

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

**Nagy létszámú tejelő szarvasmarha telepeken előforduló főbb megbetegedések
okozta gazdasági veszteségek**

Economic losses due to main diseases in dairy herds

Készítette: Fodor István

5. évf. állatorvostan hallgató

Témavezető: Dr. Ózsvári László

tanszékvezető, egyetemi docens

Budapest

2011.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1 Tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek	4
2.1.1 A tőgygyulladás előfordulása.....	4
2.1.2 Tőgygyulladást okozó főbb mikroorganizmusok	5
2.1.2.1 <i>Fertőző kórokozók</i>	5
2.1.2.2 <i>Környezeti patogének</i>	6
2.1.3 A tőgygyulladás okozta gazdasági veszteségek.....	6
2.1.3.1 <i>Csökkent tejárbevétel</i>	6
2.1.3.2 <i>A tőgygyulladás kezelésének költségei</i>	9
2.1.3.3 <i>Selejtezés és üszőbeállítás költsége</i>	11
2.1.3.4 <i>Az elhullás miatti veszteség</i>	12
2.2 Szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek.....	12
2.2.1 A vemhesség gazdasági értéke és az ellési arány	13
2.2.2 A két ellés közti idő és az üres napok számának jelentősége	14
2.2.3 A termékenyítés gazdasági vonatkozásai.....	16
2.2.4 Szaporodásbiológiai megbetegedések.....	17
2.2.5 A szaporodásbiológiai kezelések költsége	18
2.2.6 Az idő előtti selejtezés költsége	18
3. SAJÁT VIZSGÁLATOK	20
3.1 Anyag és módszer	20
3.1.1 Tőgygyulladás miatti veszteségek számítása	20
3.1.2 A szaporasági zavarok miatti veszteségek számítása	22
3.1.3 A számításokhoz felhasznált termelési és ár adatok	23
3.2 Eredmények és megbeszélés	23
3.2.1 Tőgygyulladás miatti gazdasági veszteségek.....	23
3.2.2 Szaporasági zavarok okozta gazdasági veszteségek	27
4. ÖSSZEFOGLALÁS.....	32
5. MELLÉKLETEK.....	33
6. SUMMARY	35
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	36
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	41

1. BEVEZETÉS

Napjainkban egyre inkább kiéleződik a verseny a hazai és a külföldi tejtermelők között. A magyar tejelő szarvasmarha telepek csak úgy képesek fennmaradni, ha termelésük hatékonyságát, ezáltal gazdaságosságát folyamatosan javítják. A telepek jövedelmezőségét az állat-egészségügy színvonala döntően befolyásolja, ezért célszerű felderíteni az állományszinten legnagyobb veszteségeket okozó betegségeket, és a gazdasági károk számszerűsítésével lehetőség nyílik a bevezetni kívánt állat-egészségügyi intézkedési csomag költség-haszon elemzésére. Ebben a feladatban az állatorvosnak kulcsfontosságú szerepe van. Az elmúlt évtizedek kutatásai és felmérései azt mutatják, hogy a legnagyobb gazdasági veszteségeket a tőgygyulladások és a szaporodásbiológiai zavarok okozzák.

Azért választottam ezt a témát, mert a diploma megszerzése után a szarvasmarha ágazatban szeretnék elhelyezkedni, és úgy gondolom, hogy a tudásom elmélyítésében nagy segítséget nyújt, ha egy ilyen témájú dolgozatot elkészítek, de legalábbis olyan alapokat fektet le, amire aztán később jól lehet építkezni.

Jelen kutatás célja az volt, hogy számszerűsítse a nagy létszámú tejelő szarvasmarha telepeken előforduló főbb betegségek, vagyis a tőgygyulladás és a szaporodásbiológiai zavarok okozta gazdasági veszteségeket. A szarvasmarha-tartás gazdasági vállalkozás, ezáltal az egyes állatokra gazdasági szemmel tekintünk, vagyis teljesen más az állatoz való hozzáállás, mint egy kisállatpraxisban. Utóbbiban az adott állat gyógyulásáért (ha a gazdi is úgy akarja és a költségeket is hajlandó állni), mindent megtesz az állatorvos, ezzel szemben a szarvasmarhák gyógyítása elsősorban attól függ, hogy a betegség kezelése a gazdaság számára milyen határokig éri meg. Mindez döntő szerepet játszott abban, hogy az utóbbi évtizedekben a kuratív munkáról a hangsúly a betegségek prevenciójára tevődött át.

A megelőző intézkedések széleskörű elterjedése ellenére bizonyos megbetegedések továbbra is nagy gyakorisággal jelentkeznek a tejelő telepeken. Első helyen kell említenünk a tőgygyulladás klinikai és - pénzügyileg ennél jelentősebb - szubklinikai formáját, amelyeknek telepi szempontból sokrétű anyagi vonzatai vannak. A tőgygyulladás mellett az állatok megfelelő szaporodásbiológiai állapota is alapvető jelentőséggel bír a telep jövedelmezősége szempontjából. Tejtermelés csak akkor van, ha az üszők a megfelelő életkort elérve leellenek, ezenfelül a nőivarú borjak a telep számára az üszőutánpótlást is biztosítják. A tehenek tejtermelését és borjúkihozatalát (egy tehenre jutó borjúszületések száma évente) a két ellés közti idejük és az üres napjaik száma alapjaiban meghatározza. Dolgozatom a tőgygyulladás és a szaporodásbiológiai zavarok gazdasági

vonatkozásait, ezek ok-okozati összefüggéseit és tényezőit mutatja be részleteiben. A témában rendelkezésre álló külföldi irodalom nagyon bőséges, főleg amerikai, holland és svéd kutatók jeleskednek számos kutatással ezen a területen, de hazai források is fellelhetőek az elmúlt 10 évben. Munkám során elsősorban külföldi szerzők cikkeire támaszkodtam, ezek közül is elsősorban az utóbbi néhány évben megjelentekre támaszkodik, hogy amennyire csak lehet, aktuális információkat tartalmazzon.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek

A tőgygyulladás (mastitis) a fejlett országok tejelő tehenészetekben előforduló leggyakoribb és legköltségesebb megbetegedés (SEEGERS et al., 2003). Multifaktoriális oktanából következően számos kockázati tényező vehet részt a kialakulásában, ami az ellene irányuló védekezést megnehezíti. Ráadásul az állat számos termelési paraméterére hatást gyakorol, telepi szinten jelentős profitcsökkenést okozva. Ez részben meg nem keresett bevételként (tehát veszteségként), részben pedig a kezelésre és a kontrollra fordított összeg révén valódi költségként jelentkezik (HUIJPS et al., 2010; LEBLANC et al., 2006; ØSTERGAARD et al., 2005; SEEGERS et al., 2003, VALEEVA et al., 2007).

Ahhoz, hogy a tőgygyulladás gazdasági hatásait elemezni tudjuk, először szükség van az egészséges állapot meghatározására. Ezt a szakirodalomban elsősorban a tej milliliterenkénti szomatikus sejtszámával (a továbbiakban SCC) fejezik ki, mely az egészséges teheneknél a laktáció jelentős részében 50 ezer sejt/ml alatt van. Ellés után azonban megfigyelhető egy SCC-csúcs, mely attól függetlenül jelentkezik, hogy az állat fertőzött-e vagy sem, ezért ekkor az elsőborjasoknál a legfeljebb 175 ezer sejt/ml, többször elletteknél a legfeljebb 200 ezer sejt/ml tejet termelő állatokat egészségesnek tekintjük (HAGNESTAM-NIELSEN et al., 2009; HALASA et al., 2009). Klinikainak nevezzük a tőgygyulladást, ha fizikális vizsgálattal a tőgyön vagy a tej jellegében elváltozás észlelhető; ha klinikai tüneteket nem okoz a mastitis, de a tej szomatikus sejtszáma tartósan az egészségesre jellemző határ fölé emelkedik, a betegséget szubklinikainak tekintjük (RAFAI et al., 2003).

2.1.1 A tőgygyulladás előfordulása

A klinikai formát a gyakorlatban a fejősök ismerik fel a fejőállásokban. A szubklinikai tőgygyulladás felismerése kevésbé hatékony, ugyanis nem rendelkezik olyan könnyen felismerhető tünetekkel, mint a klinikai esetek. Ezért ennek megállapítása érdekében a tej szomatikus sejtszámát a helyszínen a California Mastitis Test (CMT) segítségével becslik, illetve laboratóriumban pontos és precíz módon sejtszámlálóval határozzák meg (RAFAI et al., 2003; WOLFOVÁ et al., 2006).

Az egyes kutatások a tőgygyulladás állományon belüli előfordulási arányáról sokszor jelentősen eltérő eredményt mutatnak. Az összehasonlíthatóság érdekében érdemes ezt a paramétert tehenre és időegységre megadni (tehát pl.: eset/tehen/év). Az eltérő eredményekre adott magyarázat elsősorban a vizsgálati tervben (mit tekintenek kórosnak, detektálás hatékonysága) és az eltérő

telepi körülményekben keresendő. Klinikai mastitiszes esetek tehenenkénti éves előfordulási aránya 0,23 és 0,94 között változik (BARBERG et al., 2007; ØSTERGAARD et al., 2005; WOLFOVÁ et al., 2006). Klinikai és szubklinikai esetek összesen a tőgynegyedek legalább 24%-át, illetve a tehenek körülbelül 30%-át érintik az egyes kutatások szerint (BLOSSER, 1979; ÓZSVÁRI, 2004; VARGA, 2003). WOLFOVÁ et al. (2006) szerint a klinikai tőgygyulladás az esetek 1,8%-ában a tehen összes tőgynegyedére kiterjed.

2.1.2 Tőgygyulladást okozó főbb mikroorganizmusok

Mivel a legtöbb szerző alapvetően fertőző és környezeti patogéneket különít el, dolgozatomban én is ezt a felosztást követem. A fertőző kórokozók egyik állatról a másikra képesek terjedni, így a fejési higiénia hiányosságainak nagy szerepe van állományon belüli szóródásukban. A környezeti patogének ezzel szemben az állatok tartási helyéről kiindulva fertőzik a tőgyet, tehát ezeknek nemcsak a laktáció során, hanem a szárazonállás alatt is ki vannak téve a tehenek. Ezenkívül megkülönböztetünk ún. átmeneti jellegű kórokozókat (pl.: *Streptococcus dysgalactiae*), amelyek mindkét módon képesek tőgygyulladást kialakítani (EBERHART, 1986; RAFAI et al., 2003).

2.1.2.1 Fertőző kórokozók

Hazánkban az egyik legsúlyosabb tőgyegészségügyi problémát a *Staphylococcus aureus* okozza. A klinikai mastitis esetek legalább 30%-át, a szubklinikai tőgygyulladásnak pedig legalább 40%-át ez a kórokozó idézi elő (SIMON et al., 2000). Eltérő virulenciájú törzsei léteznek, melyek járványtani veszélyeztető képessége különböző. Az elterjedtségén túl azért ekkora jelentőségű az általa okozott fertőzés, mert ha a megfelelő tehenek a megfelelő kezelésben az előírás szerinti időtartamig részesülnek, akkor is csupán 50% a laktáció idején fennálló perzisztens *Staph. aureus* mastitis gyógyulásának valószínűsége. SWINKELS et al. (2005) szerint üszőknél napi 1,4 kg, tehenek esetében napi 2,1 kg tejhozam-csökkenést okoz, ill. a termelt tej SCC-je átlagosan 550 ezer sejt/ml.

A *Streptococcus agalactiae* elsősorban a fertőzés miatt bekövetkező tejmenyiség-csökkenés révén okoz komoly veszteségeket. A többi fertőző kórokozó közül az *Arcanobacterium pyogenes* esetében kiemelendő, hogy a következő laktáció tejhozamát 48%-kal csökkenti, valamint az általa megbetegített tehenek 80%-a tőgyegészségügyi okból leselejtezésre kerül, így az *A. pyogenes* okozta fertőzés esetenként háromszor nagyobb veszteséget okoz a többi kórokozóhoz képest (RAFAI et al., 2003; ÓZSVÁRI, 2004).

2.1.2.2 Környezeti patogének

A tartástechnológiai hiányosságok, ill. a fertőző kórokozók állományszintű visszaszorítása lehetőséget teremt a bélsár eredetű kórokozóknak a környezetből a tőgyre, onnan pedig a nyitott bimbócsatornán át a tőgy állományába jutására. A tejtermelés növekedésével és az idült szubklinikai mastitisek előfordulásának csökkenésével együtt jelentőségük nő.

A coliform baktériumok többnyire heveny vagy túlheveny, ún. endotoxin mastitist idéznek elő, mely az állatok elhullása révén jelentős gazdasági kárt okoz. Az endotoxin mastitis okozta elhullások ellen vakcinákkal is védekezhetünk, mely a súlyos klinikai tőgygyulladások előfordulását is csökkenti (LEBLANC et al., 2006). Enyhébb esetben a fertőzés csak kismértékű SCC emelkedést okoz, ami pár nap alatt nyom nélkül gyógyul. ÓZSVÁRI (2004) becslése alapján fertőzött tehenenként 43 951 Ft (172,4 USD) veszteséggel jár a coliformok okozta tőgygyulladás. Az *Enterobacteriaceae* család képviselőin kívül Gram- pozitív környezeti patogének, élesztőgombák, sőt egyes esetekben algák (*Prototheca zopfii*) is okozhatnak tőgygyulladást (RAFAI et al., 2003; ÓZSVÁRI, 2004).

2.1.3 A tőgygyulladás okozta gazdasági veszteségek

2.1.3.1 Csökkent tejárbevétel

A tejárbevétel-csökkenés teszi ki a tőgygyulladás okozta teljes veszteség kétharmadát (ÓZSVÁRI, 2004; WOLFOVÁ et al., 2006). Hozzájárul a csökkent tejtermelésből eredő veszteség, az elkülönített tejmenyiség és a tejminőség romlása miatti bevételkiesés.

A tejárbevétel-kiesés legnagyobb részét a csökkent tejtermelésből eredő veszteség teszi ki. Az **1. táblázat** az egyes kutatások által kimutatott éves tehenenkénti tejhozam-csökkenést mutatja.

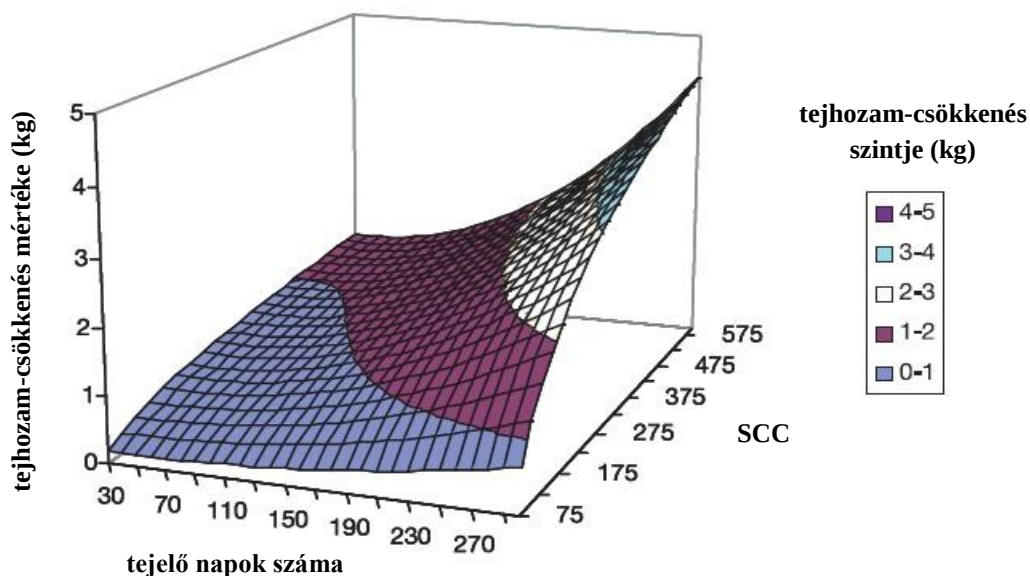
1. táblázat: Éves tehenenkénti tejhozam-csökkenés mértéke

KUTATÁS	VESZTESÉG (KG/TEHÉN/ÉV)
BLOSSER, 1979	386
MCNAB- MEEK, 1991	170
ÓZSVÁRI, 2004	211
ØSTERGAARD et al., 2005	385

A tőgygyulladásból eredő tejtermelés-csökkenés mértéke függ a gyulladás súlyosságától. Ezt nemzetközi megállapodás alapján a termelt tej szomatikus sejtszáma (SCC) alapján határozhatjuk meg; 50 ezer sejt/ml SCC alatt a tőgy egészségesnek tekinthető, tehát az ilyen tejet termelő állatoknál veszteséggel nem kell számolnunk. Irodalmi becslések alapján 50 ezer/ml-től kezdődően az SCC minden megkétszereződése az elsőborjas tehenek esetében átlagosan napi 0,4

kg-mal, a többször elletteknél 0,6 kg-mal csökkenti a tejhozamot, legnagyobb veszteséget a laktáció végén okozva (HALASA et al., 2009; SEEGERs et al., 2003).

1. ábra: Az SCC, a laktációs stádium és a termelt tej mennyiségének csökkenése közötti összefüggés



Forrás: SEEGERs et al., 2003.

A napi tejvesztesség mértéke nem csupán a tej SCC-jétől függ, hanem attól is, hogy a tehén hányadik laktációban és annak melyik stádiumában van (**1. ábra**). A többször ellett tehenek esetében, valamint a laktáció későbbi szakaszán jelentkezik a legnagyobb hozamcsökkenés, ezért a szubklinikai mastitist megelőző intézkedéseknek elsősorban ezekre az állatokra kell összpontosítaniuk. HAGNESTAM-NIELSEN et al. (2009) szerint 500 ezer sejt/ml SCC-nél az elsőborjas tehenek esetében a tejtermelés-csökkenés 3-9%-os, míg többször ellettek esetében akár a 18%-ot is elérheti! Ráadásul az állományban nagyobb arányt képviselnek a többször ellett tehenek, ezért a telepi szintű tejtermelés-csökkenés jelentős részéért ezek az állatok felelősek. A magas tejhozam az SCC alábecslését eredményezi, ezt a jelenséget a szakirodalomban hígító hatásnak nevezik. Gazdasági elemzések esetében fontos lehet a hígító hatással történő korrekció, ugyanis enélkül az eredmények nem lesznek pontosak, a hozamcsökkenést túlbecsüljük (BLOSSER, 1979; HALASA et al., 2009; LEBLANC et al., 2006; SEEGERs et al., 2003). A tejtermelés-csökkenésből eredő veszteségek számításánál azt is figyelembe kell vennünk, hogy minden egyes kg meg nem termelt tej fél kg tejelő koncentrátum megmaradásával jár (ÓZSVÁRI, 2004).

A termelt tej SCC-je gyakorlati körülmények között már a fejőházban becsülhető California Mastitis Test (CMT) segítségével. Ennek eredménye és a tejhozam veszteségek összefüggéseit

mutatja be a **2. táblázat**. A táblázat adatai alapján minél magasabb a tej CMT alapján becsült SCC-je, annál nagyobb a tőgygyulladás okozta veszteség.

2. táblázat: Tejhozam-veszteségek és a CMT eredményének összefüggése

TEJHOZAM-CSÖKKENÉS	CMT EREDMÉNYE			
	kétes	+	++	+++
GRAY- SCHALM, 1962 (%)	6	10	16	24,5
FORSTER et al., 1967 (%; kg/negyed/nap)	9(0,42)	19,5(0,95)	31,8(1,72)	43,4(2,33)
NATZKE et al., 1965 (kg/negyed/fejés)	NA	0,19	0,29	0,67

NA: nincs adat

Forrás: BLOSSER, 1979. nyomán

A tőgygyulladás kezelésére leggyakrabban különböző antibiotikum készítményeket használnak. A kezelt tehenek teje csak az élelmezés-egészségügyi várakozási idő (É.E.V.I.) lejártával kerülhet bele a fogyasztói tejbe. Ezért a tehenek kezelését dokumentálni kell, ellenkező esetben a tejbe antibiotikum maradékanyagok kerülnek, az ilyen tejet pedig a feldolgozók nem veszik át. Az É.E.V.I. alatt termelt tejet megsemmisítik vagy a borjakkal megitatják. Utóbbi módszerrel a tejpótló táp árának egy részét meg lehet spórolni, ezzel a mastitis költségét is csökkentve, mégis többen ellenzik, ugyanis magában hordozza különböző fertőző betegségeket, különösen a Johnne-betegség és a salmonellosis- átadásának veszélyét (BLOSSER, 1979; MCNAB-MEEK, 1991; SWINKELS et al., 2005). Az egyes kutatások az elkülönített tejmenyiségből származó veszteséget eltérő mértékűnek találták (**3. táblázat**).

3. táblázat: Az elkülönített tejből származó veszteség

KUTATÁS	VESZTESÉG (USD/TEHÉN/ÉV)
DOBBINS, 1977	7,72
BLOSSER, 1979	12,88
ÓZSVÁRI, 2004	26,9
WOLFOVÁ et al., 2006	39 ^a
CHA et al., 2011	20 ^b

^a: euró/tehén/év; ^b: az összeg USD/eset egységben van megadva

A tejárbevétel-csökkenésből származó veszteség 4,5%-át a fertőzés miatti minőségromlás, tehát a telepi elegytej túl magas SCC-je okozza. A legtöbb országban a gazdákat úgy ösztönzik a jó tőgyegészségügyi menedzsmentre és a minél kifogástalanabb minőségű tej termelésére, hogy minőségi prémiumot állapítanak meg a tej szomatikus sejtszáma alapján. Hazánkban jelenleg extra minőségűnek számít a 100 ezer sejt/ml-nél alacsonyabb SCC-jű tej, de ez a határ országonként különbözhet (ÓZSVÁRI, 2004; VALEEVA et al., 2007).

2.1.3.2 A tőgygyulladás kezelésének költségei

BAR et al. (2008) szerint a klinikai tőgygyulladásos esetek teljes költségének közel 30%-át a betegség kezelésének költségei teszik ki. Ez az állatorvosi szolgáltatás díjából, a gyógyszerköltségből és a gazdálkodó többlet munkaidejének árából adódik össze.

Az állatorvos a tejelő szarvasmarha telepeken gyógyító (kuratív) és (preventív) munkát végez, amelynek jelentős gazdasági hatása van, nagymértékben befolyásolja a telep jövedelmezőségét. Az állatorvos munkájáért megfelelő bérezésben részesül. ÓZSVÁRI (2004) szerint az állatorvosi szolgáltatás olyan termelési folyamat, amely bizonyos „inputokat” (pl.: gyógyszerek, vakcinák, munkaidő) használ fel, hogy bizonyos „outputokat” állítson elő. Az „output” a betegségek által okozott veszteségek csökkentése. Az állatorvosi tőgyegészségügyi szolgáltatás költségeit a **4.táblázat** szemlélteti.

4. táblázat: Az állatorvosi munkadíjak alakulása

KUTATÁS	MÉRTÉKEGYSÉG	SZOLGÁLTATÁS KÖLTSÉGE
NATZKE, 1976	USD/tehen/év	0,62
DOBBINS, 1977		7,2
BLOSSER, 1979		1,97
WOLFOVÁ et al., 2006	euró/tehen/év	14,73
DE GRAVES- FETROW, 1993	a teljes veszteség %-os arányában, gyógyszerköltséggel együtt	27
NIELSEN, 1994		46
KOSSAIBATI- ESSLEMONT, 1997		34
WOLFOVÁ et al., 2006		12-25

Forrás: BLOSSER, 1979., DOBBINS, 1977. és WOLFOVÁ et al., 2006. nyomán saját szerkesztés

Azokon a telepeken, ahol fix munkabérrel alkalmaznak állandó állatorvost (mint hazánkban általánosan), e mutatót nem veszik figyelembe a veszteségek számításánál, ugyanis ez esetben az állatorvos bérezése nem függ a tőgygyulladás előfordulási gyakoriságától (ÓZSVÁRI, 2004).

Számos módon lehet kezelni a klinikai mastitist. A módszerek különböznek az antimikrobiális spektrumukban, a beadás módjában, a hatás időtartamában, a kezelés sikerességének valószínűségében, valamint a velük járó költségben, ezért a módszer megfelelő megválasztása alapvető a kezelés gazdaságosságát illetően. A kezelés történhet kizárólag antibiotikummal, antibiotikum és nem szteroid gyulladáscsökkentő kombinációjával, de az is előfordulhat, hogy a gazdaságilag optimális döntés az állat azonnali selejtezése. A gyógyulás valószínűsége függ a tőgygyulladás kórokozójától, az alkalmazott kezeléstől, illetve egyéb, ún. „tehéntől függő tényezőktől” (pl.: laktáció száma, SCC). Mivel a tejelő tehenészet egy gazdasági vállalkozás, ezért a kezelési módszer megválasztásában nagy szerepe van az adott módszer alkalmazásának költség-haszon elemzésének (BARKEMA et al., 2006; STEENEVELD et al., 2011).

WOLFOVÁ et al. (2006) szerint a klinikai tőgygyulladásos esetek 97%-át kezelték antibiotikummal. Ennek költsége azonban telepenként jelentősen különbözött a következő tényezők miatt:

- a klinikai mastitis eltérő súlyossága: azon esetek aránya, melyben mind a négy tőgynegyed érintett volt, az összes eset 0,15-8%-át tették ki;
- a megbetegedés átlagos hossza: 5,4-8,9 nap;
- a kezelés intenzitása: az összes eset 37-99%-ánál használtak csupán egyféle gyógyszert.

STEENEVELD et al. (2011) azt emeli ki, hogy a tőgygyulladás intenzívebb kezelése a tejtermelés-veszteséget és a selejtezés költségét csökkenti, de az ezekből eredő haszon nem ellensúlyozza a többletköltségeket (antibiotikum, elkülönített tej, munka).

Antibiotikumot használhatunk szubklinikai fertőzés kezelésére is. Ha ezzel a klinikai mastitis esetek egy részét megelőzzük és csökkentjük a fertőzés átvitelének esélyét az egészséges egyedekre, akkor ez hosszú távon az antibiotikum-felhasználás csökkenésével jár (SWINKELS et al., 2005).

A gyógyszerköltség a tőgygyulladás okozta teljes veszteség 3,2-4%-át teszi ki (BLOSSER, 1979; ÓZSVÁRI, 2004). A klinikai mastitis esetenkénti gyógyszerköltségét az **5. táblázat** foglalja össze.

5. táblázat: Egy klinikai tőgygyulladásos eset gyógyszerköltsége, illetve ennek aránya az eset kezelésének költségéhez képest

KUTATÁS	GYÓGYSZERKÖLTSÉG/ES ET	GYÓGYSZERKÖLTSÉG A KEZELÉS ÖSSZES KÖLTSÉGÉNEK %-ÁBAN
CHA et al., 2011	23,50 USD	32 ^a
	15,50 USD	43,7 ^b
	19,50 USD	39,4 ^c
WOLFOVÁ et al., 2006	10,6 euró	NA

NA: nincs adat

^a Gram- pozitív kórokozó esetén; ^b Gram- negatív kórokozó esetén; ^c egyéb kórokozó esetén

Forrás: CHA et al., 2011. és WOLFOVÁ et al., 2006. nyomán saját szerkesztés

CHA et al. (2011) adatai szerint a legnagyobb gyógyszerköltséggel a Gram- pozitív baktériumok okozta klinikai mastitis jár.

A mastitis esetek a dolgozók számára többletmunkát jelentenek, melynek költsége egyrészt abból adódik össze, hogy a munkaidő ezáltal meghosszabbodhat, ami órabérben történő bérelszámolás esetén fontos, másrészt pedig a mastitis kezelésére szánt időt a dolgozó a telepen egyéb munka elvégzésével is tölthetné. A tőgygyulladás okozta többletmunka a tej elkülönítéséből,

a kezelésre szánt időből, a külön fejéshez és a kezeléshez használt eszközök elmosásából, valamint a beteg tehenekre fordított időből áll. Egyes kutatások ezzel a költséggel a családi kezelésben lévő telepeken nem számolnak (BLOSSER, 1979; STEENEVELD et al., 2011; SWINKELS et al., 2005; WOLFOVÁ et al., 2006). A többlet munkaidő költségét BLOSSER (1979) 2,28 USD-nak, WOLFOVÁ et al. (2006) pedig 4,39 eurónak találta tehenenként évente.

2.1.3.3 Selejtezés és üszőbeállítás költsége

A tehenek selejtezése két csoportra osztható: idő előtti selejtezésre és önkéntes selejtezésre. Idő előtti selejtezés esetén valamilyen kényszerítő tényező miatt kell a tehenet selejtezni, ugyanis ekkor állat-egészségügyi problémából eredően (pl.: tőgygyulladás) kerül ki az állat az állományból. Ha a tehén gyenge termelése vagy kevésbé kedvező genetikai adottságai vezetnek az állat selejtezéséhez, akkor önkéntes selejtezésről beszélünk. Ekkor a tehén állományban tartása már veszteséges, a gazdaságilag ésszerű döntés a selejtezés. Meg kell ugyanakkor jegyeznünk, hogy az alacsony termelési szint mögött sok esetben valamilyen szubklinikai betegség húzódik meg. A selejtezéskor felmerülő üszőbeállítás költségét a selejtezett tehén mint vágóállat piaci értéke csökkenti (ÓZSVÁRI, 2004).

SEEGERS et al. (2003) szerint az idő előtti selejtezések között a tőgygyulladás miatt történő selejtezés a második leggyakoribb, az összes selejtezés 5-17%-át teszi ki, de ha hozzávesszük a magas SCC és a bimbósérülés selejtezésre gyakorolt hatását is, akkor ez az arány a 28,5%-ot is elérheti. A selejtezés (idő előtti és önkéntes) esélyét növeli (CHA et al., 2011; SEEGERS et al., 2003; STEENEVELD et al., 2011; SWINKELS et al., 2005):

- *klinikai mastitis* előfordulása, különösen a laktáció korai szakaszában, illetve a szárazonálláskor (a jelenlegi, illetve szárazonállás esetén a következő laktáció tejhozama jelentősen csökken); ismétlődő esetben a selejtezés valószínűsége tovább nő,
- *emelkedett SCC*,
- *tőgybimbó sérülése* (az adott tőgynegyed használhatatlanná válik, illetve a tőgygyulladás esélyét növeli),
- *tehén magasabb életkora* (a fiatalabb tehén regenerációs képessége jobb, illetve a hosszabb hátralévő hasznos élettartama alatt a veszteségeket jobban képes kompenzálni),
- *idült tőgygyulladás* (tőgyszövet indurációja, fertőzött tőgynegyedek magasabb száma),
- *alacsonyabb tejhozam*,
- *szisztémás megbetegedés*,
- *magasabb tejár* (ekkor a pótlásra szánt üszőtől nagyobb nyereséget várhatunk, mint a fertőzött tehén állományban tartásától),
- *pótlásra szánt üszők felnevelési költségének csökkenése*.

A selejtezésből eredő veszteség ÓZSVÁRI (2004) szerint 6738 Ft (26,4 USD)/tehén/év (a mastitis miatti teljes veszteség 24,9%-a). BLOSSER (1979) a megnövekedett üszőbeállítási költséget tehenenként évente 9,32 USD-nek találta, amely a teljes veszteség 8%-át teszi ki.

2.1.3.4 Az elhullás miatti veszteség

A tőgygyulladás rövid távú hatásai közé tartozik a tehén elhullása. Elsősorban azzal okoz veszteséget, hogy kiesik az a termelés, ami az állat hátra lévő életében megvalósult volna. A Gram-negatív kórokozók okozta endotoxin mastitis mortalitása magasabb, elsőborjas tehenek esetében 2%, többször elletteknél 4% (CHA et al., 2011; SEEGERs et al., 2003). HAZLETT et al. (1984) kutatásában tőgygyulladás következtében elhullott tehenekből bakteriológiai vizsgálatra mintát vett, 145 esetben kapott eredményt. Az esetek 74%-ban tenyésztettek ki *Escherichia colit*, míg *Klebsiella* sp-t, valamint *Staphylococcus aureus* a minták 8-8%-ából mutattak ki. BAR et al. (2008) szerint a megnövekedett mortalitás 14 USD veszteséget jelent klinikai mastitis esetenként, KRISTENSEN et al. (2008) szerint ez 49 euró. A mastitis teljes költségét a különböző kutatások szerint a **6. táblázat** foglalja össze.

6. táblázat: A mastitis okozta tehenenkénti éves veszteségek

TŐGYGYULLADÁS TÍPUSA	KUTATÁS	VESZTESÉG/T TEHÉN/ÉV	PÉNZNEM
KLINIKAI ÉS SZUBKLINIKAI	BLOSSER, 1979	117,4	USD
	ÓZSVÁRI, 2004	105,9	
KLINIKAI	SEEGERs et al., 2003	119	GBP
	WOLFOVÁ et al., 2006	65,1	euró
	BAR et al., 2008	71	USD
SZUBKLINIKAI	YALCIN et al., 1999	100	GBP
	ÓZSVÁRI, 2004	73,5	USD

2.2 Szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek

A tehénállomány szaporodásbiológiai teljesítménye közvetlen módon hat a tehenészet jövedelmezőségére azáltal, hogy az időegységre vonatkoztatott tehenenkénti tejtermelést, a rendelkezésre álló üszőutánpótlás mennyiségét, valamint a gazdasági és az idő előtti selejtezés arányát befolyásolja. A reprodukciós teljesítmény csökkenése maga után vonja a fajlagos tejhozam

csökkenését, a szaporodási okból történő selejtezés növekedését, ezenfelül csökken a beállítható üszők száma, megnő a spermafelhasználás és az állatorvosi költségek is magasabbak lesznek (MEADOWS et al., 2005; OLYNK- WOLF, 2008; ÓZSVÁRI, 2004).

A tejelő tehenek termékenysége hazai és nemzetközi szinten is csökkenő tendenciát mutat, melyet többen a növekvő tejtermelés következtében megváltozott anyagcsere-folyamatokkal és a következményes hormonális változásokkal magyaráznak. Az elvártnál rosszabb termékenység napjainkban az elsősorú selejtezési ok a tehenészetekben. A csökkent fertilitás költsége a tőgygyulladás okozta veszteségek után a második legfontosabb hasznót csökkentő tényező. Ezáltal a szaporodásbiológiai mutatók javításával jelentősen lehetne csökkenteni a telepi szinten jelentkező veszteségeket a nagyobb tejtermelésen, az egységnyi idő alatt született borjak nagyobb számán és a selejtezés költségének csökkentésén keresztül. A szaporodási teljesítmény javulásával azonban a további szaporodásbiológiai menedzsment intézkedésekből származó marginális haszon csökken, ezért az ezek bevezetéséből várható profit telepenként különbözik (MEADOWS et al., 2005; MEE, 2007; ÓZSVÁRI, 2004). A reprodukciós zavarok ÓZSVÁRI (2004) szerint tehenenként évente átlagosan 49 214 Ft (193 USD) veszteséget okoznak Magyarországon. Az optimálisnak tekintett reprodukciós mutatókat és a hazai adatokat az **1. melléklet** tartalmazza.

INCHAISRI et al. (2010) szerint éves szinten a legnagyobb szaporodásbiológiai eredetű gazdasági veszteséget az alábbi 5 tényező okozza:

1. alacsony fogamzási arány,
2. ivarzás megfigyelés alacsony hatásfoka,
3. önkéntes várakozási idő hossza,
4. fogamzást csökkentő rendellenességek az ellés után,
5. magzati elhullás aránya.

2.2.1 A vemhesség gazdasági értéke és az ellési arány

A tehenészet alapvető érdeke, hogy a tejelő tehenek megfelelően vemhesüljenek, és aztán egészséges borjút hozzanak világra, ugyanis egyrészt a megszületett üszőborjak felnevelése révén biztosítható a termelésből kiesett tehenek pótlása előhasi üszőkkel, másrészt a bikaborjak vágási célú eladásával is bevételre tesz szert a tehenészet. Viszont azt is figyelembe kell vennünk, hogy a vemhesség csökkenti a tejtermelést; a gestáció 5. hónapjában 5, a 6. hónapjában 10, a 7. hónapjában pedig 15%-kal.

DE VRIES (2006) számszerűsítette a vemhesség értékét, és úgy találta, hogy ezt elsősorban a tehen laktációjának perzisztenciája, az üszőbeállítás költsége és a vemhesülés valószínűsége határozza meg. A laktáció kisebb perzisztenciája, a magasabb üszőbeállítási költség és a

vemhesülés kisebb valószínűsége együtt jár a vemhesség nagyobb értékével. A vemhesség értéke azt a bevételt jelenti, amit a vemhes tehén hosszú távon realizál az azonos tulajdonságokkal rendelkező, de nem vemhes tehénhez képest. A vetélés ezzel szemben veszteséggel jár, melynek különböző felmérések szerinti mértékét a **7. táblázat** mutatja be.

7. táblázat: Vetélés okozta veszteség alakulása az egyes szerzők szerint

KUTATÁS	VESZTESÉG (USD/ ESET)
EICKER- FETROW, 2003	600-800
PETER, 2000	600-1000
PFEIFFER et al., 1997	624 ^a
THURMOND- PICANSO, 1990	640
WEERSINK et al., 2002	1286 ^b

^a: *Neospora caninum* okozta vetélés; ^b: a csökkent tejtermelés okozta veszteséggel együtt

Forrás: DE VRIES, 2006. nyomán saját szerkesztés

Az ellési arány a reprodukció színvonalának reális mércéje, mely a tartási, takarmányozási, tenyésztési és állat-egészségügyi viszonyok függvényében változik. Az ellési arány azt fejezi ki, hogy az ellésre alkalmas anyaállatok mekkora hányada ellett időegység alatt (1 év). Értéke optimálisan 80% fölött van; hazai tehenészetek ezt nem érik el, az átlag 72-73% (ÓZSVÁRI, 2004).

2.2.2 A két ellés közti idő és az üres napok számának jelentősége

A hazai szarvasmarha-tenyésztők egyik legnagyobb problémája az optimálisnál hosszabb két ellés közötti idő. A reális cél ennek 400 nap alá szorítása lenne, ehelyett az országos átlag 438 nap (Á. T. Kft., 2011). Ennek a mutatónak a növekedése a telepi szintű éves tejhozam csökkenésével jár. A túl hosszú két ellés közti idő miatt bekövetkező selejtezések eredményeképpen a tenyésztési célú selejtezési lehetőségek csökkennek, korlátozva az állomány genetikai előrehaladását. Ezáltal az utánpótlásra szánt üszők szerepe felértékelődik. Nem utolsósorban az állatorvosi költségek is növekednek, összességében tehát a realizált nyereséget jelentősen csökkenti (MEADOWS et al., 2008; ÓZSVÁRI, 2004).

Számos tanulmány mutatta ki, hogy a tejtermelés folyamatos növekedése a tehenek termékenységének csökkenésével jár együtt a negatív energiamérleg hormonszintekre gyakorolt hatásán keresztül. Ez a két ellés közti idő növekedését okozza. Ugyanakkor a magyarországi nagyon hosszú két ellés közötti idő csak részben magyarázható ezzel, mivel jóval magasabb átlagos laktációs hozamot produkáló országokban (pl.: Hollandia) is egy hónappal alacsonyabban, 400-410 nap között tartható a két ellés közötti idő (INCHAISRI et al., 2010).

Általában a 12 hónap körüli két ellés közti időt tekintik optimálisnak (85 üres nap), ami azt jelenti, hogy ekkor produkálja a tehén a maximális tejhozamot és a legtöbb borjút élete során. Ezt az

értéket csak szigorú szaporodásbiológiai selejtezéssel lehet elérni (MEADOWS et al., 2005; ÓZSVÁRI, 2004). A két ellés közti idő pénzügyi hatásait a **8. és a 9. táblázat** illusztrálja:

8. táblázat: A két ellés közti idő hosszának hatása az árbevételre

Két ellés közötti idő (nap)	Az egy évre jutó tejhozam				Az egy évre jutó borjúszaporulat		A tej és a borjú értéke		A tejhozam különbség takarmányozási költsége (Ft/tehen)	Árbevétel-különbség (Ft/tehen)
	mennyisége		értéke		db	értéke Ft	összesen		a 360 nap két ellési időközű tehenéhez viszonyítva	
	l	index %	Ft	index %			Ft	%		
320	7260	121	544500	121	1,13	13560	558060	121	+37800	+58260
360	6000	100	450000	100	1,00	12000	462000	100	0	0
440	4500	75	337500	75	0,82	9840	347730	75	-45000	-69270
480	4080	68	306000	68	0,75	9000	315000	68	-57600	-89400
520	3960	66	297000	66	0,69	8280	305280	66	-61200	-95520

Megjegyzés: A tej értékesítési átlagárát 75 Ft/l-nek véve, 12000 Ft/db borjúérték és 30 Ft/l takarmányozási költség mellett.

Forrás: SZÉLES, 1996. nyomán ÓZSVÁRI, 2004.

9. táblázat: A megnövekedett két ellés közti idő okozta veszteségek (Ft) egy 1150 tehenes magyarországi tejelő szarvasmarha telepen

Két ellés közötti idő (hónap)	11	12	13	14	15	16	17-18
1. laktáció	0	1 753	15 807	36 535	43 675	65 779	85 657
2. laktáció	0	1 661	64 283	55 391	70 438	81 218	102 080
3. laktáció	0	39 317	35 309	74 529	106 607	120 856	137 085
4. laktáció	0	30 116	70 055	85 733	102 106	137 678	101 874
5. laktáció	0	73 329	61 755	64 548	119 133	152 668	132 224
6-8. laktáció	0	46 444	50 938	45 397	118 894	117 826	136 152
Átlagos tehenenkénti veszteség (Ft/tehen/év)	0	18 255	43 332	51 582	74 713	86 562	105 265

Megjegyzés: A vizsgált telepen az optimális intervallum 11 hónap.

Forrás: ÓZSVÁRI, 2004.

A két ellés közti idő növekedésével jár az üres napok számának emelkedése, ami az elléstől az újratermékenyülésig tartó időt jelenti. Értéke optimálisan 85 nap körüli. A szaporodásbiológiai menedzsment számos eleme befolyásolja (önkéntes várakozási idő, ivarzás megfigyelés hatékonysága, fogamzási arány), így az állomány reprodukciós teljesítményét jól tükrözi és a jövedelmezőséggel erős korrelációt mutat. Növekedésével a tehen élete alatt előállított borjak és tenyésztésbe vett üszők száma csökken. MEADOWS et al. (2005) szerint az üres napok számának 145-ről 150-re történő emelkedése az élethossz alatt produkált tenyésztésbe vett és leellett üszők számát 1-gyel csökkentette, ami az üszőutánpótlás tekintetében nagy problémát jelent. Az optimálisnál több üres nap többlet költséget jelent, de a változás nem lineáris, ugyanis az üres napok számának növekedésével annak marginális költsége nő. Ez a költség a tejtermelési veszteségből, a tartási, az állatorvosi és a selejtezési költségből adódik össze (DE VRIES, 2006; MEADOWS et al., 2005; ÓZSVÁRI, 2004). Az üres napok átlagos marginális költségét a **10. táblázat** mutatja.

10. táblázat: A többlet üres napok átlagos marginális költsége az egyes szerzők szerint

KUTATÁS	EGY ÜRES NAP MARGINÁLIS KÖLTSÉGE (USD)
DIJKHUIZEN et al., 1985	1,16
MEADOWS et al., 2005	1,37
OLDS et al., 1979	0,71 ^a
OLDS et al., 1979	1,18 ^b
SCHMIDT, 1989	0,18-0,60
SPEICHER- MEADOWS, 1967	0,78

^a elsőborjas teheneknél; ^b többször ellett teheneknél

Forrás: MEADOWS et al., 2005. nyomán saját szerkesztés

2.2.3 A termékenyítés gazdasági vonatkozásai

Az optimális időben történő vemhesülés a tejelő tehenészet szaporodásbiológiai menedzsmentjének egyik legfontosabb eleme. Ehhez először is megfelelően hatékony ivarzás megfigyelésre van szükség. Az USA-ban az ivarzás megfigyelés hatékonysága 50% alatti, ez a tejelő szarvasmarha ágazatnak évente több mint 300 millió USD veszteséget jelent (MEADOWS et al., 2008). A tehenészetek méretének növekedésével az ivarzás-megfigyelésre kevesebb idő jut, ráadásul a modern, nagytejű fajták rövidebb ideig és kevésbé intenzíven mutatják az ivarzás jeleit. Ezért számos segédeszközt fejlesztettek ki az ivarzás jobb hatásfokú megállapítására. Rosszabb ivarzás megállapítási % esetén a hatásfok javulásából eredő haszon nagyobb, amint ez a **11. táblázatban** is látható.

11. táblázat: Az ivarzás megállapítás hatásfokának javításából származó haszon

KUTATÁS	KEZDETI HATÉKONYSÁG (%)	JAVÍTOTT HATÉKONYSÁG (%)	HASZON/TEHÉN/ÉV
PECSOK et al., 1994	20	30	83 USD
	60	70	13 USD
DE VRIES és CONLIN, 2003	35	45	27 USD
	55	65	8 USD
INCHAI SRI et al., 2010	30	50	53,30 euró
	50	70	11,20 euró

Forrás: INCHAI SRI et al., 2010. és MEADOWS et al., 2008. nyomán saját szerkesztés

Mivel az ivarzás-megfigyelés munkaerő igénye nagyobb, ezért érzékenyebb a munkabérek változására, mint az ivarzás-szinkronizáló programok, melyek alkalmazásával a megfigyelési idő rövidebb, de akár el is hagyható. Az időzített ovuláció lehetővé teszi, hogy az ivarzás tüneteinek

megfigyelése nélkül, csupán időzített mesterséges termékenyítést alkalmazva hasonló hatásfokkal termékenyítsük a teheneket. Tehenekben gyakrabban használják (45%), mint üszőkben (27%). Az Ovsynch ivarzás-szinkronizáló program protokollját a **2. melléklet** mutatja be. Az ellenzők egy része továbbra is a természetes fedeztetést részesíti előnyben, holott ez tehenenként évente 10 USD-ral költségesebb a mesterséges termékenyítésnél (LIMA et al., 2010; OLYNK- WOLF, 2008; OVERTON, 2005). A megfelelő időben történő vemhesülés eredményezi a legnagyobb hasznót, bár meg kell jegyezni, hogy DE VRIES (2006) szerint az átlagosnál nagyobb tejtermelésű teheneknél az optimálisnak tekintett 60 napos önkéntes várakozási időn túl végzett termékenyítés hozta a legnagyobb profitot. Az állomány szaporodásbiológiai teljesítménye az inszeminátorok munkájának hatékonyságától is függ, különösen a vemhesülési arány tekintetében vannak szignifikáns különbségek (MEADOWS et al., 2008). A vemhesülési arány javításában hasonló összefüggés áll fenn, mint az ivarzás-megfigyelés esetén, vagyis rosszabb mutatók mellett a vemhesülési arány javításából származó haszon nagyobb (**12. táblázat**).

12. táblázat: Vemhesülési arány javításából eredő éves nettó veszteség-csökkenés

KEZDETI VEMHESÜLÉSI ARÁNY	JAVÍTOTT VEMHESÜLÉSI ARÁNY	NETTÓ VESZTESÉG- CSÖKKENÉS (EURÓ)/ ÉV
0,30	0,50	75,5
0,50	0,70	16,7

Forrás: INCHAISRI et al., 2010.

Az optimálisnál rosszabb fogamzási arány a termékenyítési index növekedéséhez vezet, ami ÓZSVÁRI (2004) szerint 3 774 Ft (14,8 USD) többletköltséggel jár tehenenként évente.

2.2.4 Szaporodásbiológiai megbetegedések

Egy hazai felmérés során megkérdezett tehenészetek a gyenge reprodukciós teljesítményért felelős állat-egészségügyi problémák közül első helyen a petefészek rendellenességeket (inaktív petefészek és petefészek ciszta) említették, ezután következett a magzatburok-visszamaradás (a továbbiakban MBV) és a méhgyulladás (VUCSETA, 2002).

A tejelő tehenek takarmányozása fontos tényezője a megfelelő szaporaságnak és ez különösen igaz az ellés utáni ciklusba lendülésre. Az elléskor túlkondícióban lévő tehenek esetében vagy azok, amelyek jelentős testtömeget veszítenek, nagy valószínűséggel később jelentkezik az első ivarzás, ily módon növelve az üres napok számát. Ráadásul a magas szintű takarmányozás az ösztradiol metabolizmusát gyorsíthatja, és az ivarzás alkalmával szubösztuszus jelentkezésére hajlamosít, ami megnehezíti az ivarzás megállapítását (ROCHE, 2006).

A tejelő tehenek az ellés előtti 1-2 héttől a postpartum 2-3. hétig immunszupresszált állapotban vannak, ami hajlamosít a méhfertőzésekre és a MBV-ra. Mivel a MBV körfejlődésében

többek között takarmányozási, genetikai és immunológiai tényezők is szerepet játszanak, multifaktoriális oktanú betegségnek tekintjük. Elsődlegesen azáltal okoz problémát, hogy hajlamosít metritis és endometritis kialakulására. Önmagában nem növeli a szaporodásbiológiai okból történő selejtezés valószínűségét, csak ha szövődmények is kísérik. A metritis legnagyobb kockázati tényezője a MBV, de bármilyen hatás, ami csökkenti a takarmányfelvételt és az immunműködést, hajlamosít a betegség kialakulására, mely rendszerint közepesen súlyos vagy súlyos és szisztémás megbetegedéssel jár. Ezzel szemben endometritis során szisztémás megbetegedés többnyire nem jelentkezik. Az endometritis a vemhességi arányt átlagosan 27%-kal csökkenti, a szervizperiódust pedig 32 nappal meghosszabbítja. A szubklinikai endometritis a laktáció 35-60. napja között a tehenek 35-50%-át érinti, és jelentősen csökkenti a vemhességi arányt, valamint 30-88 nappal megnöveli a vemhesülésig eltelt időt. Biztosan citológia segítségével állapítható meg, a pontos diagnózist azonban nehezíti, hogy a betegség citológiai kritériumai még nem teljesen tisztázottak (GOSHEN- SHPIGEL, 2006; LEBLANC, 2008).

2.2.5 A szaporodásbiológiai kezelések költsége

Mivel az állatorvosi kezelés költségének kapcsolata a két ellés közti idő hosszával nagymértékben függ a háttérben lévő reprodukciós probléma okától, érdemes ezt a költséget a hosszabb két ellés közti idő okozta veszteségek helyett a fertilitási problémákból eredő járulékos költségek közé sorolni. Ennek összegét ÓZSVÁRI (2004) 3 150 Ft-nak (12,4 USD) találta tehenenként évente.

Számos kutató felvetette a tehenek szaporodásbiológiai megbetegedései kapcsán azok szelektív kezelésének gazdaságosságát. Ekkor a tehenek termelési paraméterei és betegségének jellemzői (súlyosság, kórokozó) alapján döntenek el, hogy gazdaságilag előnyös-e az állat kezelése, és ha igen, akkor milyen kezelésben részesüljön, hogy az pénzügyi és állat-egészségügyi szempontból is optimális legyen. LEBLANC (2008) szerint a szelektív kezelések csak bizonyos telepi körülmények között jelentenek költségcsökkenést.

2.2.6 Az idő előtti selejtezés költsége

A teheneket szaporodásbiológiai okból legtöbbször azért selejtezik, mert a két ellés közötti idő annyira megnyúlik, hogy a helyettesítésre szánt üszőtől jobb gazdasági megtérülés várható, mint az állományban maradó, de fertilitási problémákkal terhelt tehéntől. DE VRIES (2006) szerint a nem vemhesült tehen laktációjának 13. hónapja után selejtezendő, innentől ugyanis az állományban tartása már veszteséges. A vetelt tehen csökkent jövőbeli teljesítménye következtében nagyobb valószínűséggel lesz selejtezve, míg az endometritisztes tehen 1,7-szer nagyobb eséllyel kerül ki az állományból (DE VRIES, 2006; LEBLANC, 2008). A termékenységi okból történő selejtezések az

összes selejtezés 20-40%-át teszik ki (MEADOWS et al., 2005), ÓZSVÁRI (2004) hazai számításai alapján 31,9%-át, vagyis tehenenként 15 409 Ft (60,4 USD) veszteséget okoznak évente.

3. SAJÁT VIZSGÁLATOK

3.1 Anyag és módszer

Az adatgyűjtést négy magyarországi nagyüzemi tehenészet összesen 3884 holstein-fríz tehenén végeztem 2010-ben. Mindegyik tehenészetben kötetlen, mélyalmos tartást alkalmaztak, a beteg állatokat külön istállóban tartották, és hármamentesek voltak az állományok. A fejőrendszer típusa más-más volt, de a tögygyulladásos egyedeket elkülönítetten fejték. Az ellető istálló mindegyik nagyüzemben kiscsoportos, kötetlen tartású, almos trágyakezelésű volt. A vizsgált időszakban a tehenek napi átlagos tejtermelése 27,30 kg volt, 3,7%-os átlagos tejszírral, 3,28%-os átlagos tejfehérjével és 433 (!) ezer szomatikus sejtszámmal. A tehenek laktációjának átlagos hossza 365 nap, a két ellés közötti átlagos idő pedig 441 nap volt. A tejmintavétel steril kézi fecskendővel történt. Az SCC-t laboratóriumban Fossomatic berendezéssel határozta meg az Á. T. Kft.

Kutatásom célja az volt, hogy számszerűsítsem a tögygyulladás és a szaporasági zavarok által okozott átlagos éves gazdasági veszteségeket tejelő szarvasmarha telepeken. A számításoknál a részkalkuláció módszerét használtam, aminek alaplogikája szerint a termelési mutatók értékének megváltoztatásával kiszámítható, hogy a betegség hiányában a telepen mekkora többletjövedelem keletkezne.

3.1.1 Tögygyulladás miatti veszteségek számítása

A tögygyulladás által okozott veszteségek három fő részre oszthatók: a csökkent tejárbevételre, a kezelés költségeire és az idő előtti selejtezések költségére. A csökkent tejárbevételt a tejhozam csökkenése, a gyógykezelt tehenek tejének elkülönítése és a tejminőség romlása okozza. A számításoknál figyelembe kell venni, hogy minden meg nem termelt tej kg-ja fél kg tejelő koncentrátum (táp) megmaradását jelenti (ÓZSVÁRI, 2004). A kezelési költségek magukba foglalják az állatorvos munkadíját, a gyógyszerköltséget és a gazdálkodó munkaidejét, de mivel a vizsgált telepeken fix fizetésű üzemi állatorvost alkalmaznak, az állatorvosi munkadíjat állandó költségnek kell venni, és nem kell belekalkulálni a résztervezéssel elvégzett számításokba. A „gazdálkodó” munkaidejét sem kell kiszámítani, hiszen a telep fix fizetésű alkalmazottainak ez a tevékenysége beletartozik a munkakörükbe.

A vázolt cél elérése érdekében az összesen 3299 fejőstehén 2010. január 1. és 2010. december 31. közötti ellenőrző fejéseinek egyedi SCC (ezer/ml) és megtermelt tej (tej kg) adatait

vettem alapul. A tőgygyulladás által okozott éves veszteségek számszerűsítéséhez felhasznált termelési adatok a telepek számítógépes nyilvántartásából származnak. A tejtermelés-csökkenésből eredő veszteség számszerűsítésénél abból a feltételezésből indultam ki, hogy mivel 250 ezer SCC/ml felett szinte mindig kimutatható tőgypatogén baktérium, ezért az ennél alacsonyabb értékekkel rendelkező tehenek egészségesek, ugyanakkor, amelyik állat egyedi SCC-je ennél magasabb, annak szubklinikai tőgygyulladása van, és ezáltal a megtermelt tej mennyisége is csökken. RAUBERTAS- SHOOK (1982) és RADOSTITS et al. (1994) külföldön végzett vizsgálatai szerint már 100 000 SCC/ml felett tejtermelés-csökkenés mutatható ki, és ÓZSVÁRI et al. (2001, 2003) hazai vizsgálati eredményei alapján is erre a következtetésre jutottam, függetlenül attól, hogy találnak-e kórokozót a tejben vagy sem, ezért a 100 ezer alatti és feletti SCC/ml tejet termelő fejőstehenek csoportjait is összehasonlítottam. Az egészséges (kontroll csoport) és a szubklinikai tőgygyulladásos tehenek tejtermelése közötti átlagkülönbség kiszámítása után, a felvásárlási tejár ismeretében a tejtermelés csökkenése miatti veszteség nagysága számíthatóvá vált.

A számítás során meghatároztam az egészséges és a tőgygyulladásos állatok napi tejtermelése közötti átlagkülönbséget, majd ennek ismeretében kiszámítottam az éves állományszintű tejveszteséget. Ebből a 2010. évi „extra” tejárral és tejelő tápárral számolva megkaptam az éves állományszintű, valamint az egy tehenre jutó éves veszteség nagyságát forintban és euróban (1 euró = 275 Ft) is, így más, hasonló termelési jellemzőkkel rendelkező telepek számára összehasonlíthatóvá váltak az adatok.

A tejminőség-romlás gazdasági hatásánál Magyarországon csak a megemelkedett SCC miatti bevétel-kiesést lehet számszerűsíteni, mivel a hazai viszonyok között a tejár képzésében a tejzsír és a tejfehérje nem játszik szerepet, így a tőgygyulladás miatti tejzsír és -fehérje csökkenésnek nincs közvetlen gazdasági hatása a termelőre. Mivel a felmérés során az elegytej minősége minden tehenészet minden dekádjában megfelelt a fogyaszthatóság minőségi követelményeinek, ezért tejminőség-romlásból származó gazdasági kárral nem kellett számolni.

Tőgygyulladás elleni antibiotikum tartalmú tőgyinfúziók alkalmazásakor a tejet el kell különíteni, ami szintén veszteségforrás. A tőgyinfúziók és alkalmazásuk módja ismeretében az élelmezés-egészségügyi várakozási napok számának összegét a vizsgált időszakban (2010. 01. 01.–2010. 12. 31.) kiszámítottam, és mivel a tehenek átlagos napi tejtermelése ismert, így az elkülönített tej miatti veszteség is – a 2010. évi extra tejárat alapul véve – számszerűsíthetővé vált, amit egy évre vonatkoztattam.

A gyógykezelés költségét úgy számítottam ki, hogy összeadtam a vizsgált időszakban a tőgygyulladás kezelésére fordított összes parenterális és infúziós készítmény mennyiségét, azt egy évre vonatkoztattam, és a 2010. évi telepi beszerzési gyógyszerárakkal beszoroztam.

Az idő előtti selejtezés költségét az üszőbeállítás költségének és a selejt tehén árának a különbségéből számítottam.

3.1.2 A szaporasági zavarok miatti veszteségek számítása

A bemutatott modellben két gazdasági következménye van a szaporodásbiológiai problémáknak: hosszabb a két ellés közötti idő és nő az idő előtti selejtezések száma. A két ellés közötti idő hossza a nemzetközi és hazai szakirodalom szerint alapvetően három tényezőt befolyásol:

- takarmányozási költségen felüli tejár bevételt (nettó tejár bevétel),
- borjúeladásokat,
- egyéb költségeket.

A nettó tejár bevételt megkapjuk, ha a tehenenkénti éves bruttó tejár bevételből (a termelt tejmenyiség és a tejár szorzata) kivonjuk a takarmányozási költséget. A hosszú két ellés közötti idő az egy év alatt született borjak számát is csökkenti. Az egy tehenre jutó borjúeladásból származó éves jövedelmet a borjak eladási átlagára és az eladásig felmerülő tartási költsége különbségének és az egy tehenre jutó éves borjú eladások száma szorzataként számoltam ki. A két ellés közötti időre jutó összes jövedelem meghatározása után meghatározható az éves jövedelem nagysága a két borjadzás közötti idő hosszának ismeretében. A két ellés közötti idő hosszát hónapokban határoztam meg (pl.: 15 hó). Azt a két ellés közötti időt tekintettem optimálisnak, amely a legmagasabb éves jövedelmet eredményezte. Ettől az optimumtól eltérő hosszúságú két ellés közötti idő esetén bekövetkező jövedelem-csökkenés jelentette az egy tehenre eső éves veszteséget. A teheneket a laktáció száma szerint is csoportosítottam.

A hosszabb két ellés közötti idő egyéb költségeket is befolyásol. Többször költséget jelent a több termékenyítés és szaporodásbiológiai kezelések költségei. Ezen költségek kapcsolata a két ellés közötti idő hosszával azonban nagy mértékben függ a szaporodásbiológiai zavar okától, ezért ezek nem sorolhatók a két ellés közötti idővel kapcsolatos veszteségek közé. Ezek a költségek járulékos költségekként az állományszintű költségekhez sorolhatók.

A hazai és nemzetközi szakértők által optimálisnak tartott termékenyítési index 1,5 üszőknél és 2 teheneknél, átlagosan 1,8 (RADOSTITS- BLOOD, 1985; SZENCI, 1999). A magasabb termékenyítési indexből adódó veszteségeket úgy számoltam, hogy a kívánatos és a telepi termékenyítési index hányadosával beszoroztam a 2010. évi összes termékenyítés számát, így megkaptam a 2010. évben optimálisnak tekinthető termékenyítés számot. Az optimálisnak tartott és ténylegesen elvégzett inszeminálások számának különbségét beszorozva a mesterséges

termékenyítés átlagos költségével megkaptam az optimálisnál több termékenyítés miatti költségeket is.

A kezelési költségek magukba foglalják az állatorvos munkadíját, a gyógyszerköltséget és a gazdálkodó többlet munkaidejét. Mivel a telepen órabéres elszámoláson alapuló fix fizetésű alkalmazottak dolgoznak, így a gazdálkodó többlet munkájából származó költséget nem kell a számításba belevenni. A gyógyszerköltséget úgy számítottam ki, hogy a vizsgált időszakban a szaporodásbiológiai kezelésekre fordított összes gyógyszerkészítmény mennyiségét a 2010. évi telepi beszerzési gyógyszerárakkal beszoroztam. Az idő előtti selejtezés által okozott veszteségeket itt is a selejt tehén ára és az üszőbeállítás költsége alapján számítottam.

3.1.3 A számításokhoz felhasznált termelési és áradatak

A számításokhoz a 2010. évi termelési és áradatakat használtam fel. A 2010. évben egy liter extra minősítésű tej felvásárlási ára 85,25 Ft, egy kg tejelő táp ára pedig 90,70 Ft volt átlagosan az adott telepek esetében. A tehenészetekből a selejt tehenet átlagosan 171 Ft/kg áron vásárolták meg, és a selejtezett tehenek átlagos tömege 585 kg-ot tett ki. Az üszők beállításakor 353 ezer Ft költség merült fel. Az ellések száma összesen 3783 db volt 2010-ben, ebből 3503 db volt az élveszületés (93%) és 14,7%-os a borjúelhullás. Egy tehén átlagos éves takarmányozási költsége 331 ezer Ft-ot tett ki 2010-ben. A borjak eladáskori átlagsúlya 108 kg, ára 762 Ft/kg, az eladásukig felmerülő átlagos tartási költség 50 071 Ft volt. A termékenyítési index 3,16, az elvégzett termékenyítések száma pedig 11 711 volt 2010-ben. Egy inszeminálás átlagosan 2 900 Ft-ba került.

3.2 Eredmények és megbeszélés

3.2.1 Tőgygyulladás miatti gazdasági veszteségek

Alapfeltevésem szerint, amelyik tehén tejének SCC értéke 250 ezer/ml, mint határérték fölé emelkedik, annál már szubklinikai tőgygyulladás és következményes tejtermelés-csökkenés tapasztalható. A számításhoz a 250 ezer SCC/ml alatti és feletti tejet termelő tehenek átlagos tejtermelési értékeit hasonlítottam össze, de emellett elvégeztem a 100 ezer SCC/ml alatti és feletti tehenek átlagos tejtermelésének összehasonlító vizsgálatát is.

13. táblázat: A 100 ezer és a 250 ezer SCC/ml alatti és feletti tejet termelő tehenek átlagos napi tejhozam-csökkenése

Egyedi elegytej SCC (ezer/ml)	Átlagos tejtermelés (kg/nap)	Tehenek száma (db)	Napi tejhozam-csökkenés (kg)
<100	30,18	1461	5,08
>100	25,10	1838	
<250	28,40	2252	3,36
>250	25,04	1047	

A 13. táblázatban a 100 ezer SCC/ml alatti és feletti, valamint a 250 ezer SCC/ml alatti és feletti tejet termelő tehenek átlagos tejhozam-csökkenése látható. A vizsgált négy nagyüzemi tehenészeti telepnek köszönhetően minden egyes csoportban az objektív vizsgálatnak megfelelő magas létszámú tehéncsoport található. Átlagosan egészséges (250 ezer SCC/ml alatti) volt a vizsgált időszakban az állomány 68%-a, 250 ezer SCC/ml felett pedig átlagosan a tehenek 32%-a termelt. Meg kell azonban jegyezni, hogy a viszonylag nagy állatlétszám sem jelent garanciát arra, hogy az egyes, összehasonlításra kerülő állatcsoportok eredeti, azaz a megbetegedés kezdete előtti tejtermelési szintje azonos lett volna. Az összehasonlításra kerülő csoportpárok befejeési átlagértékei alapján azonban elmondható, hogy az SCC emelkedésével csökken a tejtermelés. Az egészséges társaikhoz képest (250 ezer SCC/ml alatt) a szubklinikai tüdőgyulladásban szenvedő állatok (250 ezer SCC/ml felett) átlagosan 3,36 kg-mal kevesebb tejet termelnek naponta.

A tüdőgyulladásból eredő átlagos tejtermelés-csökkenést és az ebből származó veszteséget a 14. táblázat mutatja be. A tejtermelés-csökkenésből eredő veszteséget mérsékli a kisebb tejtermelés következtében megmaradt tejelőtáp ára (0,5kg táp/1kg meg nem termelt tej). Az egészségesnek tekintett (250 ezer SCC/ml alatti) állatok nagyobb és a szubklinikai tüdőgyulladással (250 ezer SCC/ml feletti) tehenek kisebb tejtermelése közötti különbség mellett kimutattam a 100 ezer SCC/ml alatti és feletti tehenek termeléskülönbségét is.

14. táblázat: A szubklinikai tüdőgyulladásos tehenek átlagos tejtermelés-csökkenése és az okozott veszteség

		100 ezer SCC/ml felett	250 ezer SCC/ml felett
Átlagos tejtermelés-csökkenés	kg/fejőstehén/nap	5,08	3,36
	kg/tehen/év	877	331
Megtakarított tápköltség	Ft/tehen/év	39 776	14 998
Veszteség	Ft/tehen/év	34 998	13 196
	euró/tehen/év	127	48

A **14. táblázat**ból látható, hogy a szubklinikai tőgygyulladásból eredő tejtermelés-csökkenés egy 1000 tehenet tartó tehenészetben éves szinten meghaladja a 331 ezer kg tejet a telepen, ha pedig az átlagosan 100 ezer SCC/ml feletti tejet termelő teheneket vizsgáljuk, akkor már a 887 ezer kg tejet. Ha a kisebb tejtermelés miatt a csökkent tejelő táp fogyasztás megtakarított költségét, mint kompenzáló összeget beszámítjuk, akkor a szubklinikai tőgygyulladás által okozott tejtermelés-csökkenésből származó veszteség egy átlagtehenre vonatkoztatva több mint 13 ezer Ft-ot jelent éves szinten, vagyis egy 1000 tehenes telepen több mint 13 millió Ft egy évben!

A vizsgált telepeken a tőgygyulladás gyógykezelése miatt az éves összes élelmezés-egészségügyi várakozási idő tehenenként átlagosan 6,26 nap volt. Ez egy tehén esetén átlagosan 201,2 kg elkülönített tejet jelentett évente, ami 14 571 Ft (53 euró) veszteséggel jár egy évben, illetve egy ezres tehenészetre vetítve több mint évi 14,5 millió Ft veszteséget jelent.

15. táblázat: Éves tejárbevétel-csökkenés (Ft)

	Éves tejárbevétel-csökkenés (Ft)	
	tehenenként	állományszinten*
Tejtermelés-csökkenés miatti veszteség	13 196	13 196 000
Elkülönített tejből származó veszteség	14 571	14 571 000
Összesen	27 767	27 767 000

* 1000 tehenet tartó tehenészet esetén

A **15. táblázatban** látható, hogy tehenenként átlagosan több mint 27,5 ezer Ft-tal (101 euró) csökkent a tejárbevétel éves szinten, ami azt jelenti, hogy az ebből eredő veszteség a 27,5 millió forintot is meghaladja évente. A tejárbevétel-csökkenésből származó veszteség közel feléért (47,5%) a csökkent tejtermelés a felelős.

A tőgygyulladásos tehenek gyógykezelésére a vizsgált évben összesen 19 298 db tőgyinfúziót használtak. Az összes tőgyegészségügyi célú gyógyszer-felhasználás 2010. évi beszerzési árakon számított összköltsége 13 672 836 Ft volt. Ez egy tehenre vetítve évi 3 520 Ft (12,8 euró) gyógyszerköltséget és 4,97 db tőgyinfúziót jelent, vagyis egy 1000 tehenes telep esetében évi több mint 3,5 millió Ft-ot.

A tehenészetekben tőgygyulladás miatt 2010-ben összesen 186 tehenet selejtezték le idő előtt, vagyis átlagosan a tehenek 4,8%-át. Az összes selejtezésen belül a tőgygyulladás miatti selejtezések aránya 13,96%. A tőgygyulladás miatti idő előtti selejtezés átlagos éves tehenenkénti költsége 12 324 Ft (44,8 euró) volt, vagyis egy ezer tehenes tehenészet esetén több mint 12 millió Ft.

16. táblázat: A tőgygyulladás által okozott éves veszteségek (Ft)

	Éves veszteség (Ft)	
	tehenenként	állományszinten*
Tejárbevétel-csökkenés miatti veszteség	27 767	27 767 000
Gyógyszerköltség	3 520	3 520 000
Idő előtti selejtezés költsége	12 324	12 324 000
Összesen	43 612	43 612 000

* 1000 tehenet tartó tehenészet esetén

17. táblázat: A tőgygyulladás által okozott éves veszteségek (euró)

	Éves veszteség (euró)	
	tehenenként	állományszinten*
Tejárbevétel-csökkenés miatti veszteség	101,0	101 000
Gyógyszerköltség	12,8	12 800
Idő előtti selejtezés költsége	44,8	44 800
Összesen	158,6	158 600

* 1000 tehenet tartó tehenészet esetén

A vizsgált telepeken a tőgygyulladás által okozott átlagos veszteség éves szinten meghaladja a 43 és fél millió Ft-ot (158 600 euró) (**16. és 17. táblázat**)! Egy ezres tehenészet esetében az összes veszteség 63,7%-áért – 27,7 millió Ft-ért (101 000 euró) – a tejárbevétel-csökkenés, 28,3%-áért – 12,3 millió Ft-ért (44 800 euró) – az idő előtti selejtezés okolható, míg a gyógykezelési költség a veszteségeknek csupán 8,1%-át teszi ki (3,5 millió Ft, 12 800 euró). Az egy tehenre jutó éves veszteség 43,6 ezer Ft (158,6 euró).

Az éves tejárbevétel-csökkenés számításaim szerint tehenenként 27 767 Ft (101 euró), ami magasabb, mint az elmúlt 10 évben végzett hazai felmérések többségének eredményei, tehenenként 19 188 Ft (GYÖRGY, 2002), 23 334 Ft (BARNA, 2008), 25 861 Ft (VARGA, 2006), de van kivétel: 46 685 Ft (HOBOT, 2003). A tejtermelés-csökkenés a tejárbevétel-csökkenés okozta veszteségnek csak 47,5%-a. Ez az érték jóval alacsonyabb a 2002-es felmérés 60%-os (GYÖRGY, 2002), a 2003-as 67%-os (HOBOT, 2003), a 2006-os felmérés 70,2%-os (VARGA, 2006) és 2008-as felmérés (BARNA, 2008) 73,2%-os eredményénél is. Az elkülönített tejmenyiségből származó bevételkiesés kutatásom szerint 14 571 Ft-ot (53 euró) tesz ki tehenenként évente, ami meghaladja a WOLFOVÁ et al. (2006) által számított 39 eurót. A tőgygyulladás miatti selejtezések aránya az

összes tehenre vetítve 4,8%, az összes selejtezésen belül 13,96%, ami magasabb egy korábbi vizsgálat 2,22%-os, ill. 8,7%-os eredményeinél (VARGA, 2006), de jóval alacsonyabb az összes többi felmérés 10,5%, ill. 34%-os (GYÖRGY, 2002), 14,4%, ill. 49%-os (HOBOT, 2003), valamint 12,4%, ill. 39,57%-os (BARNA, 2008) eredményeinél. Az összes selejtezésen belüli közel 14%-os selejtezési arány megfelel a SEEGERS et al. (2003) által megállapított 5-17%-os aránynak.

Az összes veszteség megoszlása a legtöbb esetben hasonlóan alakul a korábbi felmérések eredményeihez- a legmagasabb a csökkent tejárbevétel okozta veszteség: 63,7 %, ill. 71%, 67,6%, 81,2% és 49,8%. Az idő előtti selejtezésből adódó veszteség aránya szinte a korábbi felmérések átlagának felel meg: 28,3%, ill. 35%, 27,2%, 11,8% és 39,6% (GYÖRGY, 2002; HOBOT, 2003; VARGA, 2006; BARNA, 2008), akárcsak a gyógyszerköltség aránya (8,1%, ill. 4%, 5,2%, 7% és 10,5%). WOLFOVÁ et al. (2006) csehországi eredményei szerint a tejárbevétel-csökkenés adja a mastitis okozta teljes veszteség 58-68%-át. BLOSSER et al. (1979) a jelen kutatásban megállapítottnál lényegesen alacsonyabbnak találta a gyógykezelési költség arányát a tőgygyulladás okozta teljes veszteséghez viszonyítva (3,2%). Számításaim szerint a tőgygyulladás okozta veszteség tehenenként 43 612 Ft, ami az előző négy felmérés (GYÖRGY, 2002; HOBOT, 2003; VARGA, 2006, BARNA, 2008) értékei (27 000 Ft, 70 000 Ft, 31 900 Ft és 46 800 Ft) közé esik.

3.2.2 Szaporasági zavarok okozta gazdasági veszteségek

A 18. és 19. táblázatban a tehenek laktációs, ill. éves tejtermelése látható a laktációk száma és a két ellés közötti idő hossza szerinti bontásban.

18. táblázat: Átlagos tehenenkénti laktációs tejtermelés (liter tej/tehen)

Két ellés közti idő (hó)		11	12	13	14	15	16	17-18
	n	346	383	312	250	192	166	429
1. laktáció	979	8 319	8 771	9 411	9 858	10 388	10 439	10 549
2. laktáció	614	9 710	9 922	10 547	10 526	10 854	10 486	10 961
3. laktáció	274	8 827	9 142	9 763	10 323	9 846	10 723	10 439
4-9. laktáció	211	8 151	8 290	8 844	8 529	9 701	11 466	9 280
Átlagos tehenenkénti tejtermelés	2078	8 722	9 088	9 725	9 974	10 370	10 574	10 516

n: egyedszám

19. táblázat: Átlagos tehenenkénti éves tejtermelés (liter tej/tehen/év)

Két ellés közötti idő (hó)		11	12	13	14	15	16	17-18
	n	346	383	312	250	192	166	429
1. laktáció	979	9 064	8 771	8 697	8 466	8 333	7 856	7 265
2. laktáció	614	10 580	9 922	9 746	9 040	8 707	7 892	7 548
3. laktáció	274	9 618	9 142	9 021	8 866	7 899	8 070	7 189
4-9. laktáció	211	8 881	8 290	8 172	7 325	7 782	8 629	6 391
Átlagos tehenenkénti tejtermelés	2078	9 504	9 088	8 986	8 566	8 319	7 958	7 242

n: egyedszám

A telepi adatok igazolják a szakirodalmi megfigyeléseket, miszerint az 1. laktációban alacsonyabb a tejtermelés, mint a többször ellett tehenek laktációiban, ill. a két ellés közötti idő meghosszabbodásával az éves átlagos fajlagos tejtermelés csökken.

20. táblázat: Átlagos tehenenkénti nettó (takarmányozási költségen felüli) tejárbevétel (Ft/tehen/év)

Két ellés közötti idő (hó)		11	12	13	14	15	16	17-18
	n	346	383	312	250	192	166	429
1. laktáció	979	321 159	310 787	308 151	299 982	295 277	278 364	257 412
2. laktáció	614	374 870	351 584	345 343	320 312	308 520	279 628	267 467
3. laktáció	274	340 787	323 924	319 649	314 144	279 884	285 941	254 746
4-9. laktáció	211	314 694	293 738	289 571	259 554	275 746	305 747	226 461
Átlagos tehenenkénti nettó tejárbevétel	2 078	336 746	322 038	318 408	303 516	294 769	281 967	256 616

n: egyedszám

A **20. táblázat**ból látható, hogy a legmagasabb nettó tejárbevétel 11 hónapos (<350 nap) két ellés közötti időnél realizálható átlagosan ezen a telepen. Egy átlagtehenre nézve az éves nettó tejárbevétel 302 487 Ft volt 2010-ben.

A **21. táblázat** a tejből és borjúból származó összesített jövedelmet és a számított veszteséget mutatja. A hosszabb két ellés közötti idő miatt a borjúeladások száma is csökken. Egy átlagtehenre vetítve az éves nettó jövedelem 325 201 Ft volt 2010-ben. A legmagasabb átlagos jövedelmet eredményező két ellés közötti időnél nincs veszteség.

21. táblázat: Átlagos tehenenkénti jövedelem és veszteség (Ft/tehen/év)

Két ellés közötti idő (hó)		11	12	13	14	15	16	17-18
	n	346	383	312	250	192	166	429
1. laktáció	979	349 219	336 508	331 894	322 029	315 854	297 656	275 049
2. laktáció	614	402 930	377 306	369 086	342 359	329 098	298 919	285 105
3. laktáció	274	368 847	349 646	343 392	336 191	300 461	305 232	272 384
4-9. laktáció	211	342 754	319 460	313 314	281 601	296 323	325 039	244 099
Átlagos tehenenkénti jövedelem	2078	364 806	347 760	342 151	325 563	315 346	301 259	274 254
Átlagos tehenenkénti veszteség		0	17 046	22 655	39 243	49 460	63 547	90 552
Napi átlagveszteség (Ft/tehen)		0	568	378	436	412	424	464

n: egyedszám

A nettó tejárbevételt és a borjúeladásokat figyelembe véve az optimális két ellés közötti idő átlagosan 11 hónap (<350nap) az állományban. Laktációnként nézve is minden laktációban a legrövidebb két ellés közötti idő az optimális. Ez az eredmény a korábbi hazai felmérések legtöbbjével megegyezik, mivel ott állományszinten a 350 napnál rövidebb két ellés közötti idő volt optimális gazdasági szempontból (BARNA, 2006; ÓZSVÁRI, 2004). Eltér viszont HEGEDŰS (2004) kutatási eredményétől, aki 12 hónapos optimális két ellés közötti időt mutatott ki és rövidebb BALOGH (2006) 13 hónapos optimális két borjadzás közötti idejénél.

A tehenenkénti napi átlagveszteség azt mutatja meg, hogy az optimálistól eltérő két ellés közötti idő minden egyes napján mennyi veszteség keletkezik. Egy átlagtehenre számítva 14 hónapos két ellés közötti idő esetén a napi átlagos veszteség 378 Ft. A napi átlagveszteség változik különböző két ellés közötti idők esetén (378-568 Ft); a legmagasabb 12 hónapos borjadzások közötti időnél: 568 Ft. Ez az eredmény eltér DIJKHUIZEN-MORRIS (1997) megfigyeléseitől, ahol a napi átlagveszteség folyamatosan nőtt a két ellés közötti idő hosszabbodásával, de nagyságát és tendenciáját tekintve hasonló ÓZSVÁRI (2004) eredményeihez. Átlagtehenenként az optimálistól eltérő két ellés közötti idő miatti napi veszteség átlagosan 447 Ft (1,62 euró) volt 2010-ben.

Egy átlagtehenre vetítve, az optimálistól eltérő két ellés közötti idő miatt jelentkező éves átlagveszteség több mint 41 500 Ft (151,5 euró) volt 2010-ben – a 2078 tehen adatainak feldolgozásával nyert 424 napos átlagos két ellés közötti idő mellett. Ez a gazdasági kár magasabb a legtöbb hazai telepi felmérés eredményéhez képest (SZOMBATI, 2003; ÓZSVÁRI-KERÉNYI, 2004; BALOGH, 2006; BARNA, 2006; BORUS, 2006), egyet kivéve (HEGEDŰS, 2004), amitől viszont jelentősebb alacsonyabb. Egy üres nap költsége – vagyis az optimálisnál hosszabb két ellés közötti idő miatti napi átlagveszteség – jelen esetben megegyezett az optimálistól eltérő két ellés

közötti idő miatti napi átlagveszteséggel, mivel a szaporodásbiológiai lehetséges legrövidebb két ellés közötti idő volt az optimális; tehát 447 Ft-ot tett ki.

A vizsgált 3884 tehénből különböző okok miatt összesen 1332-t selejtezték 2010-ben. Ez 31,76%-os selejtezési aránynak felel meg, ami a jelenlegi magyarországi selejtezési átlaghoz hasonló, de kissé alacsonyabb DE VRIES (2006) és MEADOWS et al. (2008) eredményeihez képest (36, ill. 38%). Szaporodásbiológiai okok miatt a 2010. év során 143 tehén került idő előtt selejtezésre. Így az összes selejtezésen belül a fertilitási rendellenességek miatti selejtezések aránya csak 10,74%-ot tett ki, ami lényegesen alacsonyabb a korábbi felmérések 19,5-47,8% közötti eredményeinél (SZOMBATI, 2003; HEGEDŰS, 2004; BALOGH, 2006; BARNA, 2006; BORUS, 2006). Szaporodásbiológiai okok miatt idő előtt selejtezett 143 tehén selejtezéséből származó éves veszteség minden egyes tehenre vetítve 9 195 Ft (33,4 euró) átlagos veszteséget jelentett, ami az alacsonyabb fertilitási okok miatti selejtezési arányból következően szintén kisebb a korábbi hazai felmérésekhez képest.

A fertilitási zavarokkal küzdő tehenek gyógykezelésére használt készítmények egy tehenre vetítve évi 4 769 Ft (17,34 euró) átlagos költséget jelentettek, amely az összes eddigi hazai vizsgálat eredményénél magasabb, sokszor többszörösen meghaladva azokat (SZOMBATI, 2003; HEGEDŰS, 2004; BALOGH, 2006; BARNA, 2006; BORUS, 2006). Ennek valószínűsíthető oka a jelen kutatásban vizsgált telepek átlagosan magasabb hormonhasználatában keresendő.

Az optimálisnak tartottnál több termékenyítés száma 5049 volt 2010-ben a 3884 tehén esetében. Így az inszeminálások számának emelkedése miatti átlagköltség tehenenként 3770 Ft (13,7 euró) volt 2010-ben a vizsgált populációban, ami HEGEDŰS (2004) és BORUS (2006) eredményeitől eltekintve az átlagtól alacsonyabb. Ebben nem az alacsonyabb termékenyítési index, hanem az átlagosan mintegy 40%-kal olcsóbb felhasznált sperma játszott jelentős szerepet.

22. táblázat: A szaporodásbiológiai zavarok által okozott éves tehenenkénti veszteségek

Veszteségforrás	Éves veszteség tehenenként		
	Ft	euró	%
Hosszabb két ellés közötti idő	39 605	144,0	69,07
Idő előtti selejtezés	9 195	33,4	16,04
Gyógyszerköltség	4 769	17,3	8,32
Inszeminálások számának emelkedése	3 770	13,7	6,57
Összesen	57 340	208,5	100,00

A vizsgált populációban a kimutatott tehenenkénti veszteség éves szinten meghaladta az 57 ezer Ft-ot (208 euró) (**22. táblázat**)! Az összes veszteség közel 70%-áért – több mint 41 és fél ezer Ft-ért – az optimálistól eltérő két ellés közötti idő, 16%-áért – több mint 9 ezer Ft-ért – az idő előtti selejtezés volt okolható. Az optimálisnak tartottnál több inszeminálás miatti költség a teljes veszteség 6%-áért, több mint 3 és fél ezer Ft-ért volt felelőssé tehető, míg a gyógykezelési költség a veszteségeknek 8,3%-át tette ki. Ezek a károk – HEGEDŰS (2004) nagyobb, valamint BARNA (2006) hasonló nagyságú fajlagos vesztesége kivételével – magasabbak a korábbi, hazai telepeken kiszámított veszteségek nagyságától (SZOMBATI, 2003; BALOGH, 2006; BORUS, 2006). Az egyes veszteségforrások megoszlása tekintetében is van különbség, jóval magasabb a hosszabb két ellés közötti időből és a gyógyszerfelhasználásból adódó költség, míg az idő előtti selejtezésből és a többlet inszeminálásokból származó veszteségek kisebbek. Bár a korábbi magyarországi felméréseknél (SZOMBATI, 2003; HEGEDŰS, 2004; BALOGH, 2006; BARNA, 2006; BORUS, 2006) is a hosszabb két ellés közötti időből származott a veszteségek több mint fele vagy közel fele, az idő előtti selejtezés ezeknél a telepeknél is az összes kár kb. 30%-át tette ki (BORUS (2006) esetében több mint 60%-ot!). A gyógyszerköltség aránya ennél a vizsgált populációnál volt a legmagasabb az összes eddigi hazai kutatás közül. A többlet inszeminálásból eredő költségnövekedés 6,5%-os aránya valamivel alacsonyabb volt a többi hazai vizsgálat átlagosan 10% körüli (SZOMBATI, 2003; HEGEDŰS, 2004; BALOGH, 2006; BARNA, 2006; BORUS, 2006) eredményéhez képest.

Tehát az ebben a felmérésben vizsgálatba vont 3384 tehén esetén is az ún. rejtett veszteségek (az optimálistól eltérő két ellés közötti időből származó kár és az optimálisnál több termékenyítés miatti költségnövekedés) okozták a gazdasági kár háromnegyedét, amiket a legtöbbször nem is veszünk figyelembe, ill. ha tudjuk is hogy veszteségforrások, nem gondoljuk azt, hogy ekkora kártételre képesek. Ilyen termelési szint mellett az optimálisnak tekinthető állományszintű két ellés közötti idő 11 hónap (<350 nap), ami elérhető lenne, ha a jelen kutatásban vizsgált mintából számított 424 napos két ellés közötti időt több mint 70 nappal csökkentenénk. Természetesen az nem reális cél, hogy teljesen felszámoljuk ezeket a veszteségeket, de a felmért tehénállományban a két ellés közötti idő 10 nappal való csökkentése több mint évi 17,3 millió Ft, 21 nappal való csökkentése pedig 36,4 millió Ft árbevétel-növekedést jelentene, aminek az elérése akár rövid távon is megvalósítható. Mindezek az adatok alátámasztják azt, hogy a tehenészeti telepek szaporodásbiológiájának javításában - elsősorban a két ellés közötti idő csökkentésében - nagy gazdasági tartalékok vannak.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az Európai Unión belül a tejtermelők között egyre kiélezettebbé váló verseny arra készítette a tejelő szarvasmarha telepek vezetőségét, hogy felderítsék a nyereséget csökkentő főbb állomány-egészségügyi veszteségforrásokat. A széles körben elindult kutatások arra a következtetésre vezettek, hogy a tögygyulladások és a szaporodásbiológiai zavarok gazdasági kártétele a legnagyobb, de a veszteségek jelentősen csökkenthetők, elsősorban a szubklinikai tögygyulladás visszaszorításával, valamint a két ellés közti időnek és egyéb, szaporodási szempontból fontos mutatók optimalizálásával.

Kutatásom célja az volt, hogy számszerűsítsem a tögygyulladás és a szaporasági zavarok által okozott átlagos éves gazdasági veszteségeket tejelő szarvasmarha telepeken. A felmérést 4 magyarországi nagyüzemi tehenészet összesen 3884 holstein-fríz tehenén végeztem 2010-ben, és az adott év termelési, valamint költség- és áradatait használtam fel.

Vizsgálataim szerint a szubklinikai tögygyulladásos (250 000 SCC/ml feletti tejet termelő) tehenek naponta 3,36 kg-mal kisebb tejhozammal rendelkeztek, mint egészséges társaik, ami éves szinten 13 196 Ft (48 euró) veszteséget jelent tehenenként. Az elkülönített tejből eredő veszteség 14 571 Ft (53 euró), míg az idő előtti selejtezés 12 324 Ft (44,8 euró), a gyógyszerfelhasználás pedig 3 520 Ft (12,8 euró) költséget okozott átlagosan tehenenként évente. Így a tögygyulladás által okozott éves átlagos veszteség 2010-ben 43 612 Ft (158,6 euró) volt a vizsgált populációban. Az összes veszteség 63,7%-áért (101 euró) a tejárbevétel-csökkenés, 28,3%-áért (44,9 euró) az idő előtti selejtezés okolható, míg a jól kimutatható gyógykezelési költség a veszteségeknek csupán 8,1%-át (12,7 euró) teszi ki.

A szaporodás-biológiai zavarok miatti éves gazdasági kár nagysága a vizsgált populációban megközelítette a 60 ezer Ft-ot (216 euró) tehenenként! Az összes veszteség 70,1%-áért – több mint 41,5 ezer Ft-ért (151,5 euró) – az optimálistól eltérő két ellés közötti idő, 15,5%-áért – több mint 9 ezer Ft-ért (33,4 euró) – az idő előtti selejtezés volt okolható. A gyógykezelés miatti költség az összes veszteség 8%-áért, több mint 4,7 ezer Ft-ért (17,3 euró) volt felelőssé tehető, míg az optimálisnak tartottnál több termékenyítés miatti költség a veszteségeknek csupán 6%-át tette ki (3,7 ezer Ft, vagyis 13,7 euró).

5. MELLÉKLETEK

1. melléklet: Az optimálisnak tekintett szaporodásbiológiai mutatók és a hazai adatok

Szaporodásbiológiai mutató	Elérendő cél		Hazai adatok* (VUCSETA, 2002)
	RADOSTITS et al. (1994)	SZENCI (1999)	
Két ellés közötti idő (nap)	365-395	365-380	432
Szervizperiódus hossza (nap)	85-115	<90	NA
1. termékenyítésig eltelt idő (nap)	60-70	50-70	83
Vemhesülési arány az 1. termékenyítéskor (%)	50-60	60	30,3
Vemhesülési arány az összes termékenyítéskor (%)	45-55	NA	NA
Termékenyítési index	1,7-2,2	1,5	1,66 ^a - 3,22 ^b
1. ellés átlagos időpontja (hónap)	23-25	24	NA
Gyenge fertilitás miatti éves selejtezési arány (tenyészállatok %-a)	<8	<5	NA
Átlagos laktációs szám	>3	NA	NA
Vetélések aránya (%/év)	<5	<3	NA

*az adatok Magyarország 33 kiemelkedő tejhozamú tehenészetére vonatkoznak; ^a üszők; ^b tehenek; NA: nincs adat

Forrás: ÓZSVÁRI, 2004. és VUCSETA, 2002. nyomán saját szerkesztés

2. melléklet: Ovsynch szinkronizálási protokoll



A program elemei:

1. **GnRH** injekció (Receptal/Fertagyl)
2. 7 nappal később **PGF_{2α}** injekció (Estrumate)
3. 48 óra múlva a 2. **GnRH** injekció (Receptal/Fertagyl)
4. 16-24 óra múlva időzített **mesterséges termékenyítés**
- 33 nap múlva **vemhesség vizsgálat** → amelyik nem vemhesült, további kezelést kap:
5. a vemhesség vizsgálat napján **GnRH** injekció (Receptal/Fertagyl)
6. 7 nap múlva **PGF_{2α}** (Estrumate)
7. 48 óra múlva újabb **GnRH** injekció (Receptal/Fertagyl)

Forrás: OLYNK-WOLF, 2008. és <http://www.partners-in-reproduction.com/reproduction-cattle/pg-gnrh.asp#protocol>

6. SUMMARY

Economic losses due to main diseases in dairy herds

The competition among dairy herds in the EU is getting even harder. This market situation has caused the recognition in herd managers that the main sources of losses related to herd health should be identified.

Studies dealing with this topic have shown that mastitis and reproductive disorders have the greatest economic effect, but losses can be greatly reduced by decreasing the incidence of subclinical mastitis, optimizing calving interval and other reproduction parameters.

The object of this study was to quantify average annual losses due to mastitis and reproductive disorders in dairy herds. The study included 4 Hungarian herds with 3884 Holstein-Friesian cows, altogether.

The results showed that the milk production of cows suffering from subclinical mastitis decreased with 3,36 kg per day in comparison with the healthy ones, resulting in HUF 13 196 (EUR 48) loss per cow per year. The amount of discarded milk, premature disposal due to mastitis and medication costs were responsible for HUF 14 571 (EUR 53), HUF 12 324 (EUR 44.8) and HUF 3 520 (EUR 12.8) extra cost per cow per year, respectively. So the average annual loss due to mastitis was HUF 43 612 (EUR 158.6) per cow in 2010. Reduced milk receipts, premature disposal and drug costs caused 63.7% (EUR 101), 28.3% (EUR 44.9) and 8.1% (EUR 12.7) of the total amount of losses, respectively.

Annual loss related to reproductive disorders almost reached HUF 60 000 (EUR 216) per cow! Longer calving interval was responsible for the majority of this loss (70.1%, EUR 151.5). Premature disposal owing to reproductive failures also had huge economic impact, causing 15.5% (EUR 33.4) of the total loss. Medication cost was blamed for EUR 17.3 (8%), while extra number of inseminations was accounted only for 6% (EUR 13.7) of the total costs.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. ÁLLATTENYÉSZTÉSI TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLÓ KFT. (2011): Partner-tájékoztató Hírlevél, Gödöllő, 4: 8.
2. BALOGH, G. (2006): A reprodukciós zavarok okozta gazdasági károk számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék. Budapest, 33.
3. 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.
4. BARBERG, A. E.- ENDRES, M. I.- SALFER, J. A.- RENEAU, J. K. (2007): Performance and Welfare of Dairy Cows in an Alternative Housing System in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 90:1575-1583.
5. BARKEMA, H. W. (2006): Invited review: the role of cow, pathogen and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* mastitis. *J. Dairy Sci.* 89: 1877-1895.
6. BARNA, R. (2006): Reprodukciós zavarok okozta gazdasági károk számszerűsítése holstein-fríz tehenészetekben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék. Budapest, 26.
7. BARNA, R. (2008): Tőgygyulladás okozta gazdasági károk számszerűsítése holstein-fríz tehenészetekben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék. Budapest, 33.
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. BORUS, I. (2006): A reprodukciós zavarok okozta gazdasági számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani tanszék. Budapest, 30.
10. CHA, E.- BAR, D.- HERTL, J. A.- TAUER, L. W.- BENNETT, G.- GONZÁLEZ, R. N.- SCHUKKEN, Y. H.- WELCOME, F. L.- GRÖHN, Y. T. (2011): The cost and management of different types of clinical mastitis in dairy cows estimated by dynamic programming. *J. Dairy Sci.* 94: 4476-4487.
11. DE VRIES, A. (2006): Economic Value of Pregnancy in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 89: 3876-3885.
12. DOBBINS, C. N. (1977): Mastitis losses. *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 170: 1129.

13. EBERHART, R. J. (1986): Management of Dry Cows to Reduce Mastitis. *J. Dairy Sci.* 69:1721-1732.
14. GOSHEN, T.- SHPIGEL, N. Y. (2006): Evaluation of intrauterine antibiotic treatment of clinical metritis and retained fetal membranes in dairy cows. *Theriogenology* 66: 2210-2218.
15. GREEN, M. J.- BRADLEY, A. J.- MEDLEY, G. F.- BROWNE, W. J. (2007): Cow, Farm and Management Factors During the Dry Period that Determine the Rate of Clinical Mastitis After Calving. *J.Dairy Sci.* 90: 3764-3776.
16. GYÖRGY, K. (2002): A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék. Budapest, 41.
17. HAGNESTAM, C.- EMANUELSON, U.- BERGLUND, B. (2007): Yield Losses Associated with Clinical Mastitis Occurring in Different Weeks of Lactation. *J.Dairy Sci.* 90: 2260-2270.
18. HAGNESTAM-NIELSEN, C.- EMANUELSON, U.- BERGLUND, B.- STRANDBERG, E. (2009): Relationship between somatic cell count and milk yield in different stages of lactation. *J. Dairy Sci.* 92: 3124-3133.
19. HALASA, T.- NIELEN, M.- DE ROOS, A. P. W.- VAN HOORNE, R.- DE JONG, G.- LAM, T. J. G. M.- VAN WERVEN, T.- HOGEVEEN, H. (2009): Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *J. Dairy Sci.* 92:599-606.
20. HAZLETT, M. J.- LITTLE, P. B.- MAXIE, M. G.- BARNUM, D. A. (1984): Fatal Mastitis of dairy cows. *Can. J. Comp. Med.* 48:125-129.
21. HEGEDŰS, P. (2004): A reprodukciós zavarok okozta gazdasági számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 31.
22. HOBOT, G. (2003): A tőgygyulladás által okozott gazdasági károk számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 49.
23. <http://www.partners-in-reproduction.com/reproduction-cattle/pg-gnrh.asp#protocol>
Letöltés időpontja: 2011. 10. 29.
24. HUIJPS, K.- HOGEVEEN, H.- LAM, T. J. G. M.- OUDE LANSINK, A. G. J. M. (2010): Costs and efficacy of management measures to improve udder health on Dutch dairy farms. *J. Dairy Sci.* 93:115-124.
25. INCHAISRI, C.- JORRITSMA, R.- VOS, P. L. A. M.- VAN DER WEIJDEN, G. C.- HOGEVEEN, H. (2010): Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology* 74: 835-846.

26. 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.
27. LEBLANC, S. J. (2008): Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Veterinary Journal* 176: 102-114.
28. 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.
29. LIMA, F. S.- DE VRIES, A.- RISCO, C. A.- SANTOS, J. E. P.- THATCHER, W. W. (2010): Economic comparison of natural service and timed artificial insemination breeding programs in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93: 4404-4413.
30. MCNAB, W.B.- MEEK, A. H. (1991): A benefit-cost analysis of dry-cow mastitis therapy in dairy cattle in Ontario. *Can. Vet. J.* 32: 347-353.
31. MEADOWS, C.- RAJALA-SCHULTZ, P. J.- FRAZER, G. S. (2005): A Spreadsheet-Based Model Demonstrating the Nonuniform Economic Effects of Varying Reproductive Performance in Ohio Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* 88: 1244-1254.
32. MEADOWS, C.- RAJALA-SCHULTZ, P. J.- FRAZER, G. S.- MEIRING, R. W.- HOBLET, K. H. (2008): Evaluation of a contract breeding management program in Ohio dairy herds: Test day summary and economic measures. *Ani. Repro. Sci.* 104: 189-200.
33. MEE, J. F. (2007): The role of the veterinarian in bovine fertility management on modern dairy farms. *Theriogenology* 68S: S257-S265.
34. OLYNK, N. J.- WOLF, C. A. (2008): Economic Analysis of Reproductive Management Strategies on US Commercial Dairy Farms. *J. Dairy Sci.* 91: 4082-4091.
35. ØSTERGAARD, S.- CHAGUNDA, M. G. G.- FRIGGENS, N. C.- BENNEDSGAARD, T. W.- KLAAS, I. C. (2005): A Stochastic Model Simulating Pathogen-Specific Mastitis Control in a Dairy Herd. *J. Dairy Sci.* 88: 4243-4257.
36. OVERTON, M. W. (2005): Cost comparison of natural service sires and artificial insemination for dairy cattle reproductive management. *Theriogenology* 64: 589-602.
37. ÓZSVÁRI, L. – ANTAL, L. – ILLÉS, B. CS. – BARTYIK, J.– SZENCI, O. (2001): A szubklinikai tőgygyulladás által okozott tejtermelés-csökkenésből eredő veszteségek számszerűsítése az egyedi szomatikus sejtszám alapján. *Magy. Áo. Lapja* 123: 600-604.
38. 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.
39. ÓZSVÁRI, L. – KERÉNYI, J. (2004): A szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Áo. Lapja* 126: 523-531.

40. ÓZSVÁRI, L. (2004): Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. PhD értekezés. Gödöllő: SZIE-GTK, Vállalatgazdaságtani Intézet, 145.
41. RADOSTITS, O. M. – BLOOD, D. C. (1985): Herd health. London: W. B. Saunders Co., 154.
42. RADOSTITS, O. M. – LESLIE, K. E. – FETROW, J. (1994): Herd Health. Food Animal Production Medicine. 2nd edition. Saunders Company, London: W.B. 603.
43. RAFAI, P.- BRYDL, E.- NAGY, GY. (2003): A sertés-, a szarvasmarha- és a házityúktartás higiénája és állomány-egészségtana. Budapest: Agroinform Kiadó. 274-298.
44. RAUBERTAS, R. P. – SHOOK, G. E. (1982): Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. *J. Dairy Sci.* 65: 419-425.
45. ROCHE, J. F. (2006): The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Ani. Repro. Sci.* 96: 282-296.
46. SEEGER, H.- FOURICHON, C.- BEAUDEAU, F. (2003): Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 34: 475-491.
47. SIMON, F.- SZITA, G.- MERÉNYI, I. (szerk.) (2000): Tőgyegészség és tehéntejminőség. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 315.
48. STEENEVELD, W.- VAN WERVEN, T.- BARKEMA, H. W.- HOGEVEEN, H. (2011): Cow-specific treatment of clinical mastitis: An economic approach. *J.Dairy Sci.* 94:174-188.
49. SWINKELS, J. M.- HOGEVEEN, H.- ZADOKS, R. N. (2005): A Partial Budget Model to Estimate Economic Benefits of Lactational Treatment of Subclinical *Staphylococcus aureus* Mastitis. *J.Dairy Sci.* 88: 4273-4287.
50. SZENCI, O. (1999): Az ellés utáni időszak szaporodásbiológiai gondozása tejhasznú tehenészetekben. *Magy. Áo. Lapja* 121: 78-81.
51. SZOMBATI, I. (2003): A szaporodásbiológiai rendellenességek okozta gazdasági károk számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 36.
52. VALEEVA, N. I.- LAM, T. J. G. M.- HOGEVEEN, H. (2007): Motivation of Dairy Farms to Improve Mastitis Management. *J. Dairy Sci.* 90: 4466-4477.
53. VARGA, J. (2006): A tőgygyulladás által okozott gazdasági károk számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Szakdolgozat. SZIE-ÁOTK, Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrárgazdaságtani Tanszék, Budapest, 37.
54. VARGA, N. (2003): Szarvasmarhatartó telepek állomány-egészségügyi mutatói a nyugat-dunántúli régióban, valamint egy tehenészet gyógyszerfelhasználásának ökonómiai elemzése. Szakdolgozat. Mosonmagyaróvár: Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Üzemtani Tanszék, 40.

55. VUCSETA, Á. (2002): A legmagasabb termelésű tehenészeti telepek termelési adatai, 2001. *Mikrohíradó* (A Mikro Trade Kft. takarmányozási értesítője). 1-6.
56. WOLFOVÁ, M.- STIPKOVÁ, M.- WOLF, J. (2006): Incidence and economics of clinical mastitis in five Holstein herds in the Czech Republic. *Prev. Vet. Med.* 77: 48-64.
57. YALCIN, C.- STOTT, A. W.- LOGUE, D. N.- GUNN, J. (1999): The economic impact of mastitis-control procedures used in Scottish dairy herds with high bulk-tank somatic cell counts. *Prev.Vet.Med.* 41: 135-149.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Ózsvári Lászlónak a fáradozásaiért, aki munkám során végig nagy segítséget nyújtott, mindig segítőkészséget tanúsított, ha valamiben elakadtam, és számos hasznos tanáccsal látott el.

Ezenkívül köszönettel tartozom az Állatorvos-tudományi Könyvtár dolgozóinak, akik az irodalomgyűjtés elsajátításában segítettek, és efféle probléma esetén bátran fordulhattam hozzájuk.

Nem utolsó sorban köszönöm a kutatásban részt vevő telepek munkatársainak és állatorvosainak a közreműködést, és remélem, hogy számukra is hasznos információkkal tudom meghálálni segítségüket.