas i luftvägarna och spolmasken genom att dess larver migrerar genom grisens lungor under livscykel (17).

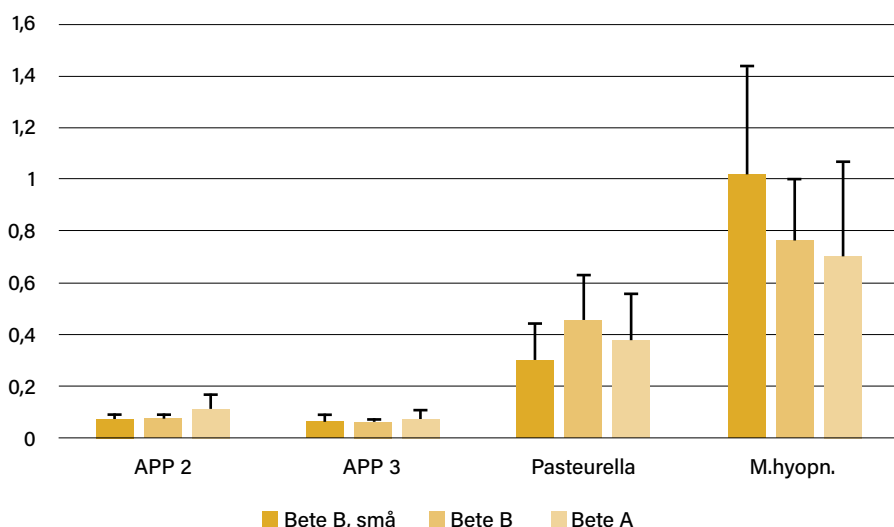
Det ska dock noteras att enstaka lungmaskägg även påvisades i träck från äldre utegrisar som inte hade uppvisat kliniska tecken på luftvägssjukdom, det vill säga från såväl de sex månader gamla grisarna som gick på Bete A som från de sju månader gamla grisarna som hade flyttats från detta

bete till den gjutna plattformen D (Figur 1). Inga spolmaskägg kunde dock påvisas i träcken från de sex månader gamla djuren som ännu gick kvar på bete A, men sedan djur från detta bete flyttats till betongplattan utomhus inför slutgödingen påvisades dock rikligt med spolmaskägg i träcken. Detta antyder att djuren var spolmasknegativa under vistelsen på bete A, men att de smittades av en residualsmita på betongplattan efter flytten dit.

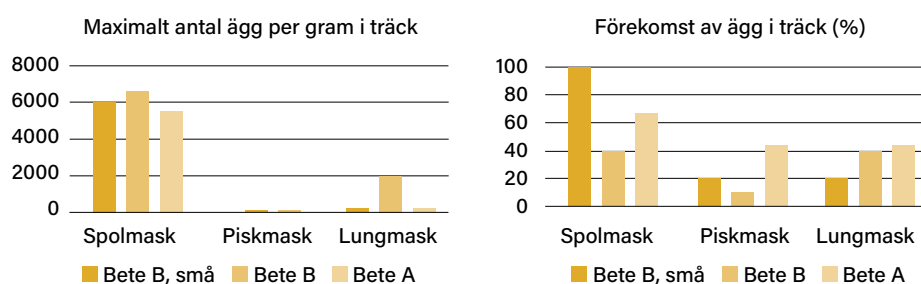
Fynden från de utökade undersökningarna av lungor vid slakt visade i mycket samma bild. Lungmaskar påvisades i samtliga grupper som hade fötts upp utomhus, det vill säga inte bara hos de grisar som hade fötts upp på bete B där luftvägssjukdomarna diagnosticerades utan även hos de grisar som hade fötts upp på bete A och förblivit kliniskt friska under uppfödningen, liksom hos grisar från en helt annan utegrisanläggning (besättning V) som var fysiskt belägen 150 km från den drabbade besättningen och som inte hade rapporterat några problem med luftvägssjukdomar. Andelen grisar

från bete B som hade lungmask skilde sig varken åt från grisarna från bete A eller från besättning V och den skilde sig inte heller åt mellan de stora och de små grisarna från bete B.

Att det skilde 50 kg i levande vikt mellan de slaktmogna grisarna från bete B och de minsta grisarna från samma bete, vilket motsvarar minst två månaders tid för att uppnå samma vikt för de minsta grisarna, understryker att sjukdomsutbrottet hade varit allvarligt. De små grisarna från bete B hade en högre andel grisar med fler än 20 "white spots" i levern som sannolikt hade orsakats av *Ascaris suum* (17) än de övriga djurkategorierna, inklusive de större grisarna från bete B. De små grisarna från bete B hade numerärt högre koncentrationer av antikroppar mot *Mycoplasma hyopneumoniae* än de övriga kategorierna, inklusive de större grisarna från samma bete. Dessutom hade de små grisarna från bete B högre koncentration vita blodkroppar än de övriga djurkategorierna inklusive de 50 kg tyngre grisarna från samma bete. Tillsammans med



FIGUR 4. Medelabsorptionsnivåer och standardavvikelser avseende antikroppar mot luftvägspatogena mikroorganismer. Positivt gränsvärde för samtliga tester är 0,5.



FIGUR 5. Förekomst av parasitägg i träcken i procent hos individuellt insamlade prover till vänster och den högsta mängden ägg per gram som uppmättes i ett individuellt prov till höger.

en något lägre procentandel lymfocyter och en något högre procentandel granulocyter än bland de övriga grisarna indikerade detta en mer aktiv infektionsbild hos de små grisarna från bete B jämfört med de övriga grisarna i besättningen, vilket skulle kunna förklara den försämrade tillväxten hos dem (20).

Sammantaget styrker dessa fynd tillsammans med obduktionsbilden att luftvägsproblemen till stor del orsakats av *Mycoplasma hyopneumoniae*, men eftersom sjuka djur svarade på behandling med penicillin som ej är verksamt mot *Mycoplasma* spp. (6) spelade förmodligen *Pasteurella multocida* en stor roll bland de djur som i samband med sjukdomsutbrottet på bete B blev mycket sjuka. Då antikroppsnivåerna mot *Pasteurella multocida* låg på en normal nivå hos de djur som testades i samband med slakt förefaller dock att *Pasteurella multocida* endast har haft en marginell effekt hos överlevande djur. Detta kan sannolikt till stor del tillskrivas den tidigt insatta behandlingen med penicillin i kombination med att de hyddor, med en begränsad luftkub dit de sjuka djuren sökte sig, avlägsnades eftersom de bedömdes som smitthärdar och väderleken tillät att de avlägsnades.

I beaktande av den höga spolmasksbördan som förelåg hos fem månader gamla djur på bete B i samband med det akuta sjukdomsutbrottet kan det inte uteslutas att spolmasken har spelat en roll vid detta. Spolmasklarver migrerar bland annat genom lungorna innan de utvecklas till vuxna maskar i tarmen och orsakar därigenom skador (17) som kan underlätta infektioner med såväl *Mycoplasma hyopneumoniae* som *Pasteurella multocida*. Det var ju också noterbart att djuren på bete A som förblev friska ännu vid sex månaders ålder inte hade påvisbara *Ascaris*-infektioner. Varför blev i så fall dessa grisar inte sjuka när de smittades med *Ascaris suum* i samband med flytten till den gjutna plattan inför slutgödningsen? Förklaringen till detta är med största sannolikhet att djuren då sedan länge hade genomgått en subklinisk infektion med *Mycoplasma hyopneumoniae* och förvärvat såväl antikroppar som immunitet mot det smittämnet vid den tidpunkt som spolmasklarverna migrerade genom lungorna (7, 19).

Därmed tonas betydelsen av lungmasken vid sjukdomsutbrottet i juli ned, eftersom mängden lungmaskägg som påvisades i träck vid slakt var låg och därför att motsvarande fynd av lungmaskägg även påvisades i den grupp som inte haft problem

med luftvägssjukdomar. Vid slakt påvisades därutöver vuxna lungmaskar i samtliga djurkategorier och i ungefär lika stor andel av grisarna per kategori, inklusive i den utegrisbesättning som var belägen 150 km från den aktuella besättningen och som inte noterat kliniska problem med luftvägsinfektioner. Det ska noteras att de lungmaskar som vi såg vid den utökade undersökningen i samband med slakt aldrig hade upptäckts vid en rutinbesiktning eftersom de luftförande delarna av lungorna inte öppnas vid ordinarie besiktning (8).

Trots den utökade undersökningen vid slakt kunde vi heller inte hitta vuxna maskar i luftvägarna hos alla grisar som hade lungmaskägg i avföringen. Totalt påvisades lungmaskägg i avföringen hos 9 av de 25 grisarna från den drabbade besättningen, men vuxna lungmaskar i lungorna påvisades endast hos tre av dessa grisar. Hos dessa tre djur var antalet ägg per gram träck 1 950, 300 respektive 250. Vi hittade vuxna lungmaskar i luftvägarna hos sju djur, men ägg i träcken endast hos tre av dessa. Detta kan naturligtvis teoretiskt ha berott på att de vuxna maskarna endast var av ett kön eftersom könsfördelningen kan vara ojämn med upp till 75 procent honor (15), eller att de inte ännu producerade ägg, men det låga antalet ägg per gram som utsöndrades gör att underdiagnostik inte heller kan uteslutas.

Det råder trots utökade undersökningar således en risk att man missar att diagnostisera närvaron av lungmask såväl makroskopiskt i lungorna som mikroskopiskt i träck hos en del djur. Dels föreligger det ingen korrelation mellan antalet maskar i lungorna och antal ägg i avföringen (15), dels var antalet ägg som utsöndrades med träcken relativt lågt (400 ± 602 , eller 206 ± 169 om man drar från den enda grisen som utsöndrade >1000 ägg per gram träck). Trots dessa diagnostiska begränsningar påvisades vuxna lungmaskar eller lungmaskägg i träck hos 13 av de 25 undersökta grisarna (52 procent) från den drabbade besättningen vid slakt.

Sett ur detta perspektiv, liksom det faktum att vi vid slakt upptäckte vuxna lungmaskar även från den andra utegrisbesättningen som låg 150 km från den drabbade besättningen, är det rimligt att anta att det förekommer lungmask även i andra utegrisbesättningar. Kanske särskilt bland hägn som befinner sig i vildsvinstäta områden eftersom vildsvinsdensiteten har visat sig vara proportionell mot förekomsten av *Metastrongylus* spp. hos daggmaskar (9), liksom även parasitbördan hos vildsvin

i övrigt (10). Av detta skäl ansamlas parasiter som kan drabba såväl vildsvin som tamgrisar kring utfodringsplatser för vildsvin (10), varför man kan konstatera att det är olämpligt att sådana utfodringsplatser etableras i närheten av besättningar som håller tamgrisar. Man ska heller inte utesluta att vildsvin söker sig in till tamgrisbeten för att söka föda, vilket naturligtvis kan medföra utbyte av mikroorganismer inklusive parasiter mellan de båda arterna. Om vildsvinen bär på *Metastrongylus* spp., vilket ju mycket talar för att de gör (4, 5, 12, 13), kommer marken att kontamineras med lungmaskägg och därefter de daggmaskar som konsumerar dem att göra dem infektiösa för nya grisar (17).

Vildsvinsstammen i Sverige är ökande sedan decennier och i samband med jakt ses idag lungmaskar frekvent hos vildsvin som är yngre än ett år, men mer sällan hos äldre djur som antagits ha utvecklat immunitet mot parasiten (13). Detta är även i överensstämmelse med tidigare observationer från Korsika (4), Spanien (5) och Italien (12). Av de iakttagelser vi gjorde i den här studien förefaller det dock som om belastningen till följd av *Metastrongylus* spp. har varit relativt måttlig bland tamgrisarna i de besättningar som undersöktes. Den kliniska inverkan som kommer från lungmask förefaller därmed att vara begränsad, möjligen med undantag för att de kan underlätta för sekundära infektioner (23).

Resultatet från smågrisanläggningen visade att parasitbördan där var låg till obefintlig. Därför går det att relatera såväl lungmask- som spolmasksbördan till de olika naturbetena. Bete B kommer nu att plöjas upp och odlas på grund av den höga belastningen av *Ascaris suum* som påvisades i samband med sjukdomsutbrottet. Genom att plöja och odla borde parasitbördan åtminstone temporärt minska, men med tanke på spolmaskäggets enorma överlevnadsförmåga – i Sverige har infektiösa ägg påvisats i ett grisstall som stått tomt i 13 år (21) – är det tveksamt om detta kommer att vara effektivt över tid.

De spolmaskfynd som har uppmätts på de gjutna plattorna förklaras av att grisar från naturbetena blir infekterade, om de inte redan är det, eftersom det tidigare har gått grisar som urskilt *Ascaris*-ägg där. Denna residualsmita borde kunna minskas genom att plattorna rengörs ordentligt mellan omgångarna (11). Det är naturligtvis inte så att en rengöring avlivar de infektiösa spolmaskäggen, men förhoppningsvis avlägsnas en stor del av dem från plattorna.

Den höga spolmaskbelastningen i kombination med den möjliga kopplingen mellan spolmask och det allvarliga utbrottet av luftvägssjukdomar på bete B pekar på att möjligheterna för en betesrotation bör övervägas vid grisproduktion utomhus. Är det möjligt att applicera ett roterande naturbeteschema där ett bete exempelvis används i maximalt tre år för att sedan plöjas upp och användas till annat under 1–3 år? Naturligtvis är det bättre ju kortare tid ett bete används innan det plöjs upp och naturligtvis är det bättre ju längre det får vila innan nya grisar återigen placeras på betet. Här spelar dock tillgång till beten och det arbete/kostnad som krävs för att nyetablera ett bete med vatten, stängsel och vindskydd med mera en stor roll. Vad gäller betesrotation blir det således ytterst en avvägning om vad som kan betraktas som praktiskt/rimligt för hur en sådan ska genomföras.

SUMMARY

A herd rearing pigs outdoors from the age of 11 weeks until market weight was affected by a severe outbreak of respiratory illness in an enclosed pasture with 131 pigs aged five months. At necropsy, *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Pasteurella multocida* was diagnosed in the lungs, as well as *Metastrongylus apri*. The other enclosed pastures of the herd were unaffected by this disease outbreak.

The life cycle of *Metastrongylus* spp. includes earth worms as an intermediate host, and since domesticated pigs mainly

have been reared indoors for the last 100 years *Metastrongylus* spp. has not been diagnosed in domesticated pigs in Sweden for decades. Therefore, this disease outbreak was scrutinised from the view of validating the impact of *Metastrongylus* spp. at the outbreak of severe respiratory illness.

Piglets aged 11 weeks and reared indoors were transferred to the pastures. At this age, eggs from *Metastrongylus* spp. or *Ascaris suum* were not detected in the faeces.

During the outbreak, pigs in the affected batch aged 5 months shed large amounts of eggs from *Ascaris suum* in faeces whereas eggs were not detected in pigs in the preceding control batch of healthy pigs aged 6 months. In contrast, low numbers of eggs from *Metastrongylus* spp. were seen in faecal samples from both age categories.

At slaughter, about seven weeks after the acute disease outbreak, 10 normal weighted pigs (126,1 ± 9,7 kg) in the preceding control batch were compared with 10 normal weighted (129,2 ± 5,5 kg) and 5 small pigs (70,5 ± 6,1 kg) from the affected batch. In all groups, healing pneumonic lesions, resembling those caused by *Mycoplasma hyopneumoniae* were seen in most of these pigs. The small pigs in the affected batch had more parasitic white spot lesions in the liver than the normal weighted pigs, and all small pigs shed eggs of *Ascaris suum*, in faeces compared to around 50% of the pigs in the normally sized groups.

Adult *Metastrongylus* spp. were demonstrated in the lungs of 7 of the 25 scruti-

nised pigs (28%), representing all groups included. Low levels of *Metastrongylus* eggs were demonstrated in all faeces from 9 of the 25 pigs (36%), also representing all groups. In total, *Metastrongylus* spp. were demonstrated in 13 of the 25 pigs (52%), whereof both adults in lungs and eggs in faeces were recorded in three of them (12%).

As *Metastrongylus* spp. were demonstrated in all groups from the affected herd, regardless of health status, and also in another control outdoor herd without clinical signs of respiratory diseases that was located 150 km from the affected herd, the impact of *Metastrongylus* spp. on the outbreak of respiratory disease was depreciated. Instead, *Metastrongylus* spp. was concluded to likely be present in more outdoor herds, possibly associated with the presence of wild boars. However, as the airways of the lungs are not opened at routine meat inspections, *Metastrongylus* spp. in the airways will generally escape detection.

Instead, the heavy burden with *Ascaris suum* concurrently with the disease outbreak was given attention, because *Ascaris suum* was not demonstrated in the preceding healthy control group. Possibly migrating *Ascaris* larvae through the lungs of pigs in the affected batch could have paved the way for *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Pasteurella multocida*. Therefore, rotation of pastures was discussed with the aim to prevent heavy loads with resistant *Ascaris suum* eggs in the environment. ■

ARTIKELNS REFERENSER

- Coles GC, Bauer C, Borgsteede FH, Geerts S, Kleij TR, Taylor MA, Waller JP. World Association for Advancement of Pterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol*, 1992, 44, 35-44
- Cserhalmi N. De oskälige kreaturen! Något om synen på lantbrukets djur de senaste 200 åren. KSLA, Stockholm, Sverige, Småskrifter, 2002, 3, ISBN 91-89379-32-2, ISSN 1650-5026
- Deplazes P, Eckert J, von Samson-Himmelstjerna G, & Zahner H. Lehrbuch der parasitologie für die tiermedizin, Enke Publisher, Stuttgart, Tyskland. 2013, Third edn
- Foata J, Mouillot D, Culioli JL & Marchand B. Influence of season and host age on wild boar parasites in Corsica using indicator species analysis. *J Helminthol*, 2006, 80, 41-45
- García-González AM, Pérez-Martín JE, Gamito-Santos JA, Calero-Bernal R, Alonso MA & Fronteira Carion EM. Epidemiologic study of lung parasites (*Metastrongylus* spp) in wild boar (*Sus scrofa*) in southwestern Spain. *J Wildl Dis* 2013, 49, 157-162
- Gautier-Bouchardon AV. Antimicrobial resistance in *Mycoplasma* spp. *Microbiol Spectr*. 2018, 6, (4) 07
- Kobish M, Blanchard B & Le Pottier MF. *Mycoplasma* infection in pigs: duration of the disease and resistance to reinfection. *Vet Res*, 24, 67-77.
- Livsmedelsverket, Enheten för köttlinsyn. Beslut om kött: Instruktion – besiktningssgång för tama hov- och klövdjur. 2021 www.livsmedelsverket.se
- Nagy G, Csivincsik Á & Sugár L. Wild boar density drives *Metastrongylus* infection in earthworms. *Acta Parasitol*, 2014, 60, 35-39
- Oja R, Velström K, Moks E, Jokelainen P & Lassen B. How does supplementary feed ing affect endoparasite infection in wild boar? *Parasitol Res*, 2017, 116, 2131-2137
- Petersson E., Sjölund M., Dorea FC, Osterman Lind E, Grandi G, Jacobson M, Höglund J & Wallgren P. Prevalence and associated risk factors for gastrointestinal parasite infections in pig herds with improved animal welfare. 2021, *Vet Par*. 295 July 109459
- Poglayen G, Marchesi B, Dall'Oglio G, Barlozzari G, Gallup R & Morandi B. Lung parasites of the genus *Metastrongylus* Molin, 1861 (Nematoda: Metastrongiliade) in wild boar (*Sus scrofa* L. 1758) in central Italy: an eco-epidemiological study. *Vet Parasitol*, 2016, 217, 45-52.
- Sannö A. Personal communication. 2021
- Sjölund M, Zoric M, Persson M, Karlsson G & Wallgren P. Disease patterns and immunoresponses in the offspring to sows with high or low antibody levels to *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *Res Vet Sci*, 2011, 91, 25-31
- Spieler N & Schnyder M. Lungworms (*Metastrongylus* spp.) and intestinal parasitic stages of two separated Swiss wild boar populations north and south of the Alps: Similar parasite spectrum with idiosyncrasies. *Int J Parasitol Parasites Wildl*, 14, 202-210
- Syrjälä P, Oksanen A, Hälli O, Peltionemi O & Heinenen M. *Metastrongylus* spp infections in a farmed wild boar in Finland. *Acta Vet Scand*, 2010, 52, S21
- Taylor MA, Coop R & Wall RL. *Veterinary Parasitology*, Wiley and Blackwell, West Sussex, UK, 2016, Fourth Edn
- Wallgren P, Beskow P, Fellström C & Renström LHM. Porcine lung lesions at slaughter and their correlation to the incidence of infections with *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* during the rearing period. 1994, *J et Med B*, 41, 441-452
- Wallgren P, Bölske G, Gustafsson S, Mattsson S & Fossum C. Humoral response to *Mycoplasma hyopneumoniae* in sows and in offspring following an outbreak of mycoplasmosis. *Vet Microbiol*, 1998, 60, 193-205
- Wallgren P, Lundeheim N & Ehlorsson CJ. Friska grisar – lönsamma och miljövänliga. *Sv Vettidn*, 2011, 63, (5) 15-22
- Wallgren P, Mattsson S & Vallgård J. Kvarvarande smittor i tomt grisstall. *Sv Vettidn*, 2011, 63, (13) 29-32
- Wallgren P & Persson M. Relationship between the amounts of antibodies to *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2, detected in blood serum and in fluids from muscles of pigs. *J Vet Med B*, 1994, 47, 727-738
- Zachary JF & MacGavin MD. *Pathological basis of veterinary diseases*, Mosby, St Louis, USA. 2012, Fifth Edn