

# Ovanliga juverpatogener i mjölkproduktionen

I samband med mastit hos ko återfinns ibland mindre vanliga mikroorganismer och kunskapen om dessa infektioner är begränsad. De ovanliga mikroorganismerna orsakar oftast inte några större utbrott av mastit i Sverige, men ger då och då upphov till enstaka mastitfall och kan även orsaka hopade fall av kliniska eller subkliniska mastiter. Artikeln beskriver ett urval av de ovanliga juverpatogener som förekommer hos svenska kor.



## granskad artikel

### INLEDNING

Mastit är den vanligaste sjukdomen hos mjölkkor i Sverige. I det stora flertalet av dessa fall återfinns någon av en handfull bakterieagens t ex *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* och *Streptococcus dysgalactiae*. Kunskapen om hur juverhälsoproblem med dessa infektioner ska hanteras är relativt god. I samband med vissa mastiter återfinns dock mer ovanliga mikroorganismer och kunskapen om de infektionerna är mer begränsad. Dessa mikroorganismer orsakar oftast inte några större utbrott av mastit i Sverige, utan ger vanligen upphov till enstaka mastitfall i en besättning. Trots detta är det viktigt att korrekt diagnostisera även mindre vanliga juverpatogener eftersom de ibland kan orsaka hopade fall av kliniska eller subkliniska mastiter i enstaka besättningar (Figur 1). En del av dessa juverpatogener kan dessutom orsaka sjukdom hos människa. I de fallen är det



Foto: Bengt Ernerig

FIGUR 1. Det är angeläget med korrekt diagnostisering även av mindre vanliga juverpatogener, eftersom de ibland kan orsaka hopade fall av kliniska eller subkliniska mastiter.

- ▶ naturligtvis viktigt att tidigt sätta in relevanta åtgärder. Avsikten med föreliggande artikel är att beskriva ett urval av de ovanliga juverpatogener som ibland förekommer hos våra kor.

## FÖREKOMST

### Kliniska mastiter

I en nyligen genomförd svensk studie undersöktes bakterieförekomsten vid

akut klinisk mastit (4). Som ses i Tabell 1 återfanns någon av de vanligaste juverpatogenerna i de flesta fall. I en liten andel av fallen återfanns "övriga koliformer" eller "övriga mikroorganismer" och dessa fynd specificeras i Tabell 2 och 3.

### Subkliniska mastiter

Udda juverpatogener förekommer också i samband med subklinisk mastit. Ingen

landstäckande undersökning rörande förekomst av juverpatogener vid subklinisk mastit har dock gjorts i Sverige. Vid SVA sammanställs årligen fynd gjorda vid undersökning av mastistripkassetter, vilka i de flesta fall kommer från subkliniska mastiter. Fynd av ovanliga juverpatogener under åren 1999–2004 presenteras i Tabell 4 (Helle Unnerstad, SVA, personligt meddelande, 2004).

## ALLMÄN DIAGNOSTIK

Vid odling av mjölkprover i fält kan man använda blodagarplattor, SELMA-plattor och SELMA-plusplattor. SELMA-plattornas medium ger möjlighet till differentiering av kolonierna men försiktighet krävs vid avläsning av selektiva plattor då det finns risk att man kan selektera fram en föroreningsbakterie. Finns det fler än ett agens på blodagarfältet måste man misstänka kontamination och när ett mjölkprov resulterar i växt av tre eller fler olika sorters kolonier är provet sannolikt kontaminerat. Vid misstänkt kontamination bör man inte göra något försök att identifiera patogener utan man bör ta ett omprov (25). Om man vill fördjupa sin egen bakterie-

Tabell 1. FÖREKOMST AV BAKTERIEFYND (N=1 058) I 986 JUVERDELSPROVER FRÅN KOR MED AKUT KLINISK MASTIT 2002–2003.

Bakterieagens	Antal	Andel (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	225	21,3
<i>Escherichia coli</i>	169	16,0
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	165	15,6
<i>Streptococcus uberis</i>	117	11,1
Koagulasnegativa stafylokocker	66	6,2
<i>Arcanobacter pyogenes</i>	64	6,0
<i>Klebsiella</i> spp	44	4,2
Övriga koliformer	9	0,8
Streptokocker övriga	9	0,8
Enterokocker	8	0,8
<i>Streptococcus agalactiae</i>	6	0,6
Övriga mikroorganismer	16	1,5
Kontaminerade	48	4,5
Negativa	112	10,6
Totalt	1 058	100

Tabell 2. FÖREKOMST AV BAKTERIEFYND (N=1 058) I 986 JUVERDELSPROVER FRÅN KOR MED AKUT KLINISK MASTIT 2002–2003.

Bakterieagens	Antal
<i>Enterobacter</i> spp	4
<i>Citrobacter freundii</i>	2
<i>Serratia</i> spp	2
<i>Proteus mirabilis</i>	1

Tabell 3. FÖREKOMST AV BAKTERIEFYND (N=16) INOM GRUPPEN "ÖVRIGA MIKROORGANISMER" VID UNDERSÖKNING AV AKUT KLINISK MASTIT 2002–2003 (4).

Bakterieagens	Antal
<i>Corynebacterium</i> spp	7
Jäst	4
<i>Bacillus</i> spp	2
Grampositiva kocker	1
<i>Mannheimia haemolytica</i>	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1

Tabell 4. ANTAL JUVERDELSPROVER MED FYND AV OVANLIGA JUVERPATOGENER VID ANALYS AV MASTI-STRIPKASSETTER VID SVA UNDER KONTROLLÅREN 1999–2000 TILL 2003–2004 (HELLE UNNERSTAD, SVA, PERSONLIGT MEDDELANDE, 2004). SOM JÄMFÖRELSE VISAS ÄVEN TOTALANTAL JUVERDELSPROVER, ANTAL NEGATIVA OCH ANTAL JUVERDELSPROVER MED DIAGNOSEN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.

Provresultat/ Mikroorganism	År				
	1999–2000	2000–2001	2001–2002	2002–2003	2003–2004
Totalantal juverdelssprover	39 985	37 432	33 817	29 021	32 982
Negativa	28 603	25 871	24 665	20 173	23 829
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 120	2 317	2 102	1 936	2 513
<i>Bacillus</i> spp	4	1	2	4	1
<i>Citrobacter freundii</i>	2	2	1	3	2
<i>Citrobacter</i> spp	8	6	2	2	
<i>Corynebacterium</i> spp	3	1	2	1	4
<i>Enterobacter aerogenes</i>					1
<i>Enterobacter cloacae</i>	10	27	23	15	15
<i>Enterobacter</i> spp		2	3	1	
<i>Enterococcus</i> spp	53	79	35	67	65
Jäst	5	6	7	4	4
<i>Mannheimia haemolytica</i>		2	1		
<i>Pantoea</i> spp					1
<i>Pasteurella multocida</i>				1	1
<i>Proteus</i> spp	2	5	2	2	1
<i>Pseudomonas</i> spp	2	15	4	4	11
<i>Serratia marcescens</i>	6	10	1	22	11
<i>Serratia</i> spp	4	5	2	3	4
<i>Staphylococcus hyicus</i>					1
<i>Streptococcus equisimilis</i>					1
<i>Streptococcus canis</i>	17	2	3	20	7
<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	1				

diagnostik kan man ta hjälp av några relativt enkla tester nämligen gramfärgning, kaliumhydroxidtest och katalas-test.

De subkliniska mastiterna odlas bäst på ackrediterat laboratorium och udda patogener, som ofta är svåra att typta, bör konfirmeras av dessa laboratorier genom att skicka in mjölkprov eller odlingsplattor. Detta är speciellt relevant för vissa mikroorganismer som kräver specialsubstrat för att kunna växa. Vilka agens detta rör tas upp vid beskrivning av de olika patogenerna.

#### BESKRIVNING AV NÅGRA UDDA JUVERPATOGENER

Här följer en beskrivning av några udda mikroorganismer som förekommit i Sverige. I presentationen ingår även

andra mikroorganismer som beskrivits i litteraturen som orsak till mastit, varav några är diagnostiserade vid SVA och några ännu inte funna på mastitlaboratoriet.

Mikroorganismerna presenteras uppdelade i grupperna smittsamma och omgivningsrelaterade patogener beroende på var smittkällan vanligen återfinns. En sammanställning av mikroorganismernas utseende i mikroskop och efter odling redovisas i Tabell 5 medan uppgifter om deras ursprung, vanligaste spridningsväg, behandlingsrekommendationer samt förebyggande åtgärder ges kortfattat i Tabell 6.

**SMITTSAMMA MIKROORGANISMER**  
Smittsamma mikroorganismer finns huvudsakligen i juvret eller på huden

runt juvret. De överförs vid mjölkning och orsakar ofta kroniska men även akuta kliniska och subkliniska mastiter. *Corynebacterium bovis* och *Mycoplasma* spp är exempel på mikroorganismer i denna grupp (5).

#### **Corynebacterium spp**

*Corynebacterium* spp är en heterogen grupp som kan vara svår att typta (32). *C bovis* är den vanligast förekommande *C* spp som isoleras vid infektion hos ko. Det är en smittsam bakterie som ofta identifieras i besättningar som inte tillämpar spendoppning efter mjölkning (8, 32). Den förekommer som en kommensal på kojuver och koloniserar spenkanalen men anses sällan orsaka akuta kliniska mastiter. Celltalshöjning och lindrigt nedsatt produktion kan dock bli

Tabell 5. UTSEENDE VID MIKROSKOPERING OCH EFTER ODLING AV ETT ANTAL MIKROORGANISMER SOM IBLAND KAN ORSAKA MASTIT HOS NÖTKREATUR (19, 25, 26).  
GR = GRAMFÄRGNING, + = POSITIV, - = NEGATIV.

Mikroorganism	Gr	Bakteriemorfologi	Hemolys	Katalas	Kaliumhydroxid	Kolonimorfologi på blodagar
<i>Bacillus</i> spp	+	Stav	vanligtvis hemolys	+	-	stora, stor spridning, ojämna kanter, vita-bruna-gröna, granulär yta
<i>Corynebacterium bovis</i>	+	Kockobaciller	ingen	+	-	små, vita, grå, opaka, långsamt växande (48 tim), växer bäst i mycket material (lipofil)
Jäst och andra svampar	+	Jäst två-tre gånger större än KNS, ses bäst i våtutstryk	vanligtvis ingen	+	-	varierar, jäst kan likna KNS, växer bäst på Sabouraud dextrosagar
<i>Listeria</i> spp	+	kort stav i par eller v-form	smal	+	-	små: 1 mm, transparenta, låga, konvexa
<i>Mycoplasma bovis</i>		kräver speciellt substrat				
<i>Nocardia</i> spp	+	syrafast stav eller kockoid bildar filament		+	-	torra, vita, gula, orange, som skrovliga, torra eller blanka
<i>Pasteurella</i> spp / <i>Mannheimia</i> spp	-	stav eller ovoid, bipolär färgning	vanligtvis hemolys	+	+	stora: 2-4 mm, grå, mycket slemmiga, ibland oregelbundna och skrovliga, distinkt lukt, ingen växt på MacConkeyagar (undantag <i>Mannheimia</i> )
<i>Prototheca</i> spp	+	stora, sfärisk-oval, ofta matrix av celler, ses bäst i våtutstryk	ingen			krämig-vit, gråvit, torr, granulär yta, kan se ut som KNS eller jäst
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	Stav	vanligtvis hemolys	+	+	stora: 2-4 mm, vita-grå, skrovliga, torra, oregelbunden kant, motila, vinlukt, transparent glänsande växt på MacConkeyagar
<i>Serratia</i> spp	-	Stav hemolys	20 % har	+	+	stora: 2-3 mm, gula-grå, röda-rosa pigment ffa vid förvaring i rumstemp, motila, transparent växt på MacConkeyagar
<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	+	Kocker	bred beta	-	-	små: 1-2 mm, slemmiga, matta eller blanka

- följderna av infektion (25) liksom mild klinisk mastit (19). Behandling är vanligtvis inte indikerat men spendoppning efter mjölkning minskar andelen *C bovis*-infektioner (25).

I en undersökning av Green och medarbetare (17) visades att risken för mastit under nästa laktation ökade om man hittade *C spp* vid sinläggning. Orsaken till detta är troligen dålig spenspetshygien eller att förekomst av *C bovis* vid sinläggning är en indikation på att juverdelen har dåliga försvarsmekanismer såsom dålig slutning av spenkanalen. När man däremot hittade *C spp* under perioden två veckor före kalvning till en vecka efter kalvning minskade risken för mastit under nästa laktation (17).

### Mycoplasma spp

*Mycoplasma spp* som orsak till mastit har ännu inte påvisats i Sverige men förekommer i Danmark (16). I flera

andra länder som t ex USA är denna infektion ganska vanlig (25). Den typ som oftast förekommer är *M bovis* men *M bovis genitalium* och *M californicum* påvisas också.

Ofta introduceras mykoplasmainfektionen via inköp av infekterade djur (25). Vanligtvis sker detta via djur med mastit men även via djur med respiratorisk mykoplasmainfektion (7).

Mykoplasmamastiter är mycket smittsamma, sprids snabbt i en besättning och har ofta infekterat stor del av besättningen när man ser de första symptomen. Alla kor i alla åldrar och tidpunkter i laktationen är känsliga.

Mykoplasmamastit karaktäriseras av upphörd mjölkproduktion, kraftigt svullen men inte ömmande juverdel och relativt opåverkat allmäntillstånd. Ofta förekommer infektionen i fler än en juverdel per djur. Infektionen kvarstår ofta efter kliniskt tillfrisknande varför

infekterade kor bör slaktas (19). I de länder där infektionen är ett problem rekommenderas att man bara köper djur från mykoplasmafria gårdar.

Man bör misstänka mykoplasmainfektion när man har en ökning av antalet kliniska mastiter med upphörd mjölkproduktion, negativ bakterieodling och med dåligt resultat av antibiotikabehandling (25). De negativa bakterieodlingarna beror på att mjölkproverna måste odlas på ett speciellt mykoplasma-medium. Proverna får inte kylförvaras i mer än ett dygn men kan frysas innan odling, vilket dock reducerar antalet organismer (15). Kontakta SVAs mykoplasma-laboratorium vid misstänkta fall.

### OMGIVNINGRELATERADE MIKRO-ORGANISMER

Den andra gruppen är så kallade miljö- eller omgivningsbakterier. Dessa överförs vanligtvis till juvret mellan mjölkningarna

Tabell 6. MIKROORGANISMERNAS URSPRUNG OCH VANLIGASTE SPRIDNINGSVÄG SAMT REKOMMENDATIONER FÖR BEHANDLING OCH PROFYLAX VID INFEKTION AV NÅGRA UDDA JUVERPATOGENER (19, 25, 26).

Mikroorganism	Källa	Spridningsväg	Behandling	Profylax
<i>Bacillus spp</i>	jord, vatten, luft, träck, växtlighet, sår, bölder	via kontaminerade juvertuber, omgivning	understödjande	aseptisk hantering vid juverbehandling, om flera fall identifiera och eliminera källan
<i>Corynebacterium bovis</i>	infekterat juver	vid mjölkning	vanligtvis inte nödvändig	spendoppning
Jäst och andra svampar	jord, växter, vatten, nedbrutet organiskt material	via fuktig omgivning, vid mjölkning med dålig mjölkningshygien	täta urmjölkningar	aseptisk hantering vid juverbehandling, om flera fall identifiera och eliminera källan
<i>Listeria monocytogenes</i>	träck, ensilage av dålig hygienisk kvalitet	via omgivning	känslig för penicillin men dåligt behandlingsresultat	god ensilagehantering
<i>Mycoplasma bovis</i>	infekterat juver, infekterade respirationsorgan	vid mjölkning	slakt	provtagning av alla kor och slakt av smittade kor
<i>Nocardia spp</i>	jord, vatten, luft, gräs, juverhud	via kontaminerade juvertuber, mjölkning	slakt	aseptisk hantering vid juverbehandling, eliminera smittade kor
<i>Pasteurella spp / Mannheimia spp</i>	animalt ursprung, från infektion i respirationsorgan	okänd, troligen från ko till ko, vid respirationsinfektion via lymf- och blodkärl	slakt	aseptisk hantering vid juverbehandling, eliminera smittade kor
<i>Prototheca spp</i>	vatten, våta områden med växtlighet	via fuktig omgivning	slakt	stäng av fuktiga områden, identifiera och ta mjölkprov från kor med höga celltal
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	vatten, fuktig ströbädd, kontaminerade spendopningsmedel	via kontaminerat vatten, våt ströbädd	dåligt antibiotikasvar, slakt	eliminera källan, torr ströbädd, frekvent utgödsling, stäng av sankområden
<i>Serratia spp</i>	jord och växter	via omgivning	dåligt antibiotikasvar, slakt	ren och torr omgivning
<i>Streptococcus zooepidemicus</i>	animalt ursprung från övre luftvägar eller livmoder, framför allt häst	via omgivning	känslig för penicillin men varierande behandlingsresultat	om flera fall identifiera och eliminera källan

eller genom penetration av spenkanalen i samband med "spentvätt" vid mjölkning. *Bacillus* spp, *Listeria* spp, *Nocardia* spp, *Pasteurella* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia* spp och *Streptococcus zooepidemicus* är exempel på omgivningsbakterier som ibland kan orsaka mastit. Dessutom kan juvret infekteras med olika svamparter och alger (5).

### Bacillus spp

*B cereus*, *B licheniformis* och *B subtilis* är några typer i denna bakteriegrupp som isolerats i samband med mastit men de kan också ibland enbart kolonisera spenkanalen utan att orsaka mastit (5, 14).

*B cereus* förknippas med bryggeriprodukter, men kan även förekomma i och på kontaminerade juvertuber och kan efter sinläggning orsaka mastit vid kommande laktation (5, 26). *B licheniformis* är en omgivningsbakterie som kan finnas i ensilage och då framför allt i majsensilage som fermenteras snabbt (5). Infektioner med denna bakterie kan förekomma i besättningar med dåligt utformade liggbås där korna föredrar att ligga på utspillt ensilage och ger upphov till kraftigt svullen juverdel med vita flockor i mjölken (5).

*B* spp orsakar akut till per akut, ibland gangränös klinisk mastit med kraftigt svälld juverdel, hög feber, toxinemi, kraftigt påverkat allmäntillstånd och eventuellt pares (25, 26, 33).

Trots att *Bacillus* spp är känsliga för flera antibiotika är behandlingsresultatet i de flesta fall dåligt (5). Då dessa bakterier är vanligt förekommande i omgivningen bör man misstänka att mjölkprovet kontaminerats om bakterierna inte växer i renkultur (25).

### Jäst och andra svampar

Mastiter orsakade av svamp uppträder oftast sporadiskt (Figur 2). I en dansk undersökning var prevalensen för mykotisk mastit 1,3 procent av alla mastitfall (1), men i vissa besättningar kan andelen uppgå till 20 procent (19). Höga doser av antibiotika kan bana väg för mastit orsakad av svamp och i länder där djurägaren själv blandar antibiotika för intramammär behandling kan dessa juvertuber kontamineras med svamp



FOTO: BENGT ERBERG

FIGUR 2. Mastiter orsakade av svamp uppträder oftast sporadiskt. Jästsvamp på SELMA-platta, kolonierna kan se ut som koagulasnegativa stafylokocker.

(25). Jästsvampar (*Candida* spp) kan infektera juvret om man mjölkar våta spenar. Då kan man även få växt av jästsvamp i tankmjölken (5).

Den vanligaste förekommande svamparten i samband med mastit är *Candida* spp (oftast *C krusei*, *C kefyri* och *C rugosa*) men även andra arter såsom *Cryptococcus* spp, *Geotrichum* spp, *Rodothorula* spp och *Trichosporon* spp förekommer (1, 24).

Mykotisk mastit kan vara antingen subklinisk eller klinisk, då oftast med relativt lindriga symtom. Även kraftigare symtom med allmänpåverkan förekommer. Behandling med fungicida läkemedel har dåligt resultat men infektionen spontanläker många gånger efter två till tre veckor om juvret mjölkas ur ofta (19). Kroniker bör dock slaktas.

### Listeria spp

*L monocytogenes* är den vanligaste förekommande typen av denna bakterie-

grupp vid mastit hos nötkreatur. *Listeria* spp är väl spridd i naturen och kan överleva i skiftande omgivningar. Bakterierna finns ofta i ensilage av dålig hygienisk kvalitet eftersom tillväxten av bakterierna ökar om ensilaget är möjligt, jordinblandat eller har ett pH över 4,5 (26). *Listeria* spp förekommer i större mängd i rundbalar än vid annan ensilageförvaring.

Listeriamastit kännetecknas av få kliniska symtom och orsakar oftast celltalshöjning och något minskad produktion i affekterad juverdel (6). Resultatet av behandling vid listeriainfektion i juvret är mycket dåligt, varför dessa kor bör slås ut för att minska risken för kontamination av mjölkprodukter (6).

Listerios är en anmälningspliktig zoonos som kan orsaka sjukdom hos människa, framför allt hos nyfödda, äldre och nedsatta personer. Dödligheten bland infekterade människor kan vara så hög som 25 procent (21, 26).

### ► *Nocardia* spp

*N asteroides* är sällsynt som juverpatogen hos ko men har beskrivits som orsak till enstaka mastiter och till hopade fall av mastit i enskilda besättningar (29). Bakterien kan finnas i jord, vatten och på gräs. Den orsakar mastit med lindrig eller höggradig temperaturstegring. Juverdelen får hårda knutor och fibrosen leder ibland till bildning av fistelgångar. *Nocardia*-mastiter är inte känsliga för antibiotikabehandling (25).

Cook och Holliman (8) beskriver ett utbrott av *Nocardia*-mastit på en gård där 200 kor av Holstein-Friesianras köptes in från två besättningar för att ersätta en på grund av mul- och klövsjuka utslaktad besättning. Veterinär tillkallades när ett flertal mastiter inte blivit bra trots intensiva antibiotikabehandlingar intramammärt. Vid besättningsutredningen påvisades nedsmutsade juver efter rengöring med pappersdukar och att spendoppningen utfördes flera minuter efter avtagning av mjölkorganen. Tankmjölksprov visade på växt av *Bacillus* spp, *Streptococcus faecalis* och jäst, tydande på förorening vid mjölkning. Prov togs från elva juverdelar och *N asteroides* återfanns i renkultur i fyra av dessa prover. Inga andra bakteriefynd gjordes, troligen på grund av den antibiotikabehandling som pågick vid tiden för provtagning. Alla smittade kor i besättningen slaktades på grund av risken för spridning av infektionen i besättningen.

*Nocardia* spp kan även orsaka allvarlig infektion hos människa, framför allt hos immuninkompetenta individer (27). Vid litteraturgenomgången har dock inget humanfall hittats där mjölk angetts som smittkälla för infektion med *Nocardia* spp.

### Pasteurella/Mannheimia spp

*Pasteurella multocida* och *Mannheimia haemolytica* (tidigare *Pasteurella haemolytica*) beskrivs delvis tillsammans eftersom dessa agens ofta refereras tillsammans i litteraturen. De förekommer sporadiskt i samband med mastit men kan orsaka flera fall i besättningar med dikor, där kalvar som får i sig infekterad mjölk kan drabbas av pasteurellos (26). Juverinfektion med *Pasteurella/Mann-*



FOTO: ROLAND MATTSOON, SVA

FIGUR 3 Våtutstryk av *Prototheca zoopfi*. Algen kan finnas i fuktiga miljöer och kan då ge upphov till subklinisk och klinisk mastit, oftast utan påverkat allmäntillstånd. 500 gångers förstoring.

*heimia* spp hos nötkreatur leder ofta till en kraftig akut klinisk mastit, som ofta blir gangränös med vattnig, blodtillblandad och flockig mjölk samt allvarliga symtom, såsom hög feber, toxinemi, svag puls, takykardi och pares ofta med död som följd (23, 26, 33).

*Mannheimia haemolytica* orsakade i Storbritannien ett utbrott av sommar-mastiter hos sinkor trots att de var behandlade med sintidstuber (26). *M haemolytica* har svårt att överleva torra, varma förhållanden medan kall och fuktig väderlek underlättar överlevnad. *M haemolytica* är också en vanlig orsak till mastit hos tacka i Storbritannien. I litteraturen anges tetracykliner vara förstahandsval vid antibiotikabehandling av mastit orsakad av *P multocida* eller *M haemolytica* men behandlingsresultatet beskrivs som dåligt varför utslagning rekommenderas (26).

### Prototheca spp

*Prototheca* är en färglös, encellig alg som saknar klorofyll och som förökar sig asexuellt via multipla delningar som ger upphov till 2–16 sporulerande celler (25) (Figur 3).

*P stagnora* isolerades på SVA från Mastistrip-kassetter under 1995 och 1996 (Helle Unnerstad, SVA, personligt

meddelande, 2004) och *P zoopfi* har senare isolerats från mjölkkrör vid ett fåtal tillfällen (Roland Mattsson, SVA, personligt meddelande, 2005). I en dansk undersökning av *Prototheca*-stammar isolerade från mastit mellan 1991–1996 visade sig alla tillhöra species *P zoopfi* (2).

Algen kräver fuktiga omgivningar såsom vattensjuka hagar, vattenkar, stillastående vatten eller ensilagevatten (3). *Prototheca* har även isolerats i miljöer från gårdar utan problem med protothecamastiter. Den orsakar klinisk mastit hos kor i alla åldrar och laktationsstadier med höggradigt svullet juver och förändrad mjölk, men ger sällan allmänpåverkan. Infektion med algen kan även orsaka subklinisk mastit som kan finnas kvar i flera laktationer. Infektionen är inte behandlingsbar utan kon bör slaktas (3, 25).

### Pseudomonas aeruginosa

*P aeruginosa* kan orsaka akuta, ibland gangränösa, kliniska mastiter men även kroniska subkliniska infektioner förekommer, vilka ibland kan akutiseras (5). Behandlingsresultatet vid mastit orsakad av *P aeruginosa* är mycket dåligt, även efter användning av antibiotika grundat på resistensundersökning (35).

Bakterien förekommer sporadiskt

men kan bli ett besättningsproblem om den får fäste i vattenledningar eller i stillastående vatten eftersom den lätt överlever i fuktiga miljöer (13). Vissa *Pseudomonas*-stammar kan producera glykokalyx (ett slem) som underlättar för bakterien att fästa på insidan av vattenledningsrören (13). Syradiskmedel kan orsaka kopparutfällningar från kopparledningar till vattnet som därmed inaktiverar jod varvid *Pseudomonas* tillväxt befrämjas. Det är dessutom svårt att eliminera *Pseudomonas* från förorenade vattenledningar (13).

*P. aeruginosa* är resistent mot flera desinfektionsmedel vilket visades vid ett utbrott på Irland 1996 där ett företag tillhandahöll rengöringsservetter för desinfektion av spenspersarna före sintidsbehandling (9). Desinfektionsservetterna innehöll 70 procent alkohol men var kontaminerade med *P. aeruginosa*, vilket resulterade i ett stort antal mastiter hos sinkor och nykalvade kor i elva besättningar.

#### Serratia spp

*Serratia* spp är en saprofytt som normalt förekommer i jord. *S. marcescens* är det species som oftast identifieras i samband med mastit (28, 30), men *S. liquefaciens* har också diagnostiserats. Reservoarer för bakterien är ofta spendopplösningar (34) eller spånbedden (22, 28).

Serratiainfektioner sker ofta under sintiden och orsakar antingen klinisk mastit direkt eller i samband med kalvning, men infektion kan också ske under laktation (28, 30). Äldre kor förefaller mer känsliga men kor i alla åldrar inklusive kvigor kan drabbas. Hos vissa kor ses även subklinisk mastit. Behandlingsresultatet vid *Serratia*-mastit är dåligt men i enstaka fall kan bakterien elimineras utan antibiotika (30).

I en svensk besättning bestående av 37 kor insjuknade 1974 flera kor i akut klinisk mastit orsakad av *S. marcescens* (20). Inom drygt ett år hade en ko dött, två nödslaktats och 12 hade normalslaktats på grund av mastit. *S. marcescens* påvisades i mjölkprov hos alla djur utom hos en ko som dock vid patologisk-anatomisk undersökning av juvret hade *S. marcescens* i juverlymfknutor. I det

aktuella fallet kunde smittkällan inte påvisas.

#### Streptococcus zooepidemicus

*S. zooepidemicus* finns i svalget hos både friska och sjuka hästar och förekommer ibland som orsak till mastit hos nötkreatur (18, 31). Den orsakar vanligtvis en akut klinisk mastit med hög feber och påverkat allmäntillstånd men har även påvisats vid subklinisk mastit.

I en artikel i Svensk Veterinärtidning 2002 (31) beskrivs två fall av mastit orsakad av *S. zooepidemicus* hos nötkreatur under vintern 2001–2002 samt en litteraturgenomgång. Ytterligare ett svenskt fall inträffade under våren 2005 då en besättning i Mellansverige fick problem med höga celltal. Besättningen hade tidigare haft problem med *Staphylococcus aureus*-mastiter men vid mjölkprovtagning påvisades *S. zooepidemicus* hos sju av åtta provtagna kor med klinisk eller subklinisk mastit (Arne Persson, Ambulatoriska kliniken, SLU, personligt meddelande, 2005). I ladugården var även en häst installerad i en

box nära mjölkkningsgropen. Hästen hade vid något tillfälle enligt djurägaren visat symtom på övre luftvägsinfektion men tillfrisknat utan behandling. Korna med akut klinisk mastit behandlades med penicillin, i några fall i kombination med NSAID. Resultatet av behandlingen var dåligt, flera av de behandlade korna fick recidiv och i maj 2005 hade sex kor slaktats. Då bakterien kan orsaka allvarlig sjukdom hos människa vid intag av opastöriserad mjölk (10) och djurägaren haft problem med hosta, rekommenderades djurägaren att uppsöka läkare. Bakteriologisk odling från svalg var dock negativ med avseende på *S. zooepidemicus*.

#### AVSLUTANDE KOMMENTAR

De ovanliga mastitagens som förekommer i Sverige tillhör huvudsakligen den grupp av mikroorganismer som kommer från kons omgivning. I denna text har ett urval av dem beskrivits. Många andra mikroorganismer, framför allt omgivningsbakterier, förekommer dock också då och då. Om man följer vanliga ►



FIGUR 4. För att identifiera agens som växer långsamt eller som kräver specialsubstrat är det viktigt att praktiserande veterinärer skickar in mjölkprov till ackrediterat laboratorium.

► profylaktiska åtgärder för mastit orsakad av omgivningsmikroorganismer kan dessa infektioner hållas på en låg nivå. Viktigt att tänka på är att mikroorganismerna också kan leda till kroniska mastiter och då även spridas i samband mjölkning.

De behandlingsrutiner som förekommer i länder som t ex USA och Storbritannien skiljer sig väsentligt från de vi har i Norden (12, 25). I de länderna används ofta ett brett spektrum av olika antibiotika vid behandling av mastit. Detta är dock inte förenligt med svensk antibiotikapolicy (11). I USA används även vaccination mot mastit orsakad av *E coli* för att reducera antalet infektioner och minska symtomen vid mastit, vilket anges ha effekt även mot flera andra gramnegativa bakterier såsom *Enterobacter* spp, *Serratia* spp och *Pseudomonas* spp (24). Sådana vacciner finns dock inte tillgängliga i Sverige.

För att rätt identifiera agens som växer långsamt eller som kräver specialsubstrat för växt är det viktigt att praktiserande veterinärer skickar in mjölkprov (eller agarplattor med misstänkta mikroorganismer) från misstänkta mastitfall till ackrediterat laboratorium (Figur 4).

## SUMMARY

### Uncommon udder pathogens in dairy production

Mastitis is the most common disease among dairy cows in Sweden. In most cases one of a handful of udder pathogens is detected, e g *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Streptococcus dysgalactiae*. In some cases of mastitis, more uncommon microorganisms are found and the knowledge about these infections is limited. These microorganisms do not cause any large mastitis outbreaks in Sweden, but mostly result in single cases in a herd. Nevertheless, it is important to correctly diagnose also these udder pathogens as they sometimes cause several cases of clinical or sub-clinical mastitis in herds. Some of the pathogens can also cause disease in humans. Thus, the aim of this paper was to describe the presence of, source and spread of infection, and recommendations for treatment and prophylaxis for a number of uncommon udder pathogens that may occur among Swedish cows.

## TACK

Tack till Helle Unnerstad, Mia Nilsson-Öst och Ann-Marie Tunön för kommentarer och värdefull hjälp.

## Referenser

1. Aalbæk B, Stenderup J, Jenssen HE, Valbak J, Nylin B & Huda A. Mycotic and algal bovine mastitis in Denmark. APMIS, 1994, 102, 451–456.
2. Aalbæk B, Jenssen HE & Huda A. Identification of *Prototheca* from bovine mastitis in Denmark. APMIS, 1998, 106, 483–488.
3. Bengtsson B, Persson Waller K, Ekman T, Unnerstad H, Artursson K, Jovanovic J & Nilsson-Öst M. Miljöfaktorerens betydelse för mikrobiell etiologi vid akuta kliniska juverinflammationer hos mjölkkor. Slutrapport, Stiftelsen lantbruksforskning, Stockholm, 2003.
4. Blowey R & Edmondsson P. Mastitis control in dairy herds. Ipswich, UK, Farming Press Books, 1995, p 27–42.
5. Cook JG & Holliman A. Mastitis due to *Nocardia asteroides* in a UK dairy herd following restocking after FMD. Vet Rec, 2004, 154, 267–268.
6. Daly M, Power E, Björkroth J, Sheehan P, O'Connell A, Colgan M, Korkeala H & Fanning S. Molecular analysis of *Pseudomonas aeruginosa*: Epidemiological investigation of mastitis outbreaks in Irish dairy herds. Appl Environ Microbiol, 1999, 65, 2723–2729.
7. Ekman T, Franklin A, Hallén-Sandgren C & Jonsson T. Ny policy vid antibiotikabehandling av mastit hos ko. Svensk VetTidn, 1995, 47, 59–61.
8. Erskine RJ, Unflat JG, Eberhart RJ, Hutchinson LJ, Hicks CR & Spencer SB. *Pseudomonas* mastitis; Difficulties in detection and elimination from contaminated wash-water systems. J Am Vet Med Ass, 1987, 191, 811–815.
9. Fossum K, Herikstad H, Binde M & Pettersen K-E. Isolation of *Bacillus subtilis* in connection with bovine mastitis. Nord Vet Med, 1986, 38, 233–236.
10. Fox L. *Mycoplasma* mastitis. It just won't go away. Proc NMC 45th Ann Mtg Jan 22–25, 2006, Tampa, Florida.
11. Green MJ, Green LE, Medley GF, Schukken YH & Bradley AJ. Influence of dry period bacterial intramammary infection on clinical mastitis in dairy cows. J Dairy Sci, 2002, 85, 2589–2599.
12. Hinckley LS. Incidence of *Streptococcus zooepidemicus* mastitis. J Food Prot, 1985, 48, 751–753.
13. Honkanen-Buzalski T & Seuna E. Isolation and identification of pathogens from milk. In Sandholm M, Honkanen-Buzalski T, Kaartinen L & Pyörälä S. The bovine udder and mastitis. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Helsinki, Finland, 1995, 121–168.
14. Isaksson A & Holmberg O. *Serratia*

mastiter hos kor som besättningsproblem. Nord Vet Med, 1984, 36, 354–360.

15. Jensen NE, Aarestrup FM, Jensen J & Wegener HC. *Listeria monocytogenes* in bovine mastitis. Possible implication for human health. Int J Food Microbiol, 1996, 32, 209–216.
16. Kamarudin MI, Fox LK, Gaskins CT & Gay JM. Environmental reservoirs for *Serratia marcescens* intramammary infections in dairy cows. J Am Vet Med Ass, 1996, 208, 555–558.
17. Kiper ML & Paulsen DP. Acute mastitis and disseminated intravascular coagulopathy caused by *Pasteurella haemolytica* in a cow. J Am Vet Med Ass, 1988, 192, 205–206.
18. Krukowski H, Tietze M, Majewski T & Rózański P. Survey of yeast mastitis in dairy herds of small-type farms in the Lublin region Poland. Mycopathologia, 2000, 150, 5–7.
19. Laboratory Handbook on Bovine Mastitis. National Mastitis Council, Madison, USA, 1999.
20. Radostits OM, Gay CC, Blood DC & Hinchcliff KW. Veterinary Medicine, 9th ed. Philadelphia, WB Saunders Co, 2000, pp 656–658 och 736–741.
21. Ruegg PL, MGuterbock W, Holmberg CA, Gay JM, Weaver LD & Walton RW. Microbiologic investigation of an epizootic of mastitis caused by *Serratia marcescens* in a dairy herd. J Am Vet Med Ass, 1992, 200, 184–189.
22. Sears PM. Nocardial mastitis in cattle: Diagnosis, treatment, and prevention. Comp Cont Educ Pract, 1986, 8, F41–F46.
23. Unnerstad H. *Streptococcus zooepidemicus* som orsak till mastit hos ko. Svensk VetTidn, 2002, 54, 417–419.
24. Wenz JR, Barrington GM, Garry FB, McSweeney KD, Dinsmore RP, Goodell G & Callan RJ. Bacteremia associated with naturally occurring acute coliform mastitis in dairy cows. J Am Vet Med Ass, 2001, 219, 976–981.
25. Wilson DJ, Kirk JH, Walker RD & Bosworth QW. *Serratia marcescens* mastitis in a dairy herd, J Am Vet Med Ass, 1990, 196, 1102–1105.

En fullständig referenslista kan fås från författaren.

\*ANN LINDHAGEN, leg veterinär, Institutionen för kliniska vetenskaper, Avdelningen för komparativ reproduktion och juverhälsa, Ambulatoriska kliniken, SLU, Box 7054, 750 07 Uppsala.

KARIN PERSSON WALLER, leg veterinär, VMD, statsveterinär, Avdelning för idisslar- och svinsjukdomar, SVA, 751 89 Uppsala och adjungerad professor, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, Box 7054, 750 07 Uppsala.