

SVA VET

TEMA: DIAGNOSTIK
Nummer 3 2011

INNEHÅLL

Generaldirektören har ordet	3
SVA:s diagnostik – en viktig källa till kunskap	4
"Vi har beredskap dygnet runt för samhällsfarliga sjukdomsutbrott"	6
Mastitdiagnostik – ett viktigt hjälpmedel i juverhälsoarbetet	10
EUS: SVA utvecklar diagnostiken för fruktad exotisk fisksjukdom	12
Ringorm	14
Att måla biopsier	17
Forskning ska öka diagnostiken för luftvägsinfektioner hos häst	20
Provtagning med e-svabb förenklar kvarkadiagnostiken	22
Granulocytär anaplasmos: Snabbt svar och säker diagnos med PCR	23
Antalet avmaskningar kan halveras med hjälp av träckprovresultat	24



STATENS
VETERINÄRMEDICINSKA
ANSTALT

besök. Ulls väg 2B **post.** 751 89 Uppsala **telefon.** +46 18 67 40 00
fax. +46 18 30 91 62 **e-post.** sva@sva.se **webb.** www.sva.se

Ansvarig utgivare. Anders Engvall

Redaktör/redigering. Helena Ohlsson

Omslagsbild. Bakterien *Staphylococcus aureus* odlad på agarplatta
Foto: Staffan Tamm

ISSN 0281-7519

Vill du prenumerera på SVAvet?

Skicka ett mejl med dina adressuppgifter till webmaster@sva.se så skickar vi dig tidningen kostnadsfritt inom Sverige.

Nyheter från SVA

Du vet väl att du kan prenumerera på nyheter från SVA till din e-post. Gå in och anmäl dig på fliken "Nyheter & Press" på www.sva.se

GD har ordet

FÖRELIGGANDE NUMMER av SVAvet, det tredje under detta jubileumsår, ägnas helt åt SVA:s diagnostik och diagnostiska verksamhet. Ända sedan starten för 100 år sedan har diagnostik varit en viktig del av SVA:s verksamhet. Att snabbt och säkert kunna diagnostisera smittsamma sjukdomar är en förutsättning för att effektivt kontrollera och i slutändan kanske till och med utrota sjukdomar. Diagnostiken är av vitt skilt slag beroende på syfte m m. Alltifrån ett enskilt prov insänt av en djurägare till tusentals prov ingående i kontroll-, övervaknings- eller bekämpningsprogram. Oavsett typ av diagnostik, är det viktigt att den är kvalitets-säkrad och går att lita på. SVA är ackrediterat av Swedac för diagnostik och är certifierat av Det Norske Veritas (DNV) för kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Omfånget på diagnostiken vid SVA är stort och omfattar exempelvis prover från laboratoriedjur, vilda djur, djurparksdjur, fisk och skaldjur, nöt, får, gris, fjäderfä, häst, hund, katt, farmad mink m m. SVA är ett av få veterinärinstitut i Europa som aktivt satsar på diagnostik och diagnostisk utveckling för sport- och sällskapsdjur. Jag ser detta som ett absolut naturligt steg, med tanke på dessa djurs betydelse för människors hälsa och livskvalitet och för den ekonomiska betydelsen.

Under 2010 utförde SVA drygt 620 000 analyser inom bakteriologi, virologi, parasitologi m m, 4 500 obduktioner och 5 500 mikroskopiska vävnadsundersökningar. SVA:s nöjdkundindex (NKI) för 2010 låg på 85,5 vilket får anses vara en acceptabel siffra.

RÄTT UTFÖRD OCH KVALITETSSÄKRAD diagnostik är en dyr verksamhet och prov som undersöks, vare sig det är från ett enskilt, drabbat djur eller är del i ett omfattande kontrollprogram, måste sättas in i sitt epidemiologiska sammanhang. Här har den epidemiologiska forskningen tagit rätt stora kliv under senare år. Det finns bättre och bättre



Foto: Anna Sollén

"Att snabbt och säkert kunna diagnostisera smittsamma sjukdomar är en förutsättning för att effektivt kontrollera och i slutändan kanske till och med utrota sjukdomar."

möjligheter att exempelvis, dra säkra slutsatser om sjukdomsförekomst och att få ökad precision i provtagningen genom att tillämpa modern epidemiologisk metodik.

SVA:s DIAGNOSTISKA VERKSAMHET bygger till övervägande del på uppdragsverksamhet, i vissa fall på en konkurrensutsatt marknad. Detta förhållande medverkar till en god omvärldsbevakning och bra framförhållning när det gäller att utveckla ny diagnostik, ta tag i nya sjukdomssyndrom m m. Vi måste helt enkelt vara lite mer på tårna.

SVA har under våren undersökt cirka 3 000 rävar avseende rävens dvärgbandmask. Fyra rävar från tre olika områden påvisades bära på smittan. Det föreligger därmed inga förutsättningar att med framgång bekämpa parasiten med i nuläget befintliga metoder. Jordbruksverket och Socialstyrelsen har, menar jag, i sin utredning anvisat en balanserad väg framåt med bland annat en fortsatt övervakning av förekomst och utbredning.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Engvall'.

**Anders Engvall, generaldirektör,
Statens veterinärmedicinska anstalt**

SVA:s diagnostik – en viktig källa till kunskap för svensk djurhälsa

SVA är Sveriges största heltäckande veterinärmedicinska laboratorium med diagnostiska laboratorier och kompetens för de flesta djursjukdomar och djurslag. Allt sedan SVA bildades för 100 år sedan har diagnostiken varit en grundstomme i SVA:s verksamhet. I dagsläget är ca hälften av SVA:s 400 anställda och ca 50 av SVA:s 100 veterinärer på ett eller annat sätt involverade inom den diagnostiska verksamheten.

Förutom att vi undersöker inskickade prover har SVA även en rådgivande funktion som nationellt referenslaboratorium för ett 30-tal sjukdomar, smittämnen och substanser. SVA är dessutom hela EU:s referenslaboratorium för campylobacter.

SVA bildades för 100 år sedan och har sedan dess varit en aktiv myndighet i bekämpandet av djursjukdomar.

MÅNGA ALLVARLIGA SJUKDOMAR HAR UTROTATS

Sedan 1911 har SVA:s diagnostik framgångsrikt medverkat i bekämpandet av en mängd djursjukdomar såsom: tuberkulos, brucellos, infektiös anemi, bovin virusdiarré, (BVDV), bovin leukos (BLV), PRRS samt blåtunga för att nämna några allvarliga sjukdomar som utrotats i Sverige. Vi ligger dessutom i en ständig beredskap för nya sjukdomar då det ligger i SVA:s uppdrag att upprätthålla diagnostisk beredskap för nya eller allvarliga smittsamma sjukdomar hos både tama och vilda djur.

Inom SVA samverkar rutindiagnostiken med övriga funktioner i åtagandet av våra myndighetsuppgifter. Ett stort provinflöde av rutinprover bidrar till att vi kan upprätthålla vår diagnostiska kompetens som referenslaboratorium. Det möjliggör även att vi kan hålla den personalstyrka

som behövs för att vi ska klara vår beredskap vid större sjukdomsutbrott. Rutindiagnostiken ger oss en snabb feedback på vilka smittämnen och djursjukdomar som är aktuella ute i landet. Kontakterna med de kliniskt verksamma veterinärerna i landet är viktig för oss. SVA erhåller värdefull information och kan samtidigt föra ut nyvunnen kunskap och nya rön direkt till de som berörs. En annan positiv effekt från rutindiagnostiken är att vi får in provmaterial som kan användas för övervakning av nya sjukdomar och i nya forskningsprojekt som gynnar djurhälsan i Sverige.

Bredden på den diagnostik som utförs vid SVA är mycket omfattande. Vi får dagligen in prover från fiskar, fjäderfä, nöt, får, get, svin men även prover från andra djurslag som sällskaps- och sportdjur samt djurparksdjur och vilda djur. Vi utför obduk-

"Rutindiagnostiken ger oss en snabb feedback på vilka smittämnen och djursjukdomar som är aktuella ute i landet."

tioner och mikroskopiska undersökningar, påvisande av sjukdomsframkallande smittämnen och substanser, foderanalyser, läkemedelsanalyser och avancerade dopinganalyser av hästar med mera. I SVA:s diagnostikutbud ingår även försäljning av vacciner, substrat, diagnostiska och provtagningsmaterial.

En stor del av det diagnostiska arbetet utförs inom ramen för olika kontroll- och övervakningsprogram där många av epizootilagens sjukdomar och de anmälningspliktiga sjukdomarna ingår. Vissa analyser måste även utföras på något av våra speciella säkerhetslaboratorier då de utförs på



Foto: Erik Ågren

Det första fyndet av rävens dvärgbandmask gjordes under våren 2011 inom rutindiagnostiken för övervakningsprogrammet av samma parasit. En omfattande insamling av rävar påbörjades därefter för att utröna hur utbredd smittan var. På bilden obduceras en av dessa rävar.

prover som misstänks innehålla särskilt smittsamma eller potentiellt farliga smittämnen.

Den långa erfarenheten och bredden inom SVA:s diagnostik gör att vi genom åren har samlat på oss en mycket stor samlad kunskap avseende:

- Olika djurslag och deras sjukdomar (speciellt vad som gäller under svenska förhållanden)
- Vilken typ av diagnostik som lämpar sig bäst för att påvisa olika smittämnen.
- Praktiskt laboratoriearbete, yrkeskunskande kring att utföra undersökningar och analyser.
- Vetenskapliga tolkningar av resultat från utförd diagnostik.
- Utveckling av ny diagnostik

NY, SNABBARE OCH MER SPECIFIK DNA-DIAGNOSTIK

Den tekniska utvecklingen går ständigt framåt och SVA ligger här långt framme inom fältet molekylärbiologisk diagnostik. Ny snabbare och mer specifik DNA-diagnostik sätts upp som ett komplement till gammal traditionell diagnostik. Ny diagnostik kan även ibland helt ersätta gammal traditionell diagnostik. Vid utveckling av ny molekylärbiologisk metodik har SVA nytta av olika forskningsprojekt som utförs inom SVA. I detta nummer presenteras några exempel på sådana framgångsrika spännande projekt som ny realtids-PCR för fisksjukdomen EUS och luftvägsprojektet hos häst. Vår erfarenhet inom molekylärbiologi

och annan diagnostik gör det även möjligt för oss att snabbt sätta upp och utvärdera olika typer av undersökningar och analyser utifrån som skulle kunna komma till användning på SVA.

DIAGNOSTIKEN FÖR SÄLLSKAPSDJUR SKA UTÖKAS

Till skillnad från flera andra veterinärmedicinska institut i Europa omfattar SVA:s diagnostik även mindre sällskapsdjur och hästar. SVA har utvecklat flera diagnostiska paket för häst, hund och katt där prov från ett sjukt djur kan undersökas för flera relevanta smittämnen samtidigt. Några exempel är ögonpaket på katt, tarmparasitpaket för katt, kastningspaket och luftvägspaket för hästar med flera.

I framtiden har vi för avsikt är att erbjuda ännu mer diagnostik som är anpassad till sällskapsdjur och hästar.

ANPASSAD TILL SVENSKA FÖRHÅLLANDEN

Diagnostiken vid SVA är anpassad till svenska förhållanden och tillför viktig kunskap som gynnar svensk djurhälsa. Vår målsättning är att även fortsättningsvis kunna erbjuda prisvärd diagnostik inom ett brett område med bra kvalitet och en hög servicenivå.

Louise Treiberg Berndtsson

och Erik Eriksson

**Huvudprocessägare för diagnostik och
analysverksamhet vid SVA**

"Vi har beredskap dygnet runt för samhällsfarliga sjukdomsutbrott"

SVA:s virologiska laboratorium har stor vana att hantera och analysera blodprover. De flesta ingår i någon typ av övervakningsprogram för sjukdomar som vi inte har i landet. Alltså blir de flesta resultat negativa, antikroppar mot aktuellt virus i blodprovet påvisas inte. I början av juli 2007 blev det precis tvärtom.

Proverna blev positiva, antikroppar mot virus som orsakar sjukdomen porcin respiratorisk och reproduktionssjukdom (PRRS) påvisades. När även virus hade påvisats med DNA-teknik var smittan ett faktum. Genom hela arbetsgruppen, från den biomedicinska analytikern (BMA) som utfört analysen och först sett resultatet, till ansvariga veterinärer och sekreterare spred sig nervositeten; vad händer nu? vad betyder det här? Resultatet meddelades Jordbruksverket via telefon och hela kedjan av åtgärder drogs igång.

Hur det gick är väl dokumenterat i tre vetenskapliga publicerade artiklar. En stor provtagning för att konstatera spridningens omfattning drogs igång och visade att åtta besättningar var smittade. Insamlingen av blodprov fortsatte sedan från juli till december. I april 2008 kunde vi på epidemiologiska grunder förklara att Sveriges grispopulation åter var fri från smitta med PRRS-virus. Provtagningen hade då nått ca 90 procent av besättningarna.

Vi kan nämna två ytterligare utbrott av epizootisk sjukdom under 2000-talet som drabbat Sverige, fågelinfluensa hos vilda fåglar 2006 och blåtunga 2008. Vad som är gemensamt för de tre sjukdomarna är att de orsakas av virus, de kräver kompetenta laboratorier för diagnos och kan innebära stora ekonomiska följder om de drabbar tamdjur. De tillhör den kategori av sjukdomar som kallas epizootier som staten tar ansvar för. Staten ger ersättning till de drabbade och åtgärdar sjukdomen

genom ett regelverk, epizootilagen. Statens engagemang är av gammalt datum. Redan år 1745 förbjöds till exempel införsel av nötkreatur från Holstein och Holland till Sverige i ett försök att stoppa utbredningen av boskapspest.

De flesta epizootier är visserligen virussjukdomar men även ett antal bakteriella sjukdomar hör hit. Som exempel kan nämnas bovin tuberkulos, salmonella och mjältbrand. Även rävens dvärgbandmask är en epizooti och för den och flera av bakterieinfektionerna är grunden för epizootiförklaringen att de kan smitta människan. De är zoonoser.

VIRUSSJUKDOMAR KRÄVER SÄRSKILD BEHANDLING

Virussjukdomarna har en egenskap som kräver särskild behandling. Flera av dem kan spridas mycket snabbt, antingen via direktkontakt, mekaniskt med människor och utrustning eller med vind, vatten och insekter. För att förhindra spridning vid ett utbrott är snabbt agerande av yttersta vikt och en snabb och korrekt diagnos är förstås en första förutsättning sedan misstanken har väckts.

Viljan och beredskapen att agera snabbt redan vid misstanke är ett koncept som framför allt under 1900-talet utvecklats hand i hand med forskning och diagnostikens utveckling.

Vår föreställning om utbrott är nog att misstanken väcks genom ett dramatiskt förlopp där djurägaren kommer ut i stallet eller ladugården och hittar många döda djur i sin besättning. Vid utbrottet av newcastlesjuka i Skåne 1995 uppfylldes nästan den föreställningen för även om dödligheten var låg sjönk äggproduktionen dramatiskt på ett par dygn. Därför var det intressant med utbrotten av PRRS och blåtunga att de inte först upptäcktes genom symtom hos djuren utan genom analys av prover tagna i övervakningsprogram. Flera stora utbrott av både klassisk svinpest och mul- och klövsjuka i Europa under de senaste 15 åren har också upptäckts först en tid efter att de första

"Det handlar om att hela tiden utveckla och förfinas de diagnostiska verktygen för att kunna påvisa sjukdomsutbrott på ett tidigt stadium vid en klinisk misstanke eller som en följd av resultat vid övervakning."

djuren smittats och i något fall flera månader efter att virus har debuterat i landet.

DIAGNOSTISK BEREDSKAP

Diagnostisk beredskap är en process under ständig utveckling. Det handlar om att hela tiden utveckla och förfinas de diagnostiska verktygen för att kunna påvisa utbrott på ett tidigt stadium vid en klinisk misstanke eller som en följd av resultat vid övervakning. SVA har statsmaktens uppdrag att kunna diagnostisera epizootier, antingen genom egen verksamhet eller genom samarbete med institutioner utomlands. Sjukdomarna som SVA, i dialog med Jordbruksverket, har valt att kunna diagnostisera är en kompromiss mellan risken att få in smittan i landet och kostnaden att upprätthålla övervakning och kompetenta laboratorieundersökningar.

SMITTÄMNETS DNA/RNA PÅVISAS SNABBT MED PCR

Under hela perioden efter EU-inträdet har det vid SVA pågått en snabb utveckling av framför allt molekylärbiologisk diagnostik eller DNA-teknik, det som vi i dagligt tal kallar PCR-undersökning. Den påvisar smittämnet nukleinsyra och kan, som exempel, påvisa klassiskt svinpestvirus på några timmar efter att provet nått SVA i stället för genom virusisolering i celler. Något som i den händelse provet innehåller virus kan ta bara ett dygn, men för negativ diagnos kräver tre dygns odling.

När aggressiv fågelinfluensa (influenza A typ H5N1 HPAI) påvisades för första gången i Sverige 2006 var det första fallet av så småningom 60 fall totalt hos vilda andfåglar. SVA:s virologiska PCR-laboratorium var precis upptagna med att



Foto: Bengt Ekberg

En vitkindad gås obduceras och provtas för aggressivt fågelinfluensavirus i obduktionssalen för höginfektöst material 2006.



Avläsning av resultat.



foton: Lena Renström

Kvalitetssäkrade metodbeskrivningar och instruktioner garanterar korrekta resultat. Spridningsrisker elimineras då alla arbetsmoment utförs i säkerhetsbänk, till höger i bilden

utvärdera nya system och ny utrustning för diagnostik och det blev en verklig utmaning. De biomedicinska analytiker som behärskade teknikerna fick både utföra diagnostik under dygnets alla timmar samtidigt som de utvärderade testerna. Men som generaldirektören skrev i årsberättelsen det året: *Fågelinfluensan väckte mycket stor medial uppmärksamhet. SVA undersökte drygt 500 döda, insamlade, vilda fåglar och drygt 60 var positiva för aggressivt H5N1-virus. SVA klarade både diagnostik och rådgivning på ett utmärkt sätt.*

Metodutvecklingen pågår hela tiden. Ett stort antal bakterier, virus och parasiter, som till exempel rävens dvärgbandmask kan vi nu diagnostisera med PCR-metod. Men portföljen vore inte komplett om vi inte både kunde påvisa antikroppar

som är nödvändigt för att kontrollera spridning och friförklara landet från ett smittämne, samt dessutom kunde isolera och odla smittämnet.

Anslutningen till EU innebar framför allt för de virusorsakade epizootierna ett samarbete med EU-kommissionens referenslaboratorier. För vissa allvarliga sjukdomar har kommissionen upprättat en organisation med referenslaboratorier, EU-RL. I varje medlemsland finns ett motsvarande statligt nationellt referenslaboratorium benämnt NRL. Bland de senaste tillskotten märks ett EU-RL för blåtunga samt för respirationssjukdomar hos hästar. EU-RL håller kontakt med alla medlemsländers NRL. De utvecklar och utvärderar metoder och i vissa fall föreskrivs tillåten teknik. SVA har haft stor nytta av de regelbundna workshops som

arrangeras för träning av laboratoriemetoder för personal från NRL. De har inneburit inte bara träning och kontakter utan även att vi har kunnat hämta hem nya metoder. EU-RL medverkar när nya direktiv ska antas av kommissionen, vilka småningom också blir svensk lagstiftning. Något av det viktigaste för SVA i det här sammanhanget är den årliga provningsjämförelsen. Då skickas en panel av prover till alla NRL för att träna den egna diagnostiken.

SVA HAR BEREDSKAP DYGNET RUNT

För virologidiagnostiken finns en beredskapsstyrka som består av två BMA och en veterinär i beredskap dygnet runt för att kunna ställa diagnos vid epizootimisstänke. För obduktion och uttag av prover finns en veterinär och en obduktionsassistent. Utöver det finns också en tjänsteman i beredskap. Detta är SVA:s organisation för att skydda Sverige i händelse av utbrott av en samhällsfarlig sjukdom. Var och en förstår att det då handlar om att diagnostisera indexfallet och vidta de första akuta åtgärderna. I det fortsatta arbetet kan hela SVA involveras. I och med påvisandet av de första fallen av rävens dvärgbandmask har vi verkligen fått visa vad SVA förmår. På fyra månader undersöktes ca 3 000 rävtarmar med hjälp av medarbetare från flera enheter. SVA:s styrka är den flexibilitet som kan, och ska, nyttjas vid utbrott.

50 MISSTÄNKTA FALLAV VIROLOGISKA EPIZOOTIER PER ÅR

Varje år undersöker SVA cirka femtio fall av misstänkta virologiska epizootier. Den vanligaste misstanken är newcastlesjuka och under förra året konstaterades duvvarianten hos vilda duvor, klippduvor, enstaka fall i flera län och under lång tid. Newcastlesjuka är också den oftast förekommande diagnostiserade epizootin bland virussjukdomarna. En provkarta på frågeställningarna under 2010 förutom newcastlesjuka är prover för misstanke om fågelinfluensa, blåtunga och svinpest. Rabiesmisstanke bland sällskapsdjur där människor varit inblandade var förra året fem fall. Totalt drygt femtio uppdrag registrerades.

Lena Renström, laboratorieveterinär, SVA

Litteraturlista

- Epizootilagen 1999:657, med ändringar.
Statlig utredning SOU 2010:106
Porcin respiratorisk och reproduktionssjukdom
Probability of freedom from disease after the first detection and eradication of PRRS in Sweden: scenario-tree modelling of the surveillance system.
Frössling J, Agren EC, Eliasson-Selling L, Lewerin SS.
Prev Vet Med. 2009 Oct 1;91(2-4):137-45. Epub 2009 Jun 10
- Disease awareness, information retrieval and change in biosecurity routines among pig farmers in association with the first PRRS outbreak in Sweden.
Nöremark M, Lindberg A, Vågsholm I, Sternberg Lewerin S.
Prev Vet Med. 2009 Jul 1;90(1-2):1-9. Epub 2009 Apr 18
- Emergence of porcine reproductive and respiratory syndrome in Sweden: detection, response and eradication.
Carlsson U, Wallgren P, Renström LH, Lindberg A, Eriksson H, Thorén P, Eliasson-Selling L, Lundeheim N, Nörregård E, Thörn C, Elvander M.
Transbound Emerg Dis. 2009 May;56(4):121-31. Epub 2009 Feb 20
- Aviär influensa
Genetic characterization of the NS gene indicates co-circulation of two sub-lineages of highly pathogenic avian influenza virus of H5N1 subtype in Northern Europe in 2006.
Zohari S, Gyarmati P, Thorén P, Czifra G, Bröjer C, Belák S, Berg M.
Virus Genes. 2008 Feb;36(1):117-25.
- Pathology of natural highly pathogenic avian influenza H5N1 infection in wild tufted ducks (*Aythya fuligula*).
Bröjer C, Agren EO, Uhlhorn H, Bernodt K, Mörner T, Jansson DS, Mattsson R, Zohari S, Thorén P, Berg M, Gavner-Widén D.
J Vet Diagn Invest. 2009 Sep;21(5):579-87
- Blåtunga
Possible means of introduction of bluetongue virus serotype 8 (BTV-8) to Sweden in August 2008: comparison of results from two models for atmospheric transport of the *Culicoides* vector.
Agren EC, Burgin L, Lewerin SS, Gloster J, Elvander M.
Vet Rec. 2010 Sep 25;167(13):484-8
- Infection with bluetongue virus serotype 8 in Sweden in 2008.
Sternberg Lewerin S, Hallgren G, Mieziwska K, Berndtsson LT, Chirico J, Elvander M.
Vet Rec. 2010 Jul 31;167(5):165-70
- Development of a real-time RT-PCR assay based on primer-probe energy transfer for the detection of all serotypes of bluetongue virus.
Leblanc N, Rasmussen TB, Fernández J, Sailleau C, Rasmussen LD, Uttenthal A, Zientara S, Belák S, Hakhverdyan M.
J Virol Methods. 2010 Aug;167(2):165-71.
- Monitoring of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae: *Culicoides* Latreille) on farms in Sweden during the emergence of the 2008 epidemic of bluetongue.
Nielsen SA, Nielsen BO, Chirico J.
Parasitol Res. 2010 Apr;106(5):1197-203.

Mastitdiagnostik – ett viktigt hjälpmedel i juverhälsoarbetet

Juverinflammation, så kallad mastit, är den vanligaste sjukdomen bland svenska mjölkkor. Bakteriologisk undersökning av mjölkprover är en viktig del av kontrollen av mastit.

I de flesta fall av mastit är juvret infekterat med någon typ av bakterier. Bakterieförekomsten varierar beroende på typ av mastit men stafylokokker och streptokocker är vanliga fynd. För att kunna sätta in rätt behandling och förebyggande åtgärder är tillförlitlig diagnostik viktig. En förutsättning är att mjölkprovet tas sterilt och transporteras under lämpliga förhållanden. Tas provet i mjölkror bör provet förvaras kylt från gård till laboratorium oavsett årstid.

MJÖLKPROV TAS FRÅN ENSTAKA JUVERDELAR

Att ta mjölkprov från enstaka juverdelar och odla dessa på blodagar är sedan länge den rekommenderade metoden vid bakteriologisk undersökning i samband med mastit. Numera är det också möjligt att undersöka mjölkprov med PCR-teknik.

"Genom kontinuerliga kontakter med husdjursföreningar och praktiserande veterinärer identifieras behov av anpassad diagnostik vid speciella mastitproblem."

samband med juverhälsoutredningar på grund av *Streptococcus agalactiae*, en mycket smittsam bakterie. Vid sådana utredningar kan det också

Eftersom PCR har både för- och nackdelar jämfört med konventionell odling är det viktigt att ta hänsyn till dessa vid beslut om provtagning och tolkning av provsvar. Baserat på dagens kunskap rekommenderar SVA att PCR främst används i



Foto: Bengt Ekberg

svullen juverdel i samband med mastit. En förutsättning för att juverhälsoarbetet ska ge ett bra resultat är att diagnostiken är behovsanpassad och håller hög kvalitet.

vara aktuellt att undersöka tankmjölksprov med PCR. Även tankmjölksprov och andra typer av samlingsprov har för- och nackdelar jämfört med prov från enstaka juverdelar.

Genom kontinuerliga kontakter med husdjursföreningar och praktiserande veterinärer identifieras behov av anpassad diagnostik vid speciella mastitproblem. Exempel på diagnostik som därför finns tillgänglig är specifika verktyg för besättningsundersökningar av de smittsamma juverbakterierna *Staphylococcus aureus* och *S. agalactiae*. Andra verktyg vid individuella fall av mastit eller besättningsproblem är till exempel möjlighet att

verifiera bakterieväxt på platta och analys av udda provmaterial som strö och juverdukar. Det är också möjligt att undersöka resistens mot antibiotika. Penicillinkänslighet undersöks på alla isolerade stafylokocker medan utökad resistensundersökning görs efter önskemål.

FORSKNING ÄR NÖDVÄNDIGT

För att kunna upprätthålla en kvalitetssäkrad och behovsanpassad diagnostik är kontinuerligt arbete med forskning och utveckling nödvändigt. Därför initierar och genomför SVA regelbundet sådana undersökningar. Exempel på nyligen genomförda projekt är undersökningar av agglutinationstesters förmåga att identifiera *S. aureus*, för- och nackdelar med PCR samt betydelsen av kylning av mjölkprov under transport. Pågående forskningsprojekt rör bland annat genetisk variation bland viktiga stafylokocker och streptokocker.

Karin Persson Waller, statsveterinär, SVA



HAR NISSE RINGORM?

KATTER KAN VARA symptomlösa smittbärare av svamp som orsakar ringorm.

SVA REKOMMENDERAR att du provtar katten innan till exempel utställning, försäljning, besök hos kattuppfödare, om den har hudförändringar eller vid misstanke om smitta till människor.

VI HJÄLPER DIG MED ANALYSEN!

Ett preliminärt svar skickas efter sju till tio dagar. Inom tre veckor har du ett slutgiltigt svar.

LÄS MER om provtagningsinstruktioner och hur du skickar in ditt prov på www.sva.se



Foto: Helena Ohlsson/SVA



Epizootic ulcerative syndrome (EUS): SVA utvecklar diagnostiken för fruktad exotisk fisksjukdom

Fisksjukdomen EUS befaras få stora negativa konsekvenserna för Sveriges fiskbestånd om smittan når hit. För att snabbt kunna ställa diagnos ifall misstanke om smitta uppstår har SVA utvecklat PCR-teknik som nu utvärderas av flera länder i Europa.

Epizootic ulcerative syndrome (EUS) rapporteras orsaka sjuklighet och hög dödlighet hos fisk. EUS har hittills diagnostiserats hos mer än 70 olika fiskarter i Asien, Australien, Nordamerika och i Afrika. Den internationella handeln med akvariefisk världen över liksom omfattande globala båttransporter med utsläpp av ballastvatten medför risker för att sjukdomen sprids till Europa. Sjukdomen kan förväntas gynnas av den pågående klimatförändringen då sjukdomen uppträder vid temperaturer av 18-22° C och bildningen av zoosporer, som för smittan vidare, ökar i samband med kraftiga regnfall.

EUS orsakas av algsvampen *Aphanomyces invadans* och klassas som en exotisk anmälningspliktig sjukdom inom EU. Sjukdomen är också anmälningspliktig till världsorganisationen för djurhälsa, OIE. SVA liksom övriga nationella referenslaboratorier för fisksjukdomar i Europa måste därför ha diagnostik för att påvisa *A. invadans*. I ett samarbetsprojekt mellan Danmark, Nederländerna och Sverige inom Club 5, (Collaborating Veterinary Laboratories, CoVetLab, ett samarbete mellan europeiska veterinärmedicinska institut) har diagnostik för EUS nyligen utvecklats och utvärderats så att vi ska kunna diagnostisera EUS med bästa möjliga teknik.

MER ÄN 70 FISKARTER DRABBADE

I OIE:s ”Manual of Diagnostic tests for Aquatic Animals” listas de mer än 70 arter som hittills har rapporterats drabbas av EUS. Bland dessa märks olika arter av malfiskar (catfish), gurami (gourami), mulle (mullet), ormhuvudsfiskar (snakehead) och vissa ciklider av släktet Tilapia. Drabbade fiskarter tillhör inte vår vilda svenska fauna, men det är arter som förekommer som akvariefisk och som kan bli aktuella inom svenskt vattenbruk i framtiden. Sjukdomssymptomen hos känsliga fiskarter beskrivs som sår/röda fläckar i huden och ansvällningar/förhårdnader i muskulaturen. Hos särskilt känsliga arter bland till exempel ormhuvudsfiskarna övergår såren till utbredda huderosioner och sjukdomen kan leda till betydande dödlighet.

Nedan svullnad och fjällavlossning med blödningar hos regnbågslox (*Oncorhynchus mykiss*) injicerad med zoosporer från *A. invadans* ifrån en brittisk studie av EUS. Foto: Birgit Oidtmann, Cefas Weymouth Laboratory, Storbritannien



SÅ STÄLLS DIAGNOSEN

Svampens hyfer, de tunna celltrådar som svampen är uppbyggd av, växer in i muskulaturen och en kraftig immunologisk reaktion kan observeras genom de ansamlingar av långsmala immunologiska celler, så kallade granulom, som bildas runt

hyferna. Vävnadsmaterial ifrån muskel i anslutning till sår eller förhårdnader ska därför fixeras i formalin som sedan färgas med speciella färgningstekniker (bland annat Grocott-Gomori) så

att svamphyfer och

granulom kan

observeras mikroskopiskt. Om

den misstänkt drabbade fisken är döende, eller nyligen har dött, kan *A. invadans* odlas fram på agarmedium. Den framväxande algsvampen kan stimuleras till att bilda zoosporer, sfärer innehållande det genetiska material som behövs för utveckling av nya svamphyfer, och bildar då en så kallad sporboll som har ett karaktäristiskt utseende för släktet *Aphanomyces*.

En ny realtids-PCR har utvecklats vid SVA, för att kunna påvisa algsvampen *A. invadans* direkt i vävnadsprover eller ifrån framväxande svamphyfer eller zoosporer. Metoden utvärderas nu vid övriga institut inom Club 5-projektet. Om utvärderingen slår väl ut blir realtids-PCRen ett användbart verktyg för att utföra riktade undersökningar för att få svar på om EUS finns i Europa.

VAD HÄNDER OM EUS DRABBAR EUROPA?

EUS har beskrivits hos både odlad och vild fisk i sötvatten och i bräckvatten vid temperaturer omkring 18-22° C. Det finns därmed risker för att EUS skulle kunna etablera sig på våra breddgrader vid en eventuell introduktion. Konsekvenserna av detta skulle bli stora då varken behandling eller vaccination för närvarande är möjlig för att begränsa smittan.

A. invadans är en släkting till kräftpestsvampen, *A. astaci* som introducerades till Sverige genom import av levande kräftor i början av 1900-talet och som nu har slagit ut större delen av våra inhemska bestånd av flodkräftor. Vi vet i dagsläget inte hur mottagliga våra naturligt förekommande fiskarter är för *A. invadans*, men tekniken finns för att spåra den, om misstanken dyker upp.

Eva Jansson, forskare, SVA



Ovanstående bild. Sår i huden ned i muskulaturen hos Europeisk mal (*Silurus glanis*) injicerad med zoosporer från *A. invadans* ifrån en brittisk studie av EUS. Den europeiska malen är Sveriges största sötvattensfisk, en art som minskat kraftigt under 1900-talet bland annat genom vattenregleringar och annan påverkan på dess levnadsmiljö. Foto: Birgit Oidtmann, Cefas Weymouth Laboratory, Storbritannien

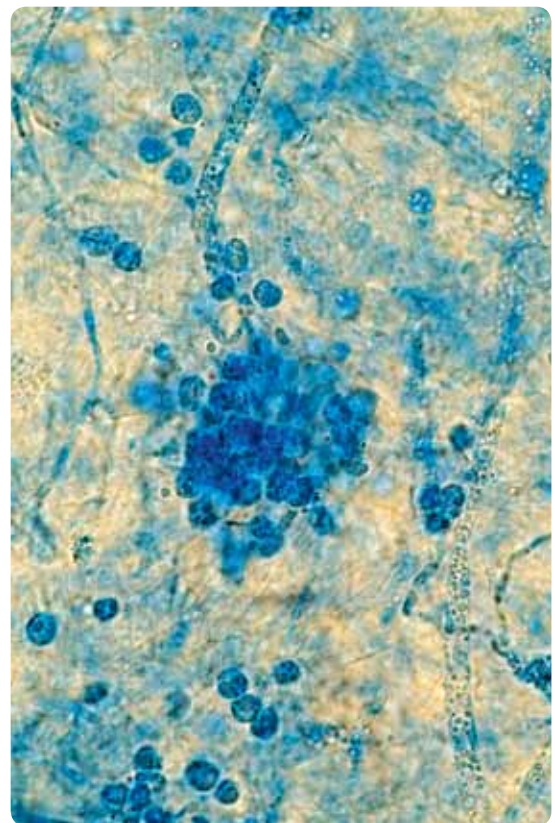


Foto: Eva Jansson

Bildade zoosporer samlade i en så kallad sporboll i anslutning till en av svampens tunna celltrådar (hyfer). Zoosporer har även lossnat från sporbollen. Zoosporerna innehåller det genetiska material som behövs för bildandet av nya svamphyfer av *Aphanomyces invadans*.

Ringorm

Namnet till trots så är ringorm ingen parasit utan en sjukdom som orsakas av hudsvampar. Ringorm är mycket smittsamt och kan vara svårt att bli av med. Elisabeth Bagge, laboratorie-veterinär och Marie Ederoth biomedicinsanalytiker vid SVA berättar här om sjukdomen och hur det går till när SVA ställer diagnosen.

Ringorm orsakas av smittsamma hudsvampar som lever på keratin. Keratin finns i hår hud, horn och naglar. Det finns tre grupper av hudsvampar, så kallade dermatofyter: *Tricophyton* spp., *Epidermophyton* spp. och *Microsporum* spp. Vissa arter går på människa (antropofila) andra går på djur (zoofila) och några arter finns i marken (geofila). De zoofila arterna har olika värddjur. Till exempel har *Tricophyton mentagrophytes* gnagare som värddjur och *Tricophyton erinacei* har igelkott som värddjur. Även om vissa arter trivs bäst hos sitt eget värddjur är ringorm en zoonos. Det innebär att de kan smitta mellan djur och människor.

Dermatofyter är opportunisterna, vilket betyder att vid rätt betingelser kan vem som helst få ringorm. Det är vanligare att unga individer, till exempel barn, valpar, kattungar, kalvar och äldre drabbas. Individer med nedsatt immunförsvar eller annan underliggande sjukdom drabbas också lättare.

SPORERNA ÖVERLEVER LÅNG TID I RÄTT MILJÖ

Svampen producerar ämnen, keratinaser och proteolytiska enzym, som bryter ner delar av överhud, hår och hårsäckar. Översta hudlagret luckras upp och hårstrån går av som ett resultat av detta. Det blir en inflammation som ses som en rodnad och ibland även svullnad i huden. Ett mer eller mindre ringformat hårlöst område bildas allt eftersom svampen letar sig utåt i jakt på nytt keratin för sin överlevnad. Dermatofyter hämmas av vissa proteiner som finns i blodet. Därför orsakar svampen inte skador i de djupare hudlagren där blodkärl finns. Dermatofyterna bildar sporer vilka är mycket tåliga och överlever lång tid i rätt

miljö. Det försvårar saneringen och ökar risken för återfall efter behandling.

RINGFORMADE RÖDA UTSLAG PÅ MÄNNISKA

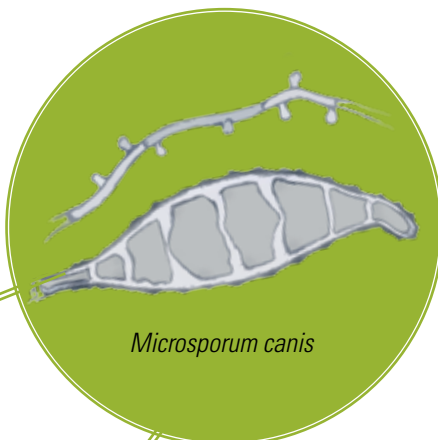
De zoofila arterna ger ringformade röda utslag på människa. Svampen är aktiv i rodnadens yttre kant i jakten på nytt keratin som näring. På djur blir det allt från ringformade förändringar till torr fnasig hud eller mer vätskande hudkrustor. Nötkreatur får klassiskt runda hårlösa förändringar. Hästar kan ha torr och mjällig hud eller mer krustiga och vätskande utslag. Katter och marsvin kan vara symptomfria smittbärare, men de kan även ha mer diffusa förändringar. Tiden från det att djuret har blivit smittat till det att symptom kan ses är 10-14 dagar hos. Sjukdomen spontanläker i allmänhet inom 8-12 veckor.

OLIKA ARTER HAR OLIKA FÄRG OCH VÄXTSÄTT

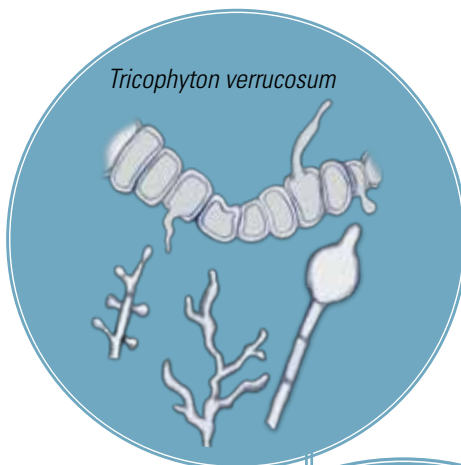
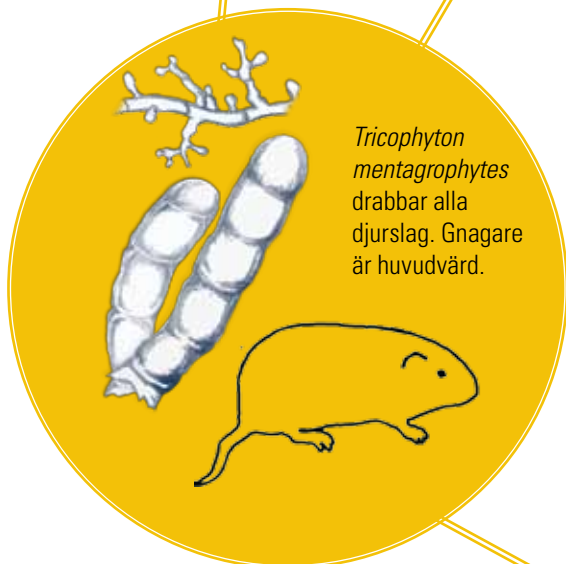
För att ställa diagnos odlas svampen först, därefter typas den vilket innebär att den renodlas och artbestäms i mikroskop. Hos häst och nötkreatur kan även direktmikroskopi av skadade hårstrån i 10 procentig kaliumhydroxid ge en viss vägledning. Men direktmikroskopi kan ge falskt negativa svar och ger heller inget svar på vilken dermatofyter djuret infekterats av.

Vid provtagning rycker man loss hår och hudflakor i yttre kanten av det misstänkta området. Provet skickas till laboratoriet där det odlas ut på speciella agarplattor för svamp. Provet odlas i 27°C upp till ca tre veckor, dermatofyter växer långsamt. Om provet visar sig vara positivt behöver det inte odlas tiden ut utan svaras ut efter typning. Olika arter av dermatofyter har olika färg och växtsätt på

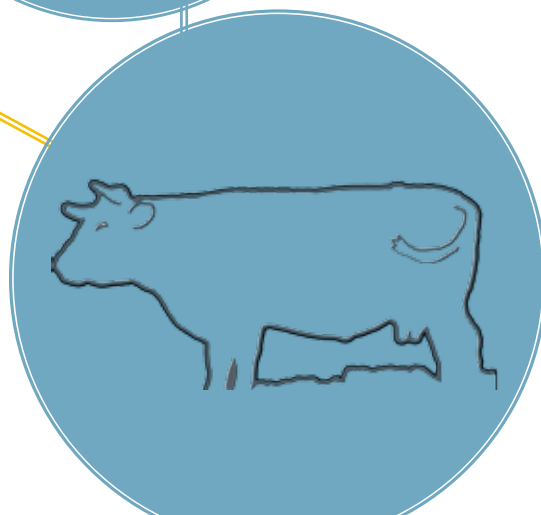
Texten fortsätter på sidan 20 →



RINGORM HOS KATT orsakas i de allra flesta fall av *Microsporium canis*. Katter som infekteras med *M. canis* kan vara symptomlösa smittbärare. På katterier är det i regel bara kattungarna som får symptom. Katter infekterade med *Tricophyton mentagrophytes* visar symptom, vilket gör smittan lättare att upptäcka. *T. mentagrophytes* bildar färre sporer och därmed minskas risken för smittspridning jämfört med *M. canis* där sporproduktionen är betydligt större. Visar katter symptom får de fläckvis håravfall, avbrutna hårstrån och fjällande hud. Förändringarna förekommer vanligen på huvud, hals, rygg och framben. Klåda förekommer sällan hos katt. Undantagsvis drabbas även klorna, ibland med klolossning som följd. En bakteriell sekundär infektion kan förekomma.

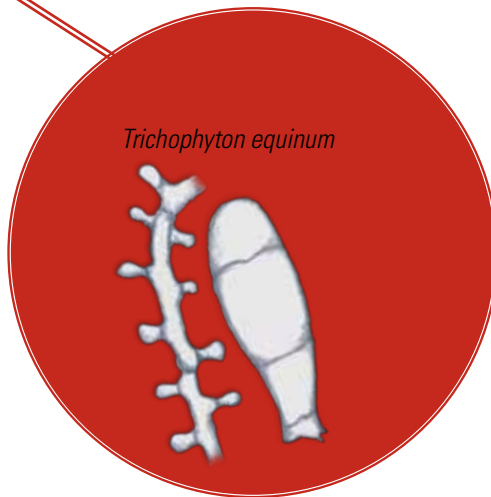
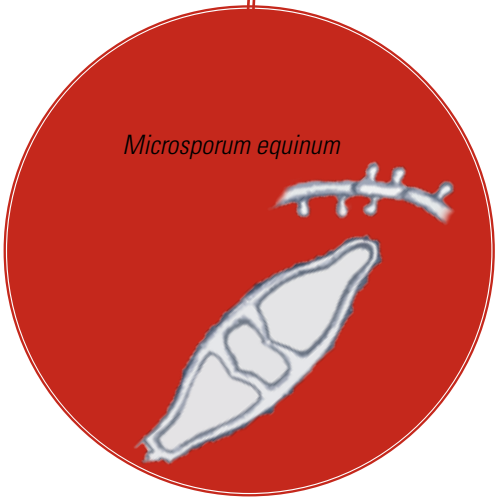


RINGORM HOS NÖTKREATUR orsakas oftast av *Tricophyton verrucosum*. I Sverige är sjukdomen vanligare i kalvköpanne besättningar och mjölkbesättningar än i köttdjursbesättningar. Många kalvköpanne ungnötsproducenter har ringorm mer eller mindre konstant. Livdjursförmedling är en viktig smittspridningskälla mellan gårdar. Nötkreatur får oftast tydliga hårlösa fläckar/ringar framför allt på huvud, hals och nacke.





SYMPTOMEN HOS HÄST varierar beroende på vilken art som infekterat hästen. *Trichophyton equinum* tycks ge en fuktigare infektion, medan *Microsporium equinum* ger en torrare variant med något större hårlösa partier. Klåda förekommer sällan och i första hand angrips huvud, hals och sadelgjordsläget. Något fler fall kan ses under den fuktigare delen av året. Sekundärinfektioner med bakterier förekommer också.



Illustrationer: Helena Johansson

fortsättning från sida 18

olika odlingsmedier, vilket utnyttjas vid typning. Då dermatofyter växer på svampagarplattor bildas olika hyfer, mikro- och makrokonidier (sporer). Dessa ser olika ut hos olika arter och med olika odlingsmedier kan man även påverka bildandet av dem. Med en bit klartejp där den klistriga sidan trycks mot svampen på agarplattan kan man enkelt få ett prov som kan undersökas i mikroskop. Tejpen spänns sedan över en droppe färg som ligger på ett objektglas. Efter det är det bara att titta i ljusmikroskop med 40 gångers förstoring.

SÅ TAR DU PROVET

Provtagning av katter och marsvin utan symtom sker genom att pälsen borstas med en ny, ren tandborste. Huvudet och frambenen borstas extra noga. Skicka tandborsten med päls i ett rent, torrt kuvert. Om en grupp katter ska provtas bör en ny

tandborste användas till varje katt, även om alla tandborstar sedan läggs i samma kuvert.

På övriga djurslag med symptom tas provet i det yttre området av misstänkta förändringar. Ta hudflagor och hårstrån som rycks loss från ytterkanten av det förändrade området och ta mycket material. Materialet läggs torrt på aluminium folie som sedan viks ihop till ett paket. Paketet läggs i ett kuvert och skickas till laboratorium som analyserar för svamp, med begäran om undersökning av "dermatofytos eller ringorm". Vanliga felkällor vid provtagning är få hårstrån, prov i plaströr som blir statiskt och fuktiga prover som utgör en risk för mögelöverväxt.

Elisabeth Bagge, laborativeterinär, SVA
Marie Ederoth biomedicinsanalytiker, SVA

Att måla biopsier

Att märka upp vävnadsprover och biopsier såsom delar av tumörer och andra knutor med bläckfärg är ett sätt att få ut mer av patologdiagnostiken. Här berättar Erik Ågren och Erika Karlstam, patologer vid SVA vad du som kirurg eller klinisk veterinär bör tänka på.

Förutom att provet åtföljs av en bra remiss med ordentlig information om patienten och den sjukliga förändringen så är identifiering av själva vävnadsbitarna något som underlättar patologens möjligheter att bedöma förändringarna och ge bästa möjliga svar. Färgmarkering av viktiga riktpunkter och områden på vävnadsprover med bläckfärg underlättar orientering av preparatets olika delar, visar var viktiga snittytor gjorts och var tumörgränser och eventuella spridningstendenser av tumörvävnad ska bedömas.

DIAGNOSTISK HJÄLP FÖR KLINIKERN

Knölar, vanligen tumörer eller andra nybildningar eller förändringar i hud, juver eller andra organ är vanligt förekommande prover som skickas till SVA för att bedömas genom mikroskopisk vävnadsundersökning. Förutom att en korrekt diagnos ska ställas, så kan patologen bidra med information om en påvisad tumör är godartad eller elakartad, om den visar tendenser till spridning, och om tillräckligt stor marginal av normal vävnad runt en tumör har tagits bort av kirurgen. Nyligen publicerades en artikel om rekommenderade riktlinjer och råd för att få ut så mycket information som möjligt när prover och biopsier skickas för

patologisk undersökning (ref 1). Här presenterar vi några av dessa förslag som bidrar till att kirurgen och den kliniska veterinären kan få ut så mycket information som möjligt från sina insända prover.

FIXERING OCH FIXERINGSFÖRÄNDRINGAR

Att skicka en bortopererad knöl eller förändring till en patolog för mikroskopisk bedömning börjar med att provet måste hanteras på ett korrekt sätt för att bevara vävnaden. Vanligen läggs provbitarna i tioprocentig formalinlösning, där en del vävnad behöver tio delar formalin för att fixeras ordentligt, och vävnadsbiten bör inte vara tjockare än 10 mm, eftersom formalinet endast tränger intill ca 5 mm djup. I blodfyllda organ tränger formalinet in sämre, och provet får då skäras i tunnare bitar. Stora prover kan skivas i ca 1 cm tjocka skivor innan fixering. Andra fixeringsmedel än formalin kan användas, beroende på organ och vilken undersökning som ska göras. Vävnader krymper något i formalin, och mer om det fixeras i alkohol. Detta innebär att till exempel tumörmarginaler kan vara mindre i mikroskopiska preparat jämfört med färsk vävnad. Vävnader bleknar och stelnar i formalin, och är fixerade efter ca ett dygn.

"Patologen kan bidra med information om en påvisad tumör är godartad eller elakartad, om den visar tendenser till spridning, och om tillräckligt stor marginal av normal vävnad runt en tumör har tagits bort av kirurgen."

UNDVIK OÖNSKADE FÖRÄNDRINGAR I PROVERNA

Provet ska vara så färskt som möjligt, och en bortopererad knöl bör läggas i formalin inom 30 minuter. Vävnad som opereras bort eller biopsier från inre organ kan dock gärna få svalna från kroppstemperatur till rumstemperatur innan den läggs i formalin. Formalinrör får inte frysa under transporten, för det uppstår kraftiga vävnadsförändringar när iskristaller bildas. En del etanol per



UPPMÄRKNING AV TRE OLIKA PROVBITAR FRÅN SAMMA DJUR

För att särskilja prover som läggs i samma formalinburk kan nålar med olika färgade huvuden användas. De kan också användas för att peka ut ett område eller mindre förändring av särskilt intresse, eller för att orientera vad som är till exempel yttlig eller djup del av provet. Ett annat sätt att märka upp proverna är att sy fast olika färgade suturtrådar.

Vävnadsbitar som är tjockare än 1 cm ska skivas i upp till centimeterstora skivor, där skivorna sedan hålls sammanhängande genom att inte skära igenom hela preparatets djup så att skivorna lossnar. Även om de tre preparaten ser olika ut i färskt tillstånd, så bleknar och förändras vävnaden vid formalinfixeringen. Därför underlättar uppmärkningen av olika prover en korrekt identifiering när de fixerade vävnaderna ska registreras och prepareras som mikroskopiska vävnadssnitt.

Foto: Erik Ågren



INFÄRGNING AV KIRURGISKA SNITTYTOR OCH VÄVNADSGRÄNSER

Bläckfärg och bomullstops eller träspatlar är allt som behövs. En bomullstops används för att vitfärge en djup snittyta på biopsin. I följebrevet noteras till exempel att vitmarkerat område är där en kontroll av tumörgränser ska göras, för att se om spridningstendenser finns och om kirurgen har lyckats skära bort all tumörvävnad. Bläckinfärgning är mycket bättre att märka upp kanter med än suturtrådar och färgpigmenten ses lätt vid mikroskopisk vävnadsundersökning, vilket underlättar för patologen att veta att man bedömer relevanta områden på preparatet.

Foto: Erik Ågren

tio delar formalin kan förhindra frysning under postgången vid stränga vintrar.

FÖRPACKNING AV PROVER

Använd raka provrör eller behållare med bred öppning då vävnaderna stelnar i formalin och kan bli omöjliga att få ut genom smala öppningar, om provet pressats ner i behållaren. Är det trångt i röret så är det för lite formalin i förhållande till vävnad. Rörformiga organ såsom tarm, livmoder med fler organ kan fyllas med formalin invändigt, för snabb och komplett fixering. Mycket små vävnadsprover läggs helst i en liten nätkassett, och skumgummissvampar kan läggas på båda sidor av tunna platta vävnader så att de inte krullar ihop sig vid fixeringen. Skickas flera olika tumörer från samma djur bör varje knöl läggas i ett separat rör, eller märkas upp med till exempel suturtrådar av olika färger, nålar med olikfärgade plasthuvuden, eller olikfärgat bläck (se nedan).

MEDFÖLJANDE INFORMATION

Remiss eller följesedel som alltid ska medfölja proven måste innehålla fullständig information, då det sällan finns tid och möjlighet att ringa eller söka kontakt med insändaren för att ta reda på saknad information. Patologens utlåtande baseras på en sammanställning av erhållen information från den kliniska veterinären som har remitterat ett prov samt vad provet i sig ger för information vid undersökningarna. Information från klinikern ger viktiga ledtrådar i bedömningen, och ju mer relevant information och riktade frågeställningar, desto bättre svar och kommentarer kan man få. Grundläggande fakta som behövs är notering om djurslag och ras, exakt anatomisk placering av förändringen med beskrivning av utseende, utbredning, form, gärna måttangivelser i mm eller cm, särskilt för hudförändringar, men även för inre förändringar. Utförda behandlingar, relevanta kliniskt kemiska resultat, klinisk diagnos eller misstanke och frågeställning. Allt det som patologen inte kan utläsa från ett formalinfixerat och därmed blekt och stelnat sockerbitsstort vävnadsprov.

ATT MÅLA TUMÖRER

Vid kirurgisk borttagning av tumörer tas vanligen också en zon med normal vävnad runt nybildningen bort för att minimera risken för att lämna

kvar tumörvävnad och för att bedöma eventuella spridningstendenser vid den mikroskopiska vävnadsundersökningen. För att konstatera att man lyckats operera bort hela tumören behöver relevanta skurna kanter på biopsin bedömas. Bläck med olika färger kan penslas på biopsin olika kanter och delar för att orientera sig på vävnadsbiten, visa alla skurna gränser för patologen som ska bedöma preparatet, eller att peka ut områden av annat intresse.

Bläckfärg ska helst appliceras före formalinfixering, men kan göras efteråt också. Bläckfärgerna ska vara för kirurgisk användning, eller av annan vattenfast typ för att inte sköljas bort vid prepareringen.

Vävnaden läggs eller duttas upprepat på absorberande material för att ytan ska vara torr innan bläcket läggs på med någon form av lämplig applikator, till exempel bomullstopps. Undvik att doppa ner vävnaden i bläck. Bläcket måste torka helt under ca fem till tio minuter innan preparatet läggs i formalin för fixering. Ska större preparat skivas, så färgas vävnaden först och får torka innan skivning, så att färg inte förs in på de nya snittytorerna. Använd helst färgerna svart, gult eller grönt, eftersom blått och rött ingår i standardinfärgning av vävnadssnitten (hematoxylin och eosin).

Har du frågor eller funderingar om hur du kan få ut mer av patologiproverna, hör av dig till enhet för patologi och viltsjukdomar på SVA!

Erik Ågren, patolog, Dipl. ECVP
Erika Karlstam, patolog, Dipl. ECVP

Referens:

Kamstock DA, Ehrhart EJ, Getzy DM, Bacon NJ, Rassnick KM, Moroff SD, Liu SM, Straw RC, McKnight CA, Amorim RL, Bienzle D, Cassali GD, Cullen JM, Dennis MM, Esplin DG, Foster RA, Goldschmidt MH, Gruber AD, Hellmén E, Howarth EV, Labelle P, Lenz SD, Lipscomb TP, Locke E, McGill LD, Miller MA, Mouser PJ, O'Toole D, Pool RR, Powers BE, Ramos-Vara JA, Roccabianca P, Ross AD, Sailasuta A, Sarli G, Scase TJ, Schulman FY, Shoieb AM, Singh K, Sledge D, Smedley RC, Smith KC, Spangler WL, Steficek B, Stromberg PC, Valli VE, Yager J, Kiupel M; American College of Veterinary Pathologists' Oncology Committee. Recommended Guidelines for Submission, Trimming, Margin Evaluation, and Reporting of Tumor Biopsy Specimens in Veterinary Surgical Pathology. *Veterinary Pathology*, 2011 Jan;48(1):19-31

Forskning ska öka diagnostiken för luftvägsinfektioner hos häst

Virusorsakade luftvägsinfektioner hos häst är vanligt förekommande men inte alltid lätt att urskilja. Inom framförallt hästsporten blir infektionerna en störning då hästarna presterar sämre. Helena Back, veterinär vid SVA, forskar på dessa så kallade subkliniska infektioner när SVA satsar på att utveckla och bredda diagnostiken för luftvägsinfektioner hos häst.

Luftvägsinfektioner hos häst yttrar sig vanligen i form av symptom såsom feber, hosta, näsflöde och nedsatt allmäntillstånd. I tider där hotet om antibiotikaresistens blivit allt mer påtagligt är det än mer viktigt att antibiotika bara används i de fall där det verkligen behövs. Antibiotika har ingen effekt på virusinfektioner, vilket betyder att det inte hjälper hästen att bli frisk från en luftvägsinfektion orsakad av virus. Förutsättningar för att hästar med luftvägssymptom inte slentrianmässigt behandlas med antibiotika är dels en ökad medvetenhet hos veterinärer, dels en förbättrad och effektiviserad diagnostik.

När man i dagsläget talar om vanliga luftvägsinfektioner orsakade av virus i Sverige är det främst herpesvirus 1 och 4, influensa, rhinitvirus A och B som beskrivs, men även ekvint arteritvirus kan förekomma i luftvägsform. Dessa virusjukdomar kan förekomma med tydliga kliniska symptom, där dess verkan är uppenbar, men också i mera subklinisk form, där dess effekt på hästarnas prestation är mindre utredd.

Förutom de virus man känner till och som påverkar luftvägarna och troligen även prestationsförmågan hos tävlingshästar är det sannolikt att det även finns ej beskrivna virus som ligger i bakgrunden och samverkar med kända virus eller andra mikroorganismer vid ett sjukdomsförlopp.

Infektioner i luftvägarna anses allmänt vara en av de främsta orsakerna till prestationsnedsättning

hos sporthästar och utbrott av kliniska luftvägsinfektioner har stor betydelse för hästsporten. Till exempel blev dess verkningar särskilt kännbara för den svenska travsporten under 2007, då ett större antal stall drabbades av ovanligt kraftiga utbrott av influensa. De flesta av hästarna som insjuknade var ovaccinerade. Ett fåtal vaccinerade hästar drabbades också men med betydligt lindrigare symptom. En preliminär studie vid SVA visade att den orsakande virusstammen var närbesläktad med en amerikansk variant av hästinfluensa som inte ingick i de då använda vaccinerna. Resultatet av detta blev bland annat att Svensk Travsport återinförde obligatoriskt vaccination mot hästinfluensa från oktober 2009, vilket med all sannolikhet kommer innebära ett kraftigt minskat antal utbrott av klinisk influensa under kommande säsonger. Detta betyder dock inte nödvändigtvis att influensavirus slutar cirkulera i den svenska travhästupulationen.

När det gäller lågvirulenta och subkliniska virusinfektioner är sjukdomssymptom mer diffusa och betydelsen således mindre uppenbar. Inom travsporten anser man dock allmänt att lågvirulenta och subkliniska virusinfektioner är ett gissel som ger upphov till nedsatt prestationsförmåga, och typfallet beskrivs som en högpresterande häst som plötsligt tappar formen och inte orkar i mål. Att utreda orsaken är ofta en utmaning för såväl veterinär som tränare och det behövs mer kunskap inom både diagnostiska metoder och tolkning av analyser.

PROVTAGNING OCH DIAGNOSTIK

De vanligast sättet att diagnostisera virusinfektion i luftvägar hos häst är genom påvisande av virus eller genom att påvisa antikroppar mot infektionen, så kallad serologi.

En pågående virusinfektion kan diagnostiseras genom att föröka viral nukleinsyra (DNA) genom så kallad PCR-teknik (polymerase chain reaction).



Foto: Helena Back

I forskningsprojektet sker omfattande provtagningar, blodprov, nässvabbar och endoskopi. På bilden tas blodprov på en av hästarna som ingår i projektet.

Chansen att påvisa nukleinsyra från ett virus är störst om provet tas så tidigt som möjligt efter att hästen har börjat visa kliniska symptom, helst inom tre dygn. Provet tas med hjälp av en provtagningspinne ca 1 dm upp i hästens näsborre, kontakta gärna SVA för rekommendation och eventuell rekvisitering av material.

Antikroppar mot herpesvirus och rhinitvirus kan analyseras från serum. Då antikroppar kan kvarstå i månader efter att en infektion har klingat av använder man sig ofta av parprov, det vill säga två prov tas med ca två veckors mellanrum. En stegring av antikropparna kan bedömas som en pågående infektion.

FORSKNING MED FOKUS PÅ LUFTVÄGSINFJEKTIONER

Under 2010 startade med hjälp av stiftelsen svensk hästforskning ett stort projekt med fokus på luftvägsinfektioner orsakade av virus hos häst. Projektets titel är "Betydelsen av lågvirulenta virus och subkliniska luftvägsinfektioner hos svenska travhästar". Högpresterande travhästar följs under minst ett års tid där provtagning och diagnostik sker både från nässvabb och med hjälp av serologi. Hästarna tränas, tävlas och står uppstallade i sin hemmamiljö. Provtagning sker en gång i månaden samt att extra prover tas om någon av hästarna uppvisar kliniska symptom från luftvägarna vid annat tillfälle. I samband med provtagningen utför hästarna ett standardiserat arbetsprov för att provsvaren ska kunna relateras till en prestation.

Projektet har flera syften, bland annat få en

uppfattning om hur utbredd olika luftvägsinfektioner orsakade av virus är inom den svenska travhästpopulationen, upptäcka hittills okända virus och utveckla diagnostiken.

SVA har de senaste åren erbjudit ett så kallat luftvägs paket, där man med en nässvabb kan påvisa nukleinsyra från influensa, herpesvirus -1 och -2, ekvint arteritvirus och rhinitvirus typ B. En av målsättningarna med projektet är att utveckla och bredda diagnostiken för luftvägsviroser och troligen kommer nya olika paketlösningar att presenteras redan under kommande år.

Helena Back
veterinär, forskarstuderande, SVA

Referenser

Bailey, C.J., Reid, S.W., Hodgson, D.R., Rose, R.J., 1999, Impact of injuries and disease on a cohort of two- and three-year-old thoroughbreds in training. *Vet Rec* 145, 487-493.

Dynon, K., Black, W.D., Ficorilli, N., Hartley, C.A., Studdert, M.J., 2007, Detection of viruses in nasal swab samples from horses with acute, febrile, respiratory disease using virus isolation, polymerase chain reaction and serology. *Aust Vet J* 85, 46-50.

Gröndahl, G., Eriksson, M., 2008, Lönt att vaccinera mot 2007 års hästinfluensa? *SVAVET*, 4-8.

Newton, J.R., Wood, J.L., Chanter, N., 2003, A case control study of factors and infections associated with clinically apparent respiratory disease in UK Thoroughbred racehorses. *Prev Vet Med* 60, 107-132.

Wilsner, S., Allen, W.R., Wood, J.L., 2006. Factors associated with failure of Thoroughbred horses to train and race. *Equine Veterinary Journal* 38, 113-118.



Genom att påvisa DNA från *Streptococcus equi* med så kallad PCR-teknik direkt från en e-svabb blir svaren både säkrare och snabbare än vid traditionell odling med biokemisk typning. Bilden visar kolonier av *Streptococcus equi* odlade traditionellt på agarplatta.
Foto: Bengt Ekberg

Provtagning med e-svabb förenklar kvarkadiagnostiken

Diagnostikutveckling vid SVA visar att provtagningar i näshålan hos häst med e-svabb och i näshåla/svalg med nässköljprov ger bäst resultat för att påvisa *S. equi*.

Kvarka orsakas av bakterien *Streptococcus equi* subspecies *equi* (*S. equi*) och är en mycket smittsam övre luftvägsinfektion hos häst. Vanliga kliniska symtom är feber, varigt nässekret, svullna lymfknutor som kan utvecklas till bölder i huvud- och halsregionen, nedsatt aptit och hosta. Sjukdomen är ofta svår att hantera i en besättning då den kan pågå under lång tid och symtomfria smittbärande förekommer. Det är därför av största vikt att diagnos ställs snabbt för att förhindra smittspridning till andra hästar i det egna stallet och till hästar i andra stall.

PROVTA TIDIGAST 24 TIMMAR EFTER SYM TOM

Under senare tid har olika studier visat att hästar börjar utsöndra *S. equi* först 24-48 timmar efter att kliniska symtom debuterat. Detta innebär att prov för verifiering av diagnos bör tas först efter denna tid. Hästarna kan, efter att de kliniska symtomen klingat av, vara symtomfria bärare av *S. equi* i sina luftsäckar och sprida smitta till andra hästar under lång tid. Kvarka är en vanligt förekommande sjukdom i Sverige och diagnosen är anmälningspliktig på kliniska symtom och på laboratorieverifierad diagnos.

Vid SVA pågår sedan flera år olika projekt relaterade till kvarka. I vår första studie har en realtids-PCR tagits fram för påvisande av *S. equi*

respektive den närbesläktade opportunistiska bakterien *Streptococcus equi* subspecies *zooequidemicus* (*S. zooequidemicus*). *S. zooequidemicus* kan isoleras från luftvägsprover från friska hästar men även från hästar med luftvägssjukdom och också andra infektioner hos häst, till exempel livmoderinflammation och sårinfektion.

KVARKA-PCR UTFÖRS DIREKT FRÅN E-SVABBEN

Doktorand Susanne Lindahl utvärderar i sina studier provtagningsmaterial och anatomiska provtagningsställen på hästar med kvarkasymtom och också analysmetoder på laboratoriet. Provtagningar i näshålan med e-svabb och i näshåla/svalg med nässköljprov visar bäst resultat för att påvisa *S. equi*. Provtagning med e-svabb ska göras långt in i näshålan efter att den yttre delen av näshålan torkats rent med NaCl. Kvarka-PCR ger en snabb och säker diagnostik och kan nu utföras direkt från e-svabben eller skölvätskan. Kvarka-PCR är en känsligare metod för att upptäcka *S. equi* än traditionell bakteriologisk odling och biokemisk typning och rekommenderas vid frågeställningen kvarka.

Projektet är finansierade av Stiftelsen Hästforskning och Formas, Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggnad.

För vidare information om kvarka se www.sva.se/kvarkapcr.

Susanne Lindahl, doktorand och veterinär SVA/SLU, Viveca Bäverud, laborator, veterinär, SVA, Anna Aspán, forskare, SVA

Granulocytär anaplasmos: Snabbt svar och säker diagnos med PCR-diagnostik

Sjukdomen granulocytär anaplasmos, tidigare känd som ehrlichios, orsakas av bakterien *Anaplasma (A.) phagocytophilum* och sprids via fästingar. Den kan bland annat leda till feber hos flera djurslag, såsom häst och hund, samt till så kallad betesfeber hos idisslare.

SVA:s PCR-undersökning ger ett snabbt svar och en säker diagnos då bakterie-DNA påvisas i blod (EDTA) i akut infektionsskede. Metoden är mycket känslig och specifik och ett positivt resultat kan erhållas redan tidigt i sjukdomsskedet.

SNABB OCH SÄKER HJÄLP MED PCR

Det finns få studier som beskriver under hur lång tid efter symtomdebut det går att påvisa bakterie-DNA i blod. En svensk infektionsstudie på häst visade att blodet var positivt för *A. phagocytophilum* under två veckor efter första feberdagen. Efter adekvat antibiotikabehandling försvinner bakterien snabbt ur blodet, och kan då inte detekteras med hjälp av PCR. Det är alltså viktigt att ta blodprovet innan antibiotikabehandling sätts in.

ÄVEN FÄSTINGAR KAN ANALYSERAS MED PCR

Fästingar kan också analyseras med PCR för att detektera bakterie-DNA. Man kan plocka flera fästingar och analysera dem en och en, eller som en pool.

Under feberfasen kan man ibland via mikroskopi påvisa bakterieinklusioner så kallade morula (koloniaggregat av *A. phagocytophilum*) i de vita blodkropparna (neutrofiler). Denna metod är inte lika specifik eller känslig som PCR och används idag i allt mindre utsträckning vid diagnostik för granulocytär anaplasmos.

Information om infektionen, symtom och behandling finns på www.sva.se/anaplasma.

Erik Eriksson, laboratorieveterinär, SVA



Foto: Bengt Ekberg

Närbild av fästingen *Ixodes ricinus* som sprider granulocytär anaplasmos i Sverige.



Foto: Bengt Ekberg

Vid misstanke om akut infektion med anaplasma ger PCR-analys svar samma dag.

Hästparasiter:

Antalet avmaskningar kan halveras med hjälp av träckprovsresultat

Resistens mot maskmedel är ett växande problem och ett hot mot hästars hälsa. Men utvecklingen går att bromsa. Genom avmaskning utifrån träckprovsresultat minskar användningen av maskmedel. SVA:s träckprovdiagnostik och rådgivning ger dig kontroll över parasiterna.

De viktigaste parasiterna hos häst är blodmask, spolmask och bandmask och de smittar huvudsakligen via betet. Alla hästar är mer eller mindre infekterade med inälvsparasiter, men en mindre mängd stör dessbättre inte djurens hälsa. Föl och unghästar är mer känsliga för parasitangrepp än vuxna hästar och parasitbekämpning skall ske med hänsyn till både hästarnas ålder och gårdens driftsform.

Små blodmaskar (*Cyathostominae*) är de vanligast förekommande maskarna. Hästar i två till tre års ålder kan utskilja stora mängder blodmaskägg. Från det att larver tas upp på betet tar det cirka två månader innan vuxna maskar har utvecklats och börjat producera ägg. Larver av små blodmaskar kan dock ligga vilande i tarmslemhinnan under lång tid, upp till flera år och då är de svåra att nå med maskmedel. Dessa vilande larver mognar successivt fram och utvecklas till vuxna maskar.

Stora blodmasken (*Strongylus vulgaris*) är den mest skadliga av hästens parasiter. Livscykeln för *S. vulgaris* är fem till sex månader vilket betyder att en smitta som förvärvas under sommaren inte kan upptäckas genom träckprov förrän framåt årsskiftet. SVA påvisar larver av stor blodmask i 15-20 procent av de besättningar som undersöks. Denna siffra kan jämföras med situationen i Danmark där stor blodmask förekommer i mer än 50 procent av besättningarna (Krarup, personlig kommunikation). *S. vulgaris* är hästens mest skadliga parasit och SVA:s uppfattning är att



Små blodmaskar är den vanligaste inälvsparasiten hos häst.

Foto: Bengt Ekberg



Spolmask drabbar framförallt föl.

Foto: Bengt Ekberg



Bandmask förekommer hos hästar i alla åldrar.

Foto: Bengt Ekberg

avmaskning alltid bör utföras när sådana larver påvisas.

Spolmask (*Parascaris equorum*) drabbar framförallt föl och kan vara ett bekymmer på stuterier där höga smittryck byggs upp. Smitta tas upp via munnen från omgivningen där ägg spridits från tidigare infekterade föl. Spolmaskägg är ytterst tåliga och kan leva kvar i hagar och stall i flera år. Livscykeln är tio till tolv veckor lång och ägg kan



Under maj månad analyserar SVA:s laboratorium flera hundra träckprov per dag.

påvisas hos föl från tolv veckors ålder.

Bandmask (*Anoplocephala perfoliata*) är allmänt förekommande hos hästar i alla åldrar. I bandmaskens livscykel ingår en mellanvärd, ett litet kvalster som lever på marken. Mängden ägg som utskiljs från en bandmaskinfekterad häst varierar och vid träckprovsundersökning måste en speciell metod användas för att påvisa äggen.

DIAGNOSTIK AV INÄLVSPARASITER

Metoder som används vid träckprovsanalyser bygger på att maskägg flyter upp i ett så kallat flotationsmedium, till exempel mättad koksalt- eller sockerlösning eller zinksulfat. Beroende på val av flotationsmedium samt hur stor mängd träck som metoden utgår från varierar chansen att påvisa olika slags ägg. I ett medium med hög densitet flyter ägg lättare upp men dessvärre även skräp, vilket försvårar avläsningen. Utöver olika flotationsstekniker används odling för att identifiera hästar som är infekterade med stor blodmask. Emellanåt efterfrågas samlingsanalys där prov från upp till tre hästar ingår. Värdet av detta är dock begränsat eftersom återkommande låg- respektive högutskiljande hästar då inte kan identifieras. Följande metoder används av SVA vid undersökning av träckprov från häst:

Kvalitativ analys av parasitägg

Denna metod är tveklöst den bästa, det vill säga den känsligaste och säkraste för att påvisa de vanligaste maskäggen i träckprov. SVA använder alltid en kvalitativ metod för enstaka prov om inte någon annan efterfrågas. Analysen utförs på så mycket som 30 gram träck och som flotationsmedium används en mättad socker-saltlösning med specifik vikt på 1,270. Metoden är tidskrävande och

dyr men har den stora fördelen att bandmaskägg kan påvisas. Känsligheten är hög, mer än 90 procent av förekommande ägg upptäcks om hästen är infekterad med minst 20 bandmaskar. Resultat av bandmaskundersökning anges som förekomst eller ej medan övriga parasitägg anges enligt en subjektiv skala från ingen förekomst till massförekomst.

Kvantitativ analys enligt McMaster

Äggräkning enligt McMaster är enkel och snabb att utföra. Bandmaskägg kommer dock inte upp vid en McMaster-räkning. Analysen utgår från 3 gram träck och vanligtvis används mättad koksaltlösning (specifik vikt på 1,200) som flotationsmedium. Resultat anges som antal ägg per gram (epg) men eftersom epg för ett och samma prov kan variera med 30-50 procent är det en fördel om resultat översätts till en bedömningsskala liknande den för kvalitativ undersökning.

Odling för detektion av stor blodmask

Ägg från små och stora blodmaskar kan inte särskiljas till utseedet så för att avgöra om en häst är infekterad med stor blodmask odlas träck vid +25° C i tio dagar. Under denna tid utvecklas blodmaskäggen till det tredje larvstadiet som efter anrikning med Baermans trättmetod undersöks och identifieras i mikroskop.

Vid undersökning av träckprover som skickas in på våren inom ramen för SVA:s så kallade övervakningsprogram används en kombination av kvalitativ och kvantitativ analys.

PARASITÖVERVAKNING I HÄSTBESÄTTNINGAR

SVA initierade 2006 ett analys- och rådgivningspaket för hästbesättningar med minst åtta hästar

Tabell 1. Totalt 482 hästar provtogs på våren 2008, 2009 och 2010. Med ett tröskelvärde på 200 epg visade sig 60 procent av hästarna återkomma med liknande resultat alla tre åren. Epg är antalet ägg per gram träck.

	Återkommande <200 epg	Återkommande >200 epg	Varierande	Totalt antal provtagna hästar
Antal hästar	201	85	196	482
Procent	42	18	40	100

som var intresserade av individuella träckprovsanalyser och riktad selektiv avmaskning. Konceptet inkluderar en till tre årliga träckprovsanalyser och gårdsspecifik planering. Hästägaren får rådgivning som bygger på träckprovsresultat och förhållanden på gården, till exempel beläggning, betesrutiner och åldersfördelning. Information om de sistnämnda faktorerna anges i ett frågeformulär som skickas tillsammans med proven första gången. På våren undersöks varje individ genom äggräkning och en utökad underökning för bandmask. Analysen görs i två steg: först en äggräkning där mättad salt-sockerlösning används som flotationsmedium och därefter en extra centrifugering för att påvisa eventuella bandmaskägg. Utöver dessa individuella undersökningar utförs odling för stor blodmask på prov som poolats fyra och fyra. Andra tidpunkter under året som hästarna provtas utförs endast en äggräkning.

Det är viktigt att besättningar med jämna mellanrum utför undersökning av effekten av avmaskning. I Sverige är det dokumenterat att små blodmaskar i hög grad är resistenta mot maskmedel av typen bensimidazoler. Fall av pyrantelresistens har också observerats. Spolmaskar är i regel resistenta och överlever vid avmaskning med ivermektin. Med anledning av att resistens mot maskmedel sprider sig i Europa erbjuder SVA 2011 en uppföljande undersökning efter avmaskning för att få information om eventuell förekomst av resistens. Träckprov tas då före avmaskning och 10-14 dagar senare.

RESULTAT FRÅN ÖVERVAKNINGSGÅRDAR

Cirka 350 gårdar använder sig idag av SVA:s övervakningsprogram och flera har varit med sedan starten 2006. Majoriteten av gårdarna är inackorderingsstall och ridskolor. Med data från flera tusen hästar varje år finns goda förutsättningar att kunna följa effekten av riktad selektiv avmaskning och få indikation på förändringar av resistenssitua-

tionen. En fördel för de ansvariga laboratorieveterinärerna är att de återkommande proven i övervakningsprogrammet ger goda möjligheter till uppföljning och utvärdering av de egna rekommendationerna.

Mängden ägg som utskiljs är sällan jämnt fördelad i en besättning. Oftast ansvarar 20-30 procent av hästarna för 80-85 procent av den totala mängden ägg som en flock utskiljer. Detta betyder att riktad avmaskning av ett fåtal individer oftast är tillräckligt för att förebygga ett högt smittryck i gräshagen. Vidare förekommer vanligtvis återkommande låg- respektive högutskiljande hästar i en besättning. Vid en jämförelse av resultat från 482 hästar som provtogs tre år i följd visade majoriteten av hästarna liknande resultat alla tre åren (tabell 1).

Larver av *S. vulgaris* påvisas i 15-20 procent av besättningarna som är med i SVA:s övervakningsprogram. Intressant är att vi ofta även finner larver i odlingar där antalet ägg vid räkning är inga alls eller ytterst få, 0-50 epg. Följaktligen är det väsentligt att odla även prov som vid äggräkning är negativa om man vill fånga upp stor blodmask. Av de besättningar som var positiva för *S. vulgaris* 2010 var det endast tio procent som hade varit positiva även föregående år; de flesta var alltså nya besättningar.

Eva Osterman Lind, laboratorieveterinär

Referenser

Kaplan, R. M. and Nielsen, M. K. An evidence-based approach to equine parasite control: It ain't the 60s anymore. *Equine Vet J.* 2010, 22: 306-316

Osterman Lind, E., Kuzmina, T., Ugglå, A., P. Waller & J. Höglund. 2007. A field study on the effect of some anthelmintics on cyathostomins of horses in Sweden. *Veterinary Research Communications* 31:3402-3405.

Osterman Lind, E. & Christensson, D. Anthelmintic efficacy on *Parascaris equorum* in foals on Swedish studs. *Acta vet Scand.* 2009, 51:45

Få tid över till annat – låt SVA:s experter undersöka dina mjölkprover

SVA utför snabb och säker diagnostik med analysresultat direkt i kokontrollen/individjuver

VI ERBJUDER:

- allmän bakteriologisk undersökning av mjölk
- PCR-undersökning avseende *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* och *Mycoplasma bovis*
- specialiserade undersökningar avseende *Streptococcus agalactiae* och *Staphylococcus aureus*
- verifiering av bakterieisolat från platta

VILL DU VETA MER?

Kontakta SVA:s mastitlaboratorium 018-67 40 00 eller läs mer på www.sva.se/mastit

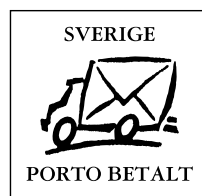


Högsäsong för fästingar. Akut hög feber hos hund och häst? Det kan vara anaplasmainfektion!

När du misstänker akut infektion med anaplasma på hund och häst och vill ha ett svar samma dag. Skicka ett EDTA-blodprov till SVA för PCR-analys!

För mer information se www.sva.se/anaplasma



**B**

Kronisk diarré – ett besvärligt problem: Ny kombinerad analys avseende trichomonas och giardia hos katt

KRONISK DIARRÉ ORSAKAD AV parasiter är ett vanligt problem hos gruppållna katter.

SNABB OCH PRISVÄRD ANALYS. Enkel provtagning.
Avföringsprov skickas till SVA. Svar erhålls inom tre dagar.

PROVTAGNINGSinSTRUKTIONER och ytterligare info på
www.sva.se/kattdiarre

www.sva.se/kattdiarre



STATENS
VETERINÄRMEDICINSKA
ANSTALT

STABEN FÖR MARKNAD OCH INFORMATION

besök. Ulls väg 2B **post.** 751 89 Uppsala **telefon.** +46 18 67 40 00

fax. +46 18 30 91 62 **e-post.** sva@sva.se **webb.** www.sva.se