

Control of *Staphylococcus aureus* in a large scale dairy herd and the economic impact of the infection

Kovács Péter^{1*}
Tibold János²
Ózsvári László³

P. Kovács^{1*}
J. Tibold²
L. Ózsvári³

1. SZIE ÁOTK Állathigiéniai,
Állomány-egészségtani
és Állatorvosi Etológiai Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: kovacs.peter@aothk.szie.hu

2. SZILVET Állategészségügyi
Szolgáltató Bt., Vaszar

3. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi
Igazgatástani és Agrárgazdaságtani
Tanszék, Budapest

A *Staphylococcus aureus* tőgygyulladás elleni védekezés egy nagyüzemi holstein-fríz állományban és a fertőzés gazdasági hatásai

ÖSSZEFOGLALÁS

A *Staphylococcus aureus* mentesítési programok rendszerint évekig tartanak, mely során számos kihívással szembesülhetünk a mindennapi munkában. A szerzők egy több évig tartó sikeres *S. aureus* mentesítési programot mutatnak be egy 1600 tehenes holstein-fríz állományban. Ismertetik azokat a gyakorlati buktatókat, amelyek jelentősen elnyújthatják a mentesítési időszakot. Ezen túl négy év (2010–2013) adatainak a felhasználásával részletesen bemutatják, hogy a *S. aureus* okozta tőgygyulladás és a mentesítéshez szükséges lépések milyen jelentős gazdasági kártétellel bírnak: az éves veszteség tehenenként 28 900 Ft volt (96,5 €), ami a vizsgált telepen állományszinten meghaladta az évi 45 millió Ft-ot (150 ezer €).

SUMMARY

A *Staphylococcus aureus* control program usually takes years, and during this time several challenges can be encountered in the everyday practice. The authors present a long but successful *S. aureus* eradication program in a large scale dairy herd with 1600 Holstein-Friesian cows. They review the pitfalls which could lengthen the program. Using data of four years (2010–2013), a detailed demonstration is given about the economic impact of mastitis and the eradication program. The annual costs and losses reached 28 900 Ft (96.5 €) per cow which means that the farm lost 45 million HUF (150 000 €) every year just because of the udder health problems caused by *Staphylococcus aureus*.

SZARVAS-
MARHA

A *Staphylococcus aureus* okozta tőgyegészségügyi problémák elleni védekezés egyetlen módja egy jól megtervezett és szigorúan betartott védekezési program végrehajtása. Nagyszámú állat fertőződése esetén, ha nincs mód minden tehén azonnali eltávolítására a telepről, a mentesítés évekig is eltarthat. Különösen igaz ez akkor, ha különböző technológiai hibák újra és újra teret engednek a kórokozó terjedésének. A mentesítési program elhúzódása jelentősen növeli a védekezés költségeit, nagy anyagi veszteséget okozva ezzel a tejhasznú gazdaságoknak.

A *S. aureus* okozta tőgygyulladás ellen csak szigorúan betartott programokkal lehet védekezni

A *S. aureus* jelenleg az 5. leggyakoribb tőgypatogén kórokozó

A *Staphylococcus aureus* baktérium okozta tőgygyulladás hosszú ideig az egyik legjelentősebb tőgyegészségügyi probléma volt Magyarországon a tejhasznú tehenészetekben. Míg néhány évvel ezelőtt a leggyakrabban azonosított tőgypatogén kórokozó volt (5), addig saját vizsgálataink szerint 2013 óta már csak az ötödik leggyakoribb, még a *Prototheca zopfii* alga előfordulása is nagyobb. Nemzetközi viszonylatban is hasonló folyamatok zajlottak le, számos szerző számolt be arról, hogy a kórokozó visszaszorulóban van (13). Ennek ellenére azokon a telepeken, ahol nagy számban fordul elő, továbbra is nagyon komoly tőgyegészségügyi problémákat tud okozni és a termelés egyik fő limitáló tényezője lehet.

A koaguláz-pozitív *S. aureus* baktérium, járványtanát tekintve az ún. fertőző tőgypatogén kórokozók közé tartozik. Egyes kutatások szerint a tejhasznú tehenészetek 50–100%-án fordulhat elő a baktérium. Alacsony szomatikus sejtszámmal rendelkező gazdaságokban a fertőzöttség, ha valóban jelen van a kórokozó az állományban, csak az állatok kis részét érinti, de magas szomatikus sejtszámú állományokban akár az állatok 50%-a is érintett lehet (13). A kórokozó elsődleges rezervoárja, és így a fertőzések fő forrása is maga a baktériumot hordozó és ürítő, szubklinikai vagy klinikai tőgygyulladásban szenvedő tehén. Egyes súlyosan fertőzött telepeken ki tudták mutatni a kórokozót a pihenőtéri alomból, a telepen dolgozók bőréről, az itatókból és a telepen található rovarokból is. Mivel a fertőzés átvitele főként a beteg állatok tejével történik, ezért elvileg a frissen beálló üszők mentesek a baktériumtól. Egyes telepeken azonban azt is megfigyelték, hogy már az első ellés pillanatában fertőzött lehet az üszők 10–25%-a (13). Ennek hátterében valószínűleg különböző légyfajok, főként a bőköllégy (*Haematobia irritans*) fertőzőközvetítő szerepe állhat (4, 9). A fertőzések kialakulását elősegíthetik különböző hajlamosító hatások, mint pl. a bim-bóvégek sérülése (7), más metabolikus vagy fertőző betegségek előfordulása, rossz fejéstechnológia vagy fejési higiénia. Egyes minor patogének által okozott szubklinikai tőgygyulladás növeli a szervezet ellenálló képességét a behatoló *S. aureus* baktériumokkal szemben. Ilyen összefüggést írtak le koaguláz-negatív staphylococcusok és *Corynebacterium bovis* esetén is (8).

A kórokozó jellemzően szubklinikai tőgygyulladást okoz. Ilyenkor a szomatikus sejtszám emelkedése mellett jelentősen csökken a tejtermelés és romlanak a tej beltartalmi mutatói. A tünetek azonban nem kórjelző értékűek (8). Ritkább esetben, főként a laktáció első heteiben, akut vagy perakut klinikai tőgygyulladás is előfordulhat, amely az ellés utáni napokban az állat hirtelen elhullását is okozhatja. A kórokozó kimutatása jellemzően tejminták mikrobiológiai vizsgálatával zajlik. Mivel a *S. aureus* képes hosszabb-rövidebb időre intracellulárisan is életben maradni és csak szakaszosan ürül a tejjel, ezért a tejminták vizsgálata során egy negatív vizsgálati eredmény nem jelenti az állat mentességét, különösen akkor nem, ha vannak ismert fertőzött tehenek az állományban. Saját vizsgálataink szerint a fejés előtt és a fejés után vett elegytejminták 36–55%-ban jelezték a kórokozó jelenlétét, míg a tőgynegyedek egyenkénti vizsgálatánál is csak az esetek 50–60%-ában lehetett kimutatni a baktériumot a tejmintákból (6). A diagnosztikai módszerek korlátait ezért mindenképpen figyelembe kell venni a védekezési program megtervezése és végrehajtása során.

A fertőzés átvitele főként a beteg állatok tejével történik

A *S. aureus* képes intracellulárisan is túlélni és csak szakaszosan ürül, ezért negatív vizsgálat nem feltétlen jelent mentességet

1. TÁBLÁZAT. A tehenészet létszámadatai, főbb termelési mutatói és a *S. aureus* fertőzöttség mértéke 2010 és 2013 között

TABLE 1. The number of animals, the main production data and the prevalence of *S. aureus* in the dairy herd between 2010 and 2013

	2010	2011	2012	2013	Átlag
Létszámadatok					
Átlagos tehenlétszám	1 442	1 517	1 625	1 640	1 556
Ebből <i>S. aureus</i> pozitív (egyed, %)	520 (36,1%)	617 (40,7%)	658 (40,5%)	555 (33,8%)	588 (37,8%)
Átlagos fejőstehén létszám	1 299	1 280	1 370	1 380	1332
Ebből <i>S. aureus</i> pozitív	440 (33,9%)	528 (41,3%)	563 (41,1%)	475 (34,4%)	502 (37,6%)
Termelési jellemzők					
Termelt tej éves mennyisége (ezer kg)	12 559	13 972	15 760	15 053	14 336
Értékesített tej éves mennyisége (ezer kg)	11 975	13 169	15 030	14 336	13 628
Árutej hányad (%)	95,4	94,3	95,4	95,2	95,1
Átlagos laktációs termelés (kg)	10 059	10 362	10 991	10 676	10 539
Átlagos éves tejtermelés (kg)	8 306	8 680	9 250	8 742	8 759
Átlagos tejzsír (%)	3,43	3,35	3,36	3,56	3,43
Átlagos tejfehérje (%)	3,13	3,16	3,16	3,16	3,15
Átlagos SCC	735	700	626	559	652
Átlagos két ellés közti idő (nap)	469	465	442	451	456

Vizsgálatunk célja az volt, hogy bemutassuk egy nagy létszámú magyarországi holstein-fríz tehenészetben egy több éven át tartó, sikeres *S. aureus* mentesítési program lépéseit, valamint számszerűsítsük a *S. aureus* miatti tőgygyulladások által okozott gazdasági veszteségeket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A TELEP BEMUTATÁSA

A vizsgálatokat egy nyugat-magyarországi 1600-as tejelő tehenészetben végeztük. Az átlagosan 1332 fejőstehenet 15 db 100 férőhelyes, kötetlen pihenő-boxos istállóban tartják. A beteg állatok számára egy kb. 60 férőhelyes kötetlen mélyalmos istálló áll rendelkezésre. Az ellető istálló, valamint a szárazonálló és a növendék csoportok elhelyezésére szolgáló épületek mélyalmos rendszerűek, valamennyihez földes karám vagy legelő csatlakozik. A fejőház 60 állásos Westfalia rendszerű halszálkás karusszal. A frissen ellett és a beteg állatokat egy 2 × 5 állásos halszálkás BouMatic fejőházban fejtik. Az egyedi tejtermelési adatokat a havi befejések alkalmával az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. szolgáltatja. A telep brucellózistól, tuberkulózistól és leukózistól mentes. A telep 2010 és 2013 közötti létszámadatait és főbb termelési jellemzőit, valamint a *S. aureus* fertőzés mértékét az 1. táblázat mutatja be.

GAZDASÁGI SZÁMÍTÁSOK

A gazdasági számításoknál a rész kalkuláció módszerét használtuk, aminek alaplogikája, hogy a termelési mutatók értékének megváltoztatásával kiszámítható, hogy a betegség hiányában a telepen mekkora többletjövedelem keletkezne. A tőgygyulladás által okozott veszteségek három fő részre oszthatók: a csökkent tejárbevételre, a kezelés és az idő előtti selejtezések költségére. A csökkent tejárbevételt a tejhozam csökkenése és a gyógykezelt tehenek tejének elkülönítése okozza. A tejhozam csökkenésénél a nettó tejárbevételt, vagyis a tej árának és

A vizsgálatokat egy nyugat-magyarországi 1600-as tejelő tehenészetben végezték

A gazdasági számításoknál a rész kalkuláció módszerét használták

A veszteségek 3 fő része

- csökkent tejárbevétel
- kezelési költség
- idő előtti selejtezés

A *S. aureus* pozitív tehenek már többször ellettek, míg a negatív állatok többnyire első laktációban voltak

A telepen 2010-ben elkezdték a Startvac® vakcinázást

a fajlagos takarmányozási költségének különbségét vettük. A kezelési költségek magukban foglalják az állatorvos munkadíját, a gyógyszerköltséget és a gazdálkodó munkaidejét. Mivel a vizsgált telepen fix fizetésű üzemi állatorvost alkalmaznak, az állatorvos munkadíját állandó költségnek kell venni, és nem kell belekalkulálni a résztervezéssel elvégzett számításokba. A „gazdálkodó” munkaidejét sem kell kiszámítani, hiszen a telep fix fizetésű alkalmazottainak ez a tevékenysége beletartozik a munkakörükbe. Az idő előtti selejtezés által okozott veszteségek számításánál a selejt tehén árát és az üszőbeállítás költségét vettük figyelembe.

Az adatgyűjtést 2010. január 1-je és 2013. december 31-e között végeztük. A felhasznált adatok a telep számítógépes nyilvántartásából származnak. A teheneket két csoportra osztottuk: *S. aureus* pozitív tehenekre, ill. kontrollcsoportra, ahol a tehenek *S. aureus* fertőzéstől mentesek voltak. Ezt követően megvizsgáltuk a két csoport átlagos havi termelési mutatóit és kiderült, hogy a *S. aureus* pozitív tehenek kizárólag olyanok, amelyek már többször ellettek (átlagos laktációs szám 2,8), míg a *S. aureus* negatív tehenek jelentős része az első laktációjában van (átlagos laktációs szám 1,6). Mivel az első laktációban kisebb a tejtermelés, mint a későbbiekben, ezért a *S. aureus* fertőzés miatt a tejtermelésben bekövetkezett csökkenés nagyságának megállapításához csak a többször ellett tehenek havi befejeési adatainak (napi tejmennyiség, SCC, tejsír%, tejfehérje% és tejcukor%) átlagát vettük alapul a kontrollcsoport esetében is, és ezt hasonlítottuk össze a *S. aureus* pozitív csoportéval. A kontroll és a *S. aureus* pozitív tehenek tejtermelése közötti átlagkülönbség meghatározása után a nettó tejár ismeretében kiszámítottuk az átlagos éves tejárbevétel-veszteséget.

Tőgygyulladás elleni antibiotikum-tartalmú tőgyinfúziók alkalmazásakor a tejet el kell különíteni, ami szintén veszteségforrás. A vizsgált telepen nem lehetett elkülöníteni a *S. aureus* pozitív tehenek és a más tőgypatogén kórokozó miatt kezelt tőgygyulladásos tehenek kezelésére fordított tőgyinfúziókat, így ezek költségét nem tudtuk a számításba belevenni. Ebből következik, hogy a *S. aureus* fertőzésből eredő laktációs tőgykezelés miatt elkülönített tej elveszett értékét sem tudtuk kártételként kiszámítani. Ugyanakkor a telepen a *S. aureus* mentesítés részeként 2010-ben elkezdték a Startvac® (Hypra) vakcinázást, aminek éves költsége a *S. aureus* miatti gazdasági kár részét képezi. A számításokhoz szükséges éves ár- és költségadatokat a [2. táblázat](#)ban foglaltuk össze.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

STAPHYLOCOCCUS AUREUS MENTESÍTÉSI PROGRAM

A telep története során folyamatosan súlyos gondot jelentett a magas szomatikus sejtszám, ill. az ebből fakadó anyagi veszteségek. 2003 óta ismert, hogy az állomány fertőzött *S. aureus*-szal, ill. *Prototheca zopfii*-val. 2005-től külön

2. TÁBLÁZAT. A tehenészet főbb ár- és költségadatai 2010 és 2013 között

TABLE 2. The main price and cost data in the dairy between 2010 and 2013

Mutató	2010	2011	2012	2013	Átlag
Tej felvásárlási ára (Ft/l)	71	87	91	106	89
Tejelő táp ára (Ft/kg)	73	84	94	101	88
Éves takarmányozási költség (Ft/tehen)	416 878	467 244	520 682	513 155	481 624
1 kg tejre eső takarmányozási költség (Ft)	50	54	56	59	55
Selejt tehén felvásárlási ára (Ft/kg)	186	259	294	266	253
Üsző beállítási költsége (Ft/üsző)	455 154	405 348	430 686	491 000	446 072

2008-ban az állomány 50%-a volt *S. aureus* pozitív, a *P. zoppii* fertőzöttség 5% alatti volt

csoportokban tartják a *S. aureus* pozitív állatokat. 2008-ban féléves időközzel két állományszintű szűrést is végeztek, amelynek eredményeként az állomány 50%-a *S. aureus* pozitívnak bizonyult. A *P. zoppii* fertőzöttség 5% alatt volt. Ezen állatokat is a *S. aureus* pozitív csoportokban helyezték el. A telepen a fertőzött és nem fertőzött egyedeket külön-külön istállóban tartják, kivéve a szárazon álló és az előkészítő csoportokat.

Tőgyelőkészítéshez alkoholos törőlapírt (Sanivipe®), utófertőtlenítéshez pedig jódos utófürösztőt (Udderstar®) használnak. Valamennyi termelő csoportot háromszor fejkik, először a negatív, majd a pozitív istállót ugyanazon a gépen. A fejőkelyheket műszakonként egyszer a fejes kezdetén Agrisept®-es oldatban fertőtlenítik a vegyszeres mosást követően. Az üszőborjak csak a saját vagy más negatív anyák colostrumát kapják 10 napos korig, később a növendékeket pasztőrözött tejjel itatják.

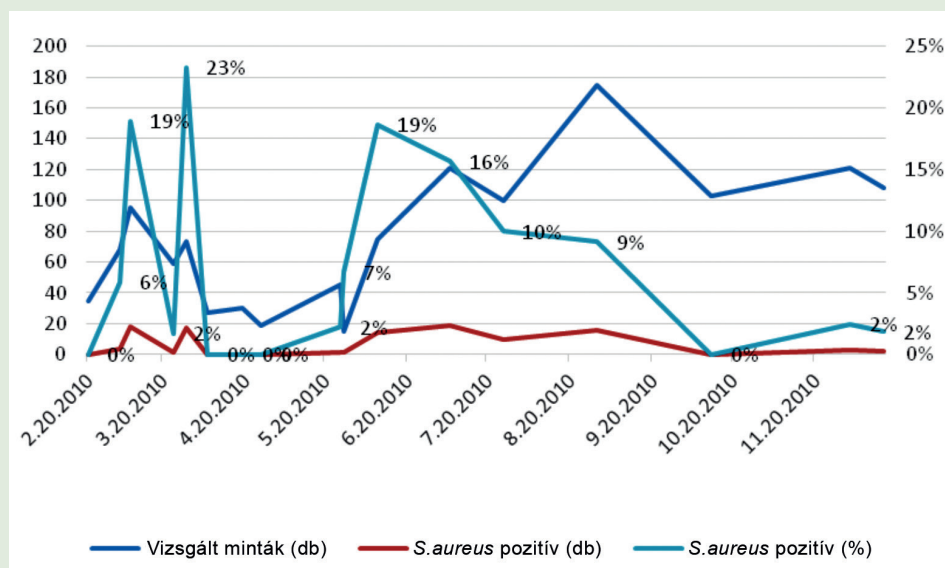
Az együttműködés a SZIE-ÁOTK Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszékének mikrobiológiai laboratóriumával 2010-ben kezdődött. Ekkortól folyamatos, többnyire havi rendszerességű a tejminták vizsgálata. Ehhez az Á.T. Kft. által havonta végzett termelés-ellenőrzés során a 400 000/ml-nél magasabb szomatikus sejtszámú tejet termelő állatok esetén CMT-tesztet végeztek a telepen. A pozitív tőgynegyedek elegytejéből küldték a mintát. Vizsgáltuk továbbá valamennyi apasztásra kerülő állat elegytejét is. Ennek oka, hogy az esetlegesen megbújó, a laktáció során nem azonosított fertőzött és baktériumot ürítő állatokat is felismerjük, és az elletőben már külön lehessen fejni őket, hogy ezen állatok tejét üszőborjú semmiképp ne kapja meg. Ellés után szintén szűrtük az állományt, azonban a korábbi évek tapasztalatai alapján a frissen ellett elsőborjasok szinte kivétel nélkül negatívnak bizonyultak. A tehenészetben, a *S. aureus* által okozott gazdasági károk mérséklésére, 2010-ben a Startvac® vakcinázást is bevezették. A *P. zoppii* már az első két állományszűrést követően eltűnt a *S. aureus* negatív tehenek közül.

A 2010-es évben folyamatosan zajlott a beküldött minták vizsgálata és az azonosított tehenek elkülönítése és selejtezése. Az 1. ábrán látható, hogy az új fertőzések hullámszerű, de aránylag alacsony számban alakultak ki, voltak hónapok, mikor egyetlen korábban nem fertőzött állatból sem lehetett kimutatni a kórokozót. Ebben az évben összesen 1269 tehenő vizsgálati eredménye volt, amelyből 106 db (8%) volt *S. aureus* fertőzött.

2010-ben összesen 1269 tehenő vizsgálati eredménye volt, amelyből 106 db (8%) volt *S. aureus* fertőzött

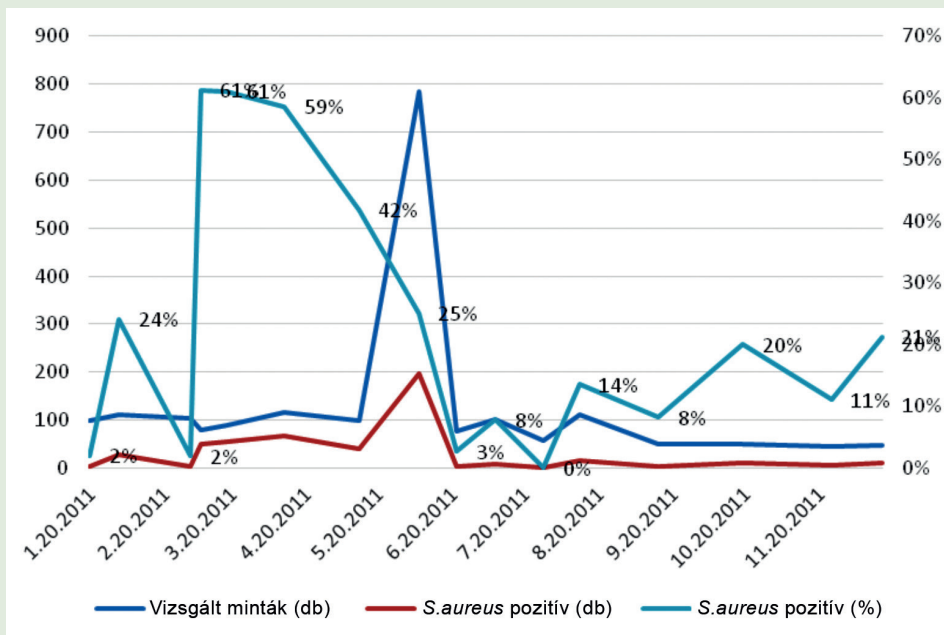
1. ÁBRA. 2010-es minta-vizsgálatai eredmények

FIGURE 1. Results of the milk samples in 2010



2. ÁBRA. 2011-es minta-
vizsgálati eredmények

FIGURE 2. Results of the
milk samples in 2011



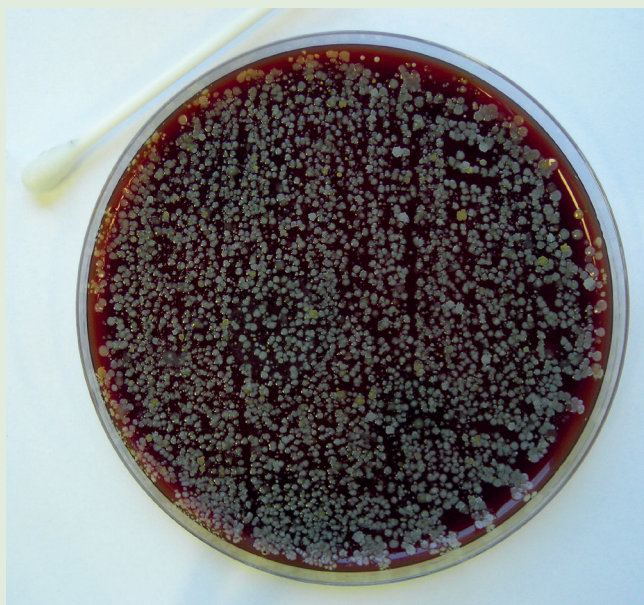
A 2011-ben bevezetett
szövet tögytörő kendők
jelentős visszaesést
okoztak

A 2011-es év elején a mentesítési program addigi eredményeire nézve nagyon hátrányos döntés született. A korábban használt eldobható papírtörők helyett, gazdasági okokból, áttértek a szövet tögytörő kendők használatára a fejés előtti tögyelőkészítés során. Ezeket pedig hiába mosták ki két fejés között, az adott körülmények között nem lehetett minden *S. aureus* baktériumot elpusztítani a szövetszalak közül. Ezt a laboratóriumba küldött tögytörő kendők vizsgálata is bebizonyította. Számos esetben lehetett a baktériumot kitenyészteni az elvileg tiszta, kimosott tögytörő kendőkből. Ennek a lépésnek a hatására a kórokozó terjedése az állományban jelentősen felgyorsult (2. ábra), és hosszú évek munkája múlt el nyomtalanul. Látva a romló eredményeket, a tögyelőkészítésben visszatértek az eldobható papírtörők használatára. A kezdeti év eleji kiugró 50–60%-os új fertőzési arány, az állatok elkülönítése miatt, az év második felére beállt 10–20% közötti értékre. Viszont a tavaszi magas értékek miatt ebben az évben nemhogy csökkent volna a fertőzött tehenek száma az állományban, hanem a laboratóriumba küldött 2020 mintából összesen 495 volt *S. aureus* fertőzött, ami a vizsgált állatok 25%-a.

2012-ben a romló ered-
mények miatt végzett
helyszíni fejéstechnoló-
giai vizsgálatok számos
hibát felderítettek

A 2012-es év elején tovább folytatódott az előző év végi tendencia, és újból emelkedni kezdett a fertőzött tehenek száma, átlagosan 20–30%-a lett pozitív az év első három hónapjában vizsgált mintáknak. Ennek hatására beiktattunk egy helyszíni fejéstechnológiai vizsgálatot, amely során ellenőriztük a folyamatban lévő védekezési program végrehajtását, és feltártuk azokat a technológiai problémákat, amik hozzájárulhatnak a baktérium ilyen mértékű terjedéséhez. Számos fejéstechnológiai hiba és hiányosság derült ki a helyszíni szemle alkalmával. A fejés előtti tamponmintás vizsgálatok bebizonyították (3. ábra), hogy a fejőházi mosás/fertőtlenítés teljességgel hatástalan volt. A fertőzött csoport után, a következő fejés elején érkező egészséges állatok jelentős fertőzési nyomásnak voltak kitéve.

Némileg javított a helyzeten, hogy a fejés megkezdése előtt minden fejőkelyhet bemártottak Agrisept®-es oldatba, de ez a módszer is csak csökkenteni tudta az igen fertőzött fejőkelyhek belsejében a kórokozók számát, mindet elpusztítani nem volt képes. Gyakori hiba volt, hogy a fejősök nem fejték ki rendszeren az első tejsugarakat, ezáltal nem történt meg a bimbócsatorna átöblítése



3. ÁBRA. Fejőkehely fejés előtti higiéniai mintája a képen láthatóhoz hasonló eredményt mutatott

FIGURE 3. Hygiene sample of a liner, before milking, was showed as bad result as it looks like in the picture



4. ÁBRA. A fejés utáni bimbőfürösztés a képen látható felületességgel volt végrehajtva

FIGURE 4. The post milking teat dipping was performed as sloppily as it looks like in the picture

Súlyosabb hiba volt, hogy a fejősök nem voltak képesek időben azonosítani a klinikai tőgygyulladásban szenvedő teheneket

Számos fejéstechnológiai hibát azonosítottak

a fejés előtt. Ezáltal számos *S. aureus* baktérium maradt a bimbócsatornába ragadva, amelyek a fejés megkezdése után a fejőkehelybe ürültek.

Még súlyosabb következménye volt annak a hibának, hogy a fejősök nem voltak képesek időben azonosítani a klinikai tőgygyulladásban szenvedő teheneket. Emiatt ezen tehenek kezelése csak késve kezdődhetett meg, ha kezelték őket egyáltalán, ami rontotta a gyors gyógyulás esélyét. Közismert a *S. aureus* baktériumok okozta tőgygyulladások rossz gyógyulási erélye, így némi sikerrel csak a fiatal állatok korán megkezdett, megfelelő hatóanyaggal végzett kezelése kecsegtet. Ezért is fontos lenne a jó diagnosztikai munka a fejőházban. Ráadásul ezek a tehenek baktériumot ürítők is, vagyis folyamatosan veszélyeztetik egészséges társaikat. Vizsgálatok szerint egy *S. aureus* fertőzött állat megfejését követően a fejőkelyhekből a következő 6–8 állat után is vissza lehet tenyészteni a kórokozót, vagyis ők potenciálisan meg is fertőződhetnek (1). Ezért kell minél hamarabb eltávolítani a baktériumot ürítő egyedeket a termelő csoportokból.

Mivel a fejősök számára nem volt egyértelmű a technológia, a tőgyelőkészítést végző dolgozó nem tisztította meg a frissen azonosított klinikai tőgygyulladásos tehenek beteg bimbóját, mert úgy tudta, ezek csak a fejés végén, a betegcsoportban lesznek megfejve. A fejőkelyhek felhelyezéséért felelős kolléga, ezzel nem törődve, a beteg negyedtet is belefejté a tankba, ráadásul minden tőgyelőkészítést, tisztítás/fertőtlenítés nélkül, utána pedig ezeket a fejőkelyheket nem fertőtlenítették. A fejőházban rendelkezésre állt ugyan kesztyű, de az gyenge minőségű volt, a dolgozók nem is használták. Süket tőgynegyedek esetében nem használtak kehelydugót a fejősök, emiatt sok volt az ún. „fals levegős” eset, amire nem is reagáltak kellő gyorsasággal. Kritikus hiba volt a fejés utáni bimbőfürösztés nem kellően alapos végrehajtása. Mint az a 4. ábrán is látható, gyakran maradtak ki tőgybimbók, vagy pedig csak nyomokban jutott a fertőtlenítőszerből a bimbókra, pedig ezt a lépést pont a fertőző tőgypatogén kórokozók visszaszorítása érdekében vezették be.

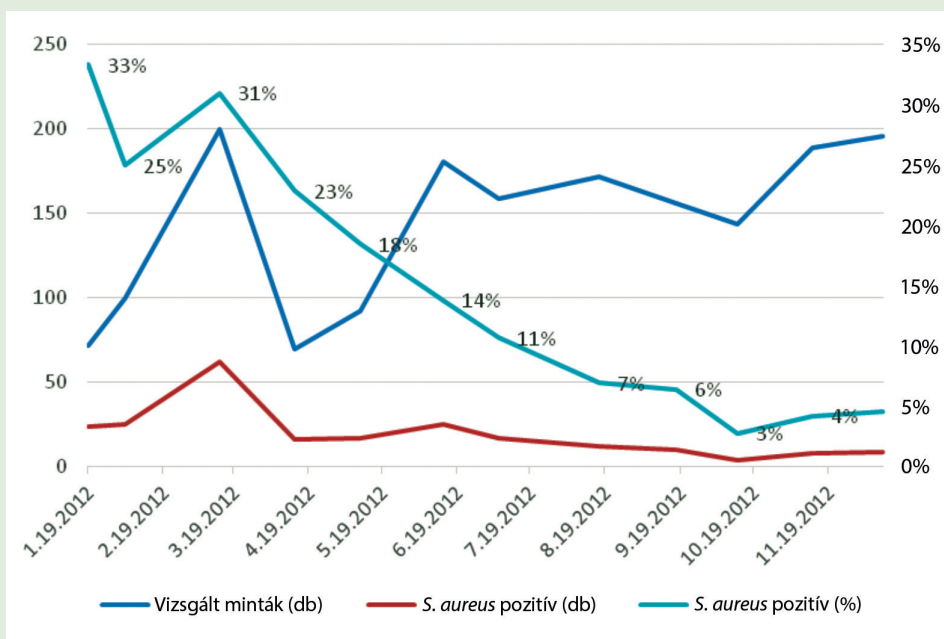
A fejés végén jelentős vakfejést tapasztaltak

Az elhasználódott kehelygumik repedéseiben baktériumok telepedhetnek meg

A fejés végén jelentős vakfejést tapasztaltunk, ami mechanikai hatásainál fogva utat nyit a tőgypatogén kórokozók bejutásának és elszaporodásának. A kehelygumik túl öregek és elhasználtak voltak, a gyártó által meghatározott élettartamot nem vették figyelembe a csereperiódusok megtervezésénél. Emiatt a belső felületen megjelenő mikrorepedésekben baktériumok telepedhetnek meg, amiket még a rutin mosás/fertőtlenítés sem képes elpusztítani (2). Részben ennek az eredményét láthattuk a fejés előtti higiéniai vizsgálatok során is. A feltárt hibák megszüntetésére a telepen azonnal megtették a szükséges lépéseket. Ennek hatására a beküldött tejmintákban újból csökkenni kezdett a *S. aureus* előfordulása, az év végére már csak a minták 3–5%-ából lehetett kimutatni a baktériumot. Az év során összesen 1731 tejminta laboratóriumi vizsgálata történt meg, ezek közül 229 (13%) lett *S. aureus* pozitív (5. ábra).

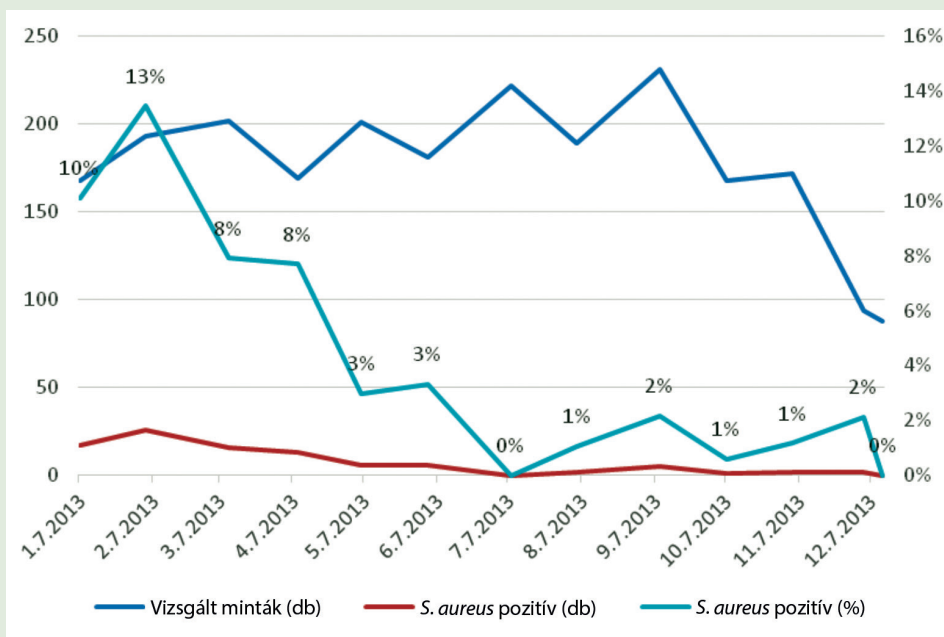
5. ÁBRA. 2012-es minta-vizsgálati eredmények

FIGURE 5. Results of the milk samples in 2012



6. ÁBRA. 2013-es minta-vizsgálati eredmények

FIGURE 6. Results of the milk samples in 2013



**A szilikon fejőgumi
2013-as bevezetését
követően javultak az
eredmények**

2013-ban tovább ellenőriztük az állományt, az előzőekben leírt módszer alapján. Ebben az évben a megvizsgált 2278 tejmintából 96 volt *S. aureus* pozitív (4%). A **6. ábrán** látható, hogy egy kisebb év eleji megugrás után az év második felében havonta már csak 1–2 fertőzött állatot találtunk. A tavasztól kezdődő javuló trendek hátterében az állhatott, hogy 2013 márciusában a hagyományos kehelygumit hosszabb élettartamú, szilikon fejőgumira cserélték a fejőházban. A korábbi vizsgálati eredmények is bebizonyították a fejőkelyhek fertőzés-közvetítő szerepét. Az állomány létszáma és a napi háromszori fejés miatt a hagyományos kehelygumikat havonta cserélni kellene, ami gazdasági okok miatt nem kivitelezhető, az elhasználódott kehelygumik azonban nagyban hozzájárulhatnak a fertőző kórokozók terjedéséhez. A telepi menedzsmet elmondása szerint más technológiai változtatás nem történt. Ezt követően a havonta felderített 10–25 db újonnan fertőződött állat száma 0–5 db-ra csökkent. Ezzel párhuzamosan az átlagos szomatikus sejtszám is jelentősen javult, a *S. aureus* pozitív tehenek száma pedig egy év alatt felére csökkent. Természetesen nem állítjuk, hogy pusztán a fejőgumi anyagának megváltoztatása megoldhatja ezt a problémát, de az adott esetben nagyüzemi körülmények között a védekezés többi elemével karöltve jelentősen hozzájárult a kórokozó visszaszorításához.

**Sikerült a *S. aureus*
terjedését megállítani a
telepen**

Mindezek alapján kijelenthető, hogy a kórokozó terjedését a telepen sikerült megállítani. Továbbra is jelentős számú fertőzött tehén volt az állományban 2013 végén, de azok elkülönített tartása és a fejési sor végére helyezése biztosítja, hogy a lehető legkisebb fertőzési veszélyt jelentsék a nem fertőzött állományrészre.

**2015 év elején csak
0,59% volt a fertőzött
állatok aránya**

Az ellenőrző vizsgálatok azóta is zajlanak, 2014-ben 2519 vizsgálat során már csak 13 új *S. aureus* fertőzött állatot találtunk (0,52%), a 2015-ös év első három hónapjában pedig 673 mintában 4-et (0,59%). A folyamatos és sikeres fertőzés-megelőző munkának és az állandó selejtezésnek köszönhetően 2015. március végére már csak 150 db ismert *S. aureus* hordozó állat maradt az állományban. Ennek köszönhetően jelentősen javult a tőgyegészségügyi helyzet is a telepen, a 2015. márciusi befejes eredményei alapján az elegytej szomatikus sejtszáma 320 000/ml, a *S. aureus* mentes állományrész esetében 250 000/ml volt. A jelenlegi tervek szerint ez a maradék 150 állat is selejtezésre kerül még az idei évben. Vagyis reális az esély az állomány teljes mentesítésére. Remélhetőleg a fertőzött tehenek leselejtezése után a továbbiakban a kórokozó már csak sporadikusan fordul majd elő.

A *S. AUREUS* FERTŐZÉS ÁLTAL OKOZOTT GAZDASÁG VESZTESÉGEK

A SZIE ÁOTK Állathigiéniai Tanszék által 2010 és 2013 között bakteriológiailag megvizsgált tehén-elegytejminták alapján látható (1. táblázat), hogy a tehenészetben tartott tehenek 33,8–40,7%-a *S. aureus*szal fertőzött volt, ami igen nagy fertőzöttségi arány. A többször ellett *S. aureus* pozitív és negatív tehenek (kontrollcsoport) tehenei 2010 és 2013 közötti havi befejesi adatai alapján számított tejtermelési átlagértékeit mutatja be a **3. táblázat**.

**A *S. aureus* pozitív
tehenek átlagos napi
tejtermelése a kontroll-
csoportéhoz viszonyítva
átlagosan 6 kg-mal
csökkent**

A 3. táblázat adatai alapján látható, hogy a *S. aureus*szal fertőzött tehenek kevesebb tejet termelnek. A *S. aureus* pozitív tehenek átlagos napi tejtermelése a kontrollcsoportéhoz viszonyítva átlagosan 6 kg-mal (!) csökkent. Ez éves szinten 704 kg átlagos tejtermelés-csökkenést jelent egy állományban lévő tehenre vetítve. Ez a kutatási eredmény jelentősen meghaladja a korábbi hazai felmérés során kimutatott napi átlagosan 2,2 kg-os tejtermelés-csökkenést (11). A két csoport átlagos SCC-jét összevetve nagymértékű emelkedés figyelhető meg a *S. aureus* pozitív állatoknál (több mint 1,1 millió). A tejsír% és tejfehérje% kicsit

3. TÁBLÁZAT. A többször ellett egészséges és a *S. aureus* pozitív tehenek átlagos befejeési értékei

TABLE 3. Average test milking values of healthy and *S. aureus* positive cows

Mutató	Csoport	2010	2011	2012	2013	Átlag
Tehénszám	Kontroll	290	292	350	438	342
	<i>S. aureus</i> +	369	374	394	361	374
Átlagos napi tej (kg)	Kontroll	33,9	37,8	38,1	35,7	36,4
	<i>S. aureus</i> +	27,9	30,6	31,7	31,3	30,4
Átlagos SCC (ezer/ml)	Kontroll	405	360	442	316	376
	<i>S. aureus</i> +	1716	1525	1375	1297	1478
Átlagos zsír (%)	Kontroll	3,44	3,37	3,35	3,62	3,46
	<i>S. aureus</i> +	3,60	3,49	3,46	3,69	3,55
Átlagos fehérje (%)	Kontroll	3,17	3,22	3,25	3,26	3,23
	<i>S. aureus</i> +	3,31	3,35	3,35	3,33	3,33
Átlagos cukor (%)	Kontroll	4,76	4,83	4,64	4,77	4,75
	<i>S. aureus</i> +	4,66	4,70	4,56	4,64	4,64

nagyobb a fertőzött állatoknál, ugyanakkor a tejcukor%-nál ez pont fordítva van. A tej beltartalmi értékeinél tapasztalt eltérések megegyeznek a korábbi hazai kutatási megállapításokkal (11). A napi tejtermelés jelentős mérséklődése miatt a nettó tejárbevétel csökkenéséből eredő éves átlagos állományszintű veszteség 37 826 688 Ft.

A tehenészetben a *S. aureus* miatt felmerült gyógyszerköltségek közül egyedül a Startvac® vakcinázás költségét tudjuk számszerűsíteni (4. táblázat).

Az évente átlagosan 588 *S. aureus* pozitív tehen közül 277 került selejtezésre, vagyis a fertőzött tehenek 47,2%-át idő előtt kivonták az állományból, ami az összes tehen 17,8%-át, ill. az összes selejtezés 53,7%-át jelentette (5. táblázat). Ez jóval nagyobb arány, mint a korábbi hazai felmérés esetében (11). Ennek a magyarázata, hogy a fertőzött teheneknek az állományból való mielőbbi eltávolítására törekedtek a telepen, még ha maga a *S. aureus* tőgygyulladás súlyossága a selejtezést nem is indokolta, így nem ez volt az elsődleges selejtezési ok. Ezért ezeket a selejtezéseket, ill. ezek költségvonzatát nem tekinthetjük a *S. aureus* tőgygyulladás miatti tehenkivonásoknak, mivel ilyen állományszintű selejtezési arány a *S. aureus* fertőzöttségtől függetlenül is megtörtént volna. Ehhez hasonlóan elhullásokat – bár hajlamosító tényezőként szerepet játszhatott benne – önmagában a *S. aureus* nem okozott az állományban, ezen okból eredően kár sem keletkezett, de az 5. táblázatban feltüntettük, hogy az elhullott egyedek átlagosan 46,1%-a volt *S. aureus* pozitív.

A 6. táblázat azt mutatja, hogy a vizsgált telepen a *S. aureus* fertőzöttség által okozott veszteség éves szinten meghaladta a 45 millió Ft-ot (150 ezer euró). Az éves veszteség átlagtehenenként több mint 28,9 ezer Ft (96,5 euró) volt! Az összes veszteség 83,9%-áért a tejtermelés csökkenéséből származó veszteség a felelős, míg a jól kimutatható Startvac® vakcinázás költsége a fertőzöttség összes költségének csupán 16,1%-át tette ki. Bár a *S. aureus* által okozott átlagtehenenkénti gazdasági kár nominális értéken – reálértéken nem (!) – még így is több a korábbi hazai felmérés során kimutatott veszteségnél (12), de alábecsült, mivel sem a laktációs gyógykezelés költségét, sem az ebből eredő elkülönített tej elvesztett értékét, sem a súlyos klinikai *S. aureus* tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezés költségét nem tartalmazza.

Az állattartó gazdaságok esetében is a jövedelmezőség növelésének egyik kulcs-tényezője lehet a termelési veszteségek csökkentése (10). Mivel a termelési veszteségek egy része önmagában kis volumenű, így gyakran elkerülik a figyelmet, viszont

Az évente átlagosan 588 *S. aureus* pozitív tehen közül 277 került selejtezésre

A vizsgált telepen a *S. aureus* fertőzöttség által okozott veszteség éves szinten meghaladta a 45 millió Ft-ot, aminek 83,9%-áért a tejtermelés csökkenéséből származó veszteség a felelős

4. TÁBLÁZAT.

A Startvac® vakcinázás költsége a tehenészetben 2010 és 2013 között

TABLE 4. The cost of Startvac® vaccination in the herd between 2010 and 2013

Év	Darabszám	Ár (Ft/db)	Összes költség (ezer Ft)
2010	2328	1620	3 771 360
2011	4786	1743	8 341 998
2012	4623	1743	8 057 889
2013	4995	1755	8 766 225
Átlag	4183	1715	7 234 368

5. TÁBLÁZAT.

Tehénkivonás a tehenészetben 2010 és 2013 között

TABLE 5. Cow replacement in the dairy between 2010 and 2013

Mutató	2010	2011	2012	2013	Átlag
S. aureus pozitív tehen (egyed)	520	617	658	555	588
Tehénselejtezés (egyed; %)	546 (37,9%)	499 (32,9%)	486 (29,9%)	538 (32,8%)	517 (33,2%)
Ebből S. aureus pozitív (egyed, %)	284 (52,0%)	270 (54,1%)	277 (57,0%)	279 (51,9%)	277 (53,7%)
S. aureus pozitív tehenek éves selejtezési aránya (%)	54,6%	43,8%	42,1%	50,3%	47,2%
Selejtezett tehenek átlagos testtömege (kg)	502	531	548	535	530
Elhullás (egyed, %)	85 (5,9%)	52 (3,4%)	63 (3,9%)	82 (5,0%)	70 (4,5%)
Ebből S. aureus pozitív (egyed, %)	46 (54,1%)	28 (53,8%)	25 (39,7%)	32 (39,0%)	32 (46,1%)

6. TÁBLÁZAT. A S. aureus tőgygyulladás által okozott éves állományszintű és tehenenkénti veszteség

TABLE 6. Calculated annual losses on herd and cow level caused by S. aureus mastitis

	Állományszinten		Tehenenként		Megoszlás
	ezer Ft	ezer €	ezer Ft	€	%
Tejtermelés-csökkenés miatti veszteség	37 826	126,0	24,3	81,0	83,9
Gyógyszerköltség	7 234	24,1	4,6	15,5	16,1
Összesen	45 060	150,1	28,9	96,5	100,0

ezek jelentősége hosszabb időszak alatt (pl. alacsonyabb tejtermelési eredmények) felértékelődik. Gyakran a veszteségeknek csak egy része látható közvetlenül (pl. elhullás), más részük viszont rejtetten jelentkezik (pl. a kisebb elért hozamok miatti bevétel). A versenyképes tejtermelés megköveteli az állományszintű betegségek által okozott veszteségek csökkentését, amelyek nagyságának becslésére a S. aureus okozta tőgygyulladás esetében a számítás segítséget nyújt.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az előbbi számok tükrében tisztán látható, hogy milyen gazdasági következményekkel jár, ha egy tejhasznú tehenészetben ilyen mértékben elszaporodik a S. aureus baktérium. Ezek alapján egyértelmű, hogy a védekezési programot a folyamat leelején kell elindítani, amikor még csak néhány fertőzött állat található az állományban. Javasolt ilyenkor azonnal selejtezni azt a néhány állatot, és nem kockáztatni az állomány egészét, csak hogy 2-5 nagy tejtermelésű tehenet megmentsünk a fertőzés azonosítása után.

Erre azonban csak akkor van esély, ha a telepi kórokozó profil nyomon követése folyamatos, vagyis fontos a klinikai és szubklinikai tőgygyulladások mikrobiológiai

A S. aureus elleni védekezési programot a folyamat legelején kell elindítani, és ilyenkor azonnal selejtezni kell a néhány fertőzött állatot

Ehhez folyamatos mikrobiológiai tejszámvizsgálatokra van szükség

háttérének feltárása laboratóriumokba történő mintaküldéssel. Nem szabad elfelejteni, hogy ezek a minták a tőgygyulladás mindkét fent említett formájából származhatnak, ellenkező esetben torz mikrobiológiai képet kaphatunk, egyes kórokozók jelenléte vagy elterjedtsége rejtve maradhat a vizsgálatok után is. *S. aureus* esetében főként szubklinikai tőgygyulladással kell számolnunk, ezért csak klinikai megbetegedésből származó minták negatív eredménye hamis biztonságérzetet adhat. Az első lépéseket tehát már az elegytej szomatikus sejtszámának kismértékű emelkedése esetén meg kell tenni, és nem szabad megvárni, hogy a betegség olyan méreteket öltjön, hogy az értékesítési problémákat okozzon az állomány szintű magas szomatikus sejtszám miatt. Ilyenkor valószínűsíthetően már nagyszámú állatot érint a fertőzés, ami miatt mind pénzben, mind pedig időben jelentősebb befektetéssel lehet csak a fertőzöttséget visszaszorítani.

A vizsgált telepen tíz évnél is tovább tart (2003-tól), mire sikerül mentesíteni az állományt a *S. aureus* baktériumtól, de a 2011-ben, költségcsökkentési céllal bevezetett szövet tőgytörölő kendős tőgyelőkészítési technológia és az ebből származó újrafertőződés valószínűleg évekkel vetette vissza a folyamatot. Ezért sosem szabad megnyugodni, hogy már kontroll alatt van a betegség, mivel jól láthatóan a legkisebb technológiai hiba vagy fegyelmezetlenség esetén is nagyon gyorsan újra terjedni kezd az állományban a baktérium. A 2012-ben elvégzett helyszíni tőgyegészségügyi vizsgálat és annak eredménye is alátámasztotta, hogy a kórokozótól való mentesítés során fontos, de csak az egyik jelentős lépés a folyamatos mintavétel és szűrővizsgálat. Ezzel csak a már fertőzött állatokat tudjuk azonosítani, és a termelésből kiemelve csökkentjük ugyan a fertőzési nyomást, de nem biztosítjuk a még egészséges állatok teljes védelmét. Ezért legalább ilyen fontos a fejés- és tartástechnológia alapos áttekintése, a fennálló hibák feltárása és azonnali megszüntetése. Majd ezt követően a meghatározott technológia betartása és betartatása az, ami biztosíthatja a telep számára, hogy egyszer valóban felszámolásra kerüljön a fertőzött csoport.

A legkisebb technológiai hiba vagy fegyelmezetlenség esetén is újra terjedni kezd az állományban a baktérium

IRODALOM

1. BLOWEY, R. – EDMONDSON, P.: *Mastitis Control in Dairy Herds*. CABI. 2010. 38–40.
2. BLOWEY, R. – EDMONDSON, P.: *Mastitis Control in Dairy Herds*. CABI. 2010. 72.
3. FEKETE L.: Klinikai tőgygyulladások vizsgálata: tünetek és a mikrobiológiai háttér. Szakdolgozat. SZIE ÁOTK. Budapest, 2011.
4. GILLESPIE, B. E. – OWENS, W. E. et al: Deoxyribonucleic Acid Fingerprinting of *Staphylococcus aureus* from Heifer Mammary Secretions and from Horn Flies. *J. Dairy. Sci.*, 1999. 82. 1581–1585.
5. KOVÁCS, P. – SZITA, G. – BRYDL, E. – JURKOVICH, V. – KÖNYVES, L.: The occurrence of mastitis pathogens in Hungarian dairy herds. *Folia Vet.*, 2009. Suppl 1. 184.
6. KOVÁCS P. – SZITA G. – JURKOVICH V. – KÖNYVES L. – BRYDL E.: *Staphylococcus aureus* tejmintákból történő kimutathatóságát befolyásoló tényezők vizsgálata. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 426–435.
7. MYLLYS, V. – HONKANEN-BUZALSKI, T. et al.: Effect of abrasion of teat orifice epithelium on development of bovine staphylococcal mastitis. *J. Dairy. Sci.*, 1994. 77. 446–452.
8. NICKERSON, S. C. – BODDIE, R. L.: Effect of Naturally Occurring Coagulase-Negative Staphylococcal Infections on Experimental Challenge with Major Mastitis Pathogens. *J. Dairy. Sci.*, 1994. 77. 2526–2536.
9. OWENS, W. E. – OLIVER, S. P. et al.: Role of horn flies (*Haematobia irritans*) in *Staphylococcus aureus*-induced mastitis in dairy heifers. *Am. J. Vet. Res.*, 1998. 59. 1122–1124.
10. ÓZSVÁRI L.: Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. PhD. SZIE GTK Vállalatgazdaságtani Intézet. Gödöllő, 2004. 145.
11. ÓZSVÁRI L. – FUX A. – ILLÉS B. Cs. – BÍRÓ O.: A *Staphylococcus aureus* tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 579–584.
12. RADOSTITS, O. M. – GAY, C. C. et al. (szerk.): *Veterinary Medicine*. Saunders Ltd. Edinburgh, 2007. 697.
13. TORGERSON, P. R. – GIBBS, H. A. – ANDERSON, D. B.: High incidence of clinical mastitis due to *Staphylococcus aureus* in two dairy herds with low milk cell counts. *Vet. Rec.*, 1992. 130. 54–55.

Közlésre érkező: 2015. ápr. 17.