

SZENT ISTVÁN EGYETEM

**A tőgybimbó anatómiájának ultrahangos vizsgálata
holstein-fríz szarvasmarhafajtában**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

DR. TÓTH TAMÁS

Gödöllő
2020

A doktori iskola

megnevezése: Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola

tudományága: Állattenyésztés-tudomány

vezetője: Dr. Mézes Miklós
egyetemi tanár, az MTA rendes tagja,
SZIE, Mezőgazdaság- és
Környezettudományi Kar,
Állattudományi Alapok Intézet,
Takarmányozástani Tanszék

Témavezetők: Dr. Póti Péter
egyetemi tanár SZIE, Mezőgazdaság- és
Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-
tudományi Intézet

Dr. Tózsér János
egyetemi tanár, az MTA doktora,
SZIE, Mezőgazdaság- és
Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-
tudományi Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezetők jóváhagyása

1. TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK, A KITÚZÓTT CÉLOK

A gazdaságos tejtermelés a tejelő állományok egészségi állapotától függ. A tejtermelés jövedelmezőségét számos betegség károsítja, ezek közül az egyik legjelentősebb a tőgygyulladás, ugyanis a mastitis egy telepen az éves árbevétel 5-7%-át kitevő veszteséget tud okozni (*Ózsvári, 2012*).

A tőgygyulladás kialakulását számos tartási és takarmányozási tényező, mint például a rossz fejési higiénia és a trágyával szennyezett istállópadozat (*Jánosi et al. 2003*) vagy az A-, D3-, E-vitamin, szelén és kalcium hiány (*Paulrud, 2005*) segíti elő.

A tőgygyulladások számának csökkentése érdekében nem elegendő a beteg tehenek kezelése, hanem a mastitis kialakulását is csökkenteni kell. Ennek érdekében a kutatások egyre nagyobb mértékben foglalkoznak olyan technológiák kifejlesztésére, amelyek segítségével időben, még a klinikai tünetek megjelenés előtt a mastitisre hajlamosító tényezők észlelhetők.

Az ultrahang egy olyan non-invazív diagnosztikai eljárás, amivel a tőgy mirigyállománya, valamint a tőgybimbó minden része kiválóan vizsgálható. Az ultrahangot korábbi kutatásokban döntően a tőgygyulladások (*Franz et al. 2009*) és a tejáramlási zavarok (*Verkatesan et al. 2016*) tanulmányozására használták.

Az ultrahanggal a tőgybimbó számos paraméterét a bimbócsatorna hosszát és vastagságát (*Strapák et al., 2017, Húth 2004, Fasulkov et al., 2014*), a tőgybimbófal vastagságát (*Stádnik et al., 2010*), a tőgybimbóvég területét (*Húth 2004*), a pars papillaris átmérőjét (*Stojnovič et al., 2012*), a tőgybimbó vastagságát (*Klein et al., 2005*) vizsgálták. A tőgybimbó egyes anatómiai részeinek változásait az állatok életkorával (*Celik et al., 2018*), fajtájával (*Klein et al., 2005, Seker et al., 2009*), laktációs számával (*Szenczióvá et al., 2013*), a tejhozamával (*Comalli et al., 1984*) vagy a fejéssel (*Húth 2004*) való összefüggésben vizsgálták.

A tőgygyulladást okozó mikroorganizmusok az esetek legnagyobb részében a bimbócsatornán keresztül jutnak a tőgybe

(Murphy et al. 1988). Ezt a tőgybimbó védekezőrendszere a bimbócsatornában képződő keratindugó és a tőgybimbóvégben található záróizmok igyekeznek megakadályozni (Milne 1977, 1978). Bár számos korábbi publikáció foglalkozott a bimbócsatorna méretváltozásával, mégis a tőgybimbó védekezőrendszerének mélyreható vizsgálatára eddig nem került sor.

Kutatásom célja az volt, hogy ultrahanggal tanulmányozzam a tőgybimbó distalis részén levő képleteket és ezzel a védekezőrendszer működéséről átfogó ismereteket szerezzek.

A kutatásom során a tőgygyulladás megelőzésének érdekében az alábbiakat tűzöm ki célul:

- Megkívánom határozni, hogy a fejés hatására az általam vizsgált négy tőgybimbó-paraméter mérete hogyan változik a laktációs különböző stádiumaiban?
- Feltárni az összefüggést a tehenek termelési és tőgybimbó tulajdonságai, valamint a tőgybimbó-paraméterek fejés során tapasztalt méretváltozása között.
- Megállapítani, hogyan függnek össze egymással az egyes tőgybimbó-paraméterek fejéskor mért értékei?
- Leírni, hogy a tőgybimbó-paramétereknek milyen méretváltozásai figyelhetők meg a szárazonállás ideje alatt?
- Meghatározni, hogy a tehenek és az üszők kitőgyelése milyen hatással van a tőgybimbó-paraméterek méreteire?
- A tőgymirigy gyulladása milyen hatással van a vizsgált tőgybimbó-paraméterekre a betegség fennállásakor, valamint annak gyógyulását követően?

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatómunkámat 2016-ban a Tánics Mezőgazdasági ZRt. nagyalacsony tejelő szarvasmarhatelepén végeztem. Ezen a Veszprém megyei telepen mélyalmos istállóban szabadon tartották a holstein-fríz fajtájú teheneket. A teheneket a 2x24-es állású fejőházban naponta kétszer fejték. A fejéshez 42 KPa vákuumnagyságú, 60:40-es ütemarányú 60:40 és 62-es ütemszámú Westfalia típusú fejőgépet használtak.

2.1. Az ultrahangvizsgálat menete

A vizsgálataimhoz SonoScape A6 típusú ultrahanggépet és 5-11 MHz-es lineáris ultrahang-vizsgálófejet használtam. A tőgybimbók ultrahangvizsgálatát a vízfürdős módszerrel úgy végeztem el, hogy egy 2 dl-es műanyag pohárba 34-36 °C-os vizet tettem, majd a tőgybimbót ebbe merítettem bele. Az ultrahang-vizsgálófejet a pohár hossz tengelyével párhuzamosan kívülről helyeztem a pohár falához. A pohár fala és az ultrahang-vizsgálófej közé a megfelelő kontakt létrehozása érdekében Aquasonic Clear ultrahanggél-t tettem.

Az ultrahangvizsgálat során a tőgybimbó 4 paraméterét mértem meg, a méréseimet az állat mind a négy tőgybimbóján elvégeztem.

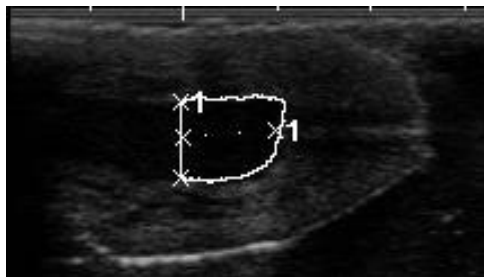
A tőgybimbó általam vizsgált négy paramétere:

- *a bimbócsatorna hossza*: a bimbócsatorna külső és belső nyílása közötti távolság, mm-ben (1. kép)



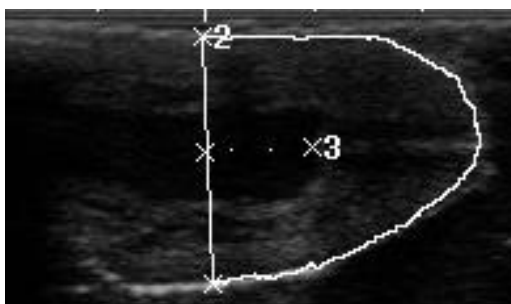
1. kép A bimbócsatorna hossza

- a *pars papillaris distalis 1 cm-es részének területe*: a Fürstenberg-féle rosettától proximalisan mért 1 cm magasságig a *pars papillaris* területe, cm²-ben (2. kép)



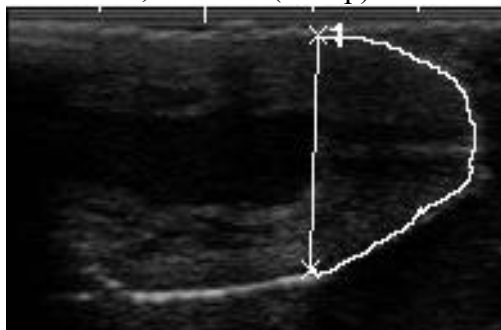
2. kép A *pars papillaris distalis* 1cm-es részének területe.

- a *tőgybimbó 1 cm-es végének területe*: a Fürstenberg-féle rosettától proximalisan mért 1 cm magasságtól distalis irányba a *tőgybimbó* végéig mért *tőgybimbó* teljes területe, cm²-ben (3. kép)



3. kép A *tőgybimbó* 1cm-es végének területe

- a *tőgybimbóvég területe*: a Fürtsenberg-féle rosetta magasságától distalis irányba a *tőgybimbó*végéig mért *tőgybimbó* terület, cm²-ben (4. kép)



4. kép A *tőgybimbó*vég területe

2.2 Egészséges tehenek tőgybimbóinak vizsgálata a fejés során

2.2.1. A tőgybimbó-paraméterek fejés során létrejött méretváltozásának vizsgálata

Ennél a vizsgálatnál olyan állatokat választottam ki tetszőleges módon, amelyeknek a vizsgálatot megelőző 30 napban nem volt tőgygyulladás. Az így kiválasztott egyedeket a laktáció stádiumuk alapján öt csoportban soroltam.

| Csoport | A csoport leírása |
|---------|--|
| 1. | Többször ellett tehenek az ellés követő napon vizsgálva (n=40) |
| 2. | 2. laktációs csoport (100-150 nap) tehenek (n=70) |
| 3. | 3. laktációs csoport (290-358 nap) tehenek (n=58) |
| 4. | Apasztós tehenek (a vemhesség 222. napján) (n=40) |
| 5. | Első borjas tehenek az ellés követő napon vizsgálva (n=31) |

A kutatásom során azt vizsgáltam, hogy a különböző laktációs stádiumban a tőgybimbó négy vizsgált paramétere hogyan változik a fejés hatására. A vizsgált tőgybimbó-paramétereket ultrahanggal megmértem a fejés előtt, majd közvetlenül a fejés után valamint 2 órával a fejést követően. A munkámhoz egyrészt a három időpontban kapott értékeket használtam fel, másrészt a kapott értékek közötti arányokat. Az arányok számításánál a fejés előtti mérési eredményeket vettem kiindulási alapadatnak és ehhez viszonyítottam a közvetlenül a fejés után és 2 órával a fejés után kapott értékeket.

A munkám során használt arányok számítása:

$$\text{- Fejés utáni arány: } \frac{\text{a fejés után mért érték}}{\text{a fejés előtti érték}} \times 100$$

$$\text{- A 2 órás arány: } \frac{\text{2 órával a fejés után mért érték}}{\text{a fejés előtti érték}} \times 100$$

Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS 18 programmal végeztem. A tőgybimbó-paraméterek a fejés során bekövetkező méretváltozásának vizsgálatához *Páros t-próbát*, a tőgybimbó-paraméterek fejés során mért értékeinek a csoportok közötti összehasonlításához *Lineáris variancia analízist*, *Levene-próbát* és *Tukey-próbát* használtam. A tőgybimbó-paraméterek fejés során mért arányainak a csoportok közötti összehasonlítását *Kruskal-Wallis-próbával* végeztem el.

2.2.2. A tehenek termelési tulajdonságainak vizsgálata

A munkám során többek között arra kerestem választ, hogy az állatok különféle termelési tulajdonságai, mint a laktáció szám, a laktációs napok száma, a vemhességi napok száma, valamint a reggeli és a napi tejmennyiség milyen hatással vannak a tőgybimbó paramétereinek változására. Az állatok termelési tulajdonságainak korrelációs vizsgálata során az egyes állatok összes vizsgált tőgybimbójánál mért értékek átlagával számoltam a különböző tőgybimbó-paraméterek esetében. A tőgybimbó-paraméterek értékeinél a számtani átlagot, az arányok esetében a mértani átlagot használtam.

Az adatok statisztikai elemzésére a *Spearman-féle* és a *Pearson-féle rangkorreláció* számítási módszert használtam.

2.2.3. A tőgybimbók saját tulajdonságainak vizsgálata

A kutatásom ezen részénél azt vizsgáltam, hogy a tőgybimbó három saját tulajdonsága, mint a pigmentáltsága, a tőgyön való elhelyezkedése és a tőgybimbó aránya hogyan befolyásolja a tőgybimbó-paraméterek a fejés során végbement változását.

A tőgybimbókat a pigmentációjuk alapján három csoportba – pigment nélküli, tarka, teljesen pigmentált – soroltam.

A tőgybimbó helyeződésének vizsgálata során a tőgybimbókat a tőgyön való elhelyezkedésük alapján 1-9-ig terjedő pontszámmal osztályoztam. A tőgy külső részén levő

tőgybimbó 1-es, míg a tőgy belső részén levő 9-es pontszámot kapott.

A tőgybimbó arány meghatározásakor a tőgybimbó hosszát elosztottam a tőgybimbó alapi szélességével.

Az eredmények statisztikai kiértékeléséhez *Spearman-féle* és *Pearson-féle rangkorreláció* számítási módszert alkalmaztam.

2.2.4. Az egyes tőgybimbó-paraméterek összehasonlítása

A vizsgálatom ezen részénél az egyes laktációs csoportoknál a négy tőgybimbó-paramétert hasonlítottam össze egymással a fejés során mért értékek és a számított arányok tekintetében. Ehhez az összehasonlításhoz *Spearman-féle* és a *Pearson-féle rangkorreláció* számítási módszert használtam.

2.3. Az egészséges tehenek szárazonállásának vizsgálata

2.3.1. A tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatti méretváltozásának vizsgálata

Ebben a vizsgálatban a tehenek tőgybimbóinak méretváltozását tanulmányoztam a szárazonállás ideje alatt. Ehhez a vizsgálatához a tőgybimbókat öt alkalommal mértem meg. Az első mérést apasztáskor a vemhesség 222. napján, a következő három mérést a 229., a 250. és a 271. vemhességi napon végeztem el, míg az 5. mérést az ellést követő napon. Az első és az utolsó mérést a reggeli fejés előtt végeztem el.

A statisztikai vizsgálat során az egyes tőgybimbó-paraméterek esetében a *Bonferroni korrekció* elvégzését követően az öt mérési időpontban kapott minden eredményt minden eredménnyel *Páros t- próbával* hasonlítottam össze.

2.3.2. Az egyes tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatti méretváltozásának és a tehenek termelési- és a tőgybimbók néhány tulajdonságai közötti összefüggésének vizsgálata

Ennél a vizsgálatnál, hogy a tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatti változása valamint a tehenek termelési- és a tőgybimbók saját tulajdonságai között milyen összefüggés van. Az integrálszámítással az egyes tőgybimbó-paraméterek esetében az öt vizsgálati időpontban mért értéket összekötő görbe alatti területet számoltam ki.

A tehenek termelési tulajdonságaival (a laktáció szám, a laktációs napok száma, a vemhességi napok száma, valamint a reggeli és a napi tejmenyiség) való korrelációhoz az egyes tehenek vizsgált tőgybimbóinak integráljának számtani átlagát használtam. A tőgybimbók saját tulajdonságainak (a pigmentáltsága, a tőgyön való elhelyezkedése és a tőgybimbó aránya) korrelációjához az egyes tőgybimbók integrálját külön-külön használtam fel.

A vizsgált tehenek eltérő hosszúságú vemhessége miatt az egyes tőgybimbó-paraméterek integráljának számítása során az utolsó – elléskor – mért értékeket 280. vemhességi napra korrigáltam.

Az eredmények statisztikai kiértékeléséhez *Spearman-féle* és *Pearson-féle rangkorreláció* számítási módszert alkalmaztam.

2.4. Az egészséges üszők kitőgyelésének vizsgálata

2.4.1. Az egyes tőgybimbó-paraméterek kitőgyelés alatti méretváltozásának vizsgálata

Ebben a vizsgálatban a vemhes üszők tőgybimbóinak a vemhesség utolsó heteiben végbement méretváltozását elemeztem. A méréseket a vemhesség 250. és a 271. napján, valamint közvetlenül az ellés utáni nap reggelén végeztem el.

A statisztikai vizsgálat során az egyes tőgybimbó-paraméterek esetében a *Bonferroni korrekció* elvégzését követően a három mérési időpontban kapott minden eredményt minden eredménnyel *Páros t- próbával* hasonlítottam össze.

2.4.2. A tőgybimbó-paraméterek kitőgyelés alatt mért integrálja és az üszők termelési- és a tőgybimbók néhány tulajdonságai közötti összefüggés

Ennél a résznél azt vizsgálatam, hogy a tőgybimbó-paramétereknek a vemhesség utolsó heteiben létrejött változása, valamint az üszők termelési- és a tőgybimbók saját tulajdonságai között milyen összefüggés van. Az integrálszámítással az egyes tőgybimbó-paraméterek esetében a három vizsgálati időpontban mért értéket összekötő görbe alatti területet számoltam ki.

Az üszők termelési tulajdonságaival (a reggeli és a napi tejmennyiség) való korrelációhoz az egyes tehenek vizsgált tőgybimbóinak integráljának számtani átlagát használtam. A tőgybimbók saját tulajdonságainak (a pigmentáltsága, a tőgyön való elhelyezkedése és a tőgybimbó aránya) korrelációjához az egyes tőgybimbók integrálját külön-külön használtam fel.

A vizsgált üszők eltérő hosszúságú vemhessége miatt az egyes tőgybimbó-paraméterek integráljának számítása során az utolsó – elléskor – mért értékeket 280. vemhességi napra korrigáltam.

Az eredmények statisztikai kiértékeléséhez *Spearman-féle* és *Pearson-féle rangkorreláció* számítási módszert alkalmaztam.

2.5. A tehenek és az üszők kitőgyelésének összehasonlítása

Ennél a vizsgálatnál a tehenek és az üszők a 250. napi, a 271. napi és ez elléskori értékeit hasonlítottam össze. Ehhez *Levene tesztet* és *kétmintás t-próbát* használtam. A egyes tőgybimbó-paraméterek változását a négy tőgybimbónál mért értékek átlagával vizsgáltam.

Az ultrahanggal mért értékek mellett összehasonlítottam a két csoportnál a tőgybimbó-paraméterek 250. és a 271. valamint a 271. és a 280. napok között mért integrálját is. Ehhez szintén *Levene tesztet* és *kétmintás t-próbát* alkalmaztam.

2.6. A beteg és az egészséges tőgynegyedek tőgybimbóinak vizsgálata

A tőgygyulladásos állatok vizsgálata során a teheneket úgy választottam ki, hogy a reggeli fejésnél California Mastitis Testtel megvizsgáltam az első kifejt tejsugarat. A pozitív eredmény esetén a tőgygyulladás mértékét 1, 2 vagy 3 kereszttel jelöltem és ezeknél a teheneknél elvégeztem a tőgybimbó ultrahangos vizsgálatát. Fontos, hogy a vizsgált állatok teje a vizsgálatom előtti fejéskor még nem mutatott pozitív reakciót. Tehát az összes általam vizsgált tehennek friss tőgygyulladása volt.

A tőgygyulladás megállapítása után ultrahanggal megmértem a gyulladásos tőgynegyed tőgybimbójának és a mellette levő egészséges szomszédos tőgybimbóinak a paramétereit. A méréseket fejés előtt, közvetlenül a fejés után és 2 órával a fejés után végeztem el.

A beteg és az egészséges tőgynegyed tőgybimbó-paramétereit *Páros t-próbával* hasonlítottam össze.

A mastitis próba alapján a 2+ és a 3+ tőgygyulladás fokú tőgynegyedek tőgybimbóinak értékeinek és arányainak összehasonlításához *Levene tesztet* és *Kétmintás t-próbát* alkalmaztam.

2.7. A beteg és a győgyult tőgynegyedek tőgybimbóinak vizsgálata

Ennél a vizsgálatnál a tőgybimbókat ultrahanggal megmértem a mastitis diagnosztizálásakor valamint akkor, amikor a mastitis teszt ismét negatív eredményt mutatott. Az összehasonlító vizsgálatot *Páros t-próbával* végeztem el.

Valamint elvégeztem a 2+ és a 3+ tőgygyulladásfokú tőgynegyedek gyógyulás után mért tőgybimbó-paraméter értékeinek és arányainak összehasonlítását, amihez *Levene tesztet* és *Kétmintás t-próbát* használtam.

3. EREDMÉNYEK

3.1 Egészséges tehenek tőgybimbóinak vizsgálata

A kutatásom ezen részénél azt vizsgáltam, hogy az egészséges tehenek tőgybimbó-paramétereinek méretei és a fejés hatására létrejött méretváltozásai hogyan változnak a laktációs napok előrehaladtával.

3.1.1. A bimbócsatorna méretváltozásának vizsgálata

A fejés előtti mérésnél az volt megfigyelhető, hogy szignifikánsan ($P < 0,05$) a legrövidebb bimbócsatornája a többször ellett teheneknek van. A laktációs napok növekedésével a bimbócsatorna hossza is szignifikánsan ($P < 0,05$) növekedett. A többször ellett tehenekhez képest az első borjas tehenek bimbócsatorna hossza ($P < 0,05$) kisebb volt.

A fejés hatására a bimbócsatorna hossza mind az öt csoportban megnőtt ($P < 0,05$). A teheneknél a laktációs napok előrehaladtával szignifikánsan ($P < 0,05$) egyre kisebb mértékben növekedett fejés hatására a bimbócsatorna hossza. Az első borjas tehenek bimbócsatornájának hossznövekedése kisebb ($P < 0,05$) volt, mint a többször ellett teheneké.

A 2 órás mérésnél a 2. laktációs csoportnál 3%-kal, az első borjas tehenek csoportjánál 5%-kal tovább nőtt ($P < 0,05$) a bimbócsatorna hossza. A 3. laktációs csoport egyedeinél a fejés utáni méréshez képest 2 óra alatt nem változott a bimbócsatorna mérete.

Az elléskor a 6%-os méretcsökkenés olyan kismértékű volt, hogy a bimbócsatorna hossza még így is szignifikánsan ($P < 0,05$) 22%-kal volt nagyobb, mint a fejés előtti érték. Az apasztáskori csoportnál a 4%-os méretcsökkenés hatására a bimbócsatorna

hossza csak 2%-kal volt nagyobb a kiindulásánál, ezáltal a két érték között már nem volt különbség ($P>0,05$).

A fejés után kettő órával elvégzett mérésnél a többször ellett és az apasztáskori tehenek szignifikánsan ($P<0,05$) rövidebb bimbócsatorna hosszal rendelkeztek a vizsgált tehenek másik két laktációs csoportnál mért értékhez képest. Ugyanekkor az első borjas tehenek bimbócsatorna hossza ($P<0,05$) kisebb volt a tehenek összes csoportjánál mért értékhez képest.

A fejés hatására a tehenek valamennyi laktációs csoportjánál a bimbócsatorna hossza megnő ($P<0,05$). A fejést követő 2 óra alatt csak az apasztós teheneknél alakul vissza a bimbócsatorna mérete olyan mértékben, hogy az már nem különbözik ($P<0,05$) a fejés előtti értéktől.

3.1.2. A pars papillaris distalis 1 cm-es terület méretváltozásának vizsgálata

A tehenek reggeli és napi tejmennyisége a laktáció előrehaladtával csökken ($P<0,05$). Ezzel összefüggésben a tehenek a fejés előtt mért pars papillaris területének nagysága a laktáció előrehaladtával csökken ($P<0,05$). A többször ellett tehenek pars papillarisának területe nagyobb volt ($P<0,05$), mint az első borjas teheneké.

A pars papillaris területe a fejés hatására a tehenek valamennyi laktációs csoportjánál csökkent ($P<0,05$). A méretcsökkenés mértéke a laktációs napok növekedésével csökkenést ($P<0,05$) mutatott. A többször ellett tehenek 42%-os és az első borjas tehenek 41%-os fejés hatására létrejött méretcsökkenése között nem volt ($P>0,05$) eltérés.

Közvetlenül a fejés után az apasztáskori tehenek pars papillarisának területe nem különbözött ($P<0,05$) a többször ellett tehenekétől. Az első borjas tehenek pars papillarisának területe a többször ellett tehenekétől szignifikánsan ($P<0,05$) kisebbnek mutatkozott.

Kettő óra eltelté után mind az öt vizsgálati csoportnál növekedett a pars papillaris területe. A 150 napnál hosszabb ideje laktáló tehenek 2 órás aránya alacsonyabb volt ($P<0,05$), mint a

150 napnál rövidebb ideje laktáló teheneké. Tehát a laktáció második felében a tehenek pars papillarisának területe hatékonyabban alakul vissza ($P < 0,05$) a kiindulási érték irányába. Az első borjas tehenek 35%-os 2 órás aránya nem különbözik ($P > 0,05$) a többször ellett tehenek 32%-os 2 órás arányától.

Kettő órával a fejés után elvégzett mérések azt mutatták, hogy valamennyi csoportnál a pars papillaris területe növekedett, de mindegyik csoportnál a 2 órás mért értékek még mindig kisebbek ($P < 0,05$) voltak a fejés előttiéknél.

3.1.3. A tőgybimbóvég terület méretváltozásának vizsgálata

A többször ellett teheneknél mértem a legkisebb szignifikánsan ($P < 0,05$) területet, ami a laktációs napok számának növekedésével növekedett ($P < 0,05$). Az első borjas tehenek a fejés előtt kisebb szignifikánsan ($P < 0,05$) tőgybimbóvég területtel rendelkeztek, mint a többször ellett tehenek.

Fejés hatására valamennyi vizsgált csoportnál megnőtt ($P < 0,05$) a tőgybimbóvég területe. A fejés hatására létrejött területnövekedés mértéke a laktációs napok előre haladtával csökkent ($P < 0,05$). Az első borjas tehenek 21%-os területnövekedése kisebb volt szignifikánsan ($P < 0,05$), mint a többször ellett tehenek 38%-os növekedése.

Az első borjas tehenek fejés utáni területe kisebb volt szignifikánsan ($P < 0,05$) a többször ellett tehenekénél.

A tehenek csoportja közül csak az apasztáskori teheneknél csökkent 2 óra alatt olyan mértékben a tőgybimbóvég területe, hogy az már nem volt nagyobb ($P < 0,05$), mint a fejés előtt. Az első borjas tehenek tőgybimbóvég területe 2 óra alatt további 1%-kal nőtt.

A kettő órás mérési eredmények alapján a többször ellett tehenek és az apasztáskori csoport egyedei között nem volt ($P > 0,05$) a terület különbsége, valamint ennek a két csoportnak a területét kisebbnek szignifikánsan ($P < 0,05$) találtam a tehenek másik két csoportjának területénél. Az első borjas tehenek a

tehenek valamennyi csoportjánál kisebb szignifikánsan ($P < 0,05$) területtel rendelkeztek a kettő órás mérésnél.

3.1.4. A tőgybimbó 1 cm-es végterület méretváltozásának vizsgálata

A fejés előtti mérésnél az volt megfigyelhető, hogy a laktáció végén levő apasztáskori tehenek tőgybimbójának 1 cm-es végterülete nagyobb volt szignifikánsan ($P < 0,05$), mint a 150-nél kevesebb laktációs nappal rendelkező teheneké. Az első borjas teheneknél mért terület nagysága kisebb volt szignifikánsan ($P < 0,05$), mint amit a tehenek valamennyi laktációs csoportjánál mértem.

A fejés hatására valamennyi csoportnál megnőtt ($P < 0,05$) a tőgybimbók végének 1 cm-es területe. Méghozzá a terület nagysága a laktációs napok számának növekedésével szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb mértékben nőtt. Az első borjas tehenek tőgybimbójának 1 cm-es vége kisebb szignifikánsan ($P < 0,05$) mértékben nőtt meg, mint a többször ellett teheneké.

A fejés után kettő óra alatt a 2. laktációs csoport teheneinek a tőgybimbó 1 cm-es területe 1%-kal tovább nőtt, míg a többi vizsgálati csoportban levő teheneknél a terület mérete csökkent. Csak az apasztós teheneknél és az első borjas teheneknél tapasztaltam olyan mértékű területcsökkenést kettő óra alatt, hogy az már nem tért el ($P > 0,05$) a fejés előtti értéktől.

Az első borjas tehenek 2 órás mérési értéke kisebb ($P < 0,05$) volt a többször ellett tehenekénél.

3.1.5. A tehenek tőgybimbó-paraméterei és az állatok termelési tulajdonságai közötti összefüggés vizsgálata

A laktációs szám

A vizsgált 60 összefüggésből csak egy esetben a 3. laktációs csoport fejés előtt mért tőgybimbó 1 cm-es végterületénél találtam pozitív irányú közepes ($r = 0,44$) korrelációt. A többi 59 esetben nagyon gyenge ($r < 0,3$) illetve gyenge ($r < 0,4$) összefüggés tapasztaltam a tőgybimbó-paraméterek és a laktációs szám között.

A vemhességi napok és a laktációs napok száma

Az ultrahanggal vizsgált tőgybimbó-paraméterek nagyon gyenge ($r < 0,3$) összefüggésben vannak az állatok vemhességi állapotával, illetve a laktációs napok számával.

A reggeli tejmennyiség

A reggeli tejmennyiség korrelációs vizsgálatánál az általam vizsgált 100 összefüggés közül 90 esetben csak nagyon gyenge ($r < 0,3$) illetve gyenge ($r < 0,4$) eredmény kaptam. Tíz esetben kaptam nem tendenciózus közepesen erős ($r = 0,42-0,52$) eredményt.

A napi tejmennyiség

A napi tejmennyiség korrelációs vizsgálata során 92%-ban tapasztaltam nagyon gyenge ($r < 0,3$) vagy gyenge ($r < 0,4$) eredményt. A maradék 8% esetében mért közepes erősségű ($r < 0,6$) értékek nem mutattak semmilyen tendenciát.

3.1.6. A tehenek tőgybimbó-paraméterei és az tőgybimbók saját tulajdonságai közötti összefüggés vizsgálata

A vizsgálataim során azt találtam, hogy a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbó 1 cm-es végének területe és a tőgybimbóvég területe esetében a fejés során mért paraméter értékek és a számított arányok nagyon gyenge ($r < 0,3$) vagy gyenge ($r < 0,4$) korrelációban voltak a tőgybimbó pigmentációjával, a tőgyön való elhelyezkedésével és a tőgybimbó aránnyal. A pars papillaris területénél 6 esetben találtam közepes erősségű ($r = 0,41-0,44$) összefüggést a tőgybimbók általam vizsgált tulajdonságaival, de ezek előfordulása semmilyen tendenciát nem mutatott.

3.1.7. Az egyes tőgybimbó-paraméterek közötti összefüggés vizsgálta

Az egyes tőgybimbó-paraméterek közötti összefüggés vizsgálata során azt állapítottam meg, hogy valamennyi laktációs csoportban a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbó 1 cm-es végének területe és a tőgybimbóvég területe között a fejés során mért értékek, valamint a számított arányok tekintetében pozitív irányú erős ($r > 0,6$) vagy nagyon erős ($r > 0,8$) összefüggés van. Ennek alapján elmondható, hogy ez a három tőgybimbó-paraméter egy anatómiai egységet alkot és a méretük a fejés hatására egységesen változik.

Ezzel szemben a pars papillaris distalis 1 cm-es rész területe az összefüggések 88%-ban csak nagyon gyenge ($r < 3$) vagy gyenge ($r < 4$) összefüggést mutatott a másik három tőgybimbó-paraméterrel. A fennmaradó 12%-ban is csak közepesen erős ($r = -0,4-0,58$) nem tendenciózus eredményt kaptam.

3.2. Az egészséges tehenek tőgybimbóinak szárazonállás ideje alatti vizsgálata

3.2.1. A tehenek tőgybimbó-paramétereinek változása a szárazonállás ideje alatt

A bimbócsatorna hossza

A szárazraállítás előtti utolsó fejésnél mért értékhez képest egy hét alatt 10,8 mm-ről 9,9 mm-re rövidült a bimbócsatorna hossza, ez 8,3%-os szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű csökkenés volt. A 250. vemhességi napon mért értéknél azt tapasztaltam, hogy a bimbócsatorna hossza 4%-kal nőtt szignifikánsan ($P > 0,05$) a 229. napi méréshez képest. A 271. napi mérésnél a 250. napihoz képest 5,8%-os hosszrövidülést szignifikánsan ($P < 0,05$) mutatkozott. Az ellés után mért értékek

a vemhesség utolsó bő egy hetében további 4,1%-os méretcsökkenést szignifikánsan ($P>0,05$) mutattak.

Összességében a bimbócsatorna hossza az egész szárazonállás ideje alatt szignifikánsan ($P<0,05$) 13,9%-kal lett rövidebb.

A pars papillaris distalis 1 cm-es területe

A pars papillaris területe egy hét alatt 9,1%-kal nőtt szignifikánsan ($P<0,05$), majd ezt követően három hét elteltével megváltozott a méretváltozás iránya és 0,13 cm²-rel 15,5%-kal csökkent szignifikánsan ($P<0,05$). További három hét elteltével azt tapasztaltam, hogy a pars papillaris területe nem szignifikánsan ($P>0,05$), de 7%-kal nagyobb lett. Ez a méretnövekedés az ellés utáni mérésig szignifikánsan ($P<0,05$) tovább fokozódott 0,24 cm²-rel.

Összességében elmondható, hogy a frissen ellett tehenek által termelt több tej szignifikánsan ($P<0,05$) a pars papillaris üregét 30%-kal nagyobb mértékben tágítja ki, mint az apasztáskori tehenekét.

A tőgybimbóvég területe

Az utolsó fejést követő egy hét alatt a tőgybimbóvég területe 14,6%-kal csökkent szignifikánsan ($P<0,05$). Majd a következő három hét alatt 6,2%-kal nőtt a mérete, de ez a növekedés nem volt szignifikáns ($P>0,05$). A 250. napi méréshez képest a terület 3,6%-kal kisebbedett szignifikánsan ($P>0,05$) a 271. napig. Ezt követően az ellés utáni mérésig a tőgybimbóvég további 3%-kal lett kisebb szignifikánsan ($P>0,05$). A tőgybimbóvég mérésének végeredménye, hogy az apasztáskor mért érték a szárazonállás ideje alatt szignifikánsan ($P<0,05$) 15,2%-kal csökkent az ellésig.

A tőgybimbó 1 cm-es végének területe

A tőgybimbóvég 1 cm-es területe a szárazonállás első hetében 0,22 cm²-rel 9,5%-kal csökkent szignifikánsan ($P < 0,05$). Majd ettől a mérési időponttól egészen az ellésig a terület nagysága fokozatosan növekedett. Ez a növekedés a 229. és a 250. nap között (1,2%) és 250. és a 271. nap között (1,8%) nem volt szignifikáns ($P > 0,05$), míg a 271. naptól az ellésig a növekedés felgyorsult és szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű volt. A tőgybimbóvég 1 cm-es területe szignifikánsan ($P < 0,05$) 3,3%-kal lett kisebb a szárazonállás ideje alatt.

3.2.2. A tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatt mért integrálja és a tehenek termelési- és a tőgybimbók néhány tulajdonságai közötti összefüggés

Az általam vizsgált termelési- és tőgybimbó tulajdonságok nagyon gyenge ($r < 3$) vagy gyenge ($r < 4$) korrelációban vannak az ultrahanggal mért tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatti integráljával. Tehát ezekből tulajdonságokból nem lehet következtetni az általam vizsgált tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatt végbement méretváltozásának mértékére.

3.3. Az egészséges üszők tőgybimbóinak a kitőgyelés ideje alatti vizsgálata

3.3.1. Az üszők tőgybimbó-paramétereinek változása a kitőgyelés alatt

A bimbócsatorna hossza

A 250. napi és a 271. napi értékek között nem szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű 3,2%-os hossznövekedés volt megfigyelhető. Majd az ellésnél elvégzett mérésnél a 271. napi eredményhez képest 15,5%-os bimbócsatorna hosszrövidülést szignifikánsan ($P < 0,05$) tapasztaltam. A 250. napi értékhez

képest az elléskor mért érték 12,8%-kal volt kisebb szignifikánsan ($P < 0,05$).

A pars papillaris distalis 1 cm-es területe

Az első két mérés között 0,13 cm²-es 27,1%-os méretnövekedés szignifikánsan ($P < 0,05$) mutatkozott. Majd az ellésig további 36,1%-os területnövekedés szignifikánsan ($P < 0,05$) állapítottam meg.

A tőgybimbóvég területe

Az első két időpont között 0,15 cm²-es 14%-os növekedést szignifikánsan ($P < 0,05$) mértem. Majd a 271. napon mért értékhez képest a tőgybimbóvég területe az ellésig szignifikánsan ($P < 0,05$) 15,6%-kal csökkent. Amikor összehasonlítottam a 250. napon és az elléskor mért értékeket azt találtam, hogy a két időpont között a tőgybimbóvég területe 3,7%-kal nem szignifikánsan ($P > 0,05$) megkisebbedett.

A tőgybimbó 1 cm-es végének területe

A 250. és a 271. nap között az üszők tőgybimbójának 1 cm-es területe 13,2%-kal megnő szignifikánsan ($P < 0,05$), majd az ellésig 1%-kal nem csökken szignifikánsan ($P > 0,05$). Végeredményben a 250. napi és az ellés utáni mérési eredmények között 12,1%-os különbség volt szignifikánsan ($P < 0,05$).

3.3.2 A tőgybimbó-paraméterek kitőgyelés alatt mért integrálja és az üszők termelési- és a tőgybimbók tulajdonságai közötti összefüggés

A vizsgálataim azt mutatták, hogy a bimbócsatorna hosszának és a tőgybimbó 1 cm-es végének területének integrálja volt pozitív irányú közepes ($r = 0,41$ és $r = 0,44$) összefüggésben a napi tejtermeléssel. A tőgybimbó pigmentáltsága, tőgyön való helyeződése és a tőgybimbó aránya és tőgybimbó-paraméter

között nagyon gyenge ($r < 0,3$) vagy gyenge ($r < 0,4$) korreláció mutatkozott.

3.4. Az egészséges tehenek és üszők kitőgyelés alatt mért tőgybimbó-paramétereinek összehasonlítása

3.4.1. Az egészséges tehenek és üszők kitőgyelés alatt mért tőgybimbó-paraméterváltozásának összehasonlítása

A tehenek mind a négy tőgybimbó-paramétere a 250. napon és az ellés után napon is szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt üszökénél.

A bimbócsatorna hossza

A 271. napi mérésnél a 250. napihoz képest a szárazonállóknál 5,8%-os szignifikáns ($P < 0,05$) hosszcsökkenés, az üszőknél 3,2%-os nem szignifikáns ($P > 0,05$) mértékű hossznövekedés volt látható. A 271. vemhességi napon két csoport méretei annyira megközelítették egymást, hogy közöttük a különbség nem volt szignifikáns ($P > 0,05$). Az ellésig a tehenek bimbócsatorna hossza nem szignifikánsan ($P > 0,05$), de 4,1%-kal tovább rövidült. Az üszőknél a méretváltozás iránya megváltozott és a 271. naphoz képest 15,5%-os szignifikáns ($P < 0,05$) csökkenést mutatott. A vemhesség utolsó hónapjában a tehenek bimbócsatornájának hossza 9,7%-kal, az üszőké 12,8%-kal szignifikánsan ($P < 0,05$) csökkent

A pars papillaris distalis 1 cm-es területe

Ez a tőgybimbó-paraméter mindkét csoportnál – a teheneknél 7%-os nem szignifikáns ($P > 0,05$), az üszőknél viszont 27,1%-os szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű – méretnövekedést tapasztaltam a 250. és 271. nap között. A 271. napon a két csoportot összevetve az üszők pars papillarisanak területe szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb volt. Az ellésig mind a két csoport területének méretei (tehenek: 31,6%, üszők: 36,1%)

szignifikánsan ($P < 0,05$) tovább nőttek és közöttük az elléskor még mindig szignifikáns ($P < 0,05$) különbség volt tapasztalható. A kitőgyellés teljes ideje alatt a tehenek pars papillarisanak területe 40,9%-kal, az üszöké 72,9%-kal lett nagyobb szignifikánsan ($P < 0,05$).

A tőgybimbóvég területe

A teheneknél nem szignifikáns ($P > 0,05$) mértékben 3,7%-kal kisebbedett, míg az üszöknél szignifikáns ($P < 0,05$) mértékben 14%-kal nagyobbodott a terület mérete a 250. és a 271. nap között. Így a 271. napon a két csoport méretei olyan mértékben megközelítették egymást, hogy a közöttük levő 0,1 cm²-es különbség nem volt szignifikáns ($P > 0,05$). Majd az ellésig mindkét csoport területe kisebbé vált, az üszöké szignifikánsan ($P < 0,05$) 15,6%-kal, a teheneké viszont 3%-kal nem szignifikáns ($P > 0,05$) mértékben. A vemhesség 250. napja és az ellés között a tehenek tőgybimbóvég területe 6,6%-kal szignifikánsan ($P < 0,05$) lett kisebb, viszont az üszök területe csak 3,7%-kal nem szignifikánsan ($P > 0,05$) kisebbedett meg.

A tőgybimbó 1 cm-es végének területe

A 250. naptól a 271. napig a tőgybimbó 1 cm-es végének területe a teheneknél 1,8%-kal nem szignifikáns ($P > 0,05$), az üszöknél 13,2%-kal szignifikáns ($P < 0,05$) mértékben lett nagyobb. A 271. napon a két csoport között szignifikáns ($P < 0,05$) méretkülönbség mutatkozott. Ezt követően ellésig a tehenek területe szignifikánsan ($P < 0,05$) 3,8%-kal tovább nőtt. Az üszöké viszont nem szignifikáns ($P > 0,05$) mértékben 1%-kal csökkent. Az két csoport között elléskor is megmaradt a szignifikáns ($P < 0,05$) különbség. A teljes vizsgált időszakban a tőgybimbó 1 cm-es végének területe a teheneknél 5,6%-kal, az üszöknél 12,1%-kal nőtt meg.

3.4.2 Az egészséges tehenek és üszők tőgybimbó-paramétereinek a kitőgyelés alatt mért integráljának összehasonlítása

Az egyes tőgybimbó-paraméterek esetében a 250. és a 271. nap közötti és a 271. nap és a 280. nap közötti görbe alatti területeket külön-külön hasonlítottam össze a két csoport között. A vizsgálatok alapján mind a kettő terület esetében valamennyi tőgybimbó-paraméternél a tehenek csoportjánál szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb értékeket kaptam.

3.5. A beteg és az egészséges tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

3.5.1. A beteg és az egészséges tőgynegyedek a fejéskor mért tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

A vizsgálatom során kapott eredmények azt mutatják, hogy nincsen szignifikáns ($P < 0,05$) különbség a beteg tőgynegyed és a mellette levő egészséges tőgynegyed tőgybimbó-paramétereinek értékei és arányai esetében.

A beteg tehenek vizsgálatánál kapott eredményeim hatására elvégeztem az egyes tőgybimbók összehasonlítását az egészséges tehenek esetében is. Azt vizsgáltam, hogy egészséges tehenek esetében van-e érdemi különbség az egyes tőgybimbók között. Ezen vizsgálat során az egészséges teheneknél külön az elülső és külön a hátulsó tőgybimbók esetében hasonlítottam össze a jobb és bal oldali tőgybimbókat. Ezt a vizsgálatot mind az öt egészséges csoportnál elvégeztem. Azt az eredményt kaptam, hogy a jobb és a bal oldali tőgybimbók paramétereinek méretei és a fejés hatására létrejött méretváltozásai között egyik laktációs csoportnál sincsen szignifikáns ($P > 0,05$) különbség.

3.5.2. A beteg tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek a mastitis súlyossági foka szerinti összehasonlítása

A mastitis próba alapján a 2+ és a 3+ tőgygyulladás fokú tőgynegyedek tőgybimbóinak értékeit és arányait hasonlítottam össze. A két tőgygyulladásfok között egyik tőgybimbó-paraméternél sem találtam szignifikáns ($P>0,05$) különbséget. Ez azt mutatja, hogy a tőgygyulladás mértéke nem befolyásolja a tőgybimbó-paraméterek méretét és a fejéskor tapasztalt méretváltozását.

3.6. A beteg és a gyógyult tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

3.6.1. A beteg és a gyógyult tőgynegyedek fejéskor mért tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

A tőgybimbó pars papillaris 1 cm-es distalis területe esetében a fejés előtti mérésnél találtam szignifikáns ($P<0,05$) különbséget. A tőgybimbóknak a betegség fennállásakor átlagosan 11,7%-kal nagyobb volt ez a terület, mint gyógyulás után. Az összes többi esetben a két vizsgálat között nem volt kimutatható szignifikáns ($P>0,05$) különbség.

3.6.2. A gyógyult tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek a mastitis súlyossági foka szerinti összehasonlítása

A 2+ és a 3+ tőgygyulladásfokú tőgynegyedek gyógyulás után mért tőgybimbó-paraméter értékeit és arányait hasonlítottam össze. A gyógyulás után a pars papillaris fejés előtti és a 2 órás mérésénél azt tapasztaltam, hogy szignifikánsan ($P<0,05$) kisebb volt a pars papillaris distalis 1 cm területe azokban a tőgynegyedekben, amelyek 2+ fokú volt a gyulladás mértéke. Az összes többi mérésnél nem találtam szignifikáns ($P>0,05$) különbséget a két tőgygyulladásfok között.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1. Az egészséges állatok tőgybimbó-paramétereinek fejés hatására létrejött méretváltozásának vizsgálata

A bimbócsatornán keresztül való fertőződés ellen a bimbócsatornában képződő keratindugó valamint a bimbócsatornát körülvevő záróizom véd (Húth, 2004, Paulrud, 2005). A fejés hatására a bimbócsatorna nyitottá válik lehetőséget adva a kórokozóknak a tejutakba való bejutáshoz. Az állatok szervezete igyekszik minél előbb ezt a természetes védelmi rendszert helyreállítani. A vizsgálatom ezen részével azt tanulmányoztam, hogy a laktáció különböző szakaszában levő állatok tőgybimbó-paraméterei hogyan változnak a fejés során és mennyire képesek ezt a védelmirendszert helyreállítani.

A vizsgálatom során azt állapítottam meg, hogy a napi kétszeri fejés hatására a laktációs napok előrehaladtával szignifikánsan ($P < 0,05$) nő a fejés előtt mért bimbócsatorna hossz, a tőgybimbóvég területe, valamint a tőgybimbó 1 cm-es területe. Valamennyi laktációs csoportnál a fejés hatására ennek a három tőgybimbó-paraméternek a mérete szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt. A méretnövekedés mértéke a laktációs napok előrehaladtával szignifikánsan ($P < 0,05$) csökkent. A fejés hatására megnyílt és megnyúlt bimbócsatornán keresztül a kórokozók könnyen bejuthatnak a tőgybe. Ezt Húth (2004) vizsgálatai is megerősítik, miszerint a bimbócsatorna hosszának növekedése növeli a tőgygyulladás kialakulásának kockázatát, amelyet az emelkedő szomatikus sejtszám is alátámaszt. Vizsgálataim azt mutatták, hogy kettő óra elteltével csak a laktáció végén levő tehenek tőgybimbó-paraméterei alakultak vissza olyan mértékben, hogy az már nem tért el szignifikánsan ($P > 0,05$) a fejés előtti értéktől. Tehát a tőgybimbó védekező rendszerének regenerálódásához a laktáció korábbi szakaszaiban levő tehenek esetében nem volt elegendő a két óra. A mastitis kialakulását több tényező is befolyásolja, de a bimbócsatornán keresztül való fertőződés lehetősége a laktáció végén levő tehenek esetében kisebb, mint a laktáció korai szakaszaiban levő

teheneknél. Ez a tény felhívja a figyelmet arra, hogy a fejés utáni tőgybimbó fertőtlenítése a laktáció minden szakaszában, de leginkább a laktáció elején levő tehenek esetében bír nagy jelentőséggel.

A laktációs csoportok vizsgálata során azt állapítottam meg, hogy csak a laktáció végén levő állatok tőgybimbó-paraméterei képesek a fejés után kettő óra alatt visszaalakulni a kiindulási értékre. A fenti összefüggések alapján javaslom, hogy a telepeken mérjék fel, hogy a fejés után a tőgybimbó-paraméterek milyen gyorsan képesek regenerálódni a laktáció egyes stádiumaiban. Valamint a tőgybimbó-paraméterek ultrahangos vizsgálatát építsék be a telep munkafolyamatába, így a rendszeres ellenőrzéssel nyomon követhetik az állományban a tőgybimbó védekezőrendszerének aktuális állapotát.

A pars papillaris fejés előtt mért területe a laktációs napok számának növekedésével szignifikánsan ($P < 0,05$) csökkent, ez a méret csökkenés összhangban van azzal, hogy a laktáció előrehaladtával a termelt tej mennyisége is szignifikánsan ($P < 0,05$) csökken. A fejés hatására valamennyi laktációs csoportnál szignifikánsan ($P < 0,05$) csökken a pars papillaris területe. A szignifikánsan ($P < 0,05$) kevesebb tejet termelő tehenek pars papillarisának területe szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb mértékben csökken a fejés során. Valamennyi laktációs csoportnál azt figyeltem meg, hogy a fejés után kettő órával még nem termelődik annyi tej, hogy a pars papillarist annyira kitágítsa, hogy annak kettő órás mérete ne legyen még mindig szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb, mint a fejés előtt.

Az üszők mind a négy tőgybimbó-paramétere valamennyi vizsgálati időpontban szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb volt, mint az azonos laktációs stádiumban levő teheneké. Viszont a fejés során tapasztalt méretváltozások már nem mutatnak ilyen egységes képet. A fejés hatására az üszők és a frissen ellett tehenek bimbócsatorna hossza, tőgybimbóvég és a tőgy 1 cm-es területe szignifikánsan ($P < 0,05$) megnő és ez a méretnövekedés a tehenek esetében szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint az üszőknél. Ennek a három tőgybimbó-paraméternek kettő órával a fejés után mért értékeinek a fejés előtti értékektől való eltérése

esetében a tehenek és az üszők szignifikánsan ($P>0,05$) nem különböztek egymástól. A pars papillaris területének méretváltásának mértéke szignifikánsan ($P>0,05$) nem különbözött a frissen ellett tehenek és az üszők között. Annak ellenére, hogy a teheneknek szignifikánsan ($P<0,05$) 6,2 literrel több az átlagos napi tejtermelése.

Az egészséges állatok vizsgálata során az egyes laktációs csoportok fejés során kapott értékeit és a méretváltozás mértékét hasonlítottam össze. A kutatásom során azt tapasztaltam, hogy a tőgy védekezőrendszerének állapotára, a fejés során végbement méretváltozására és a regeneráció mértékére leghatékonyabban a méretváltozások mértékéből tudunk következtetni. Javaslom, hogy bármely tőgybimbó-paraméter méretváltozásának vizsgálata során ne azt vizsgálják, hogy az adott paraméter hány mm-rel vagy cm^2 -rel változott, hanem azt vizsgálják, hogy ez a változás milyen mértékű volt.

4.2. Az tehenek termelési és a tőgybimbók saját tulajdonságainak korrelációs vizsgálata

Az egyes laktációs csoportok esetében elvégzett korrelációs vizsgálat során csak 1,2%-ban volt nem tendenciózusosan előforduló közepes erősségű ($r>0,4$) korreláció. A vizsgálatok jelentős többségében csak nagyon gyenge ($r<0,3$) vagy gyenge ($r<0,4$) összefüggés állt fenn az állatok a laktációs száma, a vemhességi napjainak száma, a laktációs napjainak száma, a reggeli és a napi tejmennyiség valamint az általam ultrahanggal vizsgált tőgybimbó-paraméterek fejés során mért értékei és arányai között. Hasonló nagyon gyenge ($r<0,3$) vagy gyenge ($r<0,4$) eredményt kaptam a tőgybimbó pigmentáltsága, tőgyön való elhelyezkedése, valamint a tőgybimbó aránya esetében is. Tehát elmondható, hogy ezek a termelési- valamint a tőgybimbók saját tulajdonságai nincsenek hatással a tőgybimbó-paraméterek méreteire valamint azok fejés során bekövetkező méretváltozásaira. A tőgybimbó védekezőrendszerének fejés során történő változásai függetlenek a fent említett tulajdonságoktól.

4.3. Az egyes tőgybimbó-paraméterek közötti összefüggés a különböző laktációs csoportokban

Három tőgybimbó-paraméter a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbó 1 cm-es és a tőgybimbóvég területe egymással pozitív irányú szoros ($r>0,6$), igen szoros ($r>0,8$) összefüggés van a fejés során mért méretek és a fejés hatására végbement méretváltozások tekintetében. A pars papillaris területe az esetek 88%-ban csak nagyon gyenge ($r<0,3$) vagy gyenge ($r<0,4$) összefüggésben volt a tőgybimbó másik három paraméterével. Megállapítottam, hogy a tőgybimbó végében levő védekezőrendszer működését a pars papillaris területének mérete és méretváltozása nem befolyásolja.

4.4. Az egészséges tehenek szárazonállásának vizsgálata

Egészséges tehenek tőgybimbó-paramétereinek ultrahangvizsgálata során kapott eredmények azt mutatják, hogy a napi kétszeri fejés hatására a laktáció során az idő előrehaladtával fokozatosan szignifikánsan ($P<0,05$) megnövekedett a bimbócsatorna hossza és a tőgybimbóvég területe viszont a pars papillaris 1 cm-es végterülete szignifikánsan ($P<0,05$) lecsökkent.

A szárazonállás korai szakasza

Az új tőgygyulladás kialakulásának az esélye a szárazonállás első 1-2 hetében a legnagyobb (Hurley, 2010). A szárazonállás korai szakaszában a tőgygyulladás kialakulását számos tényező segíti elő:

- A fejés megszűnésével a tej a tejutakból nem távozik, sőt a szárazonállás első 2-4 napjában tovább termelődik és így a tőgy üregrendszerének mérete tovább növekszik.
- A felhalmozódott tejben a baktériumok kiválóan szaporodnak.
- A nyitott bimbócsatornán keresztül tejszivárgás figyelhető meg, ami a befertőződés lehetőségét növeli.

A kutatási eredményeim azt mutatják, hogy a szárazonállás első hetében az egészséges tehenek tőgybimbó-paraméterei jelentős változásokon mentek keresztül. A bimbócsatorna hossza 8,3%-kal, a tőgybimbóvég területe 14,6%-kal, a tőgybimbó 1 cm-es területe 9,5%-kal csökkent, míg a pars papillaris területe 9%-kal nőtt. Ezek a méretváltozások azt mutatják, hogy a tőgybimbó védekezőrendszerének részét képező bimbócsatorna és tőgybimbóvég egészséges tehenek esetében a szárazonállás első hetében jelentősen regenerálódnak és így a bimbócsatornán keresztül történő fertőződés lehetőségét minimálisra igyekeznek csökkenteni. Ezt *Húth* (2004) korábbi tanulmánya is alátámasztja, amely szerint a bimbócsatorna hosszának növekedésével a tőgygyulladás kialakulásának kockázata is nő. Tehát a szárazonállás első hetében kialakuló tőgygyulladások a bimbócsatornán keresztül való fertőződés kockázatát jelentősen növeli, ha a bimbócsatorna hossza ez idő alatt nem rövidül szignifikánsan ($P < 0,05$). Ezért nagy jelentőséggel bír a szárazraállítás előtti utolsó fejés utáni hatékony antibiotikumos terápia, amivel a tőgy korai involúciójában a mastitis kialakulását igyekeznek megelőzni. A szárazonállás első 2-4 napjáig a tejtermelés még zajlik (*Hurley*, 2010) és mivel a fejés megszűnése miatt a termelt tej a tejutakból nem távozik, így a visszatartott tej a tejutakat, köztük a pars papillaris 1 cm-es distalis részét kitágítja. A szárazonállás első hetében a pars papillaris területének méretét szignifikánsan ($P < 0,05$) növeli.

A szárazonállás középső szakasza

A szárazonállás középső szakaszában (kb. a 25. napig) a tőgy involúciója befejeződik (*Capuco et al.* 1999). A szárazonállásnak ebben a szakaszában a tőgygyulladás kialakulásának a kockázata számos tényező hatására minimálisra csökken:

- A bimbócsatorna ekkorra zártá válik és tejszivárgás nem figyelhető meg.

- A tőgy üregrendszerében a tej mennyisége jelentősen csökken, így az üregrendszer mérete a laktáló tehénél mért értékek 9,5%-ára kisebbedik.
- A tőgy üregrendszerében ekkor található folyadék összetétele már kevésbé segíti elő a kórokozók szaporodását.

A tőgybimbó védekező rendszerét képző bimbócsatorna és tőgybimbóvég a szárazonállás első hetétől az tőgy involúciójának befejeződéséig nem szignifikáns ($P < 0,05$) minimális (4 és 6,2%-os) méretnövekedést mutatott. Tehát elmondható, hogy az egészséges teheneknél ez a két tőgybimbó-paraméter regenerálódása az involúció korai szakaszában lezajlik. A pars papillaris 1 cm-es területe a szárazonállás ezen időszakában szignifikánsan ($P < 0,05$) 15,5%-kal lett kisebb. Az involúció második felében a tőgyben fokozódik a macrophag tevékenység, amely során a falósejtek a tejutakban visszamaradt tejet eltávolítják (Hurley, 2010). A vizsgálati eredményemet Capuco et al. (1999) tanulmányai is alátámasztja, miszerint a tőgy üregrendszere az involúció végére a laktáló során mért érték 9,5%-ára csökken.

A szárazonállás végső szakasza

Az ellést megelőző időszakban, különösképpen amikor a colostrum termelődése is megindul a tőgy fertőződésének veszélye ismét nő (Hurley, 2010). Ez a veszély több tényező hatására jön létre:

- A tőgyben megindul a colostrum termelődése, ami által a tejutak mérete nő.
- A tej időszakos eltávolítása a tejutakból az ellésig nem kezdődik el.
- A tőgyben növekvő nyomás hatására megindul a tejfolyás a bimbócsatornán keresztül.

A szárazonállás végső szakaszában, amikor a tőgy felkészül a következő laktációra a bimbócsatorna hossza további 9,9%-kal míg a tőgybimbóvég területe 6,6%-kal szignifikánsan ($P < 0,05$) csökken. Az egészséges teheneknél a bimbócsatornán keresztül

való fertőződés és az így kialakult tőgygyulladás kockázata minimálisra csökken a szárazonállás végén azáltal, hogy a bimbócsatorna hossza szignifikánsan ($P < 0,05$) tovább rövidül. Ahogy a kitőgyeléssel a termelő tej a tejutakat kitágítja (Hurley, 2010), úgy a pars papillaris területe is a szárazonállás közepétől növekedett, ez a növekedés az ellést megelőző bő egy héten kifejezetten nagymértékű 31,6%-os volt.

A tőgybimbó védekező rendszerét alkotó bimbócsatorna és tőgybimbóvég egészséges tehenek esetében a szárazonállás ideje alatt kellő mértékben tud regenerálódni, így a bimbócsatornán keresztül történő fertőződés lehetősége és a tőgygyulladás kialakulásának kockázata minimális.

A fentiek alapján javaslom, hogy a telepeken ultrahangvizsgálattal folyamatosan ellenőrizzék a tőgybimbó-paraméterek változását a szárazonállás ideje alatt. Ezzel a módszerrel könnyen információt szerezhetnek arról, hogy a tőgybimbó kellően regenerálódik-e a szárazonállás során. Abban az esetben, ha a regeneráció kisebb mértékű vagy elmarad, akkor annak okát mielőbb ki kell deríteni.

Tekintettel arra, hogy a tőgybimbó-paraméterek integrálja nagyon gyenge ($r < 0,3$) vagy gyenge ($r < 0,4$) korrelációban van a tehenek termelési és a tőgybimbók saját tulajdonságaival, így ezekből az adatokból nem lehet következtetni a tőgybimbó regenerációjára.

4.5. Az egészséges üszők kitőgyelésének vizsgálata

A pars papillaris területe a kitőgyelés és a meginduló tejtermelés miatt a vemhesség 250. napjától az ellésig fokozatosan szignifikáns ($P < 0,05$) mértékben növekedett. A tőgybimbó 1 cm-es területe viszont a 250. és a 271. nap közötti szignifikáns ($P < 0,05$) méretnövekedésével gyakorlatilag már a vemhesség 271. napjára elérte az első laktáció elején mért teljes méretet.

A bimbócsatorna hossza csak a vemhesség utolsó bő egy hetében csökken szignifikánsan ($P < 0,05$) 15,5%-kal.

Viszont a tőgybimbóvég területének méretváltozása azt mutatja, hogy vemhesség utolsó hónapjában a terület mérete az első három hét alatt 14%-kal megnő, majd ez a terület a 271. naptól számított bő egy hét alatt 15,6%-kal csökken. Így a tőgybimbóvég területe az ellés után visszaállt a 250. napon mért értékre.

A tőgybimbó védekező rendszerét alkotó bimbócsatorna a vemhesség 250. és 271. napja között a tőgybimbóvégtől függetlenül változtatta a méretét. A vemhesség utolsó hónapjában a üszők tőgybimbóvégében végbemenő méretváltozás okának kiderítésére javasolom ennek a területnek részletesebb szövettani mintavétellel egybekötött Doppler ultrahanggal történő vizsgálatát.

Az ellés után termelt tej mennyisége és a tőgybimbók saját tulajdonságai nincsenek érdemi összefüggésben a négy tőgybimbó-paraméternek a vemhesség utolsó heteiben mért integráljával. Tehát ezekből a tulajdonságokból nem lehet következtetni arra, hogy a tőgybimbó milyen mértékben változott a vemhesség utolsó heteiben.

4.6. A tehenek és az üszők tőgybimbó-paramétereinek a kitőgyelés alatt végbement változásainak összehasonlítása

Az ivarérettség elérésekor az üszők tőgye növekedésnek, fejlődésnek indul. Ez a növekedés a vemhesség ideje alatt intenzívebbé válik (*Nishimura et al.* 2010). A vemhesség utolsó hónapjában a meginduló tejtermelés miatt a tőgy növekedésének üteme tovább fokozódik (*Ford et al.* 1999). Viszont a tehenek tőgyének mérete a korábbi laktációk során megnőtt, majd a szárazonállás első felében az involúció során a tőgy mérete valamelyest csökken, de a kitőgyelés során ismét növekedés figyelhető meg.

A vemhesség utolsó hónapjában az üszők és a tehenek kitőgyelése során a tőgybimbó-paraméterek méretváltozása során az alábbiakat állapítottam meg:

- Azáltal, hogy a tehenek tejútjai a korábbi laktáció során már kitágultak, így a pars papillarisuknak területe a kitőgyelés teljes ideje alatt szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint az üszöké. Viszont a méretváltozás mértéke csak az ellést megelőző bő egy héten volt közel azonos a két csoport között. A teheneké 31,6%-kal, az üszöké 36%-kal nőtt. A kitőgyelés korai szakaszában az üszök 27%-os méretnövekedése szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint a tehenek 7%-os növekedése. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a teheneknél csak az ellést megelőző héten a tejtermelés intenzívebbé válásakor nő meg szignifikánsan ($P < 0,05$) a pars papillaris területe, míg az üszök esetében ez a szignifikáns ($P < 0,05$) mértékű méretnövekedés a kitőgyelés egész időszakában megfigyelhető. Ez azzal magyarázható, hogy az üszök tőgye még fejlődésben van, így a tejtermelés okozta méretnövekedéshez a tőgy fejlődéséből származó méretnövekedés is hozzáadódik.
- A tőgybimbó 1 cm-es területe a tehenek esetében nem mutatott lényeges méretnövekedést a szárazonállás második felében. Ezzel szemben az üszök tőgybimbójának 1 cm-es területe szignifikáns ($P < 0,05$) 13,2%-ban nőtt a 271. vemhességi napig, majd ezt követően jelentős változást nem mutatott. Az üszök tőgybimbójának méretnövekedése azzal függ össze, hogy a tőgyük a vemhesség ezen időszakában jelentős növekedést mutat.
- A tőgybimbó védekező rendszerét alkotó bimbócsatorna hossza és a tőgybimbóvég területe a teheneknél a vemhesség utolsó hónapjában folyamatos méretcsökkenést mutatott. Az üszök bimbócsatorna hosszában és a tőgybimbóvég területében végbement méretváltozás kivizsgálására javasolom ennek a két tőgybimbó-paraméternek a szövettani mintavétellel egybekötött Doppler-ultrahangos vizsgálatát.
- A tehenek vemhesség utolsó heteiben mért integrálja mind a négy tőgybimbó-paraméter esetében szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint az üszöknél. Ez abból adódik, hogy a tehenek tőgybimbói a korábbi laktációk során

megnőttek, míg az üszők tőgybimbói még fejlődésben vannak.

4.7. A beteg és az egészséges tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

A szakirodalom áttanulmányozása során azt tapasztaltam, hogy az egészséges és a tőgybeteg tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek vizsgálatai eltérő eredményeket mutattak. Volt olyan szerző, aki nem talált szignifikáns ($P>0,05$) eltérést a beteg és az egészséges tőgynegyed bimbócsatorna hossza között (*Hamana et al.* 1993). Míg *Klein et al.* (2005) az egészséges tőgynegyedeknél szignifikánsan ($P<0,001$) hosszabb bimbócsatornát mértek, mint a beteg tőgynegyedeknél. Ezek a szerzők a beteg tehenek tőgynegyedeit hasonlították össze az egészséges tehenek tőgynegyedeivel. Én viszont egy állat egészséges és beteg tőgynegyedeit hasonlítottam össze.

A vizsgálatomat azzal kezdtem, hogy megállapítsam, hogy van-e különbség az egészséges állatok különböző laktációs csoportjaiban a bal és a jobb oldali tőgybimbók paramétereik között külön az elülső és külön a hátulsó tőgynegyedek esetében. A kapott eredmény azt mutatta, hogy nincsen szignifikáns ($P>0,05$) eltérés a két oldal tőgynegyedei között. Az egészséges teheneken kapott eredményeimet más szerzők eredményei is alátámasztják, akik szintén nem találtak szignifikáns ($P>0,05$) különbséget az egészséges tehenek tőgynegyedei között a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbóvég szélessége, a tőgybimbófal vastagsága és a pars papillaris átmérője tekintetében (*Weiss et al.* 2004, *Celic et al.* 2008, *Stojnovič et al.* 2012). Tehát megállapítható, hogy az egészséges tehenek egyes tőgynegyedeinek tőgybimbó méretei és a fejés során létrejött méretváltozásai szignifikánsan ($P>0,05$) nem térnek el egymástól.

Az egészséges tehenek tőgynegyedeinek vizsgálatát követően elvégeztem a tőgygyulladásos tehenek vizsgálatát is. A beteg tehenek vizsgálata előtt arra számítottam, hogy a beteg tőgynegyed érzékenyebb, fájdalmasabb és ennek következtében

a fejés hatására a tőgybimbó méretváltozása el fog térni a mellette levő egészséges tőgynegyedétől. A vizsgálatok elvégzése után a várt eredménnyel ellentétben azt tapasztaltam, hogy a beteg és az egészséges tőgynegyedek tőgybimbó-paraméterei szignifikánsan ($P>0,05$) nem különböznek egymástól. Megállapítottam, hogy a tőgygyulladás fennállásakor a beteg tőgynegyed tőgybimbó-paraméterei ugyanúgy nem különböztek a szomszédos tőgynegyed tőgybimbó-paramétereitől, mint az egészséges tehének esetében.

A kapott vizsgálati eredményemből, amely szerint a beteg tehének egészséges és a beteg tőgynegyedeinek tőgybimbó-paraméterei szignifikánsan ($P>0,05$) nem térnek el egymástól az alábbi kétféle következtetést lehet levonni.

1. A tőgy mirigyállományában levő gyulladásos folyamat nem befolyásolja a tőgybimbó-paraméterek fejés során végbemenő méretváltozását.
2. Az egyik tőgynegyed gyulladása nemcsak a saját, hanem a szomszédos tőgynegyed tőgybimbó-paramétereinek méretváltozását is befolyásolja.

A tőgygyulladást megelőző napon a termelt tej mennyisége a tőgygyulladás hatására átlagosan 48,7%-kal szignifikánsan ($P<0,05$) csökkent. Tehát egy tőgynegyednek a gyulladása nemcsak az érintett tőgynegyed tejtermelését csökkenti, hanem hatására a másik három tőgynegyed tejtermelése is csökken. Az ultrahangvizsgálat előtt a tőgyet fizikálisan is megvizsgáltam és ezen vizsgálatok során minden esetben azt tapasztaltam, hogy a beteg tőgynegyed melegebb, fájdalmas tapintatú volt. A tőgybimbó érintésére, kézzel való fejésére a tehén fájdalmat jelzett, a kezem felé rúgott. A beteg tőgybimbó feszebb, tömöttebb tapintatú volt, mint az egészséges.

A fentiekből azt állapítottam meg, hogy a tőgybimbó fizikális vizsgálata alapján egyértelmű, hogy a beteg tőgynegyed tőgybimbója érzékenyebb és fájdalmasabb. Tehát a tőgy mirigyállományának gyulladása érzékenyebbé teszi a tőgybimbót nemcsak a kézi érintés iránt, hanem a fejőgép vákuuma okozta

mechanikai hatással szemben is. A gyulladás okozta fájdalom hatására nemcsak a beteg tőgybimbó paraméterei változnak, hanem a szomszédos tőgybimbók paraméterein is azonos változások figyelhetők meg. Ezért nem különülnek el szignifikánsan ($P>0,05$) tőgybimbó-paraméterek a beteg és az egészséges tőgynegyedek között.

A 2+ és a 3+ tőgygyulladásfokú tőgynegyedek tőgybimbó-paraméterei között nem találtam szignifikáns ($P<0,05$) különbséget. Ennek ismeretében megállapítottam, hogy a tőgynegyedben levő gyulladás foka nem befolyásolja a tőgybimbó-paramétereinek méretét és fejéskori méretváltozását.

4.8. A beteg és a gyógyult tőgynegyedek tőgybimbó-paramétereinek vizsgálata

A tehenek a gyógyulás után 79,6%-kal szignifikánsan ($P<0,05$) több tejet termeltek, mint betegen. A tejtermelési adatok ismeretében azt az eredményt vártam, hogy a szignifikánsan ($P<0,05$) megnövekedett tejtermelés hatására a gyógyult tehenek pars papillarisának területe lesz nagyobb. Ezzel ellentétben az volt megfigyelhető, hogy a betegség fennállásakor a pars papillaris fejés előtt mérve szignifikánsan ($P<0,05$) tágabb volt, mint gyógyulás után. Ez annak köszönhető, hogy tőgygyulladás során a tej a tejutakban, így a tejmedence mindkét részében megalvad, és ez az alvadt – koagulált – tej jobban kitágítja a pars papillarist a gyulladás fennállásakor, mint a gyógyulás után a nagyobb tejmennyiség.

A tőgygyulladás fokának vizsgálata során megállapítottam, hogy a betegség fennállásakor nem volt szignifikáns ($P>0,05$) különbség a 2+ és a 3+ tőgygyulladás tőgybimbó-paraméterei között. Viszont a mastitis gyógyulása után a 2+ tőgygyulladásos tehenek pars papillarisának fejés előtt és fejés után 2 órával mért területe szignifikánsan ($P<0,05$) kisebb volt, mint a 3+ teheneké. Ezeknek az eredményeknek az ismeretében megállapítottam, hogy a súlyosabb tőgygyulladás gyógyulását követően a pars papillaris fejés előtti területe kevésbé csökken, mint az enyhébb tőgygyulladásos eseteké.

Tehát ennek a tőgybimbó-paraméternek a regenerációja lassabban megy végbe a mastitis gyógyulását követően. Valamint a tőgygyulladás súlyossága hatással van fejés okozta méretváltozások regenerációjára is úgy, hogy a súlyosabb mastitisből felgyógyult tőgynegyedben a pars papillaris területe fejés után két órával szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb mértékben képes visszaállni az eredeti értékre, mint az enyhébb mastitisen átesett teheneknél.

A tőgybimbó védekező rendszerét alkotó bimbócsatorna és tőgybimbóvég méretét és a fejés során végbemenő méretváltozását sem a tőgygyulladás megléte, sem annak gyógyulása nem befolyásolja.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Bebizonyítottam, hogy az ellést követően a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbóvég területe és a tőgybimbó 1 cm-es területe a fejés hatására a többször ellett teheneknél nagyobb mértékben növekednek ($P < 0,05$), mint az első borjas teheneknél, viszont a 2 órás mérési arányok között nincsen különbség ($P > 0,05$).
2. Elsőként írtam le, hogy nagyon gyenge ($r < 0,3$) vagy gyenge ($r = 0,3-0,4$) összefüggés van a tőgybimbó-paraméterek szárazonállás ideje alatt mért integrálja és a tehenek termelési- és a tőgybimbók saját tulajdonságai között.
3. Egészséges tehenek bimbócsatorna hossza és a tőgybimbóvég területe a szárazonállás 7. napjáig csökken ($P < 0,05$) és az ekkor mért értékek nem voltak nagyobbak ($P > 0,05$), mint az ellés után mértek. Tehát a tőgybimbó védekező rendszerét képző bimbócsatorna és tőgybimbóvég a szárazonállás első hetében teljesen regenerálódik.
4. Megállapítottam, hogy a vemheség 250. és 271. napja között a tőgy fejlődése miatt az üszők pars papillarisában nagyobb ($P < 0,021$) méretváltozás megy végbe, mint a már korábban laktált tehenek pars papillarisában. Viszont az ellést megelőző bő egy hétben a két csoport pars papillarisának méretnövekedése között nincsen különbség ($P > 0,05$).
5. Bebizonyítottam, hogy a 3+ tőgygyulladás fok esetében gyógyulást követően a pars papillaris területe a fejés előtti és a 2 órás mérésnél is nagyobb volt ($P = 0,047$ és $P = 0,024$), mint a 2+ tőgygyulladás fok esetében. Tehát a súlyosabb gyulladás után a pars papillaris kevésbé tud regenerálódni.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Impakt faktoros első szerzős cikk

Tóth T., Abonyi-Tóth Zs., Pajor F., Kocsis R., Juhász A., Tózsér J., Póti P. (2019) Changes in the size of two ultrasound-examined teat parameters during the dry period in dairy cows. *Acta Veterinaria Hungarica* 67 (3), pp. 456–462, **SciMago ranking: 0,517 Q2, IF: 1,059**

Tóth T., Abonyi-Tóth Zs., Kocsis R., Pajor F., Póti P., Tózsér J. (2018) Néhány ultrahanggal vizsgált tőgybimbó-paraméter méretváltozása a fejés során különböző laktációs szakaszban. *Magyar Állatorvosok Lapja* Vol. 140.11. pp.663-668, **SciMago ranking: 0,124 Q4, IF: 0,143**

Referált első szerzős magyar nyelvű cikk

Tóth T., Póti P., Tózsér J. (2017) Négy tőgybimbó-paraméter ismételt ultrahangmérésének eredményei holstein-fríz fajtában *AWETH* Vol 13.1, **MTA Agrártudományok Osztálya által elismert folyóirat**

Tóth T., Kocsis R., Pajor F., Póti P., Tózsér J. (2018) A szarvasmarha tőgyének és tőgybimbójának anatómiája és ultrahangvizsgálata. *AWETH* Vol. 14.2, **MTA Agrártudományok Osztálya által elismert folyóirat**

Tóth T., Kocsis R., Pajor F., Póti P., Tózsér J. (2018) A szarvasmarha tőgyének és tőgybimbójának ultrahangvizsgálata (Irodalmi összefoglaló) *AWETH* Vol 14.2, **MTA Agrártudományok Osztálya által elismert folyóirat**

Konferencián bemutatott poszterek

Tóth T., Tózsér J., Pajor F., Póti P. (2018) Holstein-fríz néhány tőgybimbó-paraméterének méretváltozása a fejés során apasztáskor és ellés után. XXXVII. Óvári Tudományos Nap. ISBN 978-615-5837-14-2. 188

Tóth T., Tózsér J., Pajor F., Póti P. (2018) A frissen ellett holstein-fríz tehenek néhány tőgybimbó-paraméterének a fejés során létrejött méretváltozásának összehasonlítása. XXXVII. Óvári Tudományos Nap. ISBN 978-615-5837-14-2. 189