



JELENA AVSEJENKO, Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta BIOR Dzīvnieku slimību diagnostikas laboratorijas Mikrobioloģijas nodaļas vadītāja



Pieredze un ieteikumi GOVS MASTĪTU laboratoriskajā DIAGNOSTIKĀ

Apkārtējā vidē ir sastopamas daudz dažādas mikroorganismu sugas. Vienmēr pastāv iespēja, ka kāds no šiem mikroorganismiem var nonākt piena dziezderī un pie labvēlīgiem apstākļiem izraisīt iekaisumu tesmenī jeb mastītu. Visplašāk ir izplatīti mastīti, ko izraisa *Staphylococcus* un *Streptococcus* ģints baktērijas. Bieži sastopami arī tā saucamie "koliformu mastīti", ko ierosina koliformu baktērijas – *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*.

Mastīta ierosinātāju pārnesanas ceļi un avoti var būt dažādi: atsevišķas baktērijas izplatās no govju uz govju – tie ir tā saucamie kontagiozie jeb

lipīgie patogēni, bet citas baktērijas – ir tipiski apkārtējās vides patogēni. Daži mikroorganismi, piemēram, *Mycoplasma*, *Prototheca*, *Nocardia* un *Cryptococcus*, kas iepriekš nav konstatēti saimniecībā, var parādīties un izraisīt mastītus līdz ar dzīvnieku-infekcijas nēsātāju ieviešanu novietnē vai biodrošības pasākumu neievērošanu apkopjot un slaucot govus, vai izpildot ārstēšanas manipulācijas ar kontaminētiem ārstēšanas instrumentiem un medikamentiem. 1. tabulā ir apkopota informācija par govju mastītu ierosinātājiem, to dabisko vidi un mastītu klīniskiem veidiem.

Zinātniskā institūta BIOR laboratorijās vidēji gadā izmeklē ap 700 ar mastītu slimo govju piena paraugus jeb ap 3000 ceturkšņu piena paraugu. Pēc Zinātniskā institūta BIOR statistikas datiem visbiežāk sastopamie mastīta ierosinātāji Latvijā ir streptokoki, plazmu nekoagulējošie stafilokoki un *Staphylococcus aureus*. Apkopojot datus, ir konstatēts, ka pēdējos 7 gados ir ievērojami samazinājies *Staphylococcus aureus* sastopamība mastīta piena paraugos: no 28,3% 2008. gadā līdz 10,7% 2014. gadā. Savukārt, streptokoku un plazmu nekoagulējošo stafilokoku sastopamība mastīta piena paraugos ir palielinājusies. No streptokokiem biežāk tiek konstatēti – *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae* un *Enterococcus spp.*. Ar mastītu slimas govju pienā sastopami arī citi ierosinātāji – *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Trueperella pyogenes* u.c. ierosinātāji (1. diagramma).

Zinātniskais institūts BIOR veic daudzveidīgus pētījumus par dažādu patogēnu sastopamību dzīvnieku populācijā un to rezistenci pret medikamentiem. 2014. gadā Valsts pētījumu programmas AgroBioRes projekta ietvaros tika uzsākta datu apkopošana par biežāk sastopamiem mastīta ierosinātājiem un to rezistenci pret medikamentiem par laika posmu no 2010. līdz 2013. gadam.

Pētot *Staphylococcus aureus* un plazmu nekoagulējošo stafilokoku rezistenci pret medikamentiem, ir novērota augsta rezistence pret ampicilīnu, kloksacilīnu, penicilīnu, linkomicīnu, novobiocīnu, streptomīcīnu un oksitetraciklīnu (2. un 3. diagramma). Savukārt, analizējot datus par *Streptococcus spp.*, ir konstatēta augsta rezistence pret novobiocīnu, neomicīnu, enrofloksacīnu, gentamicīnu, penicilīnu, tetraciklīnu, oksitetraciklīnu, kloksacilīnu, ampicilīnu, linkomicīnu un sulfametoksazolu ar trimetoprimu. Starp dažādām streptokoku sugām ir novērotas nelielas atšķirības – daudz augstāka rezistence pret atsevišķiem antimikrobiāliem līdzekļiem ir novērota *Str.agalactiae* (4. diagramma). Pētot *Escherichia coli*, kas ir izolēti no mastīta piena, ir novērota

augsta rezistence pret ampicilīnu, ampicilīnu ar kloksacilīnu, amoksicilīnu ar klavulānskābi, sulfonamīdiem, cefaleksīnu, fluorfenikolu, streptomīcīnu, sulfametoksazolu ar trimetoprimu, oksitetraciklīnu un tetraciklīnu (5. diagramma). Savukārt, visaugstākā rezistence ir novērota enterokokiem (6. diagramma). Daudzi neuzskata enterokokus par īstajiem mastīta ierosinātājiem, jo tie ir tipiski apkārtējās vides patogēni. Nozīmīga loma ir horizontālās rezistences gēnu nodošanai no vienas baktēriju sugas uz citu – līdz ar to enterokoki vai citi apkārtējās vides patogēni var būt potenciāli rezistences gēnu nesēji citām, daudz patogēnākām baktēriju sugām.

Antibakteriālo medikamentu lietošanas gadījumā ļoti svarīga ir izvēlēta deva, lietošanas intervāls un lietošanas ilgums. Viens no mikroorganismu rezistences cēloņiem ir neatbilstoša medikamentu pielietošana praksē: antibiotiku lietošana profilaktiskos nolūkos, neatbilstošu medikamentu izvēle ārstēšanā, pārdozēšana vai otrādi – nepietiekošas devas lietošana.

Šobrīd lielākā daļa no Latvijā esošajām laboratorijām ikdienas analīžu veikšanai, medikamentu iedarbības noteikšanai izmanto disku difūzijas metodi, kas paredzēta kvalitatīvu rezultātu iegūšanai – mikroorganisms ir jutīgs vai rezistents pret konkrēto antimikrobiālo līdzekli. Atbildīgas antibiotiku lietošanas principu ievērošanai ir ieteicams pielietot mikroatšķaidīšanas metodi antimikrobiālās rezistences noteikšanai. Šīs metodes priekšrocība ir precizitāte, jo tā sniedz gan kvalitatīvus, gan kvantitatīvus analīzes rezultātus. Pielietojot mikroatšķaidīšanas metodi, optimālas iedarbības medikamentiem var noteikt arī viszemāko lietojamo antibiotiku koncentrāciju. Līdz ar to šī metode palīdz nepārdozēt antimikrobiālos līdzekļus un neizraisa rezistences veidošanos.

Vēl viens ļoti svarīgs moments – lai neveicinātu rezistences veidošanu, veterinārārstam, saņemot laboratoriskus rezultātus ar iedarbīgu medikamentu sarakstu jeb antibiogrammu, no optimāli iedarbīgiem medikamentiem jāizvēlas pirmās izvēles medikaments.

1. tabula. **Govju mastītu ierosinātāji, to dabiskā vide un mastītu klīniskie veidi**
 Informācijas avots: „Clinical Veterinary Microbiology”, second edition, 2013.g.

Ierosinātājs	Avots (dabiska vide)	Mastīta klīniskais veids
BIEŽĀK SASTOPAMIE MASTĪTA IEROSINĀTĀJI		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Brūces uz tesmeņa, bojāta āda un gļotāda	Subklīnisks, hronisks, akūts un perakūts, arī gangrenozs. Var būt liels subklīnisko mastītu ierosinātāju nēsātāju dzīvnieku % daudzums
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Piena dziedzera audi, piena vadi	Akūts vai hronisks ar atkārtotiem klīniskiem gadījumiem. Saslimšanu var novērot arī neaplecinātām telēm
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	Mutes dobums un liellopu dzimumorgāni	Akūts
<i>Streptococcus uberis</i>	Āda, mandeles, vaģīna, fekālijas	Akūts. Var novērot arī cietstāvēšanas laikā
<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter aerogenes</i>	Fekālijas, skaidas un cita veida pakaiši	„Koliformu mastīts”. Perakūts (toksēmija) un parasti novēro tūlīt pēc atnešanās govīm ar zemu somatisko šūnu daudzumu. Apraud dzīvību. Dzīvniekiem pēc atveseļošanās var būt neliela tesmeņa fibroze
<i>Trueperella pyogenes</i>	Āda un gļotādas	Perakūts, strutojošs mastīts
<i>Trueperella pyogenes</i> un <i>Peptoniphilus indolicus</i> un citas anaerobās baktērijas	Daļēji var būt kā normālā mikroflora, pārnēsā mušas	“Vasaras” mastīti. Visbiežāk novēro ālavām govīm un telēm. Smirdīgs tesmeņa sekrēts. Var izveidoties pupa atrofija vai pat iestāties dzīvnieka nāve
RETĀK SASTOPAMIE MASTĪTA IEROSINĀTĀJI		
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Cilvēku patogēns	Akūts mastīts
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Cilvēku patogēns	Perakūts. Novēro drudzi
<i>Str. equi subsp. zooepidermicus</i>	Gļotādas	Subakūts vai hronisks
<i>Enterococcus faecalis</i>	Fekālijas un āda	Akūts mastīts
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Augsne, ūdens vai fekālijas	Perakūts (toksēmija), bet var būt hronisks un persistējošs
<i>Nocardia asteroides</i>	Augsne	Sporādiski. Sākumā akūts, vēlāk kļūst hronisks. Granulomas tesmeņa audos
<i>Serratia marcescens</i>	Augsne un fekālijas	Perakūts (toksēmija) vai hronisks “koliformu” mastīts
<i>Pasteurella multocida</i>	Gļotādas	Akūts mastīts
<i>Pasteurella haemolytica</i>	Gļotādas	Perakūts vai akūts
<i>Mycoplasma bovis</i> <i>M. bovigenitalium</i> Citas mikoplazmas	Elpošanas trakts un gļotādas	Akūts. Vissmagāk norit dzīvniekiem, kuri nesen atnesušies. Bieži vien skar ti visi ceturkšņi. Piena sekrēcija ievērojami samazinās, bet reti parādās sistēmiskas izmaiņas
<i>Mycobacterium bovis</i>	Metastāzes no esošiem Tuberkulozes perēkļiem	Audu indurācija un hipertrofija. Pēc slaukšanas tesmenī bieži vien var izpalpēt izmaiņas
<i>M. fortuitum</i> <i>M. smegmatis</i>	Augsne, bet arī saistīts ar tesmenī ievadāmiem preparātiem uz eļļas bāzes	Smažs mastīts. Govis tiek vai nu izbrāķētas un nokautas vai iet bojā
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Dzīvniekiem anaerobās mikrofloras normāla sastāvdaļa	Akūts, sekrēts viskozs un stāipīgs
<i>Bacillus cereus</i>	Saistīts ar alus drabiņu izbarošanu vai caur tesmenī ievadāmiem preparātiem	Perakūts vai akūts
<i>Leptospira interrogans</i> <i>serotipi hardja vai pomona</i>	Ūdens, mitra augsne vai urīns no subklīniskiem nēsātājiem	Agalaktija, pašierobežojošs
<i>Candida albicans</i>	Āda, gļotāda vai vide	Akūts, bet bieži pašlimitējošs
<i>Cryptococcus neoformans</i>	Bieži ievada kopā ar tesmenī ievadāmiem zāļu līdzekļiem	Akūts (abscesu veidošanās) vai hronisks
<i>Prototheca zoofii</i> vai <i>P. wickerhamii</i>	Dubļi, augsne, fekālijas vai ūdens	Hronisks. Ļoti grūti vai pat neiespējami izārstēt

Laboratorijā esam saskārušies arī ar tādiem gadījumiem, kad vispirms dzīvnieku ārstē, taču, kad šī ārstēšana nav rezultatīva, tad ņņem paraugu un atsūta izmeklēšanai uz laboratoriju.

Diemžēl, šajos gadījumos arī no laboratoriskiem izmeklējumiem nevar gaidīt ticamus rezultātus. Tādēļ vēlos sniegt ieskatu mastīta laboratoriskajā diagnostikā un iepazīstināt ar problēmām, ar kurām nākas saskarties ikdienas darbā.

MASTĪTA DIAGNOSTIKA LABORATORIJĀ

Kādos gadījumos jāņem paraugi bakterioloģiskiem izmeklējumiem? Kādi ir galvenie noteikumi?

- Klīniska mastīta gadījumā, ja ir redzamas mastīta pirmās klīniskās pazīmes, piena paraugus ņņem nekavējoties. Svarīgi paraugus ņemt pirms dzīvniekam ir doti medikamenti, jo izmeklēšanai neder paraugi, kuri ir ņēmi no nesen ārstētiem dzīvniekiem. Bet, lai pārliecinātos par ārstēšanas efektivitāti, bakterioloģiskiem izmeklējumiem izmanto piena paraugus, kas ņēmi ne ātrāk kā 3–4 nedēļas pēc pēdējās medikamentu ievadīšanas reizes.
- Subklīniska mastīta gadījumā, lai pārbaudītu mastītu esamību un veiktu efektīvu darbu subklīniska mastīta noteikšanai ganāmpulkā, nepieciešama regulāra individuāla dzīvnieka tesmeņa kontrole, ņemot vērā somātisko šūnu skaitu (SŠS), jo viens no SŠS paaugstināšanās cēloņiem varētu būt mastīts. Šo ātro skrīninga testu dzīvnieka īpašnieks vai veterinārārsts var veikt uz vietas novietnē, izmantojot Mastīta ātro testu, piemēram, *California Mastitis Test* (CMT). Ja CMT tests uzrāda pozitīvu (2–3 krustu) reakciju, iesakām ņņemt piena paraugus bakterioloģiskiem izmeklējumiem – mastīta ierosinātāja noteikšanai. Paraugus, kuri ar ātro testu uzrāda 0–1 krustu reakciju, var neizmeklēt.

Parasti mastīta ierosinātāju noteikšana laboratorijā, izmantojot klasiskās mikrobioloģijas metodes, ilgst no 3 līdz 5 dienām, tās ir:

- patogēna audzēšana uz barotnes un to identificēšana pēc bioķīmiskām īpašībām – t.s. kultūragnostika;
- izolētā patogēna rezistences noteikšana pret antibiotikām.

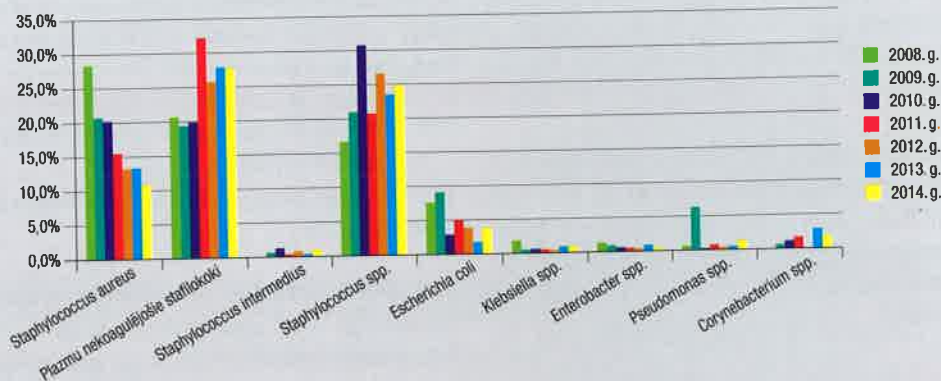
Šeit gan jāpiebilst, ka izmeklējuma ilgums un rezultāti ir ļoti atkarīgi no parauga kvalitātes. Atsevišķos gadījumos, ja paraugi ņēmi pareizi, aseptiski, un, ja laboratorijā ir konstatēts tikai viens mastīta ierosinātājs, kas aug parastos vides apstākļos, rezultātus var iegūt arī divu dienu laikā.

Mastīta ierosinātāja noteikšana laboratorijā pamatojas uz noteikta piena daudzuma inokulēšanu speciālās mikrobioloģiskās barotnēs un to aerobo kultivēšanu pie noteiktas temperatūras. Šī procedūra aizņem 20±4 stundas, bet izvēlīgām baktērijām tas var paildzināties līdz pat 72 stundām. Tālāk seko mastīta ierosinātāja tīrkultūras iegūšana, kas var aizņem papildus 20±4 stundas vai pat vairāk. Minēto procedūru laboratorija pielieto tad, kad paraugs nav ņēmts aseptiski un uz barotnēm ir novērojama kontaminācija. Noslēguma izmeklējumu procedūra ir mikroorganismu identifikācija un antibiogrammas noteikšana, kas parasti aizņem vēl vismaz 20±4 stundas. Lai varētu pareizi veikt patogēna identifikāciju, akreditētas laboratorijas katrai baktēriju sugai pielieto speciālu identificēšanas procedūru. Standartizētas metodes laboratorijā ir arī antibiogrammas veikšanai, tās rezultātu nolasišanai un interpretācijai.

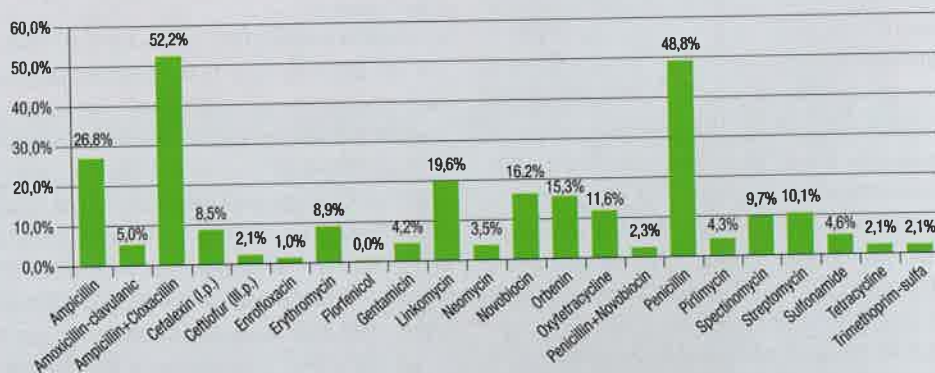
KULTŪRDIAGNOSTIKA – SAREŽĢĪJUMI, PROBLĒMAS, IETEIKŪMI

Kultūragnostikā, izmantojot mikrobioloģiskās barotnes, pastāv 3 iespējas:

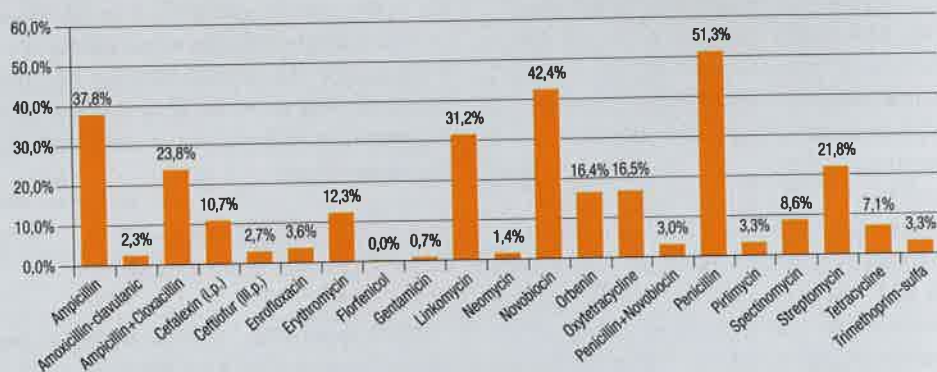
- baktēriju auguma nav,
- aug baktēriju tīrkultūra,
- aug vairāki baktēriju koloniju veidi.



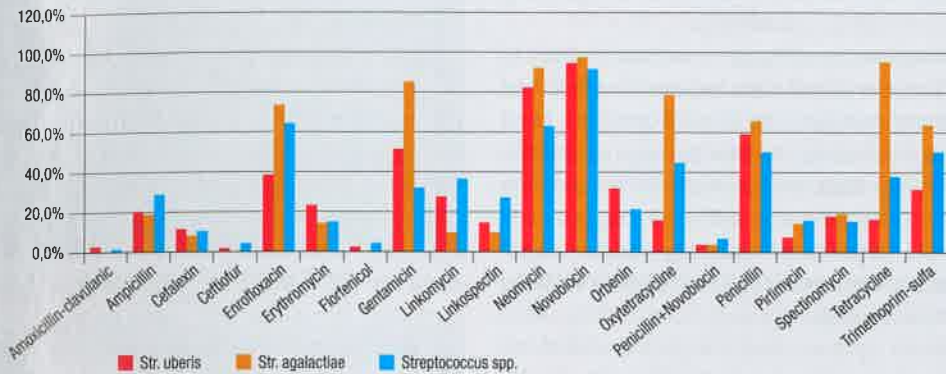
► 1. diagramma. Biežāk sastopamie bakteriālas dabas mastīta ierosinātāji govīm (ZI BIOR, 2008.–2014. g.)



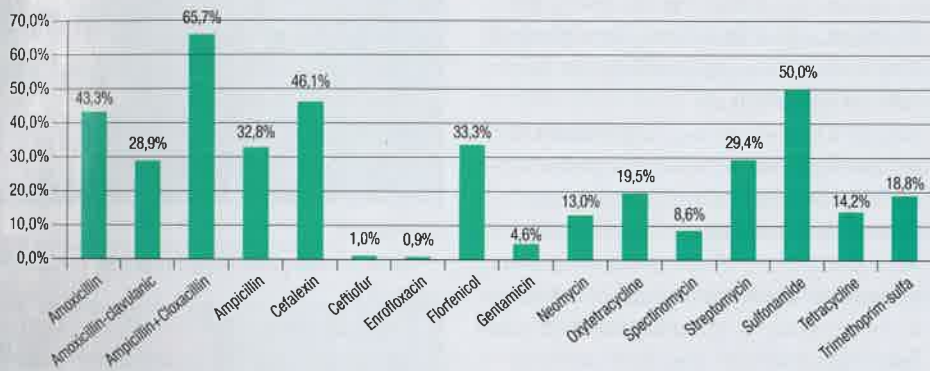
► 2. diagramma. *Staphylococcus aureus* rezistence pret medikamentiem govīm (ZI BIOR, mastītāis piens, 2010.–2013.g.)



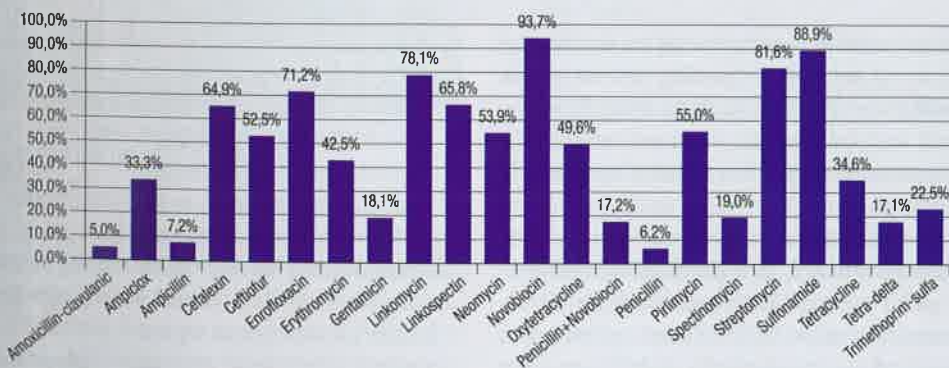
► 3. diagramma. Plazmu nekoagulējošo stafilokoku rezistence pret medikamentiem govīm (ZI BIOR, mastītāis piens, 2010.–2013.g.)



► 4. diagramma. *Str.uberis*, *Str.agalactiae* un *Streptococcus* spp. rezistence pret medikamentiem govīm (ZI BIOR, mastītais piens, 2010.-2013.g.)



► 5. diagramma. *Escherichia coli* rezistence pret medikamentiem govīm (ZI BIOR, mastītais piens, 2010.-2013. g.)



► 6. diagramma. *Enterococcus* spp. rezistence pret medikamentiem govīm (ZI BIOR, mastītais piens, 2010.-2013. g.)

Jebkura no šīm trim iespējām var sniegt nepatiesu informāciju par infekciju.

Parasti ir pieņemts, ja ir novērotas klīniskās pazīmes, tad vismaz viens ceturksnis obligāti būs inficēts ar patogēnu. Jā, 80–90% gadījumu tā arī notiek, bet dažreiz, testējot paraugu uz mastīta ierosinātāja klātbūtni, laboratorijā uz barotnēm baktēriju auguma nav. Jebkurai diagnostiskai metodei, tai skaitā, arī kultūrdiagnostikā, ir iespējamas rezultātu novirzes, viltus negatīvie vai viltus pozitīvie rezultāti.

Viltus negatīvie rezultāti rodas situācijās, kad ceturksnis patiešām ir inficēts (ir klīniskas pazīmes), bet laboratorijā patogēns nav izdalīts. Iemesli šādiem rezultātiem var būt sekojošie:

1. inhibējošo vielu klātbūtne piena paraugā (antibiotikas, mazgāšanas līdzeklis, dezinfekcijas šķīdums u.c.);
2. patogēna bojāeja paraugu uzglabāšanas un/vai transportēšanas laikā (*Nocardia*, *anaerobās baktērijas* – *Peptoniphilus* u.c.);
3. atsevišķo patogēnu (*Mycoplasma*, *Mycobacterium*, *Prototheca*, *Nocardia*, anaerobās baktērijas, raugi) noteikšanai ir nepieciešams speciālu metožu pielietojums;
4. mikroorganismu koloniju veidojošo vienību skaits pienā ir zem noteikšanas robežas;
5. patogēns ir likvidēts ar govju imūnsistēmu.

Viltus pozitīvie rezultāti rodas situācijās, kad laboratorijā patogēns ir izdalīts, bet ceturksnis patiešām nav inficēts. Ar šādu situāciju laboratorijā sastopamies reti, jo parasti laboratorijā iesūta piena paraugus, kas ņemti no dzīvnieka ar izteiktām klīniskām mastīta pazīmēm.

Un tomēr, kādi var būt iemesli šādam iznācumam? Pirmkārt, tā ir paraugu kontaminācija piena parauga noņemšanas brīdī un/vai parauga apstrādes laikā. Otrkārt, ja infekcijas noteikšana piena dziedzerī ir balstīta uz viena ceturkšņa vai kopparauga izmeklējumiem. Lai noteiktu patieso infekcijas izplatību tesmeņī, izmeklēšanai nepieciešams iesūtīt paraugus

no viena dzīvnieka, ņemtiem no katra ceturkšņa atsevišķi. Tas sniedz iespēju uzzināt, vai infekcija ir izplatīta tikai vienā ceturksnī, vai ir/ nav skarti arī citi tesmeņa ceturkšņi. Turklāt Zinātniskā institūta BIOR laboratorijās šādu bakterioloģisko izmeklējumu cena ir par viena dzīvnieka izmeklējumiem, neskatoties uz to, vai ir iesūtīts testēšanai viena dzīvnieka koppiens, vai 4 paraugi, kas ņemti no viena dzīvnieka katra ceturkšņa atsevišķi. Galvenie priekšnoteikumi šiem izmeklējumiem: piena paraugi jāņem aseptiski, no katra ceturkšņa atsevišķā sterilā mēģenē ar vaku.

Kāpēc šāds akcents uz parauga sterilitāti? Bieži laboratorijā, uzsējot piena paraugu uz barotnēm, konstatē lielu mikroorganismu daudzveidību (arī nepatogēnu no apkārtējās vides), kas citreiz pat traucē noteikt patieso mastīta ierosinātāju. Tas ir saistīts tikai un vienīgi ar piena kontamināciju vai piesārņojumu parauga noņemšanas brīdī (nav ievērota aseptika, izmantots nesterils trauks parauga ņemšanai).

Tāds piesārņojuma līmenis var būt dažādās pakāpēs:

▶ *Zems piesārņojuma līmenis* – tā ir situācija, kad laboratorijā uzsējumos kopā ar īsto patogēnu konstatē atsevišķas cita mikroorganisma kolonijas. Šis piesārņojuma līmenis praktiski neietekmē piena parauga laboratorisko testēšanu, tikai pagarina izmeklējuma laiku. Lai identificētu kādu patogēnu, sākumā nepieciešams iegūt baktēriju tīrkultūru, un līdz ar to laboratorija patērē laiku tās iegūšanai.

▶ *Augsts piesārņojuma līmenis* – tā ir situācija, kad laboratorijā uzsējumos konstatē trīs un vairāk mikroorganismu koloniju veidus. Šis piesārņojuma līmenis neļauj noteikt patieso mastīta ierosinātāju. Atsevišķos gadījumos, baktēriju augums uzsējumos ir pārklāts ar pelējumu sēnēm – piemēram, *Mucor* sp. (2. attēls). Un iemesls tam ir, tikai un vienīgi paraugu kontaminācija piena parauga noņemšanas brīdī.



► 1. attēls. Patogēna audzēšana uz barotnēm laboratorijā, J. Avsejenko, ZI BIOR 2010. g.



► 2. attēls. Pelējumu sēņu augums uz barotnēm piena parauga augsta piesārņojuma rezultātā, J. Avsejenko, ZI BIOR 2014. g.



► 3. attēls. Vizuāli redzams piesārņojums piena paraugā, J. Avsejenko, ZI BIOR 2015. g.

Atsevišķos gadījumos laboratorijā novēro, ka iesūtītais paraugs satur ne tikai pienu, bet arī mehānisku piesārņojumu, piemēram, skaidas, apmatojumu vai citus apkārtējās vides objektus (3. attēls). Paraugu transportējot, mikroflora savairojas, un līdz ar to laboratorijā uzsējumos konstatē augstu piesārņojumu ar apkārtējās vides mikrofloru, kas ļoti traucē patiesā mastīta ierosinātāja noteikšanā.

PIENA PARAUGA NOŅEMŠANA UN TRANSPORTĒŠANA

Piena dziedzeri veselai govij ir sterili – baktērijas tur nav atrodamas, bet pupa kanāla distālajā galā un uz ādas atrodas daudz un dažādas gan patogēnās, gan nepatogēnās baktērijas. Piena paraugos bakterioloģiskajiem izmeklējumiem jāsaturs tikai tās patogēnās baktērijas, kas radījušas un veicinājušas piena dziedzera iekaisumu. Lai citas baktērijas, piemēram, no dzīvnieku ādas, apmatojuma, apkārtējās vides vai parauga ņēmēja rokām nenonāktu piena paraugos, paraugu ņemšanu veic aseptiski. Tādēļ vēlос īpaši uzmanību vērst pareizai paraugu ņemšanas procedūrai.

Pirms paraugu ņemšanas jā sagatavo viss nepieciešamais aprīkojums:

- sterils mēģenes ar vāku, tilpums 10–15 ml;
- statīvs vai trauks mēģeņu vertikālai novietošanai;
- 70% etilspirts vai dezinfekcijas šķīdums pupu tīrīšanai;
- dezinfekcijas šķīdums roku dezinfekcijai;
- kokvilnas vates tamponi vai komerciāli ražotas, individuāli iepakotas vienreizlietojamas mitrās salvetes;
- papīra dvieļi vai individuālie kokvilnas auduma dvieļi (lupatiņas);
- gumijas cimdi (pēc nepieciešamības);
- termokonteiners ar atdzesēšanas iekārtām vai termoss ar ledu;
- marķieris vai pildspalva (ūdens un spirta noturīgas);
- uzlīmes mēģenes un transporta taras marķēšanai (pēc nepieciešamības);
- mastīta ātrais tests (pēc nepieciešamības).

Svarīga arī pareiza parauga noņemšanas tehnoloģija:

1. Nepieciešams laikus sagatavot un ar marķieri apzīmēt mēģenes. Apzīmējumu veic tā, lai uzraksts ir viegli salasāms.
2. Pirms parauga noņemšanas rokas mazgā un dezinficē. Ja uz rokām ir kādas brūces, tad lieto gumijas cimdus.
3. Pirms piena paraugu noņemšanas, tesmeņi nemazgā, izņemot gadījumus, kad tas ir

loti netīrs. Bet, ja šī procedūra ir veikta, tad pēc mazgāšanas tesmeni un pupus rūpīgi noslauka ar papīra dvieli.

4. Lai aizskalotu baktērijas no pupa kanāla distālās daļas un lai samazinātu piena parauga kontamināciju, pirmās strūklas, apmēram 10 ml piena, noslauc citā traukā.

Pirms parauga noņemšanas pupus dezinficē. Dezinfekcijai izmanto vienreizlietojamās mitrās salvetes, vates tamponus vai individuālās auduma salvetes samitrinātas dezinfekcijas šķīdumā vai 70% etilspirtā (katram pupam atsevišķas). Pirms lietošanas salveti kārtīgi nospiež, lai tā nesatur lieku mitrumu.

Lai izvairītos no netīrumu iekļūšanas paraugā, jāievēro sekojoši noteikumi:

- korķus no mēģenēm noņem tieši pirms parauga ņemšanas;
- piena parauga noņemšanas brīdī mēģene jātur gandrīz horizontāli, vismaz 45° leņķī (4. attēls);
- vispirms pienu ieslauc no tuvākiem pupiem, tad no tālākiem, lai rokas nejauši nepieskartos tīrajiem pupiem;
- no katra ceturkšņa piena parauga apjoms: puse no mēģenes tilpuma, apmēram 5–7 ml;
- pēc parauga noņemšanas nekavējoties mēģenei uzlikt korķi;
- no atsevišķiem ceturkšņiem ņemtus piena paraugus nedrīkst jaukt kopā;
- pēc paraugu noņemšanas piena paraugi obligāti jāatdzesē līdz +4°C.

Ja ir aizdomas uz anaerobas dabas mastīta ierosinātājiem, paraugus ņem ar šļirci neaso (bez adatas) kanālu. Pēc parauga noņemšanas – uzreiz aiztvaicēt šļirci galu vai pārnest pienu uz mēģeni un nekavējoties nosūtīt uz laboratoriju, norādot pavadrakstā izmeklēšanas mērķi „anaerobas mikrofloras noteikšanai”. Šāda parauga transportēšanas brīdī jāizvairās no lieka skābekļa daudzuma paraugā – pilna šļirce vai mēģene ar pienu, bez gaisa burbuliem (tas ir svarīgi!).



► 4. attēls. Aseptiskā piena parauga noņemšanas tehnika. Informācijas avots: http://www.milchqplus.de/diagnosis_of_mastitis.html

Paraugu transportēšanu veic termokonteineros ar atdzesēšanas iekārtām vai termosā ar ledu. Transportēšanas temperatūra (+5±3)°C. Transportēšanas laikā mēģenēm jāatrodas vertikālā stāvoklī. Piena paraugus nogādā laboratorijā pēc iespējas ātrāk, vēlams 3–4 stundu laikā no parauga noņemšanas brīža. Ja paraugus nevar nogādāt laboratorijā dienas laikā, tos var sasaldēt līdz -20°C temperatūrai. Precīzus bakterioloģiskos izmeklējumus var veikt arī ar sasaldētu paraugu. Šeit gan jāpiebilst, ka sasaldētus paraugus nevar izmantot somatisko šūnu skaita noteikšanai, *Nocardia* un citu jutīgo pret pazeminātu temperatūru patogēnu noteikšanai. Tāpēc priekšrocība tomēr ir svaigu piena paraugu testēšanai.

Piena paraugam ir jābūt ar saprotami un pareizi noformētu pavadrakstu. Tajā norāda informāciju par dzīvnieka īpašnieku, parauga ņēmēju un aprakstu par pašu dzīvnieku. Ir vēlama informācija par klīnisko ainu: akūta vai hroniska infekcija, profilaktiski izmeklējumi pie paaugstināta SSS vai ārstēšanas rezultātu pārbaude. Ja dzīvnieks ticis ārstēts, ieteicams pievienot informāciju par pielietotiem medikamentiem, devām un ārstēšanas ilgumu. Pavadzīmē obligāti jānorāda Jūsu piešķirtā paraugu numerācija un apzīmējumi, kā arī laboratorijai nosakāmie rādītāji.

Pārskats par biežāk sastopamiem mastīta ierosinātājiem un to rezistenci pret medikamentiem (par laika posmu no 2010.g. līdz 2013.g.) sagatavots Valsts pētījumu programmas AgroBioRes projekta ietvaros. **VZ**