

Relationship between
certain aspects of farm
management and mastitis
on dairy farms

Literature review

D. Iványos*
L. Ózsvári

Állatorvostudományi Egyetem,
Törvényszéki Állatorvostani és
Gazdaságtudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István utca 2.

*e-mail: ivanyos.dorottya@univet.hu

A telepi menedzsment egyes tényezői és a tőgygyulladás kapcsolata tejelő tehenészetekben

Irodalmi összefoglaló

Iványos Dorottya*, Ózsvári László

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a tőgygyulladás és egyes tehenészeti telepi menedzsment tényezők közötti összefüggéseket foglalják össze. A tőgygyulladás a tejelő tehenek egyik leggyakoribb megbetegedése, és jól ismert káros hatásai vannak az állatok jóllétére és a tejtermelő gazdaságok jövedelmezőségére. Mivel a tőgygyulladás multifaktoriális állategészségügyi probléma, számos telepi menedzsmentszempontra kell figyelembe venni a tőgyegészségügyet befolyásoló tényezők vizsgálatakor. Ugyanakkor a precíziós technológiák alkalmazásának rohamos terjedése megkönnyítheti a telepi gyakorlatok hatásának pontosabb kiértékelését a tőgyegészségügy területén is.

SUMMARY

Mastitis is one of the most frequent and expensive disease of dairy cows which has significant impact on animal welfare and farm profitability. The purpose of udder health management is to create the conditions of animal health to produce good quality milk and to reduce the use of antibiotics. While mastitis is a multifactorial disease, there are many farm management factors that can influence the udder health and consequently the milk quality on the commercial dairy farms. In order to prevent mastitis, farm managers should consistently put effort in optimizing nutrition, housing conditions, milking equipment, milking technique, and hygiene. Milking practices (number of milking, use of gloves, fore-strip, quality of pre-milking routine, use of post-milking disinfectants, milking and treatment of cows with mastitis), dry period and other mastitis prevention measurements (vaccination, removing tail and udder hair, regular monitoring of individual SCC) are of major importance. The use of SCC as a diagnostic tool for the early diagnosis of mastitis can be very effective in improving the quality of milk and dairy products. Effective mastitis detection provides an opportunity to implement early and appropriate treatment protocols and avoid overuse of antibiotics. The use of various sensors to improve milk quality has received a lot of attention recently. The application of precision technologies in dairy farms will further help to expand our knowledge about mastitis, thus, the transformation of farm management will provide an opportunity to achieve more efficient and profitable milk production.

SZARVASMARHA

A tejtermelő tehenészetekben mint gazdálkodó egységekben, az elsődleges cél a gazdasági haszon (profit) nagyságának növelése. A jövedelmezőség az értékesíthető termékek mennyiségének és a piac által megfizetett minőségének a növelésével, ill. a fajlagos költségek csökkentésével érhető el. A tapasztalatok szerint a fejlett országok tejelő tehenészeiben előforduló egyik leggyakoribb és legköltségesebb megbetegedés a tőgygyulladás, amely jelentősen rontja a megtermelt nyerstej minőségét [1, 2]. A gazdasági nyomás, a technológiai innovációk, a demográfiai változások, a fogyasztói elvárások és a fejlődő szabályozási keretek mind hozzájárultak a globális tejipar változásához, amelynek célja a termelékenység és a hatékonyság maximalizálása [3, 4]. Napjainkban a fenntartható és klímabarát termelés egyre inkább központi szerepet játszik a mindennapi életünkben. Felértékelődik azon módszerek iránti igény, amelyek segítik az előállított és elfogyasztott termékekkel összefüggésben megjelenő lehetséges környezeti, klimatikus, társadalmi és gazdasági hatások hiteles és pontos megismerését, ill. ezen rendszerek negatív hatásainak megelőzésére törekednek [5]. A tejelő tehenészetek számának csökkenése egyidejűleg az átlagos tehénlétszám és a tejtermelés növekedésével világszerte megfigyelhető, ami jelentős hatással van a tejelő tehenek egészségi állapotára és jóllétére, valamint a tejelő állományok kezelési gyakorlatára és rendszerére [3].

A fejlett országok tejelő tehenészeiben előforduló egyik leggyakoribb és legköltségesebb megbetegedés a tőgygyulladás

A tehenészetek tehénlétszámának és tejtermelésének növekedése világszerte megfigyelhető

A tejhigiéniai szabályozás kiinduló pontja a hamisítás tilalma volt, majd ebből fejlődött ki egy olyan ellenőrzési rendszer, amely a fogyasztók és a tisztességes vállalkozások érdekeinek védelmében ma már a tehenészettől az asztalig nyomon követi a tej előállításának az útját [6]. A hazai jogszabályi szerkezet az Európai Unió jogrenddel harmonizál, így a hazai tej- és tejtermék-előállítás, valamint -forgalmazás az EU-n belüli egységes piac szerves részét képezi [7]. Az állatjóléti kérdésekkel kapcsolatos tudatosság is növekedett. Újabb kérdés a humán közegészségüggyel kapcsolatos aggályok, mint a tejben található antibiotikum-szermaradványok, az antibiotikum-rezisztencia, valamint a kórokozók tejjel vagy tejtermékekkel történő átvitele [8, 9].

Az Európai Unió egyre növekvő piaci elvárásainak való megfelelés, valamint az antibiotikum-felhasználás csökkentésére való törekvés egyre nagyobb kihívás elé állítja a magyar tejtermelőket. Ennek megfelelően a szarvasmarhatartó vállalkozásoknak a jövedelem növelésére törekedő, ún. termelésorientált tőgyegészségügyi menedzsmentje – amely a klasszikus állatorvosi tevékenységen túl az üzemvezetési és termelési tényezőket is figyelembe veszi, és integrált szemléletet valósít meg – nagyban hozzájárul a jó minőségű nyerstej gazdaságos és versenyképes termeléséhez [10].

A tőgygyulladás megelőzése érdekében következetesen erőfeszítéseket kell tenni a takarmányozás [11, 12], a környezeti feltételek, a fejlesztőeszközök, a fejéstechnika és a higiénia optimalizálása érdekében [13]. Számos kutatás bizonyította az összefüggést a higiénikus tartási körülmények, a tiszta tehenek és az alacsony szomatikus sejttség között [14, 15].

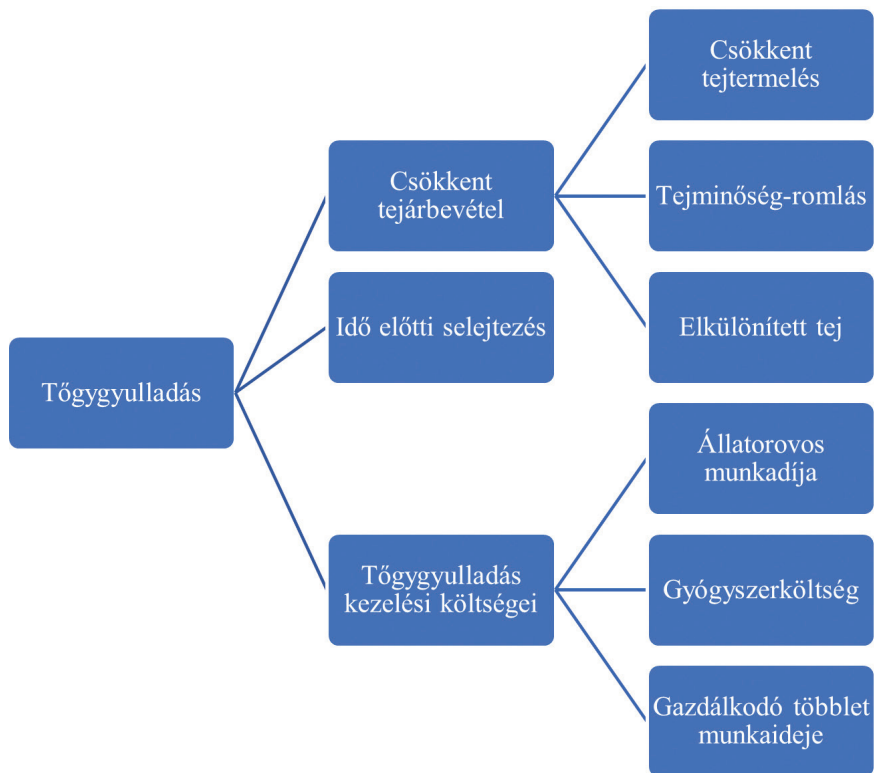
Az irodalmi összefoglalónk célja, hogy áttekintsük egyes telepi menedzsment tényezők fontosságát a tőgygyulladás elleni védekezésben.

A TŐGYGYULLADÁS GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE

A tőgygyulladás a tejelő tehenek egyik leggyakoribb megbetegedése, és jól ismert káros hatásai vannak az állatok jóllétére és a tejtermelő gazdaságok jövedelmezőségére [2, 16]. A tőgygyulladás okozta gazdasági veszteség a csökkent tejtermelésből, a tej minőségének megváltozásából, a gyógyszeres kezelés miatt nem értékesíthető tejből, a gyógyszerköltségből, az állatorvos munkadíjából, a

A tőgygyulladás megelőzése érdekében következetesen erőfeszítéseket kell tenni

gazdálkodó vagy telepi dolgozó többletmunkájának használdozati költségéből, valamint az esetleges kapcsolódó megbetegedésekből és a tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezésből származik, de a felsorolt veszteségforrások aránya gazdaságonként változó lehet (1. ábra) [9, 15].



1. ÁBRA. A tőgygyulladás okozta gazdasági veszteségek forrásai (Ózsvári, 2004)

FIGURE 1. Sources of economic losses caused by mastitis

A tőgygyulladás miatti éves tehenenkénti veszteség Magyarországon kb. 25–70 ezer Ft-ra tehető

Hazai vizsgálatokban a tőgygyulladás kezelésére felhasznált antibiotikumok adták a telepi antibiotikum-költség több, mint kétharmadát

Telepi szinten vizsgálva, a hazai, nagylétszámú tejelő tehenészetben az elmúlt 2 évtizedben végzett felmérések alapján a tőgygyulladás miatti éves tehenenkénti veszteség Magyarországon kb. 25–70 ezer Ft-ra tehető, és a veszteségek legnagyobb részét az ún. rejtett veszteségek (elmaradt bevétel) teszik ki (szubklinikai tőgygyulladás miatti árbevétel-csökkenés!), amiket a legtöbbször nem is veszünk figyelembe, ill. – ha tudjuk is, hogy veszteségforrások –, nem gondoljuk azt, hogy ekkora kártételre képesek. A nagyszámú szakirodalom adatai között vannak eltérések a tőgygyulladás termelési mutatókra gyakorolt hatásának mértékében és a kimutatott veszteségek nagyságában, de a veszteségek mértéke nagyságrendileg megegyező [1, 18–23].

Magyarországi felmérésekből kiderül, hogy sokkal több pénzt költünk a tőgygyulladt tehenek gyógykezelésére, mint a megelőzésre [18]. Indikáció szerinti bonthatásban a tőgybetegségek kezelésére használt gyógyszerek aránya volt átlagosan a legnagyobb az összes gyógyszerfelhasználásból a hazai telepek esetében [18, 20]. Az antibiotikum-felhasználás tekintetében a tőgygyulladás kezelésére felhasznált antibiotikumok adták a telepi antibiotikum-költség több, mint kétharmadát [18]. A preventív szerek közül a tőgyproblémák megelőzésére használt fertőtlenítőkre

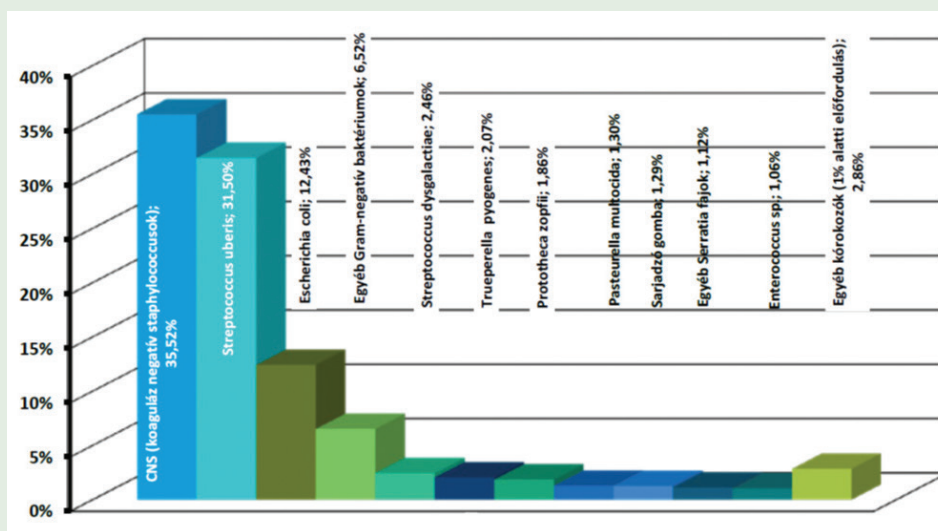
(bimbó elő- és utófürösztő, fejőgépi fertőtlenítő oldatok) költöttek a legtöbbet, átlagosan a preventív szerek költségének közel kétharmadát [20]. A hazai felmérések eredményei alapján elmondható, hogy a tőgybetegségek kezelésére használt éves gyógyszerköltség átlagosan 63 (54–97) liter többlet tej termelése esetén térült meg egy tehenre vetítve [18, 20, 21].

A TŐGYGYULLADÁS HATÁSA A TEJ SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁRA ÉS A TEJHOZAMRA

A tőgygyulladást a szarvasmarha tejmirigyében kialakuló, túlnyomó részt bakteriális fertőzés okozza [16, 24, 25]. 2020-ban hazánkban a leggyakoribb kórokozók a koaguláz negatív staphylococcusok (CNS), a *Streptococcus uberis* és az *Escherichia coli* baktériumok voltak (2. ábra).

2. ÁBRA. 2020. január 1. és 2020. december 31. között, a teljeskörű vizsgálatokra küldött tejmintákban azonosított kórokozók (ÁT Kft. Partnertájékoztató Hírlevél 2020. XX. évfolyam 12. szám 17. oldal)

FIGURE 2. Pathogens identified in milk samples sent for full testing between 1 January 2020 and 31 December 2020 (ÁT Kft. Partnertájékoztató Hírlevél 2020. XX. Volume 12. No. page 17)



Szubklinikai tőgygyulladás esetén szabad szemmel nem láthatunk elváltozást, de megnő a tej szomatikus sejtszáma

A tőgygyulladásnak két formáját különböztetjük el: a szubklinikai tőgygyulladást és a klinikai tőgygyulladást. Szubklinikai tőgygyulladás esetén szabad szemmel nem láthatunk elváltozást, de megnő a tej szomatikus sejtszáma (somatic cell count, SCC), csökken a tejtermelés és megváltozik a tej beltartalma is, így több termelési veszteséget okozhat egy állományban, mint a klinikai tőgygyulladás [16, 24]. Klinikai tőgygyulladás esetén a tej szabad szemmel látható elváltozásokat mutat, a tőgy esetleg megduzzad, kipirul, meleg tapintatúvá, fájdalmasává válik, valamint esetenként az állat lázas, levert [2, 16, 26].

A tejben az SCC növekedése a tejtermékek számos nem kívánatos érzékszervi hibájának kialakulásával jár együtt, mint a tej ásványianyag-egyensúlyának változása okán kialakuló sós íz vagy avas és keserű mellékízek, amelyek a megnövekedett lipáz- és proteázaktivitásra vezethetőek vissza [27]. Az SCC a tőgygyulladásának nagyon érzékeny biomarkere és gyakran használják a gyulladt és nem gyulladt tőgy megkülönböztetésére [8, 28, 29]. A tőgygyulladás korai diagnosztizálása az SCC diagnosztikai eszközként történő alkalmazásával rendkívül hatékony lehet a tej és a tejtermékek minőségének javításában [30, 31]. Az Európai Unióban az 1992. áprilisi 92/46/EGK irányelv kimondta, hogy a 400 000 sejt/ml feletti SCC-jű tanktejet nem szabad folyadékkeféként felhasználni, 1998-tól kezdve pedig emberi fogyasztásra sem használható [8].

Mivel a tőgygyulladás multifaktoriális kórkép, számos szempontból kell vizsgálni a betegségben szerepet játszó kockázati tényezőket és azok következményeit a tejminőségre [30], mint pl. a szárazraállítás technológiája, a fejési technológia, a fejés utáni tőgybimbó-fertőtlenítés, a klinikai tőgygyulladások kezelése és a telepi

**A szubklinikai
tőgygyulladás
is jelentős
tejhozamcsökkenést
okoz**

higiénia [32]. Az SCC-vel közvetlenül összefüggésbe hozott telepi gyakorlatok a fejéshez kötődnek: gumikesztyű viselése a fejés során, automata fejőkehely-levétele, fejés utáni tőgyfertőtlenítés, tőgybeteg tehenek utolsóként való fejése, a fejőberendezés évenkénti ellenőrzése és a különböző technikák, amelyek segítik, hogy a tehenek fejés után állva maradjanak, mind következetesen társulnak az kedvezőbb telepi SCC-vel. Emellett telepi gyakorlatok, mint a kötetlen tartás, a homok használata alomként, az ellető boksztisztítása minden ellés után, a szárazonálló tehenek tőgyének ellenőrzése, az antibiotikus szárazraállítás, a parenterális szelénkiegészítés, a tőgy szőrének eltávolítása és a California Mastitis teszt (CMT) gyakori használata szintén csökkentik a tanktej SCC-jét [14, 30, 33–38].

Bár a klinikai tőgygyulladás átlagosan 300–400 kg tejhozamvesztést okoz laktációnként, szubklinikai tőgygyulladás esetén már 50 000 SCC/ml felett számolnunk kell a tejhozam csökkenésével [1, 19]. Nemzetközi felmérések eredményei szerint 150–250 ezer SCC között 1,5%-os, 250–400 ezer SCC között 3,5%-os, 400 ezer és 1 millió SCC között 7,5%-os, 1–3 millió SCC között 12,5%-os, 3 millió SCC felett 17,5%-os átlagos egyedi tejtermelés-csökkenés valószínűsíthető. Az állomány tejtermelése is lineárisan csökken az elegytej SCC-jének növekedésével. A csökkenés mértéke 1,5–3% minden 100 000 SCC/ml-es növekedés után, 150 000 SCC/ml felett [39]. Egy hazai vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a szubklinikai tőgygyulladás miatt a napi termelési veszteség többször elrett tehenek esetében az elsőborjasokéhoz képest több mint háromszoros: 3,77 kg/nap/tehen vs. 1,2 kg/nap/tehen [10].

Ha egy tehenészetben az állomány elegytejének SCC-je 400–500 ezer/ml vagy a feletti, annak háttérében az esetek egy részében a *Staphylococcus aureus* okozta szubklinikai tőgygyulladás áll [23, 40]. A *S. aureus* fertőzöttség SCC-re gyakorolt hatását vizsgálták egy, a baktériumtól való mentesítés alatt álló hazai állományban, ahol a *S. aureus*-negatív csoportok elegytejének az SCC-je 280 000, míg a *S. aureus*-pozitív csoport elegytejéé 480 000 db/ml volt [41]. Magyarországi vizsgálatok eredményei alapján a *S. aureus* baktériummal fertőzött tehenek napi tejtermelése a kontroll csoporthoz viszonyítva átlagosan 2,2–6 kg-mal kevesebb volt, ami éves szinten 583–704 kg átlagos tejtermelés-csökkenést jelentett egy állományban lévő tehenre vetítve [41, 42]. A klinikai tüneteket mutató tehenek napi tejtermelése nagyobb mértékben (2,34 kg-mal) tért el, mint a szubklinikai tőgygyulladásos teheneké (2,12 kg) [41].

A *Prototheca zopfii* tőgyfertőzés szintén jelentősen megemelheti az SCC-ét és így csökkentheti a tejhozamot, amelynek jelentőségét hazánkban a 2000-es évek elején kezdték vizsgálni [43–45]. Kovács és Ózsvári (2011) felmérése szerint a *P. zopfii*-val fertőzött tehenek tejének SCC-je több, mint háromszorosa volt a kontroll csoport állatainak és ezek a tehenek átlagosan 567 kg-mal kevesebb tejet termeltek éves szinten. A *P. zopfii*-ra pozitív tőgygyulladásos tehenek által okozott éves veszteség a vizsgált telepen közel 25 millió forint volt összesen, ami átlagtehenenként több, mint 41 ezer forint éves veszteséget jelentett [46].

ÁLLOMÁNYMÉRET, TARTÁSTECHNOLÓGIA

Az állományméret növelése a fejlett tejiparban világszerte jellemző; a termelők azt remélik, hogy hasznot húzhatnak az egy tehenre jutó kisebb ráfordítású beruházásokból, a termelési egységre jutó kisebb változó költségekből és a megnövekedett munkahatékonyságból származó méretgazdaságosságból [47]. Számos telepi gyakorlat és a tanktej SCC-je szorosan összefügg az állomány méretével és a tartástechnológiával [48]. Az állományméret nagyobb mértékben befolyásolja a telep tejtermelését, mint a fejési rendszer típusa [49]. Egyes vizsgálatok szerint azok a telepek érték el a legnagyobb laktációs tejhozamot, amelyeknek a legnagyobb volt a tehénlétszáma, míg más kutatások ilyen összefüggést nem találtak,

**Az állomány mérete
is befolyással lehet
a tejhozamra és a
szomatikus sejtszámra**

kivéve, hogy a tejsír és a tejfehérje emelkedett az állományméret növekedésével [50, 51]. Az Egyesült Államokban az egyedi elegytej átlagos SCC-je kevesebb a nagyobb állományokban, mint a kisebbekben [52], ugyanakkor a nagyobb holland állományokban a tanktej SCC-je is nagyobb volt [36]. A nagyobb állományméret kisebb állomány szintű SCC-vel volt összefüggésben, de az újonnan észlelt jelentős SCC-jű egyedek előfordulása is gyakoribb [53]. IVANYOS és mtsai (2020) Magyarország termelésellenőrzött tejelő szarvasmarha-állományára kiterjedő felmérése szerint az állomány méretének növekedésével a fejési átlag és az istállóátlag is nőtt, valamint az állomány nagysága és az SCC között is szignifikáns összefüggés volt kimutatható [49].

A tehenenként 9090 kg-nál kevesebbet termelő telepeken kétszer akkora annak az esélye, hogy a tanktej SCC-je nagyobb legyen, mint az ennél többet termelőknél [37]. Emellett a kötetlen tartástechnológiát alkalmazó tehenészetekben sokkal inkább alkalmaznak protokollokat és ajánlott telepi gyakorlatokat, mint a kötött tartástechnológiát alkalmazó telepeken. Ezáltal a tanktej SCC-je, a szubklinikai, ill. a klinikai tőgygyulladások előfordulási gyakorisága is kisebb, valamint a tejtermelés szintje is magasabb [48].

A gazdaság technológiai színvonala befolyásolhatja az összcsíraszámot is a tejben. A jobb alkalmazott technológia javította ezt a minőségi paramétert. Az SCC nem mutatta ugyanezt a viselkedést, a technológiai szabványok nem befolyásolták [54]. Általánosságában elmondható, hogy a kisebb tejtermelők kevésbé foglalkoznak a költséggazdálkodással és a higiénikus tejtermeléssel, mint a közepes és nagy tejtermelők [4].

Hazánkban még kevésbé elterjedt módszer a tőgygyulladás megelőzésének lehetőségei közül a tehenek tisztaságának rendszeres pontozása. Számos kutatás bizonyította az összefüggést a higiénikus tartási körülmények, a tiszta tehenek és az alacsony SCC között. Kisebbs telepen (<100 tehen) érdemes az összes tehenet pontozni. Nagyobb telepen pedig csoportonként a létszám minimum 25%-át, hogy megfelelő következtetéseket vonhassuk le. Három testtájék (csüd, tőgy és ágyék) szennyezettségét szokták pontozni 1-től 4-ig, ahol az 1-es a tiszta, vagy minimálisan szennyezett, a 4-es pedig a súlyos mértékben, láthatóan hosszabb ideje szennyeződött állapot. Mivel a 3-as és a 4-es pontszám már rossz higiéniai körülményekre utal, ezért ezen pontszámok aránya jól mutatja a telepi higiénia állapotát és ezek alapján is következtethetünk a tőgygyulladás okaira [55, 56].

AZ EMBERI TÉNYEZŐ

A fejés hatékonyságának növeléséhez a kötetlen tartástechnológiájú állományokban az alkalmazottak gyakori képzése is alapvetően hozzájárult. A nagy SCC-jű állományoknál megállapították, hogy kevesebbet konzultáltak különböző szakemberekkel, ill. állatorvossal. A telepi menedzsment fontosságának megértése csak az egyik pontja a tőgygyulladás elleni védekezésnek. Az ajánlott telepi gyakorlatok bevezetése és sikeressége nagymértékben függ attól, hogy a telep vezetése kellőképpen tudja-e motiválni a dolgozókat azok betartására [48]. A termelők és telepvezetők attitűdje is, beleértve a tőgyegészségügyi problémák észlelését és komolyan vételét, összefüggésben állnak a tanktej SCC-jével [33]. A gazdálkodók állategészségüghöz, gyakoribb ellenőrzésekhez és a számítógépes adatok megtekintéséhez és elemzéséhez való negatív hozzáállása is magával vonzza a klinikai tőgygyulladások nagyobb előfordulási arányát [53]. Azokon a telepeken, ahol szigorúan betartották a fejési protokollokat, szankcionálták a tanktej SCC-jének emelkedését ott a tanktej SCC-je kisebb volt. Mindezen eredmények rávilágítanak a tőgyegészségügy emberi tényezőinek kiemelt fontosságára a megfelelő tőgyegészségügyi intézkedések tudományos vizsgálatokor [33].

A gazdaság technológiai színvonala befolyásolhatja az összcsíraszámot is a tejben

A tehenek tisztaságának rendszeres pontozása javíthatja a szomatikus sejszámot

A telepi dolgozók képzése, motiválása, alapvető hozzáállása is befolyásolja a tej szomatikus sejszámát

FEJÉSTECHNOLÓGIA

A magyarországi tejelő tehenészetek különböző típusú fejési rendszerekkel, technológiákkal rendelkeznek a tehenek tartásmódjától, az állomány méretétől és rendelkezésre álló munkaerőtől és beruházási tőkétől függően. Emellett a fejési technológia nagyban befolyásolja pl. az állatmozgás szervezését, a fejési protokoll kiválasztását, a humán munkaerő minőségének befolyásoló hatását, a technológia higiéniaját és a fejőberendezés műszaki hatékonyságát a fejés körüli időszakban [3, 49, 57, 58]. A hazai kisebb tehenészetekben a legelterjedtebb a halszállkás-, a közepes létszámúakban a parallel-, a legnagyobbaknál a karusszeltípusú fejőrendszerek [49].

A fejési rendszerek legújabb generációi az automata fejési rendszerek (Automatic Milking Systems, AMS), más néven fejőrobotok. Eleinte csak a kis- és közepes méretű üzemekben kezdtek el a fejőrobotok használatát, azonban mára beigazolódott, hogy a nagylétszámú gazdaságok technológiájába is jól beilleszthetők, napjainkban hazánkban is egyre jobban terjed ez a technológia [59]. Többen is vizsgálták hagyományos fejőházi fejés és robotfejés esetén a tejminőség alakulását, és mind a tanktej csíraszám, mind az SCC-je kisebb, míg a tejsír, ill. a tejfehérje nagyobb volt a robotfejés esetén [58, 60–63]. Emellett a tejtermelés átlagosan 2–12%-kal nőtt fejőrobotok használata esetén a napi kétszeri, hagyományos fejőházban történő fejést alkalmazó technológiához viszonyítva, bár volt olyan tehenészet is, ahol a tejmenyiség nem növekedett a robotfejés bevezetése után [59].

Az új tőgyfertőzések megelőzésének egyik hatékony módja a fejés előtti és utáni fertőtlenítőszeres rutinszerű alkalmazása [64]. A tőgyfertőtlenítőknek számos követelménynek kell megfelelniük: (1) bizonyítottan csíraölő hatású; (2) megakadályozza az új tőgyfertőzéseket; (3) fenntartja a tőgybimbó optimális állapotát és elősegíti az elváltozások gyógyulását; (4) nem irritálja sem az állatot, sem az embert és (5) nem hagy emberi egészséget veszélyeztető maradványanyagot a tejben [64]. Különböző fertőtlenítőszereseket, köztük jodofór-oldatot, jódalapú gélt, nátrium-hipokloritot, dodecil-benzol-szulfonsavat, klórt, klórhexidint, fenolos vegyületeket, alkoholt és guavalevél-kivonatot használnak a tőgybimbó fejés előtti fertőtlenítésére [65, 66]. Ugyanakkor a jódalapú termékeket használják leggyakrabban a fejés utáni tőgyfertőtlenítésre [67].

A múltban az általánosan alkalmazott fejés előtti tőgyelőkészítési eljárás magában foglalta a tőgy kézi mosását vízzel és a tőgy papírtörölővel történő szárazra törölését közvetlenül a fejőkehely felhelyezése előtt [68]. Az összes fejést megelőző eljárás közül a fertőtlenítőszeres előfürösztés és az ezt követő papírtörölővel történő törölés eredményezi a legkisebb baktériumszámot [69]. Ha az állomány tőgybeteg fertőzöttségi szintje magas, és a fertőzés terjedésének kockázata nagyobb, akkor előnyös lehet a fejés előtt a tiszta tőgybimbók fertőtlenítése, majd a bimbó szárazra törlése. Azonban a fejés előtti tőgyfertőtlenítő szer rutinszerű alkalmazása legelőn tartott állományokban nem szükségszerű, ha az állomány SCC-je 200×10^3 sejt/ml alatt van [70]. A legtöbb fejés előtti bimbótisztító kezelés csökkenti a tőgybimbón az összbaktériumszámot, de a tisztítás hatékonyságát befolyásolta a fertőtlenítőszer típusa és az alkalmazás módja [69]. Általánosságban elmondható, hogy istállóban tartott tehenek esetén a fejés előtti tőgyfertőtlenítőszer alkalmazása több, mint 50%-kal csökkenti a környezeti kórokozók által okozott új tőgyfertőzések előfordulását [70].

Az első tejsugarak kihúzása az egyik alappillére a tőgygyulladás csökkentő programoknak, hiszen lehetővé teszi a tőgygyulladás felismerését, azonnali kezelést és ezáltal a sikeres gyógyulást [48]. Az első tejsugarak kihúzása egyrészt alkalmas a klinikai tőgygyulladás felismerésére, emellett a fejés előtti tőgy stimulálást is szolgálja, valamint szerepe van a bimbócsatorna átöblítésében, az első pár ml

A tanktej csíraszámára, SCC-jére, ill. tejsír, és a tejfehérje mennyiségére is kedvező hatású lehet a robotfejés bevezetése

Az új tőgyfertőzések megelőzésének egyik hatékony módja a fejés előtti és utáni fertőtlenítőszeres rutinszerű alkalmazása

Az első tejsugarak kihúzása az egyik alappillére a tőgygyulladást csökkentő programoknak

A fejőgép tisztításának fontos szerepe van a tej baktériumszámának csökkentésében

rosszabb minőségű tej előntésében és az esetleges süket tőgynevedek azonosításában [71].

A fejőgép tisztításának fontos szerepe van a tej baktériumszámának csökkentésében [72]. A fejőberendezések tisztítása és fertőtlenítése olyan kémiai, termikus és fizikai folyamatok kombinációja, amelyek hatékony működéséhez egy minimális reakcióidőre van szükség [73]. A tipikus automatikus tisztítási folyamat három különböző fázisra bontható: előöblítés, mosási fázis és utóöblítés. Az előöblítő szakasz elengedhetetlen a legtöbb tejmaradék eltávolításához. A mosási fázis során lúgos vagy savas mosószerrel kell használni. A lúgos mosószer segít eltávolítani a szerves lerakódásokat, mint a tejfehérjét és a tejsírt. A savas mosószer rendszeresen használják a vízből, vagy a tejből származó ásványi lerakódások eltávolítására [66, 74]. A fejőgépek tisztítására és fertőtlenítésére használt folyékony termékek nagy része nátrium-hipokloritot tartalmaz, de néhány tejtermelő a nem klóros folyékony mosószeres tisztítószerrel, pl. nátrium-hidroxid vagy sav használatát javasolja [66, 72].

SZÁRAZRAÁLLÍTÁS

A tőgy szárazonállás alatt is fertőződhet kórokozókkal

A szárazonállás időszaka nagyon fontos szerepet játszik a következő laktáció tejtermelésének, a termelt tej minőségének, a tehenek egészségügyi állapotának és jóllétének alakulásában [75–77]. Ez az időszak szolgál az állatok regenerálódására, az esetleges korábbi krónikus vagy szubklinikai tőgyfertőzések gyógyulására, de nem megfelelő tartási körülmények között vagy különböző technológiai hibák miatt könnyen új fertőzések kialakulásával is számolnunk kell [78, 79]. Számos kutatás bizonyította, hogy a szárazonállás időszaka alatt is lehetséges, hogy az állat tőgybaktériummal fertőződjön, ami káros hatással lehet a következő laktációban a tejtermelés mennyiségére és minőségére, amelyek a további gyógykezelés költségével további gazdasági károkat okoznak a romló állatjólléti mutatókkal együtt [79, 80]. Mindezekre való tekintettel ajánlott az adott telep sajátosságainak megfelelő szárazonállási menedzsmentet kialakítani és időről időre azt felülbírálni a telepen történő esetleges változások, ill. a különböző telepen dolgozó szakemberekhez eljutott újabb információk alapján [28].

Legtöbb új fertőzés a szárazonállás időszaka alatt a szárazonállás elején, ill. a végén alakul ki. A szárazonállás időszaka alatt kialakult tőgyfertőzések felelősek a laktáció elején előforduló klinikai tőgygyulladásokért, amelyek nagymértékben befolyásolják a tehenek laktációs teljesítményét [81]. Ennek ellenőrzésére a legegyszerűbb mód a szárazonállást megelőző utolsó és az ellést követő első befejes során mért SCC összehasonlítása [82, 83]. Amennyiben az ellést követő befejeskor az SCC nagyobb, mindenképpen fel kell merülnie a gyanú, hogy a szárazonállás időszaka alatt az adott tehen, vagy rosszabb esetben tehencsoport tőgybaktériummal fertőződött és még ha az adott pillanatban az állat nem is mutatja a klinikai tőgygyulladás jeleit, tudnunk kell, hogy emelkedett SCC esetén a tejtermelés csökkent mértékű lesz [84].

Az antibiotikus szárazonálló-kezelés tőgydugóképző szerrel kombinálva hatékonyan csökkenti az új fertőzések számát

A különböző külső vagy belső tőgylezáró készítmények alkalmazása további védelmet nyújt az új fertőzésekkel szemben. Az antibiotikus szárazonálló-kezelés tőgydugóképző szerrel kombinálva hatékonyan csökkenti az új fertőzések számát a szárazonállás időszaka alatt és csökkenti a szubklinikai tőgygyulladások előfordulását az ellést követően [78, 85–88]. A szelektív szárazra állítás során számolhatunk bizonyos fokú gazdasági megtérüléssel a csökkent munkaerő és anyagköltség által, még akkor is, ha hozzá számoljuk az esetleges megnövekedett tőgygyulladások előfordulását [17, 89].

Fontos kiemelni, hogy a szárazraállítást során a megfelelő antibiotikum kiválasztásán kívül kulcsfontosságú, hogy a tőgyinfúzió beadásának higiéniai követelményei is teljesüljenek. Hiába a jól kiválasztott hatóanyag, ha a beadást végző

személy nem visel gumikesztyűt, nem használ alkoholos törlőkendőt, a fejőállás bélsárral szennyezett, valamint az antibiotikumot tartalmazó tőgyinfúzió és a tőgydugóképző szer alkalmazása esetén azokat nem az előírásnak megfelelő módon applikálja [90].

TŐGYEGÉSZSÉGÜGYI MENEDZSMENT

A tőgygyulladások korai és hatékony felismerése a tőgyegészségügyi programok alapja

Tejelő tehenészetekben a tőgyegészségügy ellenőrzése kulcsfontosságú. A hatékony tőgygyulladás-felismerés lehetőséget nyújt a korai és megfelelő kezelési protokollok végrehajtására és az antibiotikumok túlzott használatának elkerülésére [91, 92]. Mielőtt megfogalmazzuk egy adott időszakra a tőgyegészségügy területén elérni kívánt céljainkat, mindenképp vizsgáljuk meg a tőgygyulladás okozta megbetegedések gyógyulási arányát, ill. az új fertőzések arányát. Ezek alapján meghatározhatjuk a probléma forrását, ill. ellenőrizhetjük a menedzsmentlépések hatékonyságát [93]. Rossz gyógyulási arány oka lehet a nem megfelelő antibiotikum használata, vagy annak nem az előírásoknak megfelelő alkalmazása, esetleg nem baktérium okozta tőgygyulladások jelenléte [16, 26]. Az új fertőzések aránya emelkedhet, ha a fertőzési nyomás nő nem megfelelő istálló és fejőházi higiénával, negatív energiaegyensúly és immunszuppresszív állapot kialakulásával, új fertőző kórokozók behurcolásával [75].

A tejtermelés hatékony és automatikus ellenőrzése nagymértékben hozzájárulhat a termelés hatékonyabbá tételéhez [92, 94]. A tej összetétele folyamatosan változik fejről fejésre és függ a két fejes közti időtől, a tejelő napok számától, az évszaktól, a tehen korától, ellések számától és a tehen általános egészségügyi állapotától is [95, 96]. Számos indikátort, módszert és eszközt vizsgáltak és fejlesztettek ki a tőgyegészségügy rendszeres ellenőrzésének céljából. Ilyen pl. az SCC ellenőrzése (pl. különböző SCC-mérő automatákkal vagy California Mastitis teszttel [CMT] is), a konduktivitás mérése, valamint a bakteriológiai és rezisztenciavizsgálat [29, 91, 97–102].

A precíziós haszonállattartási rendszerek automatikusan figyelik a tej egyes minőségi mutatóit

Napjainkban az intenzív tejtermelő gazdaságokban az információs technológia alkalmazása kulcsszerepet tölt be a megfelelő napi rutin munkamenet támogatásban és az állatjóllét ellenőrzésében [59, 103]. A tehenlétszám emelkedésével a tejelő tehenészetekben egyre nehezebbé és összetettebbé válik az állatok ellenőrzése [104]. Az intenzív tejtermelő gazdaságok elengedhetetlen részévé váltak a telepírányítási rendszerek, amelyek egyedi, ill. állomány szinten rögzítik a különböző termelési és állategészségügyi adatokat [105]. A precíziós állattenyésztésben egyesítik az információs technológiákat (IT) online, automatizált eszközökké, amelyek felhasználhatók az állatok viselkedésének és biológiai reakcióinak ellenőrzésére, megfigyelésére és modellezésére [103]. Ezen technológiák nagy előnye mind a termelők, mind a kutatók számára, hogy anélkül figyelik meg az állatokat, hogy megzavarná azok természetes viselkedését [106].

A különböző érzékelők (szenzorok) használata a tejminőség javítására az utóbbi időben nagy figyelmet kapott. Ez nagyrészt az automatikus fejőberendezések elterjedésének köszönhető [59]. Amikor a tőgygyulladás észlelése automatikusan megtörténik, a fejő feladata könnyebbé válik, és a fejőházak kapacitása növelhető [94, 101]. A legtöbbet vizsgált és alkalmazott szenzor az elektromos vezetőképességet (EC) méri. Az automatikus fejőrendszerek fejlesztése mellett új szenzoros fejlesztések is történnek, pl. a közeli infravörös spektroszkópia (NIR) használata, valamint az SCC és a laktáz-dehidrogenáz (LDH) mérése, amelyek ígéretes jövőbeni fejlesztéseket tesznek lehetővé [101].

A folyamatosan rögzített adatok lehetővé teszik a tőgyegészségügy szigorú ellenőrzését, főleg, ha rendelkezésre áll az új és múltbéli adatokat értelmező szoftver. Az egyedi tehenadatokat szoros megfigyelése során három szint valósul meg: (1) figyelmeztetést ad a rendszer, ha az egészséges állapothoz képest eltér-

Jelenleg az elektromos vezetőképeséget mérő érzékelőket használják leggyakrabban a tőgygyulladás automatikus felismerésére

rést érzékel, (2) beteg tehenek esetén a kezeléssel kapcsolatos döntéshozatalt támogatja és (3) követi a gyógyulás folyamatát. A szenzor által kiadott riasztások jóval megelőzhetik azt az időpontot, amikor szenzor használata nélkül a kezelés megkezdődne, így lehetőség nyílik a gyorsabb diagnózis felállítására és a szenzorok által összegyűjtött adatok alapján történhet a célzott kezelés. A szenzor alapú megfigyelés továbbá alkalmas az ismétlődő megbetegedések (tőgygyulladás) kiszűrésére is, amikor a kezelés helyett a selejtezés lenne a megfelelő megoldás. Az ideális megfigyelőrendszer kevés hibás riasztást ad ki, jó specificitással, miközben időben ad ki riasztást, kiemelve a súlyosabb eseteket [107].

Jelenleg az elektromos vezetőképeséget mérő érzékelőket használják leggyakrabban a tőgygyulladás automatikus felismerésére [91, 101]. Ezek az érzékelők folyamatosan mérik a tejben lévő ionok koncentrációját a tejjűjtés során, bár változó eredménnyel [107–109]. Az EC azonban nem elég érzékeny a tőgygyulladás kimutatására. A laktát-dehidrogenáz (LDH) aktivitásának mérése is képes lehet a különböző kórokozók által okozott tőgygyulladások azonosítására [91]. Jelenleg a kutatók az immunprofil-alapú soros megfigyelő szenzorokra összpontosítanak, hogy megkülönböztessék a specifikus kórokozót a gyors kezelési döntéshez, a jelenlegi időigényes tenyésztés vagy PCR-tesztek alternatívájaként [110].

KÖVETKEZTETÉSEK

A tőgygyulladást és a tőgygyulladással kapcsolatos telepi menedzsment tényezőket a megbetegedés multifaktoriális jellege miatt számos szempontból kell vizsgálni. A tőgygyulladást leginkább befolyásoló tényezők a fejés technológiájával és higiéniájával állnak összefüggésben, de emellett a szárazra állítás technológiájának, a tartási körülményeknek és a különböző munkaszervezési lépéseknek hatása van a tőgygyulladás kialakulására. Elmondható, hogy az újabb kutatási eredményeknek és a technológiai újításoknak köszönhetően a tőgygyulladással kapcsolatos ismereteink folyamatosan bővülnek. A precíziós technológiák alkalmazása a tejelő tehenészetekben tovább segíti majd a tőgygyulladással kapcsolatos ismereteink bővülését, a telepi menedzsment átalakulását és ezáltal lehetőséget nyújt a hatékonyabb és gazdaságosabb tejtermelés megvalósítására.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg: az (1) EFOP-3.6.1-16-2016-00024 „Intelligens szakosodást szolgáló fejlesztések az Állatorvostudományi Egyetem és a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának együttműködésében”; és az (2) EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005 „Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával. A projektet az „Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap: a vidéki térségekbe beruházó Európa – European Agricultural Fund for Rural Development: Europe investing in rural areas” VP3 programnak a „Cirkuláris modellek precíziós rendszer-támogatása tejtermelő gazdaságokban” projektje (azonosító: 1906020653) is támogatta.

IRODALOM

1. Ózsvári L, György K, Illés CB, Bíró O (2003) A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy Állatorvosok Lapja* 125:273–279
2. Ruegg PL (2017) A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *J Dairy Sci* 100:10381–10397
3. Barkema HW, von Keyserlingk MAG, Kastelic JP, Lam TJGM, Luby C, Roy JP, LeBlanc SJ, Keefe GP, Kelton DF (2015) Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare. *J Dairy Sci* 98:7426–7445
4. Paixão MG, Lopes MA, da Costa GM, de Souza GN, de Abreu LR, Pinto SM (2017) Milk quality and financial management at different scales of production on dairy farms located in the south of Minas Gerais state, Brazil. *Rev Ceres* 64:213–221
5. Fogarassy C, Orosz S, Ózsvári L (2016) Evaluating system development options in circular economies for the milk sector - development options for production systems in The Netherlands and Hungary. *Hungarian Agric Eng* 30:62–74
6. Szabó E, Ivanyos D, Kasza G, Ózsvári L (2018) A tejhigiéniai szabályozás története Magyarországon. *Magy Állatorvosok Lapja* 140:565–575
7. Szabó E, Szakos D, Kasza G, Ózsvári L (2019) A tejhigiénia jogszabályi háttere és intézményrendszere Magyarországon. *Magy Állatorvosok Lapja* 141:181–191
8. Schukken YH, Wilson DJ, Welcome F, Garrison-Tikofsky L, Gonzalez RN (2003) Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet Res* 34:579–596
9. Kardos G, Roza E, Kovács D, Jerzsele Á (2021) Antibakteriális szerek gyakorlati alkalmazása szarvasmarhában 2. rész: Tőgygyulladások, lábvégbetegségek Irodalmi összefoglaló. *Magy Állatorvosok Lapja* 143:387–400
10. Ózsvári L (2004) Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. PhD értekezés. Gődöllő: SZIE-GTK, Vállalatgazdaságtani Intézet
11. Jánosi S, Veresegyházy T, Kacsóvics I, Huszenicza G (2003) A szarvasmarha tőgygyulladásra hajlamosító anyagcsere-rendellenességei és hiányállapotai. *Magy Állatorvosok Lapja* 1:11–16
12. Jánosi S, Kulcsár M, Kóródi P, Kátai L, Reiczigel J, Dieleman SJ, Nikolic JA, Sályi G, Ribiczey-Szabó P, Huszenicza G (2003) Energy imbalance related predisposition to mastitis in group-fed high-producing postpartum dairy cows. *Acta Vet Hung* 51:409–424
13. LeBlanc SJ, Lissemore KD, Kelton DF, Duffield TF, Leslie KE (2006) Major advances in disease prevention in dairy cattle. *J Dairy Sci* 89:1267–1279
14. Dufour S, Fréchette A, Barkema HW, Mussell A, Scholl DT (2011) Invited review : Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *J Dairy Sci* 94:563–579
15. Kovács J (1977) A tőgygyulladás, a tehén és környezete. *Magy Állatorvosok Lapja* 3:159–165
16. Simon F, Szita G, Merényi I (2000) Tőgyegészség és tehéntejminőség. Mezőgazda Kiadó, Budapest
17. Hogeveen H, Huijps K, Lam TJGM (2011) Economic aspects of mastitis: New developments. *N Z Vet J* 59:16–23
18. Ózsvári L, Taradán S, Illés BC, Bíró O (2003) Tejtermelő szarvasmarhatelepek termelési mutatóinak és gyógyszerköltségének összehasonlító vizsgálata. *Magy Állatorvosok Lapja* 9:522–531
19. Pfützner M, Ózsvári L (2017) The Financial Impact of Decreased Milk Production Due to Subclinical Mastitis in German Dairy Herds. *J Fac Vet Med Istanbul Univ* 2:110–115
20. Ózsvári L, Búvár I, Bartha Á, Fogarassy C (2016) Comparative study on the production parameters , animal health status and drug costs on a commercial dairy farm. *Hungarian Agric Eng* 30:39–45
21. Varga N, Ózsvári L (2004) Tejelő tehenészetek gyógyszer-felhasználásának ökonómiai elemzése. *Acta Agron Óváriensis* 46:93–104
22. Ózsvári L, Antal L, Illés BC, Bartyik J, Szenci O (2001) A szubklinikai tőgygyulladás okozta tej termelés-csökkenésből eredő veszteségek számszerűsítése az egyedi szomatikus seitszám alapján. *Magy Állatorvosok Lapja* 123:600–604
23. Ózsvári L (2013) A szarvasmarha állomány-egészségügy gazdasági kérdései. In: Winfried H (ed) Gyakori szarvasmarha-betegségek. Szakkönyv. Mezőgazda Kiadó – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest, pp 211–236
24. Harmon RJ (1994) Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts. *J Dairy Sci* 77:2103–2112
25. Vliegheer S De, Ohnstad I, Piepers S (2018) ScienceDirect Management and prevention of mastitis : A multifactorial approach with a focus on milking , bedding and data-management. *J Integr Agric* 17:1214–1233
26. Gruet P, Maincent P, Berthelot X, Kaltsatos V (2001) Bovine mastitis and intramammary drug delivery: review and perspectives. *AdvDrug DelivRev* 50:245–259
27. Bobbo T, Ruegg PL, Stocco G, Fiore E, Giancesella M, Morgante M, Pasotto D, Bittante G, Cecchinato A (2017) Associations between pathogen-specific cases of subclinical mastitis and milk yield, quality, protein composition, and cheese-making traits in dairy cows. *J Dairy Sci* 100:4868–4883
28. Kikkers BH, Ózsvári L, Van Eerdenburg FJCM, Bajcsy CÁ, Szenci O (2006) The influence of laterality on mastitis incidence in dairy cattle - Preliminary study. *Acta Vet Hung* 54:161–171
29. Jánosi S, Baltay Z (2004) Correlations among the somatic cell count of individual bulk milk, result of the California Mastitis Test and bacteriological status of the udder in dairy cows. *Acta Vet Hung* 52:173–183
30. Barnouin J, Chassagne M, Bazin S, Boichard D (2004) Management Practices from Questionnaire Surveys in Herds with Very Low Somatic Cell Score Through a National Mastitis Program in France. *J Dairy Sci* 87:3989–3999
31. Rainard P, Foucras G, Boichard D, Rupp R (2018) Invited review: Low milk somatic cell count and susceptibility to mastitis. *J Dairy Sci* 101:6703–6714
32. Barkema HW, Schukken YH, Lam TJGM, Beiboer ML, Benedictus G, Brand A (1999) Management Practices Associated with the Incidence Rate of Clinical Mastitis. *J Dairy Sci* 82:1643–1654
33. Schewe RL, Kayitsinga J, Contreras GA, Odom C, Coats WA, Durst P, Hovingh EP, Martinez RO, Mobley R, Moore S, Erskine RJ (2015) Herd management and social variables associated with bulk tank somatic cell count in dairy herds in the eastern United States. *J Dairy Sci* 98:7650–7665
34. Bartlett PC, Miller GY, Lance SE, Heider LE (1992) Environmental and managerial determinants of somatic cell counts and clinical mastitis incidence in Ohio dairy herds. *Prev Vet Med* 14:195–207

35. Goodger WJ, Galland JC, Christiansen VE (1988) Survey of Milking Management Practices on Large Dairies and Their Relationship to Udder Health and Production Variables. *J Dairy Sci* 71:2535–2542
36. Barkema HW, Schukken YH, Lam TJGM, Beiboer ML, Benedictus G, Brand A (1998) Management Practices Associated with Low, Medium, and High Somatic Cell Counts in Bulk Milk. *J Dairy Sci* 81:1917–1927
37. Wenz JR, Jensen SM, Lombard JE, Wagner BA, Dinsmore RP (2007) Herd Management Practices and Their Association with Bulk Tank Somatic Cell Count on United States Dairy Operations. *J Dairy Sci* 90:3652–3659
38. Ivanyos D, Ózsvári L (2019) : A szomatikus sejtszámot befolyásoló tényezők a telepi gyakorlatban. In: A Magyar Buiatrikus Társaság XXIX. Nemzetközi Kongresszusa, 2019. november 13–16. Hévíz. pp 213–216
39. Radostits OM, Leslie KE, Fetrow J. (1994) *Herd Health Food Animal Production Medicine*. 2nd ed. W.B. Saunders Company
40. Markus G (2001) Tőgyegészségügyi állományprogramok tervezése és kivitelezése tejelő tehenészetekben. In: Magyar Buiatrikus Kongresszus, 2001. október 12–14. Balatonfüred, pp 7–13
41. Ózsvári L, Fux A, Illés BC, Bíró O (2003) A *Staphylococcus aureus* tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy Állatorvosok Lapja* 125:579–584
42. Kovács P, Tibold J, Ózsvári L (2015) A *Staphylococcus aureus* tőgygyulladás elleni védekezés egy nagyüzemi holstein-fríz állományban és a fertőzés gazdasági hatásai. *Magy Állatorvosok Lapja* 137:707–718
43. Jánosi S, Laukó T, Huszenicza G, Rátz F, Szigeti G, Kerényi J, Kulcsár M, Katona F (1999) A szarvasmarha *Prototheca zopfii* alga által elidézett tőgygyulladása. Irodalmi összefoglaló. *Magy Állatorvosok Lapja* 121:401–406
44. Jánosi S, Szigeti G, Rátz F, Laukó T, Kerényi J, Tenk M, Katona F, Huszenicza A, Kulcsár M, Huszenicza G (2001) *Prototheca zopfii* mastitis in dairy herds under continental climatic conditions. *Vet Q* 23:80–83
45. Jánosi S, Rátz F, Laukó T, Szigeti G, Kerényi J, Tenk M, Katona F, Kulcsár M, Huszenicza G (2000) A szarvasmarha *Prototheca zopfii* alga okozta tőgygyulladása: a megbetegedés első magyarországi megállapítása. *Magy Állatorvosok Lapja* 122:7–14
46. Kovács P, Ózsvári L (2011) *Prototheca zopfii* okozta tőgygyulladás állathigiéniai és gazdasági vonatkozásai egy hazai tejelő tehenészetben. In: A Magyar Buiatrikus Társaság XXI. Nemzetközi Kongresszusa 2011. október 12–15., Sümeg. pp 53–57
47. Archer SC, Mc Coy F, Wapenaar W, Green MJ (2013) Association of season and herd size with somatic cell count for cows in Irish, English, and Welsh dairy herds. *Vet J* 196:515–521
48. Rodrigues ACO, Caraviello DZ, Ruegg PL (2005) Management of Wisconsin Dairy Herds Enrolled in Milk Quality Teams. *J Dairy Sci* 88:2660–2671
49. Ivanyos D, Monostori A, Németh C, Fodor I, Ózsvári L (2020) Associations between milking technology, herd size and milk production parameters on commercial dairy cattle farms. *Mljekarstvo* 70:103–111
50. Krpálková L, Cabrera VE, Kvapilík J, Burdych J (2016) Dairy farm profit according to the herd size, milk yield, and number of cows per worker. *Agric Econ - Czech* 62:225–234
51. Jago JG, Berry DP (2011) Associations between herd size, rate of expansion and production, breeding policy and reproduction in spring-calving dairy herds. *Animal* 5:1626–1633
52. Oleggini GH, Ely LO, Smith JW (2001) Effect of Region and Herd Size on Dairy Herd Performance Parameters. *J Dairy Sci* 84:1044–1050
53. Deng Z, Koop G, Lam TJGM, van der Lans IA, Vernooij JCM, Hogveen H (2019) Farm-level risk factors for bovine mastitis in Dutch automatic milking dairy herds. *J Dairy Sci* 102:4522–4535
54. da Fonseca Roza L, Lopes LS, Simioni FJ, Schafer da Silva A, Schonell EP, Reis de Carvalho JR (2015) Milk quality of properties with different technological standards. *Biosci J* 31:1760–1770
55. Schreiner DA, Ruegg PL (2003) Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. *J Dairy Sci* 86:3460–3465
56. Dohmen W, Neijenhuis F, Hogveen H (2010) Relationship between udder health and hygiene on farms with an automatic milking system. *J Dairy Sci* 93:4019–4033
57. Rodenburg J (2017) Robotic milking: Technology, farm design, and effects on work flow. *J Dairy Sci* 100:7729–7738
58. Tyapugin EA, Tyapugin SE, Simonov GA, Uglin VK, Nikiforov VE, Serebrova IS (2015) Comparative Evaluation of Technological Factors Affecting Milk Production and Quality with Various Milking Technologies. *Russ Agric Sci* 41:266–270
59. Hejel P, Jurkovich V, Kovács P, Bakony M, Könyves L (2018) A robotizált fejési rendszerek elterjedését és hatékony működtetését befolyásoló tényezők Irodalmi összefoglaló. *Magy Állatorvosok Lapja* 140:289–301
60. Toušová R, Ducháček J, Stádník L, Ptáček M, Beran J (2014) The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic milking systems. *J Cent Eur Agric* 15:100–114
61. Bogucki M, Sawa A, Neja W (2014) Effect of changing the cow milking system on daily yield and cytological quality of milk. *Acta Sci Pol Zootech* 13:17–26
62. Petrovska S, Jonkus D (2014) Milking technology influence on dairy cow milk productivity and quality. In: *Engineering for Rural Development*. pp 89–93
63. Svennersten-Sjaunja KM, Pettersson G (2008) Pros and cons of automatic milking in Europe. *J Anim Sci* 86:37–46
64. Godden SM, Royster E, Knauer W, Sorg J, Schukken Y, Leibowitz S (2016) Randomized noninferiority study evaluating the efficacy of a postmilking teat disinfectant for the prevention of naturally occurring intramammary infections. *J Dairy Sci* 99:3675–3687
65. Yu J, Ren Y, Xi X, Huang W, Zhang H (2017) A Novel Lactobacilli-Based Teat Disinfectant for Improving Bacterial Communities in the Milks of Cow Teats with Subclinical Mastitis. *Front Microbiol* 8:1782
66. Ózsvári L, Lipthay T (2015) A tőgyfertőtlenítés a fejőberendezések tisztítása a magyarországi tejelő tehenészetekben. In: A Magyar Buiatrikus Társaság XXV. Nemzetközi Kongresszusa, 2015. szeptember 13–16. Budapest. *Magy Állatorvosok Lapja*, 137. (Supplement I). pp 138–141
67. Martins CMMR, Pinheiro ESC, Gentilini M, Benavides ML, Santos MV (2017) Efficacy of a high free iodine barrier teat disinfectant for the prevention of naturally occurring new intramammary infections and clinical mastitis in dairy cows. *J Dairy Sci* 100:3930–3939
68. Ingawa KH, Adkinson RW, Gough RH (1992) Evaluation of a gel teat cleaning and sanitising compound for premilking hygiene. *J Dairy Sci* 75:1224–1232
69. Gibson H, Sinclair LA, Brizuela CM, Worton HL, Protheroe RG (2008) Effectiveness of selected premilking teat-cleaning regi-

- mes in reducing teat microbial load on commercial dairy farms. *J Dairy Sci* 46:295–300
70. Gleeson D, Flynn J, Brien BO (2018) Effect of pre-milking teat disinfection on new mastitis infection rates of dairy cows. *Irish Veter* 71:1–8
71. Wagner AM, Ruegg PL (2002) The Effect of Manual Forestripping on Milking Performance of Holstein Dairy Cows The Effect of Manual Forestripping on Milking Performance of Holstein Dairy Cows. 85:804–809
72. Gleeson D, O'Brien B, Jordan K (2013) The effect of using nonchlorine products for cleaning and sanitising milking equipment on bacterial numbers and residues in milk. *Int J Dairy Technol* 66:182–188
73. Reinemann DJ, Wolters GMVH, Billon P, Lind O, Rasmussen MD (2003) Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines. In: <https://www.oxidationtech.com/downloads/Tech/Milk%20machine%20disinfection%20practices%20non-O3.pdf>
74. Bava L, Zucali M, Sandrucci A, Brasca M, Vanoni L, Zanini L, Tamburini A (2011) Effect of cleaning procedure and hygienic condition of milking equipment on bacterial count of bulk tank milk. *J Dairy Res* 78:211–219
75. Dingwell RT, Kelton DF, Leslie KE (2003) Management of the dry cow in control of peripartum disease and mastitis. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract* 19:235–265
76. Janosi S, Huszenicza G (2001) The use of the dry cow therapy in the control of bovine mastitis. *Vet Med* 46:55–60
77. Jánosi S, Huszenicza G (2001) A tejelő tehenek szárazraállítási terápiájának szerepe a tőgygyulladás elleni védekezésben. *Magy Állatorvosok Lapja* 123:411–416
78. Halasa T, Nielsen M, Whist AC, Østerås O (2009) Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle. Part 2. Cure of existing intramammary infections. *J Dairy Sci* 92:3150–3157
79. Bradley AJ, Vliegheer S De, Green MJ, Larrosa P, Payne B, Leemput ES Van De (2015) An investigation of the dynamics of intramammary infections acquired during the dry period on European dairy farms. *J Dairy Sci* 98:6029–6047
80. Pantoja JCF, Hulland C, Ruegg PL (2009) Somatic cell count status across the dry period as a risk factor for the development of clinical mastitis in the subsequent lactation. *J Dairy Sci* 92:139–148
81. Halasa T, Østerås O, Hogeveen H, van Werven T, Nielsen M (2009) Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle. Part 1. Protection against new intramammary infections. *J Dairy Sci* 92:3134–3149
82. Cook NB, Bennett TB, Emery KM, Nordlund K V (2002) Using DHI Somatic Cell Count Data. *J Dairy Sci* 85:1119–1126
83. Whist AC, Østerås O (2007) Associations between somatic cell counts at calving or prior to drying-off and clinical mastitis in the remaining or subsequent lactation. *J Dairy Res* 74:66–73
84. Lipkens Z, Piepers S, Verbeke J, De Vliegheer S (2019) Infection dynamics across the dry period using Dairy Herd Improvement somatic cell count data and its effect on cow performance in the subsequent lactation. *J Dairy Sci* 102:640–651
85. Crispie F, Flynn J, Ross RP, Hill C (2004) Dry cow therapy with a non-antibiotic intramammary teat seal - a review. *Ir Vet J* 57:412–418
86. Cameron M, Keefe GP, Roy J-P, Stryhn H, Dohoo IR, McKenna SL (2015) Evaluation of selective dry cow treatment following on-farm culture: Milk yield and somatic cell count in the subsequent lactation. *J Dairy Sci* 98:2427–2436
87. Csorba C, Kocsis L, Abonyi T, Bozzay L, Tóth E, Ózsvári L (2007) Az OrbeSeal tőgyinfúzióval kombinált szárazraállítási tapasztalatai egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy Állatorvosok Lapja* 129:214–218
88. Rabiee AR, Lean IJ (2013) The effect of internal teat sealant products (Teatseal and Orbeseal) on intramammary infection, clinical mastitis, and somatic cell counts in lactating dairy cows: a meta-analysis. *J Dairy Sci* 96:6915–31
89. Scherpenzeel CGM, Tijs SHW, den Uijl IEM, Santman-Berends IMGA, Velthuis AGJ, Lam TJGM (2016) Farmers' attitude toward the introduction of selective dry cow therapy. *J Dairy Sci* 99:8259–8266
90. Golder HM, Hodge A, Lean IJ (2016) Effects of antibiotic dry-cow therapy and internal teat sealant on milk somatic cell counts and clinical and subclinical mastitis in early lactation. *J Dairy Sci* 99:7370–7380
91. Khatun M, Bruckmaier RM, Thomson PC, House J, García SC (2019) Suitability of somatic cell count, electrical conductivity, and lactate dehydrogenase activity in foremilk before versus after alveolar milk ejection for mastitis detection. *J Dairy Sci* 102:9200–9212
92. Iványos D, Fogarassy C, Szádvári J, Ózsvári L (2020) Szenzoros automatikus állatmegfigyelő rendszer bevezetésének egyes gazdasági kérdései egy intenzív tejtermelő tehenészetben. *Magy Állatorvosok Lapja* 142:707–716
93. Krömker V, Leimbach S (2017) Mastitis treatment—Reduction in antibiotic usage in dairy cows. *Reprod Domest Anim* 52:21–29
94. Hovinen M, Pyörälä S (2011) Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J Dairy Sci* 94:547–562
95. Quist MA, Leblanc SJ, Hand KJ, Lazenby D, Miglior F, Kelton DF (2008) Milking-to-Milking Variability for Milk Yield, Fat and Protein Percentage, and Somatic Cell Count. *J Dairy Sci* 91:3412–3423
96. Weller JL, Ezra E (2016) Genetic and phenotypic analysis of daily Israeli Holstein milk, fat, and protein production as determined by a real-time milk analyzer. *J Dairy Sci* 99:9782–9795
97. Britt JH, Cushman RA, Dechow CD, Dobson H, Humblot P, Hutjens MF, Jones GA, Ruegg PS, Sheldon IM, Stevenson JS (2018) Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067. *J Dairy Sci* 101:3722–3741
98. Dalen G, Rachah A, Nørstebø H, Schukken YH, Reksen O (2019) The detection of intramammary infections using online somatic cell counts. *J Dairy Sci* 102:5419–5429
99. Sørensen LP, Bjerring M, Løvendahl P (2016) Monitoring individual cow udder health in automated milking systems using online somatic cell counts. *J Dairy Sci* 99:608–620
100. Rutten CJ, Velthuis AGJ, Steeneveld W, Hogeveen H (2013) Invited review : Sensors to support health management on dairy farms. *J Dairy Sci* 96:1928–1952
101. Hogeveen H, Kamphuis C, Steeneveld W, Mollenhorst H (2010) Sensors and Clinical Mastitis—The Quest for the Perfect Alert. *Sensors* 10:7991–8009
102. Zaninelli M, Id VR, Luzi F, Bronzo V, Mitchell M, Orto VD, Bontempo V, Id DC, Savoini G (2018) First Evaluation of Infrared Thermography as a Tool for the Monitoring of Udder Health Status in Farms of Dairy Cows. *Sensors* 18:862
103. Tullo E, Fontana I, Gottardo D, Sloth KH, Guarino M (2016) Technical note : Validation of a commercial system for the continuous and automated monitoring of dairy cow activity. *J Dairy Sci* 99:7489–7494

104. Bewley J, Palmer RW, Jackson-Smith DB (2001) An overview of experiences of Wisconsin dairy farmers who modernized their operations. J Dairy Sci 84:717–729

105. Espetvedt MN, Reksen O, Rintakoski S, Østerås O (2013) Data quality in the Norwegian dairy herd recording system : Agreement between the national database and disease recording on farm. J Dairy Sci 96:2271–2282

106. Müller R, Schrader L (2003) A new method to measure behavioural activity levels in dairy cows. Appl Anim Behav Sci 83:247–258

107. Mollenhorst H, Rijkaart LJ, Hogeveen H (2012) Mastitis alert preferences of farmers milking with automatic milking systems. J Dairy Sci 95:2523–2530

108. Kamphuis C, Sherlock R, Jago J, Mein G, Hogeveen H (2008) Automatic detection of clinical mastitis is improved by in-line monitoring of somatic cell count. J Dairy Sci 91:4560–4570

109. Khatun M, Thomson PC, Kerrisk KL, Lyons NA, Clark CEF, Molino J, García SC (2018) Development of a new clinical mastitis detection method for automatic milking systems. J Dairy Sci 101:9385–9395

110. Nyman AK, Persson Waller K, Bennedsgaard TW, Larsen T, Emanuelson U (2014) Associations of udder-health indicators with cow factors and with intramammary infection in dairy cows. J Dairy Sci 97:5459–5473

Közlésre érke.: 2021. febr. 15.



Állatorvosi laboratóriumának szolgáltatói:

- ✓ társ- és haszonállatok laboratóriumi vizsgálata
- ✓ ingyenes mintaszállítás az ország nagy részéről
- ✓ folyamatosan bővülő vizsgálati paletta
- ✓ gyors eredményközlés
- ✓ ingyenes mintavételi csövek
- ✓ terápiás szaktanácsadás
- ✓ mikrobiológiai vizsgálatok

Keresse bizalommal szakembereinket



+36 30/ 287 2991



www.cordenvet.hu



vet@corden.hu

Árlistánkat kérje elektronikusan az ertekezes@corden.hu e-mail címen.