

# **DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS**

**GULYÁS LÁSZLÓ**

**MOSONMAGYARÓVÁR  
2002**

**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM  
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR  
ÁLLATTENYÉSZTÉSI INTÉZET  
MOSONMAGYARÓVÁR**

**Az állati termék előállítás biológiai, technológiai  
és ökonómiai kérdései  
program**

**Szarvasmarha termékek előállítása és feldolgozása  
alprogram**

**Program- és témavezető**

**Dr. Dr. h.c. Iváncsics János  
az MTA doktora**

**A NYERS TEJ SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁT  
BEFOLYÁSOLÓ NÉHÁNY BIOLÓGIAI ÉS  
KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ VIZSGÁLATA**

**Készítette:**

**GULYÁS LÁSZLÓ**

**MOSONMAGYARÓVÁR  
2002**

# A NYERS TEJ SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁT BEFOLYÁSOLÓ NÉHÁNY BIOLÓGIAI ÉS KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ VIZSGÁLATA

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében  
A Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

Az állati termék előállítás biológiai, technológiai  
és ökonómiai kérdései programja

Szarvasmarha termékek előállítása és feldolgozása  
alprogramjához tartozóan.

Írta:

GULYÁS LÁSZLÓ

A jelölt a doktori szigorlaton ..... %-ot ért el,

Mosonmagyaróvár, .....

.....  
a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen/nem)

Első bíráló (Dr. ....) igen/nem

(alíírás)

Második bíráló (Dr. ....) igen/nem

(alíírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr. ....) igen/nem

(alíírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján ..... %-ot ért el.

Mosonmagyaróvár, .....

a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése .....

az EDT elnöke

# TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	5.
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	8.
2.1. A hazai szarvasmarha-tenyésztés, a tejtermelés- és felvásárlás helyzete	8.
2.2. A nyers tej minősége	10.
2.2.1. A hazai nyers tej-ellenőrzés helyzete	10.
2.2.2. A nyers tejjel szemben támasztott követelmények	12.
2.2.3. A nyers tej minőségének alakulása	15.
2.3. A szomatikus sejtszám	19.
2.3.1. A szomatikus sejtszám és a tőgygyulladás kapcsolata	19.
2.3.2. A tőgygyulladás okozta veszteségek	24.
2.3.3. A tej szomatikus sejtszámának meghatározása	26.
2.4. A szomatikus sejtszámra ható biológiai és környezeti tényezők	32.
2.4.1. Tőgymorfológia	34.
2.4.2. Fejhetőség	40.
2.4.3. A fajta	43.
2.4.4. A tejtermelés	45.
2.4.5. Tartástechnológia	48.
2.4.6. Takarmányozás	52.
2.4.7. Fejéstechnológia	54.
2.4.8. Az „emberi tényező”	62.
2.5. A tenyésztői munka és a szomatikus sejtszám kapcsolata	64.
2.6. A szomatikus sejtszám a szelekciós programokban	68.
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	75.
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	83.
4.1. A fajta és a szomatikus sejtszám kapcsolata	83.
4.2. A fejési mód és a szomatikus sejtszám kapcsolata	84.
4.3. A tartás- és takarmányozás hatása a szomatikus sejtszámra	85.
4.4. Az állomány nagyság és a szomatikus sejtszám kapcsolata	89.
4.5. A kor, a laktációs állapot és a tejtermelés hatása a szomatikus sejtszámra	91.
4.6. Tőgymorfológiai és tőgybimbó pigmentációs vizsgálatok eredménye	98.
4.7. Bika ivadékcsoportok vizsgálatának eredményei	104.
4.8. Tehéncsaládok vizsgálatának eredményei	108.
4.9. Az ún. „Istállóbejárás” értékelés eredményei	110.
4.10. A fejési technológia vizsgálata	112.
4.11. Az „emberi tényező” hatása a szomatikus sejtszámra	114.
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	122.
6. ÖSSZEFOGLALÁS	131.
ÚJ KUTATÁSI EREDMÉNYEK	132.
KIVONAT	133.
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	134.
7. IRODALOMJEGYZÉK	135.
8. MELLÉKLETEK	157.

## 1. BEVEZETÉS

A tej- és tejtermékfogyasztás az emberiség élelmezésében fontos mennyiségi és minőségi tényező. Energiatartalom alapján számolva a tejtermékek az emberiség által elfogyasztott tápláléknak 6-7%-át, a fehérjének 12-15%-át reprezentálják. További jelentősége a tejtermékeknek, hogy hagyományos összetételükben is, de még inkább összetevőik arányának megváltoztatásával alkalmasak más, kevésbé kedvező összetételű élelmiszerek energia-összetételi aránytalanságának kiegyenlítésére és ezzel a táplálkozás kiegyensúlyozottabbá tételére.

Az utóbbi évtizedek kutatásai számos területen új szempontokat tártak fel a tejtermékek táplálkozási értékével kapcsolatban, amelyek megismerése hozzájárulhat az „egészségtudatos” táplálkozás széles körben való megvalósulásához (KETTING, 1997; SZAKÁLY, 1997).

A tejgazdaságban a minőségbiztosítás mindenütt két fő területre, a nyersanyagokra és a késztermékekre koncentrálódik. A magyar tejgazdaságban mindig is folyt nyers tej-minősítés, amelynek módszerei megfeleltek a kor követelményeinek. Az 1984-ben indult minősítés, amely 1990-ben tovább korszerűsödött, minden vonatkozásban nemzetközileg kompatibilis. Magában foglalja a tejösszetétel túl az összcsíraszám, a fizikai tisztaság, a szomatikus sejtszám, a gátlóanyag-tartalom és az idegenvíz-tartalom megállapítását. A minősítés korábban négy, jelenleg két területi laboratóriumban folyik dekádonként kódjeles minták alapján (SZAKÁLY és UNGER, 1998; CSÁSZÁR, 2002).

A korszerű, komplex minősítési rendszer a nagyüzemi tej esetében már több, mint másfél évtizede érvényben van. Kiterjesztését a „háztáji” tejure a tejipari vállalatok több éves gondos munkával készítették elő. A felvásárolt nyers tej minőségi jellemzői az elmúlt másfél évtizedben egyenletesen javultak (SZAKÁLY, 1999).

Alapvető eltérés mutatkozik a kis- és nagyüzemekből származó tejszállítmányok minősége között az utóbbiak javára. Az átlagosan napi 500 liternél kevesebbet szállító termelők tejéből – ezen tételek zöme tejgyűjtőből származik és több kistermelő által szállított tejet tartalmaz – az EU-szabványoknak 1996-ban az összcsíraszám tekintetében csupán 11, illetve a kevésbé szigorú követelménynek 28% felelt meg; a szomatikus sejtszámot tekintve pedig 51,9, illetve 68,6% (SZAKÁLY és UNGER, 1998).

Az elmúlt öt évben javult a tejgyűjtő csarnokokból átvett tejtételek minősége, amelyből 2001-ben csíraszám szerint 39,9, szomatikus sejtszám szerint 69,2, összesített minősítés esetén pedig 36,7%, felelt meg az EU előírásoknak (CSÁSZÁR, 2002).

A tejtermelő gazdaságok egyik legnagyobb termelési, tenyésztési és gazdasági problémája a tőgygyulladás és az ebből adódó szomatikus sejtszám. Ennek következtében a tejtermelés nagymértékben lecsökken, az állatok élete megrövidül. A magas csíra- és szomatikus sejtszámmal rendelkező tej esetében csökken beltartalmi és élvezeti értéke, feldolgozhatósága, és a feldolgozás során nyerhető termékek mennyisége, valamint a kóros élettani elváltozások miatt egyrészt a fogyasztók egészségét, másrészt a késztermék minőségét is veszélyezteti.

Az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási, valamint Állatorvostudományi Bizottsága két együttes ülésén (1994) foglalkozott ezzel a témakörrel és a két akadémiai bizottság úgy határozott, hogy a kérdéskör komplexitására és jelentőségére való tekintettel egy **Masztitisz Bizottság** létrehozását javasolja.

A megalakult Masztitisz Bizottság feladatait a következőkben határozzák meg:

A program megvalósításában ügyelnünk kell arra, hogy a masztitisz elleni tenyésztői és technikai intézkedések, valamint az állatvédelmi szabályok szinkronban legyenek (biológiailag kedvező hatású tartási rendszerek). Az Akadémia bizottságai javasolják, hogy a téma művelésére megalakítandó bizottság

(Masztitisz Bizottság) foglalkozzon a feladatok kutatási alátámasztásával, az eddigi és menet közben érkező eredmények gyakorlati hasznosításával, továbbá rövid és hosszú távú stratégia kidolgozásával.

Több egyetemen és részben több agrártudományi egyetemen a tőgyegészségügy témakörében oktatási, továbbképzési programot dolgoztak ki, és megkezdődött a masztitisz-kutatás hazai bázisának kiépítése is. Ezt tovább célszerű folytatni, de szükségesnek látszik egy átfogó kutatási program összeállítása is. Csak így érhető el, hogy az EU-csatlakozás ne hozza hátrányos helyzetbe a hazai tejtermelőket, hanem azok tudjanak helytállni a kemény piaci versenyben. E lépésekre az idő, úgy tűnik, meglehetősen rövid.

### **Vizsgálatom célkitűzései a következők:**

Célom kis- és nagyüzemi, azonos és eltérő tartási, takarmányozási, fejéstechnológiai körülmények között a termelői nyerstej szomatikus sejtszámát befolyásoló néhány biológiai és környezeti tényező vizsgálata. Vizsgálom az elegytej szomatikus sejtszámát egyedileg és állományszinten, valamint a fajták, illetve genotípusok tekintetében.

Összehasonlítom egy-egy üzemben belül az egyes bikai vadékcsoportokat, illetve tehéncsaládokat. Értékelem az általános higiéniai állapotot, az ún. „Istálló bejárásértékelés” eredményét, valamint az „emberi tényezők” fontosságát. Munkám során statisztikai értékelés keretében vizsgálom a fenti tényezők és a tej szomatikus sejtszáma közötti összefüggéseket.

Munkám eredményeivel – az MTA Masztitisz Bizottságának munkaprogramjához kapcsolódva – a masztitisz rezisztenciára vonatkozó tenyésztérbecslés, illetve bizonyos szelekciós szempontok fejlesztéséhez kívánok hozzájárulni, valamint a szomatikus sejtszámra ható néhány biológiai és környezeti tényező jelentőségét kihangsúlyozni.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. A hazai szarvasmarha-tenyésztés, a tejtermelés- és felvásárlás helyzete

A hazai szarvasmarha állomány a '70-es évek elejéig szinte kizárólag magyar tarka fajtájú volt. Az 1972-ben elindított fejlesztések következtében megkezdődött az ipari rendszerű telepek építése, amelyek egyidejűleg nagy fajlagos hozamú, specializált, egyöntetű állományokat igényeltek. E célok eléréséért megkezdődött a típusdifferenciálás. Ennek keretében a kettős hasznosítású állományok aránya fokozatosan csökkent (jelenleg mintegy 20%), és dinamikusan nőtt a tejhasznú, zömében holstein-fríz vérségű állományok aránya (74-75%). A húshasznú fajták (genotípusok) részaránya szerény (5-6%).

A tejtermelő fajták döntő részét az USA-Kanada-i holstein-fríz tiszta vérű, illetve a hegyi tarkával keresztezett állományai teszik ki. A kettőshasznú állományok fajtája zömében magyar tarka. A húshasznú-állomány többségében magyar tarka jellegű (HORN, 1995; BOZÓ, 1998).

A hazai 380.000 tehénből 240-250.000 a termelésellenőrzött, melynek 80%-át kötetlen, 20%-át kötött tartásban tartják. Az ellenőrzött állományok 2001. évi átlagos tejtermelése: 7.195 kg tej/laktáció.

1991-től – a Kormány korlátozó intézkedéseinek hatására – a tejtermelés és a belföldi fogyasztás közötti különbség, vele párhuzamosan az export árualap is csökkent. 1992-1993-ban – egy, a korábbihoz képest jelentősen csökkent tejtermelés és fogyasztás volumene mellett – egyensúly jött létre, amely azonban egészen 1998-ig csökkenő tendenciát mutatott. 1988. és 1997. között a tejtermelés 34,9%-kal, a tej és tejtermékek fogyasztása 34%-kal, a korábbi 245 liter/fő szint-ről 166 liter/főre csökkent. A 166 liter/fő/év fogyasztás egyébként tartalmazza a tejtermelőktől közvetlen eladásra került évi kb. 150 millió liter tej mennyiségét is. A tejipar által felvásárolt, feldolgozott tej mennyisége is számottevően, 37,7%-



kal, 2.450 millió liter tejről 1.526 millió literre csökkent (UNGER, 1998 a; MÉSZÁROS M., 1998).

A tejtermelés az 1988. évi 2.787 millió literről 1994-re 1.878 millió literre csökkent, majd némi stagnálás után 2001-ben a kifejt tej mennyisége megközelítette a 2,1 milliárd litert (IGNÁCZ, 2002).

A magyar tejtermelési szerkezet alapvetően két fontosabb – koncentráltságában, technológiájában és technikájában is eltérő – csoportra osztható. A tej meghatározó részét a tejtermelésre szakosodott, kisebbik részét az ún. háztáji gazdaságokban termelik meg. A gazdasági tej termelésére – üzemmérettől és tulajdonviszonyoktól függetlenül – jellemző a specializált, nagy tejelőképességű tehénállomány, a fejőházi fejés, a tejházban történő tejkezelés és a gyors hűtés. A háztáji gazdálkodás a kettős hasznosítású (tej-hús) magyar tarka fajtával, gazdálkodóként 2,6 tehénlétszámmal, a tej istállóban való fejésével, annak hűtetlen állapotban tejgyűjtő csarnokba szállításával, gyűjtésével és a tejtermelő közösség által termelt tej együttes kezelésével és hűtésével jellemezhető.

A gazdasági tej és a gyűjtött tej aránya az összes felvásárolt tejben az 1970-es évek elejétől 70:30 volt. Ez az arány jellemezte még a 80-as évek második felének első éveit is. Az eltolódás – azaz a gazdasági tej arányának növekedése, a gyűjtött tej arányának csökkenése – 1989-től jellemző és napjainkban is tart.

A jelenlegi állapot szerint a felvásárolt tej mintegy 88%-a a tejtermelő gazdaságokból, 12%-a gyűjtőcsarnokokból (háztáji gazdaságokból) származik (CSÁSZÁR, 2001).

## **2.2. A nyers tej minősége**

### ***2.2.1. A hazai nyers tej-ellenőrzés helyzete***

Magyarországon a fejlett országokkal azonos időben, 1895-ben szabályozták első ízben az élelmiszertermelés feltételeit. Ezt követően 1958-ban, 1976-ban, majd 1995-ben fogadtak el új élelmiszertörvényt. (Az élelmiszerekről szóló 1988. évi IV. törvénnyel módosított 1976. évi IV. törvény átfogó módosítását, 1995. évi XC törvénnyel és a végrehajtására kiadott 1/1996. (I. 9.) FM-NM rendeletével történő újraszabályozását részben a gazdasági viszonyok megváltozása, az élelmiszertudomány- és technika fejlődése, részben a Magyar Köztársaságnak az Európai Közösségekkel megkötött társulási szerződése tette szükségessé. E szerződésben vállalták, hogy az élelmiszertörvényt és a hozzá kapcsolódó szabályozást az EU vonatkozó szabályozásához igazítják. A fejlett szabályozást jelentő EU-előírások átvétele, az ezt kielégítő termékek gyártása mindenekelőtt a magyar fogyasztók egészségének és érdekeinek védelmét szolgálják. E mellett igen fontos, hogy ezzel lehetőséget teremtsünk élelmiszereinknek az EU és más, fejlett országok piacain való megjelenésre (HORVÁTH, Z.1996).

Az élelmiszer-előállítás folyamatában az előállítónak olyan minőségbiztosítási rendszereket – MSZ EN ISO 9000 szabványsorozat – vagy ezek egyes elemeit, illetve biológiai, mikrobiológiai, kémiai, fizikai veszélyt elemző és elhárító rendszereket – Veszély Elemzés, Kritikus Ellenőrzési Pontok (HACCP) – vagy ezek egyes elemeit kell alkalmaznia, amelyek biztosítják az élelmiszer közegészségügyi, élelmiszerhigiéniai és minőségi megfelelését.

Természettudományi értelemben a tej a nőivarú emlősállatok tejmirigyének szekréta, az újszülött állatok első tápláléka. Élelmezési szempontból a tej az összes emberi táplálékul szolgáló, eredetét tekintve különböző tejféléseget jelent, mint tej, tehéntej, bivalytej, kecsketej, juhtej, kancatej stb. Általánosan, a

mindennapi életben tejen csak a tehéntejet értjük. A többi tejféleség esetén a megnevezésben az állatfaj nevét külön fel kell tüntetni. Ebben az értelemben fogalmaz az **MSZ 3698 Termelői nyers tej** c. szabvány is: „Termelői nyers tej: egy vagy több tehéntől rendszeresen, teljes kifejéssel nyert termék, amelynek alkotórészeiből semmit nem vontak el és amelyhez semmit nem adtak hozzá.” Hazánkban az összes megtermelt és fogyasztásra kerülő tejnek kb. 99,7%-a tehéntej, a többi zömmel juhtej (BÍRÓ, 1993).

Magyarországon 1992. június 15-től fokozatosan bevezetésre került az új – EU-komform – tejellenőrzési rendszer. Létrejött a Tejellenőrzési Felügyelet. 1993-ban új kódszamos nyilvántartási rendszer került bevezetésre. Az új kódszámrendszerben minden olyan tejtermelő gazdaság és gyűjtőhely, akik a tejet a feldolgozónak adják át, nyilvántartásba kerültek (HORVÁTH, Z. 1996).

1997. július 1-ével az Állategészségügyi Szabályzat kiadásával a földművelésügyi miniszter és a népjóléti miniszter **16/1992. (V.26.) FM-NM** együttes rendelete, az állati eredetű élelmiszerek élelmiszerhigiéniai vizsgálatáról és ellenőrzéséről szóló 30/1981. (XII.30.) MÉM-EüM együttes rendelet módosításáról hatályát veszítette.

Az érvénybe lépő **41/1997. (V.28.) FM** rendelet az Állategészségügyi Szabályzat kiadásáról Tejhigiéniai rendelkezésekben foglaltak szerint „A feldolgozásra és forgalomba hozatalra szánt termelői tejet a tejtermelő gazdaságban vagy a tejgyűjtőben vett egyedi mintából havonta legalább három alkalommal a kijelölt nyers tej minősítő laboratóriumokban kell minősíteni.”

A különböző vizsgálatokhoz a nyers tej mintákat a tejfeldolgozók és tejtermelők megbízottai közösen veszik az **MSZ ISO 707 Tej és tejtermék mintavételi módszerek** c. szabvány szerint.

A vizsgálatokat az objektív, műszeres, hatósági eljárást megalapozó tejavizsgálatra alkalmas laboratóriumokban végzik (Debrecen, Budapest). A vizsgálati

eredményeket a Tejellenőrzési Felügyelet, mint hatóság hitelesíti és az árkonzekvenciával is járó minőségi osztályba sorolás csak ezután történhet. A minősítést végző laboratóriumokban a vizsgálatokat a Nemzetközi Tejgazdasági Szövetség által is jóváhagyott korszerű, megbízhatóan működő, pontos, rendszeresen kalibrált műszerekkel végzik. A hatósági felügyelet alatt történt vizsgálatokat hiteleseknek kell tekinteni, elfogadásuk mindenki számára kötelező.

Ez azt jelenti, hogy **a magyar állategészségügyi és higiéniai előírások betartása esetén az EU állategészségügyi és higiéniai követelményei – nyers tej esetében az extra minősítésű tejjel – alapjaiban teljesíthetők.**

### ***2.2.2. A nyers tejjel szemben támasztott követelmények***

Hazánkban 1984. január elsejétől olyan új tejtávtelési rendszert vezettek be, amelynek alapelvei (1. és 2. melléklet) – többszöri módosítás után – napjainkig is meghatározó érvényűek. 1991. január 1-jétől egy új minősítési kategória (1. táblázat) – a tej szomatikus sejtszáma – került a szabványba. Magyarországon 1997. július elsejétől a tej minőségéhez kapcsolt limitek tovább szigorodtak. A nyers tejjel szemben támasztott követelményrendszer fejlesztésében, az 1990-es évektől erőteljesen érvényesült az EU-komformitás igénye. Az Európai Unió 1992-ben tette közzé a 92/46/EWG számú irányelveit, amely valamennyi tagállam számára a kötelezően betartandó minőségi minimumokat írja elő (2. táblázat).

Az 1. és a 2. táblázatok összevetése alapján megállapítható, hogy a hazai és európai követelmények jól egyeznek. Az Extra és az 1. osztályokra vonatkozó hazai előírások lényegében megfelelnek az EU elvárásoknak és a fejlesztés, a nagyobb egyezés érdekében mindössze az alacsonyabb minőségi osztályok megszüntetését igényli.

1. táblázat

**A nyers tejjel szemben támasztott minőségi követelmények az 1991. évtől**

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények, minőségi osztályok szerint			
	Extra	1	2	3
1. Érzékszervi tulajdonságok Külső  Szag Íz	Fehér v. sárgásfehér színű, egynemű, látható elváltozástól mentes, a felfölözött zsírréteg eloszlatható. Jellegzetes, idegen szagtól mentes. Jellegzetes, édeskés, telt, idegen íztől mentes.			
2. Kémiai és fizikai tulajdonságok Tejalkotórészek Zsírmentes sz.a. Sűrűség Fagyáspont Refrakciós szám	a természetes összetételnek megfelelő legalább 8,5 g/100 cm <sup>3</sup> 1,029 – 1,034 g/cm <sup>3</sup> legalább –0,520 °C legalább 38 (Ackermann szerint)			
3. Higiéniai tulajdonságok Savfok Tisztasági fokozat Összecsíraszám/cm <sup>3</sup>  Szomatikus sejtszám/cm <sup>3</sup>  Erdejést gátló tejidegen anyagok	6,0 – 7,2 SH°			
	I.	I.	I.	II.
	<100.000	100.001- 300.000	300.001- 800.000	>800.000- 1.000.000
	<400.000	400.001 - 500.000	500.001- 700.000	700.001- 1.000.000
	nem mutathatók ki (<0,004 I.E. Pen./cm <sup>3</sup> )			

*Forrás: MTKI Kft. (1996)*

2. táblázat

**Az Európai Uniónak a nyers tej minőségével szemben támasztott minimum követelményei**

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények	
1. Kémiai és fizikai tulajdonságok Fehérjetartalom Sűrűség Fagyáspont	legalább 28 g/l legalább 1,028 g/cm <sup>3</sup> legalább -0,520°C	
2. Higiéniai tulajdonságok Fogyasztói tejre, sajtokra, vajra, desszert termékekre, ízesített és savanyított termékekre fordított tej Összcsíraszám/cm <sup>3</sup> Szomatikus sejtszám/cm <sup>3</sup> Egyéb termékekre fordított tej Összcsíraszám/cm <sup>3</sup> Szomatikus sejtszám/cm <sup>3</sup>	1994. 01.01-től	1998. 01.01-től
	≤100.000	≤100.000
	≤400.000	≤400.000
	≤400.000	≤100.000
Erjedést gátló tejjidegen anyagok	nem mutathatók ki (<0,004 I.E. Pen./cm <sup>3</sup> )	
Staph. aureus*	5 vizsgálatból max. 2-ben ≥2.000/cm <sup>3</sup>	

\*Csak nyers tejből gyártott termékek esetében.

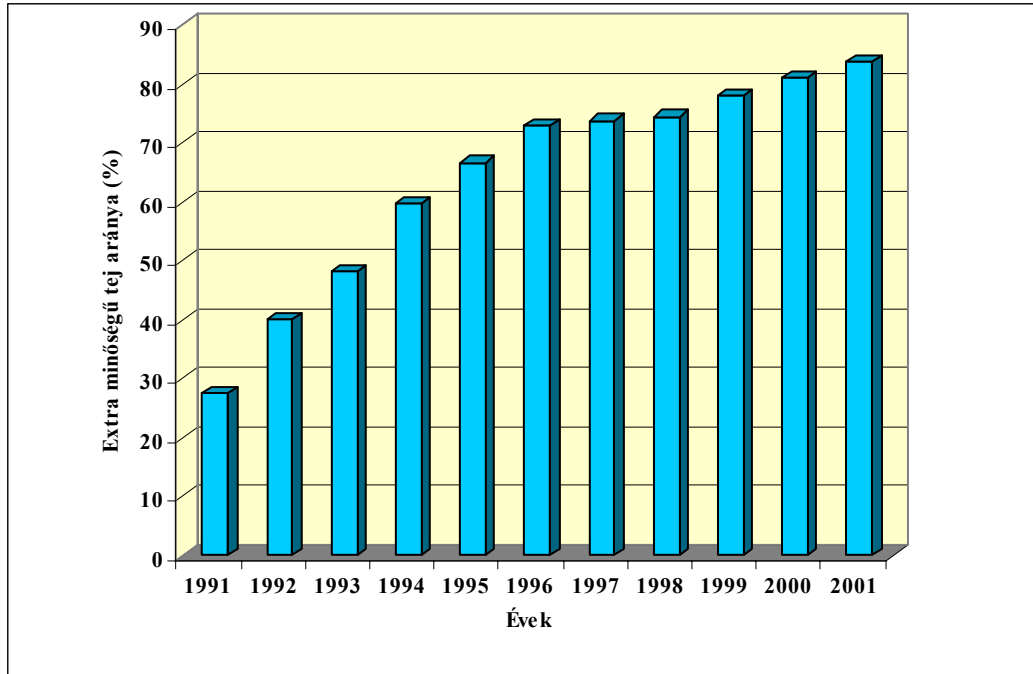
Forrás: MTKI Kft. (1996)

Ha a hazai nyers tej minősítési eljárásokat összehasonlítjuk az Európai Unió országaiban érvényes előírásokkal, akkor megállapíthatjuk, hogy a két minőségi követelményrendszer között gyakorlatilag nincsen különbség (UNGER, 1996; CSÁSZÁR, 2001).

Ugyanakkor az EU-ban és hazánkban is további szigorítások várhatók (szomatikus sejtszám, összcsíraszám), ami jelzi a hazai fejlesztés irányát (3. és 4. melléklet).

### 2.2.3. A nyers tej minőségének alakulása

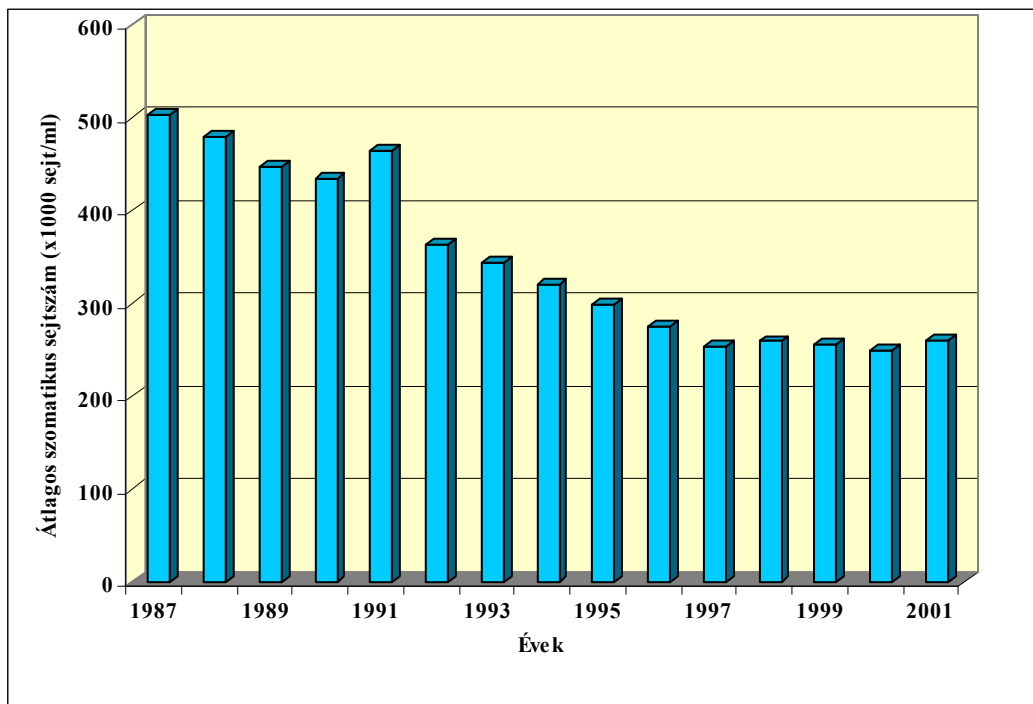
Az 1984-től napjainkig érvényesülő árkonzekvens tejminősítés, illetve tejátvétel kedvező hatást gyakorolt a tejminőségre (1. és 2. ábra).



Forrás: MTKI Kft. (2002).

#### 1. ábra: Az Extra osztályú tej arányának változása 1991-2001 években

Ha a felvásárolt tejtételeket részletesen vizsgáljuk, úgy megállapíthatjuk, hogy a kedvező minőségi szint legnagyobb hányadban a nagyüzemekből származik és a kifogásolt tejtételek ugyancsak a legnagyobb hányada a kistermelők köréből került felvásárlásra (3.,4. és 5. táblázat). Ez elsősorban abból fakad, hogy a tejtermelési tevékenységet újonnan kezdő kistermelők sok esetben nem rendelkeznek megfelelő felszereltséggel, a higiéniai követelményeket betartó fejőgép-tisztítási lehetőségekkel.



*Forrás: MTKI Kft. (2002)*

**2. ábra: A nyers tej átlagos szomatikus sejtszámának alakulása 1987-2001-es években**

Emellett sokhelyütt hiányzik a kellő szakértelem, a takarmányozástól, az elhelyezésem és a fejésem át az üzemi tejkezelésig (BEDŐ és mtsai, 1996; IVÁNCICS és mtsai, 1996; MERÉNYI, 1999; NAGY és SUPP 1995; UNGER, 1996; MARKUS, 2001).



3. táblázat

## A nyers tej minőségének alakulása az 1995-1998-as években Magyarországon

Minőségi jellemzők	Minőségi osztályok (%)	1995		1996		1997		1998	
		N	K	N	K	N	K	N	K
Fizikai tisztaság	I.	99,8	97,7	99,9	98,3	99,9	99,0	99,9	99,6
	II.	0,2	2,3	0,1	1,7	0,1	1,0	0,1	0,4
Összcíraszám (1000/ml)	<100	85,2	12,8	88,7	11,0	89,9	12,6	90,7	17,3
	100 – 300	11,8	14,2	9,0	12,9	8,2	19,2	7,6	23,9
	300 – 800	1,6	14,6	1,3	20,4	1,1	20,3	1,0	15,3
	800 – 1000	0,4	5,5	0,3	6,2	0,2	10,8	0,2	6,3
	1000 <	1,0	52,9	0,7	49,5	0,6	37,1	0,5	37,2
Szomatikus sejtszám (1000/ml)	<400	83,9	47,2	88,8	51,9	90,9	67,1	90,8	72,2
	400 – 500	9,4	15,3	6,9	16,7	5,7	14,0	5,9	11,9
	500 – 700	5,2	129,7	3,3	22,0	2,8	12,7	2,7	10,7
	700 – 1000	1,2	14,1	0,8	6,7	0,5	4,5	0,5	4,0
	1000 <	0,3	3,7	0,2	2,7	0,1	1,7	0,1	1,2

Forrás: MTKI Kft. (1999)

N: Országos – nagyüzemi átlag K: Országos – kisüzemi átlag

4. táblázat

## A nyers tej minőség alakulása 1991-1998 között Magyarországon

Minőségi osztályok	Százalékos megoszlás a vizsgált időszakban															
	1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K
Extra	29,1	2,4	43,7	3,6	53,9	2,8	65,8	4,5	73,4	10,5	80,1	8,4	82,4	9,7	83,0	14,7
I.o.	25,5	4,1	24,9	3,3	23,4	4,3	20,7	7,1	17,0	11,7	13,2	10,1	11,9	17,7	11,8	21,9
II.o.	27,2	9,0	19,9	13,6	15,5	18,8	8,6	20,7	6,0	13,6	4,2	20,6	3,7	20,7	3,4	16,1
III.o.	9,5	11,5	5,7	10,8	4,1	12,8	2,7	12,8	1,6	8,6	1,1	9,2	0,8	12,7	0,7	7,9
Osztályon kívüli	8,7	73,0	5,8	68,7	3,1	61,3	2,2	54,9	2,0	55,6	1,4	51,7	1,2	39,2	1,1	39,4

Forrás: MTKI Kft. (1999)

N: Nagyüzemi tej K: Kisüzemi tej

5. táblázat

## A nyers tej minősége Magyarországon 2001-ben

Higiéniiai jellemzők	Minőségi osztályok	Megoszlás, %		
		Szakosított gazdaságok	Tejgyűjtő csarnokok	Összesen
Fizikai tisztaság	I.	99,99	99,99	99,99
	II.	0,01	0,01	0,01
Gátlóanyag	negatív	99,67	98,59	99,58
	pozitív	0,33	1,41	0,42
Mikrobaszám (cfu/cm <sup>3</sup> )	≤100.000	95,19	39,97	90,59
	100.001-300.000	3,61	18,13	4,82
	300.001-800.000	0,96	18,16	2,39
	800.001-1.000.000	0,07	4,45	0,44
	> 1.000.000	0,17	19,29	1,76
Szomatikus sejtszám (sejt/cm <sup>3</sup> )	≤ 400.000	91,74	69,19	89,86
	400.001-500.000	5,47	11,22	5,95
	500.001-700.000	2,22	12,40	3,07
	700.001-1.000.000	0,45	5,73	0,89
	> 1.000.000	0,12	1,46	0,23
Összesített minőség	Extra	87,96	36,67	83,68
	1. osztály	7,98	18,04	8,82
	2. osztály	2,95	17,63	4,18
	3. osztály	0,5	6,66	1,02
	Osztályon kívüli	0,61	21,00	2,30
Tejidegen víztartalom (%)	Nem vizezett	91,73	81,08	90,83
	0-1	6,83	12,31	7,30
	1-2	1,09	3,98	1,34
	2-3	0,19	1,36	0,29
	3-5	0,12	0,91	0,19
	5-10	0,03	0,24	0,04
	> 10	0,01	0,12	0,01

Forrás: MTKI Kft. (2002)

## 2.3. A szomatikus sejtszám

### 2.3.1. *A szomatikus sejtszám és a tőgygyulladás kapcsolata*

A szomatikus sejtszám a tejnek az a minőségi jellemzője, amely a tudomány mai álláspontja szerint a legszorosabb összefüggésben van a tőgy egészségi állapotával, nevezetesen a tőgygyulladással (SHOOK és SHUTZ, 1994; SANDHOLM és MATTLA, 1985).

A tej sejttartalmából és a sejt elemek összetételéből a gyulladással kapcsolatos folyamat helyére (tejutak, mirigyállomány), típusára (hurutos, mirigyos) és súlyosságára is lehet következtetni. A gyulladással elváltozások részeként a környező kapillárisokból, illetve részben a tőgy kötőszöveti állományából nagyszámú, jó részt phagocytosisra képes sejt (neutrophyl granulocyt, monocyt, és részben egyéb macrophag) áramlik az elváltozások helyére az alveolusokba vagy a tejutakba. A gyulladással folyamat kezdetét elsősorban a neutrophyl granulocyt infiltráció uralja, a monocyt-macrophag, illetve lymphocyt beáramlás 2-4 nappal később válik jellemzővé. Több-kevesebb károsodott hámsejt is keveredhet a szekrétumhoz, mastitis esetében azonban mindig a maganyagban gazdag, gyulladással sejtelemek aránya a meghatározó.

Az egészséges tej  $\text{cm}^3$ -enként 20.000-100.000 sejtet tartalmaz. A gyulladással tőgyből fejt tej sejttartalma ennél mindig nagyobb (HARASZTI, 1994).

A termelői nyers tej higiéniai jellemzésére a szomatikus sejtszám szolgál (SZAKÁLY, 1999).

A tőgy gyulladással állapotát a szomatikus sejtszám növekedése jelzi. HORVÁTH GY. (1982), BÍRÓ (1993) szerint az egészséges tőgyből kifejt tej sejtszámai 300-500 ezer/ $\text{cm}^3$ . Az egymillió sejtszám  $\text{cm}^3$ -enként egyértelműen állománybetegségre utal.

Az egészséges tőgyből fejt tej FRANK (1976) szerint 10.000-500.000 sejt/cm<sup>3</sup> közötti ingadozása fiziológias.

SEELEMANN (1964) véleménye az, hogy az egészséges tej sejtszáma 200.000 sejt/cm<sup>3</sup> alatt mozog. MAIER (1978) 350.000 sejt/cm<sup>3</sup> feletti értéket már szekrécios zavarokra utalónak tartja. HORVÁTH Z. (1987) szerint a 350.000 sejt/cm<sup>3</sup> sejtszám a fiziológias határérték. HORVÁTH GY. (1982) a laktációs termelés első 2 hetét és az utolsó hónapot leszámítva a 300.000 sejt/cm<sup>3</sup> értéket tekinti határnak.

KIELWEIN (1976) vizsgálatai nyomán a 150.000-300.000 sejt/cm<sup>3</sup> értéket tekinti normálisnak, míg az e feletti értékek már biztosan szekrécios zavarokra utalnak. Fiziológias küszöbértéknek a Nemzetközi Tejgazdasági Szövetség (IDF) az 500.000 sejt/cm<sup>3</sup> sejtszámot fogadja el.

UNGER (1996) szerint egészséges tőgy esetén a tej szomatikus sejtszáma nem több mint 100.000-150.000/cm<sup>3</sup>. HOCEVAR (1993) megállapította, hogy az 500.000 sejt/cm<sup>3</sup> szomatikus sejtszámú elegytej esetén, az állomány több, mint 50%-a szubklinikai masztitiszben szenved.

UNGER és BABELLA (1990) az üzemi elegytej és az egyedi tej szomatikus sejtszáma közötti összefüggéseket vizsgálták. Szoros összefüggést találtak a két paraméter között, aminek alapján az elegytej szomatikus sejtszámából kellő biztonsággal lehet következtetni a betegnek minősíthető egyedek számára.

A Német Állatorvosi Társaság 1980-ban az elegytej sejtszáma és az állomány egészségügyi állapota alapján az alábbi következtetést vonta le (6. táblázat). TOLLE (1976) a 6. táblázattal azonos értékeket állapított meg vizsgálataiban.

A tejben található szomatikus sejtek a vérből jutnak a tejbe, illetve a tőgy különböző szöveteiből válnak le. Sejteket a szabályos működésű egészséges tőgyű tehén tejében is mindig találunk. A különböző élettani tényezők hatására, továbbá a tehén szervezetében fellépett kóros folyamatok, különösen pedig a tőgygyulla-

dás esetén megnő a szomatikus sejttartalom és a sejtkep minőségileg is – sokszor jellegzetesen – eltolódik. A tejben lévő sejtes elemek mintegy 70%-át tőgyzöveti eredetű sejtek alkotják, melyek henger-, köb-, vagy laphámsejtek (HORVÁTH GY., 1982).

6. táblázat

**Az elegytej sejtszáma, mint a tőgygyulladás jellemzője**

<b>Mintavétel: havonta egyszer</b>		
<b>Kategória</b>	<b>Az állomány tőgy-egészségügyi helyzete</b>	<b>A sejtszám vizsgálat</b>
I.	igen jó	125.000/cm <sup>3</sup>
II.	jó	125.000-250.000/cm <sup>3</sup>
III.	megfelelő	250.000-375.000/cm <sup>3</sup>
IV.	gyenge	375.000-500.000/cm <sup>3</sup>
V.	rossz	500.000/cm <sup>3</sup>

*Forrás: DGV (1980)*

A hengerhámsejtek a tejutakból és a tejmedencéből kerülnek a tejbe. Nagyobb számban való előfordulásuk a tőgyet ért mechanikus hatásra, vagy fertőzésre utal. A köbhámsejtek a bimbócsatornából, illetve a tőgybőrrel kerülnek a tejbe. A mag nélküli laphámsejtek a bimbócsatornából származnak (GUTHY, 1968, 1979). A habsejtek és a kolosztrumsejtek olyan hámsejtek, amelyek plazmájában zsírcseppek találhatóak. Ezek az alveolusokból és a kisebb tejszatórnákból kerülnek a tejbe. A kolosztrális időszakon túl csak a laktáció végén fordulnak elő kis számban. Tömegesebb előfordulásuk félheveny vagy idült gyulladást jelez, ezért jelentős diagnosztikai szerepük van.

A masztitisz-diagnosztika szempontjából a phagocitosisra képes sejteknek (neutrophil granulociták, lymphociták, monociták) van a legnagyobb jelentőségük. A neutrophyl granulocyták nagy száma fertőzőes gyulladásra vezethető vissza. Egészséges tejben a sejtek 22%-át teszik ki. Enyhe hurut folyamán a

neutrophil granulociták a sejttartalom 70-75, középsúlyos gyulladáskor 80-85, súlyos gyulladás esetén 98%-át teszi ki (NELSON és NICKERSON, 1986).

A lymphociták a granulocitákhoz viszonyítva kisebb számban az egészséges tőgyből fejt tejben is előfordulnak (8% körül). Maximálisan a sejtes elemek 16%-át érik el. A granulociták megszorodásával járó folyamatok során a lymphociták száma bizonyos határig általában arányosan ezzel együtt szintén növekszik, majd ezen túl a granulociták mennyisége jóval túlszárnyalja azt. A 40%-nál több lymphocytá jelenléte tőgygümőkórra, esetleg leucosisra is visszavezethető.

A monocyták az egészséges tejben csak ritkán fordulnak elő. A tej különleges sejtjeinek csoportjába sorolhatók a Langhans-féle óriássejtek, amelyeket gümőkór és brucellosis esetén észlelünk. A Nissen-féle szemecskék a tej elfajult, szétesett sejtjeinek plazma- és magtörmelékei, esetleg kiszabadult sejtmagok. Lényegében degenerált hámsejtek. Heveny klinikai mastitis során láthatók és egyszerűen sejttörmelékeknek is nevezhetnénk (HARASZTI, 1994).

GUTHY (1979) az egészséges tejben a hámsejtek részarányát 60%-osnak találta. Sérülés esetén (mechanikai) vagy bakteriológiai fertőzés hatására bekövetkezett sejtszám-növekedéskor a leukociták aránya elérte a 90%-ot.

WOLFF (1983) a 300.000 sejt/cm<sup>3</sup>-es érték esetén 80% hámsejtet és 20% körüli leukocitát állapított meg. Tőgygyulladás során több milliós sejtszámértékeket talált, miközben a leukociták aránya a 98%-ot is elérte.

A szomatikus sejtszámon kívül számos, az alveolus hám károsodását jelző enzim és vérkomponens jelenhet meg az elváltozott mirigyváladékban. Ezek a sejtszám növekedés mellett a mastitisz értékes indikátorai (HUSZENICZA, 1995).

A tőgygyulladások felosztását a 7. táblázat mutatja.

## 7. táblázat

**A tőgygyulladások felosztása és elnevezése (IDF után)**

A tőgy állapota	A tőgyre és a tejre vonatkozó klinikai tünetek	Bakteriológiai vizsgálat eredménye	A tej sejttartalma ( $500 \times 10^6/l$ )	A tej összetétele
Egészséges tőgy	nincs elváltozás	negatív	<	fiziológiai
Néma fertőzés	nincs elváltozás	pozitív	<	
Szubklinikai tőgygyulladás				
baktériummentes	nincs elváltozás (az első sugarakban pelyhek)	negatív	>	kóros
baktériumos	nincs elváltozás (az első sugarakban pelyhek)	pozitív	>	kóros
Klinikai tőgygyulladás	tőgygyulladás tünetei láthatók, tapinthatók	pozitív v. negatív	>	kóros

*Forrás: HORVÁTH GY.(1982) - IDF után*

A néma (latens) fertőzés kivételével a szubklinikai, vagy klinikai tőgygyulladás folyamán a baktériumok hatására a tej sejttartalma megnövekszik. Lehetséges azonban, hogy a tőgygyulladás mindkét formájában negatív bakteriológiai lelet mellett is a szomatikus sejtszám a gyulladások mértékének megfelelően emelkedett (HORVÁTH GY., 1982).

A klinikai tőgygyulladás HORVÁTH GY. (1982) szerint lehet heveny vagy idült. A heveny formát a gyulladás érzékelhető tünetei kísérik. Az idült formát a gyulladás látható tünetei nem feltétlenül kísérik. Az első tejsugarakból származó tej azonban rendszerint érzékszervi elváltozásokat mutat, illetve a tőgyben kötőszövet szaporaságra vagy kötőszövet zsugorodásra utaló jelek érzékelhetők a tapintással való vizsgálatkor.

CHRISTENSEN (1983) szerint a tehénpopuláció legalább 40%-a fertőzött a masztitisz valamely formájával, valamint a szubklinikai masztitisz az összes fertőzéseknek mintegy 90-95%-át teszi ki.

A szubklinikai tőgygyulladás kialakulására több tényező hat, melynek során jelentős szerephez jutnak a takarmányozási, higiéniai, fejési- és tartástechnológiai hibák. Ezekon kívül bizonyos tenyésztési szempontok (fajta, tőgyalakulás) is befolyásolhatják a szubklinikai masztitisz kialakulását (GAJDÁCS és FACsar, 1984).

Az egészséges és beteg tőgyből fejt tej jellemzőit a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat

**Az egészséges és beteg tőgyből fejt tej jellemzői**

<b>Az egészséges tej jellemzői</b>	<b>Szubklinikai masztitisz</b>	<b>Klinikai masztitisz</b>
sejtszám $2 \times 10^4 - 10^5$ /ml	sejtszám $5 \times 10^5$ ml >	sejtszám $10^6$ /ml >
pH 6,5-6,7	pH 6,7 >	pH 6,7 >
Cl 120-140 mg% (mM/l)	Cl 140 mg% > (mM/l)	Cl 140 mg% > (mM/l)
neutrophyl granulocyta a sejtek 22%-a lymphocyta a sejtek 8%-a	neutrophyl granulocyta a sejtek 22%-ánál >	neutrophyl granulocyta a sejtek 70-98%-a (enyhe-középsúlyos-súlyos gyulladás) lymphocyta 16%; (tőgy-gümőkór-leucosis: 40% >)

*Forrás: HARASZTI (1996)*

**2.3.2. A tőgygyulladás okozta veszteségek**

A termelői tej elbírálásának általános szabályait az élelmiszer-higiénai vizsgálati szabályzat (30/1981. (XII.30.) MÉM-EüM sz. rendelet tartalmazza. (Ezek szerint a tőgygyulladásban szenvedő tehén teje fogyasztásra és élelmiszer-

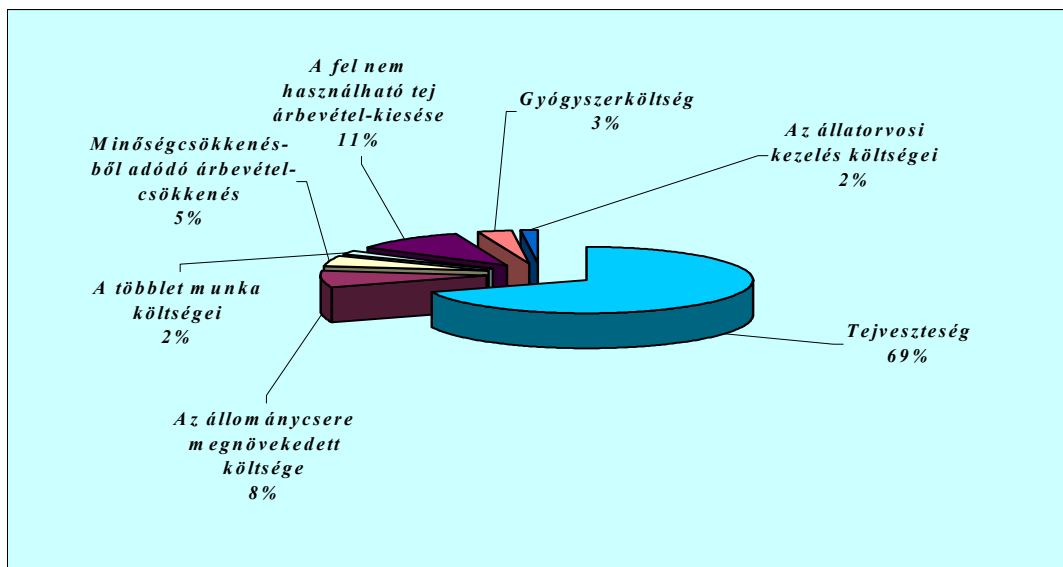


ipari feldolgozásra alkalmatlan. A kórokozók ürítése közvetlen közegészségügyi veszélyt jelent. A masztitisz hatására bekövetkező tej sejtszám és összetétel vizsgálatára számos nemzetközi és hazai adatot találunk (HORVÁTH GY., 1983). A sejtszám növekedése mellett jellemzően nő a klorid ion mennyisége, nő a nátrium, emelkedik a kalcium és magnézium, csökken a kálium és a laktóz mennyisége. A szöveti gyulladás következtében a tej pH-ja is emelkedik (UNGER, 1998 b).

A masztitisz elsősorban tőgyegészségügyi szempontból jelentős, de a termelői nyers tej termelésének is a tőgy egészségügyi állapota adja meg a hátteret. Fogyasztói és tejipari szempontból is fontos a tej összetételének a vizsgálata és megítélése. Tejipari szempontból mérlegelve (SZAKÁLY, 1999) a masztitisz hatására csökken a tejben a szárazanyag, zsírmentes szárazanyag, a zsír és a tejcukor tartalom, nő az összes fehérje- és hamutartalom, nő a klór és a kalcium tartalom, csökken a foszfortartalom.

A rendellenes összetételű tej technológiai szempontból káros, mert egy sor hátrányos tulajdonság (pl. savanyodás gátlás, alvadási tulajdonságok romlása, kisebb sajtnyeremény, nagy zsírvesztés, csökkent minőség stb.) hordozója (ENVIRONMENTAL, 1987; HEESCHEN és UBBEN, 1995; HORVÁTH GY., 1982).

A tőgygyulladás nemcsak a szomatikus sejtszám növekedését, a tej összetételének rendellenes változását, hanem a tej mennyiségének csökkenését is okozza. Szélsőséges esetben a gyulladt tőgyegyedben termelt tej a normális termeléshez viszonyítva 40%-kal is kevesebb lehet. Fokozzák a tőgygyulladással összefüggő veszteségeket a gyógykezelés költségei is. A tőgygyulladás, illetve a magas szomatikus sejtszám okozta veszteségek megoszlását mutatja be a 3. ábra és a 9. táblázat. Ebből is látható, hogy célszerűbb és olcsóbb a megelőzésre koncentrálni és kizárni a termelésből minden olyan tényezőt, amelyek a tőgygyulladást előidézhetik (UNGER, 1992).



Forrás: UNGER (1992) nyomán, USA vizsgálatok alapján

**3. ábra: A tőgygyulladás okozta veszteségek megoszlása**

9. táblázat

**A magas szomatikus sejtszám miatt becsült termeléskiesés és veszteség**

Szomatikus sejtszám átlag (1000/cm <sup>3</sup> )	Tejvesztés		Árbevétel kiesés	
	%	kg/év/tehén*	Ft/év/tehén**	ezer Ft/év***
400	8	560	42.000	21.000
600	10	700	52.500	26.250
800	11	770	57.750	28.875
1000	12	840	63.000	31.500

\*7000 kg/év/tehén; \*\*75 Ft/kg; \*\*\* tehénlétszám: 500 db

Forrás: MÉSZÁROS M. (1996) nyomán

### 2.3.3. A tej szomatikus sejtszámának meghatározása

A magas szomatikus sejtszámot, illetve a tőgygyulladást minél korábbi stádiumban kell felismerni. Erre jó néhány módszer áll ma már rendelkezésre. Hazánkban is kipróbáltak már olyan eljárást (Afimilk), amely folyamatos, minden

fejesre, sőt a fejések közti időre is kiterjedő ellenőrzést tesz lehetővé (FACSAR, 1992). Jelenleg a tej szomatikus sejttartalmának egyedi szinten, havi gyakorisággal történő megállapítása a legelterjedtebb módszer, kiegészítve a rendszeresen végzett ún. istállópróbákkal, gyorstesztetekkel. Természetesen ideális lenne, ha a számos – különböző elven alapuló – módszert együtt alkalmazva fokozni lehetne a szubklinikai, illetve a klinikai tőgygyulladás megállapításának biztonságát, ez azonban igen bonyolult feladatnak tűnik (MILLER, 1984; KATONA, 1988; FACSAR, 1992). Finn kutatók szerint a szomatikus sejtszámvizsgálat kiegészítéséül a NaGase-enzim kimutatás a tőgynegyedenkénti masztitisz-diagnosztikai módszerek hatékonyságát fokozhatja (PYÖRALA, 1992).

Mindazonáltal a vizsgálatok kiinduló lépése az első tejsugarak szubjektív bírálata próbacsésze segítségével a klinikai (vagy klinikai gyanús) esetek kiszűrésére. Tudjuk azonban, hogy még a köbcentiméterenként egymillió szomatikus sejtet tartalmazó tejben sem figyelhető meg minden esetben pelyhesedés vagy csomóképződés. A szomatikus sejtszámot ugyanakkor azért is tartják megbízható mutatónak, mert már egy negyed kóros szekrétuma is élesen jelentkezik az egyedi elegytejben (KATONA, 1988).

A gyakorlat számára jelentős megfigyelés az, hogy az elegytej sejtszámával az adott állomány tőgyegészségügyi állapota jellemezhető és erre megbízható információt nyújt. Az állományok jellemzésére a nyers tejminősítő rendszerben végzett vizsgálatok alkalmasak (UNGER és BABELLA, 1983). KATONA (1988, 1991) kimutatta, hogy az elegytej megnövekedett szomatikus sejtszámára utalhat akár egy tőgygyulladásos tehén jelenléte is.

A sejttartalom meghatározásával kapcsolatos próbák (indirekt próbák) a tejben lévő magvas sejtek (hámsejtek, leucocyták) mennyiségi viszonyait jelzik. A reagens hatására a sejtmagban lévő dezoxiribonukleinsav felszabadul, nyálkás

konzisztenciájú anyag keletkezik, amelynek mennyiségétől függ a reakció fokozata.

A szomatikus sejtszám indirekt vizsgálatának világszerte ismert és legelterjedtebb módszere a **California Mastitis Test (CMT)**, vagy más néven Schalm-test, Mastitest, amely azon az egyszerű elven alapszik, hogy a szomatikus sejtek magjának DNS-e egyes felületaktív anyagokkal (pl. alkilarilszulfonát, Nalaurilszulfát, Na-alkilmonoszulfát) komplexet képez, amely az elegy viszkozitását megváltoztatja. A viszkozitásváltozás a szomatikus sejtszámmal arányos és vizuálisan jól értékelhető (KATONA és PUSZTAI, 1975; SANDHOLM, 1995). Ugyanezt az elvet használja a Rolling-Ball néven ismertté vált módszer is, amely a viszkozitás változást egy golyós viszkoziméterben számszerűsíti (CSORDÁS, 1997).

A CMT elvén alapuló próbák (Aryl-próba, Wisconsin mastitis-próba, Eulendorf-próba, Brabant-féle próba) kisebb-nagyobb módosításokkal az egész világon elterjedtek (HARASZTI, 1996).

WHITESIDE 1939-ben ismertette először a nevével közismert **Whiteside-próbát**, amit MURPHY és HANSON 1941-ben módosított. Ennek az indirekt vizsgálatnak az elve, hogy a tejhez adott nátrium-hidroxid a szomatikus sejtek DNS-ével nátriumsót képez és kicsapódik. A reakció erőssége – amely vizuálisan jól bírálható – és a sejtszám között egyenes összefüggés van (KATONA és PUSZTAI, 1975; SZAKÁLY, 1966).

**Aulendorf-próba** (KOVÁTS-féle csőpróba). Az erre a célra használt, beosztással ellátott agglutinációs csövekbe tőgyegyedenként 2 ml tejet fejtünk, majd a mintákat 5 percre 60 °C-on vízfürdőben tartjuk. Ezt követően a tejmintákra 2 ml Klinotest reagenst (Biogal) töltünk. Alapos összerázás után a tej és a reagens keverékét 3-5 óra hosszat szobahőmérsékleten állni hagyjuk. Pozitív esetben (megnövekedett sejttartalom) a tej és a reagens-elegy tetején sűrű, nyálkás csapa-

dék látható. A próba a 3-6 jelzésig pozitív, 6-8 jelzésig erősen pozitív. Negatív esetben a csapadékoszlop a 3-as jelet nem éri el. A próbák egyedi vizsgálatra, kanna- és tanktejek vizsgálatára is alkalmasak. A felhígulás miatt azonban a reakció ilyenkor mindig enyhébb, ezért az + és ++ -es minták a tej alacsonyabb minőségére, élelmiszer-higiéniai szempontból pedig kóros voltára utalnak.

Esetenként, főleg az ellés utáni napokban, illetve öregfejős korban a szekrétumban nagyobb számban megjelenő levált hámsejtek maganyagokban kevésbé gazdagok. A sejttartalom eltérő lehet a fejés elején, közepén, vagy a végén gyűjtött mintákban. Kisebb mértékben hatással lehet rá az állat fajtája, kora, a laktáció száma és stádiuma, a fejések között eltelt időtartam hossza, esetenként egyéb, más faktorok is (HARASZTI, 1996).

A szakmai közvélemény ma már csaknem egységes annak megítélésében, hogy az említett indirekt szomatikus sejtszám vizsgálatok a nyers tej árkonzekvens minősítésére nem alkalmasak, mert a próbák eredményei és a valós sejtszám között csak egy közepes korreláció van. Ezek a módszerek azonban eredményesen használhatók a tehenek egyedi vizsgálatára, elsősorban a tőgynegyedek differenciálására, a beteg tőgynegyedek felderítésére (KLEINSCHROTH, 1994).

A szakirodalomban találkozunk jó néhány olyan munkával, amely a tőgygyulladás jelzésére nem a szomatikus sejtszámot, hanem valamely más – a tőgygyulladással – összefüggő indikátort, pl. N-acetyl-D-glucosaminidase-t (Na-Gase, Bovin-serum-albumin-t (BSA), az antitrypsin-t, az Adenozin-trifoszfát-ot (ATP), a klór-laktóz számot, vagy a konduktivitás mérését ajánlja. Ezek az ugyancsak indirekt eljárások azonban a gyakorlatban ezideig nem, vagy csak nagyon szűk körben terjedtek el (SANDHOLM és MATTILA, 1985; UNGER, 1996).

Ismeretesek az elektromos vezetőképesség mérése elvén működő készülékek, így pl. a Mastisheck, és a Mastitis Detektorok. A készülékek elve, hogy fo-

lyadékok elektromos vezetőképességét a bennük töltéssel rendelkező részecskék alakítják ki. Tőgygyulladás esetén ez az érték emelkedik a megnövekedett sótartalom miatt, amely oldatában jól disszociál. 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 jelentősen növekszik (HARASZTI, 1996).

A Lacto Corder számos fejhetőségi paraméter mellett az áramló tej elektromos vezetőképesség-változását is nyomon követi és grafikusán ábrázolja, lehetőséget nyújtva, hogy laborvizsgálat nélkül kiszűrhetőek és elkülöníthetőek legyenek a szubklinikai tőgygyulladásban szenvedő egyedek (HÚTH és FÜLLER, 2002).

PAULISINECZ (2001) az UNIFLOW-típusú, tőgynegyedenkénti vezetőképesség mérésére alkalmas kollektorokat ajánlja.

A szomatikus sejtszám direkt meghatározásának standard módszere a PRESCOTT és BREED (1984) által kidolgozott **mikroszkópos sejtszámolás**. A jól standardizálható és reprodukálható vizsgálati feltételek miatt világszerte, így hazánkban is ezt a módszert tekintik valamennyi sejtszámlálás referencia módszerének (MSZ 190). Munkaigényessége miatt azonban rutin vizsgálatokhoz nem használják (UNGER, 1996).

A rutin vizsgálatok legszélesebb körben használt módszere a **fluoro-opto elven történő szomatikus sejtszám meghatározás**, melyet a Foss-Electric cég által kifejlesztett műszer nevéből Fossomatic-módszernek is neveznek. A vizsgálat a direkt sejtszámolás azon elvén alapszik, hogy a szomatikus sejtek magjának DNS-e egy speciális fluoreszcensz festékkel (ethidiumbromid) szelektíven festhető és ultraibolya sugárzással jellemezhető hullámhosszú fény kibocsátására készíthető. Egy automatikus üzemű, nagy látóterű mikroszkóppal a fluoreszkáló fényt kibocsátó sejtek jelei megszámlálhatók (SCHMIDT-MADSEN, 1975). Az alapel-

vet megtartja, de a sejteket lézer besugárzással készített fénykibocsájtásra a Bentley Instrument, INC. Somacount nevű műszerével megvalósított eljárás. Ebben az esetben olyan hígítású baktériumsejt szuszpenziót állítanak elő és azt egy olyan kapilláris csövön áramoltatják át, amelyek együttesen biztosítják, hogy a mikroszkóp látóterében – az áramlási citometria elvének megfelelően – egyidejűleg csak egy sejt legyen látható (HEESCHEN és UBBEN, 1995).

A fluoro-opto elvű szomatikus sejtszámlálásnak több mint két évtizedes irodalma és gyakorlata van. Ma már majdnem általános az a nézet, hogy elsősorban ez a módszer alkalmas nagyszámú minták, elfogadható pontosságú vizsgálatára. Az előző módszerek közötti lineáris és szoros ( $r = 0,85 - 0,95$ ) összefüggés, a jó reprodukálhatóság ( $< 5\%$ ) és nem utolsó sorban a viszonylag egyszerű kalibrálás azok az előnyök, amelyeket a szerzők felemlítenek (BOOTH, 1985; HEESCHEN és UBBEN, 1995; MOCHRIE és MONROE, 1978).

A sejtszámolást az áramlási citometria elvén megvalósító Somacount módszer, a Fossomatic módszerhez viszonyítva jó eredményeket adott ( $r = 0,91 - 0,99$ ). Ez, valamint az egyszerűbbnek tűnő műszaki megoldások miatt a közeljövőben várható ennek az elterjedése is (HEESCHEN és UBBEN, 1995).

UNGER és mtsai (1996) vizsgálataik alapján megállapították, hogy a citometriás módszer és a fluoro-opto elven működő Fossomatic 180 és 90 műszerek eredményei között szoros és lineáris kapcsolat van. A módszer és a műszerek kielégítik a nyers tejminősítésben elvárt pontosságot. Az eredmények alapján, valamint egyéb előnyeivel fogva is (gyorsaság, objektivitás, standardizálhatóság) az eljárást nyers tej minősítésére alkalmasnak ítélték. A fluoro-opto elven történő szomatikus sejtszám vizsgálatot javaslatukra hazánkban szabványosították és a nyers tej minősítésében ma ez a hivatalosan elfogadott módszer (Fossomatic-5000 berendezés).

A szomatikus sejtek közvetlen számlálására alkalmas az **elektronikus részecskeszámlálás** is. Az eljárás szerint a tejben lévő zsírgolyókat feloldják, a szomatikus sejteket fixálják, majd azokat elektrolit oldatba szuszpendálva, 100-140 µm kapillárist használva elektronikus részecskeszámlálóval – hasonlóan a mikrokolóniákhoz – megsámolják (JOHST, 1977; LÜCK, 1991; SONNTAG és JOHST, 1974; ZILLICH, 1973).

Az elektronikus részecskeszámlálás az 1970-es években a szomatikus sejtszám meghatározásának elterjedt rutin módszere volt. Hazánkban a Medicor Művek fejlesztett ki egy azonos elven működő műszert (Laborscale), elsősorban a vörsejtek vizsgálatára, amely KATONA (1975) által elvégzett átalakítással alkalmasnak bizonyult a tej szomatikus sejtszámának mérésére is.

HEESCHEN és TOLLE (1976) adatai szerint a részecskeszámlálás az ún. Auto Analyzer rendszerben automatizálhatónak bizonyult, ezért az 1970-es években széles körben alkalmazták nyers tej minősítésre is. A gyorsabb és környezetkímélőbb (kevesebb vegyszert használó) fluoro-optó módszer azonban mára már háttérbe szorította.

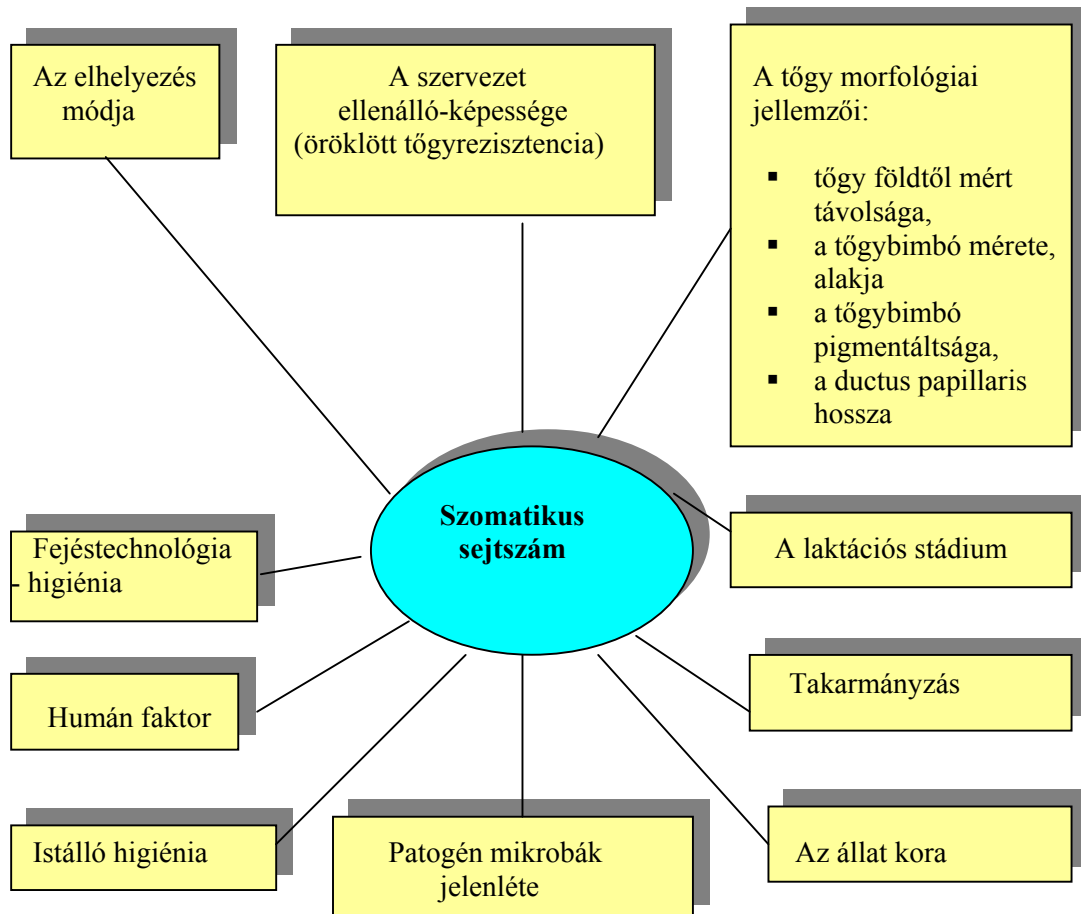
UNGER (1996) a hazai gyártmányú Laborscale műszert alkalmazástechnikai szempontból előnytelen tulajdonságai miatt (sok élömunka, jelentős vegyszer-felhasználás, lassúság, gyakori meghibásodás) a nyers tej minősítésére nem javasolja.

## **2.4. A szomatikus sejtszámra ható biológiai és környezeti tényezők**

A tej szomatikus sejtszámát számos tényező befolyásolja. Ezek lehetnek külső környezeti vagy biológiai tényezők. Az előbbiekre jellemző, hogy halmozottan jelentkeznek, tartósan hatnak és nagy arányban terhelik a tőgyet. Ilyenek lehetnek például a klimatikus tényezők, a tartási körülmények, az istállóhigiéna, a



fejőberendezés, a fejési technológia, a fejési higiénia, a fejési idő és a takarmányozás. A szomatikus sejtszám a külső faktorok mellett jelentős mértékben függvénye a szervezet ellenálló képességének, az öröklött tőgyrezisztenciának, a tőgy morfológiai jellemzői közül a földtől mért távolságnak, a tőgybimbó méretének, alakjának és ductus papillaris (tőgybimbó csatorna) mérhető hosszának. Emellett befolyásolja a laktációs stádium, az állat kora (4. ábra).



*Forrás: IVÁNCICS (1998)*

**4. ábra: A tej szomatikus sejtszámát befolyásoló tényezők**

### **2.4.1. Tőgymorfológia**

A tőgygyulladás megelőzésére, illetve a szomatikus sejtszám csökkentésére irányuló tevékenység sarkalatos pontja a tőgyalakulás javítását célzó szelekció (MONARDES és mtsai, 1990).

HERZOG (1991) rámutat, hogy egyes fiatalkori kedvezőtlen tőgymorfológiai tulajdonságok a későbbiekben javulhatnak (pl. az elülső tőgyfél fiatal tehene-ken gyakran fejletlen), de pl. egy rossz tőgyfüggesztés sohasem képes javulni.

MADSEN és mtsai (1987) szerint az idősebb teheneknél több volt a laza elülső illesztésű tőgy és az előre-kifelé irányuló tőgybimbó. A laktációszámmal nőtt a tőgy térfogata, a bimbók hosszabbak és vastagabbak lettek. Ugyanők nem kaptak számottevő genetikai korrelációt a tőgygyulladás és a tőgymorfológiai tulajdonságok között. A bimbók közötti távolság és a talajtól mért távolság jól öröklődött és szoros, negatív genetikai korrelációt mutatott a tőgygyulladással.

THOMAS ÉS mtsai (1984) azt találták, hogy a mély hátulsó tőgyfél, a szélesen helyeződő bimbók, a túlzottan hátra helyeződő hátsó bimbók és a rövid, széles bimbók elleni szelekció szerény mértékben, de segíti a tőgygyulladás elleni küzdelmet, ha megfelelő higiéniai feltételekkel, fejési móddal és terápiás rendszerrel párosul.

HÁMORI (1971) magyar tarka állományokban azt tapasztalta, hogy a tőgygyulladás miatt selejtezett tehének 61%-a csüngő tőgyű, 56,1%-ának bimbóvége kráteresen behúzódott, 32,6%-ának bimbóvége tányér-, illetve tölcsérszerű volt. A masztitisz miatt selejtezett tehének 21,1%-án nem volt kifogásolható tőgymorfológiai jellegvonás. Meg kell jegyezni, hogy a bimbóvégződés formája jelentős mértékben örökletes tulajdonság, ahogy azt DOHY (1985) is megállapította. LOJDA és mtsai (1980) szignifikáns összefüggést mutattak ki a bimbóvég tölcséres, kráteres alakja és a tőgygyulladás gyakorisága között. RYNIEWICZ (1980) szerint a hibás tőgymorfológiai tulajdonságokat hordozó tehének érzéke-

nyebbek a tőgygyulladásra. Különösen a tölcéses bimbóvégű teheneken tapasztalt gyakoribb megbetegedést. THOMAS és mtsai (1984) a bírálati pontszámok és más, mért küllemi jellemzők lineáris összefüggését vizsgálta a tőgygyulladás jelző mutatókkal, úgymint a laktáció alatti átlagos szomatikus sejtszámmal. A kapott korrelációs értékek gyengék voltak.

MONARDES és mtsai (1990) viszont megállapították, hogy egyes küllemi tulajdonságok (az elülső és hátulsó tőgyfél illesztése, függesztése, arányossága, a tőgy szöveti szerkezete, az elülső és hátulsó bimbóhelyeződés) és a laktáció átlagos (aritmetikai átlag) szomatikus sejtszáma között elég kedvező a korreláció, így egy kívánatos küllemi pontszám alacsony sejtszámmal járhat együtt.

Néhány jellegzetes tőgy- és bimbóalakulás masztitiszre hajlamosító hatását ACHLER és HASCHKA (1986) a 10. táblázatban szemléltetik.

10. táblázat

**A tőgyalakulás és a tőgyegészség összefüggése**

	A tej sejttartalma alapján		
	negatív	pozitív	masztitisz esetek* a pozitív mintákból %
	minták aránya		
1. Tőgyformák			
teknőtőgy	57	43	44
gömbtőgy	56	44	39
lépcsős tőgy	55	45	47
csüngő tőgy	50	50	56
2. Bimbóformák			
szabályos	60	40	48
túl rövid	61	39	49
túl hosszú	54	46	52
nyakalt	48	52	54
3. Bimbóirányulás			
szabályos	57	43	44
kifelé irányuló	49	51	45

*Forrás: ACHLER és HASCHKA (1986)*

*\*klinikai és szubklinikai masztitisz*

Ugyanazon a tehénen – hiszen alapjában konstitúciós problémáról is szó van – rendszerint több nemkívánatos jellegvonás együtt fordul elő, amelyhez a tőgyindex és a fejési sebesség problémái is társulnak (HÁMORI, 1971).

A tejelő populációkban használatos lineáris típusbírálati rendszer keretében történt hazai küllemi bírálatok eredményei azt mutatták, hogy – a laktációszámmal növekvő – meglehetősen szoros negatív összefüggés van a masztitisz gyakorisága, valamint az elülső tőgyfél illesztése, a tőgyfüggesztés, a tőgymélység, illetve a talajtól mért távolság és az összefoglaló tőgypontszám között ( $r = -0,29 - -0,47$ ) (SOMOS, 1987).

Bár a küllemi bírálat kétségtelenül nélkülözhetetlen, és megbízhatóan tájékoztat a tőgy főbb morfológiai jellemzőiről, nem tekinthetünk el a tényleges méreteken alapuló vizsgálatoktól sem. A tőgy morfológiai, illetve konstitúciós jellemzői jól öröklődnek ( $h^2 = 0,3 - 0,7$ ), így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók (HÁMORI, 1971; McDANIEL, 1984). Az előrelépés lehetősége javul azáltal, hogy e tulajdonságok jórészt már az első ellés után jelentkeznek, jól és kis költséggel mérhetők. A legtöbb méretet elég adott laktációban egyszer felvenni, az 1. és 2. laktációban felvett adatok pedig a tehen egész életére mérvadó információkat szolgáltatnak (McDANIEL, 1984).

HÁMORI (1971) kimutatta, hogy a szabályos, függőleges bimbóirányulástól eltérő tőgynegyedekben 6,6%-kal többször fordult elő masztitisz. Könnyebben sérül a 6,5 cm-nél hosszabb és 2,5 cm-nél vastagabb tőgybimbó, különösen, ha tölcsérformájú, vagy egyéb rendellenességet mutat. A túl kicsi tőgybimbó a fejhetőség szempontjából nem kívánatos.

UNGER (1993) szerint optimális az, ha a tőgybimbók 5-6 cm hosszúak, 20-22 mm vastagok. A kerek tőgybimbók pontszerű, csak kismértékben besülylyedt bimbócsatorna nyílással képviselik a legjobb bimbóalakot.

McDANIEL (1984) és HERZOG (1991) is utalnak arra, hogy kevésbé veszélyeztetett az enyhén kúpos, lekerekedő végű, pontszerű nyílásban végződő bimbó.

Fontos tudnunk, hogy a bimbóalakulás már említett örökletességét csak üszőkön vagy tögygyulladásra még át nem esett teheneken értékelhetjük megbízhatóan, ugyanis a bimbó irányulása, vagy pl. a kráteres végződés korábbi tögyegészségügyi rendellenességek, hibás fejési technológia stb. eredményeként is jelentkezhetnek (HORVÁTH GY., 1982; KATONA, 1991).

Jelentős hajlamosító tényezőként értékeli a szakirodalom a fattyúbimbók jelenlétét. SOMOS (1987) szerint e tulajdonság nagymértékben öröklődik ( $h^2 = 0,56$ ), és a tejtermelő képességgel is negatív összefüggésben áll. BERKE (1958) magyar tarka tehenek 44,3%-án talált fattyúbimbó(ka)t. A masztitisz miatt selejtezett tehenek 59,4%-án volt fattyúbimbó, bár ezek 81%-ához nem társult működő mirigyállomány. HÁMORI (1971) a tehenek 15,7%-án talált fattyúbimbót, s ezek kis része működött is. LOJDA és mtsai (1980) szignifikáns összefüggésről számolnak be a működő fattyúbimbók száma és a tögygyulladás gyakoriság között. A fattyúbimbókból 94%-ban ugyanazokat a baktériumokat lehetett kitenyészteni, mint a negyedtejből.

SÜPEK és mtsai (1993) is a funkcionáló fattyúbimbók káros hatására hívják fel a figyelmet.

A fattyúbimbókat már borjúkorban el kellene távolítani, hogy később ne jelenthessenek váladékukkal táptalajt a baktériumok számára (KELEMÉRI, 1975; IVÁNCICS és mtsai, 1996).

Számos tapasztalat szól arról, hogy a tögyön belül a hátulsó tögyfél negyedeiben gyakrabban jelentkezik megbetegedés. SZAJKÓ és KÓSA (1971) azt írják, hogy az enyhe és súlyos tejelváltozások aránya 43, illetve 23,5%-kal nagyobb volt a hátulsó tögynegyedekben. Az elsüketült negyedek száma 17,5%-kal volt

több hátul. MADSEN és mtsai (1987) adatai alapján 14.692 klinikai tőgygyulladásos esetből 58,3% a hátulsó negyedeken jelentkezett. SCHUKKEN és mtsai (1987) felmérésekor a klinikai tőgygyulladások számában a bal- és jobboldal között nem volt különbség, viszont az esetek 62%-a a hátulsó negyedeken fordult elő.

Vannak olyan vélemények is, miszerint különösen a hátulsó jobboldali negyed megbetegedése gyakori, ami tartástechnológiai hibára (jó hővezető, nedves padozat) enged következtetni azzal összefüggésben, hogy a tehén túlnyomóan a jobb oldalán fekszik.

A legfontosabb tőgymorfológiai- és fejhetőségi tulajdonságok örökölhetőségi értékeit szakirodalmi adatok alapján a 11. táblázat foglalja össze.

11. táblázat

**Egyes tőgymorfológiai és fejhetőségi tulajdonságok  $h^2$ -értékei**

Tőgybimbó hosszúsága	0,70-0,80
Tőgyindex	0,60-0,80
Tőgynegyedek termelési aránya	0,77
Tőgyszélesség	0,50-0,70
Tőgybimbók távolsága jobb és baloldalon	0,70
Elülső tőgyfél illesztése	0,42
Tőgybimbó átmérője	0,66-0,80
Tőgybimbó körmérete	0,70
Számfeletti tőgybimbók	0,23
Tőgy alsó szélének távolsága a talajtól	0,42-0,57
Tőgymélység	0,60-0,66
Tőgy függesztése	0,78
Tejtükör terjedelme	0,95
Tőgy összeesése fejés után	0,44
Fejhetőség	
maximum tej kg/perc	0,50-0,70
átlag tej/kg/perc	0,45

*Forrás: IVÁNCICS és KOVÁCSNÉ GAÁL (1998)*

Vannak bizonyított korrelációs összefüggések, amelyek azt mutatják, hogy a tőgygyulladások magas aránya és a szomatikus sejtszám emelkedett volta kapcsolatban van bizonyos küllemi tulajdonságokkal. Ilyen például a tőgymélység, az illesztés, a függesztés, a bimbóhelyeződés, a körömszög. Ezek a tulajdonságok öröklődhetőségi értékei megfelelően magasak ahhoz, hogy a rajtuk keresztül végzett szelekcióval közvetve a szomatikus sejtszám alakulására is hatást lehessen gyakorolni (BÁDER és mtsai, 2001; DRÁGOSSY, 2001).

Széles bázison végzett megfigyelések világosan jelzik, hogy azoknak a bikáknak a lányai, amelyek magasabb tőgyvel, szélesebb alapokon nyugvó elülső tőgyillesztéssel és egymáshoz közelebb eső bimbókkal rendelkeznek ritkábban szenvednek tőgygyulladásban és alacsonyabb a szomatikus sejtszámuk is (12. táblázat).

12. táblázat

**Fenotípusos és genetikai korreláció a küllemi tulajdonságok és a szomatikus sejtszám között**

	<b>Fenotípusos korreláció</b> <b>r<sub>fen</sub></b>	<b>Genotípusos korreláció</b> <b>r<sub>gen</sub></b>
Tőgyfüggesztés	csaknem 0	csaknem 0
Hátsó tőgyf. sz. és m.	csaknem 0	csaknem 0
Tőgymélység	-0,10	-0,40*
Elülső tőgyf. illesztés	-0,07	-0,30*
Elülső bimbóhelyezkedés	-0,05	-0,20*
Lábszerk., kör.szög	csaknem 0	csaknem 0
Végső pontszám	-0,03	-0,10

*Forrás: POPOVICS (1995) \* G.W. ROGERS nyomán*

A jobb morfológiai tulajdonsággal rendelkező tőgyek tehát tőgygyulladásban is ritkábban betegszenek meg.

Ha a tőgy túl mélyen helyezkedik el, már a 2. laktációban a csánk alá kerül, közelebb lesz ahhoz a szinthez, ahol a környezeti baktériumok tenyésznek, nő

a tiprás, a sérülés, a fertőzés veszélye. A tőgy leszakadásában egyaránt szerepe van a gyenge, laza függesztésnek és illesztésnek (POPOVICS, 1995).

SÜPEK és mtsai (1993) szerint közvetve néhány más küllemi sajátosság is befolyással lehet az állat általános, illetve tőgyegészségügyi állapotára. Joggal feltételezhető például, hogy a csülkök megbetegedésének következtében csökken a tőgy ellenálló-képessége is. Másrészt az örökletesen lapos körömszögű állatot folyamatosan stressz éri a járás során. Megfigyelték, hogy ezzel összefüggésben emelkedett a tejben a szomatikus sejtszám anélkül, hogy tőgybetegség állt volna fenn (GYÖRKÖS, 1998, 1999).

### ***2.4.2. Fejhetőség***

Az INTERBULL-tagországokban a fejhetőség is szerepel az értékelési szempontok között.

A nehéz fejhetőség – lassú tejleadás – szignifikánsan összefügg a masztitisz gyakoribb előfordulásával (HÁMORI, 1971). Nemkívánatos azonban a másik szélsőség sem (NÉMETH, 1984). Egyes országokban az ilyen tehenet szintén büntetőponttal sújtják.

VÁGI (2000) a fejési sebesség megítélésére a bírálati pontszámokat (1-5, illetve 1-9 kódszám) javasolja.

A holstein-fríz fajtára vonatkozóan legkedvezőbb esetben a tejleadás 4-5 percig tart, a maximális fejési sebesség 8-9 l/perc, az átlagos érték 3-5 l/perc (TÓTH, 1983). Komoly hajlamosító tényezőként szerepel az egyes negyedek eltérő tejleadási időtartama.

Von ALLMEN (1993) a svájci szimentáli fajta-átalakító programja során megállapította, hogy a vöröstarka holstein-fríz génarány 87,5%-ra emelkedésével az 1 perc alatti átlagos tejleadási sebesség 2,54-ről 2,87 kg-ra nőtt. Optimálisnak a



2,01-3,60 kg/perc intervallumot fogadják el, s a tehenek 83-87%-a tartozott ide a jelzett genotípusban. 2,0 kg/perc alatti értéket a szimentáli tehenek 12, a magas holstein vérségű keresztezettek 5%-ában mértek, míg 3,6 kg/perc felettiek a szimentáliak között csak 2, a magas holstein vérségű keresztezettek között 8%-ban találtak. Az átlagos tőgyindex mindegyik konstrukcióban 44% volt. Az optimálisként kezelt 42-50%-os intervallum alatt a tehenek 28, felette a tehenek 5%-a található. Érdekes módon a holstein génarány emelkedésével a 42% alatti indexűek aránya nőtt, míg 50% felett nagyobb arányban fordultak elő szimentáliak, mint keresztezettek.

BUCKMAIER (1995) leírja, hogy 1963-1965 között a vizsgált tehénállomány átlagos fejési sebessége 1,7 kg/perc, a tőgyindexe pedig 42% körül mozgott. 1993-94 között 35.000 tarka marhát vizsgáltak meg és a következő eredményeket kapták: az átlagos fejési sebesség 2,7 kg/perc értékre nőtt, a tőgyindex pedig 44%-ra módosult. Az eredmények azt bizonyítják a szerző szerint, hogy a fejhetőségvizsgálat messzemenően elérte a célját.

RÜEGSEGGER (1990) ugyancsak a szimentáli fajta fejhetőségvizsgálatáról közölt adatokat. Megállapította az 1989-90-es évek adatai alapján, hogy az átlagos fejési sebesség tekintetében a legnagyobb javulást a tisztavérű szimentáli teheneknél érték el a tenyésztők 2,52 kg/perc értékkel. A 36.683 megvizsgált elsőborjas tehen 83%-ánál optimális (2,00-3,60 kg/perc) átlagos fejési sebességet mértek. A tőgyindex 43,7% volt.

HOLLÓ és mtsai (1998) vizsgálatai alapján hazai elsőborjas hegyitarka teheneknél az átlagos fejési sebesség 1,71 liter/perc, a korrigált fejési sebesség 1,54 l/perc és a tőgyindex 44,4% volt. Az előző paraméterek tekintetében az egyes bikaivadék-csoportok között szignifikáns különbséget állapítottak meg.

HOLLÓ és BABODI (1979) eltérő genotípusú tehenek fejhetőségének vizsgálata során ugyancsak azt állapították meg, hogy a tehénállomány átlagos

fejési sebessége a holstein-fríz génhányad növekedésének arányában javult, de a tőgyindex ugyanakkor a tisztavérű holstein-fríz állományban volt a legkedvezőtlenebb. SINGH és mtsai (1997) kísérleteiket holstein-fríz, hariana, amerikai borzderes, jersey és ezek keresztezéseivel előállított teheneken végezték. Megállapították, hogy a magas tejtermelés és a fejési sebesség összefügg a tőgy típusával és a bimbó alakjával. A teknőtőgygel és a hengeres tőgybimbókkal rendelkező tehenek jobb tejtermelést és fejhetőséget mutattak. SOBAR és mtsai (1994) 60 holstein-fríz tehenen végeztek fejhetőségi és tőgyegészségügyi vizsgálatokat. Megállapították, hogy a jól fejhető tehenek tejének legalacsonyabb a szomatikus sejtszáma (56.000 db/ml). A gyenge tejtermelő-képességű és kis fejési sebességű, illetve magas tejtermelő-képességű és nagy fejési sebességű tehenek által termelt tej szomatikus sejtszám mennyisége relatíve alacsony (182.000, illetve 224.000 db/ml). A nagy mennyiségű tejet termelő, de kis fejési sebességgel rendelkező egyedek tejének a legmagasabb a szomatikus sejtszáma (341.000 db/ml). A jól fejhető tehenek által termelt tejnek szignifikánsan alacsonyabb a szomatikus sejtszám tartalma, mint a rosszul fejhetőké.

HÚTH és mtsai (2001), HÚTH és FÜLLER (2002) szerint az a cél, hogy a fejési idő ne legyen több 6-8 percnél, de a bimbócsatorna mechanikai védőfunkciója a túlságosan intenzív tejfolyás következtében ne károsodjon. Ma már nem a fejési sebesség maximumára, hanem optimumára kell törekedni. Ezt a célt szolgálva olyan készülékek kifejlesztésére került sor (Tru-Test, Lacto-Corder), amelyek a fejés során végbemenő áramlási folyamatokat pontosan, a napi munkák akadályoztatása nélkül regisztrálják (HÚTH és mtsai, 2001).

A tőgygyulladásos negyedben a tejmennyiség mellett a fejési sebesség is csökken (HÁMORI, 1971). A szubklinikai tőgygyulladást azonban pusztán a külségi és fejési paraméterekből nem lehet egyértelműen megállapítani, szükség van

ún. indirekt próbák alkalmazására (SZAJKÓ és KÓSA, 1971; THOMAS és mtsai, 1984; JÁNOSI és BALTAJ, 2002).

LOJDA és mtsai (1980) leírják, hogy a fejés elején gyors tejleadású tehenek között több tőgygyulladásal találkoztak. SENFT (1980) hasonló értelmű megjegyzését viszont nem igazolta RYNIWICZ (1980), mert ő sok könnyű fejhetőségű (gyors tejleadású) tehenet vizsgált, amelyek laktációkon át nem fertőzöttek. Vizsgálataiban az 1 perc alatti maximális tejleadás növekedése sem okozta a masztitisz gyakoriságának emelkedését.

Hazai elemzés a jobb perzisztencia és a kisebb masztitiszhajlam között pozitív összefüggést mutatott ki (DOHY, 1985).

Már a tenyésztésbe állítandó üszők kijelölésekor fontos a várható tejhozam mellett a tőgy anatómiai felépítésének és az ősök tőgygyulladásra való hajlamának ismerete (HAMANN és REICHMUTH, 1989; TAKÁTSY, 1991).

A fejhetőség szempontjából lényeges tényező lehet a tőgybimbó mérete és a tőgybimbó-csatorna – ductus papillaris – mérete is, amely befolyásolhatja a szomatikus sejtszámot is.

IVÁNCICS és KOVÁCSNÉ GAÁL (1998) a tőgybimbó hossza és a fejesi sebesség között  $r = -0,29$  korrelációs értéket írt le.

IVÁNCICS (1991) a tőgybimbó hossza és a ductus papillaris hossza között  $r = +0,35 -0,68$ -as értékeket állapított meg.

### ***2.4.3. A fajta***

Bár nem túl széles körben, de találkozunk a szakirodalmi adatokkal a tőgygyulladás fajtánkénti, illetve genotípusonkénti gyakoriságára vonatkozóan is. Úgy tűnik, ez önmagában nem alapvető tényező a masztitisz okai között, de a hajlamban bizonyos különbségek azért megfigyelhetők.

A szarvasmarha fajták sejtszám átlagai között különbségek tapasztalhatók. PICHLER (1981) és MANZ és mtsai (1984) hegyi és lapályfajták összehasonlító vizsgálata során a német feketetarka és vöröstarka fajtáknál alacsonyabb sejtszámokat állapítottak meg, mint a hegyi fajtáknál. MAATJE és mtsai (1978) a vöröstarka fajtájú tehének állományában nagyobb elegytej sejtszám átlagokat írtak le, mint a feketetarkáknál.

GROOTENHUIS (1980) rámutat, hogy azokban a fajtákban rejlik több ígéret a sejtszám csökkentésére végzett szelekcióban, amelyekben a leány ivadékcsoportok átlagos sejtszáma heterogénebb képet mutat, azaz nagyobb a tulajdonosság variációjára.

LINDSTRÖM (1980) három fajtát hasonlított össze a tőgygyulladás gyakoriság szempontjából: minden tőgynegyedre nézve legjobb eredményt a finn marha adta, megelőzve az ayrshire-t, amely minden tőgynegyedében 8% körüli megbetegedési arányt mutatott. Legrosszabbul a fríz fajta szerepelt, ezen belül a hátulso negyedekben közel duplája volt a masztitisz gyakorisága, mint az elülső negyedekben.

MALMBERG (1992) vizsgálatai szerint tőgygyulladásra a dán vörös érzékenyebb a dán feketetarka lapálynál, míg a jersey a legkevésbé érzékeny a három fajta közül.

Svájcban a szimentáli fajtához képest a szimentáli x vöröstarka holstein-fríz  $F_1$  tehének között kétszer annyi tőgygyulladás fordult elő. ERIKSSON és WRETTLER (1990) adatai szerint a svéd vöröstarkák 7,5%-át míg a feketetarkák 10,8%-át kezelték masztitisszel. PUCHAJDA (1993) kísérletében egy lengyel helyi fajtához képest a holstein-fríz génearány növelése fokozta a tőgygyulladásrezisztenciát.

GAJDÁCS és FACSAR (1984); IVÁNCSICS és mtsai (1996) minimális különbségeket állapítottak meg a hazánkban tenyésztett fajták és genotípusok szomatikus sejtszámai között.

MOLNÁR és mtsai (1983) 29.000 különböző genotípusú szarvasmarha tőgygyulladás gyakoriságának feldolgozása során arra a megállapításra jutottak, hogy a genotípusnak kisebb a jelentősége a tőgygyulladás kialakulásában, és ebből adódóan a szomatikus sejtszám emelkedésében, mint a környezeti tényezőknek.

#### ***2.4.4. A tejtermelés***

A nagy teljesítményű, sok tejet termelő tehén hajlamosabb a tőgygyulladásra, mert a finom szervezetű, gyors anyagcseréjű állatok minden külső és belső hatásra érzékenyebben reagálnak. Az ilyen teheneket a gyulladást előidéző közvetlen és közvetett tényezőktől óvni kell.

A tejtermelés szintjének is hatása van a sejtszámra. LUBENOW (1975) az 5.500 kg/laktációs teljesítményű állatoknál viszonylag rosszabb tőgyegészségügyi állapotokat talált, mint a kisebb teljesítményű állatoknál. MANZ és mtsai (1984) hasonló megfigyelésekről számoltak be. WILKENS (1968) a napi tej kg és a szekréción zavarok száma között olyan regressziót talált, aminek alapján minden 1,0 kg tejmenyiség növekedés 1,8%-kal több szekréción zavart idéz elő. SHOOK (1985) pozitív korrelációt ( $r = +0,30$ ) talált a tejmenyiség és a masztitisz fellépése között.

MARCHAND (1995) szerint pozitív összefüggés áll fenn a tejhozam és a sejtszám között. Véleménye alapján 13%-kal lehetne növelni a tejhozamot, ha csak arra irányulna a szelekció, azonban a valóságban ez elképzelhetetlen. GÖTZ (1995) kiszámította, hogy 1000 kg-os tejhozam-növekedés esetén 4,5%-os sejtszám-növekedés prognosztizálható. A tehén kora, illetve laktációinak száma és a

szomatikus sejtszám között több kutató – HEGEMANN (1976); SYRSTAD és mtsai (1979); KRAMER (1980); TAVERNA és mtsai (1993); SÜPEK és mtsai (1993); LONGO és mtsai (1994); GÖTZ (1995); IVÁNCSICS és mtsai (1996) – állapított meg összefüggést.

FUNK és mtsai (1982) a szomatikus sejtszám tekintetében az első és a nyolcadik laktáció között 250.000 sejt/ml átlagérték emelkedést tapasztaltak.

BEDŐ és mtsai (1996) vizsgálatai alapján a tej szomatikus sejtszáma az első laktációban volt a legkisebb. A laktáció első hónapjában nagyobb volt a sejtszám, majd fokozatosan csökkent. A laktációk hatodik hónapjában találtak ismét nagyobb sejtszámot. A laktációk későbbi szakaszában ismét csökkenő tendenciát észleltek. A szomatikus sejtszám és a napi tejmenyiség között nem találtak, vagy csak laza összefüggést tudtak kimutatni.

JONES és mtsai (1986) 67.707 megfigyelés alapján megállapították, hogy a sejtszám-növekedéssel járó tejhozam-csökkenés a második és a későbbi laktációk esetén nagyobb, mint az első laktációban.

SALSBERG és mtsai (1985) szerint a 3.-4. laktációban a legtöbb a tőgygyulladásra utaló jel, ennél későbbi laktációban lényegesen kevesebb. Az átlagos sejtszám a 7.-8. laktációig fokozatosan növekszik, majd csökken.

Az életkor szempontjából a teheneknél megkülönböztetünk rövid élettartamú, azaz két nemzedéket megélt, majd kihalt egyedeket, illetve hosszú élettartamú, azaz 3 vagy több nemzedéket megélt egyedeket. A hosszú élettartamú családok teheneiből tőgygyulladásban megbetegedett 16,3% és selejtezésre került 11,9%. A rövid élettartamú családokéból 21,1%-nak a tőgye betegedett meg és 12,2%-át selejtezték ki (HORVÁTH GY., 1982).

DOHOO és mtsai (1985) 32 állományban gyűjtött adatok alapján értékelték a szomatikus sejtszám, a tejhozam és a tőgygyulladás klinikai formája közti összefüggéseket. Értékelték a szezonális változásokat is. A sejtszámok legalacso-

nyabbak télen és tavasszal voltak, legmagasabbak kora ősszel, de a havi sejtszám-átlagok különbsége kicsi volt.

A főcstej-termelés időszakában viszonylag magas sejttartalmat lehet mérni, de a sejtszám-értékek a mélypontjukat az első laktációs hónap végére érik el, ami a laktáció végéig enyhén emelkedik (KRAMER és mtsai, 1980). NATZKE és mtsai (1972) vizsgálataik alapján állítják, hogy a fertőzésmentes tehenek tejének sejtszáma nem emelkedik a laktáció végén. KLEINSCHROTH és mtsai (1985) szerint a szárazra állítás utáni három héten belül lép fel a legtöbb tőgyfunkciós zavar. Ezek vagy szubklinikai tőgygyulladásból, vagy új fertőzésekből alakulnak ki.

UNGER (1996) véleménye szerint a harmadik laktáció után – a csústeljesítmények kivételével – a szomatikus sejtszám-értékek megemelkednek. A reggel és este fejt tej között BÍRÓ és HORVÁTH Z. (1981) szerint eltérés mutatkozik. Vizsgálataikban az esti tej sejtszámát nagyobbak találták.

ASBY (1977) a tejszír-mennyiség és a magas sejtszám összefüggését vizsgálva növekvő sejtszám mellett csökkenő zsírmennyiséget talált. A zsírmennyiség csökkenése a termelt tej mennyiségének eredménye volt, mivel a tejszír %-ot nem befolyásolta a sejtszám. Ezzel szemben EVERSON (1980) az általa vizsgált holstein-fríz állományban a normál tej 4,2%-os zsírtartalmának magas szomatikus sejtszám hatására 3,7%-ra csökkenését tapasztalta.

HORVÁTH L. (1990) gyenge pozitív korrelációt talált a tej zsír %-a és szomatikus sejtszáma között. HAENLEIN (1973) megállapította, hogy a tej szomatikus sejtszáma nem gyakorol hatást a tej fehérjetartalmára, de az egyes fehérjekomponensek arányait megváltoztatja. Holstein és guernsey fajták tejében a kazein mennyiségének szignifikáns csökkenését tapasztalta 500 ezer sejt/cm<sup>3</sup> esetén. Az egymillió sejt/cm<sup>3</sup> érték elérése esetén a depresszió még kifejezettebb volt. NG-KWAI-HANG és mtsai (1982) a növekvő sejtszámmal együtt fokozatosan

növekvő fehérjetartalmat vizsgáltak a szérumfehérje tartalom növekedésének hatásaként. A kazein-tartalmat változatlanak találták.

TREDE és KALM (1986) a sejtszám és tejcukor koncentráció között  $r = -0,39$  korrelációt állapított meg. RENNER és KOSMACK (1976) szerint a laktózkoncentráció mérése a szomatikus sejtszám meghatározás mellett a tőgygyulladás indikátora lehet. Különösen azért, mert a jelenlegi technológia lehetővé teszi a gyors és gazdaságos laktóz meghatározást. SÜPEK és mtsai (1993) szerint a magas szomatikus sejtszám szignifikánsan rontotta a termelt tej mennyiségét, és hatással volt a tej egyes beltartalmi mutatóira is. Ezzel szemben BEDŐ és mtsai (1996) a tej szomatikus sejtszáma és a beltartalmi összetevők %-os mennyisége között nem találtak, vagy csak laza összefüggést tudtak kimutatni.

#### ***2.4.5. Tartástechnológia***

A zárt rendszerű tehenészetben nagyobb és változatosabb a baktériumflóra, mint egyéb istállóban, és az egységnyi felületre jutó csíraszám is lényegesen magasabb. A csíra- és szomatikus sejtszám növekedésének okozója lehet a padozatra csurgó tej, a fertőző méhváladék. Ez különösen azért veszélyes, mert nedves környezetben a baktériumok sokáig megtartják életképességüket és különböző tárgyakon, valamint az állatok bőrén szaporodnak és előbb-utóbb a tőgybe kerülnek.

A baktériumflóra további növekedését, így a masztitisz kialakulását a pangó vizelet és a rendszertelen trágyakiherdés, a kötetlen fekvőboxos istállóban pedig a hiányos, nem megfelelő almolás (vagy pl. szalmahiány), a fekvőboxok nem megfelelő tisztán tartása is elősegíti. Az állások nem megfelelő hosszúsága is higiéniai problémákhoz vezet. A padozat felületének kialakítására is nagy gondot kell fordítani, hiszen hézagos, egyenlőtlen talajon a szennyezett víz és vizelet



megreked és fertőzéshez vezethet. Mivel az állatok bőrén is megtelepsznek a baktériumok, így a bőrápolással is csökkenthető a csíra- és szomatikus sejtszám.

GÁTHY (2000) a hőstressz szomatikus sejtszám növelő hatására hívja fel a figyelmet.

A túl sűrű, zsúfolt elhelyezés hajlamosít a mechanikai sérülésekre, különösen hosszú tőgybimbó esetén a tiprásra. Arra kell törekedni, hogy baktériumokban, kórokozókban szegény, a tehén számára is kellemes környezetet teremtsünk. Ilyen szempontból a legelőn való tartásmód a legegészségesebb. DÜRING (1987); ERNTS (1992), valamint BALTAY és KOVÁCS (2000) rámutattak arra, hogy a tejelő tehenek egészségi állapotát túlnyomórészt a környezeti tényezők határozzák meg, azaz az egészséget kifejező tulajdonságok örökölhetősége igen kismértékű.

BARTLETT és mtsai (1992) 48 farm bevonásával, egy évig tartó felmérést végeztek. Az állománytej alacsonyabb sejtszámát tapasztalta azokban az esetekben, ahol képzett fejőket alkalmaztak, az állatokat száraz, tiszta helyen tartották, illetve minél hosszabb időn át legeltették, s a fejt tehenek száma kevesebb volt. Kevesebb klinikai tőgygyulladást találtak azokon a farmokon, ahol szalmával almozta, nem alkalmaztak fejés előbbi bimbófertőtlenítést, de gondosan készítették elő a tőgyeket, kevesebb volt a fejt tehenek száma, és a dolgozók kevesebb munkórát töltöttek fejéssel.

A tartástechnológia és istállóhigiéne szomatikus sejtszámra gyakorolt hatását a kutatók különbözőképpen értékelik. RENNER és KOSMACK (1976), valamint FRANK (1983) arról számoltak be, hogy az istállóban tartott tehenek tejének sejtszáma alacsonyabb. KONERMANN (1980) és SALONIEMIE (1980) összefüggést állapít meg a tőgybimbó sérülések és a tartási forma között. Kötetlen tartású állományokban 2,8%-os, almozott kötött rendszerű istállókban 9,2%-os, és rácspadlós kötött rendszerű istállókban 15,9%-os sérülési arányt állapítottak meg. BAKKEN (1985) szerint Skandináviában a legnagyobb tőgyinfekciós arányok a

kötött rendszerű istállókban vannak. A legfontosabb befolyásoló tényezőként az állások méreteit, az alom minőségét, a lekötési rendszert és a trágyael távolítási rendszert nevezi meg.

YOSAI (1980) és PICHLER (1981) kimutatták, hogy az elhanyagolt, piszkos istállókban ápolatlan tehenek esetén a tőgygyulladások aránya 10%-kal is meghaladhatja a megfelelő higiénés állapotú állományok átlagát. KLEINSCHROTH és mtsai (1985) rámutattak, hogy a különböző tartástechnológiai tényezők optimalizálása mellett a legyek és ektoparaziták elleni védekezés, valamint a rendszeres körömápolás sem hanyagolható el.

FACSAR (1980) a Whiteside-próbát alkalmazva azt találta, hogy az elváltozást mutató egyedi elegytejek számaránya mélyalmos telepen 5,1%, almozott, egyedi pihenőboxos telepen 6,8%, kötött tartásos telepen 8,7% volt. A mélyalmos telepeken volt 1,5 év átlagában legalacsonyabb a tejházba érkező tej csíraszama és koliformszama. Megjegyzi, hogy az első tejsugarak csíraszámát és a jelenlévő kórokozókat érdemes időnként meghatározni, mert jól mutatják a tőgy környezetének tisztaságát. A szerző a kötetlen, mély- vagy növekvő almos pihenőtér, a legalább 6,5 m<sup>2</sup> férőhely nagyság (6-7 kg/nap alomszalmával), a maximum 80 egyedcsoporthoz tartozó és a karban tartott, tágas (30-35 m<sup>2</sup>/tehen) kifutók (harmadában szilárd burkolattal) mellett teszi le a voksot. ERNST (1992) szerint is fontos, hogy kötött vagy kötetlen rendszerben tartjuk-e az állatokat. A kötetlen technológia természetesebb, és rendezett feltételek esetén általában kedvezőbbek a szaporodásbiológiai és a tőgyegészségügyi mutatók (LEHENBAUER és mtsai, 1994). ERDÉLYI és mtsai (1992) 200 hazai tehenészeti adatait értékelve a kedvező sejtszámú tanktejet termelőket elsősorban fejőházi fejéssel, kötetlen, mélyalmos vagy pihenőboxos, karámhoz vagy legelőhöz csatlakozó tartási rendszerrel társulva találták. Ez azonban nem jelenti azt, hogy egyéb rendszerekben ne

lehetne kiváló tejet termelni, legfeljebb még nagyobb odafigyeléssel, és esetleg magasabb költséggel.

Az IDF (1987) által készített tanulmány tendenciákat érzékeltetve leírja, hogy a rövid álláson lekötött teheneknél (főleg rövid lekötéskor) gyakoribb a bimbótaposás és a klinikai masztitisz, mint a hosszú álláson tartottak között. A szerzők kiemelik, hogy a padozat ne legyen csúszós, repedezett, s kerülni kell a szegélyek, lépcsők felesleges alkalmazását. Almozás hatására kötött és kötetlen tartásban is csökkent a bimbótaposás és a klinikai tőgygyulladás gyakorisága, de a csökkenés mértéke a kötetlenben nagyobb volt. A szalma alomanyagként jobb, mint a fűrészpor. A szalmát nem célszerű szecskázni, mert bár így nő a nedvszívó képessége, nagyobb támadási-megtelepedési felületet jelent a baktériumok számára. Az IDF ajánlása szerint kötetlen tartásban 4-5 m<sup>2</sup> almozott és 2-2,5 m<sup>2</sup> betonozott felületet célszerű biztosítani egy-egy tehen számára. Úgy tűnik, nő a szervetlen alomanyagok használatát előnyben részesítők tábora SMITH és mtsai., (1993) CURTIS (1994), sőt terjedőben van a szintetikus anyaggal történő felületborítás (fűrészporral töltött polipropilén párna – cow pillow) (BRITTEN, 1994).

THOMSON és BARNES (1993) a napi kétszeri 4-8 km-es utat megtevő egyedek sejszámra gyakorolt hatását vizsgálták a 0,5 km-t sem gyalogló tehenek adataihoz képest, és szignifikáns sejszám emelkedést fedeztek fel a több utat megtevők esetében.

Eltérőek a vélemények az állománynagyság hatásáról. SPILLMANN (1975) és PELIZ AUS (1976) növekvő állománynagyság mellett növekvő szekréciós zavar gyakoriságot állapítanak meg. Ezzel szemben MERCK és mtsai (1973) a legalacsonyabb sejszám értékeket a közepes nagyságú üzemekben találták, míg az 5-25 tehenes gazdaságokban voltak legmagasabbak az értékek. Ezzel szemben HORVÁTH Z. (1987) kimutatja, hogy hazánkban a beszállított nyers tejek szekto-

ronkénti összehasonlításában a legkisebb sejtszámúak a kisgazdaságokból származó háztáji tejek.

WILSON és RICHARDS (1980) viszont a nagyobb létszámú állományok átlagos sejtszámát és tőgyegészségügyi helyzetét találták kedvezőbbnek. Ezt a tényt a nagyobb gazdaságokban következetesebben végzett tőgygyulladás ellenes programra vezetik vissza. ZEIDLER és mtsai (1969) és BODOH és mtsai (1975) megállapították, hogy a tőgyegészségügyi helyzetnek a beszállított nyers tej szomatikus számában való kifejeződése teljesen független az állománynagyságtól.

MILE (1995); POPOVICS (1995); IVÁNCSICS (1997); NAGY és SUPP (1998); MERÉNYI (1999) az utóbbi évek hazai vizsgálatai alapján a nagyobb létszámú tehénállományoknál kedvezőbb tejminőségről, illetve alacsonyabb szomatikus sejtszám értékekről számoltak be.

#### ***2.4.6. Takarmányozás***

A táplálóanyag-ellátás befolyásolja a tehén általános egészségi állapotát és ellenálló képességét. Tartós energia- és vitaminhiány hatására emelkedik a tej szomatikus sejtszáma. A szelénhiányos talajokon termesztett kukoricából készített szilázs is szelénhiányos lesz. Ehhez járul még, hogy a tárolás alatt az A- és E-vitamin egy része elbomlik, s a csökkent bevitel révén gyengül az állat ellenálló képessége. Különösen veszélyes ez a szárazon állás első szakaszában, s zárt tartás esetén, amikor nagyobb a környezeti kórokozókkal szembeni kitettség (IDF, 1987; SMITH és mtsai, 1993a; SMITH és mtsai, 1993b). ERSKINE (1993) és CHEW (1994) aláhúzzák a  $\beta$ -karotin, más karotinoidok és a mikroelemek (különösen a szelén) szerepét az immunrendszer stimulálásában, s a tőgy egészségi állapotának megőrzésében. BATRA és mtsai. (1992) vizsgálataiban az E-vitamin adagolása szignifikánsan csökkentette a tej szomatikus sejtszámát, de a klinikai tőgygyulladások gyakorisága is változott.

NAGASHIMA (1995) kutatásaival azt bizonyította, hogy a takarmányhoz kevert, szájon át adagolt A, D<sub>3</sub> és E vitamint tartalmazó premix-szel kontrollálni lehet a szubklinikai masztitist.

SCHMIDT (1998); MERÉNYI és WÁGNER (1987, 1989); valamint TSCHISCHKALE (1992) is kijelenti, hogy a takarmányok nyersrost- és energiatartalma hatással van a sejtszámra. Ezzel egybefügg UNGER (1996) véleménye, miszerint a kiegyensúlyozottan takarmányozott állományok sejtszáma átlagosan 26.000 sejt/ml-rel alacsonyabb.

Ismert tény, hogy a szárazon állás alatti helytelen takarmányozás ellés utáni anyagforgalmi problémákhoz vezethet (acidózis, ketózis) (IDF, 1987; HAMANN és REICHMUTH, 1989; BRYDL, 1998). A tehén ilyenkor legyengül, sokat fekszik, nehezebben kezelhető, így fokozódik a masztitisz veszélye. ANDERSSON (1993) vizsgálatai szerint a ketózis kialakulását követően ötszöröződik a klinikai tőgygyulladás valószínűsége, s ehhez még hozzá kell számítani a szubklinikai tőgygyulladás megnövekedett kockázatát.

SPAIN (1993) felveti a takarmányban adott cink-proteinátok szerepét a tőgy szöveti integritásának megőrzésében. Ez kulcsfontosságú a fertőzésekkel szemben. Kimutatta, hogy a cinknek szerepe van a celluláris immunválaszban. Az igényen felül adott cinkkiegészítés csökkenti a termelődjő tej szomatikus sejtszámát. LOWE (1993) cink-bioplex (védett ásványi anyag) adagolásával elérte, hogy magas termelési színvonalú állományokban a sejtszám 467 ezerről 301 ezerre (-36%) csökkenjen.

KELLOGK (1990); HARRIS (1995); ROLAND (1995); ÖLLÖS (1996); GÁTI (1997); REGIUSNÉ, MŐCSÉNYI (1998); VUCSETA (1999) ugyancsak a Zn-, illetve a cink-komplexek előnyös szomatikus sejtszám-csökkentő hatásáról számoltak be.

ERSKINE és mtsai (1987) és ROLAND (1995) szerint az igény feletti szelén-kiegészítés csökkentette a szomatikus sejtszámot.

Az IDF (1987) által megfogalmazott javaslatot erősíti meg HERZOG (1991) BIJMAN (1993) és MERÉNYI (1999), miszerint a fejés után friss takarmány kiosztásával készítsük a tehenet arra, hogy legalább fél óráig (még jobb, ha 1,5-2 óráig) állva maradjon. Ennyi idő kell ugyanis a tőgybimbó záróizmának zárulásához, míg a keratindugó 2-3 óra alatt épül ki.

Új kutatási eredményekről számol be KEMP (1993): az injekcióban vagy takarmányadalékként adott kolosztrum-kivonattal biológiai úton sejtszámcsökkenés idézhető elő.

MARKUS (2001) viszont a magas szomatikus sejtszámú tej üszőborjakkal történő itatásának veszélyeire hívja fel a figyelmet.

#### ***2.4.7. Fejéstechnológia***

A helytelen gépesített fejéssel részben mechanikai tőgykárosodást, részben pedig a kórokozók terjedését lehet előidézni (KRAMER, 1985; WORSTORFF, 1986).

PICHLER (1981) kimutatta, hogy azok az üzemek érték el a legkedvezőbb tőgyegészségügyi helyzetet, ahol a fejőberendezések kifogástalanul működtek. TÓTH (1983) 41 hazai üzem fejőberendezéseinek felülvizsgálatát végezte el. Legfőbb problémaként a fejési vákuum túlzott mértékű ingadozását (a gazdaságok 88%-a), a nem megfelelően méretezett tejszállító rendszer (85%) és a hibás pulzátorokat (91%) említi.

DENEKE (1986) újonnan üzembe helyezett fejőberendezések vizsgálata során azok 30%-ánál kapacitásbeli, szerelési vagy működési hibát talált. FRANK (1983) a tőgygyulladás tekintetében nem kielégítő színvonalú üzemek vizsgálata

szorán csupán azok 2%-ánál találta optimálisnak a fejési rendszert. A leggyakoribb hibák a túl nagy vákuum, hibás pulzátorok, szűk keresztmetszetű vákuumvezetékek, hibás gumi alkatrészek és a csekély szállítókapacitás voltak. Több szerző állapít meg összefüggést a túl nagy vákuum és a megnövekedő sejtszám között (GUTHY, 1968; WORNSTORFF, 1986). Ezzel szemben OLNEY és MITCHEL (1983) és RABOLD és mtsai (1985) az elhasználódott kehelygumik és a sejtszám növekedése között mutatnak ki összefüggést. A kehelygumik cseréjét két évente javasolják. KLEINSCHROTH és mtsai (1985) szerint a kehelygumik fél év után elvesztik rugalmasságukat, durvává válnak, tisztításuk nehezebbé válik, ami megnöveli a tej csíra- és sejtszámát.

A masztitisz megelőzésének, illetve a szomatikus sejtszám elfogadható szinten tartásának meghatározó eszköze a fejés gépeinek rendszeres ellenőrzése, karban tartása, fertőtlenítése, a fejés higiéniája és szakszerű végrehajtása (HORVÁTH GY., 1983; HAMANN és REICHMUTH, 1989; TAKÁTSY, 1991).

NÉMETH (1984) megállapítja, hogy a ma használatos fejési rendszerek, fejőberendezések tőgykímélők, a tőgybetegségek forrását elsősorban nem maga a készülék jelenti, hanem annak hibás üzemeltetése. Célszerű a fejés és a tejkezelés egészére részletes technológiai leírást készíteni, azt egészségesen betanítani, s alkalmazását maradéktalanul megkövetelni. Biztosítani kell a fejők számára a munkavégzés szükséges és elégséges feltételeit, az állatok számára pedig a stresszmentes környezetet nemcsak a tartás során, hanem a fejéshez kapcsolódóan is (HORVÁTH L., 1990).

NOORLANDER és mtsai (1973) részletesen foglalkoznak a fejőgép és a fejési technika szerepével, hatásaival, valamint a műszaki paraméterek ellenőrzésének kérdéseivel. CSIFFÓ és mtsai (1980) részletesen ismertetik a szakszerűtlen gépi fejés tőgyre gyakorolt hatásait, kiemelve a vákuumszint, a pulzátorok működése, a vakfejés (a tölcséres bimbóvég, vagy a gyűrűrác kialakulása), a fejőgu-

mik állapota miatt esetenként fellépő problémákat. FLÜCKIGER (1968) döntő összefüggést a gépi fejés és a tőgygyulladás között nem tudott feltárni. OSTERAS (1992) számításában az állomány tőgyegészségügyi variációjának 16-45%-át a gépi fejéssel és fejéstechnológiával kapcsolatos változók okozták. Jelentősnek találta a következők hatását: a fejkészülékek száma, a vákuumszint, a vákuumszabályozó működése, a vezetékek kanyarulatai, a pulzátorok „sántítása”, a fejtőgumi tisztasága és elhasználódottságának foka, a tőgyelőkészítés időtartama, fals levegőszívás a kelyhek felrakásakor, tényleges fejési időtartam, túlfejés. BAK és BOLYÓS (1992) fejtőgépeket ellenőrizve a technológia következő helyein találtak a legtöbb hiányossággal: vákuumstabilitás (mérétezés!), a pulzátorok működése, a fejtőgumik és a kollektorok szennyezettsége, a fejtőgumik elhasználtsága, automata kehelylevétel. O'CALLAGHAN (1993) is alapvetőnek tartja a vákuumszivattyú, a vákuumszabályzó és a pulzációs rendszer körültekintő megválasztását. BAINES (1993) a tőgypatogén kórokozók terjedésében a hirtelen vákuumin-gadozásoknak, a kelyhek helytelen felhelyezésének és elhelyezkedésének, valamint esetenkénti lecsúszásának tulajdonít nagy jelentőséget. Kiemeli, hogy a fejtőgumi masszáló-stimuláló hatását fontos kihasználni az optimális bimbóállapot fenntartásához.

A tőgybimbó szöveti integritását alapvetően befolyásolja – a tehén egyedi sajátosságai mellett – a fejési rendszer és a fejési műveletek végrehajtása. A fejtőgép okozta szöveti reakciókat a bimbók morfológiai és fiziológiai adatainak mérése mellett a tőgynegyedenkénti előtejminták és a bimbócsatornából vett tamponminták segítenek becsülni (HAMANN és mtsai, 1994). HAMANN (1987) kutiméterrel mérte, hogy a bimbóvég magasabb vákuumszint esetén – a fejtőgép típusától is függő mértékben – 2-25%-kal megvastagodott. A fejés után egy órával a legtöbb bimbó visszanyerte fejés előtti méreteit, de egyes sajátos elváltozások még a fejés után 4 órával is felismerhetők voltak. HAMANN és OSTERAS



(1994) megállapítják, hogy a fejőgép káros hatása legyengült tőgyállapot mellett, valamint a korai laktációs szakaszban a nagyfokú termelési tehertétel következtében, hamarabb és kiterjedtebben jelentkezhet.

BAK és TÓTH (1992) adatokat közölnek arra vonatkozóan, hogyan lehet a fejőgépek működésére állományszinten a bimbócsatorna és a bimbóvég állapotából következtetni. Összefoglalják a fejőberendezés fő műszaki paramétereinek a tej szomatikus sejtszámára gyakorolt hatásait.

TÓTH (1983, 1998); TÓTH és BAK (1994); BAK és TÓTH (2001) hangsúlyozzák, hogy a fejőgépek szervizelését és karbantartását a jelenleginél rendszeresebben és megbízhatóbban kell végrehajtani. LAYCOCK és mtsai (1988) felmérésükben, új-zélandi farmok 10%-án évi kétszeri, 76%-án egyszeri, 14%-án alkalmoszerű fejőgépbenérést regisztráltak. Megfigyelték, hogy a gyakoribb ellenőrzés kevesebb klinikai tőgygyulladásal társult. MARKUS (1993, 1994, 1995) megjegyzi, hogy ma a tőgyegészségügyi munkában a hangsúly a fejés hibáinak kiküszöbölésére esik.

Az automatizált fejési rendszerről (AMS), illetve a fejőrobotokról megoszlik a kutatók véleménye. HILLERTON és WINTER (1993) szerint a gyakoribb kifejés miatt rövid ideig megemelkedik a szomatikus sejtszám, de a rendszeres, időben végzett négyszeri fejéssel hamar visszaáll az eredeti szintre. Kis számú adat alapján HAMANN és OSTERAS (1994) jelzik, hogy a napi háromnál többszöri fejés a ma használt fejőberendezések esetében esetleg az új fertőzések számának emelkedését idézheti elő a bimbó károsítása révén.

METZ és IPEMA (1993) az AMS-t vizsgálva eddig nem tudtak semmiféle szignifikáns hatást kimutatni a szaporodásbiológiai vagy tőgyegészségi paraméterekre, de további kutatásokat tartanak szükségesnek. ESSLEMONT (1993) szerint az AMS miatt várhatóan 40-ről 70-re nő a 100 tehénre jutó évenkénti masztitiszesetszám. MAATJE és mtsai (1993) rámutatnak, hogy AMS esetén a gazda lazább

kapcsolatban van a tehenekkel, ezért fokozott szükség van különböző, a tőgy egészségi állapotát érzékelő eszközökre. Automatikus (on-line) negyedtej-ellenőrző készülékek alkalmazását indítványozza.

Magyarországon TÓTH és BAK (1994); BAK és mtsai (1996); BAK és TÓTH (2001) részletesen is foglalkoznak a kollektorok, illetve a fejőgumik optimális méretével. Ajánlásaik a következők: A kollektor beömlő nyílásait az összegyűlő tej szintje ne érje el. Ezt a követelményt, a tehenállomány növekvő tejtermelése mellett, növekvő térfogattal lehet kielégíteni. Alsóvezetékes rendszernél a 290-320 cm<sup>3</sup> térfogatúak megfelelőek a legnagyobb tejleadó képességű tehenekhez is. Óvakodjunk a 150 cm<sup>3</sup>-nél kisebb térfogatú kollektorok alkalmazásától.

A fejőgumit a tőgybimbók méretéhez kell választani. Az összes tőgybimbót, az összes tehenet, az egy-méretű fejőgumi nem egyformán jól feji. A kisméretű fejőgumi használatát általános optimumnak kell elfogadnunk.

A különféle tehenállományokhoz a leginkább megfelelő méretű fejőgumik (kisméretűek) az alábbiak:

- feketetarka holstein-fríz tehenekhez általában a 20-21 mm átmérőjű és 125-130 mm hosszú fejőgumik az előnyösek,
- holstein-fríz keresztezett magyar tarka tehenekhez a 22-23 mm átmérőjű gumik felelnek meg, a gumik hossza 140-145 mm,
- magyar tarka állományhoz általában 24-27 mm-es csatlakozó méretű fejőgumikat használnak.

KIS (1999) szerint az elöregedett fejőgumi nemcsak nehezen tisztítható, és alig fertőtleníthető, hanem a tőgyet közvetlenül is károsítja. Ezért a fejőgumikat ki kell cserélni, mielőtt azokon elváltozások alakulnak ki, általában 2.500 fejésenként, vagyis 500-600 üzemóránként. A gépi fejés műveleteinek megítélése az elmúlt években sokat változott. TAKÁTSY (1991) szerint jó tőgyelőkészítéssel elősegítjük a tejleadási reflex beindulását, s így elkerülhető az üres fejés, ami a

bimbócsatorna megnyílása miatt a kórokozók könnyű bejutását tenné lehetővé. A tőgy gondos előkészítésének fontosságát ma már senki sem kérdőjelezheti meg, de az általános higiéniai körülmények figyelembe vételével törekedni kell a minél kevesebb vízzel történő munkára. ACHLER és HASCHKA (1986) azon a véleményen vannak, hogy a nagyon szennyezett tőgyet le kell mosni, alaposan szárazra törölni, s utána következhet a fertőtlenítő szerrel átitatott papírkendővel való törlés. Helyben történő fejkor ügyelni kell a tőgymosó oldat tisztaságára és hőmérsékletére (KOVÁCS és mtsai, 1974).

LAYCOCK és mtsai (1988) szerint, amennyiben a tőgy (pl. legelőn való tartás következtében) fejkor előtt csak enyhén szennyezett, a tőgymosást nyugodtan mellőzhetjük, a durva szövetű ruhával (tőgyenként külön felülettel) történő masszírozó átdörzsölés is elegendő.

POPOVICS (2001) szerint a nem túl szennyezett tőgyek mosását a bimbók környékére célszerű korlátozni, hogy a hiányos törlés miatt keletkező csurgaléklé ne kerüljön a fejőkehelybe.

Hazai kísérletekben is kipróbálták a forgókefés tőgybimbótisztítót (Puli-Mamm). A víztakarékos módszerrel igen kedvező bimbótisztító és masszáló hatásról számoltak be IVÁNCICS és mtsai (1994).

Ma még ellentmondásosak a tapasztalatok a fejkor előtti bimbófertőtlenítés műveletével kapcsolatban. VARGA (1991) USA-beli adatok alapján javasolja kisüzemek számára e művelet beiktatását 0,1%-os jódtartalmú oldattal. A megfigyelések a környezeti fertőzések 50%-os csökkenését írták le általa. Ügyelni kell viszont arra, nehogy a jódtartalom túllépje a tejben megengedett határértéket, ezért a fürösztés után a bimbókat alaposan meg kell törölni. Szintén amerikai tapasztalatok szerint csíragyérítés szempontjából a legjobb előkészítési módszer (85%-os gyérítő hatás) a fejkor előtti bimbófertőtlenítés (tőgymosás mellőzésével), majd az alapos szárazra törlés. Már kapható (hazánkban is) olyan szer, amely a

bimbóhám károsítása és szermaradvány nélkül a kórokozók széles spektruma ellen hatékony (KEMP, 1993; KIS (1997). A fejési előtti bimbófertőtlenítéssel kapcsolatban SMITH és mtsai (1993 a) is kedvező tapasztalatokról számolnak be. Ezzel ellenkező HILLERTON és mtsai (1993) angliai kísérleteken alapuló véleménye, amely szerint nem indokolt a művelet általános használata, mert nem eredményezi sem az összcsíraszám, sem a szomatikus sejtszám csökkenését.

Az utóbbi évek kedvező hazai tapasztalatai alapján KOVÁCS és mtsai (1998), valamint CSIFFÓ és mtsai (1999) a tőgymosás nélküli technológia elterjesztését javasolják.

Az első tejsugarak próbacészébe fejésével a bimbócsatornában felgyülemlett szennyeződések és a felszaporodott kórokozókat távolítjuk el. Gyors információt nyerünk továbbá a tej esetleges klinikai elváltozásáról (NMC, 1987). Szükséges lenne ehhez, hogy a ma tapasztalható 30-35 lux fényerejű megvilágítás helyett a fejés magasságában 80-120 lux fényerő legyen (TÓTH, 1983).

A gépi utófejést a szakemberek egyre nagyobb többsége elveti, mert az állat feleslegesen hozzászokik, s e nélkül nem adja le teljesen a tejet, másrészt tovább tart a fejés művelete. BAK és TÓTH (2001) szerint a többletfejés kissé károsítja a tőgyszövetet, tovább veszi igénybe a bimbókat, a kelyhek meghúzása-kor pedig sokszor jelentős, ún. „fals” levegőbeszívás történik, ami többek között azzal károsít, hogy nagy sebességgel átlöki a tejsugarat a szomszédos bimbó alá, s így megsérti annak végződését.

TÓTH és BAK (1994) szerint a kevés tejmaradék a tőgyben nem jelenti a masztitisz veszélyének növekedését. Fertőzött, illetve beteg tőgynegyedből viszont lényeges a tej maradéktalan eltávolítása, ekkor azonban a kézi utófejés javasolt. Törekedni kell valamennyi tőgynegyed tökéletes kifejésére, ugyanakkor a vakfejés minimálisra szorítására. Utóbbi szélsőséges esetben olyannyira károsíthatja a mirigyállományt, hogy az a kórokozók jelenléte nélkül is megbetegedhet.

UNGER (1996) kiemeli a korszerű fejési technológia (kímélő vákuum, automata kehelyleemelő) fontosságát. Vizsgálatai alapján kijelenti, hogy a megfelelő fejéstechnológia alkalmazásával közel 100.000 sejt/ml-es csökkentés érhető el. Ezt a feltevést erősítik meg LEE és mtsai (1993) eredményei is, amelyek szerint a helyesen működő és higiénikus fejési műszerekkel több állománynál a 630.000 sejt/ml-es átlagot 310.000 sejt/ml alá tudták szorítani Kínában. Észak Írországból végezte kutatásait LOGAN (1994), aki a megfelelő minőségű fejőberendezés használata esetén jelentős javulást észlelt a masztitisz elleni küzdelemben.

CSIFFÓ és KISS (1996) a kehelylevevők előnyét a vakfejések csökkenésében látják. A fejés utáni bimbófertőtlenítést a szakemberek többsége fontosnak ítéli. HORVÁTH L. (1990) 50-90%-ra becsüli jelentőségét a tőgygyulladás megelőzésében. GROMMERS (1992) adatai szerint bimbófertőtlenítéssel és szárazra állítási terápiával az állomány fertőzöttségét három év alatt 30-ról 10%-ra csökkentették. Megállapítja, hogy a bimbófertőtlenítés hatása jelentősebb, mert ezt az egész laktáció folyamán végzik. KEMP (1993) kiemeli, hogy a fejés utáni bimbófertőtlenítők elsősorban a tőgypatogén (fertőző) csírák számát csökkentik a bimbók felületén (az új fertőzési arányt kb. 50%-kal). Egyes újabb készítmények azonban a környezeti csírák okozta új fertőzési arányt is csökkentik, s a két fejés között végig hatékonyak.

LAYCOCK és mtsai (1988) 2.460 új-zélandi farmot mértek fel. A fejés után végzett bimbófertőtlenítés alacsonyabb szomatikus sejtszámmal jár együtt, és csökkent a tej csíraszám is. JASPER és mtsai (1975); HOBLET és mtsai (1988); SCHUKKEN és mtsai (1989) is azt közlik, hogy a klinikai tőgygyulladás a bimbófertőtlenítést és a szárazra állítási terápiát alkalmazó üzemekben továbbra is jelentős gond maradt, mert a telep specifikus patogének helyét más kórokozók

vették át. MARKUS (2000) ugyancsak a szárazra állítási technológia fontosságát hangsúlyozza.

OSTERAS (1992) norvég tapasztalatok alapján a fejéssel kapcsolatban a súlypontot a következőkre helyezi: fejési sorrend, egyedi tőgytörlők használata, a masztitisz korai felismerése, a vakfejés elkerülése, automata kehelylevevők használata, a kehelyfelrakás és -levétel minősége. Nem hangsúlyozza viszont a bimbófertőtlenítés és a szárazra állításkori antibiotikus kezelés jelentőségét. Ezzel szemben KIS (2002) az egyszer-használatos tőgybimbó törlők és a tőgybimbó fertőtlenítők, ún. „hármast” hatására hívja fel a figyelmet.

#### ***2.4.8. Az „emberi tényező”***

A produkciós betegségek kialakulásában, a fontos környezeti hatások alakításában az állattartó gazdának döntő szerepe van (ERNST, 1992).

RABOLD (1983) szerint a sejtszámra legnagyobb hatást a fejők és gondozók gyakorolják, amikor fejési hibák, a gondatlan ápolás és gondozás folytán elősegítik a tőgybetegségek kialakulását. BIERE (1985) a fejők hibáit nem megfelelő szakmai ismeretekre, túlterheltségre és az érdekeltség hiányára vezeti vissza. Vizsgálatai szerint az olyan általánosan elfogadott fejéshigiéniai műveleteket, mint a tőgymosás és törlés, valamint a bimbófertőtlenítés a fejők többsége csak ritkán vagy sohasem alkalmazza. A csíra- és sejtszám jelentősége sem minden esetben ismert a fejők előtt, így a magas csíra- és sejtszám megelőzésére szolgáló intézkedéseket sem tudják végrehajtani.

FACSAR és KOVÁCS (1985) 43 gazdaság 61 telepére és közel 20 ezer tehenre vonatkozóan vizsgálták a tőgyegészségügyi munka eredményeit. Esettanulmányok alapján megállapították, hogy ahol a rendszeres tőgyegészségügyi vizsgálat eredménye az egyéni bérezési rendszerbe beépül, ugyanakkor alacsony

szubklinikai és klinikai tőgygyulladás szintet céloz meg, ott tartósan jó eredmény érhető el. A szerzők véleménye szerint legalább a bér 12-15%-ának kell a jól megválasztott tőgyegészségügyi mutatóktól függenie.

OSTERGARD (1980) felmérése alátámasztja az állattartó képzettségi fokának fontosságát, amely az állományméret növekedésével fokozódik. BOOTH (1980) felmérésében az állomány-elegytej szomatikus sejtszáma az állománymérettel párhuzamosan emelkedett. Ennek fő oka szerinte az lehet, hogy egyrészt nagyobb állományban kevésbé veszik észre a tőgygyulladást, másrészt kevesebb egyedenkénti törődésre van lehetőség.

Szükséges, hogy a tehénnel kapcsolatos tevékenységeket a gondozók a megszokott módon és időben hajtsák végre, viselkedésük kiszámítható legyen (IDF, 1987). TŐRÖS (1980) felhívja a figyelmet arra, hogy többet kell törődni az állatok viselkedési alaptulajdonságainak megismerésével, s a technológiákban történő figyelembe vételével.

BEDŐ és mtsai (1996), IVÁNCICS (1995, 1997, 1999), IVÁNCICS és mtsai (1996), MERÉNYI (1999), NAGY és SUPP (1998), SÜPEK és mtsai (1993) szerint kisüzemekben sok helyen hiányzik a szakértelem, amely egyik okozója a magas szomatikus sejtszámnak.

BRAMLEY (1991) és MÉSZÁROS GY. (1999) rámutat, hogy a gazdát segíteni kell abban, hogy a sejtszámlisták adatait a legmegfelelőbben hasznosíthassa. Nem elég pusztán a büntető árlevonásokat alkalmazni, hanem a farmról származó eredményeket érthető formában kell közölni, s értelmezéssel, tanácsadással kiegészíteni. A tejtermelés fázisait fontos lenne részletes leírásban rögzíteni. A legkiválóbb útmutatás is hiábavaló azonban, ha nem párosul megfelelő személyi feltételekkel. Alapvető tehát a képzett (továbbképzett), rátermett vezetők, s a minőségi tejtermelésben anyagilag érdekelt, az állatokat szerető, irányukban érzékkel bíró a személyi- és termelés-higiéniai előírásokkal azonosuló, munká-

jükért felelősséget érző gondozók, fejők alkalmazása (ACHLER és HASCHKA, 1986; HORVÁTH, 1990).

Kisüzemi viszonyok között ez magától értetődőbb lehet (bár sokan pusztán üzleti alapon látnak hozzá egy-egy farm működtetéséhez), nagyüzemben viszont e téren vannak talál leg súlyosabb gondjai az ágazatnak. Hiányosságok tapasztalhatók a speciális szakismeretben (a gyakorlati ismeretszerzés lehetőségei – pl. bemutatótermek – is korlátozottak), a kvalifikáció szintje elmarad a műszaki rendszer színvonalától (IDF, 1987; HAMANN és REICHMUTH, 1989; BERG-MANN, 1992). Figyelembe kell vennünk azt a tényt is, hogy az ipari feldolgozásra kerülő tej és az egyedi tej között jelentős mértékű különbség mutatkozik.

IVÁNCICS (1999) és KATONA (1998) szerint ez a különbség 100-300.000 sejt/ml is lehet. A két érték közötti különbség is bizonyítja az ún. emberi tényező fontosságát. Ebből adódóan kijelenthetjük tehát, hogy a tejelő tehenállományok tőgyegészségügyi állapota a valóságban rosszabb, mint amit a feldolgozásra kerülő nyers tej minőségi képe mutat.

## **2.5. A tenyésztői munka és a szomatikus sejtszám kapcsolata**

A tőgygyulladás mutatójaként legszélesebb körben a tej szomatikus sejtszáma használatos. Pontosnak kellene azonban értelmezni a szomatikus sejtszám érték fogalmát a nemesítés szemszögéből is. GROOTENHUIS (1980) szerint a kevés sejtszámú tőgynegyedek fogékonyabbak voltak a kísérletesen provokált fertőzésre. Kísérleteiben nem igazolta azt a tételt, hogy a nagy sejtszám bizonyos védelmet nyújt a tőgy fertőződésével szemben.

LINDSTRÖM (1980) és MILLER (1984) azon a véleményen vannak, hogy a fertőződés előtti nagyobb sejtszám-szint a későbbi fertőzésekkel szemben ellenállóbbá tesz. Azt tapasztalták, hogy néhány, kevés sejtszámú apai féltestvér



tehencsoport bakteriális fertőzöttségi szintje nagyobb volt, mint a magas sejtszámúaké. LINDSTRÖM (1980) szerint a szomatikus sejtszám használhatósága a fertőzöttség jelzésében további viták tárgya. MILLER (1984) pedig megjegyzi, hogy a legalacsonyabb szomatikus sejtszámra történő tenyészbika-kiválasztás kockázatos: többet kellene tudnunk a szomatikus sejtszámmal összefüggő védelmi mechanizmus korrekt értelmezéséről.

BASSALIK-CHABIELSKA és RYNIEWICZ (1980) viszonylag kis egyedyszámokkal folytatott kísérleteikben azt találták, hogy az 1. laktációban magasabb (200 ezer feletti) sejtszámú tehenekben a masztitisz előfordulása növekvő tendenciát mutatott. A 200 ezer alatti sejtszám jobb rezisztenciával járt együtt a 2-3. laktációban.

HERZOG (1991) szerint még mindig él az a hibás nézet, miszerint a kevés sejtszámú tehén jobban ki van téve a fertőződésnek.

NÉMETH (1984) szerint a 350-500 ezer szomatikus sejtszám elegendőnek látszik a tőgy fertőzésektől való megvédésére. Ha ezt a védekezést a baktériumok túlélik, akkor elszaporodnak, s kiválthatják a megbetegedést.

PHILIPSSON és mtsai (1993) a klinikai masztitisz és a szomatikus sejtszám között tapasztalt magas  $r_g$ -értékből arra következtet, hogy van értelme a sejtszámra szelektálni a masztitisz-rezisztencia fokozása érdekében. A sejtszám ilyen használatának előnye, hogy objektív mérésen alapul, s olyan helyeken is széles körben nyilvántartják, ahol a klinikai eseteket nem jegyzik fel. A sejtszám örökölhetősége is nagyobb, mint a klinikai masztitiszé. Ha viszont a két információt együttesen használjuk fel, a szelekciós válasz 18-24%-kal nagyobb lesz, mint ha csak a sejtszámra támaszkodunk.

Új-zélandi kutatás tűzte ki célul annak feltárását, hogyan lehet szelekcióval (selejtezés, párosítás) a szomatikus sejtszámot csökkenteni (SMIT és WICKHAM, 1986). Az éves genetikai előrehaladás nem érte el a 0,6%-ot, amiből az adott he-

lyen igen csekély varianciára következtek, s arra, hogy a tej szomatikus sejtszáma elsősorban nem a genetikai programokban kell, hogy szerephez jusson, hanem a tőgygyulladás elleni védekezés más területein (MILLER, 1984).

BROLUND (1980) hozzáfűzi, hogy a sejtszám diagnosztikai eszköz, nem pedig szelekciós kritérium. Szerinte nincs ok az alacsony sejtszámra szelektálni. Hozzáteszi, hogy nem talált rá bizonyítékot, hogy a nagyobb sejtszámú tehenek (amelyek bakteriológiailag negatívak) kevésbé lennének fogékonyak a tőgygyulladásra, sőt az ő kísérleteiben a magas sejtszámú, bakteriológiailag negatív teheneken 15-ször több masztitiszes eset fordult elő.

Az előzőhöz hasonló megállapítás, hogy a genetikai program összeállításakor nem az alacsony sejtszámra történő tenyésztésről, szelekcióról van szó, hanem arról, hogy a célpárosítási tervekben ki kell hagyni az extrém magas sejtszámot örökítő egyedeket (DANUSER, 1991; KALM, 1993).

GROMMERS (1992) felveti annak lehetőségét, hogy nem a csúcs 10%-ra kellene a szelekcióban koncentrálni, hanem a legrosszabb 10%-ot kiselejtezni. DANUSER (1991) véleménye szerint mindenesetre az alacsonyabb szomatikus sejtszámra szelektálva nem kell sem a tejmennyiség, sem a tej-beltartalom csökkenésétől tartani.

A genetikusok célja között mindenképpen szerepel a masztitisz-rezisztencia fokozása. Összefüggést mutattak ki egyes fehérje-polimorfizmusok, vércsoport-faktorok, a bimbócsatorna baktériumellenes keratinjának zsírsavösszetétele, az immunreakció-képesség és a leukociták fagocitáló képessége, valamint a tőgygyulladással szembeni rezisztencia között. Elképzelhető, hogy e tulajdonság a közeljövőben génszűrés útján is javítható lesz. A géntérképezés, géndiagnosztika, a genetikai markerek felderítése terén tett lépések mindenesetre ezt jósolják. A jelzett eljárások szoros összefüggésbe hozhatók a nemzetközi integráción alapuló

nyitott tenyésztési programokkal, s felhívják a figyelmet az embrió-átültetésben, illetve az identikus ikersorok felhasználásában rejlő lehetőségekre.

Több szerző foglalkozik a keratin szerepével, jellemzőivel. A bimbócsatornában képződő keratin fizikai tömítő és kémiai dezinficiáló hatású (SPAIN, 1993). HAGGAR (1991) az apasztás utáni 2-3. hétre teszi a keratindugó teljes záródását. A keratinnak szerinte is van ugyan antibakteriális hatása, de ennek értéke kétséges, mert a dugóban is hónapokig élhetnek a baktériumok. LOJDA és mtsai (1980) tanulmányozták a keratin zsírsavösszetételét. A rezisztens tehenekben több lauril- és mirisztilsavat találtak az olaj- és linolénsav rovására. DOHY (1989) a bimbócsatorna falából kimutatott zsírsavfrakciók arányait hozza összefüggésbe a masztitisz-rezisztenciával, illetve fogékonysággal. Ez a mutató lehetővé teszi a tenyészbika-jelöltek előszelekcióját a tőgygyulladás elleni védekezési program keretében. Ugyancsak DOHY (1989, 1997) szignifikáns összefüggést említ egyes tehenek, tehéncsaládok, bika ivadékcsoportok tejének zsírsavfrakciói és a tőgygyulladás-rezisztencia között.

A genetikai markerek kutatása a tőgygyulladások vonatkozásában még a kezdeti lépéseknél tart. A markerek jelentőségét bizonyítja, hogy a masztitisz esetfeljegyzésekre alapozott szelekciót csak a tehén termelő életének vége felé lehet elvégezni, míg marker tulajdonságok, s különösen marker gének segítségével a szelekció már az állat fiatal korában végrehajtható.

Dániában a 70-es évektől célirányos program keretében törekednek a genetikailag meghatározott masztitisz-rezisztenciához kapcsolódó marker tulajdonságok, illetve marker gének felkutatására (MADSEN és mtsai, 1987). Céljuk az, hogy a tőgygyulladás-fogékonyság génjét kiküszöböljék.

## 2.6. A szomatikus sejtszám a szelekciós programokban

Az egészség nemcsak a menedzsment, a környezet, a takarmányozás, hanem az öröklött rezisztencia kérdése is (MALMBERG, 1992). A tőgygyulladás elleni rezisztencia összetett tulajdonság, amelynek öröklődhetőségét számos mutáción keresztül vizsgálhatjuk. A különböző források általában 0,05 és 0,5 közötti  $h^2$ -értéket jelölnek meg, ami meglehetősen alacsony, mégis elegendő ahhoz, hogy nagy variancia esetén a tenyésztőnek legyenek esélyei a rezisztencia javításában (NÉMETH, 1984; DANUSER, 1991; MALMBERG, 1992; KALM, 1993).

GERE és mtsai (1998) a szomatikus sejtszám  $h^2$ -értékét az első laktációban 0,54-nek, az összes laktációs adat alapján 0,14-nek találták. Az, hogy nemcsak a szomatikus sejtszám, de más tulajdonság  $h^2$ -értéke is magasabb az első laktáció alapján becsülve jelzi, hogy az első laktáció kellő alapot nyújt a tulajdonságra irányuló szelekcióhoz. Vizsgálataik alapján a szomatikus sejtszámra a legjelentősebb hatást az apai származás és a tehén egyedisége gyakorolta.

ANDERSEN (1990) bikaivadék-csoportokat vizsgált szomatikus sejtszám alapján. A szomatikus sejtszám átlagai a legjobb apák ivadékainál 56-58 ezer/cm<sup>3</sup> (1. laktáció) és 135-148 ezer/cm<sup>3</sup> (3. laktáció), a leggyengébbeknél 108-124 ezer/cm<sup>3</sup> (1. laktáció) és 238-346 ezer/cm<sup>3</sup> (2. laktáció) voltak.

VECHT és mtsai (1983) Hollandiában szomatikus sejtszám alapján történő bika-szelekciót végeztek. A laktáció számának és az állomány környezetének behatásait elkerülve a sejtszámra alapozott masztitisz-rezisztencia kutatásának terén perspektívát nyújtó eredményeket sikerült elérniük.

GRAVERT (1987) szerint az alacsony szomatikus sejtszámra való szelekció csak a tejelő tehén tőgygyulladás elleni védelmi mechanizmusának jobb megértése útján várható. Eddig igen különböző sejtszám örökölhetőségi értéket találtak a kutatók, de a számítások egy része csupán szűrőpróbaszerűen végzett vizsgálá-

latok kis adatbázisán alapszik. A  $h^2$ -értékek 0,08-0,38 közöttiek. MONARDES és HAYES (1985) csaknem 80 ezer 1-5. laktációban termelő kanadai holstein-fríz tehen laktációiban vizsgálta a szomatikus sejtszám  $h^2$ -értékeit. Számításaik alapján kicsi, 0,06-0,14  $h^2$ -értékeket kaptak. Az értékek a laktáció számával emelkedtek.

BAHR és KALM (1995) német feketetarka és német vöröstarka teheneket vizsgáltak három laktáción keresztül szomatikus sejtszám  $h^2$ -értékekre vonatkozóan. A feketetarkák esetében az első, a második és a harmadik laktáció  $h^2$ -értékei 0,08; 0,10 és 0,15, míg a vöröstarkánál ezek az értékek 0,13; 0,13 és 0,18 voltak.

POPOVICS (1995) szerint a szomatikus sejtszám  $h^2$ -értéke, nagyszámú szakirodalmi adat alapján 0,10-0,12. GAILLARD és DANUSER (1990) 0,13-0,19-ES, SHOOK és SCHUTZ (1994) 0,10-es, LUND és mtsai (1994) 0,18-as  $h^2$ -értékeket állapítottak meg.

DOHY (1997) szerint szignifikáns különbségek lehetnek az egyes tenyészbikák ivadécsoportjai között bizonyos megbetegedések – így a masztitisz – gyakoriságában. Ennél fogva a tőgygyulladások elleni szervezett védekezést ki kell terjeszteni, a „csúcsbikák” és bikanevelő tehenek ivadékvizsgálatának eredményeit is hasznosítva a nemesítő munkában.

LOJDA és mtsai (1980) rámutatnak, hogy a tőgygyulladásához kapcsolódó több tulajdonság öröklődhetősége kétszerese a tejhozaménak, amelyre pedig a szelekció súlya régóta helyeződik. Fontos lenne e tulajdonságok figyelembe vétele az üszők előszelekciójában és a tehenek szelekciójában.

Mindenesetre a nemesítésben rejlő tartalékok kihasználása – bár hosszabb időt igényel – ígéretesebb, mint a csak műszaki, higiéniai és járványvédelmi eljárásokon alapuló prevenció (DOHY, 1985).

Bonyolítja viszont a helyzetet, hogy az alacsony öröklődhetőséggel összefüggésben genotípus-környezeti kölcsönhatásokkal is számolnunk kell (TŐRÖS, 1980; NÉMETH, 1984).

A tejtermelés színvonalának a nemesítés eszközeivel történt növelése negatívan befolyásolta elsősorban a legnagyobb termelőképességű állományok szaporodásbiológiai és tőgyegészségügyi helyzetét (DOHY, 1985).

BRATT (1992) igazolta, hogy a magasabb termelésre irányuló szelekció közvetve nagyobb arányú betegség-előfordulásra való tenyésztést is jelent. Alacsony, de szignifikáns, kedvezőtlen genetikai korreláció áll fenn a két tulajdonságcsoporthoz között.

MOLNÁR és mtsai (1993) nem a tejtermelés színvonalával hozzák összefüggésbe a gyakoribb megbetegedést, hanem a nehéz, vagy túl gyors fejhetőséggel, a tehének életkorával, az érzékenységben megnyilvánuló fajták, állományok, egyedek közötti különbségekkel.

MADSEN és mtsai (1987) felmérése szerint a klinikai tőgygyulladás-előfordulás alapján végzett szelekció 40%-kal csökkentheti a masztitiszgyakoriságot, ugyanakkor a fennálló genetikai korreláció miatt csökken a tejmenyiség.

Miközben a termelés eddig meghatározó mutatóinak javításáról a jövőben sem mondhatunk le, a genetikai munka a masztitisz elleni védekezés komplex rendszerének részét kell, hogy képezze (NÉMETH, 1984).

Az eddigiekből következik, hogy a tőgygyulladással kapcsolatos mutatókat célszerű a szelekciós programokba az eddigieknél nagyobb súllyal bevonni (McDANIEL, 1984; DOHY, 1985, 1999a, b; DANUSER, 1991; IVÁNCICS, 1999; LEJTÉNYI, 1999).

MALMBERG (1992); BECH-ANDERSEN és mtsai (1993); ERIKSSON és SOLBU (1993); SCHUTZ és POWEL (1993) hangsúlyozzák, hogy a sejtszá-

mot is figyelembe vevő szelekció nem helyettesítheti a menedzsmentet, mint a masztitisz elleni védekezés fő eszközrendszerét. Lassíthatja azonban az érzékenység fokozódását, emellett eszköz ahhoz, hogy kevésbé függjünk a terápiás beavatkozások sikerétől.

ROGERS (1993) a tőgyegészség javítása érdekében index alapján végzett szelekció elemeiként az alábbiakat sorolja fel: tejhozam, szomatikus sejtpontszám (SCS), masztitisz-előfordulás, bimbóhelyeződés, körömszög.

McGUIRK (1992) az észak-európai példák alapján az Egyesült Királyságban is támogatja a masztitisz-rezisztenciára végzett TÉB bevezetését. Javasolja, hogy a tenyészték-megállapítás alapjául a klinikai tőgygyulladás előfordulása és a szomatikus sejtszám szolgáljanak.

MALMBERG (1992) említi, hogy a masztitisz-tenyészték ismétlődhetősége akkor a legmagasabb, ha az állatorvosilag azonosított klinikai eseteket és a szomatikus sejtszámot együtt veszik figyelembe. Száztehenes leányivadékcsoportokra nézve az ismétlődhetőség értéke: klinikai masztitisz: 0,50; szomatikus sejtszám: 0,29; a kettőt együtt tekintve: 0,59.

ERIKSSON és SOLBU (1993) az 1-3. laktációban javasolja a tőgygyulladás nyomon követését, de a szomatikus sejtszámra vonatkozó tenyészték meghatározásában az első laktációs eredmények is nagy biztonsággal felhasználhatók.

MALMBERG (1992) leszögezi, hogy Svédország a tejmenyiség rovására is az egészséget kifejező szempontokra helyezi a szelekció hangsúlyát, hiszen a gazdaságos termeléshez ez legalább olyan fontos, mint maga a tejhozam. Rámutat, hogy az új szemléletű TÉB-program következtében a négy északi országban számos, egyébként kiváló bikától váltak meg azért, mert kiderült, hogy magas fokú betegség-érzékenységet örökítenek. Vannak viszont korrelációtörő bikák, amelyek jelentős tejtermelést és jó rezisztenciát egyaránt örökítenek. Ezeket az

apaállatokat az ITV révén, s a jövőben talán marker gének segítségével lehet megtalálni.

BECH-ANDERSEN és mtsai (1993) alátámasztják, hogy Skandináviában a tejtermelési kapacitást kifejező tulajdonságokról a hangsúly jelentősen áttolódott az ún. másodlagos tulajdonságokra, mint a szaporodásbiológia, illetve egészségügyi jellemzők (különösen a tőgygyulladás).

KALM (1993) a tőgyegészségügyi index kifejlesztésének szükségességét hangsúlyozza a sejtszám és a fejhetőség alapján. Javasolja a sejtszám-tenyészték bevonását a TÉB-be. A svéd szelekciós indexről (Bull Index) ERIKSSON és WRETLER (1990) leírják, hogy ennek részeként külön masztitisz-rezisztencia tenyésztéket kalkulálnak, majd ez a második legnagyobb súlyozó faktorról kerül a szelekciós indexbe.

GERE és BOZÓ (1984) már közel húsz évvel ezelőtt hiányolták Magyarországon a tőgygyulladás elleni tenyésztési programot megalapozó szervezett kutatásokat.

A hazai holstein-fríz fajta 1992-es tenyésztési programja még nem tartalmazott kifejezetten a masztitisz-rezisztenciára irányuló ITV-elemeket.

Jelenleg a hazai Szarvasmarha Teljesítményvizsgálati Kódex alapján a bikák ivadékvizsgálati értékelését el kell végezni minden olyan gazdaságilag fontos, értékmérő tulajdonságra vonatkozóan, amelyek értékeléséhez elegendő megbízható információ gyűjthető. Így a tejmennyiség (kg), a tejsírttartalom (kg, %), és a tejfehérje-tartalom (kg, %) mellett a tejminta szomatikus sejtszám tartalma (SCC) is mint vizsgálandó tulajdonság szerepel.

McDANIEL (1984) megállapítja, hogy a tőgygyulladás elleni rezisztenciára és a hosszú hasznos élettartamra történő ivadékvizsgálat közös nehézsége, az alacsony öröklődhetőség mellett, a megítélhetőség időbeni kitolódása. Mivel az első laktációs teheneken a masztitisz viszonylag ritkábban fordul elő, indokolt



lenne az apaállatok leányainak tőgygyulladásos eseteit 2-3 laktáción át felmérve bevonni a tenyészték-bebecslésbe (NÉMETH, 1984; DOHY, 1985, 1999 b; McDANIEL, 1986).

LINDSTRÖM már 1980-ban leírta, hogy mivel a rezisztencia öröklődhetőségi értéke a 2. laktációra vonatkozóan a legmagasabb, a 2. laktációs eredményeket is be kellene vonni a TÉB-be.

A masztitisz-rezisztencia tenyészték megállapításához minimálisan 80, mások szerint kb. 200 első laktációs leány adataira van szükség (NÉMETH, 1984 és DOHY, 1985; ERIKSSON és WRETTLER, 1990; MALMBERG, 1992; ERIKSSON és SOLBU, 1993; KALM, 1993). Ha a szomatikus sejtszámot tekintjük, 100 leány 73, 200 leány 84%-os megbízhatóságú eredmény elérését teszi lehetővé. Az értékelést, illetve a szelekciót ki kell terjeszteni a célpárosításokban szereplő bikanevelő tehenekre és ezek családjára is (GROOTENHUIS, 1980; McDANIEL, 1986). Hasonlóan vélekedett korábban HÁMORI (1980), aki szükségesnek tartotta az apák értékelésén túlmenően az ún. tehéncsalád-vizsgálatokat: ha egy családban sok a tőgygyulladás miatt korán selejtezett tehén, nem célszerű a család tagjait bikanevelőként használni. VÉGH és CSIFFÓ (1999) is a családteyésztés jelentőségét hangsúlyozza.

Napjainkban számos ország **TÉB**-ben szerepel már a szomatikus sejtszám. VÁGI (1999) a skandináv országok tapasztalatai alapján a tenyésztési programokban a szomatikus sejtszám (SCC) helyett a szomatikus sejpontszám (SCS) alkalmazását javasolja.

Hollandiában az ún. **M-indexet** (masztitisz rezisztencia-index), Kanadában az ún. **TEV-indexet** (teljes gazdasági érték), az USA-ban az ún. **Net Merit** gazdasági indexet, Németországban pedig a **Total Merit Indexet** használják. A holstein-fríz lineáris küllemi bírálat 14 standard tulajdonságában hat tőgytulajdonosság (elülső tőgyfél illesztés, hátsó tőgyfél magasság, tőgyfüggesztés, tőgymélység,

bimbó helyeződés, bimbóhossz) szerepel. A fő bírálati tulajdonságok, valamint a végpontszám kialakításában a „tőgy” 40%-os arányban szerepel. Néhány ország küllembírálati szempontjait a *13. táblázat* mutatja.

13. táblázat

**A különböző országok küllembírálati gyakorlata**

<b>Ország</b>	<b>USA</b>	<b>CAN</b>	<b>DEU</b>	<b>NLD</b>	<b>FRA</b>	<b>GBR</b>
<b>Szervezet</b>	<b>Holstein Assn. USA</b>	<b>Holstein Canada</b>	<b>14 külön-álló szervezet</b>	<b>NRS</b>	<b>Prim Holstein</b>	<b>Holstein Friesian Soc. GBR</b>
Lineáris tul. száma	16	24	16	14	15	15
Fő tulajd./súlyozások	tőgy 40%	tőgy 50%	tőgy 40%	tőgy 40%	tőgy 50%	tőgy 40%
	láb 15%	láb 20%	láb 25%	láb 30%	láb 10%	láb 20%
	testkap. 10%	testkap. 18%	tejelő jell. 15%	testpont 30%	testkap. 30%	testpont 20%
	testpont 15 %	far 10%	testpont 20%		far 10%	tejelő tejl. 20%
	tejelő jell. 20%	tejelő jell. 12%				

*Forrás: Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete (1999)*

A küllemi tulajdonságokra épülő szelekciós mutatók rendszerint beépülnek a termelési tulajdonságokat is magukba foglaló összevont indexekbe (GYÖRKÖS és BÁDER, 2002). Ilyenek pl. a kanadai **LPI** (életteljesítmény gazdaságossági index), az USA **TPI** (életteljesítmény), vagy pl. Spanyolországban és Svédországban használatos összetett gazdaságossági indexek.

Hazánkban a **TTI**-t (Teljes Teljesítmény Index) és **OMTI**-t (National A.I. Comporation Index) használták. 1999-től az **MGS**-modellt (Anyainagyapa-modell), az **EM** (Egyed modell) váltotta fel, új szelekciós indexként a **HGI** (Holstein Globál Index) került bevezetésre. A tőgybimbó-hosszúság ismét bírálati szempontként szerepel a hazai holstein-fríz bírálati rendszerben.

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Célom, kis- és nagyüzemi, azonos és eltérő tartási, takarmányozási és fejéstechnológiai körülmények között a termelői nyers tej szomatikus sejtszámát befolyásoló néhány biológiai és környezeti tényező vizsgálata.

#### **Vizsgálataim szempontjai a következők voltak:**

Vizsgáltam az elegytej szomatikus sejtszámát állományszinten:

- a fajták,
- a fejési mód,
- a tartástechnológia,
- a takarmányozás-technológia és
- az üzemméret (tehenlétszám) tekintetében.

Vizsgáltam az egyedi szomatikus sejtszám és

- a laktáció száma (tehen életkora),
- a laktációs állapot,
- a tőgy morfológiai tulajdonsága (a tőgy alakja és felfüggesztése, tőgybimbók mérete és távolsága),
- a tőgybimbó csatorna (ductus papillaris) hosszúsága
- a tőgybimbók pigmentáltsága, közötti összefüggéseket.

Összehasonlítottam az egyes bika-ivadékcsoportokat, illetve tehéncsaládotkat. Értékeltem a telepek általános higiéniai állapotát, az ún. „Istálló bejárasi értékelés” eredményét. Vizsgáltam az ún. „Emberi tényező”, valamint a fejéstechnológia és a szomatikus sejtszám kapcsolatát (18. táblázat).

Vizsgálataimat 1991. 01. 01. és 1999. 06. 30-ig terjedő időszakban Északnyugat-Dunántúl nagy- és kisüzemeiben végeztem. Az egyes vizsgálatok idejét, illetve időtartamát a 14. táblázat részletezi.

14. táblázat

**A vizsgálatok időtartama**

A vizsgálat megnevezése	Évek								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Fajta					x	x	x	x	
Fejési mód és technológia					x	x	x	x	
Tartástechnológia					x	x	x	x	
Takarmányozási techn.						x	x	x	
Üzemméret				x	x	x	x	x	
Laktáció szám						x	x	x	
Laktációs állapot				x	x	x	x	x	
Tőgymorfológia							x	x	x
Tőgybimbó pigmentáció							x	x	x
Tőgybimbó csatorna							x	x	x
Bika-ivadékcsoport							x	x	x
Tehénecsalád							x	x	x
„Istálló bejárás”				x	x	x	x	x	
„Emberi tényezők”	x	x	x	x	x	x	x	x	

*Megjegyzés: x = a vizsgálat éve*

A vizsgálatban szereplő nagyüzemi állományok a hazai átlagot megközelítően, azt reprezentálva kerültek kiválasztásra az Északnyugat-Dunántúl közel azonos éghajlati adottságú régiójában.

A kisüzemi vizsgálatokat a Rábaköz tájegység nagy szarvasmarhatenyésztési hagyományokkal rendelkező középső régiójában végeztem. A vizsgálatban szereplő farmok (kisüzemek) és tenyészetek (nagyüzemek) megoszlását, illetve főbb mutatóit a 15., 16. és 17. táblázat) mutatja.

15. táblázat

## A vizsgálatokban szereplő állományok megoszlása

Megnevezés	Üzemek száma (n)	Tehenek száma (db)	Átlag tehén (db/üzem)
<b>KISÜZEMEK</b>			
▪ Magyar tarka	34	90	2,65
▪ Vöröstarka holstein-fríz	16	45	2,81
▪ Feketetarka holstein-fríz	44	129	2,93
<b>Összesen, illetve átlag</b>	<b>94</b>	<b>264</b>	<b>2,81</b>
<b>NAGYÜZEMEK</b>			
▪ Magyar tarka	1	135	135,00
▪ Vöröstarka holstein-fríz	8	4.113	514,12
▪ Feketetarka holstein-fríz	45	16.527	367,21
<b>Összesen, illetve átlag</b>	<b>54</b>	<b>20.775</b>	<b>384,72</b>

16. táblázat

## A vizsgálatban szereplő állományok tejtermelésének átlagos mutatói

Megnevezés	Tejmennyiség (kg/db/év)	Tejzsír (%)	Tejfehérje (%)
Kisüzem (n = 94)	4.812	3,81	3,41
Nagyüzem (n = 54)	5.703	3,67	3,33

17. táblázat

## A vizsgált nagyüzemek tejtermelésének átlagos mutatói

Sor-szám	Tehén létszám (db)	Tej (kg/db)	Tej-zsír (%)	Tej-fehérje (%)	Sor-szám	Tehén létszám (db)	Tej (kg/db)	Tej-zsír (%)	Tej-fehérje (%)
1.	1090	7561	3,59	3,33	28.	188	6937	3,35	3,43
2.	1407	6700	3,75	3,39	29.	342	6505	3,78	3,52
3.	745	4365	4,11	3,39	30.	158	5975	3,63	3,31
4.	451	4520	4,32	3,40	31.	492	7358	3,56	3,40
5.	337	4987	4,06	3,24	32.	500	7469	3,44	3,46
6.	182	4502	3,93	3,35	33.	131	5917	3,21	3,45
7.	216	4705	3,68	3,37	34.	335	5788	3,71	3,40
8.	160	4522	4,47	3,48	35.	556	6044	3,63	3,40
9.	152	3771	4,50	3,24	36.	661	6582	3,50	3,43
10.	591	6965	3,76	3,47	37.	161	6503	3,07	3,45
11.	531	6048	3,67	3,46	38.	509	6398	3,55	3,28
12.	670	6377	3,80	3,49	39.	133	4412	3,76	3,33
13.	506	6521	3,65	3,49	40.	362	5389	3,27	3,34
14.	303	4833	4,07	3,36	41.	809	6122	3,77	3,45
15.	511	5079	3,62	3,40	42.	83	5525	3,12	3,15
16.	326	7152	2,92	3,13	43.	122	5331	3,23	3,40
17.	458	5793	3,41	3,30	44.	135	4278	3,74	3,31
18.	861	6818	3,54	3,27	45.	527	5882	3,83	3,53
19.	563	6343	3,85	3,42	46.	486	7391	3,28	3,35
20.	62	5132	3,53	3,38	47.	188	5205	3,50	3,37
21.	98	5347	3,86	3,23	48.	277	5373	3,84	3,44
22.	86	3906	3,89	3,31	49.	107	4089	3,96	3,49
23.	46	4906	3,85	3,24	50.	350	5502	3,58	3,38
24.	130	3890	3,81	3,37	51.	191	5251	3,44	3,33
25.	248	5699	3,79	3,45	52.	375	5289	3,38	3,39
26.	516	6486	3,58	3,36	53.	350	5428	3,71	3,48
27.	420	6557	3,55	3,43	54.	581	6572	3,81	3,33

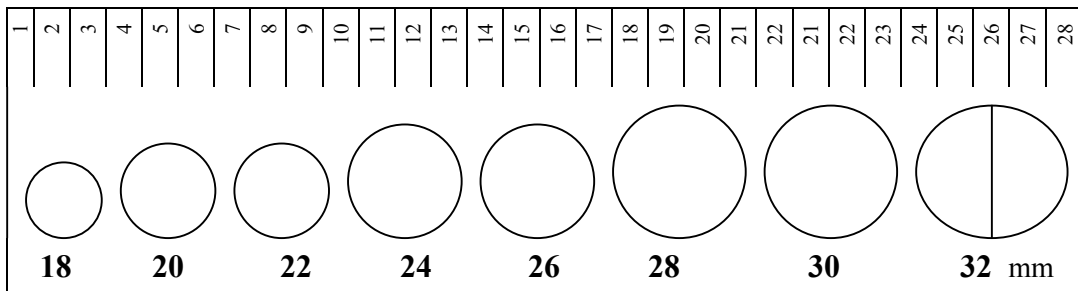
18. táblázat

## A vizsgálati szempontok részletezése

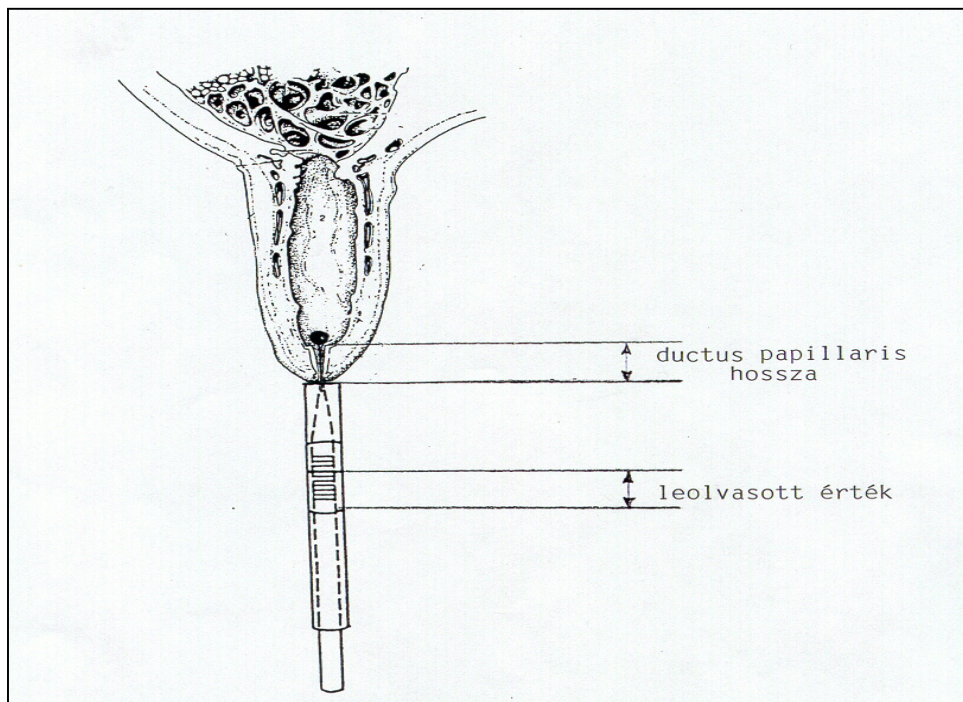
Fő vizsgálati szempont	Részletes vizsgálat
<b>1. Fajta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• magyar tarka (010 – 016 fajta kód)</li> <li>• holstein-fríz (220 – 226 fajta kód)</li> </ul>
<b>2. Fejési mód</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kézi</li> <li>• gépi <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sajtáros</li> <li>▪ tejvezetékes</li> <li>▪ fejőházi</li> </ul> </li> </ul>
<b>3. Tartástechnológia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kötött</li> <li>▪ kötetlen <ul style="list-style-type: none"> <li>• mélyalmos</li> <li>• pihenőboxos</li> <li>• napi kitrágyázásos</li> </ul> </li> </ul>
<b>4. Takarmányozási technológia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hagyományos</li> <li>• félmonodiétás</li> <li>• komplett monodiétás</li> </ul>
<b>5. Üzemméret</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kisüzem (20 db tehén/üzem vagy 500 liter tej/nap alatt)</li> <li>• nagyüzem (20 db tehén/üzem felett vagy 500 liter tej/nap felett)</li> </ul>
<b>6. Laktáció száma</b>	1.-2.-3.-4.-5.-6.-7.-8.-9. és felette
<b>7. Laktációs állapot</b>	1.-10. laktációs hónap (havi egyszeri mintavétel, illetve heti vagy napi mintavétel)
<b>8. Tőgymorfológiai vizsgálat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tőgyalakulás értékelése (1-5 értékpont)</li> <li>▪ tőgyfelfüggesztés értékelése (1-5 értékpont)</li> <li>▪ tőgybimbó hosszúság mérése (<math>\pm 0,5</math> cm)</li> <li>▪ tőgybimbó átmérő mérése (<math>\pm 1</math> mm)</li> <li>▪ tőgybimbó távolság mérése (<math>\pm 1,0</math> cm)</li> <li>▪ tőgybimbó térfogat (<math>\pm 1,0</math> cm<sup>3</sup>)</li> <li>▪ ductus papillaris mérés (<math>\pm 1</math> mm)</li> </ul>
<b>9. Tőgybimbó pigmentáltság vizsgálat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pigmenthiányos tőgybimbók</li> <li>• részben pigmentált tőgybimbók (1-3 bimbó teljesen, vagy 4 bimbó részben pigmentált)</li> <li>• teljesen pigmentált tőgybimbók (4 bimbó teljesen pigmentált)</li> </ul>
<b>10. Bika ivadékcsoport vizsgálata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• üzemen belüli bika-ivadékcsoportok (min. 15 egyed/csoport)*</li> <li>• üzemek közötti bikaivadékcsoportok (min. 10 egyed/csoport)**</li> </ul>
<b>11. Tehén család vizsgálat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• üzemen belüli tehéncsaládok (min. 10 egyed/család)*</li> </ul>

\*vegyes laktációjú egyed \*\* azonos laktációjú, genotípusú egyed

A tőgybimbó méretek (távolság, hosszúság, átmérő) felvétele saját készítésű mérőeszkőzzel (5. ábra), a tőgybimbó térfogat mérése pedig (100 cm<sup>3</sup>-es mérőhengerrel) vízkiszorításos módszerrel történt. A tőgybimbó-csatorna (ductus papillaris) hosszúságának mérése egy speciális (IVÁNCSICS és mtsa-i által szerkesztett) mérőeszkőzzel történt (6. ábra). A mérések pontosságát vágóhídi vágások alkalmával ellenőriztem.



5. ábra: A tőgybimbó méretek mérésére használt eszköz



7. ábra: A tőgybimbó-csatorna hosszának mérése



A tőgymorfológiai vizsgálatokat a laktáció 60. és 120. napja között mindig közvetlenül az esti fejés előtt végeztem.

Az „**Istálló bejárás értékelés**” az EU – állathigiéniai normatívák alapján, általam összeállított – és a helyszínen kitöltött értékelőlapok segítségével évi 4 alkalommal történt (5. és 6. mellékletek).

Az értékelő lapok feldolgozása a vizsgált szempont megléte vagy hiánya (igen – nem), illetve 1 és 5 közötti értékpontszámú rendszer (5 – kiváló, 4 – jó, 3 – közepesen megfelelő, 2 gyengén megfelelő, 1 – nem megfelelő) alapján történt.

Az ún. „**Emberi tényező**” vizsgálata frakcionált tejgyűjtés- és tejszámvizsgálat módszerével (külön-külön fejőnként), a veszprémi Nyerstejminősítő Laboratórium és a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. által megvizsgált tejminták átlagos szomatikus sejtszám adatai alapján történt. A vizsgálatokat **FOSSOMATIC 180** és **90** mérőműszerrel végeztük.

Az egyedi (tehenenkénti) vizsgálatokhoz ugyancsak az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. havi, ún. „befejési” szomatikus sejtszám adatait használtam fel. A napi vizsgálatokat **PISOFT** szomatikus sejtszám-vizsgáló készülékkel végeztem, amelyek eredményeit, más vizsgálatok (Gödöllő, Veszprém) eredményeivel összehasonlítva ellenőriztem.

A termelés helyén alkalmanként az ún. „gyorspróbákat” (**MASTITEST**, **DOSYL-teszt**) is alkalmaztam, de csak ellenőrző vizsgálatként. A vizsgálat-sorozat alapját 54 nagyüzem (tenyészet) és 94 kisüzem (kistermelő, magángazda) állományának, valamint a PATE Mosonmagyaróvári Mezőgazdaság-tudományi Kar Állattenyésztési telepének állatai (n=10) képezték.

A tejmintákat a vizsgálatok ütemezésének megfelelően vettem:

- Kisüzemek esetében a tejgyűjtőben (reggeli + esti tej) mennyiség-arányosan heti, illetve havi rendszerességgel.

- Nagyüzemek esetében a próbafejések alkalmával az **Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.** által rendszeresített TRU-TEST-készülékekkel.
- A PATE Állattenyésztési telepén napi rendszerességgel (reggel + este) a laktáció folyamán.
- Elegytej-vizsgálat esetén napi (reggel + este), heti, vagy havi rendszerességgel homogénizálás (keverés) után a tejtároló, illetve hűtőtartályokból.

A vizsgálatok alapadatait (szomatikus sejtszám, SCC) a 18. táblázatban szereplő vizsgálati szempontoknak megfelelően az ún. „követő” egytényezős varianciaanalízis módszerével (függő változó az SCC, független változó egyéb tényező) vizsgáltam.

Az eredmények értékelését (átlag, szórás, CV%, t-próba, korrelációanalízis) EXEL 6.0 és STATISTICA 4.5 programok segítségével végeztem. A kis elemszámú minták (bika-ivadékcsoportok, tehéncsaládok) esetén a rangkorrelációs ( $r_{\text{rang}}$ ) vizsgálatot is elvégeztem.

A szignifikanciaszint vizsgálatok eredményeit az állattenyésztési vizsgálatoknál szokásos módon (NS = nincs szignifikáns különbség, \* = ( $P < , 05$ ); \*\* ( $P < , 01$ ); \*\*\* = ( $P = < , 001$ ) jelöltem.

A vizsgálat sorozat alapját képező üzemek, illetve tenyészetek „Nyilatkozat” és „Hozzájárulás” cégszerű aláírásával hozzájárultak a felmérések, illetve a vizsgálatok elvégzéséhez. Az eredmények értékelésekor a tenyészeteket (üzemet, farmokat) és a tenyész bikák nevét és Központi Lajstrom Számát (K.L.Sz.-ét) számokkal (1.-2.-3.-n.) az egyes személyeket (fejőket) pedig az ABC betűivel helyettesítettem. A tehéncsaládokat nevük kezdőbetűjével jelöltem.

## 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### 4.1. A fajta és a szomatikus sejtszám kapcsolata

Kisüzemek (n = 94) esetében a fajtánkénti vizsgálatban átlagosan magyar tarkánál  $332 \times 10^3/\text{ml}$ , vöröstarka holstein-fríznél  $328 \times 10^3/\text{ml}$ , feketetarka holstein-fríznél  $336 \times 10^3/\text{ml}$ , az összes átlagában pedig  $333 \times 10^3/\text{ml}$  szomatikus sejtszám értékeket kaptam.

Nagyüzemeknél (n = 54) azonos tejtermelési szint mellett a vöröstarka holstein-fríz tenyészetekben  $595 \times 10^3/\text{ml}$ , a feketetarka holstein-fríz tenyészetekben  $632 \times 10^3/\text{ml}$ , az összes átlagában  $631 \times 10^3/\text{ml}$  a szomatikus sejtszám (19. táblázat).

19. táblázat

**A fekete- és vöröstarka holstein-fríz tenyészetek tejtermelési és szomatikus sejtszám adatai**

Megnevezés	Szomatikus sejtszám ( $10^3/\text{ml}$ )	Tej (kg/db)	Tejzsír (%)	Tejfehérje (%)
Feketetarka holstein-fríz (n = 45)				
– Átlag	632	5712	3,66	3,38
– Szórás	265	967	0,30	0,09
– CV%	42	17	8	3
Vöröstarka holstein-fríz (n = 8)				
– Átlag	595	5831	3,71	3,39
– Szórás	220	1222	0,41	0,09
– CV%	37	21	11	3

A magyar tarka fajtát tartó üzem (n=1) esetében átlagosan  $886 \times 10^3/\text{ml}$  értéket kaptam. Az átlagnál rosszabb tartási-, takarmányozási- és fejési körülmé-

nyek miatt a fajták összehasonlításánál ezt az értéket nem vettem számításba. A fajtákra vonatkozóan további vizsgálatok elvégzését tartom szükségesnek.

A vizsgálatok eredményeiből megállapítható – MOLNÁR és mtsai (1983), GAJDÁCS és FACSAR (1984), valamint IVÁNCICS és mtsai (1996) által leírtakkal megegyezően, de számos külföldi szerzővel; MAATJE és mtsai (1978), PICHLER (1981), LINDSTRÖM (1980), MANZ és mtsai (1984), ERIKSSON és WRETLER (1990), MALMBERG (1992), valamint PUCHAJDA (1993) ellentétben –, hogy a fajta kevésbé gyakorol hatást a szomatikus sejtszámra, mint más biológiai vagy környezeti tényező.

#### 4.2. A fejési mód és a szomatikus sejtszám kapcsolata

Kisüzemek (n = 94) esetében 15 farmon (16%) még kézzel – a vizsgált tehenek 9%-át –, míg 79 farmon (84%) a tehenek 91%-át géppel fejték. A fejt tej átlagos szomatikus sejtszáma kézi fejtésnél  $335 \times 10^3/\text{ml}$ , gépi fejtésnél  $333 \times 10^3/\text{ml}$  értékeket mutattak. A két fejési mód értékei szinte teljesen egyezők.

A vizsgált 54 nagyüzem 50 fejőházából 49 halszállás rendszerű (1x8, 2x8, 2x2x8, 2x10, 2x2x10, 2x12), egy pedig 24 férőhelyes karusszel típusú volt. Műszaki állapotukat 2-3 havi rendszerességgel műszeres vizsgálatokkal is ellenőrizték. A napi, illetve heti karbantartási munkákat rendszeresen elvégezték.

A nagyüzemi vizsgálatok eredményeit a 20. táblázat szemlélteti.

20. táblázat

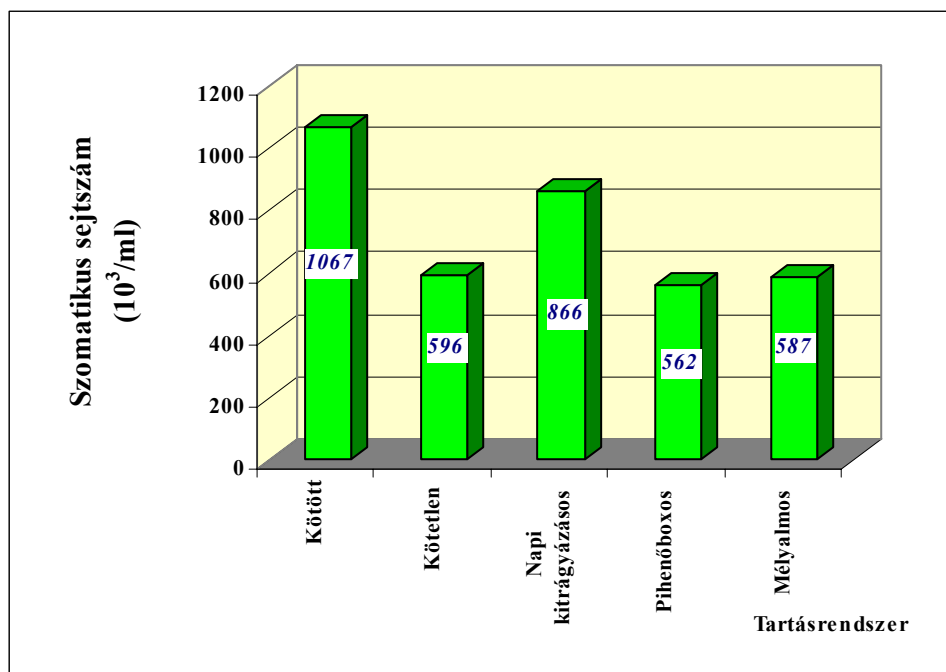
**A fejési módok hatása a szomatikus sejtszámra**

Megnevezés	Fejőházi fejtés	Sajtáros fejtés	Összesen, illetve átlag
Tenyészetek száma (n)	50	4	54
Szomatikus sejtszám ( $10^3/\text{ml}$ )			
– Átlag	596	854	631
– Szórás	231	174	258
– CV%	39	20	41

Az eredményekből látható, hogy a hagyományos sajtáros fejőberendezéseket alkalmazó tenyészetekben átlagosan több mint  $250 \times 10^3/\text{ml}$ -rel magasabb értékek mutatkoztak. A rosszabb eredmény okaként főleg az elhasználódott fejőberendezés és a túlzott mértékű vákuumingadozás említhető meg, amelyre CSIFFÓ és mtsai (1980), TÓTH (1983), NÉMETH (1984), GUTHY (1986), WORNSTORFF (1986), BAK és BOLYÓS (1992), valamint TÓTH és BAK (1994, 1998) nyomatékosan felhívják a figyelmet.

### **4.3. A tartás- és takarmányozás hatása a szomatikus sejtszámra**

Kisüzemek ( $n = 94$ ) esetében csak kötött tartástechnológiát, nagyüzemek esetében 4 tenyészetben kötött, 50 tenyészetben pedig kötetlen tartástechnológiát alkalmaztak. A nagyüzemi tartásrendszerek és technológiák (kötött – kötetlen, illetve mélyalmos – pihenőboxos – napi kitrágyázásos) átlagos szomatikus sejtszám adatait a 7. ábra mutatja.



**7. ábra: Tartásrendszerek és a szomatikus sejtszám kapcsolata**

Az egyes tartásrendszerek és technológiák között ugyan lényeges különbség adódott, de szakmailag megalapozott következtetéseket az egyéb külső tényezők (állat tisztasága, alom minősége, kifutók állapota) figyelembe vétele nélkül nem célszerű levonni. Ezért az ún. „Istállóbejárás” vizsgálat keretében külön, részletesebben foglalkozom az állat tisztasága, a tartási körülmények, fejő- és tejházi, valamint a személyi higiénia kérdésével, mint külön vizsgálati szemponttal.

A részletes vizsgálatok elvégzését a kötetlen tartás esetén – főleg a pihenőboxos és mélyalmos változatnál – az üzemek közötti nagy variancia is jelzi (21. táblázat).

21. táblázat

**Kötetlen tartásrendszerek hatása a szomatikus sejtszámra**

Megnevezés	Napi kitrágyázásos	Pihenő-boxos	Mélyalmos
Tenyészetek száma (n)	5	6	39
Szomatikus sejtszám ( $10^3/\text{ml}$ )			
– Átlag	806	563	587
– Szórás	242	224	241
– CV%	28	40	41

A vizsgált kisüzemekben az ún. hagyományos takarmányozási módszert alkalmazták. A kötött állományok egy része a legeltetési időszakban ( $n = 41$ ) legelőre járt, míg más része ( $n = 53$ ) télen-nyáron kötve volt. A kisüzemi állományok szomatikus sejtszám adatait a 22. táblázat tartalmazza.

A legeltetési módszernél magasabb szomatikus sejtszám értékek tapasztalhatók – főleg az őszi és téli hónapokban –, amely szintén az állatok, illetve az istálló tisztaságával van összefüggésben. Ezeknél az állományoknál a legelőre járás – ami napi 3-4 km – nem okozott szomatikus sejtszám emelkedést. A téli időszak magasabb értékei és a két módszer eredményeinek különbsége külön-külön is részletes takarmány – illetve anyagcsere-vizsgálatot igényelne, de nem ez volt a vizsgálataim célja.

22. táblázat

**A szomatikus sejtszám-értékek alakulása kisüzemekben ( $10^3/\text{ml}$ )**

Megnevezés	Tavaszi	Nyári	Őszi	Téli	Átlag
Kötött tartás legeltetéssel ( $n=41$ )	329	331	366	440	<b>367</b>
Kötött tartás legeltetés nélkül ( $n=53$ )	307	341	308	279	<b>309</b>
<b>Átlag összesen (<math>n=94</math>)</b>	<b>316</b>	<b>336</b>	<b>331</b>	<b>349</b>	<b>333</b>

Nagyüzemek esetében a hagyományos, a félmonodiétás és az ún. komplett monodiétás takarmányozási rendszert alkalmazták. A tenyészetek megoszlás és szomatikus sejtszám adatait a 23. táblázat mutatja.

23. táblázat

**A takarmányozási technológiák hatása a szomatikus sejtszámra**

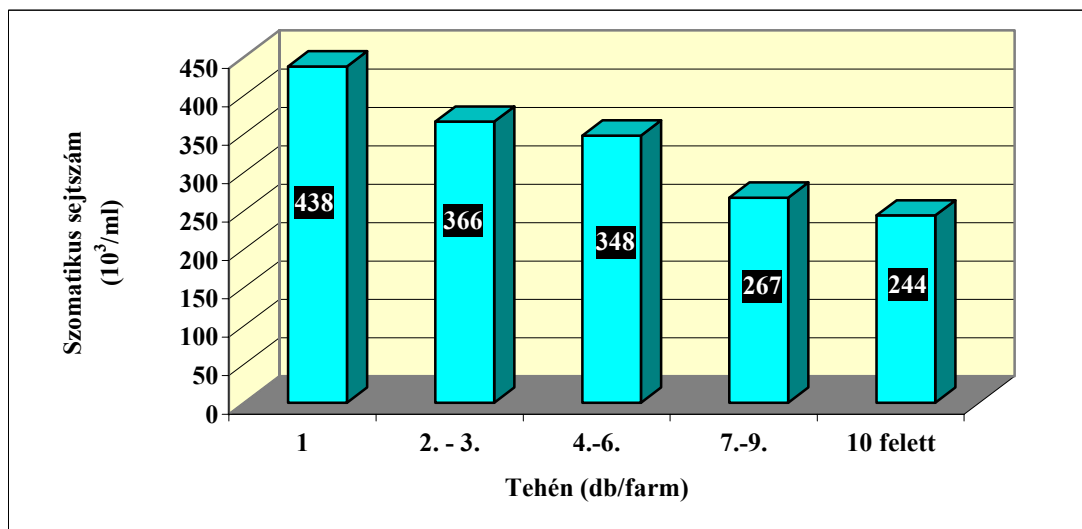
Megnevezés	Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)	Tej (kg/db)	Tejzsír (%)	Tejfehérje (%)
Hagyományos (n=12)				
– Átlag	919	4897	3,76	3,35
– Szórás	251	827	0,35	0,10
– CV%	27	17	9	3
Félmonodiétás (n = 36)				
– Átlag	558	5835	3,70	3,38
– Szórás	203	936	0,28	0,09
– CV%	36	16	8	3
Komplett monodiétás (n=6)				
– Átlag	496	6523	3,32	3,40
– Szórás	138	788	0,18	0,05
– CV%	28	12	6	1

A hagyományos takarmányozási rendszer esetén a magas szomatikus sejtszám értékek valószínűleg a nem kielégítő, illetve időszakonként változó energia, nyersrost, valamint ásványianyag és vitamin ellátásból adódtak. A legalacsonyabb értékek a félmonodiétás és a komplett monodiétás takarmányozási rendszert alkalmazó tenyészetekben mutatkoztak. Ezen üzemek rendszeresen végeznek, illetve végeztetnek részletes takarmány, valamint komplett „anyagcsere-profil” vizsgálatokat. Az eredmények bizonyítják MERÉNYI és WÁGNER (1989), SCHMIDT (1998), valamint BRYDL (1999) által is közöltekkel egyezően azt, miszerint a kiegyensúlyozottan takarmányozott állományok átlagos szomatikus sejtszáma alacsonyabb.

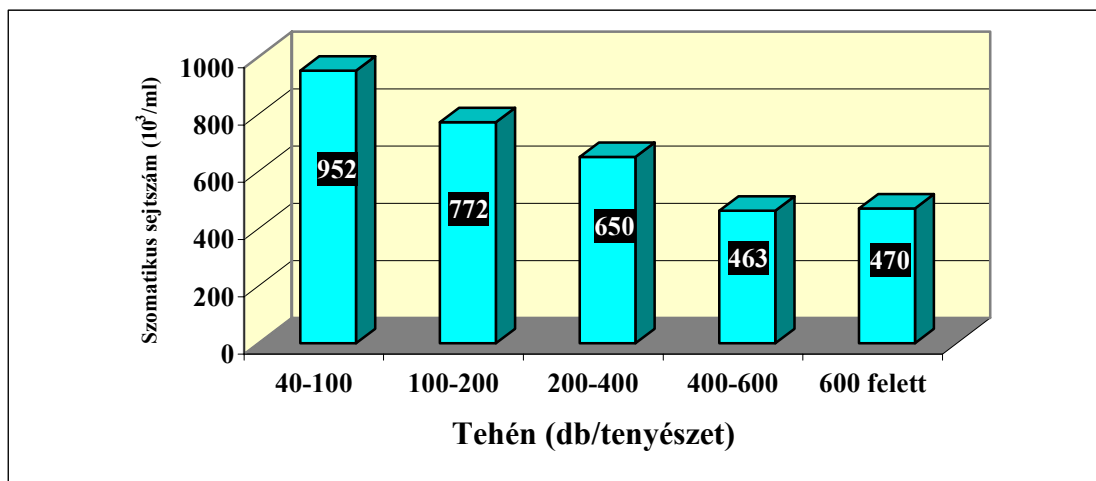


#### 4.4. Az állomány nagyság és a szomatikus sejtszám kapcsolata

Az állomány nagyság és az átlagos szomatikus sejtszám kapcsolatát a 8. és 9. ábra mutatja.



8. ábra: Szomatikus sejtszám értékek alakulása eltérő tehénlétszámú kisüzemekben



9. ábra: Szomatikus sejtszám értékek alakulása eltérő tehénlétszámú nagyüzemekben

A vizsgálati eredményekből megállapítható MILE (1995); POPOVICS (1995), IVÁNCSICS (1997), NAGY és SUPP (1998), valamint MERÉNYI (1999) által leírtakkal megegyezően, hogy mind a kisüzemek, mind a nagyüzemek esetében a nagyobb létszámú állományoknál alacsonyabb az átlagos szomatikus sejtszám. Az állomány nagyság (tehenlétszám) szignifikancia-viszonyai a 24. táblázatban találhatóak.

24. táblázat

**A szomatikus sejtszám szignifikancia-viszonyai  
állomány nagyság tekintetében**

<b>Állomány nagyság (tehen/tenyészet)</b>	<b>&gt; 100</b>	<b>100 – 200</b>	<b>200 – 400</b>	<b>400 – 600</b>	<b>600 &lt;</b>
<b>&gt; 100</b>	-	NS	+	***	**
<b>100 – 200</b>	NS	-	NS	***	**
<b>200 – 400</b>	+	NS	-	*	NS
<b>400 – 600</b>	***	***	*	-	NS
<b>600 &lt;</b>	**	**	NS	NS	-

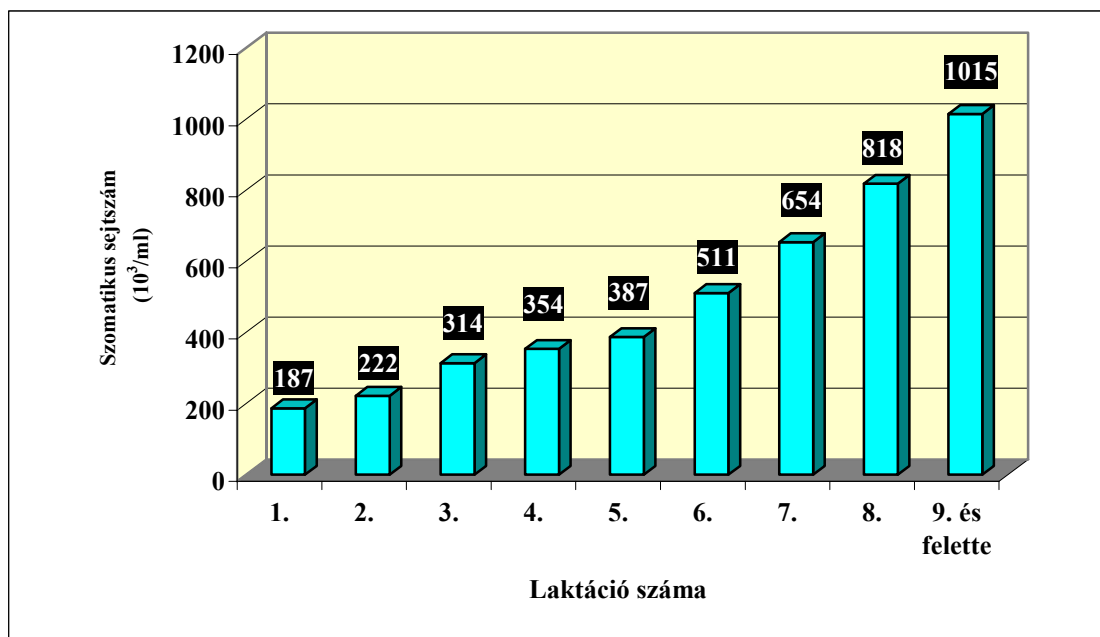
Ha a kis- és nagyüzemeket hasonlítjuk össze, azt tapasztaljuk, hogy a kisüzemek esetében alacsonyabbak a szomatikus sejtszámok HORVÁTH Z. (1987) megállapításával megegyezően. Ez a különbség a saját vizsgálataim esetén egyrészt a vizsgálati, illetve a mintavételi módszerből adódott, amelyre az ún. „Személyi tényezők” vizsgálatánál visszatérek.

A kisüzemekben a tejminőségi problémát leginkább a magas összcsíraszám és nem a szomatikus sejtszám okozza. Kisüzemek esetében „szorosabb” az ember-állat kapcsolat, hiszen a gazda egyedileg is jól ismeri az állatait, míg egy nagyüzem esetében ez lehetetlen. Nagyüzemek esetében az állomány-nagyság növekedésével csak egy bizonyos telepméretig (400 – 600 db) tapasztalható a szomatikus sejtszám csökkenése.

E szempontból – véleményem szerint – az 500 férőhelyes telepek a legmegfelelőbbek, amelyek szakmai szempontból is jól áttekinthetők. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy 1000 – 1200 férőhelyes telepeken nem lehet jó minőségű tejet termelni. Így, egy bizonyos állomány nagyság (kb. 400 tehén/tenyészet) felett a szomatikus sejtszám értéke független az állomány nagyságtól.

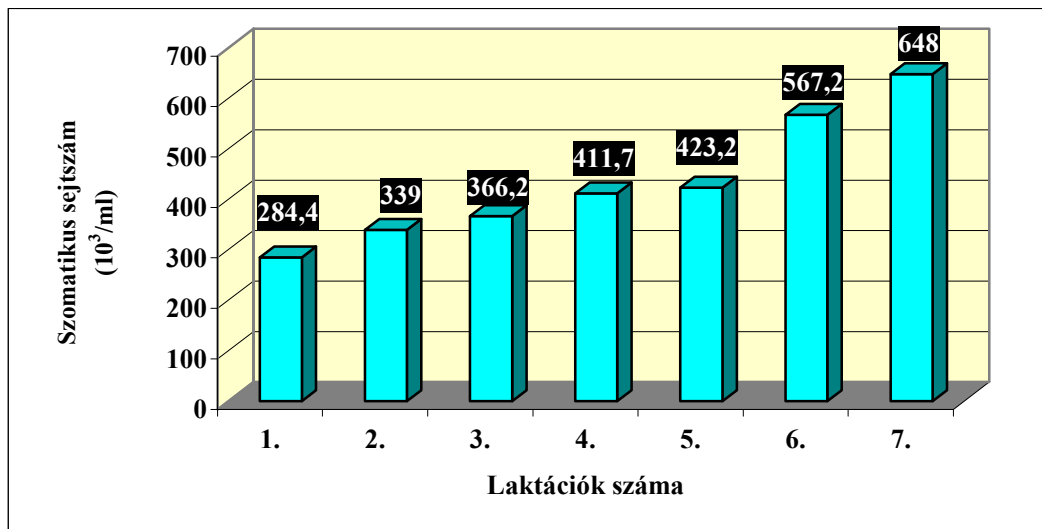
#### **4.5. A kor, a laktációs állapot és a tejtermelés hatása a szomatikus sejtszámra**

Az állat korának (laktációk számának) és az átlagos szomatikus sejtszámának összefüggéseit a *10. ábra* mutatja. A vizsgálatokban szereplő 20.775 tehén több mint 34.000 laktációjából látható, hogy az átlagos szomatikus sejtszám a laktációk számának emelkedésével fokozatosan növekedett. A legalacsonyabb értékek az első laktációban adódtak, az ötödik laktációig lassú, majd gyors emelkedés mutatkozott. Egy 500 férőhelyes 8.000 kg/tehen/év átlagos tejtermelésű tenyészetben is hasonló tendencia volt megfigyelhető (*11. ábra*). A saját vizsgálat eredményei hasonlóak mint HEGEMANN (1976), SYRSTAD és mtsai (1979), MERÉNYI és mtsai (1987), KRAMER (1980), TAVERNA és mtsai (1993), SÜPEK és mtsai (1993), LONGO és mtsai (1994), GÖTZ (1995), BEDŐ és mtsai (1996), valamint IVÁNCICS és mtsai (1996) által közöltek.



**10. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása különböző laktációkban**

FUNK és mtsai (1982) az első és a nyolcadik laktáció között 250.000 sejt/ml átlagérték szomatikus sejtszám emelkedést állapítottak meg, addig ez a különbség a saját vizsgálataimban meghaladta 600.000 sejt/ml-t. A nagyobb különbség az állományok magasabb fajlagos tejtermelésére vezethető vissza. Az egy tenyészetben belüli bika-ivadékcsoportonkénti laktációs szomatikus sejtszám értékek alakulása is hasonló tendenciát mutatott (25. táblázat). Az egyes laktációkban a különböző laktációs szakaszokban a tej szomatikus sejtszámát a 12., 13., 14. és 15. ábrák szemléltetik.

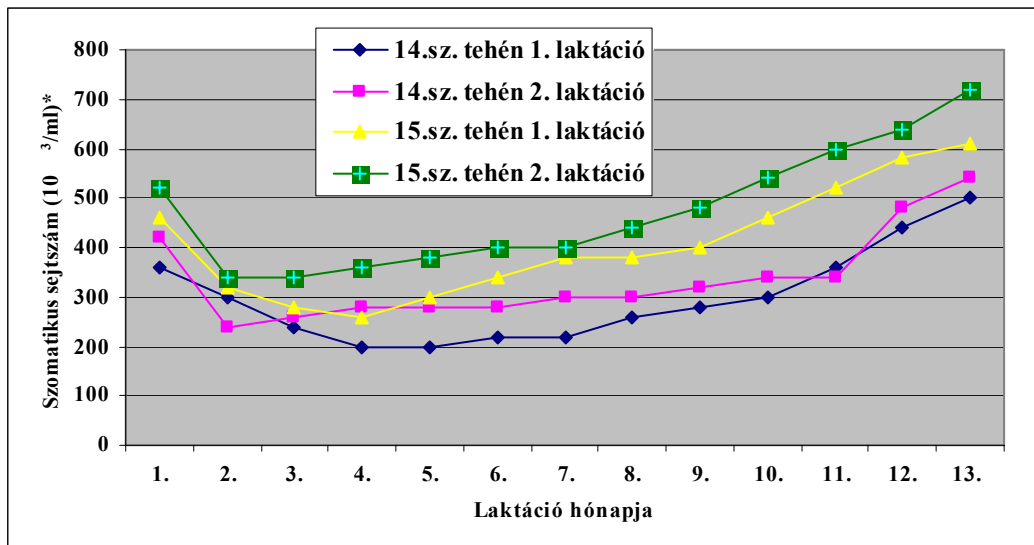


11. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása egy 500 férőhelyes tehenészeti telepen

25. táblázat

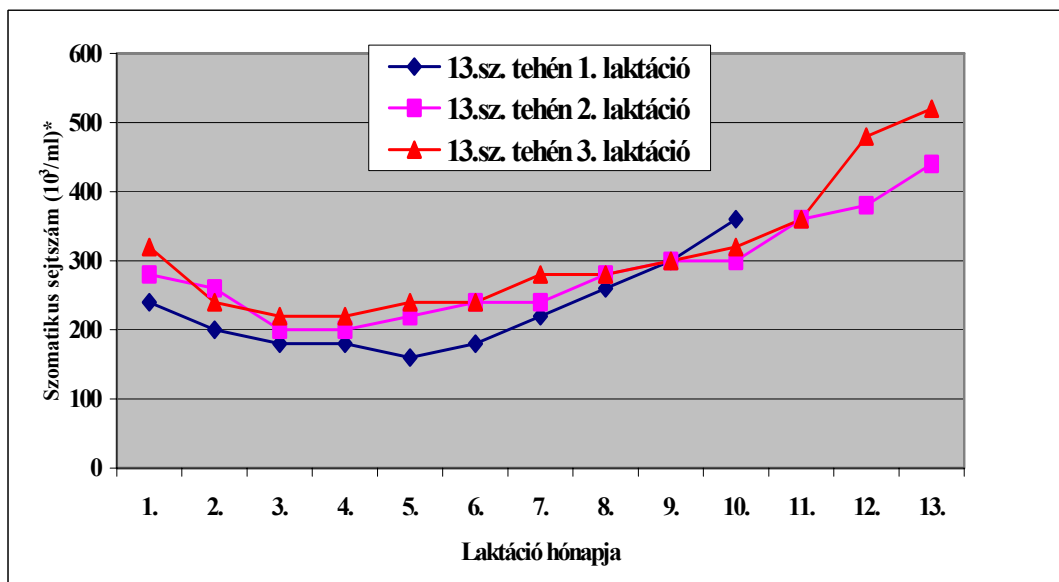
Bika ivadékcsoportok laktációnkénti átlagos szomatikus sejtszám értékei

Sorszám	Ivadékok száma és szomatikus sejtszáma (10 <sup>3</sup> /ml)	Laktáció sorszáma						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Ivadékszám	-	-	-	-	-	13	8
	Szomatikus sejtszám	-	-	-	-	-	1.614	2.030
2.	Ivadékszám	-	-	-	-	8	17	6
	Szomatikus sejtszám	-	-	-	-	1.437	1.556	1.672
3.	Ivadékszám	-	-	-	-	11	6	-
	Szomatikus sejtszám	-	-	-	-	1.406	1.959	-
4.	Ivadékszám	-	28	26	18	-	-	-
	Szomatikus sejtszám	-	462	583	671	-	-	-
5.	Ivadékszám	53	23	-	-	-	-	-
	Szomatikus sejtszám	291	445	-	-	-	-	-
6.	Ivadékszám	34	31	39	29	21	6	-
	Szomatikus sejtszám	265	314	505	675	1.027	1.506	-
7.	Ivadékszám	30	-	-	-	-	-	-
	Szomatikus sejtszám	295	-	-	-	-	-	-



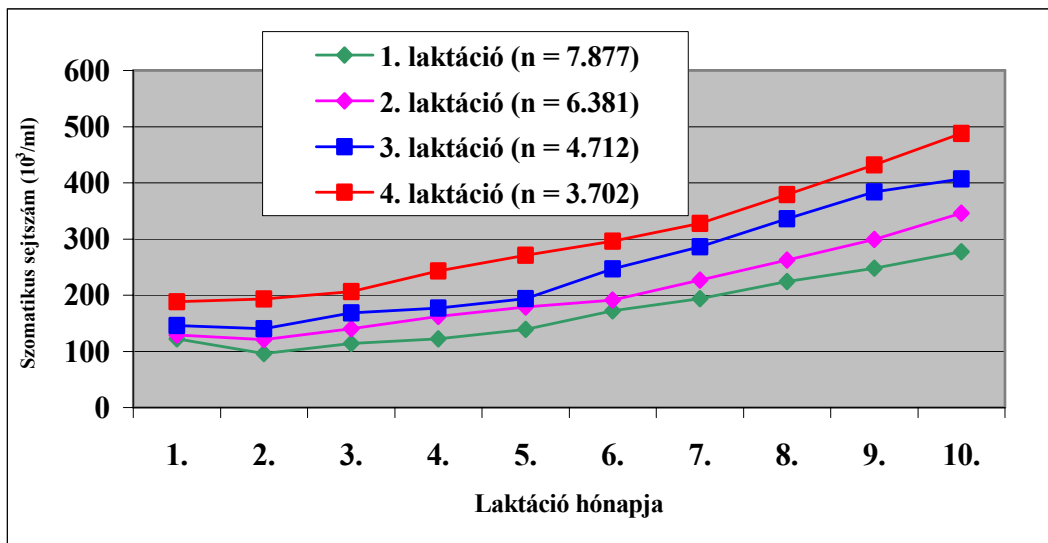
\* = napi mintavételek alapján

12. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása az egyes laktációkban

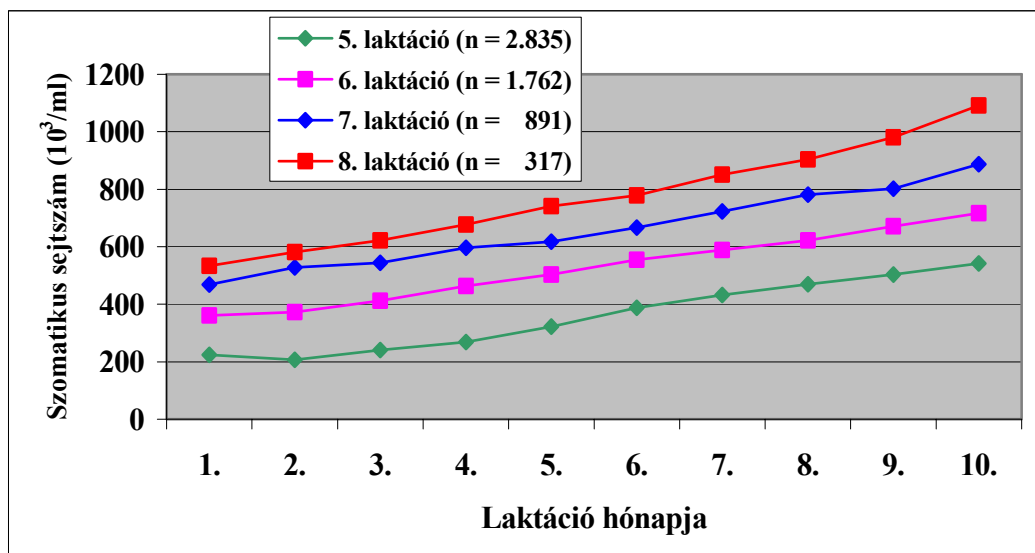


\* = napi mintavételek alapján

13. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása az egyes laktációkban



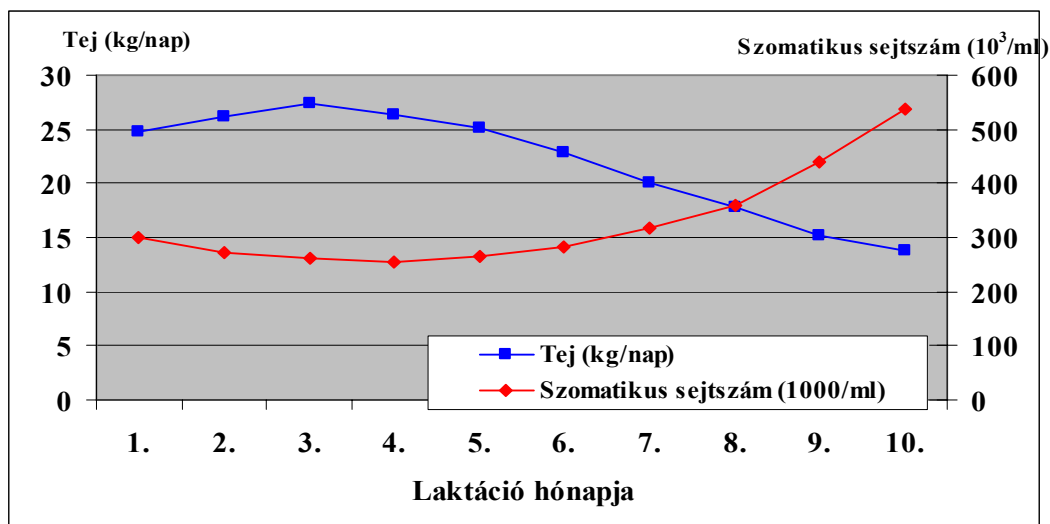
14. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása a laktáció folyamán



15. ábra : A szomatikus sejtszám alakulása a laktáció folyamán

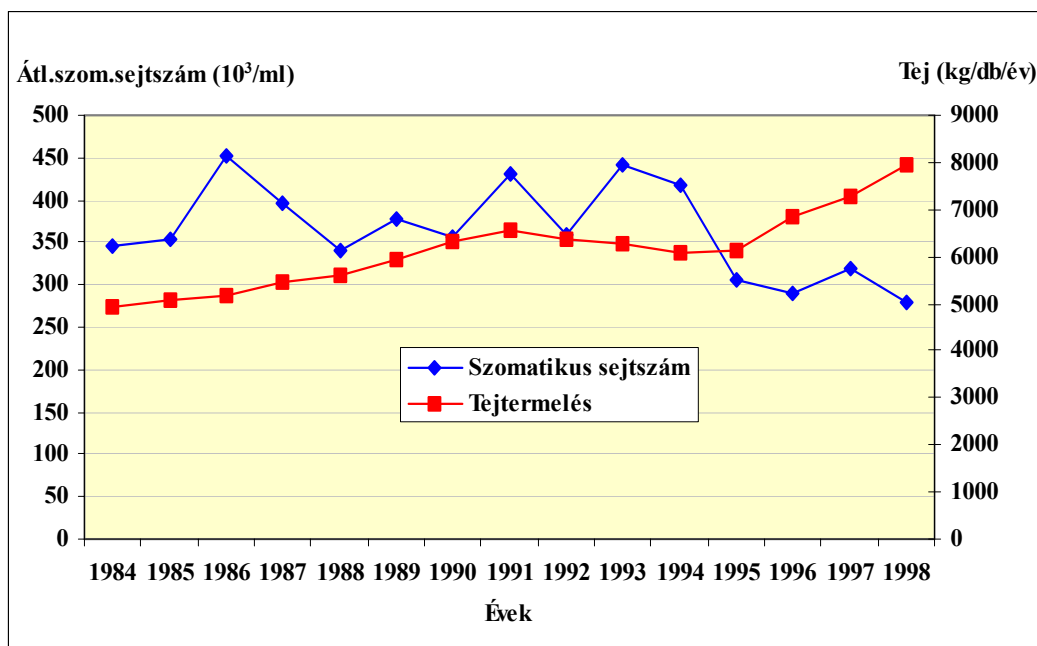
A vizsgálatok eredményei megegyeztek KRAMER (1980), valamint BEDŐ és mtsai (1996) által közöltekkel, amely szerint az első laktációs hónapban az alacsony szomatikus sejtszám értékek a következő két-három hónapban tovább csökkentek, majd a laktáció végén KLEINSCHROTH és mtsai (1985) vizsgálataival megegyezően növekedtek.

A laktáció alatti szomatikus sejtszám és tejmennyiség kapcsolatát vizsgálva megállapítható, hogy a tejmennyiség csökkenésével ellentétben emelkedik a szomatikus sejtszám, ahogy azt DOHOO és mtsai (1985), valamint SÜPEK és mtsai (1993) is bizonyították (16. ábra). Ezzel szemben BEDŐ és mtsai (1996) csak laza összefüggést tudtak kimutatni a szomatikus sejtszám és napi tejmennyiség között. A fajlagos tejtermelés és a szomatikus sejtszám kapcsolatát a 17. ábra mutatja.



**16. ábra: A tejmennyiség és a szomatikus sejtszám alakulása a laktáció folyamán**





**17. ábra: A fajlagos tejtermelés és az átlagos szomatikus sejtszám alakulása**

Az egy tenyészetben belüli eredmények ellentétesek MARCHAND (1995) és GÖTZ (1995) adataival, mivel a tehemenkénti tejtermelés 15 év alatt 4.913 kg-ról 7.953 kg-ra emelkedett, addig az éves átlagos szomatikus sejtszám a 345 x 10<sup>3</sup>/ml-ről (451 x 10<sup>3</sup>/ml-es maximumról) 279 x 10<sup>3</sup>/ml-re csökkent. Az egyes tenyészeteket értékelve is hasonló eredményt kaptam (26. táblázat).

26. táblázat

**A szomatikus sejtszám és a fajlagos tejtermelés kapcsolata**

Tejtermelés (kg/db/év)	3001-4000	4001-5000	5001-6000	6001-7000	7001-8000
Tenyészetek száma (n)	3	11	18	17	5
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	871	840	643	461	386
– Szórás	615	214	205	79	18
– CV%	71	25	32	17	5

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a fajlagos tejtermelés emelkedése mellett alacsonyabb átlagos szomatikus sejtszám értékek adódtak.

A vizsgálat-sorozatban szereplő 54 tenyészet adatai alapján a fajlagos tejtermelés és a telepi átlagos szomatikus sejtszám között  $r = -0,70$  összefüggés adódott. A magasabb tejtermelési szintű tenyészetekben – a szakirodalmi adatokkal ellentétes eredményt – az átlagnál jobb tartási, takarmányozási és fejéstechnológiai tényezőknek és a megfelelő szaktudásnak tulajdonítom.

Az átlagos szomatikus sejtszám és a tejszír % között  $r = 0,30$ , a tejfehérje % között pedig  $r = -0,35$  összefüggés mutatkozott.

#### **4.6. Tőgymorfológiai és tőgybimbó pigmentációs vizsgálatok eredménye**

A tőgymorfológiai vizsgálatok eredményét a 27. táblázat mutatja.

A szomatikus sejtszám és az egyes tőgymorfológiai tulajdonságok között az alábbiak a fenotípusos korrelációkat tapasztaltam:

<i>szomatikus sejtszám – tőgyalakulás</i>	$r = 0,64 - 0,83$
<i>szomatikus sejtszám – tőgyfelfüggesztés</i>	$r = 0,62 - 0,84$
<i>szomatikus sejtszám – tőgymélység</i>	$r = -0,67 - -0,88$
<i>szomatikus sejtszám – tőgybimbó távolság</i>	$r = 0,16 - 0,24$
<i>szomatikus sejtszám – tőgybimbó hosszúság</i>	$r = 0,38 - 0,47$
<i>szomatikus sejtszám – tőgybimbó átmérő</i>	$r = 0,33 - 0,41$ .

27. táblázat

**Különböző bika ivadékcsoportok tőgymorfológiai vizsgálata**

A bika száma		4.	6.	5.	7.	8.
Megnevezés						
Ivadékok száma	(db)	18	85	67	165	71
Tőgyalakulás (pont)	Átlag	3,39	4,11	3,15	4,10	4,10
	Szórás	0,85	0,46	0,73	0,64	0,79
	CV%	25,08	11,18	23,06	15,63	19,22
Tőgyfel-függesztés (pont)	Átlag	3,17	4,16	3,30	4,15	4,15
	Szórás	0,62	0,69	0,84	0,59	0,88
	CV%	19,53	16,55	25,53	14,15	21,09
Tőgymélység (cm)	Átlag	44,00	47,00	42,85	46,30	46,95
	Szórás	4,21	2,18	4,56	3,57	4,85
	CV%	9,58	4,60	10,65	7,71	10,33
Tőgybimbó távolság B.E.-J.E. (cm)	Átlag	17,06	20,63	17,30	20,95	18,20
	Szórás	2,44	2,75	3,36	2,86	2,67
	CV%	14,29	13,34	19,44	13,63	14,66
Tőgybimbó távolság B.H.-J.H. (cm)	Átlag	11,89	16,32	11,10	16,00	14,10
	Szórás	3,36	2,85	2,86	2,51	2,38
	CV%	28,25	17,46	25,78	15,71	16,89
Tőgybimbó távolság B.E.-B.H. (cm)	Átlag	13,28	17,26	13,50	18,40	16,20
	Szórás	2,52	2,33	2,60	2,21	2,04
	CV%	18,98	13,49	19,25	12,01	12,60
Tőgybimbó hosszúság (cm)	Átlag	6,83	8,34	6,63	8,13	7,25
	Szórás	0,84	0,63	0,57	0,78	0,89
	CV%	12,30	7,49	8,58	9,55	12,36
Tőgybimbó átmérő (mm)	Átlag	25,17	26,42	24,50	26,35	24,70
	Szórás	1,25	1,07	1,28	1,46	1,59
	CV%	4,96	4,05	5,24	5,54	6,45

A legkedvezőbb szomatikus sejtszám értékek a többször ellett tehének esetén a 6,5-8,0 cm-es tőgybimbó hosszúságú és 25-26 mm tőgybimbó átmérőjű (elülső tőgybimbókon mérve) egyedeknél mutatkoztak. A folyadék kiszorításos módszerrel mért elülső tőgybimbók esetében a 35-40 cm<sup>3</sup> térfogatú (kb. 7 cm

hosszúságú és 25 mm átmérőjű) tőgybimbójú tehenek esetében a legalacsonyabbak a szomatikus sejtszám értékek. Az első laktációs tehenek esetében az elülső tőgybimbó hosszúság 4,5-5,5 cm, az átmérő 23-24 mm közötti.

A vizsgálatok eredményeiből megállapítható számos külföldi- és hazai szerzővel megegyezően – MONARDES és mtsai (1990), MADSEN és mtsai (1987), HERZOG (1991), HÁMORI (1980), DOHY (1985 és 1999a, b), SOMOS (1987), KATONA (1991), SÜPEK és mtsai (1993), UNGER (1993), POPOVICS (1995), IVÁNCSICS és mtsai (1996) –, hogy a tőgymorfológiai tulajdonságok nagy jelentőségűek a szomatikus sejtszám szempontjából.

A tőgytulajdonságok zöme jó-közepesen ( $h^2 = 0,3 - 0,6$ ), a tőgybimbó méretek pedig jól ( $h^2 = 0,7 - 0,8$ ) öröklődnek, így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók. Az ideális tőgybimbó hosszúság megállapításához természetesen további vizsgálatok szükségesek, mivel a tőgybimbó hosszúság és a fejési sebesség között a korreláció  $r = -0,29$  IVÁNCSICS és KOVÁCSNÉ GAÁL (1998).

A ductus papillaris (tőgybimbó csatorna) hosszúsága és a szomatikus sejtszám értékek összefüggéseit a 28. és 29. táblázat mutatja. A különbségek ( $P < 0,1$ , illetve 1,0%) szignifikánsak.

28. táblázat

**A ductus papillaris hosszúsága és a szomatikus sejtszám kapcsolata**

Megnevezés	Ductus papillaris hosszúsága (mm)			
	3 – 4	5 – 6	7 – 8	9 – 10
Egyedszám (db)	31	53	79	37
Szomatikus sejtszám ( $10^3/ml$ )				
– Átlag	557	421	338	307
– Szórás	146	104	67	52
– CV%	26,2	24,7	19,8	16,9

## 29. táblázat

**Különböző bika ivadékcsoportok ductus papillaris hosszának és szomatikus sejtszámának összefüggése**

A bika száma	A vizsgált ivadékok száma (db)	Ivadékok szomatikus sejtszám átlaga ( $10^3/\text{ml}$ )	Ductus papillaris hossza (mm)	Ductus papillaris és a szomatikus sejtszám közötti összefüggések (r)
4.	18	451	6,89	-0,58
6.	19	177	9,89	-0,75
5.	20	542	6,95	-0,78
7.	20	200	9,45	-0,73
8.	20	199	8,25	-0,89

Feltűnő, hogy a viszonylag hosszabb ductus papillaris méretekhez alacsonyabb szomatikus sejtszám értékek tartoztak. A két paraméter összefüggését vizsgálva a korrelációs érték  $r = -0,58 - -0,89$ , ami egyértelműen bizonyítja azt, hogy a szomatikus sejtszámot befolyásoló tényezők közül nagy szerepet játszik a tőgybimbó morfológiája.

IVÁNCSICS (1991) korábbi vizsgálatai alapján a tőgybimbó hossza és a ductus papillaris hossza között  $r = +0,35 - 0,68$  korrelációs összefüggést talált. A vágóhídi anatómiai megfigyelésekből és az adatokból megállapítható, hogy a tőgybimbó hosszára folytatott szelekció befolyásolja a ductus papillaris hosszát, amely az előző eredmények szerint nagy szerepet kap a szomatikus sejtszám nagyságában.

Az egyes tőgy- és tőgybimbó morfológiai tulajdonságok, valamint a szomatikus sejtszám tekintetében az egyes ivadékcsoportok között ( $P < 0,1\%$ ) szignifikáns különbséget kaptam. A tőgybimbó pigmentáltság esetén ugyancsak ( $P < 0,1\%$ ) szignifikáns különbségek adódtak (30. és 31. táblázat).

30. táblázat

**A tőgybimbó pigmentáltság és a szomatikus sejtszám kapcsolata**

Megnevezés	A tőgybimbó pigmentáltság mértéke		
	Pigment- hiányos	Részben pigmentált	Teljesen pigmentált
Egyedszám (db)	293	361	195
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)			
– Átlag	462	388	296
– Szórás	123	75	72
– CV%	26,6	19,3	24,3

A 400.000/ml szomatikus sejtszám feletti egyedek aránya ivadékcsoportonként eltérő mértékben 11,07 és 31,83% között alakult.

A tőgybimbó pigmentáltság jól öröklődő tulajdonság, ezért a jövőben a párosítási tervek elkészítésekor (a bikáknál) a szelekcióban (a teheneknél) sokkal nagyobb jelentősége lesz mint ahogy azt a múltban gondoltuk. E lehetőségre MÉSZÁROS GY. (1999), DOHY (1999 a, b), IVÁNCICS (1999), valamint LEJTÉNYI (1999) is felhívja a tenyésztők figyelmét.

31. táblázat

**A tőgybimbó pigmentáltság és a szomatikus sejtszám alakulása bika ivadékcsoportonként**

A bika száma	4.	6.	5.	7.	8.
<b>Megnevezés</b>					
<b>Pigmenthiányos tőgybimbó</b>					
– egyed (n)	14	21	41	33	24
– gyakoriság (%)	77,77	24,70	61,20	20,00	33,80
– átl. szomatikus sejtszám ( $10^3/ml$ )	489	362	547	209	204
<b>Részben pigmentált tőgybimbó</b>					
– egyed (n)	4	36	23	73	28
– gyakoriság (%)	22,23	42,35	34,32	44,24	39,44
– átl. szomatikus sejtszám ( $10^3/ml$ )	318	288	438	147	149
<b>Teljesen pigmentált tőgybimbó</b>					
– egyed (n)	-	28	3	59	19
– gyakoriság (%)	-	32,95	4,48	35,76	26,76
– átl. szomatikus sejtszám ( $10^3/ml$ )	-	187	312	112	128
<b>Összes egyed (n)</b>	<b>18</b>	<b>85</b>	<b>67</b>	<b>165</b>	<b>71</b>
<b>Átlagos szomatikus sejtszám (<math>10^3/ml</math>)</b>	<b>451</b>	<b>273</b>	<b>499</b>	<b>147</b>	<b>162</b>
<b>Szomatikus sejtszám <math>400 \times 10^3/ml</math> feletti %</b>	<b>31,83</b>	<b>22,48</b>	<b>34,38</b>	<b>11,07</b>	<b>11,28</b>

#### 4.7. Bika ivadékcsoportok vizsgálatának eredményei

A bika ivadékcsoportonkénti szomatikus sejtszám vizsgálatok eredményeit a 32., 33., 34. és 35. táblázatok tartalmazzák. Az eredményekből látható, hogy az egy tenyészetben belüli vegyes laktációjú ivadékcsoportok esetében a 4. és 5. sz. bika közötti csoportok kivételével ( $P < 0,1\%$ ) szignifikáns a különbség (33. táblázat).

32. táblázat

**Bika ivadékcsoportok szomatikus sejtszám értékei**

A bika száma	4.	6.	5.	7.	8.
Ivadékok száma (n)	18	85	67	165	71
Szomatikus sejtszám ( $10^3/\text{ml}$ )					
– Átlag	451	273	499	147	162
– Szórás	95	50	112	29	33
– CV%	21,1	18,3	22,4	19,7	20,4

33. táblázat

**A szomatikus sejtszám szignifikancia viszonyai**

A bika száma	4.	6.	5.	7.	8.
4.	–	***	NS	***	***
6.	***	–	***	***	***
5.	NS	***	–	***	***
7.	***	***	***	–	***
8.	***	***	***	***	–



34. táblázat

**Bika ivadékcsoportok szomatikus sejtszámának  
laktációnkénti alakulása**

<b>A bika száma</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>	<b>12.</b>	<b>13.</b>
<b>1. laktációs ivadékok</b>									
Tenyészet (n)	-	-	-	16	20	17	8	8	8
Ivadék szám (db)	-	-	-	707	832	207	207	198	236
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)	-	-	-	198	226	259	174	163	177
– Átlag	-	-	-	42	44	61	40	32	37
– Szórás	-	-	-	21,2	19,5	23,6	23,0	19,6	20,9
– CV%	-	-	-						
<b>2. laktációs ivadékok</b>									
Tenyészet (n)	12	23	9	16	18	21	-	-	-
Ivadék szám (db)	344	884	457	801	632	468	-	-	-
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)									
– Átlag	346	374	243	219	248	307	-	-	-
– Szórás	77	87	60	43	57	68	-	-	-
– CV%	22,3	23,3	24,7	19,6	23,0	22,1	-	-	-
<b>3. laktációs ivadékok</b>									
Tenyészet (n)	12	21	10	-	-	-	-	-	-
Ivadék szám (db)	274	1103	411	-	-	-	-	-	-
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)									
– Átlag	387	412	288	-	-	-	-	-	-
– Szórás	103	114	74	-	-	-	-	-	-
– CV%	26,6	27,7	25,7	-	-	-	-	-	-

35. táblázat

**A szomatikus sejtszám szignifikancia viszonyai ivadékcsoportok között**

A bika száma	4.	5.	6.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<b>Első laktációs iva- dékcsoportok</b>	8.			–	***	***	***	***	***
	9.			***	–	***	***	***	***
	10.			***	***	–	***	***	***
	11.			***	***	***	–	NS	NS
	12.			***	***	***	NS	–	**
	13.			***	***	***	NS	**	–
<b>Második laktációs iva- dékcsoportok</b>	4.	–	***	***	***	***	***		
	5.	***	–	***	***	***	***		
	6.	***	***	–	***	NS	***		
	8.	***	***	***	–	***	***		
	9.	***	***	NS	***	–	***		
	10.	***	***	***	***	***	–		
<b>Harmadik laktációs iva- dékcsoportok</b>	4.	–	***	***	–	–	–		
	5.	***	–	***	–	–	–		
	6.	***	***	–	–	–	–		

Kilenc tenyészbika ivadékcsoportjainak átlagos szomatikus sejtszámát vizsgálva különböző laktációk alapján kapott különbségek a 11. 12. 13., valamint a 6. és 9. sz. bikák egyes ivadékcsoportjainak kivételével ( $P < 0,1\%$ ) ugyancsak szignifikánsak (40. táblázat).

Figyelemre méltó a 11., 12. és a 13. sz. apai féltestvér bikák első laktációs ivadékcsoportjainak közel azonos ( $163, 174, 177 \times 10^3/\text{ml}$ ) szomatikus sejtszám értékei, amelyek a kortársaktól szignifikánsan különböznek. Az eredmények további értékeléséből megállapítható, hogy az ivadékcsoportok laktációs számának

emelkedésével az egyes csoportok szomatikus sejtszám nagysága szerinti sorrendje nem változott.

A hat tenyészbika (8., 9., 10., 11., 12., 13. sz.) első laktációs ivadékcsoportjait 8 tenyészetben (A, B, C, D, E, F, G, H) rangkorrelációs módszerrel vizsgálva megállapítható, hogy a sorrendiség tekintetében nagy a hasonlóság, illetve közel azonos a sorrend, amit a magas  $r_{\text{rang}} = 0,60 - 0,94$  közötti értékek mutatnak (36. és 37. táblázat).

36. táblázat

**Rangkorrelációs alaptábla a bika ivadékcsoportok szomatikus sejtszámának vizsgálatához**

Sor-szám	A bika száma	T e n y é s z e t e k							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1.	12.	1	1	2	1	2	3	1	1
2.	11.	2	2	1	3	3	1	2	2
3.	13.	3	3	3	2	1	2	4	3
4.	8.	4	4	5	4	4	4	3	5
5.	9.	5	6	6	5	5	6	5	4
6.	10.	6	5	4	6	6	5	6	6

37. táblázat

**Bika ivadékcsoportok szomatikus sejtszámának tenyészetek közötti rangkorrelációs értékei**

	T e n y é s z e t e k							
	A	B	C	D	E	F	G	H
A	–	+0,94	+0,77	+0,94	+0,83	+0,77	+0,94	+0,94
B	+0,94	–	+0,88	+0,88	+0,77	+0,83	+0,88	+0,83
C	+0,77	+0,88	–	+0,66	+0,60	+0,88	+0,66	+0,71
D	+0,94	+0,88	+0,66	–	+0,94	+0,71	+0,83	+0,88
E	+0,83	+0,77	+0,60	+0,94	–	+0,77	+0,66	+0,77
F	+0,77	+0,83	+0,88	+0,71	+0,77	–	+0,66	+0,66
G	+0,94	+0,88	+0,66	+0,83	+0,66	+0,66	–	+0,83
H	+0,94	+0,83	+0,71	+0,88	+0,77	+0,66	+0,83	–

#### 4.8. Tehéncsaládok vizsgálatának eredményei

A tehéncsaládok tenyészetben belüli és tenyészetek közötti szomatikus sejtszám értékeit a 38. táblázat mutatja. A vegyes laktációjú tehéncsaládok között ( $P < 0,1\%$ ) szignifikáns a különbség a tenyészetben belül és tenyészetek között is.

Egy nagyüzemi tehenészet 1991-ben a szövetkezet szétválása következtében két részre osztódott és így mint két külön tenyészet működik napjainkban is. Az egyes tehéncsaládok így két részre osztódtak, de lehetőség volt a két tenyészetben (A és B) az összehasonlításra. Az egyes tehéncsaládok szomatikus sejtszám szerinti sorrendjét a 39. táblázat tartalmazza. A sorrendiség nagy hasonlóságot mutatott, amit az  $r_{\text{rang}} = +0,82$  érték is igazolt.

38. táblázat

## Tehéncsaládok szomatikus sejtszám értékeinek eredményei

A tehéncsaládok jele	J	B	C	GY	G	T	D
<b>„A” tenyészet</b>							
Egyedszám (n)	29	23	18	15	11	11	12
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)							
– Átlag	195	261	301	443	416	333	309
– Szórás	75	105	112	171	128	128	132
– CV%	38	40,2	37,2	38,6	30,8	38,4	42,7
<b>„B” tenyészet</b>							
Egyedszám (n)	14	12	15	12	7	10	5
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)							
– Átlag	192	244	464	485	541	355	368
– Szórás	67	101	189	163	207	161	181
– CV%	34,9	41,4	40,7	33,6	38,3	45,4	49,2

39. táblázat

## Rangkorrelációs alaptábla a tehéncsaládok összehasonlításához

A tehéncsaládok jele	Rangszámok		d	d <sup>2</sup>
	„A” tenyészet	„B” tenyészet		
<b>J</b>	1	1	0	0
<b>B</b>	2	2	0	0
<b>C</b>	3	5	-2	4
<b>GY</b>	7	6	+1	1
<b>G</b>	6	7	-1	1
<b>T</b>	5	3	+2	4
<b>D</b>	4	4	0	0
<b>Összesen</b>			+3 -3	<b>10</b> <b>(<math>\Sigma d^2</math>)</b>

A vizsgálatok eredményei alapján a tehéncsaládok értékelését, illetve szelekcióját ki kell terjeszteni a célpárosításokban szereplő bikanevelő tehenekre és ezek családjára is.

#### **4.9. Az ún. „Istállóbejárás” értékelés eredményei**

A környezeti tényezők, az ún. „Istállóbejárás” értékelés eredményét a 40. táblázat szemlélteti. Kisüzemek esetében a tej átlagos szomatikus sejtszáma és a környezet (udvar) tisztasága között ( $r = 0,72$ ), az istálló tisztasága ( $r = 0,75$ ), az alom állapota ( $r = 0,81$ ), az állatok tisztasága ( $r = 0,82$ ) és a tőgy tisztasága között ( $r = 0,83$ ) összefüggés volt.

Nagyüzemeknél pedig az átlagos szomatikus sejtszám és a tartási körülmények között ( $r = 0,75$ ), az állatok tisztasága ( $r = 0,68$ ), a fejőházi higiénia ( $r = 0,26$ ), a személyi higiénia között ( $r = 0,71$ ) az összefüggés.

Az előző tényezők ugyancsak nagyrészt az embertől függenek, és a tej szomatikus sejtszámának szempontjából meghatározóak. Sokkal nagyobb jelentőséggel bírnak, mint az előzőekben vizsgált takarmányozási vagy tartástechnológiai rendszerek. A vizsgált szempontok értékpontszámos vizsgálatánál az 1, 2, valamint a 4, 5 értékekhez tartozó szomatikus sejtszám adatok különbsége ( $P < 0,1\%$ ) mindig szignifikáns.

40. táblázat

## Az ún. „Istállóértékelés” összegzése

A vizsgálat megnevezése	Minősítés				
	1	2	3	4	5
<b>Tartási körülmények:</b>					
Tenyészet (n)	2	6	30	11	5
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	1.392	765	664	445	442
– Szórás	56	164	146	88	169
– CV%	4	21	22	20	38
<b>Állatok tisztasága:</b>					
Tenyészet (n)	1	3	19	24	7
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	1.432	1.053	735	735	477
– Szórás	-	259	195	195	166
– CV%	-	25	27	27	35
<b>Fejőházi higiénia:</b>					
Tenyészet (n)	1	4	11	23	11
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	1.432	1.015	666	501	496
– Szórás	-	225	138	117	140
– CV%	-	22	21	23	28
<b>Tejházi higiénia:</b>					
Tenyészet (n)	-	4	17	18	15
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	-	1.125	787	493	488
– Szórás	-	273	227	105	133
– CV%	-	24	29	21	27
<b>Személyi higiénia:</b>					
Tenyészet (n)	-	3	17	22	12
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)					
– Átlag	-	1.011	829	545	412
– Szórás	-	384	255	123	55
– CV%	-	38	31	23	13

#### 4.10. A fejési technológia vizsgálata

A fejési technológia vizsgálatát a *41. táblázat* mutatja. Az egyes technológiai elemeket külön vizsgálva meglepő az a tény, hogy a kisüzemek 7,4%-ában a tőgymosást, 88,3%-ában az első tejsugarak kifejését, 93,6%-ában pedig a tőgybimbó fertőtlenítést nem végzik el.

41. táblázat

A fejési technológia vizsgálata

Technológiai elem elvégzése	Kisüzemek (n = 94)				Nagyüzemek (n = 54)			
	Igen		Nem		Igen		Nem	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tőgymosás	87	92,6	7	7,4	54	100,0	-	-
Tőgytörlés	66	70,2	28	29,8	52	96,3	4	3,7
Első tejsugarak kifejése	11	11,7	83	88,3	30	55,6	24	44,4
Tőgybimbó fertőtlenítés	6	6,4	88	93,6	46	85,2	8	14,8

Nagyüzemek esetében átlagosan az első tejsugarak kifejését 44,4%-ban, a tőgybimbó fertőtlenítést 14,8%-ban ugyancsak elmarad. A vizsgálat részletes eredményét a *42. táblázat* szemlélteti.

Nagyüzemek esetében 4 üzemben alkalmaztak ún. gépi tőgymosást és tőgyelőkészítést a PULI-MAMM készülékkel, 3 üzem esetében pedig a tőgymosás nélküli LABUCID-os tőgyfertőtlenítést, illetve tőgytörlést alkalmazták. Mindkét esetben jóval az átlag alatti ( $P < 0,1\%$ )  $409 \times 10^3/\text{ml}$ , illetve  $488 \times 10^3/\text{ml}$  szomatikus sejtszám értékek alakultak ki.



42. táblázat

**A fejesi technológia és a szomatikus sejtszám kapcsolata**

<b>Technológiai elem elvégzése</b>	<b>Igen</b>	<b>Nem</b>
<b>Tőgymosás</b>		
Tenyészet (n)	54	-
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)		
– Átlag	631	-
– Szórás	258	-
– CV%	41	-
<b>Tőgytörlés</b>		
Tenyészet (n)	52	2
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)		
– Átlag	610	1.177
– Szórás	233	360
– CV%	38	31
<b>Első tejsugarak kifejése</b>		
Tenyészet (n)	30	24
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)		
– Átlag	500	794
– Szórás	134	283
– CV%	27	36
<b>Tőgybimbó fertőtlenítés</b>		
Tenyészet (n)	46	8
Szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)		
– Átlag	560	1.039
– Szórás	189	221
– CV%	34	21

Összefoglalóan megállapítható, hogy a fejesi technológia területén még nagy lehetőségek, illetve tartalékok vannak a szomatikus sejtszám javítása érdekében. A vizsgálatok alapján a fejesi technológia egyes elemeinek elvégzése, il-

letve elhagyása és a tej szomatikus száma között szoros pozitív összefüggés ( $r = 0,76$ ) tapasztalható.

#### 4.11. Az „emberi tényező” hatása a szomatikus sejtszámra

Az emberi tényező fontosságát mutatja, hogy azonos tartási, takarmányozási és fejéstechnológiai körülmények mellett 53 kisüzem átlagában egy komplex szaktanácsadási rendszert követően az értékesített EXTRA minőségű ( $< 400 \times 10^3/\text{ml}$ ) tej aránya 1-2 év alatt az 50% alattiból 100%-ra nőtt (*43. táblázat*).

43. táblázat

**A kisüzemekben termelt tej szomatikus sejtszámának alakulása**

Minőségi osztályok (%)	Szomatikus sejtszám ( $10^3/\text{ml}$ )	1995	1996	1997
<b>EXTRA</b>	< 400	47,6	42,6	100
<b>I. o.</b>	400 – 500	42,7	47,4	0,0
<b>II. o.</b>	500 – 700	9,7	10,0	0,0
<b>III. o.</b>	700 – 1000	0,0	0,0	0,0
<b>O.K.</b>	1000 <	0,0	0,0	0,0

Az összesített tejminőséget vizsgálva szembevetendő, hogy az országos adatokhoz képest a saját vizsgálat alapját képező kisüzemek esetében a „kritikus” minőségi osztályok esetén, O.K.-nél 9,4%, III. osztálynál 6,4% a gyakoriság az országos 39,2, illetve 12,7%-kal szemben (*44. táblázat*).

Az összesített táblázat adataiból látható, hogy kisüzemek esetében a fő minőségi problémát az elfogadható szomatikus sejtszám értékek esetén az összecsíraszám okozza.

44. táblázat

**A felvásárolt nyerstej összesített minőségének alakulása**

Év	1995				1996				1997			
	N	K	M	S	N	K	M	S	N	K	M	S
<i>Extra</i>	73,4	10,5	4,3	0,0	80,1	8,4	8,3	0,0	82,4	9,7	2,4	0,0
<b>I. o.</b>	17,0	11,7	7,5	9,2	13,2	10,1	9,7	0,0	11,9	17,7	11,8	15,1
<b>II. o.</b>	6,0	13,6	31,8	61,8	4,2	20,6	32,2	52,0	3,7	20,7	59,4	69,1
<b>III. o.</b>	1,6	8,6	19,7	10,3	1,1	9,2	15,4	0,0	1,8	12,7	10,1	6,4
<b>O.K.</b>	2,0	55,6	36,7	18,7	1,4	51,7	34,4	48,0	1,2	39,2	16,4	9,4

*Forrás: Magyar Tejkisérletli Kutató Intézet Kft. 1998, illetve saját vizsgálat*

**N:** Országos nagyüzemi átlag

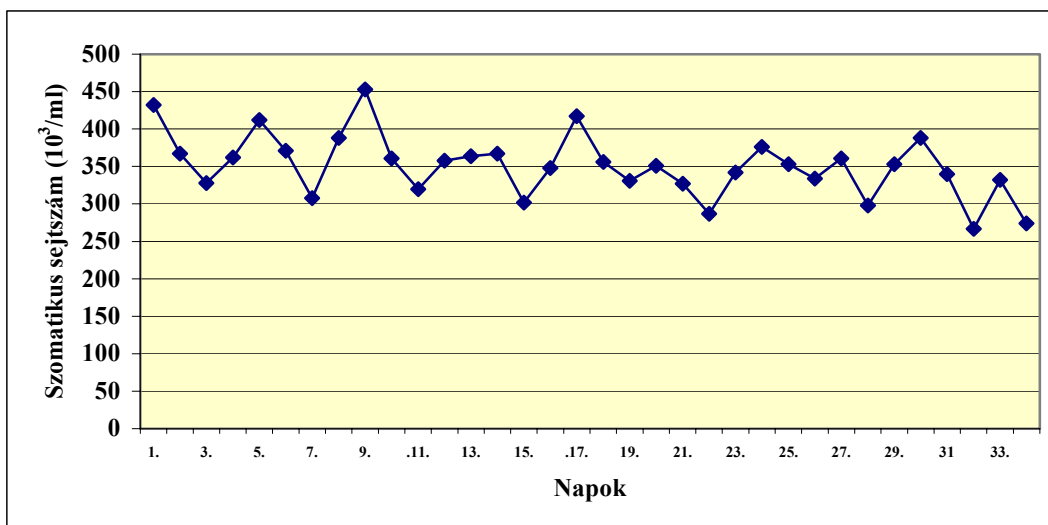
**M:** Győr-Moson-Sopron megyei kisüzemi átlag

**K:** Országos -kisüzemi átlag

**S:** Saját vizsgálat kisüzemi átlag

Egy 500 férőhelyes nagyüzemi tehenészet frakcionált tejmintagyűjtés és vizsgálat eredményeiből (*18. ábra* és *45. táblázat*) látható, hogy az egyes fejő szakmunkások között az átlagos szomatikus sejtszám tekintetében 5 év átlagában is akár 30%-ot meghaladó különbség adódhat.

Az 1991 és 1994 közötti időszakban történt a legmegbízhatóbb fejő szakmunkások kiválasztása, így néhány személy más telepre, illetve más munkakörbe került. A fejő személyek kiválasztásának helyességét a *19. ábra* és *46. táblázat* szemlélteti, amelyből jól látható a szomatikus sejtszám és az összesített tejminőség látványos javulása.



18. ábra: Az értékesített tej szomatikus sejtszámának alakulása

45. táblázat

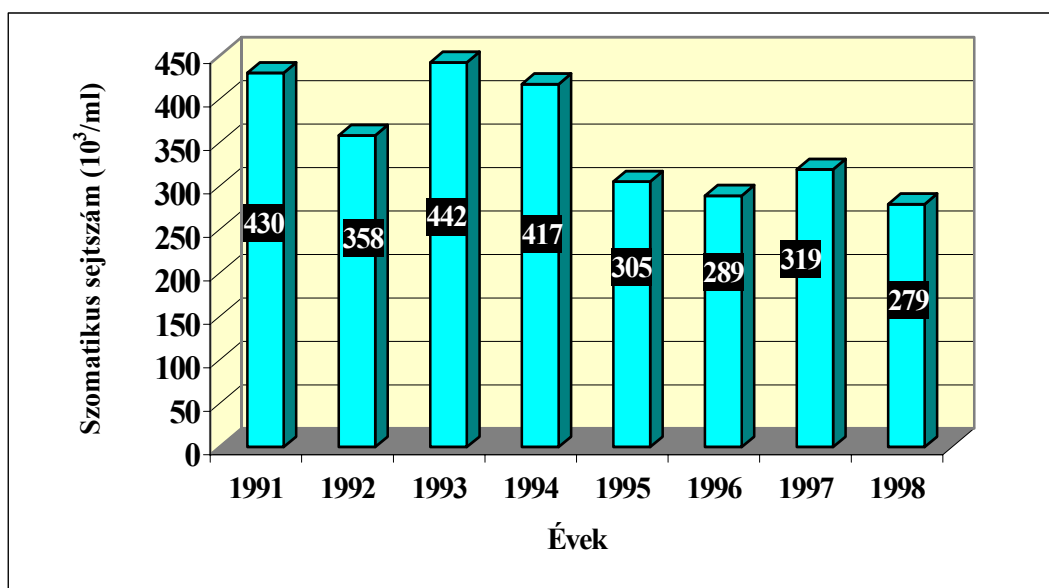
A szomatikus sejtszám alakulása évenként és 5 év átlagában (10<sup>3</sup>/ml)

Fejők/év	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1991	441	392	447	421	306	407	419	520	n.a.	
1992	364	336	409	346	445	379	404	386	n.a.	
1993	432	407	478	474	MMK	408	MMK	MMK	n.a.	
1994	I. 01. – IX. 14.	444	426	MT	MT	MMK	435	441	MMK	422
	IX. 15. – XII. 31.	330	MMK	MT	MT	MMK	324	349	MMK	334
1995	I. 01. – V. 09.	264	260	MT	MT	MMK	MMK	282	291	273
	V. 10. – XII. 31.	316	310	MT	MT	MMK	MMK	316	356	310
5 év átlaga (10 <sup>3</sup> /ml)	390,35	362,63	445,60	412,83	389,40	398,32	376,94	394,22	335,50	

MT = más telepre került

MMK = más munkakörbe került

n.a. = nincs adat



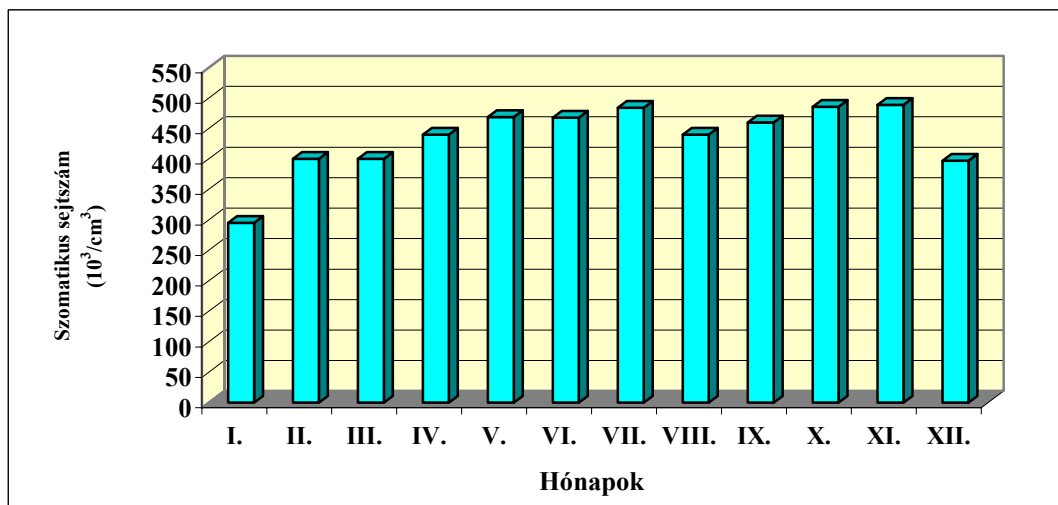
19. ábra: A szomatikus sejtszám alakulása

46. táblázat

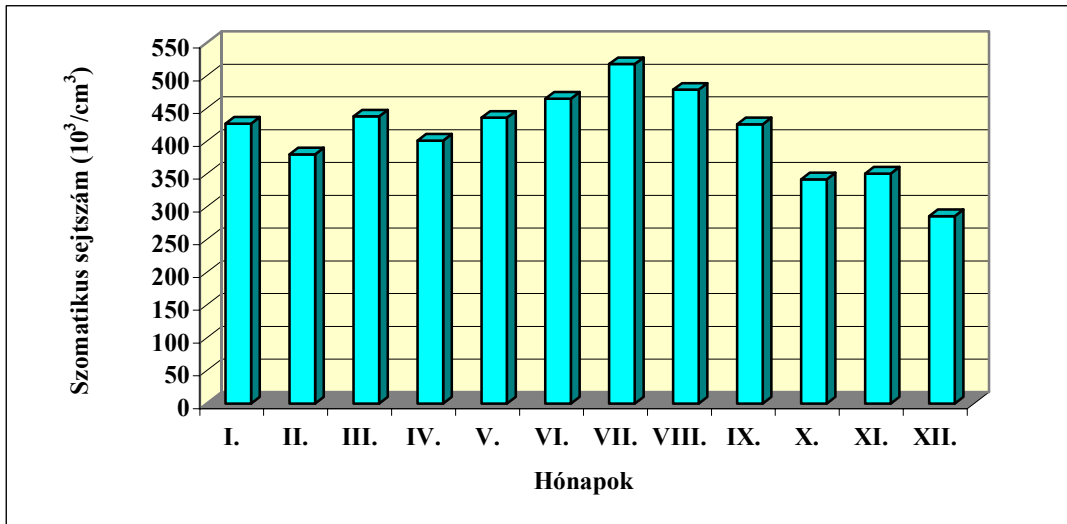
A tejminőség alakulása

Év	EXTRA	I. osztályú	II. osztályú	III. osztályú	Osztályon kívüli
	gyakoriság (%)				
1992	58	35	3	4	-
1993	33	52	15	-	-
1994	22	70	8	-	-
1995	56	40	3	-	1
1996	99	-	-	-	1
1997	95	4	1	-	-
1998	100	-	-	-	-

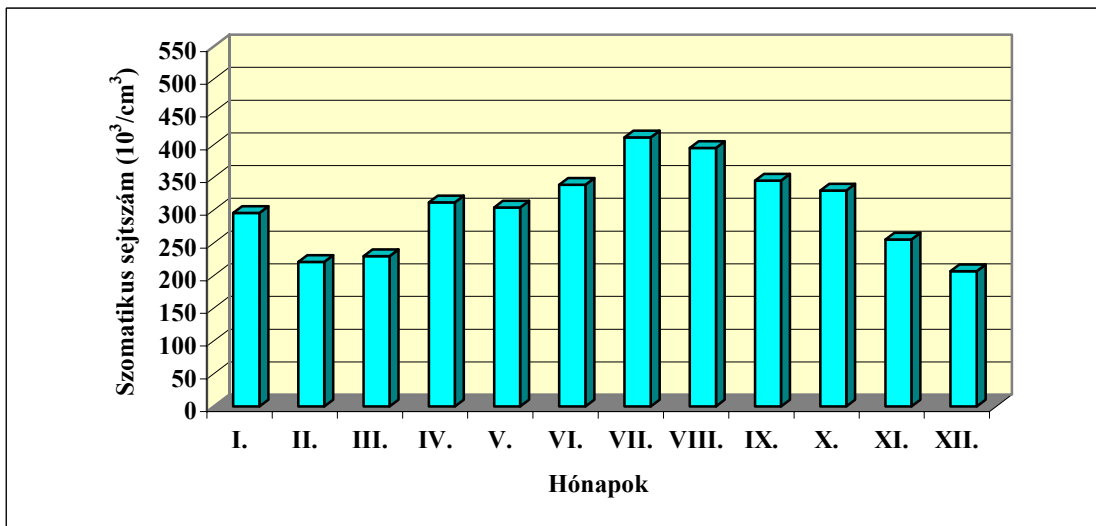
Nagyüzemek esetében a szomatikus sejtszám csökkenéséhez nagyban hozzájárult az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.-nek a próbafejéskori tejmin-tákból történő egyedi szomatikus sejtszám vizsgálata. Ezzel a szolgáltatással a próbafejést követő pár napon belül a megrendelő egyedileg a tej beltartalmi értékek mellett tájékoztatást kap az állat tejének szomatikus sejtszámáról is. Így lehetősége van a tenyészetek vezetőinek, hogy a magas szomatikus sejtszámú tejet termelő (1 – 3 millió sejt /ml) teheneket elkülönítsék, ezek tejét külön fejjék és ezt a tejet más célra (pl. borjak itatása) használják. Ez már a hazai nagyüzemek esetében napi gyakorlat. Ezzel a módszerrel az összes kifejt tej és az értékesítésre kerülő tej átlagos szomatikus sejtszáma között – mint ahogy azt KATONA (1998), és IVÁNCICS (1998) is említi – lényeges (100 – 300.000 sejt/ml) különbség adódhat. Saját vizsgálat alapján a különbség 8 és 289.000 sejt/ml között alakult az egyes hónapokban, évek tekintetében pedig 92.000 – 187.000 sejt/ml (20., 21., 22., 23. ábrák és a 47. táblázat).



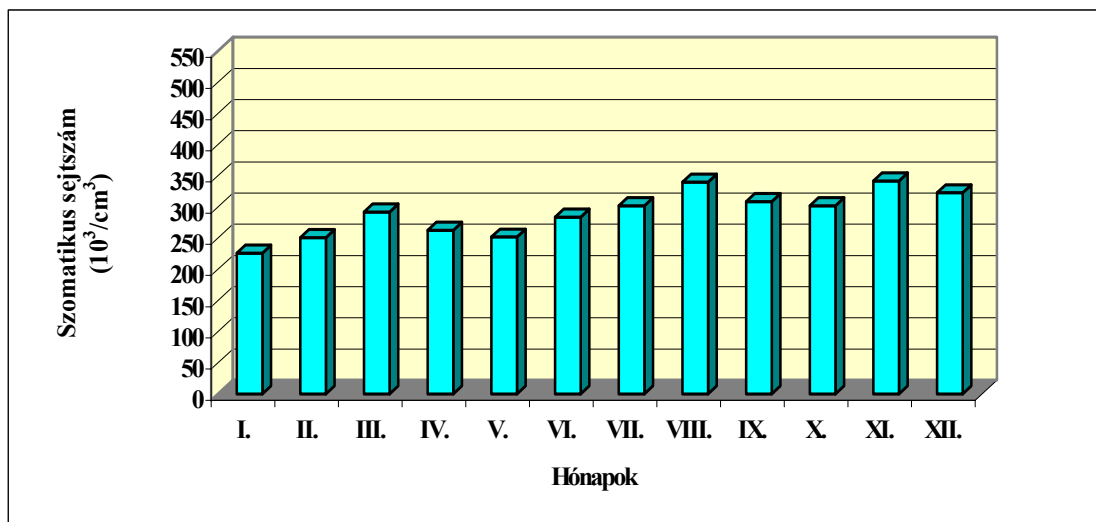
**20. ábra: A szomatikus sejtszám havi alakulása (1993. év)**



21. ábra: A szomatikus sejtszám havi alakulása (1994. év)



22. ábra: A szomatikus sejtszám havi alakulása (1995. év)



**23. ábra: A szomatikus sejtszám havi alakulása (1996. év)**

Ez a különbség az ún. „emberi tényezőkön” múlik, amelyet természetesen még befolyásolhat az állomány mindenkori tőgyegészségügyi helyzete is.

A kisüzemi tehéntartók részére is nagy segítséget jelenthet a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. 1998-ban bevezetett új szolgáltatása, az ún. „Bv”-típusú tejtermelés ellenőrzési rendszer, amely keretében egyedileg is meghatározzák a tej szomatikus sejtszámát.



47. táblázat

## Szomatikus sejtszám vizsgálatok összehasonlítása

Hó	Vizsgálat (10 <sup>3</sup> /ml)		1995		1996		1997		1998	
	1.	±								
I.	1.		403		282		451		437	
	2.	±	295	108	225	57	327	124	257	180
II.	1.		407		299		429		391	
	2.	±	221	186	251	48	258	171	243	148
III.	1.		321		435		524		382	
	2.	±	230	91	292	143	283	241	247	135
IV.	1.		515		466		461		336	
	2.	±	312	203	263	203	281	180	212	124
V.	1.		458		404		456		315	
	2.	±	304	154	252	152	312	144	257	58
VI.	1.		488		259		481		511	
	2.	±	339	149	251	8	329	152	328	183
VII.	1.		628		279		512		508	
	2.	±	410	218	269	10	387	125	264	244
VIII.	1.		684		372		499		462	
	2.	±	395	289	340	32	399	100	364	98
IX.	1.		536		402		541		426	
	2.	±	345	191	309	93	304	237	299	127
X.	1.		480		509		589		444	
	2.	±	330	150	302	207	350	239	294	150
XI.	1.		448		375		557		456	
	2.	±	255	193	342	33	294	263	342	114
XII.	1.		379		484		572		440	
	2.	±	207	172	323	161	318	254	243	197
<b>Át- lag:</b>	<b>1.</b>		<b>479</b>		<b>381</b>		<b>506</b>		<b>425</b>	
	<b>2.</b>	<b>±</b>	<b>305</b>	<b>174</b>	<b>289</b>	<b>92</b>	<b>319</b>	<b>187</b>	<b>279</b>	<b>146</b>

1. vizsgálat = Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., Gödöllő

2. vizsgálat = 1. sz. Nyerstej Minősítő Laboratórium, Veszprém

A közös tejszűrtőbe (tejszűrtőbe) történő tejbeszállítás esetén az egyedi (tehenenkénti), illetve egyéni (személyenkénti) tejszűrtővizsgálat nélkül szinte megoldhatatlan a tejminőség javítása.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A tej szomatikus sejtszámát számos biológiai, környezeti és emberi tényező befolyásolja, amely súlyát tekintve tenyészetenként, telepenként, gazdánként eltérő mértékű lehet. Dolgozatomban, a teljesség igénye nélkül e tényezők közül vizsgáltam néhányat.

### 1. Fajta

A vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy az egyes **fajták** (magyar tarka, holstein-fríz), illetve **fajtaváltozatok** (fekete és vöröstarka holstein-fríz) között adódtak ugyan különbségek, de ezek nem mindig szignifikánsak. Az eredmények csak részben egyeznek meg a szakirodalomban közöltekkel. Véleményem szerint a fajta kevésbé gyakorol hatást a szomatikus sejtszámra, mint más biológiai vagy környezeti tényező. Etekintetben további vizsgálatok elvégzését tartom szükségesnek.

### 2. Fejési mód

Kisüzemek esetében a **kézi**, illetve a **gépi** fejés esetén nem találtam különbséget, míg nagyüzemek esetében a **sajtáros** fejésnél a **fejőházi** fejéstechnológiához képest szignifikánsan ( $P < 0,1\%$ ) magasabb ( $250 \times 10^3/\text{ml}$ -rel) szomatikus sejtszám értékek mutatkoztak. A különbség okaként, főleg az elavult, elhasznált, elavult fejőberendezés és a túlzott mértékű vákuumingadozás említhető meg.

### 3. Tartástechnológia

Az egyes **tartásrendszerek** összehasonlításánál lényeges szomatikus sejtszám különbségek adódtak, de megalapozott szakmai következtetéseket az egyéb külső tényezők (állat tisztasága, alom mennyisége és minősége, kifutók állapota)

figyelmen kívül hagyásával nem célszerű levonni, amelyet a statisztikai értékelés során az egyes üzemek közötti nagy szórásérték, illetve variancia ( $CV\% = 40 - 41\%$ ) is mutat.

A hazai nagyüzemi körülményeket figyelembe véve a **kötetlen pihenőboxos**, illetve **mélyalmos** tartástechnológiát tartom a legkedvezőbbnek a szomatikus sejtszám szempontjából, amelyet BRYDL (1999) az egész országra kiterjedő vizsgálatai is megerősítenek. Kisüzemi kötött állományok esetében a különbségek az állatok eltérő tisztaságára, valamint idényszerű takarmányozásból adódó eltérő táplálóanyag ellátásra vezethetők vissza.

#### 4. Takarmányozási technológia

Nagyüzemek esetében a **hagyományosan** takarmányozott állatoknál a magas ( $919 \times 10^3/\text{ml}$ ) szomatikus sejtszám értékek valószínűleg az előzőekben már leírt, időszakonként változó energia, nyersrost, valamint ásványianyag ellátásból adódtak. Az alacsonyabb értékek a **félmonodiétás** ( $558 \times 10^3/\text{ml}$ ) és a **komplett monodiétás** ( $496 \times 10^3/\text{ml}$ ) takarmányozási módszert alkalmazó tenyészetekben mutatkoztak. Ezen üzemek rendszeresen végeztenek takarmány, illetve komplett „anyagcsere-profil” vizsgálatokat, amelyek következtében az állatokat kiegyensúlyozottan takarmányozzák.

#### 5. Üzemméret

Az üzemméret (tehenlétszám) vizsgálatokor mind a **kisüzemek**, mind a **nagyüzemek** esetében a nagyobb létszámú állományoknál alacsonyabb átlagos szomatikus sejtszám értékek alakultak ki. Kisüzemekben a gazda egyedileg is jól ismeri az állatait, míg egy nagyüzem esetében ez lehetetlen. Az 1-3 tehenet tartó gazdák esetében a szakértelem hiánya és az elavult tartás-, takarmányozás- és fejéstechnológia okozza a fő gondot. Nagyüzemek esetében az állomány nagyság

növekedésével csak egy bizonyos üzemméretig (kb. 400 tehén/tenyészet) tapasztalható a szomatikus sejtszám csökkenése. A nagyobb létszámú tenyészetekben (400-1200 tehén/tenyészet) a szomatikus sejtszám értéke független az állomány-nagyságtól.

## 6. Laktáció száma

Az **állat korának** (laktáció számának) előrehaladtával a szomatikus sejtszám fokozatosan növekedett. A legalacsonyabb értékek az első laktációban voltak, az ötödik laktációig lassú, majd gyors emelkedést mutattak. Az ún. kritikus ( $400 \times 10^3/\text{ml}$ ) értékek csak a hatodik és az afeletti laktációkban voltak. A hazai nagyüzemi tejtermelő populációkban az átlagos laktáció-szám 2,6 laktáció, így egy átlagos korú állományban csak kis %-ban fordulnak elő hat-hét – esetleg – nyolc laktációt teljesített tehének.

Véleményem szerint a kiemelkedően magas szomatikus sejtszámú tejtermelő tehéneket már fiatalabb korban selejtezik. Kisüzemek esetében, ahol gyakran találkozhatunk 8-10 laktációt teljesített egyedekkel is, figyelembe kell venni azt a tényt, hogy az első és a nyolcadik laktáció között akár 400-600.000 sejt/ml különbség is adódhat!

## 7. Laktációs állapot és tejtermelés

A **laktáció alatt** az első hónapban az alacsony szomatikus sejtszám értékek a következő két-három hónapban tovább csökkentek, majd a laktáció végén emelkedtek. A laktáció alatti tejmenyiség és a szomatikus sejtszám kapcsolatát vizsgálva megállapítható, hogy a tejmenyiség csökkenésével ellentétesen emelkedik az átlagos szomatikus sejtszám.

Az 54 nagyüzemi tenyészet vizsgálata alapján megállapítható, hogy a **fajlagos tejtermelés** emelkedése mellett alacsonyabbak a szomatikus sejtszám érté-

kek. A fajlagos tejtermelés és a telepi átlagos szomatikus sejtszám között  $r = -0,70$  az összefüggés. A magasabb tejtermelési szintű (6.000-8.000 kg/tehen) tenyészetekben – a legtöbb szakirodalmi adattal ellentétes eredményt – az átlagosnál jobb tartási, takarmányozási és fejéstechnológiai tényezőknek és a magas szintű szaktudásnak tulajdonítom. E tenyészetekben egy-egy gyengébb minőségű (II. és III. osztályú) tejtétel is jelentős árbevétel-kiesést jelent, míg a kisebb létszámú alacsonyabb tejtermelésű állományokban sajnos még napjainkban sem fordítanak erre kellő figyelmet!

## 8. Tőgymorfológia

A szomatikus sejtszám és az egyes **tőgymorfológiai tulajdonságok** között szoros (tőgyalakulás  $r = 0,64 - 0,83$ , tőgyfelfüggesztés  $r = 0,62 - 0,84$ , tőgymélység  $r = -0,67 - -0,88$ ), míg mások esetén közepes (tőgybimbó hosszúság  $r = 0,38 - 0,47$ , tőgybimbó átmérő  $r = 0,33 - 0,41$ ), illetve gyenge (tőgybimbó távolság  $r = 0,16 - 0,24$ ) a fenotípusos korreláció.

A legkedvezőbb szomatikus sejtszám értékek a többször ellett holstein-fríz genotípusú tehenek esetén a 6,5 – 8,0 cm tőgybimbó hosszúságú és 25-26 mm tőgybimbó átmérőjű egyedeknél mutatkoztak. Az első laktációs teheneknél a legalacsonyabb szomatikus sejtszám értékek 4,5 – 5,5 cm **tőgybimbó hosszúság** és 23 – 24 mm **tőgybimbó átmérő** mellett voltak.

A folyadék vagy vízkiszorítós módszerrel (amely inkább gyakorlatias, mint tudományos) mért 35 –40 cm<sup>3</sup> **térfogatú** elülső tőgybimbók – amelyek átlagosan 7 cm hosszúságúak és 25 mm átmérőjűek – tűnnek a legideálisabbak. A tőgybimbó térfogat mérése egyszerűbben és gyorsabban elvégezhető, mint a tőgybimbó hosszúságának és átmérőjének a mérése. Nagy létszámú állományokban, szabályos tőgybimbó alakulás esetén – véleményem szerint – bizonyos esetekben helyettesítheti az előző két tőgybimbó méret (hosszúság és átmérő) felvételezését,

illetve mérését, de ehhez még további nagyszámú ellenőrző vizsgálatok szükségesek.

A tőgytulajdonságok zöme jó – közepesen ( $h^2 = 0,3 - 0,6$ ), a tőgybimbó méretek pedig jól ( $h^2 = 0,7 - 0,8$ ) öröklődnek, így már egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatók, amit a korrekciós párosítási tervek elkészítésekor érdemes figyelembe venni.

A **ductus papillaris hosszúsága** és a tej szomatikus sejtszáma közötti összefüggést vizsgálva  $r = -0,58$  és  $-0,89$  közötti korrelációs értékeket kaptam. IVÁNCICS (1991) korábbi vizsgálatai alapján a tőgybimbó hosszúsága a ductus papillaris hosszúsága között  $r = 0,35 - 0,68$  korrelációs összefüggést talált. Az eredményekből, a vágóhídi megfigyelésekből és mérésekből megállapítható, hogy a tőgybimbó hosszára folytatott szelekció befolyásolja a ductus papillaris hosszát, amely az előző eredmények szerint nagy szerepet kap a szomatikus sejtszám nagyságában.

A téma jelentőségét mutatja, hogy a hazai holstein-fríz küllemi bírálati rendszerbe 1999-től kezdődően visszakerült a **tőgybimbó hosszúság**, mint elsődleges bírálati szempont. Az ideális tőgybimbó hosszúság fajtánkénti, illetve genotípusonkénti megállapításához természetesen további vizsgálatok szükségesek, mivel a tőgybimbó hosszúság és a fejési sebesség között  $r = -0,29$  az összefüggés (IVÁNCICS és KOVÁCSNÉ GAÁL, 1998).

## 9. Tőgybimbó pigmentáció

A **tőgybimbó pigmentáltság** mértékétől függően az egyes pigmentációs csoportok és bika ivadékcsoportok között is szignifikánsak a ( $P < 0,1\%$ ) különbségek. A tőgybimbó pigmentáltság jól öröklődő tulajdonság –, amely már újszülött korban is értékelhető –, ezért a jövőben a párosítási tervek elkészítésekor és a szelekcióban sokkal nagyobb jelentőségű lesz, mint ahogy azt korábban gondol-

tuk. A tenyészbikák, tenyészbika-jelöltek esetén a herezacskó pigmentáció is értékelhető. Hímivar esetén az ún. „csökevényes tőgybimbó kezdemény” pigmentációja is könnyen vizsgálható, ami növeli a tulajdonság örökölhetőségi vizsgálatának a megbízhatóságát.

## 10. Bika ivadékcsoportok

A **bika ivadékcsoportok** szomatikus sejtszámának összehasonlításakor azonos laktációkban az egyes csoportok között szignifikáns ( $P < 0,1\%$ ) a különbség. Figyelemre méltóak az apai féltestvér bikák első laktációs ivadékcsoportjainak közel azonos és alacsony ( $163, 174, 177 \times 10^3/\text{ml}$ ) szomatikus sejtszám értékei, amelyek a kortársaktól viszont szignifikánsan különböznek. Hat tenyészbika első laktációs ivadékcsoportjait 8 tenyészetben rangkorrelációs módszerrel vizsgálva, közel azonos sorrendet kaptam, amit a magas  $r_{\text{rang}} = 0,60 - 0,94$  közötti értékek mutatnak. Az ivadékcsoport vizsgálatokat nem elegendő csak az első laktációban vizsgálni, hanem mindaddig folytatni érdemes a későbbi laktációkban is, ameddig rendelkezésre áll megfelelő számú ivadék és az eredményeket a TÉB-ben figyelembe kell venni.

## 11. Tehéncsaládok

Az egyes **tehéncsaládok** között szomatikus sejtszám tekintetében ugyancsak szignifikáns a különbség. Ugyanazon tehéncsaládok két különböző tenyészetben történő vizsgálatánál – nagy hasonlóságot az  $r_{\text{rang}} = +0,82$  érték mutatja, amely a magas ismételtetésre utal. A vizsgálatok eredménye alapján a tehéncsaládok értékelését, illetve szelekcióját ki kell terjeszteni a célpárosításokban szereplő bikanevelő, illetve donortehenekre és ezek családjára is.

Az ún. „tehén család-vizsgálatok” újabb néven „tehéntörzs-vizsgálatok” fontosságára az ivadékvizsgálat korszerűsítésének, illetve a masztitisz elleni védekezés lehetőségének bizonyos eszközei lehetnek.

## 12. Az „Istállóbejárás”

A külső **környezeti tényezőket**, az ún. „Istállóbejárás”-i értékelés alapján vizsgálhatjuk. **Kisüzemek** esetében a tej átlagos szomatikus sejtszáma és a környezet tisztasága között ( $r = 0,72$ ), az istálló tisztasága ( $r = 0,75$ ), az alom állapota ( $r = 0,81$ ), az állatok tisztasága ( $r = 0,82$ ) és a tőgy tisztasága között ( $r = 0,83$ ) az összefüggés.

**Nagyüzemeknél** pedig az átlagos szomatikus sejtszám és a tartási körülmények között ( $r = 0,75$ ), az állatok tisztasága ( $r = 0,68$ ), a fejőházi higiénia ( $r = 0,26$ ), a személyi higiénia között ( $r = 0,71$ ) az összefüggés. Az előző tényezők ugyancsak nagyrészt az embertől függenek, de a tej szomatikus sejtszámának szempontjából meghatározóak. Sokkal nagyobb jelentőségűek mint az előzőekben leírt takarmányozási vagy tartástechnológiai rendszerek.

A **fejési technológia** egyes elemeinek vizsgálatánál, főleg a kisüzemek esetében, nagy hiányosságok mutatkoztak. A legnagyobb hiányosság az „első tejsugarak kifejtése” munkaműveletnél volt. Összefoglalóan megállapítható, hogy a fejési technológia területén még nagy tartalékok vannak a szomatikus sejtszám javítása tekintetében. A vizsgálatok alapján a fejési technológia egyes elemeinek elvégzése, illetve elhagyása és a tej szomatikus sejtszáma között szoros pozitív összefüggés ( $r = +0,76$ ) tapasztalható.

Az „Istállóbejárást” az EU normatívákhoz igazodva rendszeresen (2-3 havonta), és következetesen kell végezni. A komplex farmanalízis alapján külön-külön tenyészetenként a kedvezőtlen hatást előidéző tényezőket kell megállapíta-



ni, majd javítani, illetve megszüntetni ahhoz, hogy a tej szomatikus sejtszáma lényegesen javuljon.

### **13. „Emberi tényezők”**

Az átlagos szomatikus sejtszámot vizsgálva a különbség 8 és 289.000 sejt/ml között alakult az egyes hónapokban, évek között pedig 92.000 és 187.000 sejt/ml eltérést kaptam. Az egyes „dekádminták” és az egymást követő napok tejminőségében, valamint az egyes fejők által kifejt tej szomatikus sejtszám tartalmában is szignifikánsak ( $P < 0,1\%$ ) a különbségek.

A tej minőségének – szomatikus sejtszámának – javuló eredményei az ún. „**emberi tényezők**” fontosságára hívják fel a figyelmet, amit jól bizonyít az, hogy 1991-től 2001-ig a felvásárolt tejtételek szomatikus sejtszáma a 465.000 sejt/ml-ről 260.000 sejt/ml-re csökkent. Ez a javulás jórészt az „emberi tényezők”-ön múlik, hiszen közvetlenül, vagy közvetett módon kihatnak az egyéb tényezőkre is, amelyek befolyásolják a szomatikus sejtszámot.

Véleményem szerint: „mindig is volt, van is, és lesz is magas szomatikus sejtszámú tejet termelő tehén”, de azért az ember a felelős, hogy ezeket az egyedeket észrevegye, megjelölje, elkülönítse, gyógykezelje, tejüket külön fejje, és majd ha a tejük a szabványban leírtaknak megfelelő, csak akkor értékesítse!

### **14. Tejvizsgálatok**

Az általam vizsgált üzemek tejminőségének javulásában a környezeti és biológiai tényezők változása mellett az **árkonzekvens tejátvételi rendszer** és a megfelelő menedzsment (szaktanácsadás, időszaki, illetve rendszeres laboratóriumi tejvizsgálat) játszott döntő szerepet.

Ehhez nyújt segítséget a legújabb hazai- és külföldi szakirodalom, a MTA **„Masztitisz Bizottsága”** által megfogalmazott munkaprogram, amelyben szerepel a témához kapcsolódó nemzetközi és hazai rendezvények tartása, továbbá a gödöllői **Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.** által végzett „monitorszerű” tejtermelés ellenőrzési rendszer szektorsemleges, ún. **(„Bv”-típusú)** bevezetése. A **„Bv”** vagy **„B”-típusú** módszerrel ellenőrzött állományok (tenyészetek) száma az utóbbi két évben lényegesen emelkedett, számuk 2002 márciusában már 663 (8.164 tehén) volt.

A kisüzemekből értékesített tej minőségének javuló eredményei is (2001-ben 36,7% EXTRA tejvizsgálatok fontosságára hívják fel a figyelmet.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Megállapítható, hogy Magyarországon 1984-től napjainkig az árakhoz kapcsolódó és következetesen érvényesülő tejminősítés és tejátvétel kedvezően hatott a tejminősítésre. Ha a hazai minőségi előírásokat összehasonlítjuk az EU országokban érvényes kritériumokkal, akkor látható, hogy a minőségi követelmények között nincsen lényeges különbség. Ugyanakkor az EU-ban és Magyarországon is további szigorítások várhatók (szomatikus sejtszám, összcsíraszám), ami jelzi a hazai fejlesztés irányát. Magyarországon az EXTRA és az I. osztályú minőségű tej aránya meghaladta a 92%-ot. Ebben szerepet játszik a nagyüzemekből átvett kedvező minőség, míg a kifogásolható minőség zömmel a kistermelőhöz kapcsolódik. A termelt, illetve a felvásárolt tej minőségének javításában még jelentősek a tartalékok.

Összefoglalva a vizsgálataimból megállapítható, hogy a szomatikus sejtszám csökkentésére irányuló programokban először komplex farmanalízist az ún. „Istállóbejárást” kell elvégezni.

Egyes biológiai tényezők (fajta, tejtermelés) kevésbé, míg mások (laktációs állapot, laktációk száma) jelentősen befolyásolják a tej szomatikus sejtszámát. A tőgymorfológiai tulajdonságok (tőgyfelfüggesztés, tőgymélység, tőgybimbók mérete, ductus papillaris hossza), valamint a tőgybimbó pigmentáltság vizsgálatakor az egyes bika-ivadékcsoportok és tehéncsaládok átlagos szomatikus sejtszámában szignifikáns ( $P < 0,1\%$ ) különbségek adódtak.

A környezeti tényezők közül a tartás, a takarmányozás, a fejéstechnológia és az „emberi tényezők” szélsőséges esetekben komoly gondokat okozhatnak a tejminőségben.

## ÚJ KUTATÁSI EREDMÉNYEK

Végezetül munkám összefoglaló eredményei alapján a következő új kutatási eredmények tehetők:

- 1. Vizsgálataim rámutattak arra, hogy a szomatikus sejtszámot számos tényező (biológiai, környezeti, emberi) befolyásolja. Ezért annak csökkentése komplex farmanalízis alapján, a kedvezőtlen hatást előidéző tényezők javításával lehetséges.*
- 2. Vizsgálataim során nem igazolódott az a feltevés, hogy a növekvő fajlagos tejtermelés mellett romlik a tejminőség, azaz emelkedik a tej szomatikus sejtszáma.*
- 3. Egyes tőgymorfológiai tulajdonságok (tőgyfelfüggesztés, tőgymélység, tőgybimbó alakja, hosszúsága, átmérője) nagy szerepet játszanak a termelt tej minőségében.*
- 4. A ductus papillaris (tőgybimbó csatorna) hosszúsága, valamint a tőgybimbó pigmentáltság és a tej szomatikus sejtszáma között szoros ( $r = -0,59 - -0,89$ , illetve  $r = 0,75 - 0,80$ ) összefüggés tapasztalható.*
- 5. Az egyes bika ivadékcsoportok és tehéncsaládok között az átlagos szomatikus sejtszám tekintetében szignifikáns ( $P < 0,1\%$ ) különbségek vannak. Az ivadékcsoportok és a tehéncsaládok, tenyészetek közötti sorrendjének értékelésekor  $r_{rang} = 0,60$  és  $0,94$ , illetve  $r_{rang} = 0,82$  értékek mutatkoztak.*
- 6. A tejminőség javítását célzó programokban nagyüzemi állományok esetében az egyedi (tehenenkénti), kisüzemek, közös tejgyűjtők esetében az egyéni (gazdánkénti) rendszeres tejjvizsgálat nélkül jelentős eredményjavulás alig érhető el.*

## KIVONAT

### A NYERS TEJ SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁT BEFOLYÁSOLÓ NÉHÁNY BIOLÓGIAI ÉS KÖRNYEZETI TÉNYEZŐ VIZSGÁLATA

A szerző vizsgálataiból megállapítható, hogy a szomatikus sejtszám csökkentésére irányuló programokban először komplex farmanalízist az ún. „Istállóbejárást” kell elvégezni.

Egyes biológiai tényezők (fajta, tejtermelés) kevésbé, míg mások (laktációs állapot, laktációk száma) jelentősen befolyásolják a tej szomatikus sejtszámát. A tőgymorfológiai tulajdonságok (tőgyfelfüggesztés, tőgymélység, tőgybimbók mérete, ductus papillaris hossza), valamint a tőgybimbó pigmentáltság vizsgálatakor az egyes bika-ivadékcsoportok és tehéncsaládok átlagos szomatikus sejtszámában szignifikáns ( $P < 0,1\%$ ) különbségek adódtak.

A környezeti tényezők közül a tartás, a takarmányozás, a fejéstechnológia és az „emberi tényezők” szélsőséges esetekben komoly gondokat okozhatnak a tejminőségben.

### INVESTIGATING SOME BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING THE SOMATIC CELL COUNT IN RAW MILK

#### SUMMARY

It can be established on the basis of the author's examinations that at first a complex farm analysis, so-called „stable perambulation” should be carried out in the programs for reducing somatic cell count.

The somatic cell count in milk is influenced slightly by certain biological factors (breed, milk production) while, by others (lactation stage and number), considerably. Examining the morphological features of the udder (udder – suspension, deepness, teat size, ductus papillaris length) and the pigmentation of the teats, significant ( $P < 0,1\%$ ) differences occurred in the average somatic cell counts of certain bull – groups and cow – families.

Heavy difficulties may be caused in the milk production at extreme cases by environmental factors as raising, feeding, milking technology and „human factor”.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik e dolgozat elkészítésében, 1991-től kezdődően segítettek. Mindenkit személy szerint felsorolni lehetetlen, hiszen ez a felsorolás több oldal terjedelmű lenne.

Először is köszönöm Dr. Holló István és Dr. Szabó Ferenc professzor urak segítőkész, minden részletre kiterjedő opponensi munkáját. Köszönöm a gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. vezetőinek, Lejtényi György igazgatónak, dr. Mészáros Gyula igazgató-helyettesnek és Gundel Jánosné laborvezetőnek, valamint a győri kirendeltség vezetőjének, Karácsony László kirendeltségi igazgatónak a laborvizsgálatok elvégzésében nyújtott segítségét. Köszönöm a veszprémi 1. sz. Nyerstejminősítő Laboratórium vezetőinek és munkatársainak, valamint a mosonmagyaróvári Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet igazgatójának, Dr. Unger András úrnak és Császár Gábor osztályvezetőnek, az ellenőrző vizsgálatok elvégzésében és az országos adatok kiértékelésében nyújtott segítségét.

Köszönetemet fejezem ki a bogoszlói „Kisalföld” Mg. Szövetkezet állattenyésztési ágazatának, vezetőinek, személy szerint Gulyás Tibor ágazatvezetőnek, Böjtös József és Csik Márton telepvezetőnek, volt munkatársaimnak, akikkel 1982 és 1992 között több mint tíz évet dolgoztam együtt, valamint az ágazat minden dolgozójának a vizsgálatok során nyújtott segítségükért.

Köszönöm, név nélkül az 54 nagyüzem vezetőinek, főállattenyésztőinek, telep- és műszakvezetőinek, valamint a 94 kisüzem (magángazda) segítségét, akik lehetővé tették a vizsgálatok, illetve a kísérletek elvégzését.

Köszönetet mondok Dr. Iváncsics János intézetigazgató, professzor úrnak, a program-, illetve témavezetőmnek a vizsgálatok, és a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségével. Köszönöm a NYME MÉTK Állattenyésztési Intézet dolgozóinak, munkatársaimnak, Kovácsné dr. Gaál Katalin professzor asszonynak, dr. Báder Ernő professzornak és Bartus Györgyné technikusnak a vizsgálatok elvégzésében, és Szalka Éva egyetemi adjunktusnak az adatok kiértékelésében nyújtott segítségét. Végül, de nem utolsósorban szeretnék köszönetet mondani Szaszák Józsefné intézeti ügyintézőnek, aki e dolgozatot a formai követelményeknek megfelelően nagy gondossággal végleges formában elkészítette.

## 7. IRODALOMJEGYZÉK

1. ACHLER, B. – HASCHKA, J. (ed.) (1986): *Top Agrar Extra, Mastitis*, 1-88. p.
2. ALLMEN von, M. (1993): *Simment. Fleckvieh*. 7. 82-91. p.
3. ANDERSEN, O. (1990): *Health control*. In: *Summary of Ann. Report of NC on Danish Cattle Husbandry, Aarhus-Denmark*, 16-22. p.
4. ANDERSSON, R. (1993): *Milchpraxis*, 31. 4. 200-201. p.
5. ASBY, C.B. (1977): *The relationship between herd bulk milk composition and cell count in commercial dairy herds*. *J. Dairy Res.*, 44. 4. 585. p.
6. BÁDER E. – PROVAI M. – GYÖRKÖS I. – BÁDER P. (2001): *A tőgyegészség-ügyire irányuló szelekció lehetőségei*. *Holstein Magazin*. IX. 1. 8-12. p.
7. BAHR, T. – KALM, E. (1995): *Importance of milk somatic cell count in connection with genetic improvement of udder health*. *Neue-Landwirtschaft*. No. 3. 60-62. p.
8. BAINES, J. (1993): *How the milking machine affects mastitis*. *British Mastitis Conf.* 15-23.p. Cambridge, UK.
9. BAK J. – BÉKEI A. – SZILÁDI J. (1996): *A minőségi tejtermelés üzemi tényezőinek vizsgálata*. *Holstein Magazin*. 4. 2. 106-115. p
10. BAK J. – BOLYÓS J. (1992): *A fejőberendezés hatása a tejminőségre*. MTA AMB K+F Tanácskozás, Gödöllő (kézirat).
11. BAK J. – TÓTH L. (1992): *Az alacsony sejtszámú tej termelésének műszaki összefüggései*. *Mezőgazdasági műszaki szaktanácsadói füzetek, FMMI*, 1-16. p.
12. BAK J. – TÓTH L. (2001): *A fejőberendezésekkel szemben támasztott követelmények*. *Holstein Magazin*, IX. 3. 46-50. p.
13. BAKKEN, G. (1985): *The importance of housing and other environmental factors for the prevalence of mastitis*. *Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber*, 37. 440-446. p.
14. BALTAY ZS. – KOVÁCS A. (2000): *A tőgyegészségi állapotát befolyásoló környezeti tényezők*. *Holstein Magazin*, VIII. 1. 47-49.p.

15. BARTLETT, P.C. – MILLER, G.Y. – LANCE, S.E. – HEIDER, L.E. (1992): *Prevent. Vet. Med.*, 14. 3-4., 195-207. p.
16. BASSALIK-CHABIELSKA, L. – GLABOWNA, M. – SENDER, G. (1980): In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIOWICZ, Z. (ed.) (1980): *Resistant factors and genetic aspects of mastitis control, Proc. Int. Conf., Jablona-Poland*, 212-220. p.
17. BATRA, T.R. – HIDIROGLOU, M. – SMITH, M.W. (1992): *Can. J. Anim. Sci.*, 72. 2. 287-297. p.
18. BECH-ANDERSEN, B. – STEINE, T. – PEDERSEN, G.A. (1993): *Economic consequences of including health and fertility traits in dairy cattle breeding, 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP. Aarhus-Denmark.*
19. BEDŐ S. – GUNDEL J-né – SZÉKELY ZS. (1996): *A holstein-fríz tehének tejösszetételének és szomatikus sejtszámának alakulása különböző laktációk idején. Állattenyésztés és Takarmányozás.* 45. 5. 503-513. p.
20. BERGMANN, J. (1992): *Das Mastitis-Vorbeugeprogramm auf der Basis der amtlichen Milchleistungsprüfung, IKLT 28. Tagung, Neustift, Austria.*
21. BERKE P. (1958): *Állattenyésztés.* 7.2. 101-111. p.
22. BIÈRE, R. (1985): *Untersuchungen und Vorshläge zur Verbesserung der Routineverfahrens im amtlich anerkannten Entergesundheitsdienst des Landes Nildersachsen. Tierärzt Hochschule. Diss. Hannover.*
23. BIJMAN, P. (1993): *Veepro Holland*, 18. 18-19. p.
24. BÍRÓ A. – HORVÁTH Z. (1981): *Felkészülés a csíraszegény tej termelésére. MÉM Mérnök- és Vezetőtovábbképző Intézet, Budapest.*
25. BÍRÓ G. (1993): *Élelmiszer-higiéna. AGROINFORM Kiadó, Budapest.*
26. BODOH, C.W. – BATTISTA, W.J. – SCHULTZ, L.H. (1975): *Variations in somatic cell counts in dairy herd improvement samples. J. Dairy Sci.*, 58. 4. 753. p.
27. BOOTH, J.M. (1985): *Bulk milk somatic cell counting: Methods in use and a proposal for the standard presentation of data. Kieler Milchw. Forschungsber.* 37 (3) 274-281.p.



28. BOZÓ S. (1996): Különböző értékmérő és típus tulajdonságok összefüggései és hatásuk a szarvasmarha tej-, illetve hústermelésére. *Á.T.K. Szaktanácsadási füzetek* 3. 3-15. p.
29. BOZÓ S. (1998): A gazdaságosan termelő tehéntípus és a tejárrendszer ellentmondásai. A tejminőség időszerű kérdései az EU csatlakozásunk előtt. II. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely (Ápr. 9.)
30. BRAMLEY, J. (1991): Expert talks to NZ about mastitis control. *Livewire*, 5. 5-6. p.
31. BRATT, G. (1992): Experiences of breeding – evaluation for diseases and female fertility traits. *Interbull Meeting. Austria.*
32. BRITTEN, A.M. (1994): Dairy free-stall bedding systems and udder health. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> century. *Proc. of 3<sup>rd</sup> Int. Dairy Housing Conf., Orlando, Florida, USA, 165-172. p.*
33. BRUCKMAIER (1995): Hat die Melkbarketisprüfung noch eine Zukunft? *Schweizer Fleckvieh. No. 5, 104-111. p.*
34. BRYDL E. (1998): A tejhozamú tehenek takarmányozása II. Anyagforgalmi ellenőrző vizsgálat, mint a takarmányozás monitor eszköze. *Holstein Magazin, VI. 1. 32-36.p.*
35. BRYDL E. (1999): A minőségi tejtermelés takarmányozási és tőgyegészségügyi kérdései. „Minőségi tejtermelés aktuális kérdései” Nyugat-Magyarországi Szakmai Tanácskozás, Vép (1999. szept. 28.)
36. CHEW, B.P. (1994): *Feedstuffs*, 66. 18. 17-20. 50-51 .p.
37. CHRISTENSEN, S. K. (1983): A szomatikus sejtszámlálás fokozott használata a masztitisz elleni védekezésben. Nemzetközi konferencia a tőgygyulladások elleni védekezésről és a tej higiénikus termeléséről. Kaposvár, *Összefoglalók* 78-79. p.
38. CURTIS, C. (1994): A homok is használható alomanyag kötött tartású istállóban. *Holstein Magazin, 1994. dec., 140-143. p.*
39. CSÁSZÁR G. (2002): Személyes közlés. MTKI Kft. Mosonmagyaróvár.
40. CSIFFÓ GY. – KATONA F. – MUNKÁCSI L. – PATKÓS L. (1980): A gépi fejés technológiája. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 352. p.*

41. CSIFFÓ GY. – KISS E. (1996): *Fejési teljesítmények alakulása a kehelylevevő alkalmazásával. Holstein Magazin* 4. 2. 116-119. p.
42. CSIFFÓ GY. – KOVÁCS S. – MÜLLER A. (1999): *A mosás nélküli tőgyelőkészítés tapasztalatai. Holstein Magazin, VIII. 2.* 61-62. p.
43. CSORDÁS I. (1997): *MT-01 golyós viszkométer használata a szomatikus sejtszám meghatározásánál. Holstein Magazin, V. 2..* 51-52.p.
44. DANUSER, J. (1991): *Simment. Fleckvieh, 4.* 18-25. p.
45. DENEKE, J. (1986): *Technische Überführung von neu installierten Melkanlagen durch den Eutergesundheitsdienst. Vortrag anlässlich der Gemeinschaftstagung der Arbeitskreises Eutergesundheit in der Fachgruppe Milchhygiene der DVG am 19. und 20. 6. in Grub bei München.*
46. DOHOO, I.R. – MEEK, A.H. – MARTIN, S.W. (1985): *Somatic cell counts in bovine milk Relationships to production and clinical episodes of mastitis. Can. J. Comp. Med. Ottawa.* 48. 2. 130-135. p.
47. DOHY J. (1985): *Tudomány és Mezőgazdaság.* 4. 24-27. p.
48. DOHY J. (1989): *Az állattenyésztés genetikai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest,* 303. p.
49. DOHY J. (1997): *Az értékek megbecslése a szarvasmarha-tenyésztésben. Tejgazdaság LVII. 2.* 8-9. p.
50. DOHY J. (1999 a): *A tőgyegészségügy genetikai kérdései. A minőség időszerű kérdései a tejgazdaságban. III. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely. (Apr. 8.)*
51. DOHY J. (1999 b): *A tőgyegészség genetikai vonatkozásai. Tejgazdaság. LIX. 1.* 1-6. p.
52. DRÁGOSSY ZS. (2001): *A szomatikus sejtszám és a tőgytulajdonságok összefüggései. Holstein Magazin, IX. 5.* 56-57.p.
53. DÜRING, F. (1987): *Untersuchungen zur Gesundheitssituation in schleswig-holsteinischen Milchviehherden. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Heft 35.*
54. ENVIRONMENTAL (1987): *Influences on Bovine Mastitis. FIL-IDF Bulletin* 217.p.

55. ERDÉLYI J. – FACSAR I. – BAK J. (1992): *A tejminőség és a környezeti higiénia összefüggései. MTA AMB K+F Tanácskozása, Gödöllő (kézirat).*
56. ERIKSSON, J.A. – SOLBU, H. (1993): *Practical experience of breeding for health trait sin Scandinavia, 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP. Aarhus-Denmark.*
57. ERIKSSON, J.A. – WRETTLER, E. (1990): *Wld. Rev. Anim. Prod., 25. 1. 29-32. p.*
58. ERNST, E. (1992): *Einflüsse der Umwelt auf die Gesundheit von Milchkühen. 43<sup>rd</sup> Ann. Meeting of the EAAP, Madrid, Spain.*
59. ERSKINE, R.J. – EBERHART, R.J. – HUTCHINSON, L.J. & SCHOLZ, R.W. (1987): *Blood selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in dairy herds with high and low somatic cell counts. J. Amer. Vet. Med. Assoc. 178; 704. p.*
60. ERSKINE, R.J. (1993): *Nutrition and mastitis. Veterinary Clinics of North-America, Food-Animal-Practice, 9.3. 551-561. p.*
61. ESSLEMONT, R.J. (1993): *The effect of AMS. Economic, husbandry, health, fertility and welfare aspects. 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP, Aarhus, Denmark.*
62. EVERSON, T.C. (1980): *How the dairy industry can benefit from a somatic cell program. Page 153. In: Proc. 19<sup>th</sup> Ann. Meeting. Nate Mastitis Conf. Arlington.*
63. FACSAR I. – KOVÁCS M. (1985): *A tőgyegészségügyi helyzet és a fejők bérezése. Magyar Állatorvosok Lapja. 40. 10. 619-623. p.*
64. FACSAR I. (1980): *Állattenyésztés, 29. 6. 495-502. p.*
65. FACSAR I. (1992): *Az Afimilk ellenőrzési rendszer hazai kipróbálásáról. MTA Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás. Gödöllő (1992. jan. 21.).*
66. FLÜCKIGER, E. (1968): *In: TÓTH L. (1975): Állattenyésztés, 24. 4. 359-372. p.*
67. FRANK, W. (1976): *Tiersatz im Eutergesundheitsdienst, Problematik der Euterkrangungen heute. Milchpraxis, 14, 15-16. p.*
68. FRANK, W. (1983): *Erfahrungen im amtlich anerkannten Eutergesundheitsdienst Niedersachsen. 1. Mitteilung: Ergebnisse und Milcherzeugerberatung Deutsch. Tierärzte. Wochenschr., 83. 332-337. p.*

69. FUNK, D.A. – FREEMAN, A.E. – BERGER, P.J. (1982): *Envisanmental and physiological factors affecting mastitis at drying of and postcalving*. *J. Dairy Sci.*, 65, 8, 1258-1268. p.
70. GAILLARD, C. – DANUSER, J. (1990): *Zuchterische Aspekte der Eutergesundheit*. *Landwirtschaft-Schweiz*, 3:4, 159-162.; 6. ref. – Svájcz.
71. GAJDÁCS GY. – FACSAR I. (1984): *A fertőző betegségek elleni védekezés*. *Főiskolai jegyzet*. Hódmezővásárhely.
72. GÁTHY I. (2000): *Hőstressz – létezik megoldás*. *Holstein Magazin*, VIII. 4. 61-63. p.
73. GÁTI L. (1997): *Ásványi proteinádok hatása a szarvasmarhák teljesítményére és szaporodásbiológiájára*. *Holstein Magazin* 5. 4. 64-65. p.
74. GERE T. – AMIN A. – PETTNER K. – TÓTH S. (1998): *A tej szomatikus sejtszámát befolyásoló néhány tényező vizsgálata*. *Tejgazdaság LVIII. 1.* 20-22. p.
75. GERE T. – BOZÓ S. (1984): *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 33. 1. 1-10. p.
76. GÖTZ, E. (1995): *Einflussfaktoren auf den saisonalen Verlauf des Gehaltes somatischer Zellen der Kuhmilch aus Milchviehherden in Rheinland-Pfalz, Fachbereich Veterinärmedizin, Justus-Liebig-Universität, Giessen – Németország*.
77. GRAVERT, H.O. (1987): *Züchtung gegen Mastitis?* *Der Tierzüchter*. 39, 2, 58-63. p.
78. GROMMERS, F.J. (1992): *A tőgygyulladás elleni védekezés lehetőségeinek kutatásáról Hollandiában*. *Egyetemi előadás*. Utrecht – The Netherlands.
79. GROOTENHUIS, G. (1980): *In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIWICZ, Z. (ED.) (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control*. *Proc. Int. Conf., Jablona-Poland*, 173-200. p.
80. GUTHY, K. (1968): *Über den Einfluss vom Umweltfaktoren auf die Eutergesundheit unter besonderer Berücksichtigung der Melkmaschine*. *Technische Hochschule. Diss. München*.
81. GUTHY, K. (1979): *Bedeutung somatischer Zellen in Rohmilch unter Berücksichtigung der Qualität verschiedener Milchprodukte*. *Welt der Milch*, 4, 105-107. p.

82. GYÖRKÖS I. – BÁDER E. (2002): Csülökápolás és a sántaság megelőzése szarvasmarha-állományokban. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
83. GYÖRKÖS I. (1999): Egyetemi előadás. PATE, Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár.
84. GYÖRKÖS I. (1998): Mozgásszervi rendellenességek csökkentése tenyésztési programokkal. *Holstein Magazin*, VI. 1. 37-38.p.
85. HAENLEIN, G.F.W. (1973): Composition of proteins in milk with varying leucocyte contents. *J. Dairy Sci.*, 56. 6, 1017. p.
86. HAGGAR, B.S. (1991): Masztitisz kontroll. In: *Az Amerikai Holstein Szövetség szaktanácsadói jelentése. ÁGOE-Agroinform. Budapest. 59-67. p.*
87. HAMANN, J. – BURVENICH, C. – MAYNTZ, M. – OSTERAS, O. – HAIDER, W. (1994): Machine-induced changes in the status of the bovine teat with respect to the new infection risk. *IDF Bulletin No. 297. 13-22. p.*
88. HAMANN, J. – OSTERAS, O. (1994): Special aspects of teat tissue reactions to machine milking and new infection risk. *IDF Bulletin No. 297. 35-41. p.*
89. HAMANN, J. – REICHMUTH, J. (1989): Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem. *DVG, Giessen, Deutschland, 56. p.*
90. HAMANN, J. (1987): Effect of machine milking on teat and condition – A literature review. In: *IDF Bulletin, No. 215, 33-50. p.*
91. HÁMORI D. (1971): Állattenyésztés. 20. 2. 127-138. p. és 4. 327-337. p.
92. HÁMORI D. (1980): In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIOWICZ, Z. (ed.) (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. *Proc. Int. Conf., Jablona-Poland, 229-247. p.*
93. HARASZTI J. – ZÖLDÁG L. (1994): A háziállatok születészetete és szaporodásbiológiája. *Mezőgazda Kiadó, Budapest.*
94. HARASZTI J. (1996): In: MERÉNYI I. – LENGYEL Z.: *Tejgazdasági Kézikönyv. Gazda Könyvkiadó, Budapest.*
95. HARRIS, B. (1995): The effect of feeding zinc proteinate to lactating dairy cows. In *Biotechnology in the feed industry. Ed. T.P. Lyons & K.A. Jacques, 299-300. p.*

96. HEESCHEN, W.H. – TOLLE, A. (1976): *Somatische Zellen in der Milch-Messsysteme und Standardisierung. Milchwissenschaft. 31 (1) 13-14. p.*
97. HEESCHEN, W.H. – UBBEN, E.H. (1995): *Counting somatic cells in milk: Reference material („Kiel Standards“). FIL-IDF Mastitis Newsletter 142. 17-25. p.*
98. HEGEMANN, E. (1976): *Zur Mastitissituation in Milchviehbeständen. Tierärztl. Hochschule. Diss. Hannover.*
99. HERZOG, H. (1991): *Razza Bruna Svizzera. 7. 22-32. p. és 36-39. p.*
100. HILLERTON, J. E. – SHEARN, M.F.H. – TEVERSON, R.M. – LANGRIDGE, S. – BOOTH, J.M. (1993): *J. Dairy Res., 60. 1. 31-41. p.*
101. HILLERTON, J.E. – WINTER, A. (1993): *Studies on mastitis and behaviour relevant to automated milking. 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP? Aarhus, Denmark.*
102. HOBLET, K.H. – BALLEY, J.S. – PRITCHARD, D.E. (1988): *J. Am. Vet. Med. Ass. 192. 777. p.*
103. HOCEVAR, J. (1993): *Somatic cell count as a tool for detecting subclinical mastitis in cows kept in stables. Prvi Slovenski Veterinarski Kongres. Portoroz, 18-20. Nov. 1993. Zbornik 1. 71-76.; 7. ref.*
104. HOLLÓ I. – BABODI A. (1979): *Eltérő genotípusú tehenek fejhetőségének vizsgálata. Magyar Állatorvosok Lapja. 407-410. p.*
105. HOLLÓ I. – HÚTH B. – CSAPÓ-né KISS ZS. – FÜLLER I. (1998): *Hegytarka tehenek fejhetőségének vizsgálata. A versenyképes magyar agrárgazdaság az évezred küszöbén. XL. Georgikon Napok, Keszthely.*
106. HORN P. (Szerk.) (1995): *Állattenyésztés 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 302. p.*
107. HORVÁTH GY. (1983): *A tőgygyulladás elleni védekezés aktuális kérdései az iparszerű tehenészeti telepeken. In: A tejtermelő ÁG-ok szarvasmarhatenyésztési tanácskozása. ÁGOK-Agroinform, 135-139. p.*
108. HORVÁTH GY. (szerk.) (1982): *A tőgygyulladás elleni védekezés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 327. p.*

109. HORVÁTH L. (1990): *A minőségi tejtermelés követelményrendszere. ÁGOE-Agroinform. Budapest, 71-76. p.*
110. HORVÁTH Z. (1987): *A tej minőség szerinti átvétele. TAURINA Híradó, 12. 3, 25-31. p.*
111. HORVÁTH Z. (1996): *Az Európai Unió tejjgazdasági irányelveinek realizálása Magyarországon. XXVI. Óvári Tudományos Napok: Új kihívások és stratégiák az agrártermelésben. Mosonmagyaróvár. (Szept. 25.) II. köt. 389-396. p.*
112. HUSZENICZA GY. (1995): *A tej szomatikus sejtszáma (SCC) mint a tőgy gyulladásos állapotát jelző diagnosztikai eszközök egyike. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás. Debrecen, DATE.*
113. HÚTH B. – FÜLLER I. (2002): *Fejhetőség-vizsgálat egyszerűen, gyorsan, pontosan. Holstein Magazin, X. 2. 31-32.*
114. HÚTH B. – HOLLÓ I. – FÜLLER I. (2001): *Eredmények és tapasztalatok a magyartarka fejhetőség vizsgálatáról. XLIII. Georgikon Napok, Keszthely II. köt. 677-681.p.*
115. HÚTH B. – STEFLER J. – FÜLLER I. (2001): *Fejhetőség vizsgálat és szaktanácsadás. Magyar Állattenyésztők Lapja, XXIX. 11. 15. p.*
116. IGNÁCZ M. (2002): *A hazai termékpálya jövője I. Magyar Állattenyésztők Lapja XXX. 1. 4-5.p.*
117. IVÁNCICS J. – GULYÁS L. – DAMJANOVICH S. – GÁSPÁR R. – KRASZNAI Z. (1996): *A higiénikus tejtermelés biológiai és technológiai tényezői. XXVI. Óvári Tudományos Napok: Új kihívások és stratégiák az agrártermelésben. Mosonmagyaróvár. (Szept. 25.) I. köt. 53-55. p.*
118. IVÁNCICS J. – GULYÁS L. (1998): *A nyers tej higiéniai minőségének javítása, különös tekintettel a szomatikus sejtszámra. XXVII. Óvári Tudományos napok: Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében. Mosonmagyaróvár. I. köt. 78-83. p.*
119. IVÁNCICS J. – KOVÁCSNÉ GAÁL K. (1998): *Tanulmányi segédlet az általános állattenyésztéshez. PATE, Mosonmagyaróvár.*
120. IVÁNCICS J. – KRÁSZ Á. – SZIGETI J. – UNGER A. (1994): *Tőgybimbótisztítás forgókefés bimbótisztítóval. I. Minősítő és alkalmazástechnológiai vizsgálatok, Tejjgazdaság. LIV. 1. 28-35. p.*

121. IVÁNCICS J. (1991): *A tejtermelés a szarvasmarha-tenyésztésben. MTA doktori értekezés. Mosonmagyaróvár.*
122. IVÁNCICS J. (1995): *Minőségfejlesztési stratégiák a tejtermelésben. Debreceni Agrártudományi Egyetem. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás és tenyészállat bemutató. Farmer Expo (Aug. 17-20.) Termékminőségi szekció.*
123. IVÁNCICS J. (1997): *A hazai tejtermelés helyzete és a minőségi irányú fejlesztés lehetőségei. „AGRO-21” Füzetek. Az agrárgazdaság jövőképe. 17. 38-53. p.*
124. IVÁNCICS J. (1999): *A tejminőség javításának lehetőségei. A minőség időszerről kérdései a tejjgazdaságban. III. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely. (Ápr. 8.)*
125. JÁNOSI SZ. – BALTAY ZS. (2002): *Az egészségesnek tekintett 400 ezer szomatikus sejt szám alatt termelő egyedek tőgynegyed-tejének Californiai Mastitis Teszt eredményei. Holstein Magazin, X. 3. 46-47.p.*
126. JASPER, D.E. – DELLINGER, J.B. – BUSCHNELL, R.B. (1975). *J. Am. Vet. Med. Ass., 166. 778. p.*
127. JOHST, F. (1977): *Neue Gerätetypen aus der Ungarischen Volksrepublika für die elektronische Mikrokolonie- und Zellzählung. MilCHForsch. – MilChpraxis 19 (4) 83-91. p.*
128. JONES, G.M. – PEARSON, R.E. – CLABAUGH, G.A. – HEALD, C.W. (1986): *Relationships between somatic cell counts and milk production. J. Dairy. Sci., Champaign, 67. 8. 1823-1831. p.*
129. KALM, E. (1993): *Szarvasmarhák szaporodásbiológiai és tőgyegészségügyi teljesítményének javítása tenyésztési módszerekkel. In: Proc. A szarvasmarha szaporodási zavarai c. konf., ÁOTE, Budapest, 5-13. p.*
130. KATONA F. – PUSZTAI S. (1975): *Élelmiszer-higiéniái vizsgálatok állatorvosi laboratóriumokban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
131. KATONA F. (1988): *GÁV Partnertájékoztató 4. 50-64. p.*
132. KATONA F. (1991): *A gépi fejés technológiája és a fejés tőgyegészségügyi aspektusai. Előadás a ATE Szakmérnöki kurzusán.*
133. KATONA F. (1998): *Személyes közlés. Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Gödöllő.*
134. KELEMÉRI G. (1975): *Boscoop Fórum, 2. 21-27. p.*



135. KELLOGK, D.W. (1990): Zinc methionine affects performance of lactating cows. *Feedstuffs* 62; 35. p.
136. KEMP, E. (1993): Milk quality and Uddergold. *A Holstein Genetika Kft. szakmai napjairól készült kiadvány, Debrecen-Bóly, 15-23. p.*
137. KETTING F. (1997): A tej és tejtermékek jelentősége az emberi táplálkozásban. *Holstein Magazin, 5. 3. 32-34. p.*
138. KIELWEIN, F. (1976): *Leitfaden der Milchkuhe und Milchhygiene. Paul Parey Verlag. Berlin und Hamburg.*
139. KIS E. (1997): A tőgyfertőtlenítés csúcstechnikája. *Holstein Magazin, V. 2. 53-54. p.*
140. KIS E. (1999): A rendszeres kehelygumi csere a minőségi tejtermelésben. *Holstein Magazin, V. 2. 53-54.p.*
141. KIS E. (2002): De Laval professzionális tőgyhigiéna. *Holstein Magazin, X. 2. 41. p.*
142. KLEINSCHROTH E. (1994): Mastitis. *Euterkrankheiten erkennen, vorbeugen und behandeln. Top-Agrar Extra Münster.*
143. KLEINSCHROTH, E. – RABOLD, K. – DENEKE, J. (1985): Mastitis-Euterkrankheiten erkenne, vorbeugen und behandeln. *Top Agrar Extra.*
144. KONNERMANN, H. (1980): *Eutererkrankungen des Rindes-Ursachen un Bekämpfungsmöglichkeiten. Beubriefe Echesn, 22, 2, 11-18. p.*
145. KOVÁCS J. – MEDER M. – DÉSI A. (1974): *Magyar Állatorvosok Lapja, 12. 860-862. p.*
146. KOVÁCS S. – MEZEI T. – ILLÉS T. (1998): A gépi fejés tőgymosás nélküli alcsiszigeti technológiája. *Holstein Magazin, VI. 3. 24-26. p.*
147. KRAMER, R. (1980): *Fachttierärztliche Beratung in Mastitisproblembetrieben. Dtsch. Tierärztl. Wochensch., 87, 3, 168-188. p.*
148. KRAMER, R. (1985): *Mastitis incidence in relation to milking machine faults in area of dower Saxony. Kiel, Milchwirtschaftliche Forschungbericht 37, 435-439. p.*

149. LAYCOCK, C.L. – WOOLFORD, M. – WICKHAM, B. (1988): *Mastitis control and teat preparation (kézirat).*
150. LEE, S.J. – CHEN, H.N. – HU, T.H. – WENG, M.R. (1993): *Studies of the relationship between milk somatic cell count, milking machine function and hygiene. Journal-of-the-Chinese-Society-of-Animal-Science. 22:1, 87-95; 27. ref., - Kína.*
151. LEHENBAUER, T. – JONES, T. COLLAR, L. (1994): *The impact of free-stall housing on SCC in bulk tank milk. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> century. Proc. of the 3<sup>rd</sup> Int. Dairy Housing Conf., Orlando, Florida, USA, 128-137. p.*
152. LEJTÉNYI GY. (1999): *Tejminőség és tőgyegészségügy a teljesítményvizsgálók tükrében. A minőség időszerű kérdései a tejgazdaságban. III. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely. (Ápr. 8.)*
153. LINDSTRÖM, U.B. (1980): *In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIWICZ, Z. (ed.) (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. Proc. Int. Conf., Jablona-Poland. 146-164. p.*
154. LOGAN, E.F. (1994): *Introducing a national mastitis control programme. British Mastitis Conference. 50-61., - Észak Írország.*
155. LOJDA, L. – STAVIKOVÁ, M. – ZAKOVÁ, M. (1980): *In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIWICZ, Z. (ed.) (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. Proc. Int. Conf., Jablona-Poland. 261-276. p.*
156. LONGO, F. – BEGUIN, J.C. – CONSALVI, P.J. – DELTOR, J.C. (1994): *Quelques donnees epidemiologiques sur les mammites subcliniques de la vache laitiere. Revue-de-Medecine-Veterinaire, 145: 1, 43-47; 11. ref., - Franciaország.*
157. LOWE, J. (1993): *Protected minerals, an expensive luxury or a cost-effective necessity? In: Biotechnology in the feed industry. Proc. of Alltech's 9<sup>th</sup> Ann. Symp., 61-69. p.*
158. LUBENOV, E. (1975): *Untersuchungen zur Ätiologie, Verlauf und Diagnostik der subklinischen Mastitis in zwei Milchviehbeständen. Veterinäd. Fak. Diss. Univ. Giessen.*
159. LUND, T. – MIGLIOR, F. – DEKKERS, J.C.M. – BURNSIDE, E.B. (1994): *Genetic relationships between clinical mastitis, somatic cell count, and udder conformation in Danish Holsteins. Livestock-Production-Science, 39: 3, 243-251; 35. ref., - Kanada.*

160. LÜCK, H. (1991): *Dye reduction test. FIL-IDF Bulletin.* 256 31-34. p.
161. MAATJE, K. – BRANDSMA, S. – KOOPER, H.G. (1978): *Beziehungen zwischen Management – Bedingungen in Milchtierbetrieben und den Zellgehalt der Herdensammelmilch. Milchwirtschaft,* 40. 228. p.
162. MAATJE, K. – NIELEN, M. – ROSSING, W. – VARNER, M. (1993): *44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP, Aarhus, Denmark.*
163. MADSEN, P. – NIELSEN, S.M. – RASMUSSEN, M. (1987): *Investigations on genetic resistance to bovine mastitis. Report from the NIAS, Denmark.* 176-185. p.
164. MAIER, H. (1978): *Zur Erfassung der subklinischen Rindermastitis durch die automatisierte Laktosegehaltsbestimmung von Einzelgemelken. Diss. München.*
165. MALMBERG, G. (1992): *Breeding for healthier cows, Proc. The 7<sup>th</sup> World Ayrshire Conf., Jönköping-Sweden.*
166. MANZ, D. – KLIMA, H. – KURZHALS, P. (1984): *Untersuchungen zur subklinischen Mastitis in Abhängigkeit von Milchleistung, Melkverfahren und Bestandsgrösse. Tierärztl. Umschau.* 39, 8, 676-681. p.
167. MARCHAND, D. (1995): *Somatic cell counts and genetics. Do they go hand in hand? Producteur-de-Lait-Quebecois.* 15: 11, 7-8, 10, - Kanada.
168. MARKUS G. (1993): *Hívják a szakembert. Magyar Mezőgazdaság,* 23. 10. p.
169. MARKUS G. (1994): *Egy tőgyegészségügyi szaktanácsadó tapasztalatai. Holstein Magazin,* 12. 82-85. p.
170. MARKUS G. (1995): *A fertőző és környezeti baktériumok által okozott tőgygyulladás. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás, Debrecen, DATE.*
171. MARKUS G. (2000): *A szárazonálló periódus jelentősége a tőgygyulladás megelőzésében. Holstein Magazin,* VIII. 2. 31-32. p.
172. MARKUS G. (2001): *Tőgyegészségügyi tennivalók. Szent György-napi AGRÁREXPO, Pápa 2001. 04. 20-22.*
173. McDANIEL, B. T. (1986): *A tejtípusú szarvasmarha tenyésztési programja. ÁGOK, Budapest.* 22-45. p.

174. McDANIEL, B.T. (1984): *Progeny testing for disease resistance and stayability. In: Progeny testing methods in dairy cattle. Bulletin of IDF/EAAP Symp., Prauge. 173-176. p.*
175. McGUIRK, B. (1992): *Prospects of breeding for improved resistance to mastitis. Proc. British Mastitis Conf., 3-8. p.*
176. MERCK, C.C. – RAACH, C. – KRETSCHER, F.J. (1973): *Über den Einfluss des Laktationsstadiums auf den Milchzellgehalt. Milchwissenschaft, 28, 769-774. p.*
177. MERÉNYI I. – WÁGNER A. – KOVÁCS I. (1987): *A tej szomatikus sejt tartalma. Magyar Mezőgazdaság, 20. 21.*
178. MERÉNYI I. – WÁGNER A. (1989): *Állattenyésztés és Takarmányozás. 38. 1. 31-45. p.*
179. MERÉNYI I. (1999): *A minőségi tejtermelés követelményei. Kistermelők Lapja, 5. 8-9. p.*
180. MÉSZÁROS GY. (1999): *Szaktanácsadás kisüzemi tejtermelőknek. Kistermelők Lapja. 7. 10. p.*
181. MÉSZÁROS GY. (1999): *Személyes közlés. Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., Gödöllő.*
182. MÉSZÁROS M. (1996): *Egyetemi előadás. PATE Mosonmagyaróvár.*
183. MÉSZÁROS M. (1998): *Tejtermelésünk genetikai alapjai, eredményeink feladataink. A tejminőség időszerű kérdései az EU csatlakozásunk előtt. II. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely (Ápr. 9.)*
184. METZ, J.H.M. – IPEMA, A.H. (1993): *Consequences of automatic milking for the production. Behaviour and health of cows. 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP, Aarhus, Denmark.*
185. MILE S. (1995): *Az alapanyag minőségével szemben támasztott követelmények a HAJDÚTEJ Rt.-nél. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás, Debrecen, DATE.*
186. MILLER, R.H. (1984): *Traits for sire selection related to udder health and management. J. Dairy Sci., 459-471. p.*
187. MOCHRIE, D.R. – MONROE, J.R. (1978): *Fossomatic Method of Somatic cell Counting in Milk: Collaborative Study. J. Assoc. Anal. Chem. 61 (4) 779-784. p.*

188. MOLNÁR J. – KISZA J. – SAWNAT, N. – JOHAI A. – TOKAJI I. – MOLNÁR A. (1983): *Eltérő genotípusú szarvasmarhák tőgygyulladásának gyakorisága. Nemzetközi konferencia a tőgygyulladás elleni védekezésről és a tej higiénikus termeléséről. Összefoglalók. 72. Kaposvár.*
189. MONARDES, H.G. – CUE, R.I. – HAYES, J.F. (1990): *J. Dairy Sci.*, 73. 1337-1342. p.
190. MONARDES, H.G. – HAYES, J.F. (1985): *Genetic and phenotypic statistics of lactation cell count in different lactations of Holstein cows. J. Dairy Sci.*, 68, 7, 1449-1455. p.
191. NAGASHIMA, M. (1995): *Effects of a vitamin AD3E premix of the water soluble granule type on somatic cell counts in the milk of dairy cows. Journal-of-Veterinary-Medicine.* – Japán.
192. NAGY T. – SUPP GY. (1998): *A kisüzemi tehéntartás és a vidékfejlesztés technikai összefüggései. VI. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös.*
193. NATZKE, R.P. – EVERETT, R.W. – POSTLE, D.S. (1972): *Normal milk somatic cell counts. J. Milk Food Technol.*, 35, 1, 261. p.
194. NELSON, P. – NICKERSON, S. (1986): *Minőségi tejtermelés és masztitisz. Louisiana Állami Egyetem, Mezőgazdasági Központ, Louisiana Mezőgazdasági Kísérleti Állomás.*
195. NÉMETH B. (1984): *A tőgygyulladás elleni küzdelem. Tartási körülmények hatása a tőgygyulladás gyakoriságára. Taurina Híradó, 4. 19-29. p.*
196. NG-KWAI-HANG, K.F. – HAYNES, J.F. – MOXLEY, J.E. – MONARDES, H.G. (1982): *Environmental influences on protein content and composition of bovine milk. J. Dairy Sci.*, 65, 10, 1993-1998. p.
197. NOORLANDER, D.O. – DAHL, J. – GRAY, D. (1973): *Mechanics and production of quality milk. Orem, Utah, USA, 380. p.*
198. NOORLANDER, D.O. (1973): *Bovine mastitis is a man-made problem. Orem, Utah, USA, 333. p.*
199. O'CALLAGHAN, E. (1993): *Vet. Surg.*, 15. 7-8, 24-25. p.
200. OSTERAS, O. (1992): *Milking practices and udder health in dairy herds. 43<sup>rd</sup> Ann. Meeting of the EAAP, Madrid, Spain.*

201. *OSTERGARD, V. (1980): The economic importance of cattle diseases. Ugeskrift for Jordburg, 823-828. p.*
202. *ÖLLÖS CS. (1996): Egy rendezvénysorozat margójára. Holstein Magazin 4. 1. 126-129. p.*
203. *PAULISINECZ J. (2001): A SAC tőgygyulladást előjelző készülékről szerzett tapasztalataim. Holstein Magazin, IX. 2. 33-34. p.*
204. *PELIZAUS, W. (1976): Zur Mastitissituation in Milchviehbeständen. Vet. Med. Diss. Hannover.*
205. *PHILIPSSON, J. – RAL, G. – BERGLUND, B. (1993): SCC as a selection criterion for mastitis resistance. 44<sup>th</sup> Ann. Meeting of the EAAP.*
206. *PICHLER, O. (1981): Über den Einfluss von Umweltfaktoren auf die Mastitisfrequenz in Kuhherden mit erhöhten Bestandszellzahlen im Bereich des Eutergesundheitsdienstes Kempten. Diss. Hohenheim.*
207. *POPOVICS L. (1995): A tőgyegészségügy jelentősége a minőségi tejtermelésben. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás. Debrecen, DATE.*
208. *POPOVICS L. (2001): A tőgybimbó fertőtlenítése. Magyar Állattenyésztők Lapja. XXIX. 7. 12. p.*
209. *PUCHAJDA, Z. (1993): The effect of consecutive lactations on the occurrence of mastitis. 44<sup>th</sup> Meeting of the EAAP Aarhus – Denmark.*
210. *PYÖRALA, S. (1992): A masztitisz klinikai aspektusai, diagnózisa és terápiája. Budapest. ÁOE.*
211. *RABOLD, K. – GRIMM, H. – MELLINGER, T. – STROMMEIER, W. (1985): Über Einflüsse von Zitzengummis auf Melkbarkeit und Eutergesundheit. Milchpraxis, 23, 2, 56-59. p.*
212. *RABOLD, K. (1983): Zum Einfluss von Haltungsfaktoren auf die Häufigkeit von Eutererkrankungen in Milchviehherden. Der Tierzüchter, 35, 2, 52-54. p.*
213. *REGIUSNÉ, MŐCSÉNYI Á. (1998): A tejelő tehének cinkellátásának jelentősége. Holstein Magazin, VI. 2. 55-57.p.*
214. *RENNER, E. – KOSMACK, U. (1976): Genetische Aspekte zum Auftreten von Sekretionsstörungen beim Rind. Züchtungskunde, 48, 1, 10-21. p.*

215. ROLAND M. (1995): *Ásványi proteinádok hatása a szarvasmarhák teljesítményére és szaporaságára. Nemzetközi Tejtermelési Tanácskozás. Debrecen DATE.*
216. RÜEGSEGGER, A. (1990): *Bericht über die Ergebnisse der Melkbarkeitsprüfungen beim Simmentaler Flechvieh. No. 7, 74-81. p.*
217. RYNIWICZ, Z. (1980): *In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIWICZ, Z. (ed.) (1980): Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. Proc. Int. Conf., Jablona-Poland. 285-303. p. és 304-319. p.*
218. SALONIEMIE, H. (1980): *Udder diseases in dairy cows – field observations on incidence somatic and environmental factors, and control J. Scien. Agric. Soc. Finnl., 52, 85-183. p.*
219. SALSBERG, E. – MEEK, A.H. – MARTIN, S.W. (1985): *Somatic cell counts Associated factors and relationship to production. Can. J. Comp. Med. Ottawa, Ont., 48. 3. 251-257. p.*
220. SANDHOLM, M. – MATTILA, T. (1985): *Merits of different indirect tests in mastitis detection (cell counting, NAGasc, DSA, antrypsin). Kieler Milchw. Forschungsber. 37 (4) 334-339. p.*
221. SANDHOLM, M. (1995): *The bovine udder and mastitis. University of Helsinki.*
222. SCHMIDT J. (1998): *A takarmányozás hatása a tej összetételére. A tejminőség időszerű kérdései az EU csatlakozásunk előtt. II. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely (Ápr. 9.)*
223. SCHMIDT-MADSEN, P. (1975): *Fluoro-opto-electronic cell-counting of milk. J. Dairy Res. 42. 227-239. p.*
224. SCHUKKEN, Y.H. – GROMMERS, F.J. – van de GEER, D. – BRAND, A. (1989): *Vet. Rec., 125. 60-63. p.*
225. SCHUTZ, M.M. – POWELL, R.L. (1993): *Genetic evaluation for Somatic Cell Score Proc. of the Open Session of the Interbull Ann. Meeting, Aarhus – Denmark.*
226. SEELEMANN, M. (1964): *Zur Erfassung der subklinischen Rindermastitis durch die automatisierte Laktosegehaltsbestimmung von Einzelgemelken. Diss. München.*

227. SENFT, B. (1980): In: BASSALIK-CHABIELSKA, L. – RYNIWICZ, Z. (ed.) (1980): *Resistant factors and genetic aspects of mastitis control. Proc. Int. Conf., Jablona-Poland.*
228. SHOOK, G.E. – SCHUTZ, M.M. (1994): *Selection on somatic cell score to improve resistance to mastitis in the United States. Journal-of-Dairy-Science, 77: 2, 648-658; 42. ref., - Egyesült Államok.*
229. SHOOK, G.E. (1985): *Genetic improvement in mastitis resistance through selection against somatic cell count. Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber., 37, 501-505. p.*
230. SINGH, S.K. – PANDEY, H.S. – SUMAN, C.L. – SEXANA, M.M. (1997): *Milkability and milk flow rate in relation to udder and teat shapes of crossbreed cows. Indian Journal of Animal Production and Management. 10:1, 13-18. p.*
231. SMIT, H. – WICKHAM, B.W. (1986): *Prediction of changes in SCC due to culling and selection, 46<sup>th</sup> Ann. Conf. of New Zealand Society of An. Prod. a SOMOS Z. (1987): A tögy morfológiai jellemzői és a masztitisz közötti kapcsolat. Szakmérnöki dolgozat. Gödöllő, 38. p.*
232. SMITH, K.L. – HOGAN, J.S. – TODHUNTER, D.A. – WEISS W.P. (1993b): *Soum.-Eläinlääkehti Finsk Vet. tidskr. 99. 9. 569-572. p. 574-576. p.*
233. SMITH, K.L. – HOGAN, J.S. – TODHUNTER, D.A. (1993a): *Management strategies to control coliform mastitis. Proc. of Coliform Mastitis Symp., College of Veterinary Medicine, Washington State University, USA, 41-45. p.*
234. SOBAR, B. – KAVCIC, S. – KASTELIC, D. – MIKLIC, M. (1994): *The relationship between milk yield, milkability and mastitis. Mljekarstvo. 44:2, 141-146. p.*
235. SOMOS Z. (1987): *A tögy morfológiai jellemzői és a masztitisz közötti kapcsolat. Szakmérnöki diplomadolgozat. GATE, 38. p.*
236. SONNTAG, S. – JOHST, F. (1974): *Standardisierte bakteriologische und zytologische Untersuchungen der Rohmilch mit Hilfe elektronischer Partikelzähler. Milchwirtsch.-Milchpraxis 16 (1) 5-9. p.*
237. SPAIN, J. (1993): *Tissue integrity: a key defense against mastitis infection: the role of zincproteins and a theory for mode of action. Proc. of Alltech's 9<sup>th</sup> Ann. Symp., 53-60. p.*



238. SPILLMANN, H. (1975): *Einzelne Kriterien zur Bezählung der Milch nach Qualitätsmerkmalen und ihre Überprüfung im Grossversuch*. Diss. Zürich.
239. SÜPEK Z. – BEDŐ S. – SZŰCS E. (1993): *A tőgygyulladás néhány összefüggésének vizsgálata nagyüzemi tehénállományban. Állattenyésztés és Takarmányozás*. 42. 5. 393-406. p.
240. SYRSTAD, O. – RON, J. – WIGGEN, J. (1979): *Factors affecting cell counts in milk from individual cows*. *Nord. Med. Vet.*, 31, 114-121. p.
241. SZAJKÓ L. – KÓSA L. (1971): *Állattenyésztés*. 20. 1. 31-39. p.
242. SZAKÁLY S. – UNGER A. (1998): *Minőségfejlesztés a magyar tejgazdaságban. „AGRO-21” füzetek 21. 52-61. p.*
243. SZAKÁLY S. (1966): *A Whiteside-próba alkalmazása a tehenek tőgygyulladásának felismerésére és a szekréción hibájú (masztitisz) tej szelektálására*. TVT-TEA Budapest.
244. SZAKÁLY S. (1997): *A tejtermékek táplálkozási, egészségügyi szerepéről*. *Holstein Magazin*, 5. 2. 31-32. p.
245. SZAKÁLY S. (1999): *A tejgazdaság időszerű gazdasági és minőségügyi kérdései. A minőség időszerű kérdései a tejgazdaságban. III. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely. (Ápr. 8.)*
246. TAKÁTSY T. (1991): *Tőgyegészség-megőrző és masztitisz elleni prevenció program*. PATE Szaktanácsok, Kaposvár, 1-2. 21-24. p.
247. TAVERNA, M.A. – CALVINHO, L.F. – VITULICH, C.A. – QUAINO, O.R. – CANAVESIO, V.R.G. (1993): *Influencia del estado de infeccion mammaria, del numero y momento de la lactancia sobre el recuento de celulas somaticas en leche individual de vacas*. *Veterinaria-Argentina*, 10: 92, 114-121; 24. ref., - Argentina.
248. THOMAS, C.L. – VINSON, W.E. – PEARSON, R.E. (1984): *J. Dairy Sci.*, 67. 1281-1292. p.
249. THOMSON, N.A. – BARNES, M.L. (1993): *Effect of distance walked on dairy production and milk quality*. *Proceedings-of-the-New-Zealand-Society-of-Animal-Production*. 53: 69-72; ref., - Új Zéland.

250. TOLLE, A. (1976): *Grundlagen der Mastitisbekämpfung Vortrag anlässlich der I. Symposiums der Fachgruppe Milchhygiene der DNG mit dem Thema „Subklinische Mastitis“ am 14. 09. 1976 in Garmisch-Partenkirchen.*
251. TÓTH L. – BAK J. (1994): *Gépi fejés. Pulsung BT – Mezőgazda. Budapest, 224. p.*
252. TÓTH L. (1983): *A holstein-fríz tehénállományok gépi fejésének alapvető műszaki és biológiai szempontjai. In: A tejtermelő ÁG-ok szarvasmarha-tenyésztési tanácskozása. ÁGOK-Agroinform, Budapest, 126-129. p.*
253. TÓTH L. (1998): *Fejéstechnika és tejminőség. A tejminőség időszerű kérdései az EU csatlakozásunk előtt. II. Tejtermelési tanácskozás. (Ápr. 9.)*
254. TÓRÓS I. (1980): *Feladataink a nagytermelő állományok reprodukciós és állategészségügyi helyzetének javításában. In: Az ÁG-ok szarvasmarha-tenyésztési tanácskozása. ÁGOK-Agroinform, Budapest, 72-74. p.*
255. TREDE, J. – KALM, E. (1986): *Nutzungsmöglichkeiten von Zellzahl Laktose und Melkbarkeit zur Verbesserung der Eutergesundheit Vortragstagung der DGfZ und GfT am 29/30. 9. Hannover.*
256. TSCHISCHKALE, R. (1992): *Einflüsse von nichtinfectiosen Ursachen auf den Zellgehalt von Kuhen. Milch-Praxis, 30:4, 178, 180-182. – Németország.*
257. UNGER A. – BABELLA GY. (1983): *A nagyüzemi tejtermelő szarvasmarha telepeken végzett tejtermelési higiéniai vizsgálatok eredményei. MTA Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet Tudományos Kollokviuma, Budapest.*
258. UNGER A. – BABELLA GY. (1990): *Qualitätsbewertung der Rohmilch in der Republic Ungarn – Ergebnisse und Probleme. Milchwforsch. Milchpraxis, 10-12. p.*
259. UNGER A. (1993): *Tejtermelési és tejhigiéniai ismeretek. Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet kiadványa. Mosonmagyaróvár.*
260. UNGER A. (1996): *A nyers tej korszerű minősítésének tudományos megalapozása, gyakorlati bevezetése és a minőség alakulása Magyarországon. Egyetemi doktori értekezés. Pannon ATE. Mosonmagyaróvár.*
261. UNGER A. (1998 a): *A magyar tejgazdaság fejlesztésének alternatívái. Tejgazdaság, LVIII. 2. 1-5. p.*

262. UNGER A. (1998 b): *A tejminőség Magyarországon az EU csatlakozásunk előtt. A tejminőség időszerű kérdései az EU csatlakozásunk előtt. II. Tejtermelési tanácskozás. Keszthely (Ápr. 9.)*
263. UNGER A. (1998 c): *MTA Állatorvostudományi Bizottságának és Állatnemesítési, Állattenyésztési, Takarmányozási Bizottságának együttes, kihelyezett munkabizottságának ülésén elhangzott vita anyaga. Gödöllő, (Okt. 21.).*
264. VÁGI J. (1998): *Újabb mutatószámok a tejtermelő szarvasmarha állományok tőgyegészségügyi állapotának javításához. Holstein Magazin, VI. 3. 52-53. p.*
265. VÁGI J. (2000): *A fejhetőség vizsgálatok újabb módszerei. Holstein Magazin, VIII. 1. 26-28.p.*
266. VARGA G. (1991): *Nagyobb figyelmet a higiénikus tejtermelésre. Kistermelők Lapja. 11. 9. p.*
267. VECHT, U. – SHOOK, G.E. – POLITIEK, R.D. – GROTENHUIS, G. (1983): *Az első és második laktációban termelő nőivarú egyedek szomatikus sejtszáma alapján történő bika-szelekció. Nemzetközi konferencia a tőgygyulladás elleni védekezésről és a tej higiénikus termeléséről. Összefoglalók, 64-65. Kaposvár.*
268. VÉGH I. – CSIFFÓ GY. (1999): *Érdemes-e foglalkozni a tehéncsaládokkal? Holstein Magazin, VII. 3. 34-35. p.*
269. VUCSETA Á. (1999): *Mikroelemek szerepe a tejelő tehenek takarmányozásában. Holstein Magazin, VII. 4. 36-38.p.*
270. WILKENS, K. (1968): *Untersuchungen über prädisponierende Faktoren für die Entstehung von Sekretionsstörungen in einer Rinderherde. Diss. Hannover.*
271. WILSON, C.D. – RICHARDS, M.S. (1980): *A survey of mastitis in British dairy herds. Vet. Rec. 106, 431-435. p.*
272. WOLFF, J. (1983): *Felkészülés a csíraszegény tej termelésére. Taurina Kiadó, 12. 3. 25-31. p.*
273. WORNSTORFF, H. (1986): *Melktechnik, Alles über Melken, Milch und Melkmaschinen. Top Agrar Extra.*
274. YOSAI, T. (1980). *An analysis of factors affecting the development of mastitis in cows. Milchwissensch., 38, 422.*

275. ZEIDLER, H. – TOLLE, A. – REICHMUTH, J. (1969): Über die Beziehungen des Zellgehaltes der Sammelmilch zur Mastitissituation in Herkunftsbestand. *Archiv Lebensmittelhygiene*, 20, 193-202. p.
276. ZILLICH P. (1973): A részecskeszámolás alkalmazása az állategészségügyben. *Medicor News* 2. 16-26. p.

### **Egyéb irodalom**

- Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. (2002): Partner –Tájékoztató HÍRLEVÉL, 2002/3.*
- Current concepts of bovine mastitis (1987): The National Mastitis Council, USA, 44. p.*
- Environmental influences on bovine mastitis. IDF Bulletin, (1987) No. 217.*
- IDF Standard 148/1991: Enumeration of somatic cells.*
- MSZ 190/1983: A nyers tej szomatikus sejtszámának meghatározása.*
- MSZ 6801/2-86: A szarvasmarha törzskönyvezése. A tejtermelés vizsgálata.*
- MTKI Kft. (1996): Nyerstej minőségi szabványok*
- MTKI Kft. (1999): Éves összesítők a felvásárolt tej minőségéből*
- MTK Kft. (2002): Éves összesítők a felvásárolt tej minőségéből*
- OHTF (1997): Tájékoztató valamennyi tejtermelő gazdasági, tejfeldolgozó, érdekképviseleti szervezet részére. Országos Hús- és Tejjellenőrzési Főfelügyelet Kiadványa.*
- OMMI (1997): Országos Szarvasmarha adatbázis. 1997. 04. 15.*
- Somatic cell count. FIL-IDF A-Doc. 170/1994.*

## 8. MELLÉKLETEK

### 1. melléklet

#### A nyers tejjel szemben támasztott minőségi követelmények az 1984-1989. években

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények, minőségi osztályok szerint			
	1	2A	2B	3
2. Érzékszervi tulajdonságok Külső  Szag Íz	Fehér v. sárgásfehér színű, egynemű, látható elválástól mentes, a felfölözött zsírréteg elosztható. Jellegzetes, idegen szagtól mentes. Jellegzetes, édeskés, telt, idegen íztől mentes.			
3. Kémiai és fizikai tulajdonságok Tejalkotórészek Zsírmentes sz.a. Sűrűség Fagyáspont Refrakciós szám	a természetes összetételnek megfelelő legalább 8,5 g/100 cm <sup>3</sup> 1,029 – 1,034 g/cm <sup>3</sup> legalább –0,530 °C legalább 38 (Ackermann szerint)			
4. Higiéniai tulajdonságok Savfok Tisztasági fokozat Összcsíraszám/cm <sup>3</sup>  Szomatikus sejtszám/cm <sup>3</sup> * Erdejést gátló tejidegen anyagok Gümőkórmentesség	6,0 – 7,2 SH°			
	I.	I.	I.	II.
	<500.000	500.001- 1.500.000	1.500.001- 3.000.000	>3.000.000
	<500.000	500.001 - 1.000.000		> 1.000.000
	nem mutathatók ki (<0,004 I.E. Pen./cm <sup>3</sup> )			
	Gümőkór mentes			Tuberkulin pozitív, de nem beteg
tehéntől, ill. tehénállománytól származó tej				

\*Árkonzekvencia nélkül

Forrás: MTKI Kft. (1996)

## 2. táblázat

**A nyers tejjel szemben támasztott minőségi követelmények  
az 1990. évben**

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények, minőségi osztályok szerint			
	Extra	1	2	3
1. Érzékszervi tulajdonságok Külső  Szag Íz	Fehér v. sárgásfehér színű, egynemű, látható elváltozástól mentes, a felfölözött zsírréteg eloszlatható. Jellegzetes, idegen szagtól mentes. Jellegzetes, édeskés, telt, idegen íztől mentes.			
2. Kémiai és fizikai tulajdonságok Tejalkotórészek Zsírmentes sz.a. Sűrűség Fagyáspont Refrakciós szám	a természetes összetételnek megfelelő legalább 8,5 g/100 cm <sup>3</sup> 1,029 – 1,034 g/cm <sup>3</sup> legalább –0,530 °C legalább 38 (Ackermann szerint)			
3. Higiéniai tulajdonságok Savfok Tisztasági fokozat Összcsíraszám/cm <sup>3</sup>  Szomatikus sejtszám/cm <sup>3</sup> *  Erdejést gátló tejjidegen anyagok	6,0 – 7,2 SH°			
	I.	I.	I.	II.
	<100.000	100.001- 500.000	500.001- 1.000.000	>1.000.00 0
	<400.000	400.001 - 500.000	500.001- 700.000	700.001- 1.000.000
	nem mutathatók ki (<0,004 I.E. Pen./cm <sup>3</sup> )			

\*Arkonzekvencia nélkül

Forrás: MTKI Kft. (1996)

3. melléklet

**A nyers tej minőségével szemben támasztott követelmények\***

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények a minőségi osztályokon	
	Extra	I.
Savfok °SH	6,0 – 7,2	
PH-érték	6,60 – 6,75	
Fizikai tisztaság	I.	
Összesíraszám (Cfu/cm <sup>3</sup> )	≤100.000	100.001 – 300.000
Szomatikus sejtszám (sejt/cm <sup>3</sup> )	≤400.000	400.001 – 500.000
Gátlóanyag	Nem mutatható ki	
Staphylococcus aureus szám	5 mintából 3-ban 500 baktérium/cm <sup>3</sup> alatti és 2-ben 501-2000 baktérium/cm <sup>3</sup> közötti lehet	

*Forrás: UNGER (1998)*

*\*Bevezetése az EU-csatlakozás után várható.*

4. melléklet

**A nyers tej minőségével szemben támasztott követelmények \***

Minőségi jellemzők	Minőségi követelmények a minőségi osztályokon	
	Extra	I.
Savfok °SH	6,0 – 7,2	
PH-érték	6,60 – 6,75	
Fizikai tisztaság	I.	
Összesíraszám (Cfu/cm <sup>3</sup> )	≤50.000	50.001 – 100.000
Szomatikus sejtszám (sejt/cm <sup>3</sup> )	≤250.000	250.001 – 400.000
Gátlóanyag	Nem mutatható ki	
Staphylococcus aureus szám	5 mintából 3-ban 500 baktérium/cm <sup>3</sup> alatti és 2-ben 501-2000 baktérium/cm <sup>3</sup> közötti lehet	

*Forrás: UNGER (1998)*

*\*Bevezetése az EU- csatlakozás után várható.*

**I. sz. ÉRTÉKELŐ LAP**  
**a nyers tej szomatikus sejtszámát befolyásoló tényezők vizsgálatára**

A vizsgálat alapelemei		A vizsgálat értékelése
1.	a fejt tehénlétszám	>100, 100-300, 300-500, 500<
2.	általános állat- és tőgyhigiénia	rossz, közepes, jó
3.	a fejések száma	1x, 2x, 3x
4.	a fajta	mt., hf., hfx, egyéb
5.	a tartástechnológia	6 változat (1.-6. kód)
6.	a takarmányozástechnológia	4 változat (1.-4. kód)
7.	a fejéstechnológia	6 változat (1.-6. kód)
8.	a tőgyelőkészítés gyakorlata	6 változat (1.-6. kód)
9.	a fejési rend	4 változat (1.-4. kód)
10.	a szárazra állítás módja	1. drasztikus, 2. fokozatos
11.	a tőgykezelések gyakorlata	6 változat (1.-6. kód)
12.	a szomatikus sejtszám ellenőrzés	5 változat (1.-5. kód)
13.	a fejtőgumik cseréje	4 változat (1.-4. kód)
14.	a kollektor térfogata	1. >250cm <sup>3</sup> ; 2. 250cm <sup>3</sup> ; 3. 250 cm <sup>3</sup> <
15.	a fejtővákuum nagysága	1. > 50 KPa; 2. 50 KPa; 3. 50 KPa<
16.	a légszállító kapacitás	1. > 150 l/s; 2. 150-220 l/s; 3. 220 l/s <
17.	az ütemszám	1. > 52/s; 2. 52/s; 3. 52/s <
18.	az ütemarány	1. 50:50; 2. 60:40; 3. 70:30
19.	a fejtőberendezés karbantartása	1. eseti; 2. rendszeres
20.	a vizsgálat kiegészítő elemei	a befejés dátuma, időpontja laktációs stádium, laktációs szám tejmennyiség (kg) beltartalom (zsír-, fehérje %) szomatikus sejtszám (10 <sup>3</sup> /ml)



**II. sz. ÉRTÉKELŐ LAP**  
**a tejtermelő gazdaságok állategészségügyi, fejéstechnológiai**  
**és higiéniai helyzetének felmérésére**

<b>ALAPADATOK</b>	
<b>A tenyészet neve és címe</b>	
<b>Az állomány azonosító száma</b>	
<b>Az állatok száma: összes (db) ..... Fajtaegyedek (db) .....</b>	
<b>A felmérés ideje: ..... év ..... hó .....nap</b>	
<b>A felmérést végző személy neve, munkahelye, beosztása:</b>	
<b>I. ÁLTALÁNOS ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI HELYZET RÉSZLETES ÉRTÉKELÉS</b>	
Vizsgálati szempont	Értékelés
1. Az állatok azonosíthatók	igen – nem
2. Az állatok tiszták, ápoltak	1 – 5*
3. Az állatok TBC-mentesek	igen – nem
4. Brucellózis-mentesek	igen – nem
5. Tőgyek fizikai sérülésektől mentesek	igen – nem
6. Tejtermelés (minimum 2 liter/nap)	igen – nem
7. Az állományt állatorvos rendszeresen ellenőrzi	igen – nem
<b>II. TARTÁSI ÉS TAKARMÁNYOZÁSI KÖRÜLMÉNYEK</b>	
1. Az istállók tiszták és jó állagúak	1 – 5*
2. Az istállók megfelelően világosak, szellőzöttek	igen – nem
3. Almozás és a ktrirágzás rendszeres	igen – nem
4. Az alom mennyisége és állapota	1 – 5*
5. Az eltávolított trágya elkülönítése megfelelő	igen – nem
6. A falak és a padozat hatékonyan tisztíthatók	igen – nem
7. A tárgyalé elvezetése megfelelő	igen – nem
8. A csapadékvíz elvezetése megfelelő	igen – nem
9. Az állatok nyugodt pihenése biztosított	igen – nem
10. Az állatok ivóvíz ellátása megfelelő	igen – nem
11. A takarmányok összetételét és minőségét ellenőrzik	igen – nem
12. A maradék takarmányt eltávolítják	igen – nem
13. A rovarok és a rágcsálók elleni védekezés rendszeres	igen – nem

<b>III. A FEJŐHÁZ ÁLLAPOTA ÉS HIGIÉNIÁJA</b>	
1. Az épület megfelelően elkülönített	igen – nem
2. Az épület tiszta, jó állagú	1 – 5*
3. A falak és a padozat hatékonyan tisztítható	igen – nem
4. A folyadék elvezetése megoldott	igen – nem
5. A fejőházat minden fejés után takarítják	igen – nem
6. A tejjel érintkező felületek korrózió- és vegyszerállóak	igen – nem
7. A tejvezetékek felülete sima, lepedékmentes	igen – nem
8. A gumi alkatrészek felülete sima, lepedékmentes	igen – nem
9. A gumitömítések, toldások épek, tiszták	igen – nem
10. A fejőházat szakszervíz rendszeresen ellenőrzi	igen – nem
<b>IV. A FEJÉSI GYAKORLAT VIZSGÁLATA</b>	
1. A fejés alatt egyéb munkát végeznek-e?	igen – nem
2. A fejés előtt a tőgybimbókat tisztítják-e?	igen – nem
3. Az első tejsugarakat ellenőrzik-e?	igen – nem
4. Az első tejsugarakat próbacsészébe fejik-e?	igen – nem
5. A fejés végén a tőgybimbókat fertőtlenítik-e?	igen – nem
6. A tőgybeteg állatokat elkülönítik-e?	igen – nem
<b>V. AZ ALKALMAZOTT TISZTÍTÁSI TECHNOLÓGIA</b>	
1. Tisztítás-technológiai utasítással rendelkeznek	igen – nem
2. Megfelelő tisztító eszközökkel rendelkeznek	igen – nem
3. Megfelelő tisztító- és fertőtlenítő vegyszereket használnak	igen – nem
4. Minden fejés után végeznek tisztítást	igen – nem
5. Tisztító automatika működik-e?	igen – nem
6. A tisztítási idő legalább 15-20 perc	igen – nem
7. Az öblítési idő legalább 4-5 perc	igen – nem
8. A tisztításhoz használt víz ivóvíz-minőségű?	igen – nem
9. A víz minőséget kémiaiilag, bakteriológiai ellenőrzik	igen - nem
<b>VI. A SZEMÉLYI HIGIÉNYIA</b>	
1. A dolgozók üzemegészségügyi vizsgálaton résztvesznek	igen – nem
2. A dolgozók egészségügyi könyvvel rendelkeznek	igen – nem
3. „Fekete-fehér” öltözővel rendelkeznek	igen – nem
4. A munkaruhák minősége és állapota	1 – 5*
5. A rendszeres kéztisztítás és fertőtlenítés megoldott	igen – nem
6. A dolgozók keze sérülésektől mentes	igen – nem
7. Felszerelt elsősegélyládával rendelkeznek	igen - nem

<b>VII. A NYERS TEJ ELSŐDLEGES KEZELÉSE</b>	
A tejház egyéb helyiségektől megfelelően elkülönített	igen – nem
A tejház kizárólag a tej kezelésére szolgál	igen – nem
A helyiség tisztasága, állaga	1 – 5*
A helyiség szellőzése, világítása megfelelő	igen – nem
A falak és a padozat hatékonyan tisztítható	igen – nem
A tejet egyszer használatos eszközökkel szűrik	igen – nem
A tejet hányszor szűrik?	1 x; 2 x; 3 x
A tej hűtése megfelelő (4-5 °C)	igen – nem
A fejőházat minden fejés után tisztítják	igen – nem
A tisztított felületek tisztítás után cseppmentesek	igen – nem
A rovarokat és a rágcsálókat rendszeresen irtják	igen – nem
<b>VIII. A NYERS TEJ MINŐSÉGE ÉS A TERMELESELLENŐRZÉS</b>	
A tej minőségét laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőrzik	igen – nem
A nyers tej minősége az elmúlt évben (% EXTRA)	%
A nyers tej minősége az elmúlt évben (% I.o.)	%
Az elmúlt évben a tejből kimutattak-e antibiotikumot	igen – nem
A kezelt állatok tejét elkülönítik-e?	igen – nem
A kezelt állatok tejét vizsgálják-e?	igen – nem
Az állomány szomatikus sejtszámát ellenőrzik-e?	igen – nem
A szomatikus sejtszám adatokat felhasználják-e?	igen – nem
Tájékoztató vizsgálatokat végeznek-e?	igen - nem