



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# **Brucellos**

## **– förekomst och bekämpning inom EU**

*Anna Larsson*

---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 25

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2012

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## **Brucellos – förekomst och bekämpning inom EU**

Brucellosis – prevalence and eradication within EU

*Anna Larsson*

**Handledare:**

Susanna Sternberg-Lewerin, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Examinator:**

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2012

**Omslagsbild:** -

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2012: 25  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** brucellos, kontroll, förekomst, eu, bekämpning, smittskydd

**Key words:** brucellosis, control, prevalence, eu, eradication



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>INLEDNING.....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIAL OCH METOD .....</b>	<b>3</b>
<b>LITTERATURÖVERSIKT.....</b>	<b>3</b>
<b>Brucellos.....</b>	<b>3</b>
<i>Klinisk bild .....</i>	<i>4</i>
<i>Smittväg .....</i>	<i>4</i>
<i>Diagnostik.....</i>	<i>4</i>
<i>Behandling.....</i>	<i>4</i>
<b>Förekomst i EU.....</b>	<b>5</b>
<b>Kontroll inom EU.....</b>	<b>7</b>
<i>Vid utbrott .....</i>	<i>8</i>
<i>Vaccinering .....</i>	<i>8</i>
<i>Slakt/utslagning.....</i>	<i>8</i>
<i>Tester.....</i>	<i>9</i>
<b>Utmaning .....</b>	<b>9</b>
<i>Falskt positivt testresultat .....</i>	<i>9</i>
<i>Smitta i vilda populationer .....</i>	<i>10</i>
<i>B. melitensis hos nötkreatur.....</i>	<i>10</i>
<b>DISKUSSION .....</b>	<b>10</b>
<b>REFERENSER .....</b>	<b>12</b>

## **SAMMANFATTNING**

Brucellos är en zoonos med stor samhällspåverkan såväl ekonomiskt som socialt. Infektionen kan drabba majoriten av världens däggdjur och orsakar reproduktionsstörningar hos värdjuren medan de humana fallen karakteriseras av undulerande feber. Alla aborter i sen dräktighet skall betraktas som misstänkta fall av brucellos. Europeiska Unionen (EU) vill bekämpa sjukdomen helt och inriktar sig främst på *Brucella abortus* och *Brucella melitensis* men även till viss del *Brucella suis* då dessa anses höra samman med såväl de humana fallen som de största ekonomiska förlusterna. EU motiverar sina medlemsländer med finansiella bidrag till de nationella bekämpningsprogrammen. European Food Safety Authority (EFSA) och European Center for Disease prevention and Control (ECDC) ger ut en årlig rapport om situation och utveckling beträffande zoonoser och livsmedelsburna smittor inom unionen. Rapporten grundar sig på medlemsländernas egna rapporteringar. Enligt dessa rapporter har EU det senaste decenniet minskat antalet humanfall per år med nära 90 %, trots att antalet medlemsländer nästan fördubblats. Samtidigt har allt fler medlemsländer förklarats officiellt fria från brucellos. Dessvärre verkar den minskande trenden stagnerat något då flera regioner som idag har hög prevalens inte verkar göra några större framsteg i bekämpningen. Bristen på framsteg tros bero på ekonomiska, sociala och strukturella samhällsfaktorer. Framtida utmaningar blir förutom att få bukt med problemområden att hindra en återintroduktion från till exempel den reservoar som finns hos den vilda populationen.

## SUMMARY

Brucellosis is a zoonosis with great socioeconomic impact. *Brucella* spp can cause disease in most mammals and reproduction disorders are characteristic in the host species while humans get undulant fever. All abortions in late pregnancy should be regarded as suspected *Brucella* infection. The European Union (EU) wants to eradicate brucellosis and control *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*, since they are associated with human cases of brucellosis and have the biggest economic impact. EU motivates it's member states with financial contribution to the national eradication programs. The European Food Safety Authority (EFSA) and the European Center for Disease prevention and Control (ECDC) publish an annual report on trends and sources of zoonoses, that is based on the member states own reports. According to these reports EU has made a great progress in the eradication of brucellosis. At the same time several member states have been declared as official brucellosis free (OBF). Unfortunately the trend seems to stagnate, since some regions with a high prevalence don't seem to make any progress. This is probably due to economic, social and structural factors. The challenge in the future is to reduce the prevalence in the problematic regions and to prevent a reintroduction from the wild reservoirs.

## INLEDNING

Brucellos som orsakas av *Brucella* spp kan infektera de flesta däggdjursarter och är en viktig zoonos, som både direkt och indirekt medför en stor social och ekonomisk påverkan. (SANCO/6095/2009; SVA, 2012) Infektionen orsakar undulerande feber hos människor som kan leda till kroniska åkommor i flera organsystem. Smittan överförs oftast till människor via intag av opastöriserade mjölkprodukter. Hos värdjuren förorsakar infektionen främst olika typer av reproduktionstörningar och alla aborter i sen dräktighet skall betraktas som ett misstänkt fall av brucellos.(OIE, 2009) EU arbetar för att på sikt utrota brucellos och lagstiftar därför om handel med djur och animaliska produkter. De reglerar också rapportering, ekonomiskt stöd till bekämpningsprogram samt vilka vacciner som är godkända mot brucellos (SANCO/6095/2009).

Den här litteraturstudiens syfte är att översiktligt redogöra för brucellos som sjukdom, utveckling av förekomsten och hur sjukdomen kontrolleras och bekämpas inom Europeiska Unionen (EU) samt vilka de största utmaningarna för en framgångsrik bekämpning är och vilka möjligheter till förbättring som finns.

## MATERIAL OCH METOD

Det här är en litteraturstudie som främst grundar sig på originalartiklar men även sammanfattande artiklar, lagar, direktiv, rapporter och information från olika myndigheter och facklitteratur. Relevanta artiklar har hittats genom sökning i databaser såsom PubMed, Google Scholar och Web of Science. Sökningen har skett på engelska med sökord som brucella, brucellos, vaccin, kontroll, bekämpning, Europa m.fl. samt olika trunkeringar av orden. En del artiklar har även hittats genom sökning i artiklars referenslistor. Vidare har såväl rapporter som direktiv och annan information hämtats från Europeiska Unionens (EU:s) olika hemsidor såsom Eur-Lex, EFSA etc. Ytterligare information har hämtats från diverse myndigheters hemsidor.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Brucellos

Brucellos orsakas av bakterier ur genus *Brucella* (SVA, 2012). *Brucella melitensis* upptäcktes 1887 och drabbar främst får och getter men är också den huvudsakliga orsaken till humanfall av brucellos. Senare har även *B. abortus* som främst drabbar nötkreatur upptäckts, men genom kontrollprogram och olika bekämpningsprogram har flera regioner runt om i världen förmått utrota *B. abortus*. Samtidigt som fall orsakade av *B. abortus* har minskat, har antalet fall orsakade av *B. melitensis* ökat hos nötkreatur. Även *B. suis* som huvudsakligen har svin som värdjur har setts i allt fler fall hos nötkreatur, vilket i sin tur ökar risken att människor drabbas. (Corbel, 1997) Hittills har man även upptäckt *B. canis* (hund), *B. ovis* (får), *B.neotomae* och *B. microti* hos vilda gnagare samt *B. pinnipediae* och *B.cetaceae* hos marina däggdjur. (SANCO/6095/2009) Indelningen i olika underarter baseras främst på individuella



skillnader med avseende på huvudsakliga värddjur och vilken patogenicitet de har. (Cloeckaert *et al.*, 2001) Det är främst *B. melitensis*, *B. abortus* och till viss del *B. suis* som EU följer upp och kontrollerar eftersom det är de som anses ha starkast koppling till humanfall. (Godfroid & Käsborer, 2002; SVA, 2012)

### **Klinisk bild**

Den kliniska bilden kännetecknas främst av reproduktionsstörningar som metrit, kvarbliven efterbörd och abort hos hondjur, där aborterna ofta sker i sen dräktighet. Hos handjur kännetecknas den kliniska bilden av orkit och epididymit och hos båda könen kan sterilitet utvecklas samt påverkan på leder ses. (SVA, 2012; OIE, 2009)

### **Smittväg**

Smittvägen är oftast peroral, men kan också ske genom kontakt med smittade djurs genitalier. Smitta kan även ske via intakt hud, slemhinnor och sår. Brucellabakterier kan utsöndras i mjölk, via flytningar och vid både normal födsel och abortering från fostret, fosterhinnor och fostervätska. (Merck Veterinary Manual, 2011) Till människor överförs infektionen ofta via intag av opastöriserade mjölkprodukter. (OIE, 2009) Utsöndringen via mjölk kan kvarstå livet ut hos nötkreatur. Brucellabakterier är väldigt motståndskraftiga och kan överleva i månader i miljön utanför värddjuret, men dör inom några timmar i solljus. (Merck Veterinary Manual, 2011)

### **Diagnostik**

Den kliniska bilden är inte patognomon men aborter i sen dräktighet skall betraktas som misstänkt brucellos. Vidare kan besättningens historik vara vägledande. För att få en tillförlitlig diagnos krävs att *Brucella* spp isoleras och identifieras från till exempel aborterade foster, fosterhinnor, vaginala sekret etc. Isolering är dock inte alltid möjligt och för att kunna diagnosticera brucellos krävs i allmänhet flera olika tester och ofta kombinerar man någon form av serologiskt test med ett bakteriologiskt och/eller en molekylär metod. De serologiska tester som finns är serum agglutinationstest (SAT), komplement fixeringstest (CFT), enzymelinked immunosorbent assay (ELISA), fluorescence polarisation assay (FPA), Rose Bengal test (RBT) och buffered plate agglutinationstest (BPAT), som alla finns beskrivna i OIE:s Terrestrial manual. Som komplement till de serologiska testerna kan man till exempel använda sig av Polymerase Chain Reaction (PCR) för att få en mer tillförlitlig diagnos. Det finns även ett brucellin-hudtest som är ett immunologiskt alternativ där man injicerar brucellin intradermalt och efter 48-72 timmar undersöker om det utvecklats någon förtjockning i huden. (OIE, 2009)

Vid diagnosticering av brucellos råder smittskyddsklass 3 och ett säkerhetslaboratorie krävs eftersom personalen som hanterar materialet riskerar att smittas (OIE, 2009).

### **Behandling**

Brucellos är svårt att komma åt med antibiotika hos djur eftersom bakterierna är intracellulära, men försök har visat att brucellos skulle kunna behandlas med antibiotika i

kombination med vaccinering. Denna kombination går dock inte att tillämpa med levande vaccin. (Jiménez de Bagués *et al.*, 1991; SVA, 2012)

I Sverige lyder brucellos under epizootilagen (SFS 1999/657) och får därför inte behandlas hos djur. Inom EU finns däremot inget direkt förbud utan där fokuserar man främst på bekämpningsprogram och utrotning av sjukdomen. (SANCO/6095/2009)

## **Förekomst i EU**

År 2000 bestod EU av Österrike, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Grekland, Irland, Italien, Luxemburg, Nederländerna, Portugal, Spanien, Sverige och Storbritannien. (EU, 2012)

Godfroid och Käsbohrer (2002) skrev 2002 att vid millennieskiftet kunde Österrike, Danmark, Finland, Tyskland, Bolzanoprovinsen i Italien, Luxemburg, Sverige, Nederländerna och Storbritannien enligt EU-Direktivet 64/432/EEC klassas som officiellt brucellosfria (OBF) beträffande fall orsakade av *B. abortus*. De skrev även att Norge kunde klassas som fritt från brucellos i enlighet med Beslut 66/94/COL. Under år 2000 rapporterades dock en besättning i Österrike och två besättningar i Tyskland brucellospositiva, men ingen besättning i de länder som klassificerats som fria var rapporterad positiv i slutet av år 2000. Generellt verkade fallen minska i medlemsländerna utifrån de data som fanns tillgängliga, men stora skillnader förekom länderna emellan. Högst antal smittade besättningar rapporterades från Grekland, Spanien, Italien och Portugal. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

Enligt EU-Direktivet 91/68/EEC kunde Belgien, Danmark, Finland, Tyskland, Nederländerna, Irland, Luxemburg, Sverige och Storbritannien klassificeras som officiellt fria från brucellos orsakad av *B. melitensis* år 2000. Enligt Beslut 93/52/EEC kunde även några regioner i Frankrike och Spanien friförklaras och i alla länderna krävdes ett årligt kontrollprogram för att bekräfta att de var fria. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

Godfroid och Käsbohrer (2002) uppger att brucellosfall orsakade av *B. suis* rapporterats från Österrike, Tyskland, Portugal, Spanien och Frankrike. Det har i samtliga fall handlat om svinbesättningar som hållits utomhus och förekomsten har varit lägre än fall orsakade av *B. abortus* och *B. melitensis*. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

År 1999 rapporterades 3899 humanfall av brucellos fördelat på 13 medlemsländer, medan motsvarande siffra år 2000 var 2857 fördelat på 14 medlemsländer och de allra flesta fall hade orsakats av *B. melitensis*. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

Sedan millennieskiftet har EU fått 12 nya medlemsländer i form av Bulgarien, Cypern, Estland, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien, Slovakien, Slovenien, Tjeckien och Ungern. (EU, 2012)

Pappas *et al.* (2006) anger att östra Europa verkar ha en relativt bra situation angående förekomsten av brucellos och att det i Ryssland främst är de Kaukasiska delarna som är drabbade, men de belyser också risken för underrapportering. De största problemen finns i Makedonien, Albanien och Grekland, medan Spaniens och Portugals utveckling ser positiv ut även om de rapporterar bland det högsta antalet fall inom EU. (Pappas *et al.*, 2006)

År 2009 kunde Österrike, Belgien, Tjeckien, Danmark, Finland, Frankrike, Irland, Tyskland, Luxemburg, Nederländerna, Polen, Slovakien, Slovenien, Storbritannien (inte Nordirland), Sverige, Norge och Schweiz klassificeras som fria från brucellos hos nötkreatur. Under året blev ytterligare några regioner i Spanien, Italien och Portugal friförklarade medan Estland, Lettland, Litauen, Ungern, Bulgarien, Rumänien, Grekland, Cypern, södra Italien, Malta, Spanien, Portugal och Nordirland ännu inte uppfyllt kraven. Generellt sågs en positiv utveckling och antalet fall per år minskade. Totalt rapporterades endast 0,12 % av de testade djuren smittade i de länder som ännu inte friförklarats 2009. Grekland var det enda land utan ekonomiskt bidrag till bekämpningsprogrammet som rapporterade några fall av bovin brucellos under 2009. Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Ungern och Rumänien rapporterade inga fall under 2009. Cypern och Malta var de enda länder som inte rapporterade några fall under 2009, men som fick ekonomiskt bidrag från EU och ännu inte friförklarats. Spanien, Portugal och Nordirland rapporterade en prevalens under 1 % och den högsta prevalensen rapporterades från de drabbade delarna av Italien. (EFSA, 2009)

Med avseende på brucellos hos får och getter orsakad av *B. melitensis* kunde 2009 Österrike, Belgien, Tjeckien, Danmark, Finland, Irland, Ungern, Tyskland, Luxemburg, Nederländerna, Polen, Rumänien, Slovakien, Slovenien, Storbritannien, Sverige, Norge och Schweiz klassificeras som officiellt fria. Även vissa regioner i Spanien, Portugal, Italien och Frankrike kunde under året kungöras som officiellt fria. Hos de länder som ännu inte friförklarats rapporterades endast 0,9 % av de testade djuren som smittade under 2009. Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Frankrike eller Malta rapporterade inga smittade besättningar och fick heller inte ekonomiskt bidrag från EU. I Cypern, Greklands övärld, Italien, Spanien och Portugal var prevalensen låg och de fick ekonomiskt bidrag till sina bekämpningsprogram. Generellt såg antalet fall ut att minska. (EFSA, 2009)

2009 rapporterades 401 bekräftade humanfall av brucellos inom EU enligt EFSA:s zoonosrapport från 2009. Grekland, Spanien och Portugal rapporterade totalt 75 % av fallen och antalet humanfall kan spegla förekomsten hos stora och små idisslare som utgör den största reservoaren för *B. abortus* och *B. melitensis* enligt EU:s årliga epidemiologiska rapport.

2010 rapporterades 356 humanfall av brucellos inom EU och likt föregående år rapporterades de flesta fallen från Grekland, Portugal och Spanien. Ingen förekomst av *Brucella* spp i livsmedel rapporterades under året. Förekomsten smittade besättningar minskade både hos nötkreatur (*B. abortus*) samt får och getter (*B. melitensis*) till 0,06% respektive 0,18%. (EFSA, 2010)

Rapporterade fall hos vilda djur var främst orsakat av *B. suis* men hos vildsvin hittade man även *B. abortus*. (EFSA, 2009)

## Kontroll inom EU

EU vill inte bara kontrollera utan på sikt utrota brucellos genom lagstiftning och ekonomiskt stöd till bekämpningsprogram. EU lagstiftar därför om handel med levande nötkreatur, får och getter samt animaliska produkter som skall konsumeras av människor. Andra viktiga områden som EU reglerar är zoonosrapportering och information om vilka vacciner som är godkända mot brucellos på värddjuren. För att få så hög diagnostisk standard och så bra harmonisering inom EU som möjligt, har Europeiska kommissionen etablerat ett gemensamt referenslaboratorie för zoonoser, vars syfte är att bidra till de nationella referenslaboratoriernas arbete i till exempel brucellosdiagnostiken. De kontrollåtgärder man använder sig av är vaccinering, slakt/utslagning av infekterade djur och regelbundna tester av besättningar. För att få lantbrukarna att samarbeta kompenserar EU för den ekonomiska förlusten i samband med bekämpningen av brucellos. (SANCO/6095/2009)

Enligt Godfroid och Käsbohrer (2002) hade Frankrike, Grekland, Irland, Italien, Portugal och Spanien bekämpningsprogram för brucellos hos nötkreatur som uppfyllde kraven för att få finansiella bidrag från EU år 2000 i enlighet med Beslut 2000/5/EC. Alla ovanstående med undantag för Irland lyckades enligt samma beslut också få bidrag för sina bekämpningsprogram för brucellos hos får och getter. I Grekland vaccinerade man lamm och killingar i de områden där prevalensen och incidensen var hög, medan de i mindre utsatta områden höll sig till tester och utslagning av positiva djur. Angående *B. suis* testar man regelbundet galtar som används för insamling till semi. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

Pappas *et al.* (2006) anger i sin sammanställning från 2006 av olika länders nationella rapporter angående zoonoser och epizootier att Frankrike är ett bra exempel på ett framgångsrikt bekämpningsprogram där de lyckats reducera antalet humanfall från fler än 800 år 1976 till 44 fall år 2000.

De bekämpningsprogram som införts i områden med hög prevalens har visat sig vara effektiva för att minska prevalensen enligt EU:s egen utvärdering. De ser också vissa svårigheter med provtagning på nötkreatur som hålls för köttproduktion då många anser att de inte bidrar lika mycket till spridningen av brucellos i jämförelse med mjölkkor. Vidare misstänker de en ökad andel falskt positiva testresultat i de områden där förekomsten av brucellos är nästintill obefintlig och EU ser gärna att bekämpningen fortsätter och intensifieras. (SANCO/10641/2011)

Enligt EFSA:s zoonosrapport från 2009 berodde en stor del av den tillsynes positiva utvecklingen från 2006 till 2007 på att Rumänien blev medlem i EU. De har nämligen mycket nötkreatur, får och getter men har ändå en låg prevalens för brucellos. På Greklands fastland och i vissa delar av Portugal pågick massvaccination 2009. (EFSA, 2009)

I en undersökning som gjordes för att ta reda på varför Makedoniens bekämpningsprogram misslyckades, såg man att det dels inte fanns några tydliga bestämmelser för hur många djur som skulle testas och dels så slaktade man inte alla positiva djur. Även om det hade varit lätt att utrota sjukdomen då prevalensen var låg, så misslyckades man till följd av ovanstående och fick istället införa massvaccinering år 2008. (Naletoski *et al.*, 2010)

### **Vid utbrott**

Vid ett utbrott är det viktigt att spåra både var smittan kommer ifrån och vilka som kan tänkas smittas av den. Det är viktigt att man undersöker hur besättningen smittats, i vilken utsträckning smittan spridit sig inom besättningen samt vilken risk som föreligger att andra besättningar smittas. Först och främst är det viktigt att ta reda på om besättningen köper eller säljer djur och i så fall av eller till vem, men det är också viktigt att undersöka risken att smittan förs vidare med utrustning, transporter eller människor som exempelvis veterinärer. (SANCO/6095/2009)

### **Vaccinering**

Vaccinering är oftast det bästa sättet att få kontroll över en sjukdom i ett område med hög prevalens. Inledningsvis är det fördelaktigt att vaccinera alla djur i besättningen för att sedan övergå till att endast vaccinera de unga ersättningsdjuren. Inom EU används S19- och RB51-vaccin på nötkreatur, varav S19 föredras och Rev-1-vaccin används till får och getter. Samtliga vacciner är levande attenuerade vacciner. (SANCO/6095/2009, OIE, 2009) I en region i Chile sågs dock en positiv effekt i bekämpningen när man bytte från S19- till RB51-vaccin (Riviera *et al.*, 2002), men World Organisation for Animal Health (OIE) anger att en full dos av RB51 intravenöst har visat sig ge placentainfektioner, varför vaccination av dräktiga djur bör undvikas. Vanligaste administreringen är antingen subkutant eller konjunktivalt. Både S19 och RB51 kan infektera människor och ge brucellos. (OIE, 2009)

### **Slakt/utslagning**

Slakt och utslagning av infekterade djur och djur som varit i kontakt med infekterade djur är ett kostsamt men väldigt effektivt sätt att bekämpa en sjukdom. Vid väldigt låg prevalens kan slakt/utslagning av infekterade djur rekommenderas för att kunna utrota infektionen helt. Om man väljer detta tillvägagångssätt, är det av yttersta vikt att man inte återinfekterar en ny besättning, utan är noga med desinficering och betesplanering. (SANCO/6095/2009) Eftersom det finns risk att det förekommer latent smittbärare som inte går att hitta genom serologiska tester i en smittad besättning, verkar total utslagning av en smittad besättning vara det bästa sättet att undvika ett nytt utbrott i icke-endemiska områden. (Godfroid *et al.*, 2002) Totalt slaktades 45 861 djur år 2000 till följd av infektion med *B. abortus* eller till följd av att de varit i kontakt med infekterade djur i de länder som ännu inte klassificerats som fria. Motsvarande siffra för *B. melitensis* var totalt 559 841 får och getter varav 306 488 i Spanien, 167 202 i Italien och 80 345 i Portugal. (Godfroid & Käsbohrer, 2002)

## **Tester**

EU har lagstiftat om minsta tillåtna testfrekvens av besättningar (SANCO/6095/2009), men England *et al.* (2004) visade i en simulerad modell att abortrapportering ökade chansen att hitta infekterade djur relativt mycket vid den minsta tillåtna testfrekvensen i jämförelse med en högre testfrekvens.

Godfroid *et al.* (2002) anger att de tester som används för att diagnosticera brucellos är nästan uteslutande serologiska och anses ha tillräckligt hög sensitivitet och specificitet för att ingå i ett bekämpningsprogram som bygger på tester och utslagning av djur med positiva testresultat, men att testerna inte är bättre än att falskt positiva resultat kan förekomma.

Indirekt ELISA har visat sig ha den högsta sensitiviteten, medan brucellin-hudtestet har visat sig ha den högsta specificiteten. Målet med ett bekämpningsprogram är inte att undvika positiva resultat på de serologiska testerna, utan att ingen infektion ska förekomma. (Godfroid *et al.*, 2002) Hudtestet har visat sig ha en specificitet på 99,83 % hos ovaccinerade djur, men endast 78 % hos de som var vaccinerade. Det har dock inte så hög sensitivitet (64 %) utan lämpar sig bäst i kombination med ett annat, känsligare test i områden med låg prevalens. (Pouillot *et al.*, 1997)

## **Utmaning**

Godfroid och Käsbohrer (2002) skriver att de tre största utmaningarna i kampen att utrota brucellos hos nötkreatur är falsk positiva testresultat på grund av infektion orsakad av *Yersinia enterocolitica* O:9, brucellos hos nötkreatur orsakad av *B. melitensis* och den stora reservoaren för brucellos som finns hos vilda djur.

Stora regionala skillnader förekommer inom djurhållningen inom EU. (SANCO/6095/2009) Pappas *et al.* (2006) nämner skillnaden mellan det rikare norra Italien och de fattigare södra delarna och belyser på så vis de sociala och ekonomiska faktorernas påverkan på ett lyckat bekämpningsprogram.

## **Falskt positivt testresultat**

När prevalensen i ett område minskar är det viktigt att ha tester med så hög säkerhet som möjligt för att få ett resultat som speglar den verkliga förekomsten på ett tillfredsställande sätt. (OIE, 2009)

Nielsen *et al.* (2004) visade liksom många andra i sin studie från 2004 en utbredd korsreaktivitet mellan olika *Brucella* spp och *Yersinia enterocolitica* O:9. Unga djur och djur som tidigare visat falskt positivt testresultat, visade sig i ett försök ha större benägenhet att visa falskt positivt testresultat. Förekomsten av *Yersinia enterocolitica* O:9 var högre under januari än under resten av året. (Gerbier *et al.*, 1997)

### **Smitta i vilda populationer**

Det är framförallt viktigt att hindra en återintroduktion i besättningar i de länder som klassificerats som officiellt brucellosfria då deras bevakningsprogram inte har lika stor omfattning som i de länder där brucellos fortfarande bekämpas. (Godfroid *et al.*, 2002)

Varken S19- eller RB51-vaccin har visat sig vara ett lämpligt alternativ för att vaccinera vilda djur, då RB51 gav för lite skydd mot brucellos och S19 har visat tendens till att orsaka aborter och kroniska infektioner hos de vilda djuren. (Davis & Elzer, 2002)

### ***B. melitensis* hos nötkreatur**

Det har visat sig att nötkreatur kan infekteras naturligt av *B. melitensis* i områden där smittan är endemisk hos får och getter. (Verger, 1985) Risken att de smittas har ökat i de områden där *B. abortus* bekämpats framgångsrikt (Corbel, 1997). Det anses också vara en hälsofara för människor att man sett att kor infekterade med *B. melitensis* kan bli bärare med kontinuerlig utsöndring av bakterier i mjölken (Verger, 1985). Det är ännu inte klarlagt om Rev-1 vaccin ger nötkreatur något skydd eller om S19 vaccin kan skydda mot *B. melitensis*. (OIE, 2009)

## **DISKUSSION**

Utifrån antalet humanfall av brucellos inom EU, kan man ana en oerhört framgångsrik bekämpningsstrategi. Under det senaste decenniet har EU närapå fördubblats i antalet medlemsländer och samtidigt lyckats halvera totalantalet humanfall flera gånger om. Huruvida antalet humanfall ger en rättvis bild av antalet smittade djur är svårt att säga då en del av minskningen av humanfall mycket väl kan vara en följd av ökad livsmedelshygien och ökad kunskap och säkerhet angående vilka livsmedel som släpps ut på marknaden. Till exempel rapporterades inga livsmedel innehållande *Brucella* spp under 2010 enligt EFSA:s zoonosrapport.

Trots få rapporterade humanfall är det viktigt att ta djurskyddet i beaktande, då en frånvaro av humanfall inte nödvändigtvis måste innebära att det inte förekommer några smittade djur. De eventuellt smittade djuren vid en sådan situation får förmodas utsättas för ett visst lidande i och med sin infektion även om ingen människa smittats.

Utvecklingen från 2009 till 2010 tyder på att bekämpningens framgång stagnerat något och även om prevalensen är väldigt låg, kommer det förmodligen att ta lång tid innan de regioner/länder där brucellos ännu förekommer, kan förklaras officiellt fria. Pappas *et al.* (2006) belyser de socioekonomiska aspekterna i det hela genom att nämna att det rikare norra Italien nu till större delen kan klassas som officiellt brucellosfritt medan det i de fattigare södra delarna inte finns någon region som uppfyller kraven för att förklaras officiellt fri. Ekonomiskt kan det till stor del handla om huruvida en region har förutsättningarna för att bedriva ett strategiskt bekämpningsprogram. Det är dock viktigt att notera att EU bidrar finansiellt till dessa bekämpningsprogram, varför en tolkning skulle kunna vara att det i betydligt större utsträckning handlar om sociala och strukturella faktorer. En annan

ekonomisk faktor kan vara den enskilde djurhållarens förutsättningar att bruka en god och säker djurhållning. De sociala faktorerna kan till exempel vara djurhållningen, där så kallad herdedrift inte möjliggör samma begränsning i kontakt mellan smittade besättningar som djurhållning inomhus eller på avgränsade betesmarker, medan strukturella faktorer kan vara att vissa regioner drabbas av korruption, så att de finansiella bidragen från EU inte hamnar inom bekämpningsprogrammen men också på ett sådant sätt att det är omöjligt för myndigheterna att genomföra programmen utan att ha medborgarna med sig. Ett annat exempel på sociala och strukturella komplikationer är det misslyckade bekämpningsprogram som kunde ses i Makedonien där Naletoski *et al.* (2010) undersökte den bakomliggande orsaken och även om tanken var att använda sig av provtagning och utslagning som strategi så visade det sig att man inte fastställt vilka kriterier som skulle gälla för detta och dessutom inte heller genomförde utslagning av de djur som testats positiva.

Även om EU tycks ha ett framgångsrikt bekämpningsprogram och det kan antas att den något avstannade minskningen av rapporterade fall från år till år är helt i sin ordning, så bör ändå vissa problem belysas. Att Grekland är ett av de länder som har högst prevalens, men som ändå inte får något ekonomiskt bidrag från EU i fråga om *B. abortus* tyder i första hand på att de inte har ett bekämpningsprogram som uppfyller EU:s krav. Det får ses som ett hinder för bekämpningen av brucellos inom EU. Även om möjligheten skulle finnas att begränsa förekomsten av brucellos till just Grekland och på så vis ha en viss kontroll, skulle EU ändå inte kunna förklara sig som officiellt fritt. Därför är det viktigt att försöka få till ett godkänt bekämpningsprogram som också efterföljs av landet. Vidare ses ett segregerat problem i Italien där den norra delen till största delen är fri men inte den södra delen. Där kan man misstänka både ekonomiska och samhällsstrukturella orsaker.

Följaktligen kan det konstateras att EU nått stora framgångar i kampen mot brucellos hos såväl människor som lantbruksdjur med olika direktiv, bekämpningsprogram och motivationsparametrar, men att en stor utmaning ännu kvarstår i att samtidigt kämpa mot den mänskliga faktorn i en del av de områden där brucellos ännu förekommer. De utmaningar som Godfroid och Käsbohrer (2002) belyser är också viktigt att ta i beaktande, och kanske framförallt förekomsten av *B. melitensis* hos nöt, så att infektionen inte får chansen att sprida sig på grund av att man inte utför tillräckligt många tester i relation till risken. Falska positiva testresultat ökar inte förekomsten av brucellos i sig men om kontrollen försvåras om resultaten inte kan räknas som tillförlitliga.

Det är också viktigt att notera att om EU en dag skulle kunna förklara sig som officiellt fria från brucellos, måste övervakningen fortsätta ske för att hindra en återintroduktion samt att man hela tiden måste ta risken med den vilda reservoaren i beaktande. Hur stor förekomsten i den vilda reservoaren är verkar inte helt känt, men får förmodas utgöra störst risk hos flocklevande djur med säsongsbunden nedkomst av avkomma.



## REFERENSER

- Corbel, M.J. (1997). Brucellosis: an overview. *Emerging Infectious Diseases*, 3, 213-221.
- Davis, D.S., Elzer, P.H. (2002). Brucella vaccines in wildlife. *Veterinary Microbiology*, 90, 533-544.
- England, T., Kelly, L., Jones, R.D., MacMillan, A., Wooldridge, M. (2004). A simulation model of brucellosis spread in British cattle under several testing regimes. *Preventive Veterinary Medicine*, 63, 63-73.
- European Center for Disease prevention and Control (ECDC). Annual epidemiological report on communicable diseases in Europe. [online] (2009-10) Tillgänglig: [http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0910\\_SUR\\_Annual\\_Epidemiological\\_Report\\_on\\_Communicable\\_Diseases\\_in\\_Europe.pdf](http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0910_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf) [2012-02-28]
- European Food Safety Authority (EFSA). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. [online] (2011-03-22) Tillgänglig: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2090.pdf> [2012-02-28]
- European Food Safety Authority (EFSA). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010. [online] (2012-03-08) Tillgänglig: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2597.pdf> [2012-03-08]
- Europeiska Unionen (EU). Länder. [online] (2012-03-03) Tillgänglig: [http://europa.eu/about-eu/countries/index\\_sv.htm](http://europa.eu/about-eu/countries/index_sv.htm) [2012-03-03]
- Gerbier, G., Garin-Bastuji, B., Pouillot, R., Véry, P., Cau, C., Berr, V., Dufour, B., Moutou, F. (1997). False positive reactions in bovine brucellosis: evidence of the role of *Yersinia enterocolitica* serotype O:9 in a field trial. *Veterinary Research*, 28, 375-384.
- Godfroid, J., Käsbohrer, A. (2002). Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century. *Veterinary Microbiology*, 90, 135-145.
- Godfroid, J., Saegerman, C., Wellemans, V., Walravens, K., Letesson, JJ., Tibor, A., MacMillan, A., Spencer, S., Moëz, S., Douwe, B., Pouillot, R., Garin-Bastuji, B. (2002). How to substantiate eradication of bovine brucellosis when aspecific serological reactions occurs in the course of brucellosis testing. *Veterinary Microbiology*, 90, 461-477
- Jiménez de Bagués, M.P., Marin, C.M., Blasco, J.M. (1991). Effect of antibiotic therapy and strain-19 vaccination on the spread of *Brucella melitensis* within an infected dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine*, 11, 17-24.
- Merck Veterinary Manual. Brucellosis in cattle. [online] (2011) Tillgänglig: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/110502.htm> [2012-02-24]
- Naletoski, I., Kirandziski, T., Mitrov, D., Krstevski, K., Dzadzovski, I., Acevski, S. (2010). Gaps in brucellosis eradication campaign in sheep and goats in Republic of Macedonia: lessons learned. *Croat Medicine Journal*, 51, 351-356.
- Nielsen, K., Smith, P., Widdison, J., Gall, D., Kelly, L., Kelly, W., Nicoletti, P. (2004). Serological relationship between cattle exposed to *Brucella abortus*, *Yersinia enterocolitica* O:9 and *Escherichia coli* O157:H7. *Veterinary Microbiology*, 100, 25-30.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N., Christou, L., Tsianos, E.V. (2006). The new global map of human brucellosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 6, 91-99.
- Pouillot, R., Garin-Bastuji, B., Gerbier, G., Coche, Y., Cau, C., Dufour, B., Moutou, F. (1997). The brucellin skin test as a tool to discriminate false positive serological reactions in bovine brucellosis. *Veterinary Research*, 28, 365-374.

- Riveraa, A., Rami´rez, C., Lopeteguib, P. (2002). Eradication of bovine brucellosis in the 10th Region de Los Lagos, Chile. *Veterinary Microbiology*, 90, 45–53.
- SANCO, European Commission Health and Consumers Directorate-General. Report on the meeting of the task force for monitoring animal disease eradication in the member states (SANCO/10641/2011). (2011-02-11) Tillgänglig: [http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/eradication/report\\_of\\_the\\_plenary\\_task\\_force\\_2011.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/eradication/report_of_the_plenary_task_force_2011.pdf) [2012-03-07]
- SANCO, European Commission Health and Consumers Directorate-General. Working Document on Eradication of Bovine, Sheep and Goats Brucellosis in the EU (SANCO/6095/2009). [online] (2009) Tillgänglig: [http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/eradication/eradication\\_bovine\\_sheep\\_goats\\_brucellosis\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/eradication/eradication_bovine_sheep_goats_brucellosis_en.pdf) [2012-03-07]
- Sveriges Veterin rmedicinska Anstalt (SVA). Handbok i epizootisjukdomar 2012. [online] (2012-01) Tillgänglig: <http://www.sva.se/upload/Redesign2011/Pdf/Om%20SVA/publikationer/Handbok-i-epizootisjukdomar-2012.pdf> [2012-02-20]
- Verger, J.M. (1985). B.melitensis infection in cattle. *Brucella melitensis: a seminar in the CEC Programme of Co-ordination of Research on Animal Pathology, held in Brussels at the Commission of the European Communities, 14-15 November 1984*, 197-203
- World Organisation for Animal Health (OIE). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2011. [online] (2009-05) Tillgänglig: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.04.03\\_BOVINE\\_BRUCELL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.03_BOVINE_BRUCELL.pdf) [2012-02-26]