

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI

Magyarországon az 1950-es évek második felében kezdődtek meg – a gépi fejés terjedésével párhuzamosan – a fejhetőség-vizsgálatok módszerének kidolgozására irányuló kutatások. Ezek eredményeire alapozva került hazánkban hivatalosan bevezetésre az 1970-es évek elején a műszeres gépi fejhetőség-vizsgálat. A szarvasmarha szelekciós rendszerbe történt beépítés után az Országos Állattenyésztési Felügyelőség és jogutódjainak szakemberei végezték a vizsgálatokat az erre a célra egységesített *Elfa-Impulsa M. 901/1* típusú *tőgynegyed fejőgéppel*. Az ebben az időszakban megkezdődött fajtaváltás következtében a szelekciós célú felhasználás mellett a tenyésztők objektív adatokhoz jutottak a holstein-fríz x magyartarka fajtaátalakító keresztezés különböző generációiba tartozó állományok fejhetőségéről is. A tenyésztésirányítás átszervezése miatt a műszeres fejhetőség-vizsgálatok az 1980-as évek elején megszűntek, s gyakorlatilag ez idő óta a hazai tejelő- és kettőshasznosítású szarvasmarha állomány e fontos értékmérő tulajdonságáról nem rendelkezünk objektív számszerű adatokkal.

Hazánkban hosszú szünet után a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének munkatársai dolgozták ki és építették be a fajta szelekciós rendszerébe a fejhetőség-vizsgálatok végrehajtását, amelyek a szükséges technikai eszközök beszerzése után 2000. év augusztusában kezdődtek el. A módszertani megalapozásban és a mérések gyakorlati kivitelezésében a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Szarvasmarha-tenyésztési Tanszéke is aktív szerepet vállalt.

A Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Szarvasmarha-tenyésztési Tanszéke és a hallei Martin-Luther Egyetem Állattenyésztési Intézete között létrejött intézményközi kutatási projekt keretében megkezdődtek azok a vizsgálatok, amelyek a tőgy anatómiai felépítése és a fejhetőségi paraméterek, valamint a tőgy egészségi állapota közötti összefüggések alakulását hivatottak feltárni.

2. A VIZSGÁLATOK ANYAGA, MÓDSZERE

2.1. A fejhetőség-vizsgálatok anyaga és módszere

A fejhetőségi paraméterek meghatározását a magyartarka tenyészbika előállító tenyészetekben 14, a rutinszerű tejtermelés ellenőrzésre kifejlesztett elektronikus tejmérővel (*Lacto Corder-WMB AG., ICAR által elfogadott, 2003.*) végeztük. A készülék lehetővé teszi a fejhetőségi mutatószámok és a tej fizikai paramétereinek (elektromos vezetőképesség) egyidejű rögzítése mellett a tejleadási görbék regisztrálását is.

A tejmérő a főfejési időt a 0,20 kg/perc tejfolyás elérésétől addig számolja, amíg a tejleadás intenzitása a 0,20 kg/perc értékre lecsökken. A 0,20 kg/perc alatti tejfolyás után leadott tejmennyiséget a tejmérő a gépi utófejés során kinyert tejmennyiségként adja meg, időtartamát pedig a gépi utófejés hosszában határozza meg. A készülék 0,7 másodpercenként regisztrálja a tejmennyiséget, majd négy mérés átlagát 2,8 másodpercenként raktározza, amely eredmények alkotják a tejfolyási görbe pontjait.

A vizsgálatok során a tejfolyási görbék rögzítése mellett az alábbi fejhetőségi paraméterek kerültek meghatározásra:

- TM: tejmennyiség (kg)
- MFS: maximális fejési sebesség (kg/perc)
- ÁFS: átlagos fejési sebesség (kg/perc)
- tFF: a főfejési szakasz hossza (perc)
- tPL: az egyenletes tejszállási szakasz hossza (perc)
- tLSZ: a leszálló szakasz hossza (perc)

A vizsgálatokat hat üzemben 1466 első és többlaktációs magyartarka tehéneken végeztük el. A fenti létszámból 599 olyan egyed volt, amely a mérések végrehajtásakor a laktáció 50-180. napja között termelt.

Az 599 egyedből 186 elsőborjas és 413 többlaktációs tehén volt. A fejhetőségi alapparaméterek (átlag, szórás) és a fejhetőségi paraméterek közötti összefüggés-vizsgálatok során az egyszer, illetve a többször ellet tehéneket külön-külön értékeltük.

A laktáció számának a fejhetőségi paraméterekre gyakorolt hatásának vizsgálata során csak a laktáció 50-180. napja között termelő, 599 első és többlaktációs tehén adatait vettük figyelembe.

A reggel és este mért fejhetőségi paraméterek közötti összefüggés-vizsgálatok során a 478 tehén képezte a vizsgálatok alapját.

A fejhetőség-vizsgálatok során a fejhetőségi mutatószámok rögzítésén túlmenően az elegytej szomatikus sejtszám mennyiségének meghatározása céljából a laktáció 50-180. napja között termelő 599 egyedről a *Lacto Corder* tejmérő beépített mintavevő egységével reprezentatív tejmintát vettünk. A laboratóriumi feldolgozás után megkapott egyedi szomatikus sejtszám értékeket a statisztikai feldolgozás érdekében 10-es alapú logaritmusra transzformáltuk. Az így kapott eredmények képezték az alapját a fejhetőségi paraméterek és a tőgy egészségi állapota közötti kapcsolatok feltárásához.

A laktáció stádiumának a fejhetőségi mutatószámokra gyakorolt hatásának vizsgálatokhoz az összes, 1466 első és többlaktációs tehén adata képezte az értékelés alapját. A laktációt 60 naponként 6 csoportra osztottuk fel. Az így kialakított csoportokba soroltuk be az egyedeket a laktációs stádium figyelembe vételével.

2.2. Az ultrahangos tőgymorfológiai vizsgálatok anyaga és módszere

Az ultrahangos vizsgálatokat a bonyhádi Pannónia Mezőgazdasági Rt. kakasdi tehenészeti telepén végeztük.

A kísérletekbe 72 magyartarka tehenet vontunk be, amelyek valamennyi tőgyegyedéről (tőgybimbójáról) az alábbi időpontokban készítettünk felvételeket:

- a fejés előtt közvetlenül (a fejkelyhek felhelyezése előtt)
- a fejés után közvetlenül (a fejkelyhek levétele után)
- a fejés után 1 óra elteltével
- a fejés után 2 óra elteltével.

Az ultrahangos felvételeket egy *Hitachi Oculus 9100 típusú*, speciális 10 MHz-en működő ultrahangfejjel rendelkező készülékkel készítettük. A felvételezés során a tőgybimbókat 37-38 °C-os vízfürdőbe helyeztük. A rögzített képek kiértékelését a *Nikon*

Lucia M programmal végeztük, amelyek során a tőgybimbóvég területét, a záróizom területét és a tőgybimbó-csatorna (ductus papillaris) hosszát határoztuk meg.

Az ultrahangos méréseket követően a kísérleti állatok fejhetőségi mutatóit is megállapítottuk *Lacto Corder* típusú elektronikus tejmérővel.

2.3. Az adatok statisztikai értékelése

A statisztikai kiértékelést az *SPSS for Windows 9.0* programcsomag segítségével végeztük.

A minták normál eloszlásáról (normalitás-vizsgálat) a „*Shapiro-Wilk*” – *féle* teszttel győződünk meg. Kettőnél több minta átlagának összehasonlítására varianciaanalízist – *One-Way Anova* – végeztünk, ahol szignifikáns különbség esetén az *LSD-teszt* felhasználása segített a szignifikáns eltérést okozó átlagérték meghatározásához.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A fejhetőség-vizsgálat

Az *elsőborjas tehenek* (n=186) fejhetőségi paramétereit az **1. táblázatban** foglaltuk össze.

Az adatokból látható, hogy az átlagos fejési sebesség 1,78 kg/perc, ami a tenyészcélban is megfogalmazott kívánatos értéktől (2,00 kg/perc) elmarad, ugyanakkor a korábbi hazai vizsgálatok eredményeihez képest jelentős javulást, a külföldi hegyitarka fajtaváltozatokon megállapított átlagos fejési sebességgel pedig megegyező értéket mutat.

Figyelemre méltó azonban mind az átlagos, mind a maximális fejési sebesség szórása, amelyek jelentős mértékű heterogenitásra utalnak.

Tőgyegészségügyi szempontból kedvezőnek mondható viszont a maximális fejési sebesség átlagos értéke (2,62 kg/perc), amely csupán 0,80 kg/perc-cel haladta meg az átlagos fejési sebességet.

1. táblázat: Az *elsőborjas tehenek* fejhetőségi mutatószámainak alakulása

Paraméter	n	átlag	szórás
Tejmennyiség (kg)	186	8,78	2,31
Maximális fejési sebesség (kg/perc)	186	2,62	0,75
Átlagos fejési sebesség (kg/perc)	186	1,78	0,44
A főfejés hossza (perc)	186	4,91	1,45
Az egyenletes tejleadási szakasz hossza (perc)	186	2,22	1,44
A leszálló szakasz hossza (perc)	186	1,94	0,93

A tejfolyási görbe lefutását jellemző időparamétereket elemezve kitűnik, hogy az egyenletes tejleadási és a leszálló szakasz időtartama közel azonos (2,22, illetve 1,94 perc). Bár az egyenletes és a leszálló tejleadási szakasz időtartamának aránya ideális esetben 2:1 – ez eredményezné az ideálisnak tartott ún. „doboz” alakú tejfolyási görbét – mégis az eredmények alapján úgy tűnik a hegyitarka fajtaváltozatokra egy megközelítőleg azonos hosszúságú egyenletes tejleadási és leszálló szakasz a jellemző, ami a gépi utófejés szakszerű végrehajtásának fontosságára hívja fel a figyelmet.

A **2. táblázat** az általunk mért fejhetőségi paraméterek közötti összefüggések alakulását mutatja az *elsőborjas tehenek* esetében. Figyelemre méltó, hogy a kifejt tejmennyiség és az átlagos, illetve a maximális fejési sebesség között a korábbi szakirodalmi adatokkal, valamint **Naumann (2001)** vizsgálataival ellentétben, de **Vági (2002)** eredményeivel megegyezően csak közepes, illetve gyenge összefüggés ($r=0,35$ és $r=0,18$) tapasztalható.

A tejfolyási görbe lefutását leginkább jellemző időparaméterek közül a főfejés időtartama és az egyenletes, illetve a leszálló tejleadási szakasz hossza között szoros, $r=0,76$, illetve $r=0,50$ értékű szignifikáns ($P \leq 0,001$) összefüggést találtunk. Ugyanakkor a fejési sebesség (átlagos, maximális) a fent említett időparaméterekkel (főfejési idő, egyenletes tejleadási és a leszálló szakasz hossza) csupán közepes és gyenge negatív irányú kapcsolatot mutatott.

Módszertani szempontból feltétlenül figyelmet érdemel, hogy az átlagos és a maximális fejési sebesség között statisztikailag biztosított ($P \leq 0,001$) szoros ($r=0,84$) összefüggés áll fenn. A fejhetőség-vizsgálatok szempontjából ez viszont azt jelzi, hogy a szelekciós célból elegendő az átlagos fejési sebesség mérése és a tenyésztértékbecslés rendszerébe történő beépítése. Vizsgálatainkból arra a kérdésre is választ kívántunk kapni, hogy miképpen alakul, illetve módosul az összefüggés az előzőekben tárgyalt fejhetőségi paraméterek között a *többlaktációs tehenek* esetében. Megállapítható, hogy a kifejt tejmenyiség és az átlagos fejési sebesség között $r=0,36$ korrelációs együtthatóval a tárgyalt korcsoport nem mutat eltérést.

A tejfolyási görbe lefutását leginkább jellemző időparaméterek és a fejhetőségi mutatószámok közötti összefüggés nem mutat tudományos és gyakorlati szempontból értékelhető mértékű különbséget az életkor függvényében.

2. táblázat: A fejhetőségi paraméterek közötti összefüggések
(elsőborjas tehenek, $n=186$)

	tFF	tPL	tLSZ	MFS	ÁFS
TM	0,64***	0,48***	0,25***	0,18**	0,35***
tFF		0,76***	0,50***	-0,46***	-0,43***
tPL			-0,10	-0,57***	-0,31***
tLSZ				-0,06	-0,31***
MFS					0,84***

** $P \leq 0,01$
*** $P \leq 0,001$

TM=tejmennyiség (kg)

ÁFS=átlagos fejési sebesség (kg/perc)

MFS=maximális fejési sebesség (kg/perc)

tFF=a főfejés hossza (perc)

tPL=egyenletes tejleadási szakasz hossza (perc)

tLSZ=leszálló szakasz hossza (perc)

A fejhetőség-vizsgálat módszertani kidolgozása, valamint annak gyakorlati végrehajtásának szempontjából fontos kérdés annak felderítése, hogy milyen kapcsolat áll fenn az azonos napon reggel és este mért fejhetőségi paraméterek között.

A maximális fejési sebesség esetében a reggeli és esti fejéskor megállapított értékek között $r=0,86$, míg az átlagos fejési sebességet figyelembe véve szintén statisztikailag biztosított ($P \leq 0,001$) szoros ($r=0,80$) kapcsolat áll fenn.

A tejmenyiség esetében ez az érték kismértékben csökken ($r=0,77$), de a kapott összefüggés a tárgyalt értékmérő tulajdonság esetében is szoros. Az eredmény azzal magyarázható, hogy a hazai tejtermelő üzemek döntő többségében munkaszervezési okok miatt a reggeli és az esti fejés között kevesebb, mint 12 óra (általában 10 óra) telik el, így a délutáni fejéskor kevesebb tejet fejtünk a tehenektől.

A tejfolyási görbe lefutását leginkább jellemző időparaméterek közül a főfejés időtartama esetében tapasztaltuk szorosabb ($r=0,72$) kapcsolatot a délelőtti és a délutáni fejéskor megállapított értékek között.

Megállapítható tehát, hogy a reggeli és esti fejés során az egyedre kapott átlagos fejési sebesség értékek között statisztikailag igazolhatóan ($P \leq 0,001$) szoros kapcsolat áll fenn. Hasonló erősségű összefüggés kaptam a maximális fejési sebesség esetében is. A fent leírt fenotípusos összefüggések lehetővé teszik számunkra, hogy a fejhetőség-vizsgálatok során – a megbízhatóság számottevő csökkenése nélkül – napi egy méréssel állapítsuk meg az egyedre jellemző átlagos és maximális fejési sebességet.

A fejési sebességnek (átlagos és maximális) a tőgy egészségi állapotára gyakorolt hatásának vizsgálata számos kutatás alapjául szolgált, ugyanakkor a kapott eredmények és a belőlük levont tudományos megállapítások sok tekintetben ellentmondásosak. Ezért célul tűztük ki annak vizsgálatát, hogy a rendelkezésre álló korszerű elektronikus tejmérőkkel – amely a tejáramlás teljes folyamatát nyomon követi és emberi beavatkozás nélkül regisztrálja – megállapított fejhetőségi mutatószámok milyen kapcsolatot mutatnak a tőgyegészség indikátorának is tartott szomatikus sejtszámmal. A szomatikus sejtszám értékét a statisztikai feldolgozás érdekében 10-es alapú logaritmusra transzformáltuk.

A **3. táblázatból** megállapítható, hogy a szomatikus sejtszám 10-es alapú logaritmusával valamennyi fejhetőségi paraméterrel laza összefüggést mutat, de a kapott eredmények statisztikailag biztosítottak.

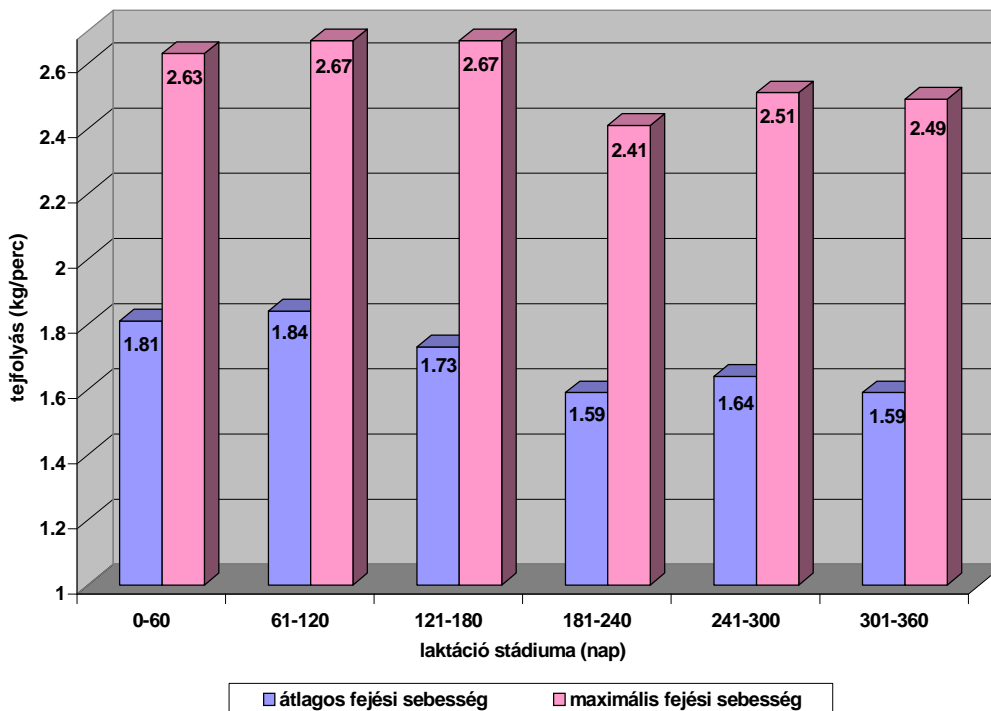
3. táblázat: *A fejhetőségi paraméterek és a szomatikus sejtszám közötti kapcsolat (n=599)*

Paraméter	log SCC	P-érték
Átlagos fejési sebesség (kg/perc)	- 0,27	$P \leq 0,01$
Maximális fejési sebesség (kg/perc)	- 0,23	$P \leq 0,01$
Főfejési idő (perc)	0,31	$P \leq 0,01$
Az egyenletes tejszámlálási szakasz hossza (perc)	0,22	$P \leq 0,01$
A leszálló szakasz hossza (perc)	0,15	$P \leq 0,05$

Módszertani kérdésként merül fel, hogy a laktáció mely időszakában kell elvégezni a fejhetőség-vizsgálatokat.

Az **1. ábra** jól szemlélteti, hogy a laktáció 180. napjáig rögzített átlagos és maximális fejési sebesség szignifikánsan ($P \leq 0,01$) eltér a 180. laktációs nap után mért értékektől.

A leírtakból következik, hogy a 180. nap előtt mért fejhetőségi paramétereket használjuk fel a tenyészállatok szelekciójában. A 180. nap után a laktációs tejtermelés csökken, ezzel párhuzamosan a fejhetőségi mutatószámokban is csökkenő tendencia figyelhető meg.



1. ábra: Az átlagos és a maximális fejési sebesség alakulása a laktáció stádiuma szerint

További metodikai kérdés, hányadik laktációban célszerű a fejhetőség-vizsgálatokat végrehajtani. Korábban hazánkban a műszeres fejhetőség-vizsgálatokat egyértelműen az első laktációban javasolták elvégezni a megbízható adatok nyérése érdekében mivel a laktációs szám emelkedésével a fenotípusban a környezet hatása nő a genotípussal szemben, ezért az idősebb korban észlelt mutatók kevésbé lesznek jellemzőek az egyedre, és öröklődhetőségük is csökken.

Az átlagos, valamint a maximális fejési sebesség alakulását a laktációs szám függvényében a **4. táblázat** mutatja be. Jól látható, hogy a tejleadás sebessége (átlagos és a maximális fejési sebesség) gyakorlatilag az ötödik laktációig alig változik, majd ezt követően szignifikánsan ($P \leq 0,01$) csökkenő tendenciát mutat. Ez esetünkben azt jelenti, hogy nemcsak az elsőborjas, hanem a többlaktációs teheneken mért fejhetőségi mutatószámok is felhasználhatók a tenyészbikák szelekciójában. Ezáltal növelhető a tenyészértékbecslésben figyelembevett adatok száma, ami a számított tenyészérték megbízhatósága szempontjából döntő jelentőségű. Különösen fontos ez a magyartarka esetében, ahol viszonylag kis létszámú az aktív populációhányad.

4. táblázat: Az átlagos és a maximális fejési sebesség alakulása a laktáció szám szerint (n=599)

Laktáció szám	n	ÁFS (kg/perc)	MFS (kg/perc)
I.	186	1,78 ^a ±0,44	2,62 ^a ±0,75
II.	130	1,86 ^a ±0,53	2,76 ^a ±0,76
III.	120	1,88 ^a ±0,55	2,87 ^a ±0,85
IV.	81	1,92 ^a ±0,60	2,89 ^a ±0,96
V.	50	1,82 ^a ±0,58	2,74 ^a ±0,93
VI.	32	1,53 ^b ±0,42	2,23 ^b ±0,62
Összesen	599	1,83±0,52	2,73±0,83

^{ab}P≤0,05

ÁFS=átlagos fejési sebesség (kg/perc)
MFS=maximális fejési sebesség (kg/perc)

3.2. Az ultrahangos tőgymorfológiai vizsgálatok

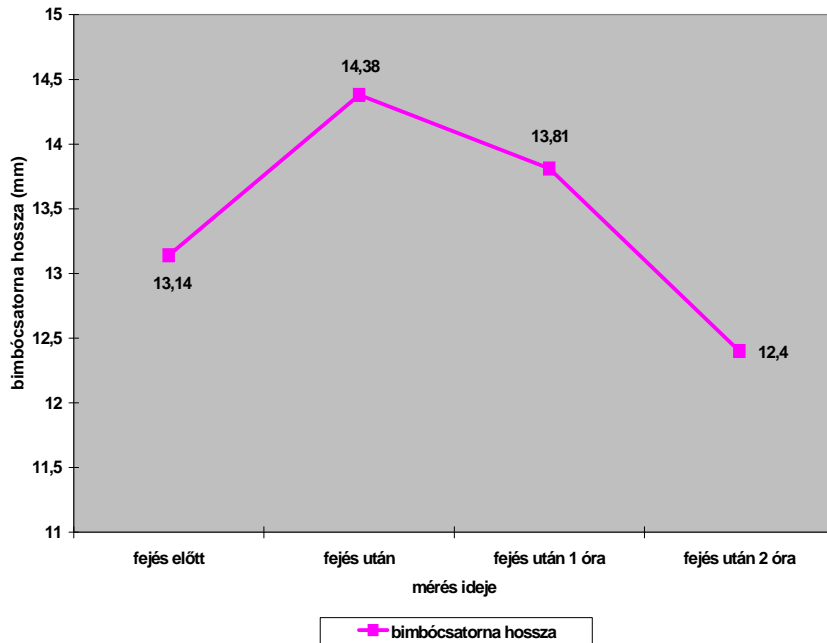
A metodikai részben leírtaknak megfelelően az ultrahangos felvételek kiértékelése során a bimbócsatorna hosszát, a tőgybimbóvég területét és a záróizom területét határoztuk meg.

A bimbócsatorna hossza a fejés mechanikai hatására a fejés előtt mért 13,14 mm értékről 14,38 mm-re növekszik, amely egy megközelítőleg 10%-os relatív „nyúlást” eredményez. A fejés után a bimbócsatorna regenerációja következtében hossza fokozatosan csökken, a fejést után 1 óra múlva 13,81 mm-re, majd fejés után 2 órával megközelíti a fejés előtti hosszúságot. A bimbócsatorna hosszában bekövetkezett változások P ≤ 0,05 szinten statisztikailag is igazolhatóak, hiszen a fejés előtt közvetlenül mért értékek szignifikánsan alacsonyabbak, mint a fejés után közvetlenül, valamint a fejés után 1 órával rögzítettek. A bimbócsatorna-záróizom barrier regenerációját támasztja alá az a tény is, hogy a fejés előtt mért értékek statisztikailag igazolhatóan nem térnek el a fejés után 2 órával mértektől (5. táblázat).

5. táblázat: A tőgymorfológiai tulajdonságok változása a fejés hatására (n=288)

Tulajdonság	Mérés ideje			
	Fejés előtt	Fejés után	Fejés után 1 órával	Fejés után 2 órával
Bimbócsatorna hossza (mm)				
átlag	13,14 ^a	14,38 ^b	13,81 ^b	12,40 ^a
szórás	2,49	2,17	2,90	2,48
Tőgybimbóvég területe (mm ²)				
átlag	493,74 ^a	525,17 ^b	520,42 ^b	465,19 ^a
szórás	79,13	73,52	98,87	74,43
Záróizom területe (mm ²)				
átlag	431,00 ^a	475,26 ^b	458,82 ^b	414,32 ^a
szórás	68,96	71,28	74,37	66,29

^{ab}P≤0,05



2. ábra: A bimbócsatorna hosszának változása a fejés hatására

A tőgymorfológiai tulajdonságoknak a fejhetőségi mutatókra gyakorolt hatását a **6. táblázatban** foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a maximális fejési sebesség alakulására a bimbócsatorna-záróizom fejlettsége nagyobb befolyásoló hatást gyakorol, mint az átlagos fejési sebesség esetében, amelyet a korrelációs együtthatók értékei is bizonyítanak. A bimbócsatorna hosszának növekedése az átlagos és a maximális fejési sebesség csökkenését eredményezi. A 12,50 mm-nél rövidebb csatornahosszal rendelkező tehenek átlagos fejési sebessége 1,47 kg/perc, míg a 15,51 mm-nél nagyobb bimbócsatorna hosszúságú egyedeknél az előbbi érték 1,18 kg/percre változik, amely megközelítőleg 20%-os relatív csökkenést jelent. A vázolt tendencia megismétlődik a maximális fejési sebesség esetében is, azzal az eltéréssel, hogy az említett fejhetőségi paraméter esetében a relatív csökkenés mértéke 25% fölötti.

6. táblázat: A tőgymorfológiai tulajdonságok és a fejhetőségi mutatók közötti összefüggések (n=288)

Tulajdonság	Fejhetőségi mutatók				
	ÁFS (kg/perc)	MFS (kg/perc)	tFF (perc)	tPL (perc)	tLSZ (perc)
Bimbócsatorna hossza (mm)	- 0,21*	- 0,32*	0,20*	0,14*	0,12*
Záróizom területe (mm ²)	- 0,21*	- 0,29*	0,17*	0,15*	0,16*
Bimbóvég területe (mm ²)	- 0,22*	- 0,30*	0,18*	0,17*	0,18*

* $P \leq 0,05$

TM=tejmennyiség (kg)
 ÁFS=átlagos fejési sebesség (kg/perc)
 MFS=maximális fejési sebesség (kg/perc)
 tFF=a főfejés hossza (perc)
 tPL=egyenletes tejleadási szakasz hossza (perc)
 tLSZ=leszálló szakasz hossza (perc)

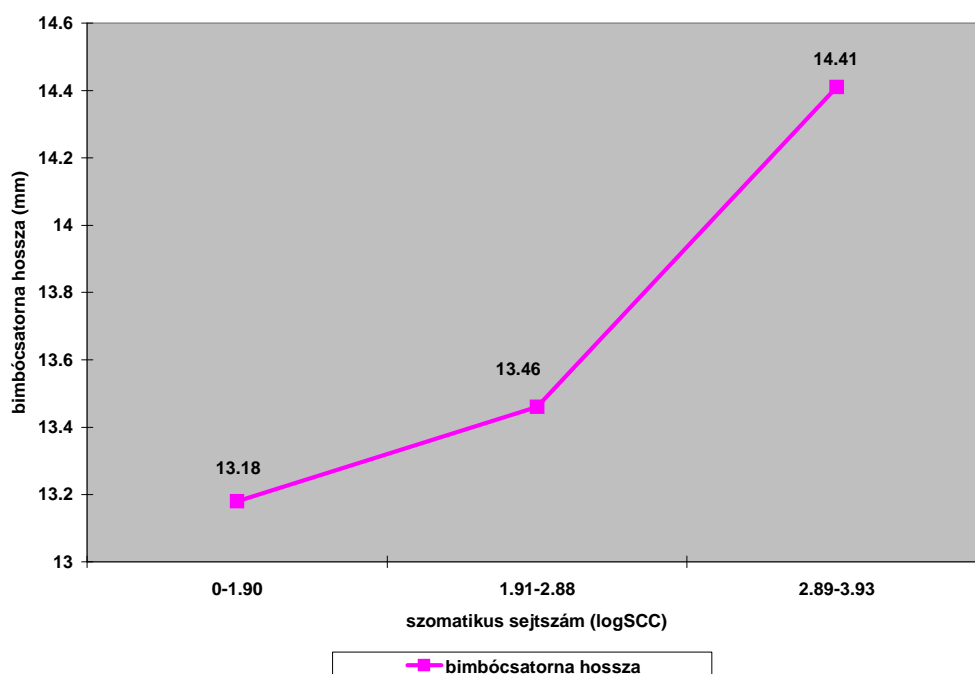
Vizsgáltuk a tőgymorfológiai tulajdonságok és a tőgy egészségi állapota közötti összefüggés alakulását is. A statisztikai kiértékelés érdekében a szomatikus sejtszám értékét 10-es alapú logaritmusra transzformáltuk (log SCC). A **7. táblázat** alapján megállapítható, hogy a bimbócsatorna hosszának és a záróizom területének növekedése magasabb szomatikus sejtszámot eredményez, amelyet a korrelációs együtthatók is bizonyítanak. A leírtakat szemlélteti a **3. ábra** is, amelyen látható, hogy a bimbócsatorna hosszának növekedése fokozza a tőgygyulladás kialakulásának a kockázatát. Az eredményekből látható, hogy a legkedvezőbb tőgyegészségi státusszal azok az egyedek rendelkeztek, amelyek bimbócsatorna hossza 13 mm körül alakult.

Vizsgálataink alapján úgy tűnik azonban, hogy a hosszabb bimbócsatorna és fejlettebb záróizom fokozza a „nehézfejesre” való hajlamot, így az átlagos és a maximális fejési sebesség csökkenésén, valamint ezzel összefüggésben a fejési idő elhúzódásán keresztül megnöveli a tőgygyulladás kialakulásának a kockázatát. Természetesen a leírtak nem cáfolják azt a tényt, hogy a bimbócsatorna-záróizom barrier mechanikai védőfunkcióján keresztül jelentős szerepet játszik az intramammális fertőzések megakadályozásában.

7. táblázat: A tőgymorfológiai tulajdonságok és a szomatikus sejtszám közötti összefüggések (n=288)

	Szomatikus sejtszám (logSCC)
Bimbócsatorna hossza (mm)	0,18*
Záróizom területe (mm²)	0,24*
Bimbóvég területe (mm²)	0,32*

* $P \leq 0,05$



3. ábra: A bimbócsatorna hosszának hatása a szomatikus sejtszám alakulására

4. KÖVETKEZETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1. Fejhetőség-vizsgálatok

- A magyartarka elsőborjas tehenek átlagos fejési sebessége (1,78 kg/perc) kisebb, mint a tenyészcélban megfogalmazott kívánatos érték (2,00 kg/perc),
- Tőgyegészségügyi szempontból ugyanakkor kedvező, hogy az elsőborjas magyartarka tehenek maximális fejési sebessége csupán 0,80 kg/perccel nagyobb, mint az átlagos fejési sebesség,
- Az elsőborjas tehenek egyenletes tejleadási és a leszálló szakasza közel azonos időtartamú (2,22, illetve 1,94 perc). Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a magyartarka fajtára egy megközelítőleg azonos hosszúságú egyenletes tejleadási és leszálló szakasz a jellemző, ami a gépi utófejés szakszerű végrehajtásának fontosságára hívja fel a figyelmet.
- Az átlagos és a maximális fejési sebesség tekintetében nincs érdemleges, gyakorlati szempontból értékelhető különbség. Ez pedig azt jelenti, hogy a fejhetőség javítását célzó szelekció során nemcsak az első, hanem a második, harmadik laktációban mért fejési sebesség is figyelembe vehető.
- Módszertani szempontból figyelmet érdemel az átlagos és a maximális fejési sebesség között fennálló, statisztikailag biztosított ($P \leq 0,001$) szoros ($r=0,84$) összefüggés. Ebből következően elegendő az átlagos fejési sebesség megállapítása, a nehezebben mérhető, költséges műszereket igénylő maximális fejési sebesség rögzítése elhagyható.
- A két legfontosabb fejhetőségi mérőszám (átlagos és a maximális fejési sebesség) a tőgyegészség indikátorának is tartott szomatikus sejttszámmal laza negatív kapcsolatban áll ($r=-0,27$, illetve $r=-0,23$).
- A laktáció stádiuma befolyásolja a fejhetőségi paraméterek alakulását, a laktáció 180. napjáig mért átlagos és maximális fejési sebesség eltér a 180. nap után mérttől.
- Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a korábbi szakirodalmi ajánlásokkal ellentétben a többlaktációs tehenek fejési sebesség értékei is felhasználhatóak lehetnek a tenyészbikák szelekciójában.
- A fejhetőség-vizsgálatok a napjainkban kifejlesztett korszerű elektronikus tejmérőkkel az üzemi munkarend akadályoztatása nélkül gyorsan és rutinszerűen kivitelezhetőek.

4.2. Ultrahangos tőgymorfológiai vizsgálatok

- Az ultrahangos tőgymorfológiai vizsgálatok bebizonyították, hogy a fejés mechanikai hatására a bimbócsatorna hossza, a záróizom és a tőgybimbóvég területe nő, majd a fejést követő regeneráció hatására megközelíti a fejés előtt mért hosszúságot. A felsorolt tőgymorfológiai tulajdonságok esetében a növekedés mértéke 10%-ot meghaladó.
- A bimbócsatorna hosszának és a záróizom területének növekedése a két legfontosabb fejhetőségi mutatószám (átlagos és maximális fejési sebesség) csökkenését vonja magával.
- Az ultrahangos tőgymorfológiai vizsgálatok során arra a megállapításra jutottunk, hogy a hosszabb bimbócsatorna növeli a tőgygyulladás kialakulásának a kockázatát, amelyet az emelkedő szomatikus sejttszám is alátámaszt. A magyartarka teheneknél a 12-13 mm közötti bimbócsatorna hosszúság jelentheti azt az optimumot, amely nem hat zavaró tényezőként a tejleadás folyamatára és emellett mechanikai védőfunkcióját is teljesíteni tudja.