

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar
Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék

**Alternatív és hagyományos tőgyinfúziók klinikai tőgygyulladás elleni
alkalmazásának hatékonysági és gazdasági elemzése**

*Economic and Effectiveness Analysis of Using Alternative and Conventional
Intramammary Infusion for Clinical Mastitis*

Készítette: Bárdos Áron

4. évf. ao. hallgató

Témavezető: Dr. Ózsvári László

tanszékvezető

egyetemi docens

Budapest

2014.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Irodalmi áttekintés.....	3
2.1 A tőgygyulladások klinikai háttere	3
2.2 A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek.....	4
2.2.1. A csökkent tejárbevételből eredő gazdasági veszteségek.....	4
2.2.2. A tőgygyulladás kezelésének költségei	5
2.2.3. A selejtezés és üszőbeállítás költsége.....	6
2.2.4. Az elhullásból származó veszteségek	7
2.3. A tőgygyulladás megelőzése.....	7
2.4. A tej fogyaszthatósága, különös tekintettel a maradványanyagokra	8
2.5. Alternatív tőgykezelések.....	9
2.6. Az orvosi méz	10
2.6.1. A méz orvosi felhasználásának eredete	10
2.6.2. Az orvosi méz antimikrobiális hatása.....	11
2.6.3. Az orvosi méz további hatásai.....	13
2.6.4. Az orvosi méz állatorvosi felhasználási területei	14
2.6.5. Az orvosi méz hatása a tőgyre	15
3. Anyag és módszer	16
3.1. Klinikai vizsgálatok	16
3.2. Gazdasági számítások	17
3.3. A számításokhoz felhasznált adatok	18
4. Eredmények és megvitatás	20
4.1. Hatékonysági eredmények	20
4.2. Gazdasági elemzés	32
5. Összefoglalás.....	37
6. Summary	39
7. Irodalomjegyzék.....	41
8. Köszönetnyilvánítás	45

1. Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb problémát okoz a bakteriális betegségek leküzdésében az antibiotikumok ellen kialakuló rezisztencia és az a tény, hogy az elmúlt harminc év során a gyógyszergyártók nem fejlesztettek ki új típusú antibiotikum-csoportot. Az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia és a termelő gazdaságok között egyre éleződő gazdasági verseny mindinkább aktuálissá tesz egy olyan típusú, tőgygyulladás kezelésére szolgáló alternatív szer bevezetését, amely mellőzi az antibiotikumok használatát, mindemellett használata kifizetődő és gazdaságos.

Témaválasztásomban döntő szerepet játszott, hogy a diploma megszerzése után haszonállatokkal kívánok foglalkozni és ezen belül is a szarvasmarha ágazat vonz a leginkább. Úgy gondoltam, hogy egy ilyen, telepi munkával is járó vizsgálat során értékes és hasznos tapasztalatokat tudok gyűjteni, amit a későbbi szakmai munkám során hasznosítani tudok. Emellett külön felkeltette az érintett téma az érdeklődésem az aktualitása miatt, mert az antibiotikumok elleni rezisztencia globális probléma, ami nem csak a szarvasmarhatartásban van jelen és a vizsgált készítmények megoldást kínálhatnak ennek orvoslására.

A kutatásom célja a Vetramil®, orvosi mézet tartalmazó alternatív tőgyinfúzió illóolajat tartalmazó és illóolajmentes változatai klinikai tőgygyulladás elleni használatának hatékonysági vizsgálata a hagyományos, antibiotikum tartalmú tőgyinfúziókkal összehasonlításban, majd gazdasági elemzés végzése az alternatív tőgyinfúziók alkalmazása megtérülésére, különös tekintettel arra, hogy nincs élelmezés-egészségügyi várakozási idejük. A témában fellelhető szakirodalom viszonylag csekély, mivel a hasonló alternatív szerek még nem terjedtek el széles körben, az állatorvoslás terén még kevésbé, mint a humán gyógyászatban. További nehezíti a források felkutatását, hogy a kísérlet során vizsgált orvosi mézet tartalmazó készítmények ilyen irányú felhasználására kevés példa volt mindeddig.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A tőgygyulladások klinikai háttere

Tőgygyulladásnak (mastitisnek) nevezzük a tőgy mirigyeinek a gyulladását, amelyet elsősorban a tőgy baktériumokkal történő fertőződése okoz, de gombák, algák és mycoplasmák, ritkábban mechanikai okok, esetleg a bőr sérülése is kiválthatja. A gyulladásos reakció célja a szervbe jutott fertőző ágensek elszeparálása az egészséges szövetektől, majd eliminálása, továbbá az okozott szöveti károsodás regenerációja, reparációja.

A tőgy fertőződésére az esetek nagy részében a bimbócsatornán keresztül kerül sor (felszálló, aszcendáló fertőzés). Ritkábban a kórokozók a vér- vagy a nyirokáram útján jutnak el a szervbe (elsősorban bizonyos vírusok és egyes mycoplasmák). A kórokozók megtelepedését bizonyos hajlamosító tényezők (pl. nem megfelelő takarmányozás a szárazonállás ideje alatt, fejéstechnikai hibák okozta hámsérülések, nem megfelelő tőgyelőkészítés) is segíthetik. Az új tőgyfertőzések száma szignifikánsan magasabb a szárazonállás alatt, mint a laktáció idején. A legnagyobb fogékonyság a szárazonállás első három hete alatt van, ezt követően közvetlenül az ellést megelőzően figyelhető meg egy második megemelkedett fogékonyági szakasz (BARNA, 2008). A tőgy a különböző tejtermelésből adódó, nagy energiaigényű metabolikus folyamatok miatt érzékenyebben reagál a környezeti körülményekre, emellett laza felfüggesztése, a testen kívül, a földhöz közeli elhelyezkedése miatt lesz fogékony különböző okból megjelenő tőgygyulladásokra (HARASZTI et al., 1993).

„A laktációs időszak korai szakaszában kialakuló legtöbb klinikai tőgygyulladás a szárazonállás időszaka alatt, a bimbócsatornán keresztül történő új fertőzésekkel ered: a környezeti streptococcusok okozta új tőgyfertőzések 51%-a, a *Streptococcus uberis* okozta klinikai tőgygyulladások 56%-a, a Gram-negatív kórokozók okozta tőgyfertőzések 61%-a és a laktáció első 100 napjában észlelt, coliform baktériumok okozta, klinikai tünetekben megnyilvánuló tőgyfertőzések 52%-a. Ennek oka, hogy a szárazonállás alatt a bimbócsatorna nyitott, mivel a mai, nagy tejtermelésű tehenek legtöbbször soha vagy nem tökéletesen alakul ki a természetes keratindugó” (CSORBA et al. 2007).

A tőgygyulladást akkor lehet klinikai formának tekinteni, ha a betegség annyira előrehaladott, hogy a tőgy és/vagy a tej elváltozása már szabad szemmel is észlelhető. A tej ekkor vagy pelyhes-túros, vagy savós-véres, egyes kórokozók színváltozást is előidézhetnek. Ilyenkor a

tej nem adható el árutejnek, meg kell semmisíteni – ami a tőgygyulladás okozta veszteségforrások egyik fő oka – a tőgy pedig gyógykezelésre szorul (MARKUS, 2001).

2.2.A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek

A tejtermelő gazdaságokban az egyik legnagyobb gazdasági kárt a tőgygyulladás okozza. A tőgygyulladás két formája közül a „látványosabb”, klinikai tünetek mutató forma gazdasági hatása eltörpül a szubklinikai mastitis okozta gazdasági kár mellett (BÍRÓ és ÓZSVÁRI, 2006; SZERÉMI, 2007). A tőgygyulladásból eredő veszteségeket több tényező változása idézi elő, különböző veszteségforrásokból ered. A veszteségek leginkább a csökkenő tejmenyiségből adódnak, emellett a romló tejminőségből adódó tejárbevételi különbség, az elkülönített tej, a kezelési költségek és az idő előtti selejtezés is mind a veszteségeket növelik (ÓZSVÁRI, 2004; BARNA, 2008; FODOR, 2011).

2.2.1. A csökkent tejárbevételből eredő gazdasági veszteségek

A tőgygyulladásból eredő veszteségek csaknem kétharmad részét a csökkent tejárbevétel teszi ki, melyhez hozzájárul a csökkent tejmenyiség, a tejminőség romlása és az elöntött tej értéke. A felsoroltak közül a csökkent tejmenyiség teszi ki a veszteség jórészét (ÓZSVÁRI, 2004; FODOR, 2011). A tőgygyulladásból eredő tejtermelés csökkenést meghatározhatjuk az SCC-ből, mivel a gyulladás fokozódásával egyenes arányban csökken a megtermelt tej mennyisége. 50 ezer/ml SCC alatt a tejet egészségesnek tekintjük, becslések alapján e fölött az SCC minden megduplázódásával a tejtermelés csökken elsőborjas tehenek esetén 0,4 kg-mal, a többször ellett teheneknél 0,6 kg-mal naponta (SEEGERS et al., 2003; HALASA et al., 2009). A naponta jelentkező tejvesztés nem csupán az SCC függvénye, a laktáció előrehaladtával és a többször ellett tehenek esetén is egyre nagyobb veszteséggel számolhatunk, ezért a szubklinikai tőgygyuladást megelőző programokban ezekre a tehenekre kell összpontosítani elsősorban (FODOR, 2011). Az SCC meghatározása többféle módon is történhet, laboratóriumi körülmények között vagy akár szemikvantitatív istállópróbákkal, melyek közül a legelterjedtebb a California Mastitis Test (CMT). A CMT szenzitivitása és specifitása megfelelő, jól becsülhető vele a nyerstej SCC-je (BÍRÓ és ÓZSVÁRI, 2006). A CMT által becsült tapasztalati értékeket az **1. táblázat** mutatja.

1. táblázat: A CMT teszt alapján becsült tapasztalati SCC értékek

CMT eredménye	SCC/ml
Negatív (-)	100.000 alatt
Kétes (+-)	100.000-250.000
Gyenge pozitív (+)	250.000-400.000
Kifejezetten pozitív (++)	400.000-800.000
Erősen pozitív (+++)	800.000 fölött
Klinikai tögygyulladás	1.000.000 fölött

Forrás: Baltay-Jánosi, 2001

A többször ellett tehenek egy tehenészeti telepen nagyobb arányban vannak az elsőborjasokhoz képest, így a tejvesztesség nagyobb része is tőlük ered. Gazdasági számítások esetén fontos lehet a hígító hatással való korrekció. Hígító hatásnak nevezi a szakirodalom, amikor az SCC-t alábecsülik a magas tejhozam miatt. E nélkül a korrekció nélkül a becslések nem lesznek pontosak és a hozamcsökkenést túlbecsüljük (BLOSSER, 1979; LEBLANC et al., 2006; SEEGERs et al., 2003; HALASA et al., 2009).

A vesztesség szempontjából az sem elhanyagolható, hogy a tögygyulladás a laktációs periódus mely szakaszában alakul ki. A tögygyulladások a laktáció 3. szakaszában fordulnak elő legtöbbször, ennek ellenére nagyobb vesztességet okoz, ha a tejtermelés kezdetén alakul ki a betegség, mivel laktáció előrehaladtával emelkedő tejhozamot a tejmirigy proliferációja teszi lehetővé és a kezdeti proliferációs zavar nagyobb vesztességet okoz (BARNA, 2008).

2.2.2. A tögygyulladás kezelésének költségei

A kezelés költségeihez tartozik az állatorvos munkadíja, a gyógyszerköltség és a többletmunka költsége. A tögygyulladás miatt olyan többletmunkák merülnek fel, mint az állatok különválasztása, a tej különfejtése, a fejőberendezés extra mosása a kórokozók továbbadásának megakadályozására, az állatok kezelése és a fejési idő hosszabbodása. Hazai körülmények között az alkalmazottak tögygyulladás kezelésére végzett többlet munkaidejét – és ezzel együtt a munkabérét – nem kell figyelembe venni, hiszen azok fix fizetése ezt a tevékenységi kört magába foglalja (ÓZSVÁRI, 2004). A tögygyulladás kezelésének számos módja van, melynek helyes megválasztása alapvetően meghatározza, mennyire lesz gazdaságos a kezelés. A helyes kuratív kezelés kiválasztásához figyelembe kell venni az antimikrobiális spektrumot, a kezelés módját, a hatástartamot, a kezelés költségét és a kezelés

sikerességének lehetőségeit. A kezelés történhet antibiotikummal, antibiotikum és nem szteroid gyulladáscsökkentő kombinációjával, de olykor gazdasági megfontolások alapján az állat selejtezése mellett is dönthetnek. A kezelés sikeressége függ a kórokozótól, a választott kezeléstől és ún. „tehéntől függő tényezőktől” (FODOR, 2011). STEENEVELD et al. (2011) munkájában azt írja, hogy a tejtermelési veszteséget és a selejtezés arányát ugyan csökkenti az intenzív tőgykezelés, de ez nem képes fedezni az antibiotikummal, elkülönített tejjel és a plusz munkával járó többletköltséget.

A **2. táblázat**ból egyértelműen látható, hogy egy hazai telep antibiotikum felhasználásának legnagyobb hányadát, átlagosan 54%-át a tőgyproblémák kezelésére használják (SZERÉMI, 2007).

2. táblázat: Az antibiotikum költségek indikáció szerinti megoszlása*

Indikáció	2003		2004		2005		Átlag	
	Ft	%	Ft	%	Ft	%	Ft	%
I.Tőgyproblémák kezelése	4.3023.40	54,43	4.191.576	56,04	4.071.969	51,66	4.188.628	54,04
II.Szaporodásbiológiai zavarok kezelése	2.439.484	30,87	2.367.131	31,65	2.339.155	29,67	2.381.923	30,73
III.Sántasággal járó problémák kezelése	802.650	10,16	591.015	7,90	1.128.227	14,21	840.631	10,79
IV.Borjak betegségeinek kezelése	380.279	4,81	329.599	4,41	343.646	4,53	351.175	4,53
Összes antibiotikum költség:	7.903.710	100	7.479.321	100	7.755.343	100	7.755.343	100

Forrás: Szerémi (2007)

* az adatok gyűjtése egy 1064 tehenet tartó tehenészeti telepen történt

2.2.3 A selejtezés és üszőbeállítás költsége

A selejtezésnek két formája van: az idő előtti és az önkéntes selejtezés. Önkéntes selejtezésről beszélünk, ha gyenge a termelési képessége vagy nem kellően kedvező a genetikai állománya a tehénnek. Az idő előtti selejtezéshez általában valamilyen egészségügyi probléma - jelen esetben akár tőgygyulladás - vezet és az általa okozott veszteségek számításánál a selejt tehen árát és az üszőbeállítás költségét vesszük figyelembe. A tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezés is jelentős gazdasági károkat okozhat, habár az ebből származó veszteség nem olyan könnyen észrevehető, úgynevezett rejtett veszteség, szemben a gyógyszerköltség miatti

veszteségekkel. Az idő előtti selejtezés nem csak azért okoz gazdasági veszteséget, mert a selejt tehén ára nem fedezi az üszőbeállítás költségeit, hanem azért is, mert a tehénállományok genetikai termelőképessége a korral változik (ÓZSVÁRI, 2004). Az idő előtti selejtezés okai között a tőgygyulladás miatt bekövetkező selejtezés gyakoriság szerint a második helyen szerepel (5-17%), viszont ha hozzávesszük a bimbósérülésből, és a magas SCC-ből származó selejtezések számát, akkor az arány akár 28,5% is lehet (SEEGERS et al., 2003). BÍRÓ és ÓZSVÁRI (2006) szerint a selejtezésből származó éves veszteség tehenenként 6.738 Ft (26,4 Euro).

2.2.4. Az elhullásból származó veszteségek

A tőgygyulladás előfordulhat enyhe, akut és perakut formában, utóbbinak a kimenetele gyakran fatális (BARNA, 2008). BLOWEY (1986) szerint 100 tehénből 30 tőgygyulladásos eset lesz egy év alatt, 100 tehénből pedig egy esetben alakul ki az állat elhullását okozó, perakut mastitis, akkor 100 tehénből 3,3 év alatt 1 tehén fog perakut tőgygyulladásban elhullani, tehát viszonylag ritka jelenség. Az elhullásból a veszteség a tehén hátralévő életében megtermelt tej kieséséből fakad. A klinikai tőgygyulladásból eredő megnövekedett mortalitás okozta veszteség nagyságát az eltérő kutatások eltérő mértékűre becsülik, BAR et al. (2008) az egy tehén elhullásából származó kár értékét 14 USD-ra becsüli, míg KRISTENSEN et al. (2008) szerint ez az érték 49 euró.

2.3. A tőgygyulladás megelőzése

A tőgygyulladásból fakadó komoly egészségügyi és gazdasági károkat enyhíteni lehet, ha a betegséget nem kezeljük, hanem megpróbáljuk megelőzni. A megelőzés általában a szárazonállás alatti preventív antibiotikus kezeléssel történik. BROWNING et al.(1994) három csoportra osztotta az összes szárazra állított tehenet és mindet kezelték preventíven antibiotikummal. A kezelések stratégiái alapján a három csoport: az első teheneit általános módon kezelték, a csoport minden egyedének összes tőgynegyedét, a második csoportban szelektálták a teheneket és csak a tőgybeteg egyedek összes tőgynegyedét kezelték, az utolsó csoportban csak az érintett tőgynegyedeket kezelték, az egészségeset nem. A leginkább ajánlottnak a szelektív kezelés volt, amikor a beteg állatok összes tőgynegyedét kezelték szárazraállításkor, ehhez képest, amikor a nem fertőzött egyedeket is kezelték, a laktáció alatt

nem volt kevesebb tőgygyulladás egyed a szelektív kezeléshez képest, viszont sokkal költségesebb volt (a szelektív kezelésnél 6,4 tubust használtak el egy fertőzés eliminálására, szemben az összes egyed kezelésénél 15,5 tubust). Ahol csak a fertőzött tőgynegyedet kezelték magasabb volt az új fertőzések aránya (6,4%), mint az előző két csoportban (3,9%).

WILLIAMSON et al. (1995) a *Streptococcus uberis* okozta tőgyfertőzést vizsgálta a szárazonállás alatt, megfigyeléseik alapján a nem fertőzött, de a szárazonállás alatt antibiotikummal preventíven kezelt tőgynegyedeknél 12,3%-os csökkenés volt az új fertőzések számában a szárazonállás alatt és az ellés után is. A szárazonállás alatt fertőződött tőgynegyedek jelentős részénél (97%) megfigyelhető volt a nem megfelelően záródott bimbócsatorna. A szárazraállítás utáni 4 hétben preventíven kezelt teheneknél a bimbócsatorna nagyobb arányú záródása és ezáltal kevesebb befertőződés volt megfigyelhető. Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján a szárazra állításkori antibiotikum kezelés hatékony módszer a laktáció ideje alatt jelentkező tőgygyulladások megelőzésében.

2.4. A tej fogyaszthatósága, különös tekintettel a maradványanyagokra

Az antibiotikumok használatának viszont van egy komoly közegészségügyi vonzata, hogy meg kell várni a maradványanyagok kiürülését a szervezetből, mielőtt az állat vagy valamely, a kezelt állatból származó állati termék emberi fogyasztásra alkalmas lenne. Egészségre ártalmas maradékanyagnak (reziduum) nevezzük az állatgyógyászati szerek/készítmények alkalmazása következtében az élelmiszerekben jelen lévő, az emberi egészségre ártalmas anyag(ok)nak és az átalakulási, illetve bomlástermékeinek az együttes mennyiségét (10/2002. (I.23.) FVM rendelet, 2§ 1.). Minden állatgyógyászatban használt szernek van egy MRL-értéke (Maradékanyag Tolerancia Határérték), ami a megengedhető, humán-egészségügyi szempontból veszélytelen maradékanyag-koncentráció mg/kg-ban kifejezve (10/2002. (I.23.) FVM rendelet, 2§ 9.). A szarvasmarha tejéből kimutatandó állatgyógyászati készítményekből származó maradékanyagok az antibakteriális szerek, ideértve a szulfonamidokat és a kinolon származékokat, az anthelmintikum hatású szerek és az átalakulási termékeik és a nem szteroid típusú gyulladásgátló szerek (NSAID) (10/2002. (I. 23.) FVM rendelet).

Az Európai Parlament 853/2004/EK rendeletének III. melléklet IX. szakasza a nyers tejre vonatkozó kritériumok között előírja, hogy az ipari feldolgozásra érkezett nyerstej összesírászámát, szomatikus sejtszámát és gátlóanyag tartalmát meg kell határozni és gátlóanyag jelenléte esetén a nyerstej nem dolgozható fel.

A Magyar Állatorvosi Kamara (MÁOK) ajánlásával készült, az állattartó telepekre vonatkozó Állomány-egészségügyi felügyeleti tervben is leszögezik, hogy élelmiszertermelő gazdasági haszonállatok gyógyszeres kezelése kizárólag állatorvosi utasításra történhet a pontos diagnózis felállítása után, ill. leírják azt is, hogy az antibiotikumok kizárólag gyógyítási céllal alkalmazhatók – és ekkor szigorúan be kell tartani az élelmezés-egészségügyi várakozási időt – hozamfokozás céljára a felhasználásuk tilos. Az ajánlás említi azt is, hogy az állatorvos a kezelés megkezdése előtt mérlegelheti az esetleges alternatív gyógymódok (akupunktúra, homeopátia, fitoterápia, magnetoterápia stb.) használatát is.

2.5. Alternatív tőgykezelések

A gyógyszeres kezelésekből esetlegesen visszamaradó reziduumok és az antibiotikumok ellen kialakult bakteriális rezisztencia arra készteti az állattartó gazdákat és az állatorvosokat is, hogy a gyógyszereket nélkülözve alternatív gyógymódokhoz nyúljanak. VARSHNEY és NARESH (2005) vizsgálták a homeopátiás tőgykezelés hatékonyságát és gazdaságosságát az antibiotikumos kezeléssel szemben. Az általuk használt homeopátiás szerben kombinációban volt *Phytolacca* (amerikai alkörmös), *Calcarea fluorica*, *Silicea* (kovasav), *Belladonna* (nadragulya), *Bryonia* (földi tök), *Arnica montana* (hegyi árnika), *Conium maculatum* (foltos bürök) és *Ipecacuanha* (Matto Grossó-i hánytatógyökér). A homeopátiás terápia után az esetek 86,6%-ában tapasztaltak gyógyulást 7,7 napos átlagos gyógyulási idővel és a kezelési költség átlagosan 0,39 euró/0,47USD volt. Az antibiotikummal kezelt csoportban 59,2%-os volt a gyógyulási arány átlagosan 4,5 napos gyógyulási idő mellett, a kezelés pedig átlagosan 2,69 euró/3,28USD volt. Ezek az eredmények nem csak azt tükrözik, hogy az alternatív szerek hatásosak lehetnek, de akár gazdaságosabbá is teheti a kezeléseket.

A tőgygyulladások alternatív kezelésére már mézet is használtak. Mézzel 3 napig kezelt szubklinikai tőgygyulladás esetén a kezelés elkezdése utáni 10. napnál vizsgált tejben a baktériumok száma 99,6%-os csökkenést mutatott, a tej citológiai vizsgálata pedig szignifikáns növekedést mutatott a limfociták és szignifikáns csökkenést a neutrofilok számában. A tejhozamban a kezelés 3. napjára némi csökkenés mutatkozott, de a 10. napra elérte a kiindulási mennyiséget. A hematológiai vizsgálatok is a citológiai vizsgálathoz hasonló eredménnyel zárultak, nőtt a limfociták száma, a neutrofiloké csökkent, sőt az eosinofilok aránya is szignifikánsan nőtt. Ha a kezelést kiegészítették intramusculáris antihisztaminnal, hasonló eredményeket kaptak, csak időben hamarabb következtek be a

változások ill. a tejhozam kezdeti csökkenése után a 10. napra meghaladta a kiindulási tejmenyiséget (NAHED et al., 2011). A két eltérő alternatív gyógymód eredményei jelzik, hogy az ilyesfajta terápiáknak helye van a nagyüzemi állattartásban is.

A tőgygyulladás kezelésére használt orvosi méz egyik lehetséges és igen fontos előnye a hagyományos, antibiotikum tartalmú készítményekkel szemben, hogy semmiféle szövetkárosító hatása nincs, illetve lévén, hogy semmiféle maradványanyag nem marad vissza belőle és így nincs élelmezés-egészségügyi várakozási idő (ÉEVI), ezáltal a kezelés alatt sem vész kárba tej. Ez komoly gazdasági előnnyel jár, mivel hogy a tőgygyulladás által okozott egyik legnagyobb gazdasági kárt az elöntött tej ára adja (BÍRÓ és ÓZSVÁRI, 2006).

2.6. Az orvosi méz

2.6.1. A méz orvosi felhasználásának eredete

A háziméh (*Apis mellifera*), amely a legnagyobb mennyiségben állítja elő a mézet, már több mint 50 millió éve van jelen a Földön. Az ember már a korai időkben felfedezte magának a mézet, nemcsak mint táplálékforrást, hanem mint a gyógykezelés részét is. A legelső feljegyzések Kr.e. 2000-ből származnak, melyeket Izraelben találtak szamaritánus agyagtáblákba vésve. Az itteni leírások a mézet elfertőződött sebek, fekélyek, szem- és fülproblémák kezelésére ajánlották. Találtak hasonló leírásokat ókori egyiptomi papirusztekercseken is. A tudás továbbszállt a görögökre is, ahol Hippokratész elsőként leírta az oxymelt (ecet és méz keveréke), mint fájdalomcsillapító és a hydromelt (víz és méz keveréke), mint lázcsillapító. A rómaiak is előszeretettel alkalmazták a mézet hasonló célokra, aztán a középkorban a méz orvosi célú alkalmazása feledésbe merült. Ázsia és Afrika távoli vidékein a mézre kimeríthetetlen gyógyszerforrásként tekintettek és mindmáig felhasználják erre a célra. 1919-ben már laboratóriumi kísérletek bizonyították antibakteriális hatását, azonban az antibiotikumok megjelenésével ismét háttérbe szorult az orvosi alkalmazása, míg a nyugati világ ismét fel nem fedezte magának és kezdte el használni ismét, mint alternatív sebkezelési gyógymód (DE ROOSTER et al., 2008).

2.6.2. Az orvosi méz antimikrobiális hatása

A történelem során nem csak a méz, hanem a cukor is megjelent, mint sebkezelési módszer, azonban a mézzel összehasonlítva fizikai és biokémiai tulajdonságaik nem egyeznek meg. A cukor a sebek váladékaival hígulva egy bizonyos idő után elveszti antibakteriális hatását, szemben a mézzel, amelynél ez nem fordul elő (DE ROOSTER et al., 2008). Olyannyira, hogy egy antibakteriális kezelésre sokkal alkalmasabb, mint egy szisztémásan adott antibiotikum, mivel a hatóanyag sokkal koncentráltabban van jelen és fejt ki hatását. Egy ilyen gyulladás például a mastitis (tőgygyulladás), ahol a magas koncentrációban lévő antibakteriális hatóanyagra van szükség lokális kezelésnél.

A méz összetétele széles skálán változik, aszerint, hogy mely területen és mikor állították elő. A kereskedelmi forgalomban kapható mézek aktív enzimetartalma alacsony, de ez szintén változó az adott terméktől függően. A fogyasztási méz alkalmazása orvosi célokra azonban az alacsony enzimetartalomtól függetlenül kontraindikált, mivel nyomokban peszticideket (növényvédőszeret), herbicideket (gyomirtók) és a méhek kezelésére szolgáló antibiotikum (pl. tetracyclin) maradványanyagok tartalmazhatnak, amik egy esetleges nyílt sebbe kerülve nem kívánt, toxikus reakciókat okozhatnak. Továbbá a nem steril, fogyasztásra szánt mézekben *Bacillus* sp. és *Clostridium* spórák fordulhatnak elő, melyek akár botulizmust is okozhatnak (OVERGAUW et al., 2005; CREEMERS et al., 2006). Ennek ellenére van rá példa a fejlődő országokban - ahol a modern sebkezelési körülményeket és eszközöket anyagi okok miatt nem tudják biztosítani -, hogy bármiféle speciális gyártási eljárás nélkül készült, fogyasztásra szánt mézet alkalmaznak nyílt, elfertőzött sebek kezelésére (MPHANDE et al., 2007).

A méz antibakteriális és sebgyógyulást elősegítő hatásainak okát az összetételében kell keresni, ugyanis több módon is tudja ezeket biztosítani. A méz elsődleges összetevője a különböző cukrok (mono- és oligoszacharidok), a víztartalma pedig 20% alatt van (DE ROOSTER et al., 2008). Az antibakteriális hatás egyik magyarázata a méz hiperozmolaritása, a szoros kötődés a cukormolekulák és a víz közt csupán néhány szabad vízmolekulát hagy szabadon még egy nedvedző seb kezelésénél is, és mivel a baktériumok növekedéséhez víz szükséges, ilyen módon a mikroorganizmusok növekedésének és szaporodásának gátat szab (OVERGAUW et al., 2005; CREEMERS et al., 2006; DE ROOSTER et al., 2008).

A wageningeni egyetem kutatásaira alapozva, a Hollandiában található Bfactory Health Products B.V. cég kifejlesztett egy eljárást, amivel üvegházakban, kontrollált körülmények között képesek standardizált orvosi mézet előállítani magas enzim- és savtartalommal

(CREEMERS et al., 2006). A mézben az említett enzimek közül az egyik legfontosabb a glükóz-oxidáz, ami a mézbe a méhek nyálán keresztül kerül (DE ROOSTER et al., 2008). A glükózból és a vízből a glükóz-oxidáz hatására glükonsav és hidrogén-peroxid képződik. Ugyanakkor a glükóz-oxidáz oxigén jelenlétében a glükózt glükono-delta-laktonná alakítja, amiből további hidrogén-peroxid szabadul fel (CREEMERS et al., 2006; DE ROOSTER et al., 2008). A keletkezett hidrogén-peroxidnak két fontos feladata van, egyrészt konzerválja a mézet, másrészt gátolja a mikroorganizmusok növekedését, azonban a környező szövetek épp sejtjeire nincs káros hatása. Az alacsony koncentrációjú hidrogén-peroxid konstans jelenléte hatékonyabb, mint az egyszeri, nagy dózisu, de nagyobb koncentrációjú hidrogén-peroxidé. A mézből egy óra alatt a sebben a nedvesség hatására keletkező hidrogén-peroxid koncentrációja ezerszer alacsonyabb, mint a hagyományosan sebfertőtlenítésre használt 3%-os változatáé, de így is hatékonyabb (BANG et al., 2003). A glükono-delta-lakton víz hatására glükonsavvá alakul, ami csökkenti a méz pH-ját, amihez a méz aminosav-tartalma pufferként járul hozzá, így módon pH3,6 körül mozog a méz kémhatása, ami tovább csökkenti a bakteriális szaporodóképességet (OVERGAUW et al., 2005; DE ROOSTER et al., 2008; HOUWERS, 2011). A méhek által gyűjtött virágpor pollenjeiből a mézbe kerülő kataláz enzim a hidrogén-peroxidot vízzé és oxigénné alakítja. A víz nem tudja a baktériumok növekedését elősegíteni a méz higroszkópos tulajdonsága miatt, ugyanakkor a felszabaduló oxigén fertőtlenítő hatású.

A mézre különböző típusú baktériumok érzékenyek, vannak köztük Gram-negatív és Gram-pozitív, aerob- és anaerob fajták (FRENCH et al., 2005; DE ROOSTER et al., 2008). A különböző mikrobák, baktériumok növekedésének megakadályozására szükség van egy minimum koncentrációra a mézből, ez a MIC érték (Minimum Inhibitory Concentration), ami erősen változó a vizsgált méztől függően. Antimycotikus hatását is kimutatták az orvosi felhasználású méznek *Candida*, bizonyos *Aspergillus*, *Penicillium* és dermatophyták esetében (DE ROOSTER et al., 2008).

A humán gyógyászatban használt orvosi mézet tartalmazó készítményekkel szemben az állatgyógyászatban használatos formában kétféle illóolaj is megtalálható, a bazsalikomból (*Ocimum basilicum*) és a kakukkfűből (*Tymus vulgaris*) nyert olajak. Ezeknek a kesernyős íze arra szolgál, hogy az állat a kezelt sebről ne nyalja le idő előtt és repellens szerként szolgál a rovarok ellen, a bazsalikomból nyert olaj a gombák ellen, a kakukkfűolaj a baktériumok ellen hatásos (CREEMERS et al., 2006).

2.6.3. Az orvosi méz további hatásai

Bizonyos típusú mézekben tovább meg nem határozott, nem peroxid dependens antimikrobiális faktorok vannak jelen, melyeknek a vizsgálati értékük nagyban függ a tanulmányozott méz fajtájától, típusától. A különböző mézek ezen tulajdonságából fakadóan szükség volt az antibakteriális hatás meghatározására, ezért létrehozták az UMF (Unique Manuka Factor) skálát, amin tudják mérni az orvosi felhasználásra szánt mézek antimikrobiális hatását figyelembe véve a fenol azonos koncentrációját (%w/v) (DE ROOSTER et al., 2008). Az említett skála nevében található 'manuka' szó egy Új-Zélandi mézfajtának a neve, amiben kimutatható peroxid tartalom nincs és előszeretettel használják orvosi célokra. ALLEN et al. (1991) kutatásai kimutatták, hogy míg a manuka méz antimikrobiális hatása megegyezik a 15-30%-os fenolével, másfajta mézekben ez az aktivitás szinte a nullával volt egyenlő.

A méz egy lehetséges megoldást nyújthatna az egyre nagyobb problémát okozó, antibiotikumokkal szemben rezisztens kórokozókkal szemben, mivel az ismert rezisztens mikroorganizmusoknak nincs hatása a méz hatásmechanizmusára. In vitro és in vivo kísérletek is bizonyították, hogy az orvosi méznek baktericid hatása van ezekre a kórokozókra nézve is (DE ROOSTER et al., 2008). Azonban újabb kutatások azt is kimutatták, hogy a baktericid hatás mellett az immunrendszert serkentő, a gyógyulást és a hámosodást elősegítő hatás is érvényesül.

Képes gyulladáscsökkentőként is fellépni, in vitro vizsgálatok igazolták, hogy a méz monocytákat képes stimulálni, ezáltal gyulladáscsökkentő és gyulladásgátló citokineket termelni (TONKS et al., 2001; DE ROOSTER et al., 2008). A méz antioxidáns tartalma miatt képes semlegesíteni a szabadgyököket, amik a gyulladás kialakulásáért és a szöveti károsodásért felelősek, emellett a gyulladások tüneteként jelentkező ödémát is mérséklék hiperozmotikus tulajdonságuk miatt (TONKS et al., 2001). A szabadgyökök, melyek a gyulladásakor szabadulnak fel, stimulálják a fibroblastokat, így elősegítve a gyógyulást. Azonban, ha a gyulladás hosszú ideig fennáll és a kötőszövetet termelő fibroblastok folyamatosan stimulálva vannak, a termelt kollagénből túl sok termelődik, fibrózis alakul ki, ami egy felszíni seb esetén esztétikai problémát is okoz, mivel kollagénből áll a hegyszövet is (MOLAN, 2001). Klinikai megfigyelések is azt mutatják, hogy az orvosi mézzel kezelt sebeknél a gyulladásos tünetek, az ödéma, a sebváladákozás mérséklődött, ahogy a fájdalom is (MOLAN, 2001).

A méz stimulálja a granulációt és epitelizációt azáltal, hogy a képződött hidrogén-peroxid elősegíti az angiogenesis folyamatát és a fibroblastok proliferációját. Így a gyulladás folyamata felgyorsul, új, tiszta és vastagabb granulációs szövet jön létre. Az alacsony pH és az angiogenesis fokozza az érintett terület oxigénellátottságát, ami a szövetek regenerációját segíti. A külső sérülések kezelése esetén a szagok semlegesítése is említendő a baktériumnövekedés gátlása és a bomlástermékek képződésének csökkenése miatt (MOLAN, 2001; OVERGAUW et al., 2005; DE ROOSTER et al., 2008). A méz hatásaként gyulladásos- és gyulladáscsökkentő citokinek jelennek meg, melyekre a monocytákat reagálnak, ezek a citokinek befolyásolják még más különböző sejtek aktivitását is, melyek a gyulladás folyamatában részt vesznek, emellett a reaktív oxigéngyökök képződése is csökken. A méz higroszkópos tulajdonsága a seb vagy kezelendő terület köré vonzza a lymphocytákat, melyek közt makrofágok is találhatók, ill. a lymphocytákban oldott tápanyagok (ásványi anyagok, vitaminok, aminosavak) is vannak, melyek tovább gyorsítják a gyógyulást, az abban résztvevő sejtek „etetésével” (DE ROOSTER et al., 2008).

2.6.4. Az orvosi méz állatorvosi felhasználási területei

A méz tulajdonságaiból adódóan – gyulladáscsökkentés, antibiotikus- és antimikotikus hatás, stb. – többféle módon lehet felhasználni az állatorvoslásban. Ennek megfelelően a Vetramil® készítménycsaládnak is több formája létezik a vizsgált, tőgykezelésre szolgáló kiszerelés mellett. A kezdeti, sebkezelést célzó használatból adódóan sebkenőcs és a nagyobb felületek, illetve a nagyobb háziállatok kezelése céljából spray-formák is elérhetőek. Kisállatoknál előforduló elhúzódó, antibiotikumokra nem reagáló külsőfül gyulladás, ekcéma és allergiás tünetek kezelésére propilén-glikollal kiegészített orvosi méz használható (Vetramil® Auris), mely a propilén-glikol révén fel tudja oldani a fülzsírt, így a kialakult biofilm alatt található baktériumokat felfedve is tovább segíti a gyógyulást. Az orvosi méz ezen formáját sikeresen alkalmazták már anális sacculitis kezelésére (HOUWERS, 2011), valamint a propilén-glikolos orvosi mézből forgalmazznak méhmosó készítményt is az enyhe, mérsékelt méhgyulladások kezelésére (Vetramil® Met).

2.6.5. Az orvosi méz hatása a tőgyre

Mivel maga a méz használata is csak igen szűk körben elterjedt - főleg inkább a humán gyógyászatban, mint az állatgyógyászatban – így az orvosi mézzel a tőgygyulladás kezelésére irányuló kutatások száma igen csekély, ezáltal a témában fellelhető irodalom is. ALLEN et al. (1997) vizsgálta 7 tőgygyulladást okozó baktérium érzékenységét három különböző fajtájú mézre. Az egyik a hagyományos, hidrogén-peroxidot tartalmazó méz, a második a peroxidot nem, de fitokémiai anyagokat tartalmazó manuka méz és a harmadik egy mesterségesen, cukrokból (az ozmolaritás miatt) és glükonsavból állt. Mindhárom mézet agarba keverték 10, 5, 1 és 0,1 térfogatszázalékban és 7 tőgypatogén baktériumra vizsgálták őket: *Actinomyces pyogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Nocardia asteroides*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* és *Streptococcus uberis* (ezek közül az általunk vizsgált kísérlet során az utóbbi három került kimutatásra). Eredményként azt kapták, hogy 10%-os hígításban mindkét természetes méz az összes baktérium növekedését gátolta, míg ebben a hígításban a mesterséges méz csupán egynél tudta ezt megtenni, amely azt mutatja, hogy az ozmolaritás és a savas közeg mellett a korábban leírt antibakteriális faktoroknak nagy szerepe van a méz hatékonyságában (ALLEN et al., 1997).

3. Anyag és módszer

Az adatgyűjtést egy közép-magyarországi nagyüzemi 824 tehenes (ebből 693 fejőstehén) tejelő tehenészet telepén végeztem 2014 júliusától októberig, ahol összesen 114 tejelő tehenet vontunk be a kísérletbe, amelyeknél megállapítható volt a klinikai tőgygyulladás. A telepen kötetlen, pihenőboxos tartási rendszert alkalmaznak, a beteg állatok számára külön istálló áll rendelkezésre. A telep mentes brucellózistól, leukózistól, gümőkórtól és IBR-től. A fejőházban egy 28-as belső fejsű karusszel található, a fejőrendszer típusa Gascoigne Melotte, a tőgygyulladásos teheneket külön fejik. Az ellető istálló csikóboxos tartású, almos trágyakezelésű. A telepen 2013-ban 305 napos laktációra számolva 8.993 liter volt az átlagos tejtermelés tehenenként és az árutejhányad 97,5%-os. Az előző évi átlagos tejszír 4,03%, az átlagos tejfehérje 3,64%, az átlagos szomatikus sejtszám (SCC) 823 ezer/ml volt. Az átlagos két ellés közötti idő 430 nap volt. A tőgygyulladás miatt kezelt tehenek száma 2013-ban 526 volt és a tőgygyulladás miatt 63 tehenet selejtezték le.

A kutatás célja, hogy hazai nagyüzemi állományban, telepi körülmények között vizsgáljuk meg az illóolaj tartalmú, ill. az illóolaj nélküli alternatív, orvosi mézet tartalmazó Vetramil® tőgyinfúziók hatékonyságát a klinikai tőgygyulladás ellen, valamint elemezzük a kezelések hatását a tejelő tehenészetek termelési mutatóira és ezáltal a jövedelmezőségére, és a felmerülő költségek és realizálható többletbevételek alapján végezzük el a kétféle módszer gazdasági összehasonlítását, megtérülését.

3.1. Klinikai vizsgálatok

A kísérlet során a vizsgált 114 tehénből három kísérleti csoportot (kontroll, pozitív kontroll, kísérleti csoport) alakítottunk ki a klinikai tőgygyulladásban szenvedő tehenekből a helyi termelésszervezés adta lehetőségek figyelembevételével, tehénpáros módszer alkalmazásával. A klinikai tőgygyulladás megállapítása a fejősök jelzése, valamint a California Mastitis Test (CMT) eredményei alapján történt. A kontroll csoportban a klinikai tőgygyuladást a telepen általánosságban használt antibiotikum tartalmú, kereskedelmi forgalomban kapható készítménnyel, a pozitív kontroll csoportban illóolajos alternatív Vetramil® tőgyinfúzióval, a harmadik, kísérleti csoportban az illóolaj nélküli Vetramil® alternatív tőgyinfúzióval - használati javaslat szerint - kezeltük.

Mindhárom csoport esetében a kezelés előtt levett tőgynegyedenkénti tejmintából bakteriológiai és rezisztencia vizsgálatot végeztünk laboratóriumban, valamint minden második tehén esetében egyedi SCC mérésre került sor a telepen még a mintavétel napján. Az SCC-t DeLaval cell counter DCC automata szomatikus sejtszámmérővel mértük, rögtön a tejminta levétele után, a minta fagyasztása előtt. További információkkal szolgált a tejminták elektromos ellenállásának mérése. A különféle folyadékok elektromos vezetőképességét a bennük lévő, töltéssel rendelkező részecskék okozzák. Tőgygyulladás során a szomatikus sejtszámhoz hasonlóan a tej elektromos vezetőképessége is növekszik a benne lévő sótartalom emelkedése miatt. Az elektromos vezetőképesség az elektromos ellenállás reciproka, mértékegysége a Siemens (S). A tej elektromos vezetőképessége 25°C-on 4-6 mS. Tőgygyulladás esetén ez az érték növekszik (GULYÁS, 2002). A kezelések megkezdése előtt és a kezelések végeztével levett tejmintákból, az SCC mérés és a bakteriológiai vizsgálatok mellett az elektromos vezetőképességet is mértük.

A klinikai tőgygyulladás megállapításakor és a kezelés megkezdésekor a beteg állat (láz, általános tünet, stb.) és a tőgy (hőmérséklet, ödéma, fájdalmasság, stb.) klinikai vizsgálatát és az érintett tőgynegyedből tálcára kifejt tej makroszkópos vizsgálatát is elvégeztük és dokumentáltuk. A kezelések végeztével felmértük a gyógyulási arányt és mindhárom csoportban ismételt bakteriológiai, rezisztencia és minden második állatnál SCC vizsgálatot végeztünk az újból levett tejmintából.

3.2. Gazdasági számítások

A kísérlet során elvégeztük az illóolajos és az illóolaj nélküli alternatív tőgyinfúziók használatának költség-haszon elemzését és összehasonlító gazdasági elemzését a kereskedelmi forgalomban kapható, a klinikai tőgygyulladás kezelésére ajánlott, a tehenészetben használt antibiotikum tartalmú tőgyinfúziókkal. A gazdaságossági számítás során összehasonlítottuk a kezelések hatására a klinikai tőgygyulladás miatti gazdasági kár csökkenésének nagyságát, amelyek a kezelés bevételeinek tekinthetők, a kezelés költségeivel és kiszámítottuk a tehenenkénti jövedelem összegét, a költség-haszon arányt és a megtérülés százalékos mértékét. A klinikai tőgygyulladás által okozott veszteségek forrásai közül figyelembe vettük a magasabb SCC miatt csökkenő tejtermelésből, valamint - az élelmezés-egészségügyi várakozási idők miatt - az elöntött tej miatti tej árbevétel-csökkenést, és ezen

túlmenően a tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezés miatti költségeket. A magasabb SCC miatti tejtermelés-csökkenést úgy számítottuk ki, hogy megnéztük a kezelés hónapja előtti és utáni napi ellenőrző befejeések napi tejtermelési értékei közötti különbséget. Az előtött tej mennyiségének kiszámításához összesítettük a tehenenkénti elkülönített fejési napok számát, amit összeszoroztuk a kezelés hónapjában befejt napi tejtermeléssel, majd az árbevétel-csökkenés megállapításához a tejjárral multiplikáltuk. Amennyiben a Vetramil®-os kezelés nem volt eredményes, és antibiotikummal is kezeltük ezt követően a tőgynegyedet, akkor ezeknél a kezeléseknél is számításba vettük az élelmezés-egészségügyi várakozási idő miatt kiesett tej értékét. Az idő előtti selejtezés költségének kiszámításához az ún. állatérték-különbözeti módszert használtuk, vagyis a vemhes üsző beállítási költségét a selejtezett tehenek vágóértékével csökkentettük. Ezt hasonlítottuk össze a kezelésekkal kapcsolatban felmerült gyógyszerköltségekkel (a felhasznált készítmények darabszámát összeszoroztuk az árával), amit a Vetramil®-al kezelt tehenek esetében úgy kaptunk meg, hogy az alternatív tőgyinfúziós kezelés alapköltségét kiegészítettük az antibiotikummal utókezelt tőgynegyedek többlet gyógyszerköltségével is. Egyéb kezelési költséggel nem számoltunk, mivel mind az állatorvos, mind a telepi dolgozók havi fizetése állandó, így ezeket fix költségnek tekintettük. A számításokhoz felhasznált adatok a telep számítógépes rendszeréből származnak.

3.3. A számításokhoz felhasznált adatok

A számításokhoz a vizsgált tejelő tehenészeti telep 2013-as évi termelési adatait és 2014-es ár- és költségadatait használtam fel. Az adatok alapján egy liter tej átlagos felvásárlási ára 99,6 Ft volt támogatások nélkül. A selejt tehenek átlagos felvásárlási ára 330 Ft/kg volt, átlagos selejtezés súlya 600 kg volt. Egy vemhes üszők beállítási költsége 267.000 Ft-ba került. A vizsgált alternatív tőgyinfúziók gazdasági megtérülésének kiszámításához a telepen alkalmazott antibiotikumos tőgyinfúziók valamint a Vetramil® alternatív tőgyinfúziók nettó telepi beszerzési árait a **3. táblázat**ban foglaltam össze. Mindkét alternatív tőgyinfúziót előírászerűen naponta kétszer, a reggeli és az esti fejés alkalmával három napig használtuk, így egy teljes kezeléshez 6 db Vetramil® tőgyinfúziót használtunk. Amennyiben a kezelés sikertelenül végződött, antibiotikumos tőgyinfúziót alkalmaztunk a gyógyulásig.

3. táblázat: A kísérlet során használt tőgyinfúziók nettó beszerzési árai

TŐGYINFÚZIÓ	NETTÓ BESZERZÉSI ÁR
Vetramil®	627 Ft/db
Cobactan LC®	724 Ft/db
Tetra-Delta®	530 Ft/db
Ubrolexin®	709 Ft/db
Lactaclox®	322 Ft/db
Pathozone®	1600 Ft/db
Synulox®	440 Ft/db

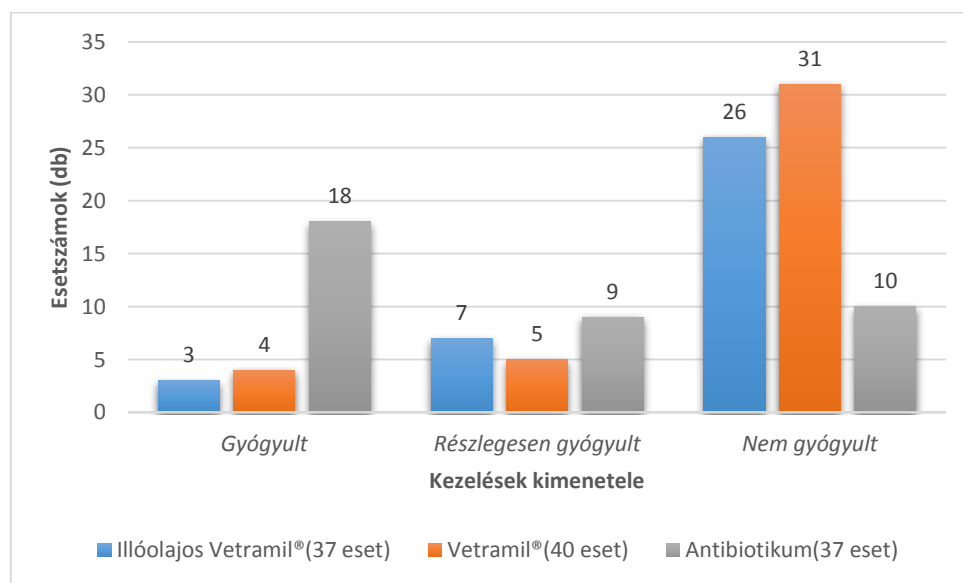
4. Eredmények és megvitatás

A kísérleti eredmények adatait az illóolajos Vetramil® esetében 37, az illóolajmentes Vetramilnál® 40, az antibiotikus csoportnál 37 tőgynegyed vizsgálatából kaptuk.

4.1. Hatékonysági eredmények

Mindhárom csoportban (illóolajos-, és illóolaj nélküli Vetramil®, ill. antibiotikus csoport) a kezelés végeztével vizsgáltuk egyenként a gyulladás kimenetelét az alábbi kategóriák szerint: gyógyult, részlegesen gyógyult, nem gyógyult. A teljes gyógyulás az antibiotikumok használatánál volt a legmagasabb (48%), míg a két alternatív tőgyinfúziónál jelentősen kisebb arányban voltak a teljesen gyógyult tehenek (az illóolajos Vetramil®-nál 8%, míg az illóolaj nélküli Vetramil® esetében 10%).

1. ábra: A klinikai tőgygyulladás elleni kezelések kimenetele a három csoportban

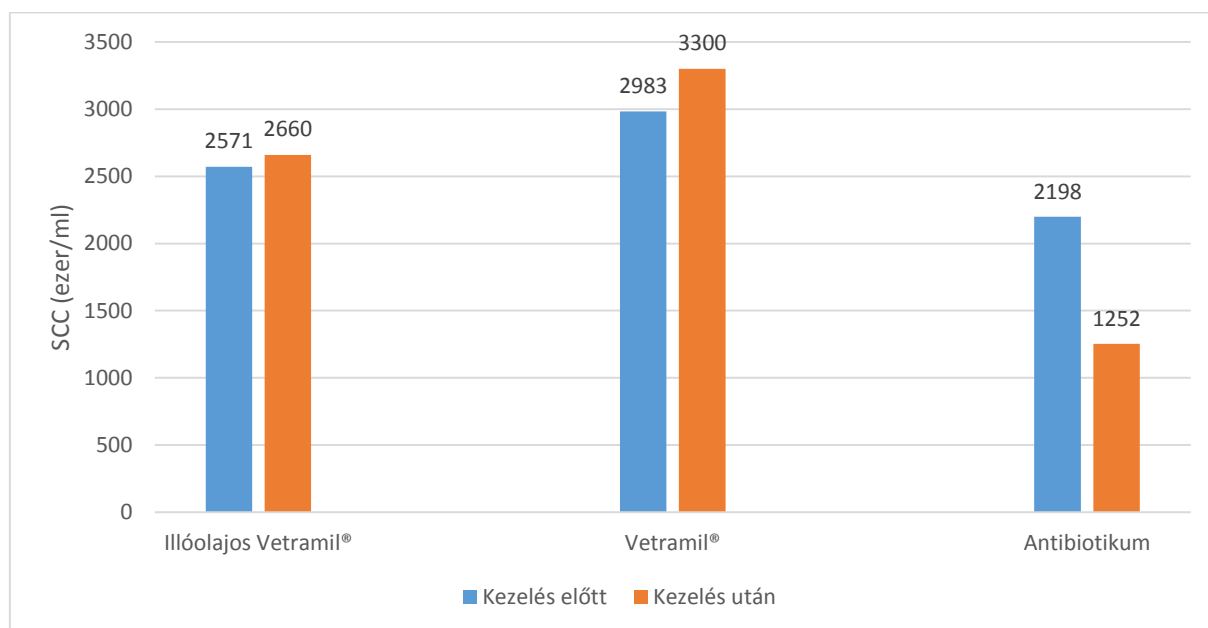


Az 1. ábra is jól mutatja, hogy az antibiotikumok alkalmazásával lényegesen nagyobb számban gyógyultak a klinikailag gyulladt tőgynegyedek. A részlegesen gyógyult tőgykezelt tehenek aránya közelebb áll a háromféle kezelésnél, de - az esetek számában és a csoportonként esetszámhoz viszonyítva is - szintén az antibiotikum használata volt a leghatékonyabb. Az illóolajos alternatív tőgyinfúziót kapott csoport 19%-ánál, az illóolaj nélküli alternatív szert kapott csoport 12,5%-ánál és az antibiotikus csoport 24%-ánál végződött részlegesen gyógyult eredménnyel a kezelés. A nem gyógyuló tőgygyulladások

száma viszont a Vetramil®-t kapott csoportoknál jelentősen nagyobb (az illóolajosnál 70%, az illóolajmentes csoportnál 77,5%), szemben az antibiotikus csoporttal, ahol ez a szám közel harmadannyi volt (27%). Az adatokból egyértelműen látszik, hogy a vizsgált alternatív tőgyinfúziók – függetlenül az illóolaj tartalomtól – klinikai hatékonysága messze elmarad a hagyományos, antibiotikum tartalmúakétól. Az illóolajos Vetramil®-t kapott csoportból egy állat elhullott még a kezelés befejezése előtt - tőgygyulladásból független okból kifolyólag - így egyik gyógyulási kategóriába sem került bele az értékelés során.

A tőgygyulladás kimutatásának általánosan használt módja a tej szomatikus sejtszámának mérése. Egészségesnek tekintjük azokat az állatokat, melyek tejéből 200 ezer/ml SCC-t lehet mérni, e fölött szubklinikai tőgygyulladásról beszélünk (HALASA et al. 2009). A kísérlet során minden második, a vizsgálatba bevett tőgygyulladt tehénből vett tejmintából egyedi SCC-t mértünk a kezelés megkezdése előtt és a kezelés befejeztével is az összehasonlítás és a kezelés sikerességének vizsgálata miatt.

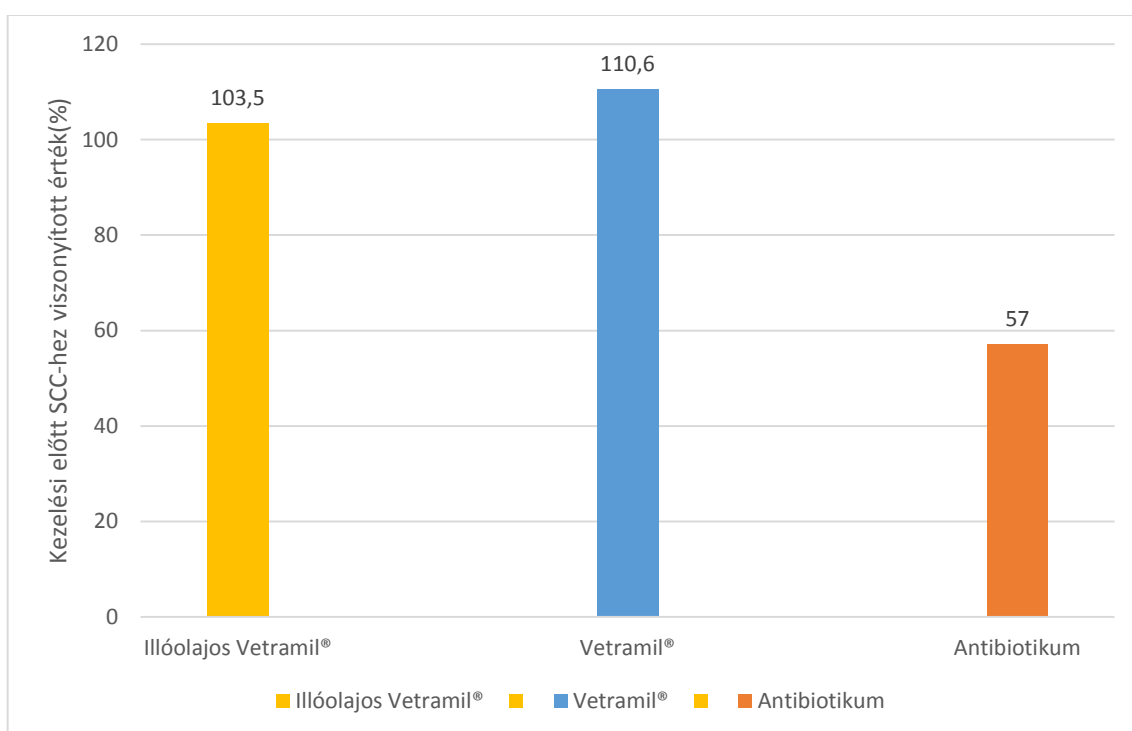
2. ábra: A kezelések hatása a gyulladt tőgynegyed tejének SCC-jére



A 2. ábrán a különböző kezelési módok SCC-re gyakorolt hatása látható, amit az egyedi SCC értékek átlagaként tüntettem fel. A tőgykezelések után az SCC érték csökkenését vártuk, ami csak az antibiotikus kezelés hatására következett be, míg a két alternatív tőgyinfúzióval kezelt csoportnál az ellenkezőjét tapasztaltuk, a kezelések végére ezekben a kísérleti csoportokban az egyedi SCC-k emelkedtek.

A **3. ábrán** a három kezelési csoportban található egyedek kezelés után mért SCC értékei átlagainak százalékos változásai láthatók. A gyógyulási arányokhoz hasonlóan a legjobb eredményt az antibiotikummal kezelt csoportban figyeltük meg, ahol az SCC értéke a vizsgálat előtt mért érték 57%-ára csökkent. A két Vetramil®-os tőgykezelt csoportnál a várt tendencia ellenkezőjét láttuk, a kezelések végére az illóolajos Vetramil®-al kezelt csoportnál az SCC a kezdeti érték 103,5%-ára, az illóolaj nélküli Vetramil®-al kezelt csoportnál 110,6%-ára, kismértékben emelkedett.

3. ábra: Az SCC értékek változása a kezelés után (%)

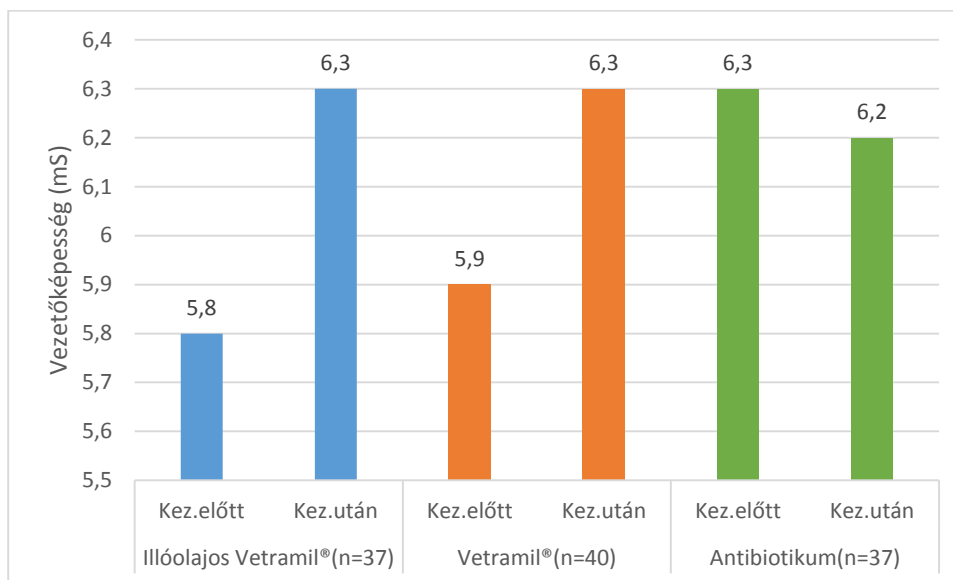


Az SCC mellett a tej elektromos vezetőképességének vizsgálatából is lehet következtetni tőgygyulladásra, amelyet a tejlaborban speciális detektorokkal mértek meg minden egyedi tejminta esetében. Az eredményekből a három különféle módon kezelt csoport újabb összehasonlítási alpját kaptuk a tőgygyulladás kezelésének hatékonysága szempontjából.

Az antibiotikumos, ill. alternatív szerekkel való kezelés után a szomatikus sejtszámhoz hasonlóan az elektromos vezetőképesség csökkenését feltételeztük. A **4. ábrán** kísérleti csoportonként láthatóak a kezelés előtti és utáni vezetőképességi értékek átlagai. Az eredmény az SCC mérések eredményével korrelál. Mindkét Vetramil® alternatív tőgyinfúziót kapott csoportban a várakozással ellentétben az értékek nőttek, majdnem ugyanakkora

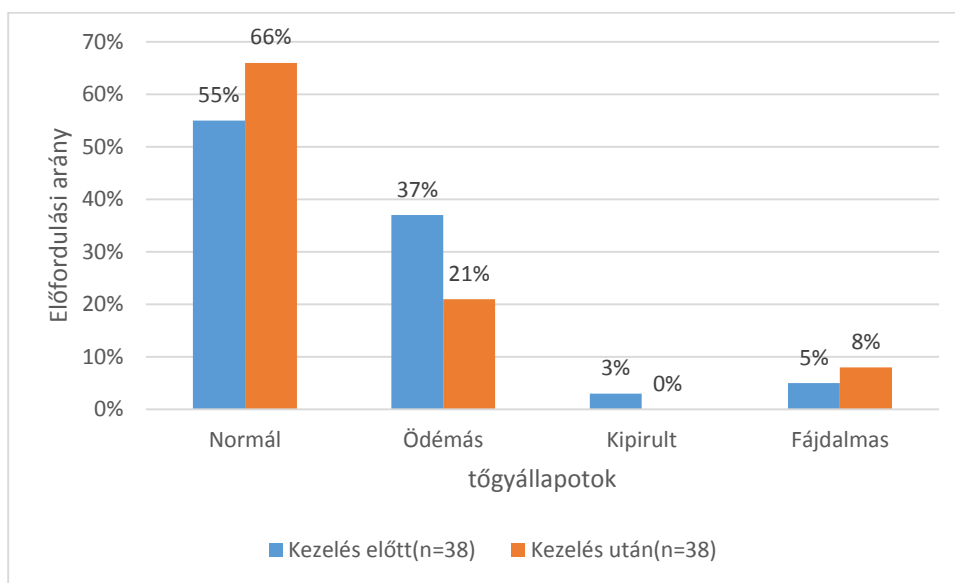
mértékben (az illóolajosnál 109%-a, az illóolaj nélkülinél 107%-a lett a kiindulási értéknek). Az antibiotikumot kapott csoportban – kismértékben ugyan, de – csökkent a vezetőképesség, a kezelés előtti érték 98%-ára.

4. ábra: A elektromos vezetőképesség változása



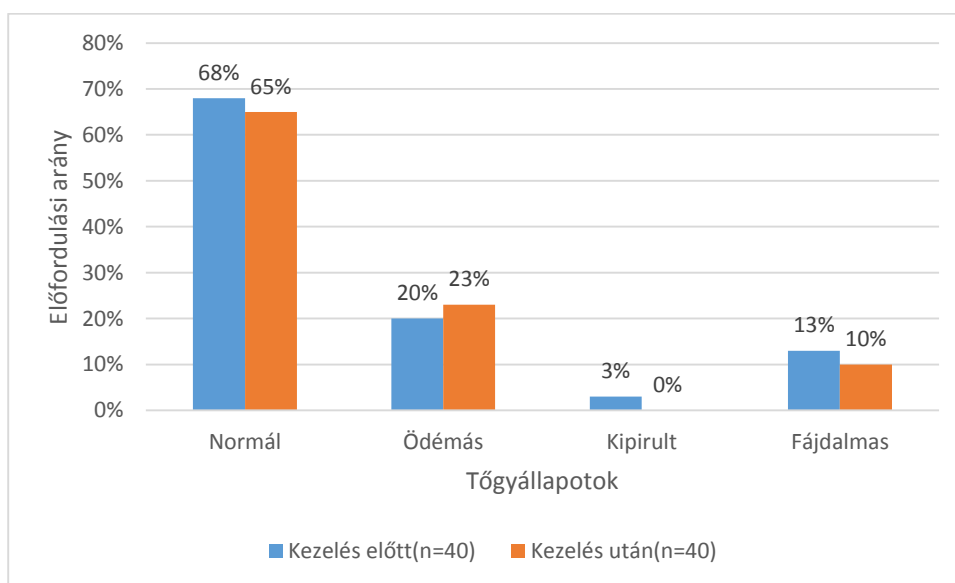
Ha a tögygyulladás klinikai tüneteket nem okoz, de a tej szomatikus sejtszáma tartósan az egészséges határérték fölött van, azt szubklinikainak ítéljük, azonban, ha fizikális vizsgálat alkalmával a tögyön, vagy a tej megjelenésében elváltozást, rendellenességet tapasztalunk, klinikai mastitisről beszélünk (RAFAI et al., 2003). Mivel a vizsgálat kifejezetten klinikai tögygyulladás kezelésére irányult, a kísérlet során rögzítettük a tögy állapotát és a tej makroszkópos megjelenését is - az SCC értékéhez hasonlóan – a kezelés előtt és kezelés után is. A kísérletbe bevett állatok tögyének besorolása négyféle lehetett: normál, ödémás, kipirult és fájdalmas.

5. ábra: A tőgy állapotának változása az illóolajos Vetramil® hatására



A **5. ábra** a kezelést megelőzően és kezelés után vázolja fel a tőgy állapotát az illóolajos Vetramil® használatával. A tünetmentes, egészséges tőgy aránya 11 százalékponttal nőtt (4 állat), az egész csoportban a vizsgált tőgyek 26%-ában volt látható javulás (38 esetből 10-nél). Megfigyelhető volt az ödémás és kipirult tünetek arányának kismértékű csökkenése is (16 százalékponttal kevesebb ödémás és 3 százalékponttal kevesebb kipirult tőgy volt megtalálható, ez 6 állatot jelent az ödémásnál és 1-et a kipirultnál, viszont a fájdalmasnak ítélt tőgyek aránya, csekély mértékben ugyan, de nőtt, 3 százalékponttal, vagyis 1 állattal volt több).

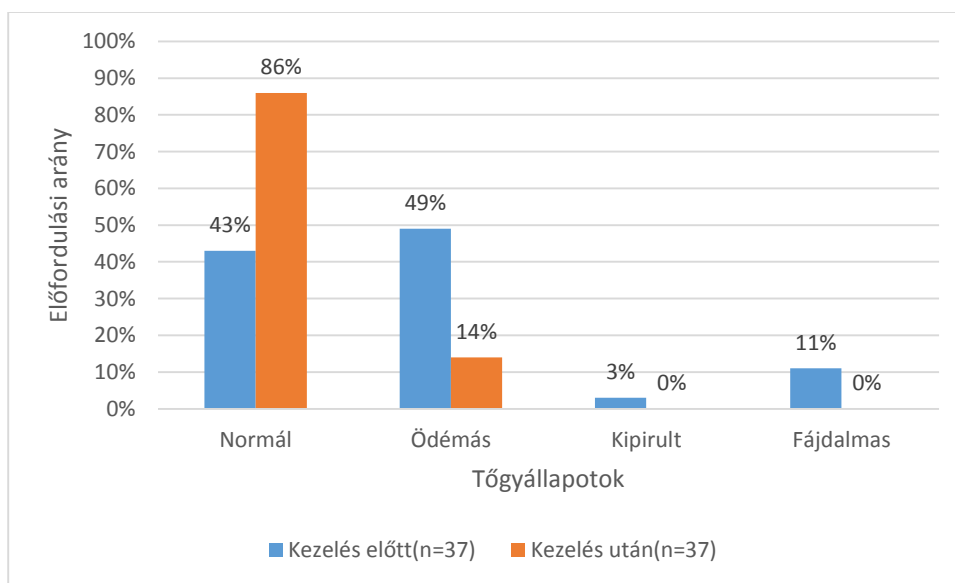
6. ábra: A tőgy állapotának változása az illóolajmentes Vetramil® hatására



Az illóolajat nem tartalmazó Vetramil® tőgyinfúzió esetében még csekélyebb volt a javulási arány, a vizsgált egyedek mindössze 15%-ánál volt javulás (40 esetből 6-nál), az egészségesnek ítélt tőgyek aránya, ha csak kismértékben is, de csökkent 3% százalékponttal (1 állat), az ödémás tünetet mutató tőgyek aránya 3 százalékponttal nőtt (1 eset). A kipirult és a fájdalmas tünetek esetében volt látható csekély, 3 százalékpontos javulás (**6. ábra**).

A **7. ábrán** az antibiotikum használatának eredményét látjuk a tőgy állapotára nézve. A három vizsgált csoportból egyedül az antibiotikummal kezeltnél tudtunk ismételten jelentős javulást megfigyelni. A csoport 43%-ánál volt tapasztalható javulás (16 egyednél a 37-ből). A tünetektől mentes, egészségesnek ítélt tőgyek aránya 43 százalékponttal lett magasabb, 43%-ról 86%-ra változott, ami a kezdeti 16 normál tőgyű tehénről 32 egyedre nőtt a 37 vizsgált tőgy esetében. Az ödémás tünetek 49%-ról 14%-ra (18 állatról 5-re) csökkentek, míg a kipirult és fájdalmas tőgyek aránya 3, ill. 11%-ról 0-ra csökkentek (kezelés előtt 1 kipirult és 4 fájdalmas tőgyű tehén volt a csoportban).

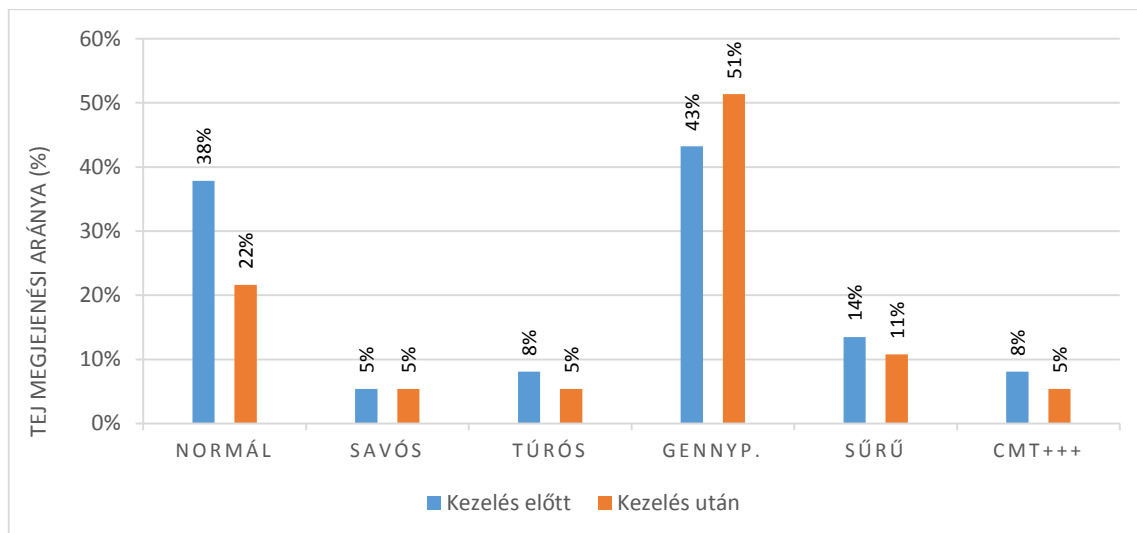
7. ábra: A tőgy állapotának változása az antibiotikus kezelések hatására



A tőgy esetleges szemmel látható tünetei mellett a tej makroszkópos megjelenését is vizsgáltuk, mivel ha itt (is) tapasztalható kóros elváltozás, akkor klinikai mastitisről beszélhetünk. A fejőházban levett tőgynegyedenkénti tejmintákból is feljegyeztük a tej tőgyinfúziós terápia előtti és utáni makroszkópos állapotát, valamint CMT eredményét. Makroszkópos megjelenés alapján a tej lehetett normál, savós, túrós, gennypelyhes és sűrű, és

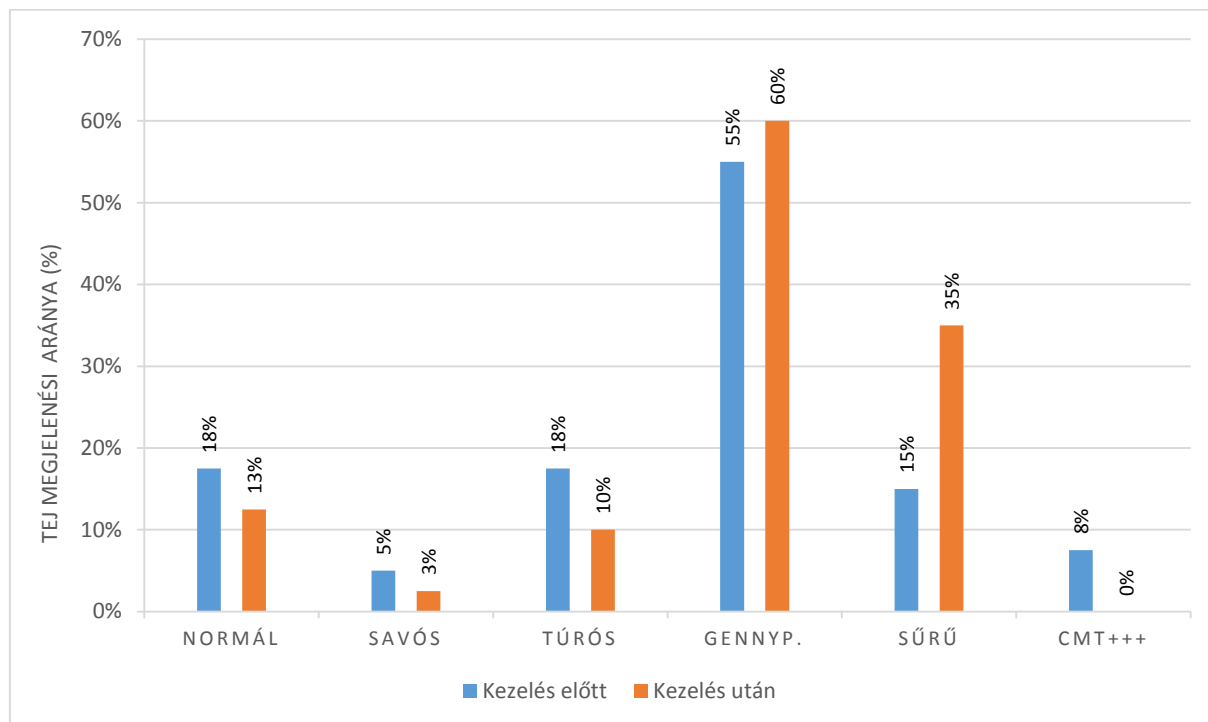
egyszerre több elváltozást is mutathatott. Ezen túlmenően a háromkeresztes CMT vizsgálati eredmények arányát is rögzítettük.

8. ábra: Illóolajos Vetramil® tőgyinfúzió hatása a tej makroszkópos megjelenésére



A **8. ábrán** az illóolajos Vetramil® kezelések (37 tőgynegyed) esetében a tej makroszkópos elváltozásainak arányát ábrázoltuk a kezelés előtt és után. A tőgynegyedeknél 3-nál tapasztaltunk javulást (8%), míg 7 esetben a tej makroszkópos megítélése rosszabb lett (19%). A normálnak ítélt tej aránya majdnem megfeleződött, a kezelés után csak 8 db tőgynegyed teje volt normális megjelenésű (38%-ról 22%-ra csökkent), míg a gennypelyhes stádium száma emelkedett 43%-ról 51%-re (16 db-ról 19 db-re). A savós tejminták aránya nem változott, a túrós és sűrű tejek száma kismértékben, 3 százalékponttal csökkent mindkét esetben (5%-ra és 11%-ra).

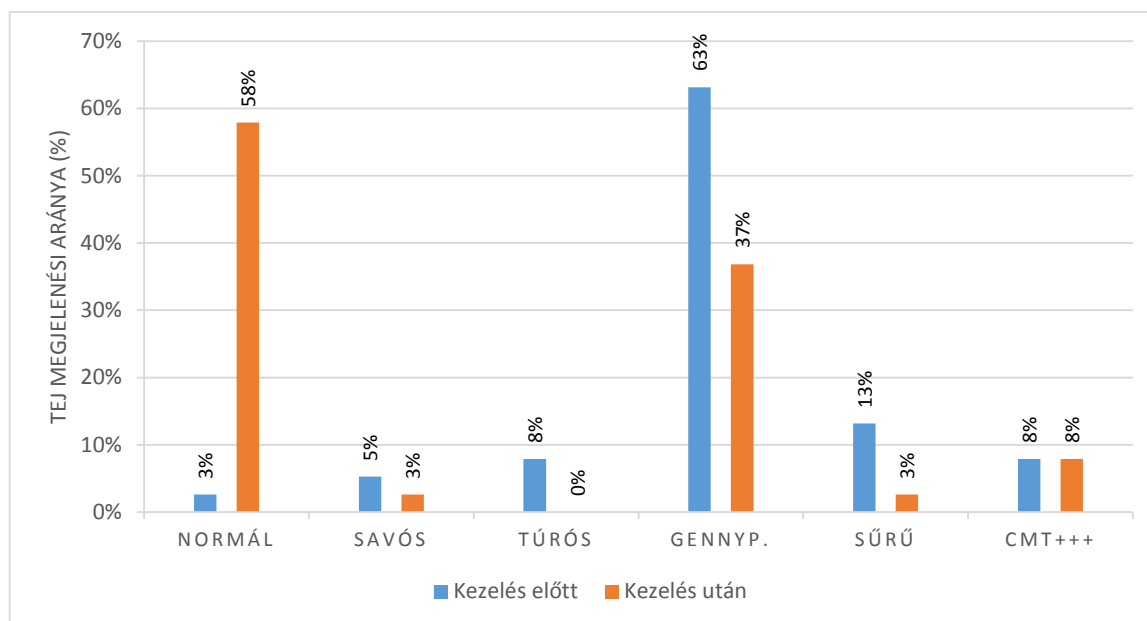
9. ábra: Illóolajat nem tartalmazó Vetramil® tőgyinfúzió hatása a tej makroszkópos megjelenésére



A **9. ábrán** az illóolaj nélküli Vetramil® hatása látszik a tej makroszkópos képére a kezelés előtt és után. Ennél a készítménynél a 40 vizsgált tehén esetében 12,5%-ban volt javulás (5 tőgynegyed), ami ugyan számban és arányaiban is jobb eredmény az illóolajos Vetramil®-hoz képest (ott 8%-nál volt javulás), ugyanakkor 9 esetben (22,5%) a tej megítélése rosszabb lett a kezelés végére, ami az illóolajos Vetramil®-nál gyengébb eredmény. A normál tej aránya itt is csökkent, noha kisebb arányban, mint az illóolajos esetében, a savós megjelenés csekély, 2 százalékpontos csökkenése jobb az illóolajos Vetramil® kezelés eredményénél. A túrós és CMT+++ -as besorolású tejmegjelenés aránya az illóolajos készítmény alkalmazásához képest nagyobb arányban javult, a sűrűnek ítélt tej aránya viszont jelentősen – 20 százalékponttal – nőtt a terápia után (az illóolajos tőgyinfúziónál 3 százalékpontos javulást tapasztaltunk!).

A **10. ábrán** az alternatív tőgyinfúziókkal szemben lényegesen nagyobb javulási arányt láthatunk. Az antibiotikummal kezelt tehenekből 38-nál vizsgáltuk a tej makroszkópos képét. Ebben a csoportban 21 tehén esetében (55%) volt javulás és vált normálissá a tej képe, ami sokkal nagyobb a két Vetramil® tőgyinfúzió 3 tőgynegyednél (8%), ill. 5 tőgynegyednél (12,5%) megfigyelt javulási arányával szemben, emellett az antibiotikumoknál egyetlen esetben sem fordult elő romlás tej makroszkópos kinézetében.

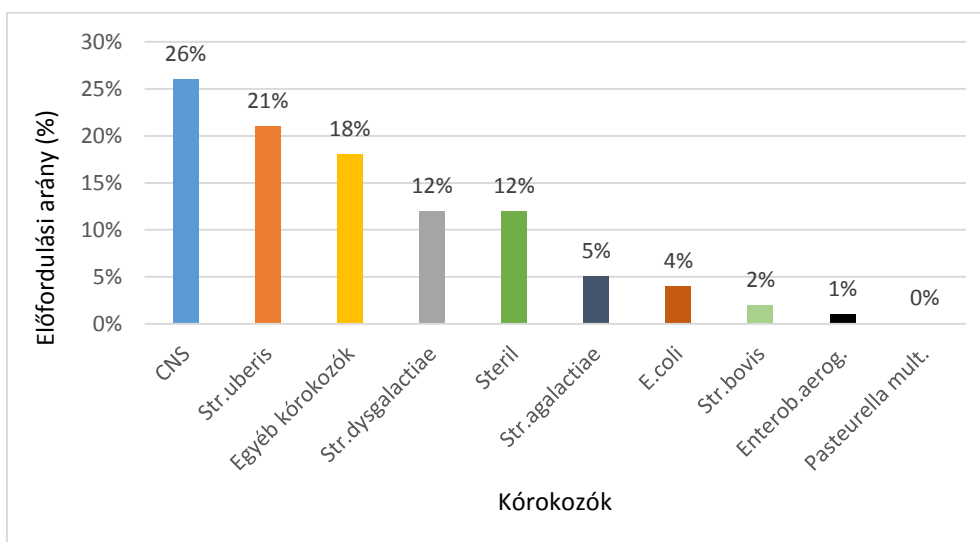
10. ábra: Az antibiotikum tartalmú tőgyinfúziók hatása a tej makroszkópos megjelenésére



A normál tej aránya a kezelés végére kiemelkedően megugrott a kezdeti 3%-ról 58%(!)-ra, ami messze felülmúlja a két alternatív tőgyinfúzió hatékonyságát. Hasonlóan látványos eredményt ért el az antibiotikum a kezdeti, viszonylag nagyarányú (24 eset, 63%) gennypelyhes tej 37%-ra (14 eset) történő redukálásával, szemben a két alternatív szerrel kezelt csoportnál, ahol a gennypelyhesnek ítélt tej aránya nőtt a terápiák végére. A savós és túrós megjelenésű tej megoszlása ugyanolyan mértékben csökkent (3, ill. 0%-ra), mint az illóolaj nélküli Vetramil® esetében, ez az illóolajos Vetramill® kezelésnél 0% és 3% volt. 10 százalékpontos csökkenést tapasztaltunk a sűrű tejek esetében, ami szintén jobb eredmény az illóolaj tartalmú Vetramil® 3 százalékpontos csökkenésénél, és különösen az illóolajat nem tartalmazó Vetramil® eredményénél, ahol 20 százalékpontos emelkedést tapasztaltunk. A tej makroszkópos képének vizsgálata is egybevág a korábban leírt vizsgálati eredményekkel, miszerint az antibiotikumos terápia eredményessége jóval fölülmúlja mindkét orvosi mézet tartalmazó alternatív tőgyinfúzióét.

A kísérlet részeként minden kezelt tehénből a terápia előtt és után levett tejmintából bakteriológiai vizsgálatra került sor, hogy nyomon tudjuk követni a tőgynegyedek bakteriális gyógyulásának mértékét is a három kezelés hatására. A bakteriológiai vizsgálatok eredményei alapján az állományban nagyjából környezeti patogén kórokozók kerültek kimutatásra (11. ábra).

11. ábra: Tőgypatogén kórokozók aránya a kezelések előtt

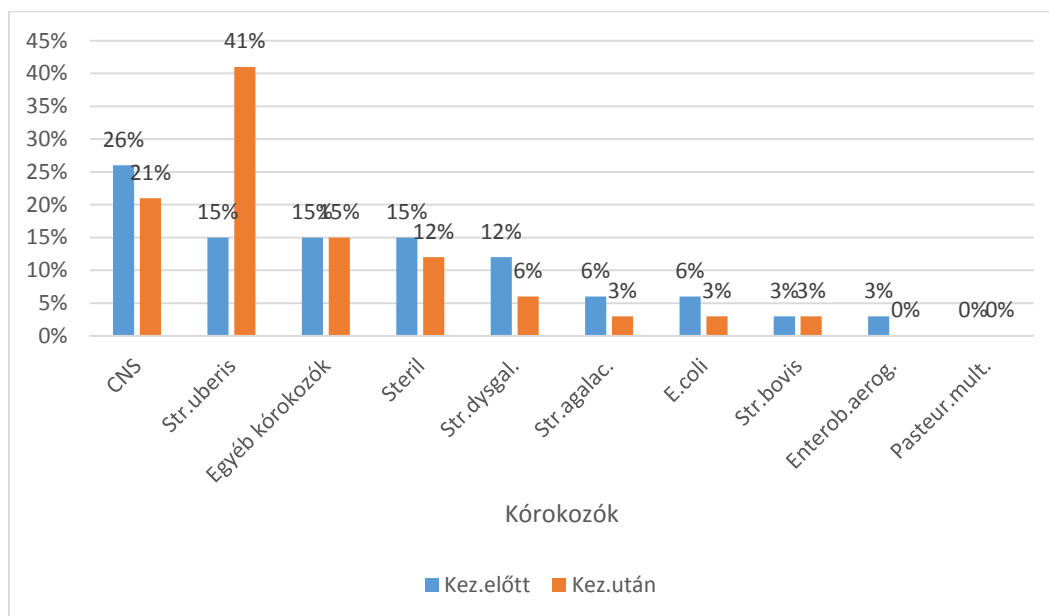


A környezeti kórokozók az állatállomány körül természetes körülmények között is megtalálhatóak, normális esetben nem okoznak megbetegedést. Azonban, ha a tőgy előkészítése nem megfelelően zajlik vagy az állat a fejés utáni egy-másfél órában lefekszik, amíg a bimbónyílás záróizma laza (amit a fejés utáni etetéssel szoktak megelőzni), a baktériumok a tőgy bőrére, a bimbócsatornába juthatnak előidézve a tőgygyulladást (MARKUS, 2001). A kísérlet során a leggyakoribb környezeti baktériumok a következők voltak: *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus bovis*, *Enterobacter aerogenes* és a *Pasteurella multocida*. A felsoroltak közül a legsúlyosabb tünetekkel az *E. coli* jár, főleg az ellés körüli fertőződéskor, ami akár elhulláshoz is vezethet. Ha az állat a laktáció során fertőződött, sokkal enyhébb tüneteket produkál és antibiotikummal könnyen kezelhető. A környezetben található *Streptococcus*ok általában klinikai tőgygyulladást okoznak, kevésbé jól reagálnak az antibiotikus kezelésre és 50-60%-os a gyógyulási arány. A *Pasteurella multocida* duzzadt tőggel jár, sűrű tej ürül és a tőgy mélyebb rétegeibe is bejut, ami nehéz gyógyulást eredményez (MARKUS, 2001).

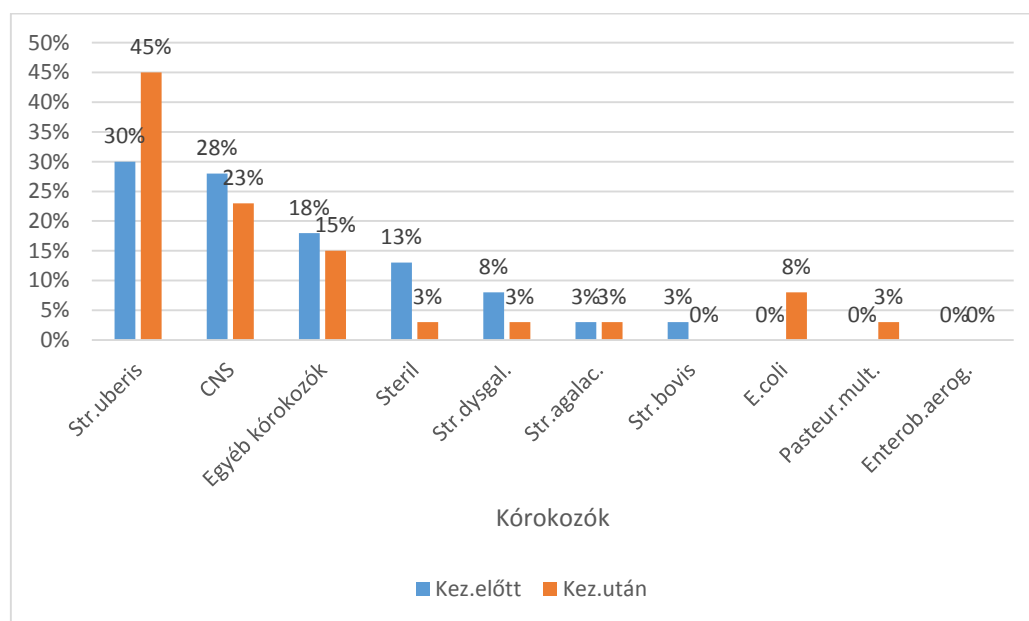
A környezeti patogének mellett kimutatásra került néhány fertőző kórokozó is, melyek közül a leggyakrabban előforduló és legsúlyosabb tünetek okozó *Staphylococcus aureus* nem volt köztük. A fertőző ágensek közül a koaguláz negatív *Staphylococcus*okat (CNS) mutatták ki, amit mindhárom csoportnál kiemelkedően sok esetben volt jelen a kezeléseket megelőzően, melyek a *Staphylococcus aureus*hoz hasonló tünetekkel jár, de antibiotikummal jól kezelhető, Ezen túlmenően *Streptococcus agalactiae*-t mutattak még ki a tejmintákban, amely enyhébb tünetekkel jár és antibiotikumra jól reagál (MARKUS, 2001).

A 12-14. ábrán láthatóak a tőgynegyedenkénti tejmintákból származó bakteriológiai eredmények kezelés előtt és kezelés után.

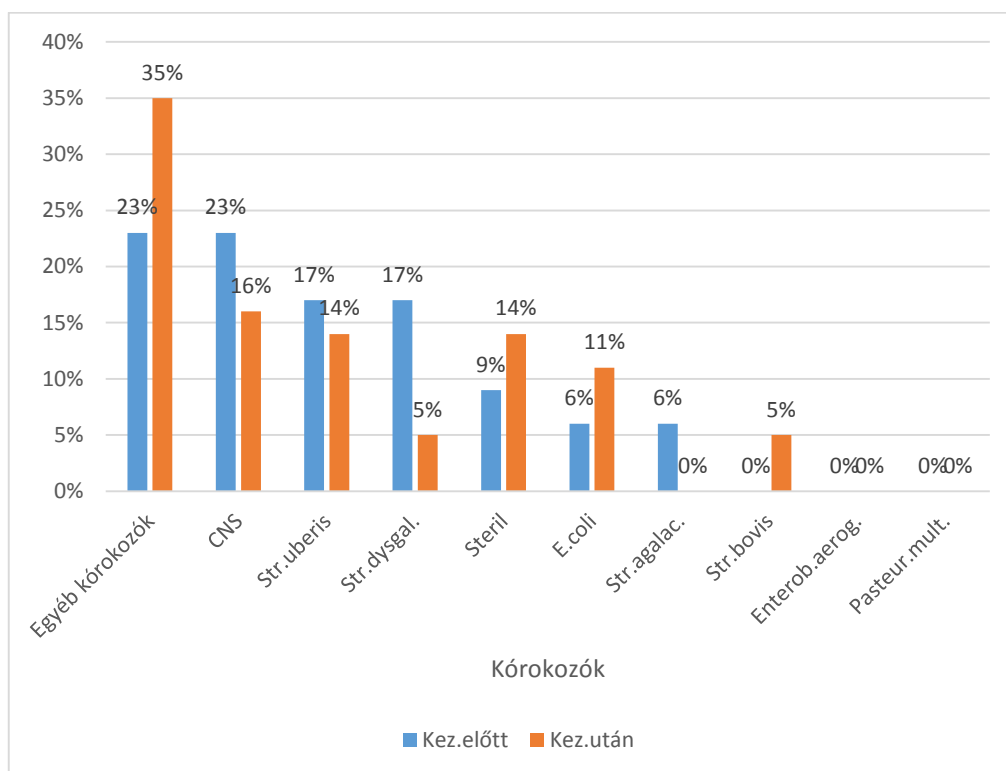
12. ábra: Tőgypatogén baktériumok változása az illóolajos Vetramil® hatására



13. ábra: Tőgypatogén baktériumok megoszlása az illóolajmentes Vetramil® esetében



14. ábra: Tőgypatogén baktériumok megoszlása az antibiotikus kezelés esetében



A fertőző ágensek (Str. agalactiae, CNS) arányában csökkenés látható a kezelést követően, a Str. agalactiae esetében ugyan csekély – az illóolajos Vetramil®-nál 3 százalékpontos, antibiotikumnál 6 százalékpontos csökkenés nullára redukálta az előfordulást –, az illóolaj nélküli Vetramil® esetében nem történt változás, 3%-on maradt az arányuk. A CNS-t arányaiban mindhárom kezelés csökkentette, legnagyobb mértékben (9 százalékpont) az antibiotikum 16%-ra (13. ábra), a kétféle alternatív tőgyinfúzió 5-5 százalékpontban (21%-ra az illóolajos, 23%-ra az illóolajmentes Vetramil®-nál). A Str. uberis esetében – ahol az antibiotikus kezelés utáni gyógyulási arány is csak 50-60% általában – egyedül az antibiotikum tudott elérni kismértékű, 3 százalékpontos csökkenést, míg mindkét Vetramil® használatával e kórokozó aránya jelentős mértékben megnőtt (az illóolajos esetében 15%-ról 41%-ra, az illóolajmentesnél 30%-ról 45%-ra). A Str. dysgalactiae és Str.bovis esetében – melyek szintén az antibiotikus kezelésre kevésbé jól reagáló Streptococcusok közé tartoznak – az előfordulási arány csökkent a kezelésekre hatására, különösen a Str. dysgalactiae-nál, amire mindhárom szer pozitívan hatott (illóolajos Vetramil®-nál 6 százalékpontos, az illóolajmentes Vetramil®-nál 5 százalékpontos és az antibiotikumnál 12 százalékpontos csökkenést tapasztaltunk).

Az *E. coli* aránya egyedül az illóolajat tartalmazó Vetramil® esetében csökkent, 3 százalékponttal, 3%-ra a kezelés előtti 6%-ról. Az illóolajmentes Vetramilt® kapott csoportnál a kezelés előtti mintákból *E. coli* nem volt kimutatható, ennek ellenére a kezelések befejeztével a vizsgált 40 tehénből 3-nál (a csoport 8%-a) lehetett kimutatni a csoportból a baktériumot. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az antibiotikumot kapott csoportnál is nőtt a *E. coli* esetek száma, a kezdeti 2 egyedről 4 egyedre, ami 5 százalékpontos emelkedést jelent. *Enterobacter aerogenes* egyedül az illóolajos Vetramil®-t kapott csoportban tűnt fel a kezelést megelőzően, de a kezelések végeztével – 3 százalékpontos csökkenés után – nem volt kimutatható. Ezzel szemben a *Pasteurella multocida* csak az illóolaj nélküli Vetramil®-al kezelt csoportnál került kimutatásra (3%) a kezelés után, holott a kezelések megkezdése előtt ebben a kísérleti csoportban nem volt kimutatható. Az antibiotikumos csoportban sem a kezelés előtt, sem pedig utána nem volt kimutatható egyik sem az utóbbi két baktériumból.

Az SCC és bakteriológiai vizsgálatok mellett a kezeléseket megelőzően és a kezeléseket után levett tejmintákból rezisztencia vizsgálat is készült. A tőgynegyedekből kimutatott baktériumok a telepen használt szinte minden antibiotikumra érzékenyek voltak. Ugyanakkor a Pathozone®-nal (cefoperazon) szemben a legtöbb diagnosztizált baktérium (*Str. uberis*, *Str. dysgalactiae*, *Str. bovis*, *Str. agalactiae*, *E. coli* és *Ent. aerogenes*) rezisztens volt, ezen túlmenően az *E. coli* bizonyult még rezisztensnek az összes használt antibiotikummal szemben.

4.2. Gazdasági elemzés

A tőgygyulladás által okozott veszteségek alapvetően három fő részre oszthatók: a csökkent tejárbevételre, a kezelés költségeire és az idő előtti selejtezések költségére. A csökkent tejárbevételt a szubklinikai tőgygyulladás miatti tejhozam csökkenése, a laktációs klinikai tőgygyulladással gyógykezelt tehenek tejének elkülönítése és – amennyiben a tej árát is befolyásolja – a tejminőség romlása okozza. A kezelési költségek magukba foglalják az állatorvos munkadíját, a gyógyszerköltséget és a gazdálkodó többlet munkaidejét. A kísérlet során rendelkezésre álló adatok alapján, a klinikai tőgygyulladás által okozott veszteségek forrásai közül figyelembe vettük a magasabb SCC miatt csökkenő tejtermelésből, valamint – az élelmezés-egészségügyi várakozási idők miatt – az előtött tej miatti tej árbevétel-csökkenést, és ezen túlmenően a tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezés okozta költségeket.

A laktációs tőgygyulladások hatására megemelkedik a tej SCC-je és ezzel párhuzamosan csökken a tejtermelés (ÓZSVÁRI, 2003), ráadásul a tőgynegyed gyógyulása ellenére is a laktáció hátralevő részében csökkent a tejtermelés az egészséges tőgyű állatokéhoz képest (RADOSTITS,1989). A kísérlet során ennek megfelelően megvizsgáltuk a három csoportnak az Á.T. Kft. havi termelésellenőrzéséből származó egyedi befejési adatait a kezelést megelőző és az azt követő hónapban és elemeztük, hogyan változtak az egyes csoportokban a tejtermelés jellemzői (4. táblázat):

4. táblázat: A tejtermelési paraméterek változása

Tejtermelési paraméter	AB csoport n=31	Illóolajos Vetramil n=35	Vetramil n=35
Megelőző havi befejés adatai			
Tej(l/nap)	32,53	30,90	30,59
SCC	1 893	1 228	1 497
Tejzsír%	3,40	3,29	3,61
Tejfehérje%	3,31	3,31	3,33
Tejcukor%	4,60	4,77	4,74
Következő havi befejés adatai			
Tej(l/nap)	25,01	26,21	27,27
SCC	1 846	1 806	1 855
Tejzsír%	3,84	3,74	3,92
Tejfehérje%	3,46	3,63	3,65
Tejcukor%	4,78	4,86	4,79

A táblázat adataiból látható, hogy a három csoport tejtermelési paramétereit között a kezelést megelőző hónapban sem a tejtermelésben, sem a tej minőségi összetevőiben nem látunk jelentős különbséget, egyedül az antibiotikummal kezelt csoport SCC-je magasabb a másik kettőjénél, de ez a napi tejtermelésben nem mutatkozik meg. A kezelést követő havi befejés csoportadatai közül már az SCC értékekben sem látunk szignifikáns különbséget, ugyanakkor az is megállapítható, hogy a napi tejtermelés mindhárom csoport esetében érezhetően csökkent, aminek mértéke csak részben magyarázható a laktáció előrehaladtával (kb. 2 hónap különbség). A gazdasági elemzéshez megvizsgáltuk, hogy mennyivel csökkent az egyes csoportokban a napi tejtermelés a két befejés között, és a nemzetközi tapasztalatok alapján (RADOSTITS, 1989) azt feltételeztük, hogy a csökkenés legalább fele a tőgygyulladás következtében lépett fel, így a laktációs tőgygyulladás miatti tejtermelés-csökkenés egy havi tejcsökkenés mértékével egyenértékű (5. táblázat).

5. táblázat: A tejtermelés csökkenéséből származó veszteség

Mutató	AB csoport n=31	Illóolajos Vetramil® n=35	Vetramil® n=35
Napi tejtermelés-csökkenés (l/nap)	7,52	4,69	3,31
Összes becsült tejtermelés-csökkenés (l)	225,51	140,69	99,40
Tejárbevétel-csökkenés (Ft)	22 461	14 013	9 901
Különbség (Ft)		-8 448	-12 560

A táblázat adatai azt mutatják, hogy az antibiotikummal kezelt csoportban jóval nagyobb mértékben esett vissza a tejtermelés, ennek megfelelően a kieső tejárbevétel is 8,5, ill. 12,5 ezer forinttal volt több a két másik csoporthoz képest, vagyis a Vetramil®-os csoportokban ennyivel kisebb gazdasági kárral számolhatunk.

A tőgygyulladás miatti tejárbevétel-csökkenés másik része az elkülönített tejből tevődik össze. A Vetramil®-os kezelés nagy gazdasági előnye, hogy nincs élelmezés-egészségügyi várakozási ideje a kezelésnek, vagyis a tejet nem kell előnteni, szemben az antibiotikus kezeléssel. Ugyanakkor a klinikai vizsgálatok azt mutatták, hogy sok esetben a gyulladt tőgy nem gyógyult a Vetramil®-os kezelés hatására, ezért antibiotikummal utólag kezelni kellett őket. Az illóolajos Vetramil® csoportban a tőgynegyedek 57,14%-át, az illóolaj nélküli Vetramil® csoportban a tőgynegyedek 66,67%-át antibiotikummal újra kellett kezelni, ahol már a tejet külön kellett fejni, így gazdasági veszteség is keletkezett (**6. táblázat**). A három csoport adatainak összehasonlítása érdekében átlagadatokkal számoltunk, vagyis a különfejt napok számát és az elkülönített tej mennyiségét a csoportokban lévő egy tehenre viszonyítottuk (ha kapott antibiotikus utókezelést, ha nem a Vetramil®-os csoportban).

6. táblázat: Az elkülönített tejből származó veszteség

Mutató	AB csoport n=37	Illóolajos Vetramil® n=35	Vetramil® n=39
Különfejt napok átlagos száma (nap/tehen)	4,10	1,71	2,43
Elkülönített átlagos tejmenyiség (l/tehen)	132,73	50,11	68,40
Elkülönített tej átlagos értéke (Ft/tehen)	13 220	4 991	6 813
Különbség (Ft)		-8 229	-6 407

Az adatok az előzetes feltételezésünknek megfelelően azt mutatják, hogy a két Vetramil®-os csoportban, az antibiotikus utókezelés ellenére jóval kisebb (több mint 8, ill. 6 ezer Ft-tal)

tehenenként az előtött tej mennyisége, mint az eredetileg is antibiotikummal kezelt csoportban.

Az egyes csoportokban a tőgygyulladás miatt selejtezett tehenek számát és az ebből származó selejtezési költség nagyságát a **7. táblázat**ban foglaltuk össze.

7. táblázat: A tőgygyulladás miatt selejtezett tehenekből származó veszteség

Mutató	AB csoport n=37	Illóolajos Vetramil® n=40	Vetramil® n=37
Selejtezett tehenek száma (egyed)	2	4	2
Selejtezés gyakorisága (%)	5,3%	10,8%	5,0%
Selejtezés összköltsége (Ft)	138 000	276 000	138 000
Selejtezés átlagos költsége (Ft/tehen)	3 730	7 459	3 450
		+3 730	-280

Látható, hogy az illóolajos Vetramil®-al kezelt csoportban a selejtezés aránya kétszerese a másik két csoportéhoz képest, így az ebből származó veszteség is, de azt természetesen meg kell jegyeznünk, hogy a tőgygyulladás miatti selejtezést nagymértékben befolyásolja a gyulladás okozó kórokozó is.

A Vetramil®-os készítmények hatására a veszteségekben az antibiotikus kezelésekhez képest bekövetkezett csökkenés tekinthető az alternatív kezelés bevételeinek és a felhasznált készítmények ára a kezelés költségeinek. A különböző kezelési eljárások esetében az átlagos gyógyszerköltségek alakulását a **8. táblázat** mutatja. A Vetramil®-ral kezelt csoportokban nem csak a protokoll szerinti Vetramil® kezelés 3.762 Ft-os költségét vettük bele a számításba, hanem az antibiotikus utókezelések gyógyszerköltségét is, és azt egy tehenre átlagoltuk.

8. táblázat: A gyógykezelések költségei

Mutató	AB csoport n=37	Illóolajos Vetramil® n=40	Vetramil® n=37
Átlagos gyógyszerköltség (Ft/tehen)	2 147	5 305	4 962
Különbség		+3 158	+2 815

Várakozásainknak megfelelően a Vetramil®-os kezelések átlagos gyógyszerköltsége több mint kétszerese volt az antibiotikus kezelésének.

Az antibiotikummal kezelt csoporthoz képest a bevételi és költségadatokban jelentkező különbségek ismeretében ki tudjuk számolni az illóolajos és illóolaj nélküli Vetramil®-os kezelések költség-haszon arányát, esetleges jövedelmét és megtérülését (9. táblázat).

9. táblázat: A Vetramil® tőgyinfúziók használatának gazdasági elemzése

MUTATÓK	Illóolajos Vetramil®	Vetramil®
Többlet kezelési költség (Ft/tehén)	3 158	2 815
Többletbevételek (termelési veszteség csökkenése)		
Csökkent tejtermelés miatt (Ft/tehén)	8 448	12 560
Elkülönített tej miatt (Ft/tehén)	8 229	6 407
Selejtezés költsége (Ft/tehén)	-3 730	280
Összes többletbevétel (Ft/tehén)	12 947	19 247
Jövedelem (Ft/tehén)	9 789	16 432
Költség/haszon arány	4,10	6,84
Befektetés megtérülése (%)	309,9	583,7

A Vetramil® tőgyinfúziók használatának gazdasági elemzése egyértelműen azt mutatja, hogy mind az illóolajos, mind az illóolaj nélküli Vetramil® tőgyinfúzió használata az antibiotikummal történő laktációs tőgyinfúziós kezelés sokkal jobb klinikai hatékonysága ellenére gazdaságilag megéri! Az illóolajos Vetramil® alternatív tőgyinfúzió használata esetében tehenenként közel 10 ezer Ft-os jövedelem, keletkezik, ami 4,1-es költség/haszon arányt jelent, vagyis 1 Ft kezelési költségen 4,1 Ft bevétel, azaz 3,1 Ft haszon keletkezik, ezáltal a megtérülés 310%-os (!). Az illóolaj nélküli Vetramil®-os kezelés esetén a gazdasági mutatók még kedvezőbbek, tehenenként több mint 16 ezer Ft-os jövedelem, a költség/haszon arány 6,84 és a megtérülés 584% (!).

A kísérlet hatékonysági és a gazdasági eredményei visszaigazolják azt a korábbi tudományos megállapítást (DIJKHUIZEN és MORRIS, 1997; ÓZSVÁRI, 2004), hogy a tünetek súlyossága nincs egyenes arányban a gazdasági veszteségek nagyságával. A legnagyobb kár még a klinikai tünetek megjelenése előtt, a szubklinikai fázisban, a termelési mutatók (pl. napi tejtermelés) folyamatos romlása révén keletkezik.

Mindezek alapján mind az illóolajos, mind az illóolaj nélküli Vetramil® tőgyinfúzióknak a klinikai tőgygyulladás elleni önálló alkalmazását a gyenge klinikai hatékonyságuk miatt nem javasoljuk, ugyanakkor a tejtermelésre, ezáltal a jövedelmezőségére gyakorolt kedvező hatása révén az antibiotikumos laktációs tőgykezelés kiegészítő terápiájaként, valamint szubklinikai tőgygyulladásnál, gyógyhatású készítményként való használata továbbra is indokoltnak tűnik.

5. Összefoglalás

Az alternatív tőgyinfúziók gazdasági jelentősége abban áll, hogy laktációs kezelés esetén nincs élelmezés-egészségügyi várakozási idő (ÉEVI), így jelentős tejárbevételt lehet megmenteni. A kísérletünk célja az volt, hogy hazai nagyüzemi körülmények között vizsgáljuk meg az antibiotikumos (AB), ill. az illóolaj tartalmú és az illóolaj nélküli alternatív Vetramil® tőgyinfúziók klinikai tőgygyulladás elleni alkalmazásának a tejelő tehenészetek termelési mutatóira és ezáltal jövedelmezőségére gyakorolt hatását, és a felmerülő költségek és realizálható többletbevételek alapján végezzük el az alternatív és a hagyományos, antibiotikumos kezelés gazdasági összehasonlítását, megtérülését.

A kísérletet egy átlagosan 693 tehenet fejő közép-magyarországi nagyüzemi tejelő tehenészeti telepen végeztük el 2014 júliusa és szeptembere között, amely során három csoportban (AB, illóolajos és illóolaj nélküli Vetramil®) összesen 114 tehenet vizsgáltunk. Tejmintákat gyűjtöttünk a kezelés előtt és a kezelés befejezése után, amelyekből bakteriológiai és rezisztencia vizsgálatot végeztünk és minden második tehen esetében egyedi szomatikus sejtszámot (SCC) mértünk. Vizsgáltuk a kezelést megelőző, a kezelés alatti és a kezelés utáni befejeési adatokat (napi tej, SCC, stb.), hogy nyomon lehessen követni a vizsgált készítmények hosszabb távú hatását a termelésre.

A teljes gyógyulási arány az antibiotikum használatánál volt a legmagasabb: 37 esetből 18-nál (48%), ugyanakkor az alternatív tőgyinfúzióknál jelentősen kisebb volt: 8% az illóolajosnál (37 esetből 3), ill. 10% az illóolaj nélküli készítménynél (40 kezelt tőgynegyedből 4 gyógyult). A klinikai tőgygyulladás tüneteit is leginkább az AB kezelés mérsékelte, a tőgy állapota és a kifejt tej makroszkópos képe is ebben a csoportban normalizálódott teljesen a legnagyobb arányban (43,2%, ill. 55,3%) az illóolajos (26,3%, ill. 8,1%) és az illóolaj nélküli csoporthoz (15%, ill. 12,5%) képest. Emellett az alternatív kezeléseknél több esetben (illóolajosnál 7,9%-ban, illóolaj nélkülinél 15%-ban) a tőgy makroszkópos állapotában romlást is tapasztaltunk. A klinikai tőgygyulladás miatt az AB csoport teheneinek 5,26%-a, az illóolajos csoport 10,8%-a, az illóolaj nélküli csoport 5%-a került selejtezésre. Az egyedi SCC csak az AB kezelés esetében csökkent, a kezelés előtti érték 56%-ára (átlagosan 2.198 ezer/ml-ről 1.252 ezer/ml-re), az alternatív szereknél kismértékben nőtt: az illóolajos infúzió esetében átlagosan 103%-ra (2.571 ezer/ml-ről 2.660 ezer/ml-re) és az illóolaj nélküli készítménynél 110%-ra (2.983 ezerről 3.300 ezer/ml-re). A tej elektromos vezetőképessége az SCC vizsgálat eredményével korrelál, csak az AB csoportnál volt 2 százalékpontos

csökkenés, az illóolajos csoportnál 9, az illóolajmentes csoportnál 7 százalékpontos emelkedés volt tapasztalható. A tej makroszkópos megjelenésében az illóolajos Vetramil®-t kapott csoportnál 8%-nál javulást és 19%-nál rosszabbodást, az illóolajmentes Vetramil® esetében 12,5%-os javulást és 22,5%-os súlyosbodást, az AB csoportnál kiemelkedő 55%-os javulást láttunk, ellenben megfigyelhető romlás nem volt tapasztalható. A tejmintákból kimutatott bakteriológiai vizsgálat főleg környezeti patogéneket mutattak ki, melyeknél antibiotikum-rezisztencia csak elvétve volt kimutatható.

A Vetramil® tőgyinfúziók használatának gazdasági elemzése egyértelműen azt mutatja, hogy mind az illóolajos, mind az illóolaj nélküli Vetramil® tőgyinfúzió használata - az antibiotikummal történő laktációs tőgyinfúziós kezelés sokkal jobb klinikai hatékonysága ellenére - gazdaságilag megéri! Az illóolajos Vetramil® alternatív tőgyinfúzió használata esetében tehenenként közel 10 ezer Ft-os jövedelem, keletkezik, ami 4,1-es költség/haszon arányt jelent, vagyis 1 Ft kezelési költségen 4,1 Ft bevétel, azaz 3,1 Ft haszon keletkezik, ezáltal a megtérülés 310%-os (!). Az illóolaj nélküli Vetramil®-os kezelés esetén a gazdasági mutatók még kedvezőbbek, tehenenként több mint 16 ezer Ft-os jövedelem, a költség/haszon arány 6,84 és a megtérülés 584% (!).

Mindezek alapján mind az illóolajos, mind az illóolaj nélküli Vetramil® tőgyinfúzióknak a klinikai tőgygyulladás elleni önálló alkalmazását nem javasoljuk, ugyanakkor a tejtermelésre, ezáltal a jövedelmezőségére gyakorolt kedvező hatása révén az antibiotikumos laktációs tőgykezelés kiegészítő terápiájaként, valamint szubklinikai tőgygyulladásnál gyógyhatású készítményként való használata továbbra is indokoltnak tűnik.

6. Summary

The economic significance of alternative intramammary infusions arises from the fact that there is no milk withdrawal period for lactation therapy, hence significant sales of milk can be saved. The experiment was designed to study the efficacy of the usage of intramammary infusion with antibiotic (AB), alternative Vetramil® infusion with essential oil content and alternative Vetramil® intramammary infusion without essential oils for clinical mastitis. The economic comparison of conventional and alternative intramammary infusions were carried out on the basis of the farms production indicators, cost and revenue items, thus their impact on the profitability.

The experiment was conducted in a large-scale dairy farm with average of 693 milking cows in Central Hungary between July and September of 2014. Three groups of cows (AB, Vetramil® with and without essential oils) were set up, a total of 114 cows were tested. Milk samples were collected before and after the clinical mastitis treatment and bacterial and resistance tests was carried out and for every second sample somatic cell count (SCC) was measured. We examined the milk yields data before the treatment, during the treatment and after the treatment (daily milk, SCC, etc..) in the purpose of monitoring the long-term production impact of the examined drugs.

The total recovery rate was the highest in the case of antibiotics: 37 cases out of 18 (48%), the ratio in the case of alternative intramammary infusions were significantly lower: 8% for Vetramil® with essential oil (3 out of 37 cases), and 10% of the essential oil-free formulation (4 out of 40). The clinical signs of clinical mastitis were mostly mitigated by AB, the condition of the udder and the milk's macroscopic appearance was also completely normalized in this group in the largest proportion (43.2%, and 55.3%), compared to those in the group treated with Vetramil® with the essential oil (26.3% and 8.1%) and those in the group treated Vetramil® without essential oil (15% and 12.5%). In addition, in several cases the use of Vetramil® infusions deteriorated the udder clinical symptoms (7,9% for essential oil and 15% for oil-free formulation). Because of the clinical mastitis in the group of AB 5,26%, in the essential oil group 10,8% and in the non-essential oil group 5% of the cows were culled. Individual SCC was decreased only in the group where AB was used to 56% (from 2,198 thousand/ml to 1252 thousand/ml), while in the groups where the alternative udder infusions were administered the individual SCC values slightly increased to 103%

(from 2571 thousand/ml to 2,660 thousand/ml) in Vetramil® with essential oil group and to 110% (from 2,983 thousand to 3,300 thousand/ml) in the group with essential oil-free product. The SCC test results correlated the electrical conductivity of milk, only in group AB were 2 percentage points decrease, in the group treated with essential-oil Vetramil® 9 percentage points, in essential oil-free group 7 percentage points increase was observed. In the macroscopic appearance of the milk there was a 8% improvement and a 19% deterioration in the group Vetramil® with essential oil, 12,5% improvement and 22,5% aggravation in the essential oil-free Vetramil® group, and 55% of the group AB there was a prominent improvement we have seen and we could not observe deterioration in the group. Bacteriological examination detected from milk samples revealed mainly environmental pathogens for which antimicrobial resistance was rarely detected.

Economic analysis of using Vetramil® intramammary suspension clearly shows that the use of all the Vetramil® with essential oils and Vetramil® without essential oils, despite much better clinical efficacy of the antibiotic treatment of mastitis during lactation, economically worth it! The use of essential oil Vetramil® generated nearly 10 thousands HUF income for a cow on average, which represents an 4.1 cost/benefit ratio, that is 4,1 HUF income for 1 HUF treatment cost, i.e. 3.1 HUF benefit arises therefore 310% is the return (!). In the case of treatment with essential oil-free Vetramil® the economic indicators are even better, there is 16 thousands HUF income for a cow on average, the cost/benefit ratio is 6,84 and the return is 584% (!).

Based on the above, both the Vetramil® containing essential oils and the essential oil-free Vetramil® intramammary infusions application by itself for clinical mastitis is not recommended. However, by putting a positive effect on the milk production and the profitability, the using of Vetramil® alternative intramammary infusions are still appears justified as complementary therapy for antibiotic treatment of clinical mastitis, and as pharmaceutical composition against subclinical mastitis.

7. Irodalomjegyzék

1. ALLEN K.L.- MOLAN P.C. (1997): The sensitivity of mastitis-causing bacteria to the antibacterial activity of honey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1997, Vol. 40: 537-540.
2. ALLEN K.L.- MOLAN P.C.- REID M. (1991): A survey of the antibacterial activity of some New Zealand honeys. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 43, 817-822.
3. BALTAY J. – JÁNOSI SZ. (2001): Összefüggések a tehenek egyedi elegytejének Fossomatic módszerrel mért és tőgynegyed tejének California Mastitis Test módszerrel meghatározott szomatikus sejtszáma között. *Magy. Áo. Lapja*, 123:596-599.
4. BANG L.M.- BUNTING C.- MOLAN P. (2003): The effect of dilution on the rate of hydrogen production in honey and its implications for wound healing. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 9, 267-273.
5. BAR, D.- TAUER, L. W.- BENNETT, G.- GONZÁLEZ, R. N.- HERTL, J. A.- SCHUKKEN, Y. H.- SCHULTE H. F.- WELCOME, F. L.- GRÖHN, Y. T. (2008): The Costs of Generic Clinical Mastitis in Dairy Cows as Estimated by Using Dynamic Programming. *J. Dairy Sci.* 91:2205-2214.
6. BARNA R. (2008): A tőgygyulladás okozta gazdasági károk számszerűsítése holstein-fríz tehenészetekben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék, Budapest, 33.
7. BÍRÓ, O. – ÓZSVÁRI, L. (2006): Állategészségügyi gazdaságtan. Egyetemi jegyzet. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék. Budapest, 170.
8. BLOSSER, T. H. (1979): Economic Losses from and the National Research Program on Mastitis in the United States. *J.Dairy Sci.* 62:119-127.
9. BLOWEY R. W.(1986): An assessment of the economic benefits of a mastitis control scheme. *The Veterinary Record*, 119: 551-553.
10. BROWNING, J.W.- BRIGHTLING, P.- BARTON, M.- GAMEIN, NICHOLLS, T. J. (1994): Strategies for mastitis control: dry cow therapy and culling. *Australian Veterinary Journal*, Volume 71, Issue 6, pages 179–181.
11. CREEMERS, T. and BOSMA, W.J. (2006): Honey based wound ointment for wound healing and skin disorders with animals. *Dier en Arts*, April 2006.
12. CSORBA, CS.- KOCSIS, L.- ABONYI, T.- BOZZAY, L.- TÓTH, E.- ÓZSVÁRI, L. (2007): Az OrbeSeal® tőgyinfúzióval kombinált szárazraállítás tapasztalatai egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 2007/4, 214-218.

13. DE ROOSTER, H.- DECLERCQ, J.- VAN DEN BOGAERT, M. (2008): Honey for wound care: myth or science? Part 1: literature overview. *Flemish Veterinary Magazine*, 2008/78.
14. DIJKHUIZEN A. et al. (1997): Economic impact of common health and fertility problems. 41-55.p. In: DIJKHUIZEN A.A. - MORRIS R.S. (Ed.): Animal Health Economics. Sydney: University of Sydney, 306 p.
15. Európai Parlament 853/2004/EK rendelete, III. melléklet IX. szakasz. Útmutató a tej és tejtermékek előállításának jó higiéniai gyakorlatához (2009), p.53.
URL:<http://lelismiszerlanc.kormany.hu/download/7/eb/40000/Tejterm%C3%A9kek%20g hp.pdf> Letöltve: 2014.10.29.
16. FODOR I. (2011): Nagy létszámú tejlő szarvasmarha telepeken előforduló főbb megbetegedések okozta gazdasági veszteségek. TDK. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 43.
17. FRENCH V.M.- COPER R.A.- MOLAN P.C. (2005): The antibacterial activity of honey against coagulase negative staphylococci. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 56, 228-231.
18. FVM (2002): Az állati eredetű élelmiszerekben előforduló, egészségre ártalmas maradékanyagok monitoring vizsgálati rendjéről. 10/2002. (I. 23.) FVM rendelet
URL: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=64414.261168 Letöltve: 2014.10.24.
19. GULYÁS, L. (2002): A nyers tej szomatikus sejtszáma befolyásoló néhány biológiai és környezeti tényező vizsgálata. Doktori (PhD) dolgozat. NymE-MÉK, Állattenyésztési Intézet, Mosonmagyaróvár, 157.
20. HALASA, T.- NIELEN, M.- DE ROOS, A. P. W.- VAN HOORNE, R.- DE JONG, G.- LAM, T. J. G. M.- VAN WERVEN, T.- HOGVEEN, H. (2009): Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *Journal of Dairy Science* 92:599-606.
21. HARASZTI, J.- ZÖLDÁG, L. (1993): V. rész, 4. fejezet: A tejmirigy gyulladása, Mastitis. HARASZTI, J.- ZÖLDÁG, L.: A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 781-782.
22. HOUWERS, D.J. (2011): On using a combination of honey and propylene glycol to treat otitis externa and chronic wounds/fistulas. *Dier en Arts*, September.
<http://www.vetramil.com/new/sites/default/files/Article%20Vetramil%20Auris.pdf>
Letöltve: 2014.10.31.
23. KRISTENSEN, E.- ØSTERGAARD, S.- KROGH, M. A.- ENEVOLDSEN, C. (2008): Technical Indicators of Financial Performance in the Dairy Herd. *J.Dairy Sci.* 91: 620-631.

24. LEBLANC, S. J.- LISSEMORE, K. D.- KELTON, D. F.- DUFFIELD, T. F.- LESLIE, K. E. (2006): Major Advances in Disease Prevention in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 89: 1267-1279.
25. MAGYAR ÁLLATORVOSI KAMARA (2011): Állományegészségügyi felügyeleti terv állattartó telepekre 6. melléklet, p.34.
http://maok.hu/content/common/attachments/aft_elfogadott_konyv_111012.pdf
Letöltés: 2014.10.29.
26. MARKUS, G. (2001): A tejelő tehenek tőgygyulladásai II. *Mezőhír Mezőgazdasági Szaklap*, 2011/08.
URL: <http://mezohir.hu/mezohir/2001/08/a-tejelo-tehenek-togygyulladasi-ii/>
Letöltés időpontja: 2014.10.19.
27. MOLAN, P. (2001): Why honey is effective as a medicine. 2. The scientific explanation of its effects. *Bee World*, Vol. 82, 22-40.
28. MPHANDE, A.N.G.- KILLOWE, C.- PHALIRA, S.- WYNN JONES, H.- HARRISON, W.J. (2007): Effects of honey and sugar dressings on wound healing. *Journal of Wound Care*, Vol.16.
29. NAHED M. WAHBA - NEVEEN A.- EL NISR-SAYED, S.M. - ABDELLAH M. R. ABDEL-HAFEEZ, M. M. - AAMER, A. A. (2011): Intramammary Honey Infusion: A New Trend in the Management of Bovine Subclinical Mastitis. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol.:10 Issue: 20, 2740-2744.
30. OVERGAAUW, P.A.M. AND KIRPESTEIJN, J. (2005): Honey for the treatment of skin wounds. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, Vol. 16.
31. ÓZSVÁRI L. (2004): Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. PhD értekezés. SZIE-GTK, Gödöllő, Vállalatgazdaságtani Intézet, 145.
32. ÓZSVÁRI, L. – GYÖRGY K. - ILLÉS B. Cs. – BÍRÓ O. (2003): A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Áo. Lapja*, 125. 273-279.
33. RADOSTITS, O.M. (ed.) (1989): *Veterinary Medicine* 7th edition. London: Bailliere Tindall. 752.
34. RAFAI, P.- BRYDL, E.- NAGY, Gy. (2003): A sertés-, a szarvasmarha- és a házityúktartás higiénája és állomány-egészségtana. Budapest: Agroinform Kiadó, 274-298.
35. SEEGER, H.- FOURICHON, C.- BEAUDEAU, F. (2003): Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 34: 475-491.
36. STEENEVELD, W.- VAN WERVEN, T.- BARKEMA, H. W.- HOGVEEN, H. (2011): Cow-specific treatment of clinical mastitis: An economic approach. *J.Dairy Sci.* 94:174-188.

37. SZERÉMI Z. (2007): Egy tejelőtehenészet termelési mutatóinak, állat-egészségügyi helyzetének és gyógyszerfelhasználásának összehasonlító vizsgálata. Szakdolgozat/TDK. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék. Budapest, 43.
38. TONKS A.- COOPER R.A.- PRICE A.J.- MOLAN P.C.- JONES K.P. (2001). Stimulation of TNF- α release in monocytes by honey. *Cytokine* 14, 240-242.
39. VARSHNEY J.P.- NARESH R.(2005): Comparative efficacy of homeopathic and allopathic systems of medicine in the management of clinical mastitis of Indian dairy cows. *Homeopathy*, 94, 81–85.
40. WILLIAMSON J.H.-WOOLFORD M.W.- DAY A.M. (1995): The prophylactic effect of a dry-cow antibiotic against *Streptococcus uberis*. *New Zealand Veterinary Journal*, Volume 43, Issue 6, 228-234.

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Ózsvári Lászlónak a kísérlet során és a dolgozat megírása közben nyújtott segítségét.

Köszönettel tartozom a Medicus Partner Kft.-nek, hogy lehetővé tette a kísérlet lebonyolítását, Dr. Speidl Szilviának, valamint a telepen dolgozóknak, különösen Dr. Kiss Tamás állatorvosnak, a kísérlet során nyújtott önzetlen segítségükért, és természetesen a családomnak a türelmükért és a támogatásukért.