

DIPLOMADOLGOZAT

Rédai Lajos Attila
Állattenyésztő mérnök MSc. levelező szak

Gödöllő
2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Állattenyésztő mérnöki szak**

**Tejtermelő tehenek vérmérsékletének és
tejtermelésének vizsgálata egy hazai kisgazdaságban**

Belső konzulens: Dr. Pajor Ferenc
egyetemi docens

Készítette: Rédei Lajos Attila
Állattenyésztő MSc
levelező tagozat

Intézet, Tanszék: Állattenyésztési Tudományok Intézet
Állattenyésztés - technológiai
és Állatjóléti Tanszék

**Gödöllő
2024**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	7
2.1. A tőgy anatómiai felépítése.....	7
2.2. A tejtermelés élettana.....	7
2.3. A tej alkotórészei.....	8
2.3.1. Vízz.....	8
2.3.2. Tejszír.....	8
2.3.3. Tejfehérje.....	9
2.3.4. Tejcukor (laktóz).....	9
2.3.5. A tej ásványi anyagai.....	10
2.3.6. A tej vitaminjai.....	10
2.3.7. A tej egyéb anyagai.....	10
2.4. A tej biológiai tulajdonságai.....	11
2.4.1. Szomatikus sejtszám.....	11
2.4.2. Csíraszám.....	11
2.5. Tőgyegészség.....	12
2.5.1. Tőgygyulladás.....	12
2.5.2. Tőgy ödéma.....	13
2.6. A tejtermelő képesség, mint értékmérő tulajdonság.....	13
2.7. A tejtermelés általános jellemző.....	14
2.8. A tejtermelést befolyásoló tényezők.....	14
2.9. A hőmérséklet hatásai az állati szervezetre.....	16
2.10. A vérmérséklet általános jellemzői.....	17
2.10.1. A vérmérséklet és fejési sorrend vizsgálata.....	18
2.10.2. A vérmérséklet és a tejtermelő képesség kapcsolata.....	18
2.11. A vizsgált fajták jellemzése.....	19
2.11.1. A holstein-fríz fajta.....	19
2.11.2. A magyar tarka fajta.....	19
3.1. A vizsgálat helyszíne.....	20
3.2. A vizsgálatokban szereplő állatok és az adatgyűjtés módszere.....	22
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	24
4.1. A fejés előtti és fejéskori vérmérséklet vizsgálatának eredményei a tangazdasági tejtermelő szarvasmarha tenyészetben.....	24
4.1.1. A fejőstehenek felhajtási sorrendjének megfigyelése.....	24
4.1.2. A fejéskori vérmérséklet vizsgálatának mérése.....	26

4.2. A hőstressz hatásának vizsgálata a kispasztaágban termelt tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek változására	29
4.2.1. A szomatikus sejtszám értékeinek változásának jellemzői	33
4.2.2. A tejsír és tejfehérje értékek változásának jellemzői	35
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	40
5.1. A kispasztaági tehenészetben vizsgált fejési sorrend alakulásának eredményei	40
5.2. A kispasztaági tehenészetben végzett vérmérséklet vizsgálatok eredményei	40
5.3. A kispasztaági tehenészet tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek vizsgálata	41
6. ÖSSZEFOGLALÁS	44
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	46
9. IRODALMIJEGYZÉK	47
10. NYILATKOZATOK	50

1. BEVEZETÉS

A 80-as évek végén látszott, hogy az addigi, mezőgazdasági szakterülethez kapcsolódó képzések gyakorlati bázisát adó mezőgazdasági nagyüzemek nehéz helyzetbe kerültek, és szakképzési funkciójukat nem fogják tudni betölteni. A Székács Elemér Mezőgazdasági Szakközépiskola vezetése felismerte ezt a problémát, és 1989-ben megkezdte egy saját tangazdaság (1. kép) létrehozását. Az iskola megkapta az akkor még működő Tisza-táj Mezőgazdasági Szövetkezettől, illetve a Törökszentmiklósi Állami Gazdaság területéből, a jelenleg is meglévő szántóterületeket, amelynek nagysága közel 100 ha. Ezekkel a területekkel megkezdődött a tangazdaság működtetése. Kezdetben csak növénytermesztési tevékenységgel, mezőgazdász tanárok irányítása mellett. A későbbiekben, 1998-ban az állattartó épületek megépítésével az állattenyésztési tevékenység is beindult. Így a tangazdaságban folyó termelés két ágazatra a növénytermesztésre és az állattenyésztésre épült.



1. kép. Székács Elemér Mezőgazdasági Szakközépiskola tangazdasága (Fotó: Rédei L.)

A növénytermesztési ágazat feladata elsősorban a tangazdasági állatállomány takarmányigényének kielégítése és másodsorban a gabonák egy részének aratás utáni értékesítése. A rendelkezésre álló gépparkkal a növénytermesztési munkák legnagyobb része elvégezhető. A tangazdaság az MVH által regisztrált gazdaság, így jogosult agrártámogatások igénylésére. A szarvasmarhatartás a tangazdaságban az 1999./2000. tanévben kezdődött el. Az induló állományt az iskola szakképzési támogatásként kapta a Törökszentmiklósi Állami

Gazdaságból 6 fekete-tarka Holstein-fríz vemhes üszőt, és a szintén helyi Béke Mezőgazdasági Termelőszövetkezetből 6 magyar-tarka vemhes üszőt. A tangazdaság alapvető célja a két fajta szaporítása, gondozása, bemutatása a gyakorlati oktatás által és az általuk termelt tej értékesítése, elsősorban a saját iskolakonyhára, másodsorban a külső felvásárlóknak. A szarvasmarhák tartási módja nyitott kötetlen és növekvő mélyalmos technológiával történik. A jelenlegi állomány 14 fejőstehénből, 3 vemhes üszőből, és 2 növendék üszőből áll. A fejést a kétállásos De-Laval fejőházban (2. kép) végezzük. A kifejt tej elsődleges kezelésére és tárolására egy 500 literes tejhűtő áll rendelkezésre. A fejési technológia teljesen zárt rendszerű, mely a jó minőségű tej egyik biztosítója. A fejőházi technológia része a tehenek nyaki transzponderes azonosítója által a tejtermelés egyedi regisztrálása és az adatok számítógépes telepírányítási rendszer az ALPRO segítségével történő feldolgozása. A fejős tehenek pótabrak előállítására a megtermelt gabona magvak, olajos mag felhasználásával és a saját takarmánykeverő segítségével történik. A szarvasmarha tartás bevételi forrásai elsődlegesen a tejértékesítés, másodlagosan a bikaborjak, az üszőborjak egy része és a selejtezett tehenek értékesítése képezi (ANNUS, 2020).



2. kép. A tangazdaság kétállásos De-Laval fejőháza (Fotó: Rédei L).

Célkitűzések

Dolgozatomban vizsgálom, a Székács Elemér Mezőgazdasági Iskola tangazdaságban tartott kis létszámú szarvasmarhák tejtermelésének és a tej összetevőinek változását és ezzel párhuzamosan a tehenek vérmérsékletét és a fejési sorrend változásának megfigyelését a fejőházi technológiai munkafolyamatok során.

Ezek alapján az alábbi főbb célokat fogalmaztam meg kutatásaim során:

- a tehenek fejőházi felhajtási sorrendjének megfigyelése, és a reggeli és délutáni fejések közben, a tőgyelőkészítés (fejés előtti) és a gépi fejés szakasza alatt (fejés alatti és befejezése), vérmérséklet pontozása - havonta 1 alkalommal, 12 hónap időtartamig;
- 1 éves időtartamig, havonta, az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. által bevizsgált befejések értékelése;
- a hőstressz hatásának vizsgálata a kisgazdaságban termelt tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek változására
- a kisgazdaságban található holstein-fríz és magyar tarka fajták tejtermelésének és tej beltartalmi értékeinek összehasonlítása;
- az első ellősek és többet ellősek tejtermelésének és tej beltartalmi értékeinek alakulásának vizsgálata;

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A tőgy anatómiai felépítése

A tejmirigy fejlődése és szerkezete alapján, egy módosult verejtékmirigy, ami az emlősállatok utódainak táplálására szolgáló tej elválasztását végzi (TÓTH, 2020). A tejmirigyet kérődzőkben tőgynek nevezzük. A szarvasmarhák tőgye hasi-lágyéktáji helyeződésű. Mindkét oldalon 2–2 önálló mirigytest, tőgy-negyed, jobb és bal oldali tőgy-fél található. A kétoldali mirigy-feleket a tejmirigy függesztő szalag sövényként határolja el. A hátulsó tőgy-negyedek fejlettebbek az elülsőknél (KOVÁCS és mtsai 2011). A tőgy-negyedek anatómiailag és funkcionálisan teljesen elkülönülnek egymástól (TÓTH, 2020). A tejmirigynek két fő részét különböztetjük meg: a mirigy testét és a bimbókat (KOVÁCS és mtsai 2011). A tejmirigyet vékony, ráncolt, finoman szőrözött bőr fedi. A bőr a bimbókon vastagabb, ráncosabb és csupasz (KOVÁCS és mtsai 2011). A tejmirigy legkisebb egységei az *epitel* hámsejtek vagy mirigyhámsejtek. Az *epitel* hámsejtek körkörösén helyezkednek el, sűrűn egymás mellett és mirigyhólyagocskákat (*alveolusokat*) alkotnak. Ezek falát vékony hártya béleli, külsejét lapos, csillag alakú *kosársejtek* (sima izomsejtek) burkolják, amelyek összehúzódva nyomást gyakorolnak a mirigyhólyagra és fejéskor kipurcolják a tejet. A mirigyhólyagokat kötőszöveti sövények választják el egymástól. Ezáltal szőlőfürtszerű képletté, lebenyekké egyesülnek (RACSKÓ, 2013). Minden mirigyhólyagnak van kivezető-csővecskéje. A csővecskék tejcatornákká, majd tejutakká szélesednek. A tehén esetében 8-12 tejút szájadzik egy tőgy-negyed tejmedencéjébe. A tejmedence két részre osztható, a felső a mirigy testben a tőgy-bimbók tövéig terjedő a tőgymedence és az alsó a bimbóban elhelyeződő a bimbómedence (RACSKÓ, 2013). A bimbómedence alján kb. 1 cm hosszú bimbócsatorna vezet a szabadba. Ezt körkörös izom tartja zárva. A tehén könnyen vagy nehezen fejhetősége a bimbócsatorna átmérőjétől és a záróizom táguló képességétől függ (RACSKÓ, 2013). A tőgy vérerekben gazdag. Ezek egy része a tőgy és a hasfal bőrén keresztül kidomborodik, ezek a tej-erek. Azt a részt, ahol az erek áttörik a hasfalat tejcészének, tejkútnak nevezzük. A tőgy gazdag nyirokér- és ideghálózatban is. A nyirok távolítja el a salakanyagokat, a betegséget okozó csírákat. Ideghálózata révén rendkívül érzékeny szerv a tejmirigy, ezért kell gondos ápolással minden káros behatástól óvni (RACSKÓ, 2013).

2.2. A tejtermelés élettana

A tejelválasztást a mirigyhámsejtek végzik úgy, hogy a vér által szállított táplálóanyagokból, tejalkotókat választanak ki és új alkotókat is képeznek (RACSKÓ, 2013). A tej nem egyszerű

szüredéke a vérnek, hanem a mirigyhámsejtek sajátos anyagcsere terméke. A tej elválasztása az egész laktáció ideje alatt folyik, bonyolult idegi- és hormonhatások közben. Az egy liter tej előállításához szükséges táplálóanyagokat kb. 400-500 liter vér tudja a tőgyhöz szállítani. A tejelválasztást az *agyalapi mirigy* elülső lebenye által termelt *prolaktin hormon* indítja meg és tartja fenn. Serkenti még a tejtermelést a pajzsmirigy *tiroxin hormon* és a mellékvese *kortikoid hormonja*. A *tiroxina* tej zsírtartalmát növeli, a *kortikoidok hormon* az ásványianyag-tartalmát szabályozzák. A sárgatest és a placenta hormonja a *progeszteron hormon* gátolja az agyalapi mirigy *prolaktin hormon* termelését, ezért az előrehaladottan vemhes állatok tejelválasztása szünetel. Az anya elapaszt. A tej leadása csak akkor lehetséges, ha mirigyhólyagokban és a tej-csatornácskákban felgyülemlett tej beáramlik a tejmedencébe (RACSKÓ, 2013). Ezt a folyamatot az agyalapi mirigy hátulsó lebenyében tárolt *oxitocin hormon* váltja ki. Az *oxitocinnak* a vérbe áramlását kellemes ingerek (a tőgy simogatása, a fejőház hanghatásai stb.) teszik lehetővé. Ennek hatása kb. 6-8 percig tart, ezért a tejet ez idő alatt kell kifejni. A fejés alatti durva bánásmód, ijesztés, bármilyen kellemetlen inger a mellékvesét fokozott *adrenalin hormon* termelésre készíti. Az *adrenalin hormonok* közömbösíti az *oxitocin hormonok* hatását, ezért az állat a tejet visszatartja. A tejleadás és a tejvisszatartás is reflexes, az akarattól független folyamat (RACSKÓ, 2013).

2.3. A tej alkotórészei

A tej meglehetősen bonyolult összetételű folyadék, minden olyan anyagot tartalmaz, amely az újszülött számára szükséges (KOVÁCS és mtsai 2011). A tehéntej legnagyobb része 84-88%-a víz és 12-16%-a pedig szárazanyag. A szárazanyag tartalmát fehérjék, szénhidrátok, lipidek, ásványi anyagok, vitaminok és egyéb anyagok alkotják. A tej bel tartalmi összetételét befolyásolja a fajta, a genetikai adottságok, termelőképeség, a takarmányozás, az éghajlat, az évszak, az egészségi állapot, a tejelési időszak, a fejés gyakorisága. (FENYVESSY és mtsai, 2010).

2.3.1. Víz

A tej legnagyobb része a víz, amely a tejcukor, a vízoldható ásványi sók, vitaminok oldószere és hordozó közege a finom eloszlású zsírnak és fehérjerészecskéknek (CSÁSZÁR és mtsai, 2005).

2.3.2. Tejzsír

A tejzsír zsírsavösszetétele is jelentősen eltér a szervezet egyéb zsírfélétől, lipidjeitől. A tejlipidek többségét a trigliceridek alkotják. A tej trigliceridjeiben mintegy 60-féle zsírsav

található. A legfontosabbak a vajsav az olajsav a palmitinsav és a sztearinsav (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tejben a zsír apró, 3–4 µm átmérőjű gömböcskéket, globulumokat alkot, amelyek belsejét trigliceridek, membránszerű külső rétegüket ezeken kívül egyes foszfolipidek, koleszterin, A-vitamin, fehérje és egyéb komponensek alkotják (KOVÁCS és mtsai 2011). A külső burok akadályozza meg a zsírgolyók összetapadását. A zsír a tej legkönnyebb alkotóeleme, ezért állás közben a tej felszíne felé törekszik, azaz a tej felfölözödik (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A tejszír aránya a tehéntejben átlagosan 2,8–6% között változhat. A tej zsírtartalma több tényezőtől függ. A laktációs időszakról, mert a tejelés vége felé a tej hígul és nő a lipáz enzim koncentrációja. Továbbá a nyári zöldtakarmányok is csökkentik a tej zsírtartalmát (FENYVESSY és mtsai, 2010).

2.3.3. Tejfehérje

Változó mennyiségben található a tejben, de állandóbb jellegűek, mint a tejszír (HOLLÓ és mtsai, 2017). A tehéntej átlagos fehérjetartalma 3,4 - 3,5 % körül alakul. Általában 0,3–0,5%-kal mindig kevesebb a fehérjetartalom, mint a zsírtartalom (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tejfehérje eltérő frakcióit a kérődzőkben a *kazein* a tejfehérje 80 %-át, és a savófehérjék a tejfehérje 20 %-át teszik ki. A tejben lévő fehérjék jelentős része a tejmirigy végkamráinak (*alveolusainak*) *epithel* sejtek *endoplazmatikus reticulumában* szintetizálódnak, a vér által odaszállított aminosavak felhasználásával. A *kolosztrum* fontos *immunoglobulin* fehérjéket tartalmaz, amelyek elsősorban a vírusos megbetegedések ellen védik az újszülöttet (KOVÁCS és mtsai 2011). A hagyományos sajtgyártás során csak a *kazeint* nyerik ki, ez képezi annak fő anyagát. A savófehérjék - a neve is innen ered - a savóban maradnak. A savót magas fehérjetartalma miatt élelmiszerek és élelmiszer adalékanyagok előállítására, valamint takarmányozási célra is felhasználják (CSÁSZÁR és mtsai, 2005).

2.3.4. Tejcukor (laktóz)

A tejcukor egy molekula *glükózból* és egy molekula *galaktózból* képződik a tőgy mirigyhámsejtjeiben, ugyanitt szintetizálódik *glükózból* a *galaktóz* is (CSAPÓ és mtsa, 2007). Mennyisége kb. 4,6–5,1%, viszonylag állandó (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tehének abraketése növeli a *propionsav* tartalmát, ami elősegíti, a *laktóz* termelődését a tejben (CSAPÓ és mtsa, 2007). A tejcukor természetes formában a tejben található, amely a tej édeskés ízét adja, és mint szénhidrát, fontos energiaforrás. A tejcukrot a tejsavbaktériumok tejsavvá alakítják, ilyenkor a tej savanyú lesz és megalszik. A tej megfelelő hűtésével a mikrobák élettevékenysége lelassítható (CSÁSZÁR és mtsai, 2005).

2.3.5. A tej ásványi anyagai

A tej legfontosabb ásványi anyagai a kalcium sók, a foszfátok, a citromsav sói, a kálium, a nátrium, a magnézium, valamint a kloridion, amelyek részben szerves, részben szervetlen kötésben vannak jelen. Összmenyiségük 0,7-0,8%, ami a laktáció alatt alig változik. Az egyes alkotórészek mennyisége viszont a laktáció alatt változik. A kálium és a foszfortartalom először emelkedik, majd lassan csökken. A nátrium először csökken, az elapasztás előtt álló tehének tejében növekszik. A kloridion tartalom az egész laktáció folyamán emelkedik, ezért az öregfejs tehének teje kloridionban gazdagabb. Tőgygyulladásakor a tej kloridion tartalma erősen megnövekszik. Tejgazdasági szempontból a kalcium-sóknak van a jelentősége, mert a tejalvadást befolyásolják (HOLLÓ és mtsai, 2017).

2.3.6. A tej vitaminjai

Nagy jelentőségű az élettani hatásuk, mert a tej az ember és az állatok számára szükséges valamennyi vitamint tartalmazza. A tej vitamintartalma függ az etetett takarmányoktól, a tartásmódtól, a tehén egészségi állapotától, a laktáció állapotától. A tej egy részét a bendő és a bélflóra állítja elő (pl. a B-vitaminokat). A tej feldolgozásban fontos szerepe van az E-vitaminnak, mert a vaj természetes antioxidánsa. A tej hőkezelésekor a vitaminok különböző mértékben károsodnak (a C-vitamin a legérzékenyebb) (HOLLÓ és mtsai, 2017).

2.3.7. A tej egyéb anyagai

A tej enzimeinek egy része már a fejéskor a tejben van, egy részük viszont a tejben elszaporodó baktériumok tevékenységéből származik, amelyek különböző hibákat idéznek elő a tejben és a tejtermékekben. Tőgygyulladás alkalmával a *kataláz* enzim szaporodik el a tejben, ami alkalmas betegség kimutatására. A *lipáz* enzim elszaporodása esetén a tej, tejszín, vaj íze olajos, kesernyés, avas karcos lesz. Az enzimeken kívül a tejben gáznemű anyagok, ellenanyagok, sejtes elemek, mikrobák és tej festékanyagok is találhatóak. A gáznemű anyagok (*szén-dioxid, nitrogén, oxigén, ammónia*) tejkezelés közben nagyrészt eltávoznak a tejből. Az anyai szervezetben termelődő ellenanyagok a *kolosztrummal* kerülnek az újszülöttbe. A tőgy szöveteiből és a vérből sejtes elemek is kerülnek a tejbe, aminek nagyobb mennyisége betegséget okozhat (pl. tőgygyulladás). A tejben található mikrobák, egészséges állatok esetében csak a bimbócsatornán keresztül jutnak a tejbe. Ezek a fejés után gyorsabban vagy lassabban szaporodnak a tej kezelésétől függően (pl. hűtés). A tej festékanyagai főleg a takarmányok útján kerülnek a tejbe. Ezért a festőanyagokban gazdag takarmányoktól sárgább színű lesz a tej és a belőle készült vaj (HOLLÓ és mtsai, 2017).

2.4. A tej biológiai tulajdonságai

A tej biológiai tulajdonságai az erjedési képesség és a *baktericidhatás*. A tej-erjedési készsége jó, ha a baktériumok az adott körülmények között megfelelően tudnak szaporodni és elegendő tápanyagot, vitamint, ásványi anyagot tartalmaz (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tej-erjedési készsége gyenge, ha oltós, vagy savas alvadáskor az alvadék lágy, az alvadási idő hosszú, a baktériumok szaporodása lassú. A nem megfelelő alvadási készség oka lehet a magas szomatikus sejtszám, a rendellenes összetétel (pl. tőgygyulladásos, öregfejős), a gátlóanyag-tartalom (pl. antibiotikum, fertőtlenítőszer maradvány). A frissen fejt tej *baktericidhatást* fejt ki a bekerült baktériumokkal szemben úgy, hogy a szaporodásukat gátolja, sőt egy részüket el is pusztítja (FENYVESSY és mtsai, 2010). A védekező hatást elsősorban fehérjetermészetű ellenanyagok fejtik ki (*laktoperoxidáz*, *lizozim* stb.). A *laktoperoxidáz* a *Streptococcus* fajokkal szemben gátló hatást fejt ki, míg a *lizozim* enzim Gram pozitív mikrobára (*Laktobacillusok*, *Clostridiumok* stb.) baktericidhatású. A baktericidhatás ideje a hőmérséklettől függ. Ha a tejet nem hűtjük le, akkor csupán 2-3 óráig tart, de a tejet gyorsan 5°C alá hűtve, 24 óráig is nyújtható (FENYVESSY és mtsai, 2010).

2.4.1. Szomatikus sejtszám

A szomatikus sejtszám a tőgy belső felületéről leváló hámsejtek és a vérből származó fehérvérsejtek összessége, amely a tőgygyulladás jelezésére alkalmas paraméter (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). Szomatikus sejteket az egészséges tőgyű tehén tejében is találunk (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tőgy kóros elváltozása (tőgygyulladás) esetén a tej összetétele megváltozik. A tej köbcentiméterenkénti szomatikus sejtszáma emelkedik. A gyulladást okozó baktériumok a környezetből, a bimbócsatornán keresztül jutnak a tőgybe. Ezek a kórokozó mikrobák a tőgyben elszaporodva a kifejt tejjel ürülve növelik annak csíraszámát, ami közegészségügyi veszélyt is jelent. Az egészséges tehén tejében a sejtszám 100.000/cm³-nél kevesebb (JUOZAITIENE és mtsai, 2006). Tőgygyulladás esetén a sejtszám 300.000 sejt/cm³ fölötti, de súlyos esetben elérheti a több milliót is, amellyel párhuzamosan a tej összetétele is megváltozik (CSÁSZÁR és mtsai, 2005).

2.4.2. Csíraszám

A tej összcsíraszám a fejés és a tejkezelés tisztaságának, higiéniájának legpontosabb jelzője. A tej köbcentiméterenkénti (cm³) baktériumtartalma és a tejtermékek minősége között igen szoros az összefüggés. Magas csíraszámú tejből jó minőségű termék nem gyártható. A tej megfelelő összcsíraszám 100 000 csíra/cm³ (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A fejés és a

tejkezelés folyamán olyan módszereket kell alkalmazni, hogy a baktériumok száma a tejben a lehető legkevesebb legyen. A tőgy-meleg tej a baktériumok szaporodásának kitűnő táptalaja, amely ellen a tej hűtésével lehet védekezni (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A baktériumok a tejbe a fejés folyamán, a tej tárolása, kezelése során és a tehén szervezetéből juthatnak. Tőgygyulladás esetén a tej nagymértékben tartalmaz baktériumokat. Klinikai stádiumban a tőgyet elhagyó tej csíraszámuk akár több millió is lehet az előírt 100 000 helyett. Ilyen tehéntől csíraszegény tej nem nyerhető, ezért fontos az elkülönítése (7HATAR.RO).

2.5. Tőgyegészség

A tőgy beteg (tőgygyulladásos) állat tejhozama rendszerint csökken, tejének összetétele és tulajdonságai kisebb-nagyobb mértékben különböznek az egészségesekétől (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A tőgy egészsége nemcsak a genetikától, hanem az állat általános egészségi állapotától is függ, amit a tiszta környezettel érhetünk el. Az egészséges tőgyű tejelő szarvasmarha termelése hosszabb és a perzisztenciája is kiegyenlítettebb lehet (HOEKSTRA, 2018).

2.5.1. Tőgygyulladás

A tőgygyulladást (*masztitisz*) legtöbbször kórokozó baktériumok idézik elő, amelyek a környezetből, a bimbócsatornán keresztül jutnak a tőgybe (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). Ezek a kórokozó mikrobák a tőgyben elszaporodva az állat megbetegedését okozzák. Tőgygyulladást mechanikai eredetű sérülés is okozhat. A tőgygyulladásnak alapvetően két formája van, a *szubklinikai*- és a *klinikai* tőgygyulladás. A *szubklinikai* tőgygyulladás esetén a tej sejtszáma megemelkedik, amely hatására a tej összetétele is megváltozik (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A tehén tőgye és a kifejt tej látható elváltozásokat még nem mutat. Klinikai esetben a sejtszám kritikusan megemelkedik, a tőgy duzzadt, meleg, piros, tapintásra érzékeny, a tej pelyhes, nyúlós, csomós állományú lesz. Az ilyen állatot gyógykezeleni kell, teje fogyasztásra és feldolgozásra alkalmatlan. A tőgygyulladás rendszerint nem mindegyik tőgy-negyedre terjed ki. A legtöbb esetben csak egy tőgy-negyed gyulladt, a többi egészséges. A tőgygyulladás a tejhozam jelentős csökkenését okozhatja, amelynek mértéke a 40%-ot is elérheti. A fejés módja és végrehajtása befolyásolja a tőgygyulladás kialakulását. Gépi fejéskor az ingadozó vagy a nem megfelelő értékű vákuum és a vakfejés károsítja a tőgyet és a bimbócsatorna záróizmát. Ha ez az izomgyűrű fellazul, a kórokozó baktériumok könnyen a tőgy belsejébe hatolhatnak, és gyulladást válthatnak ki. A tartástechnológia és a takarmányozás is fontos szerepet játszik a tőgygyulladás kialakulásában (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). Arra kell

törekedni, hogy kórokozókban szegény környezetet és megfelelő minőségű, energiában optimális takarmányt biztosítsunk a teheneknek. (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). További hajlamosító tényezők még az első elléskori életkor, a vemhesség hossza, elhízás és a mozgás hiánya az ellés előtti időben. Tendencia, hogy némely tehénél gyakrabban alakul ki, ami az örökölhetőségre utal (MARCO és mtsai, 1995).

2.5.2. Tőgy ödéma

Tőgy ödéma alakul ki, amikor folyadék gyűlik össze a tőgyben és a tehén hasi tájékán. Kialakulása az ellés időpontjának közeledtével, amikor is megnövekszik a véráramlás a tőgybe és csökken a véráramlás a tőgyből kifelé (DÉGEN és mtsai, 2014). A vérerek megnövekedett átteresztőképességének következményeként a folyadék kilép a vérerekből és felgyülemlik a szövetekben, ezáltal alakul ki a tőgy ödéma. Valamennyi ödéma normálisnak tekinthető az ellés körül, de túlzott előfordulása megnehezíti a fejést és végleges károsodást okozhat a tőgy működésében. A kialakulásra hajlamosító tényezők az első elléskori életkor, a vemhesség hossza, elhízás és a mozgás hiánya (DÉGEN és mtsai, 2014).

2.6. A tejtermelő képesség, mint értékmérő tulajdonság

Az emlősállatok tejtermelése elsősorban az utódok táplálását és felnevelését szolgálja. A tejtermelő képesség megítélésakor a tej mennyiségét, bel-tartalmát (zsír és fehérjetartalom stb.), a termelés egyenletességét, valamint a gépi fejhetőséget bíráljuk el. A tej mennyisége gyengén öröklődő ($h^2 = 0,2$) tulajdonság, melyet a környezet nagymértékben befolyásol (PALKÓ 2008.). Kifejezése történhet a napi tejtermeléssel (24 óra alatt kifejt tej mennyisége), a laktációs tejtermeléssel (elléstől az elapasztásig termelt tej mennyisége) és az FCM tejjel (305 napos laktációs tejtermelés), a nemzetközileg elfogadott mérőszámmal. A tejszírtartalom átlagosan 3–6% között, míg a tejfehérje tartalom 2,8–4,5% között ingadozik fajtánként. A tejtermelő képesség további fontos kifejezője a perzisztencia értékszám, ami a tejtermelés laktáció alatti változását, egyenletességét jelenti. A jól perzisztáló tehén tejtermelését hosszú időn át, viszonylag magas színvonalon megtartja. A mért perzisztencia értékszám 80% felett jó. Az értékmérő kifejezéséhez kapcsolódik a gépi fejhetőség is, amelynél vizsgáljuk a tehenek fejési sebességét, ami alatt a tejleadás ütemét értjük. Kifejezése átlagos fejési sebességgel történik (3-4 kg/perc) (PALKÓ 2008.).

2.7. A tejtermelés általános jellemző

Az ellés után először más összetételű ún. főcstej, más néven *kolosztrum* fejhető. A főcstej elválasztás 3-5 napig tart, de annak *kolosztrum* jellege 1-1,5 nap után eltűnik. A *kolosztrum* sűrű, sárgás színű, kesernyés ízű folyadék, magas a *laktoglobulin* tartalma, ami a borjú számára a betegségek elleni védelmet biztosítja. A *kolosztrumot* nem lehet humáncélra felhasználni. Az ötödik nap után már, a tejtermékek gyártására alkalmas tej keletkezik. A tejelési (laktációs) időszak átlagosan 305 napig tart. A laktációs periódusban a tehen tejtermelése kb. a 60. napig növekszik, majd csökken. A fejést naponta kétszer vagy háromszor végzik (FENYVESSY és mtsai, 2010). A napi tejmenyiség a fajtától, évszaktól függően kb. 10–30 liter. A laktáció vége felé a tej hígul, sós-kesernyés ízű lesz, nő a *lipáz* tartalma. Az ilyen tejet adó tehenet nevezzük öregfejősnek. Az öregfejős tehen teje megváltozott összetételű, csökkent értékű, termékgyártásra nem alkalmas, ezért el kell apasztani a tehenet. A szárazon állás 60 nap, majd ezután következik az ellés (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tehentartásnak, takarmányozásnak, a higiénikus tejnyerésnek és termelőhelyi tejkezelésnek különösen nagy jelentősége van a termelői tej minőségének kialakulásában. A fejés történhet kézzel, sajtárba fejéssel, fejőállásokban és a nagy tehenészetekben pedig fejőházakban vagy az egyre jobban elterjedő korszerű fejőrobottal. A fejés kezdő lépése a tőgy megfelelő fejésre való előkészítése (tisztítás, masszírozás stb.) (FENYVESSY és mtsai, 2010). Továbbá az első tejsugarakat tőgy-negyedenként külön-külön, sötét színű lappal fedett próbacsészébe kell fejni. Mindkettő arra szolgál, hogy a tej szekréción zavarra utaló elváltozásai (pelyhek, kicsapódások, genny, stb.) könnyebben észlelhetők legyenek (CSÁSZÁR és mtsai, 2005). A tejleadást szabályozó *oxitocin hormon* szintje csak kb. 5–15 percig megfelelő a vérben ezért fontos a fejés gyors végrehajtása. A fejés végén, az utolsó tejrészek a legnagyobb zsírtartalmúak és a visszamaradó, pangó tej tőgygyulladást is okozhat ezért fontos a teljes tej kifejeése (FENYVESSY és mtsai, 2010). A fejés utolsó művelete a tőgybimbók fertőtlenítése, amelynek célja a baktériumok bimbócsatornába való bejutásának megakadályozása. (CSÁSZÁR és mtsai, 2005).

2.8. A tejtermelést befolyásoló tényezők

A termelt tej mennyiségét és összetételét befolyásoló tényezők az örökletes alap, a laktáció állapota, a fejések gyakorisága, a tehen kondíciója és kora, a takarmányozási, az éghajlati viszonyok és az egészségi állapotuk. Örökletes tulajdonságként jelenik meg egyes tehenfajták magas tejszírszázaléka, ami elérheti az 5–6%-ot is, míg más fajták tejszírszázaléka átlagosan

mindössze 3,5–4,5% (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tejsírttartalom h^2 -értéke 0,5-0,6 közötti, ami egy jól öröklődő tulajdonságnak számít, ezért az erre irányuló szelekcióval gyors előrehaladás érhető el. A termelés szempontjából figyelembe kell venni, hogy a tejsírszázalék és a tejmenyiség között negatív korreláció áll fenn (SUBA, 2020). A laktáció állapota számottevően befolyásolja a termelt tej mennyiségét és összetételét. A tejmenyiség általában a laktáció első 40–50 napjában emelkedik, majd fokozatosan csökken a laktáció végéig. Ezzel szemben a zsírszázalék 20%-kal, a tej fehérjetartalom pedig 30%-kal emelkedik. A laktáció végén a tej keserűvé válik, aminek oka, hogy a *lipáz* nevű enzim hatására a zsír szabad zsírsavakra és glicerinre bomlik, ami egyben akadályozza a vajgyártást is (FENYVESSY és mtsai, 2010). A szárazon állás ideje befolyásolja a laktáció hosszát, ami a tejtermelés nagyságára is hatással van. A rövid ideig tartó szárazon állás akadályozza a megfelelő laktációs termelés kibontakozását. Viszont a 60 napnál hosszabb szárazon állásnál a takarmányozási költségek nem állnak arányban a várható tejtöbblettel (FENYVESSY és mtsai, 2010). Olyan üszők, amelyek kétéves korukra ellenek az első laktációs tejtermelésük 70–75% a várható csúcstermelésükhöz képest. Második laktációjukban 80–87%-os a termelésük. A harmadik-negyedik ellést követő laktációs termelés elérheti a 90–95%-ot. A tíz vagy idősebb tehenek tejmenyisége és a zsírszázaléka folyamatosan csökken (MOLNÁR, 2014). A takarmányozás nagymértékben befolyásolja a tej mennyiségét és a tej összetételét. Fontos az optimális nyersrost tartalom, ami a takarmány szárazanyag százalékára vonatkoztatva, teheneknél 18 - 23% rostot jelent. A nyersrost legalább 75%-ának, a bendő megfelelő működése érdekében strukturált rostnak (takarmány darabok hosszúsága min. 2-3 cm) kell lennie. A tehenek energiaszükségletének 70–80%-át, a rostok bendő-fermentáció során keletkező, illózsírsavak fedezik (*ecetsav, propionsav, vajsav*), ezért a megfelelő rost esetén a bendőmikrobák által előállított mikrobafehérje 55–70%-ban fedezi a tejtermelés fehérjeigényét, míg a keletkező illózsírsavak 65%-ban fedezik a tejtermelés zsírsav igényét (MOLNÁR, 2014). A nagyobb tejtermelő telepeken a tej összetételének állandósítása céljából monodiétás rendszerben takarmányozzák az állatokat, és a legelés csak a szárazon állás időszakára korlátozódik. A megfelelő tejtermeléshez nélkülözhetetlen a folyamatos vízellátás biztosítása. Jelentős mértékben befolyásolja a tej minőségét a tőgy egészségi állapota. Tőgygyulladásakor a tej cukortartalma csökken, sőt súlyos esetekben a tejcukor szinte eltűnik a tejből. A fehérjék összetétele is megváltozik, a tej kazein-tartalma csökken (FENYVESSY és mtsai, 2010). A tej pH-értéke 6,5-ről szélső esetekben 7,5-ig tolódik el. Emelkedik a tejben lévő fehérvérsejtek (*leukociták*) száma, és csökken a tejsír. Emésztési

zavarok hatására elsősorban a tej mennyisége csökken, de befolyásolják a tej ízét is. Mindenféle lázas megbetegedés, továbbá a nehéz ellés, az elvetélés csökkentőleg hat a tej mennyiségére (FENYVESSY és mtsai, 2010). Járványos elvetélés után a tej hónapokon keresztül fertőzött lehet. Az időjárás tekintetében a tehenek télen általában kevesebb és zsírosabb, nyáron több és soványabb tejet adnak, ami bizonyos mértékig a megváltozott hőmérséklettel és takarmányozással függ össze. Általában a nagyobb hőingadozás, az erős szél, a páratartalom és a légnyomás nagyobb változása hatással van a tej mennyiségére és összetételére is. A jól ápolt, tisztán tartott, gondozott állatok közérzete jobb és nagyobb a tejtermelésük is. Az ápolás elhanyagolása 7–12%-os tejmennyiség-csökkenéshez vezethet. A tisztán tartott állatok teje tisztább lesz, csökken a tej összcsíraszám is (FENYVESSY és mtsai, 2010). A rovarok nyugtalanító hatásukkal csökkentik a tej mennyiségét. Ha sok légy van az istállóban, az állatok nyugtalanok, nem tudnak pihenni, és 10–15%-kal csökkenhet a tejtermelésük. A rovarveszély ellen többféle rovarriasztó alkalmazásával védekezhetünk. A tej mennyiségét, zsírtartalmát és minőségét alapvetően meghatározza a fejés módja, ideje és gyakorisága. Ismerve a tejleadást kiváltó *oxitocin* hatását, egyenletesen és gyorsan kell fejni, mert így kapjuk a legtöbb és a legzsírosabb tejet. Tudjuk, hogy a fejés végén kapjuk a legzsírosabb tejet, tehát a tőgyet alaposan ki kell fejni. A jól kifejt tehén általában kisebb szomatikussejt-számú tejet termel (FENYVESSY és mtsai, 2010). Minél hosszabb idő telik el a két fejés között, annál több, de soványabb tejet kapunk. Kétszeri fejés esetén az este kifejt tej kevesebb, de 15–20%-kal zsírosabb lesz, mint a reggel fejt. A különböző vizsgálatok eredményeképpen a kétszeri fejéshez képest a háromszori fejés 1–25%-os többletet eredményezett. A nagyobb tejelőképességű tehenek termelésében 15–20% a tej- és 0,2% a tejsír-különbség a háromszori fejésnél. Kedvezően hat a többszöri fejés a perzisztenciára is. Nélkülözhetetlen tényező a tej mennyiségére, összetételére, az állattenyésztő, az állatgondozó, a fejő és a tejkezelő munkája is (FENYVESSY és mtsai, 2010).

2.9. A hőmérséklet hatásai az állati szervezetre

Magyarország legmelegebb időszaka július és augusztus, amely hónapokat egyre jobban jellemez a hosszan tartó hőhullám és a hőségriasztás. (NOVOTNINÉ, 2018). Az extrém klimatikus viszonyok több szinten is zavart okozhatnak a gazdasági állatok élettani működésében. Az állati szervezet a külső környezet nagymértékű változékonysága ellenére igyekszik fenntartani belső környezetének viszonylagos állandóságát. A hőmérséklet a szervezet életfunkciójára hatással van, befolyásolja a biokémiai reakciókon alapuló élettani

folyamatok megfelelő működését (PÁL és mtsai., 2014), (TÓTH, 2018). Magasabb testhőmérsékleten a gázok oldódása csökken a testnedvekben, ami megnehezíti a sejtek oxigénhez jutását, fokozza a légzést (PÁL és mtsai., 2014). A szarvasmarha állandó testhőmérsékletű, homeoterm faj vagyis testhőmérséklete egy szűk intervallumon belül mozog és viszonylag független a környezettől (TÓTH, 2018). A homeothermia fenntartásának alapvető követelménye, hogy az állat több-kevesebb energiát mindig a testhőmérsékletének fenntartására fordít (TÓTH, 2018), (NOVOTNINÉ, 2018). A tejelő szarvasmarha komfort zónája a 0 és +20 °C közötti tartomány, amelyben az állat a legkevesebb energiát fordítja a testhőmérséklet fenntartására, egyúttal ebben a tartományban a legjobb az állat közérzete is (NOVOTNINÉ, 2018). Ha az állat hőtermelése és hőleadása között felborul az egyensúly, hőstresszről beszélünk. A tejhasznú tehenek fokozottan érzékenyek a hőstresszre, köszönhetően intenzív anyagcsere-folyamataiknak. Továbbá a megemelkedett hőmérséklet esetén emelkedik a légzésszámuk, és a szívverésük száma is. Ezek közvetlen hatása csökkenti a takarmányfelvételt, a tejhozamot, a tej beltartalmi értékeit és a szaporodási teljesítményeket. A környezeti tényezők közül a tartástechnológia és a higiéniai hiányosságok is jelentősen befolyásolják a hőstresszel szembeni érzékenységet (TÓTH, 2018). A túl meleg és a magas páratartalom amúgy is csökkenti a tehenek természetes ellenálló képességét, ami még fogékonyra teszi őket a kórokozókkal szemben (NOVOTNINÉ, 2018).

2.10. A vérmérséklet általános jellemzői

A vérmérséklet az idegrendszer érzékenységét jelenti a külvilágtól származó ingerekkel szemben. Az állat vérmérsékletére a viselkedéséből tudunk következtetni. Vannak élénk vérmérsékletű és nyugodt vérmérsékletű állatok. A túl élénk állat ideges, a túl nyugodt tunya. Egyik sem kívánatos. A viselkedés alapja a reflexek, valamint az egyéb úton szerzett tapasztalatok (tanulás a szülőtől, a társaktól, az embertől, és a saját tapasztalat). A viselkedés típusa fajra, fajtára, korra, ivarra, tartási körülményekre jellemző (PALKÓ 2008.). Gazdasági állataink legfontosabb viselkedéstípusai a mozgás, helyváltoztatás, táplálkozás, védekezés, menekülés, hőszabályozás, territoriális, szexuális, rangsorrend kialakítás, társas (csoportos) viselkedések (PALKÓ 2008). Az állatok természete pszichológiai beállítottságát, a gondozóival, társaival szemben tanúsított magatartását jelenti. A termelést csökkentő viselkedési és érzelmi hatások a félelem, a fájdalom érzet, az éhségérzet. A csoportban tartott állatok között kialakul egy szociális rangsor. Ha a rangsor élén levő állat agresszivitása nagymértékben zavarja a többi állatot, akkor az egyed kiemelése jelentheti a megoldást. Az esetben is az elkülönítés a megfelelő, ha van olyan gyenge egyed, amelyet a többiek állandóan

üldöznek, nyugtalanítanak (PALKÓ 2008.). A természetet nagymértékben befolyásolja a bánásmód, az örökletes hajlam. Az élénk vérmérsékletű állatok tanulékonyabbak, de helytelen, durva bánásmóddal könnyebb őket agresszívvé tenni. Az állatok rossz szokásának elsősorban a rúgást, harapást, döfést említhetjük, amely tulajdonságok az esetek többségében védekezési reflexként alakultak ki a kíméletlen, durva, fájdalmat okozó bánásmód következtében. Szellemi képességek a gazdasági állatainknál fontos lehet abban a tekintetben is, hogy az állatok tanulékonyaságukkal tudják hasznosítani a berendezéseket, illetve elősegíteni a technológiai elemek működtetését (PALKÓ 2008.).

2.10.1. A vérmérséklet és fejési sorrend vizsgálata

A tejtermelő tehenek vérmérsékletét leggyakrabban fejőházban értékeli, mivel az állatok fejés alatti viselkedése, a fejési technológiára adott közvetlen válaszreakciója sok esetben a termelésük hatékonyságát is jellemezheti (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Ismeretes, hogy a fejési rendszer, az állat fejés alatti viselkedése, tejtermelése, egészségi állapota és az emberhez való viszonya egy komplex kapcsolatrendszert alkot. Fejés során, a fejőtől való félelem – az állat-ember kölcsönhatás miatt – és a fejési rendszer – mint új környezet – a tehenekben stressz-választ válthat ki, ami a tejszintet negatívan befolyásolhatja (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A fejéskori vérmérsékletet vizsgálhatjuk egy, 1-5 pontos skála alapján, ahol az adott pontozási számok fontos viselkedési jellemzőkre utalnak. Az 1 pontos értékelésű állatot nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások jellemzik. A 2 pontos állatot folyamatos és erőteljes lépések, de nem rúgós, viselkedés jellemzi. A 3 pontos állatot alkalmanként erőteljes lábmozgások jellemzik. A 4 pontos állatok nyugodtan állnak, csak kevés könnyed lábmozgás jellemzi őket. Az 5 pontos állatok teljes nyugalomban állnak és nincsenek lábmozgások sem. Az adatok összehasonlítási alapot mutathatnak az adott állat viselkedése és tejtermelése között, ami segítséget nyújthat bizonyos stressz hatások megszüntetésére. A tehenek fejőházba kerülésének sorrendje általában állandó és megszokottak szerint zajlik, de vannak olyan napok, amikor a fejési sorrend megváltozik. Ennek okára az adott szarvasmarhák viselkedésére ható külső és belső ingerek megfigyelésével következtethetünk.

2.10.2. A vérmérséklet és a tejtermelő képesség kapcsolata

Az tejtermelő tehenek számára a fejés és az embertől való félelem stresszes állapotot okozhat, de lehetnek vérmérsékletük alapján is idegebb típusok (KOVÁCS és mtsai, 2013). A tehenek szívritmusa alapján megállapítható, hogy maga a gépi fejés jelentős stresszt nem okoz, de a fejéshez tartozó technológiai folyamatok (pl. felhajtás, tőgybimbó-előkészítés) már

előidézhetnek stresszt az állatokban. Ha a gondozó durva fejéskor, akkor a tehenek idegesebbek, többet mozognak, ennek hatására sűrűbb a lábmozgatás és ennek hatására kisebb lesz a leadott tej mennyisége. A fejés folyamán a félős és ideges tehenek viselkedésére jellemző a nyugtalan előre, hátra mozgás, sokszori lábemelés, rúgás (KOSZTOLÁNYINÉ 2018). Vannak olyan tehenek, amelyek alapvetően nyugodtak, de nyári időben, a túlzottan elszaporodott legyek hatására nyugtalanná és rúgóssá válhatnak időszakosan. A vérmérséklete alapján ideges tehén fejése több időt vesz igénybe, mert toporgása és rugdosása akadályozza a fejőkelyhek felrakását, továbbá a kelyheket le is rúghatják magukról, ami növelheti a nyerstej csíraszám-emelkedését. A termelés szerinti megfigyelések alapján a nyugodtabb tehenek adják a legtöbb tejet, laktációs görbájük kiegyenlítettebb és a szomatikus sejtszámuk is alacsonyabb, az nyugtalanul viselkedő társaikéhoz képest. Az elsőborjas tehenek hajlamosabbak a fejés alatti lábmozgatásra a fejőkelyhek felrakásakor, de legtöbb esetben rövid időn belül megszokják és nyugodttá válnak (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). 2.11.

2.11. A vizsgált fajták jellemzése

2.11.1. A holstein-fríz fajta

Az intenzív tartásra kiválóan alkalmas fajta, mert technológiai tűrőképessége nagyon jó és fejhetősége is kiváló. Tejtermelésben első a világon. A nagy tejmennyiség egy közepes hasznosanyag-tartalommal párosul. A tartásmóddal és takarmányozással szemben nagyon igényes fajta. Színe fekete és vörös szabálytalan tarka. A tehenek 650-750 kg, míg a bikák 900-1100 kg súlyúak. A tejtermelése egy laktáció alatt 70000-100000 kg, a tejsírtartalom 3,5-3,7%, a tejfehérje tartalom pedig 3,1-3,4%. A gépi fejhetősége kiváló. Javítandó tulajdonságai a jobb reprodukciós képesség, a lábproblémák, az anyagcsere betegségek szembeni ellenállóság és a hasznos élettartam növelése (KÖNYVES, 2019).

2.11.2. A magyar tarka fajta

A magyar tarka szimentáli bikákkal folytatott következetes fajta-átalakító keresztezésével létrehozott fajta. Kettős hasznosítású fajta, mivel testarányai és belső értékmérő tulajdonságai a tejtermelő és a hústermelő típusra jellemző értékek között mozognak. Színe vörös-sárga tarka. A tehenek 600-700 kg, míg a bikák 900-1300 kg súlyúak. Laktációs tejtermelése 4000-5000 kg, a tejsírtartalom 3,7-4,0%, a tejfehérje tartalom 3,2-3,5%.-os. A gépi fejésre való alkalmassága közepes. Javítandó tulajdonságai a tejleadás sebessége, a tőgy és a tőgybimbó alakulása. Ugyanakkor a tejelő magyar tarka tőgye már megfelel a gépi fejéshez (SZÉLESI, 2014).

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

3.1. A vizsgálat helyszíne

A Törökszentmiklósi Református Oktatási Központ Székács Elemér Mezőgazdasági Középiskola tangazdasága 5 km-re található az iskolától. A több lábon álló tangazdaság termelő egységei biztosítják a működéshez szükséges folyamatos és időszakos bevételi forrásokat. A növénytermesztési ágazat 98 ha-s területen gazdálkodik. Elsődleges, feladata tangazdasági állatállomány takarmányigényének biztosítása és másodlagosan a szükségleten felüli gabonamennyiség aratáskori értékesítése. A tangazdaság tojóháza, a ketreces tartástechnológiával 2000-3000 darab tojótyúk tartására alkalmas. Az épület az 1997-98-as évben lett először betelepítve. A tojások válogatógéppel méretszerinti csoportosítása, tárcázása, jelölése és értékesítése napi szinten történik. A tangazdaság juh ágazata a magyar merinó fajtára épül. A juhek betelepítésére 1997-98-as évben került sor. A jelenlegi állatlétszám 90 anyajuh, 3 tenyészkos és a mindenkori szaporulat. A juh tartás bevételi forrásai a vágóbárány értékesítés, illetve a gyapjúértékesítés, melyet a bárányfelvásárlón keresztül bonyolítunk. A szarvasmarhatartást a tangazdaságban az 1999./2000. tanévben kezdtünk el. A tartástechnológia nyitott kötetlen mélyalmos tartásban folyik, ami kezdetben legeltetés nélkül, ma már legeltetéssel kiegészítve zajlik. Az istállónk és a hozzá kapcsolódó karámok 20 szarvasmarha tartását teszik lehetővé (3. és 4. képek).



3. kép. A tehének fejőházba való felhajtása. (Fotó: Rédei L.)



4. kép. A tangazdaság holstein-fríz és magyar tarka tehenei (Fotó: Rédei L.)

A jelenlegi állomány 14 fejőstehénből, 3 vemhes üszőből és 2 növendéküszőből áll. A fejőstehenek csoportját fajta és szám szerint 14 magyar tarka és 5 holstein-fríz alkotja. A tartásuk fő célja a tejtermelés és annak napi értékesítése. Másodlagos bevételi forrást a bikaborjúk értékesítése jelenti. Az üszőborjak a selejtezett tehének utánpótlását biztosítják. A kétállásos fejőház De Laval típusú, ahol a tehének azonosítását nyakszíjra erősített transzponderes érzékelő biztosítja. A termelési adatokat ALPRO Rendszer tárolja. Az elsődleges tejkezelés a fejőházhoz kapcsolódó hűtőházban történik egy teljesen zárt rendszeren keresztül. A tehének szaporítása mesterséges termékenyítéssel történik (ANNUS, 2020). A kísérlet alatt legnagyobb részt ugyanazon személyek gondozták a szarvasmarha állományt. Személyi változás a szabadságoláskor fordult elő, amikor is váltós gondozó helyettesített. A vizsgálat idején, a tejtermelő tehének azonos állománylétszámmal és különböző laktációs idővel és termelési eredményekkel rendelkeztek. Továbbá azonos tartásmódot és fejéstechnológiát alkalmaztak (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Változtatások időszakosan a takarmányozásban fordultak elő.

3.2. A vizsgálatokban szereplő állatok és az adatgyűjtés módszere

A 2023. márciusi vizsgálatom kezdetén a nyitó létszám 14 fejőstehén volt. A tehenek csoportját fajtájuk szerint, 10 magyar tarka és 4 holstein-fríz alkotta. Az állatok laktációjuk száma és szakasza alapján eltérőek. A tehenek közül egy a 8-dik, egy a 6-dik, egy az 5-dik, kettő a 4-dik, három a 3-dik, három a 2-dik, három az első laktációját tölti. A tejtermelési napok szerint nagy az eltérés a tehenek között, két egyed már a 439-440 napnál, öt egyed a 300-355 napnál, két egyed 200-250 napnál és négy egyed pedig 30-100 napnál tartanak. A különböző termelésű szarvasmarhák, egy helyen csoportos tartásban vannak elhelyezve. A takarmányozásuk csoportosan (szénarácsból, vályúból), azonos összetételben (lucernaszéna, szilázs, pótabrak, tavasszal legeltetés) és mennyiségben történik. A vizsgált időszak kezdete 2023 márciusától a következő év 2024 februárjáig terjedt. Célom az, hogy az egy éves időszakon keresztül végigkövessem havi befejések során vett egyedi tejmintákból mért tejösszetételi adatokat (tej kg, tejszír %, tejfehérje %, szomatikus sejtszám) alakulását, az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft által megállapított adatok alapján, melyeket Excel táblázatban rögzítettem. Továbbá vizsgálom a tehenek vérmérsékletét fejések közben és a fejési sorrendjük állandóságát-változékonyságát. A tehenek fejési viselkedését és az állandó sorrendjükben előforduló változását több tényező befolyásolhatja, amely összefüggésben lehet az életkorral (tapasztalattal), a termeléssel, az egészségi és reprodukciós (ivarzás) állapottal (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A vérmérsékleti megfigyeléseimet havonta egy alkalommal végeztem, kivételt képezett a novemberi hónap mikor is egy hétig folyamatosan, majd négy hétig, heti egy alkalommal. A tehenek vérmérsékletét a reggeli és a délutáni fejések alkalmával, fejésenként kétszer, a tőgy előkészítésétől a gépi fejés befejezéséig pontoztam és eközben a fejési sorrend alakulását is figyeltem (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Így, havonta két pontszámot kapott minden vizsgált állat (reggeli fejésnél egyet és a délutáni fejésnél is egyet). A fejéskori vérmérsékletet 1-5 pontos skála alapján értékeltem (BUDZYNSKA et al, 2005), az állatok fejése közben (5. kép), amely az ideges viselkedésből kialakuló lépések, rúgások gyakoriságát, erősségét veszi figyelembe, a teljes nyugalmi állapotig.

Pontok részletes leírása (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018):

- 1= nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások;
- 2= folyamatos és erőteljes lépések, de nem rúg;
- 3= alkalmanként erőteljes lábmozgások;
- 4= nyugodtan áll, csak kevés könnyed lábmozgás jellemzi;
- 5= teljes nyugalomban áll, nincsenek lábmozgások sem;



5. kép. A tejtermelő tehenek vérmérsékletének mérése a fejőházban (Fotó: Rédei L.)

Az egyedi viselkedési pontszámokat és a bekerülési sorrendet egy kinyomtatott táblázatban rögzítettem. A fejések alkalmával a gondozóval együtt, a fejőaknában tartózkodtam a pontosabb értékelésért. A tehenek nyakba viselt transzponderrel rendelkeznek, így azonosításuk a fejőgéprendszer segítségével gyorsan és hatékonyan működött.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. A fejés előtti és fejéskori vérmérséklet vizsgálatának eredményei a tangazdasági tejtermelő szarvasmarha tenyészetben

4.1.1. A fejőstehenek felhajtási sorrendjének megfigyelése

„A vérmérséklet az idegrendszer érzékenységét jelenti a külvilágtól származó ingerekkel szemben. Az állat vérmérsékletére a viselkedéséből tudunk következtetni (PALKÓ, 2008.).”

A fejőstehenek kötetlen tartása, nyugodt környezetben, egy három oldalról zárt istállóban és a hozzá kapcsolódó fedetlen karámban történik. A kétállásos tandem típusú fejőház bejárata és a kijárata a karámrészhez kapcsolódik. Az állatok reggeli és délutáni fejések előtt legtöbb esetben a növekvő mélyalmos nyitott karámrészben helyezkednek el. A fejőházba legtöbb esetben kettesével, az összeszokott párok, a megszokott sorrendben mennek be. A tehenek fejési sorrendje elsősorban a fejőpárok egymás elfogadásából és másodsorban a termelésük jellemzője alapján, a gondozók által kialakítottan alakul ki. Az állatok kiscsoportos szociális viselkedése, társas magatartása, vagyis egymáshoz való viszonyulásuk, meghatározó alap a viselkedésükben (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Ami magába foglalja a békés együttlétet és a szociális rangsor kialakításának harcait. Az állatok közötti kommunikáció nagyrészt testbeszéddel és hangokkal történik (HÁZIÁLLATOK, 2023). Jellemző az együtt tartott állományunkra a különböző korúság, ami nagyban befolyásolja a hierarchia rangsor kialakulását. A domináns viselkedés előnyei jól láthatók a csoportos takarmányozásnál, mivel elsőként mindig a hierarchia rangsor élén álló megy a vályúhoz és durván elzavarja a rangsorban alatta állókat (HALÁSZ, 2016). A tehéncsoportunk vezértehene egy hét éves vörös holstein-fríz, az egyik legnagyobb és legerősebb állatunk a csordában. Fontos szerepet játszik a többi állat viselkedésében és a táplálkozásuk szabályozásában, ami elsősorban a rangsor végén lévő tehenek kondíciójában mutatkozik meg (HÁZIÁLLATOK, 2023). A társakkal való durva bánásmód hatására a féltőbb, gyengébb egyedeknél kialakulhatnak rossz érzések és a szorongások, amely miatt váratlan mozdulatokat, döntéseket produkálhatnak (KOVÁCS és mtsai., 2013). A kutatásom során megfigyeltem, hogy a fejőházi felhajtáskor megjelenő viselkedésforma, amikor is az élénk vérmérsékletű tehén agresszív fellépése a gyengébbel szemben, félelmet, ijedelmet vált ki, aminek hatására beugrik a megszokott páros egyik tagja elé, ezzel felborítva a megszokott folyamatot. A rangsor élén levő állatok agresszivitása nagymértékben zavarhatja a többi állat magatartását, viselkedését, ami különösen kötetlen, szabad tartási módoknál bír nagyobb jelentőséggel (PALKÓ, 2008.). Megfigyelések alapján a vemhes üszők áttelepítésükor, különböző

mértékben képesek beilleszkedni a termelő tehenek környezetébe, még azonos felnevelési körülmények esetén is. Egyes üszők könnyen megbirkóznak az új környezeti ingerekkel, jól kezelhetőek, míg másokban ugyanezek stresszt okoznak, és jellegzetes félelmi reakciót mutatnak (menekülő vagy támadó viselkedés) (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Az új egyedek vérmérsékletük alapján bekerülnek a csorda új szociális rangsorába. A következő környezeti kihívást az üszőknek az ellés utáni életszakasza jelenti, amikor is alkalmazkodniuk kell a fejőházi technológiához. Ebben az időszakban az állatoknak mentesülniük kellene a negatív érzésektől és egyúttal biztosítani, hogy pozitív érzelmeket is átélhessenek, melyek bizonyítottan kedvező hatással vannak a jóllétükre (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A technológiai tűrőképesség kialakulása elsősorban a megszokáson, emellett pedig az állat-ember kapcsolatán alapul. Az elsőborjas teheneknek a fejőházba való felhajtás stresszes állapotot okoz, amit növelhet a nem megfelelő bánásmód és az embertől való félelem (KOVÁCS és mtsai., 2013). Az ilyen alkalmakkor az összezavarodott viselkedésük miatt felboríthatják a felhajtási sorrendet, mivel az eltervezett tehénnel való párosítás a felfokozott menekülő reakciója miatt sok esetben nem sikerül (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Az élénk vérmérsékletű állatok tanulékonyak, de a durva bánásmóddal könnyen agresszívvé válhatnak (PALKÓ, 2008.). Valószínűsíthető az a megállapítás miszerint az emberhez való viszonyulása a szarvasmarháknak részben öröklött tulajdonság, mivel az állatokat egyéni viselkedésbeli tulajdonságok jellemezik. Vannak alaptulajdonság alapján szelídebb, barátságosabb, érdeklődőbb és ezek ellentétjei a félős, visszahúzódozó, rosszindulatú típusok. Viszont a durva bánásmód hatására kialakuló félelmet az állat az emberrel azonosítja. Ennek hatására a tehenek meg tanultak különbséget tenni az egyes gondozók viselkedése között. Megfigyelhető, hogy a durva gondozó közeledésekor, a tehenek nyugtalanok, sőt a némelyek agresszívvá válnak (KOVÁCS és mtsai, 2013). A szarvasmarhák viselkedésére ható egyik legfontosabb momentum az ivarzás. Az ivarzás többé-kevésbé látható tünetekkel járó belső hormonális és szervi változáshoz kötött folyamat. Az ivarzás tünetei, azok intenzitása egyedenként változik. Az ivarzó tehén nyugtalan, gyakran bög, étvágya csökken, társaira ugrik, vagy túri, hogy azok ráhágjanak (SULINET, 2023). Továbbá jellemző a krám mentén való lépdelés és a szokásosnál több mozgás. Az ivarzás előtti viselkedéséhez képest láthatóan idegesebb, nyughatatlanabb, hátát gyakran behajlítja és magas farok tartással jár. Megfigyelhető az is, hogy a fejőházba hajtáskor, vagy amikor az egyik helyről a másikra mozgatjuk az állatokat, akkor vagy előre szalad és vezeti a többieket vagy lemarad, leszakadozik (SULINET, 2023). Az ivarzás erős hormonális hatására megváltozott habitusa kiszámíthatatlanná teszi a teheneket, amire a gondozóknak is figyelniük kell, hiszen megszokott

körülmények változását idézhetik elő. Az izgatott viselkedés hatására előretörő tehen fölborítja a fejéskori párok sorrendjét, ami megzavarhatja az egyébként nyugodt állatokat és nem utolsó sorban a gondozót is.

4.1.2. A fejéskori vérmérséklet vizsgálatának mérése

A fejéskori vérmérséklet vizsgálatát 1-től–5-ig pontozott skála alapján végeztem. Az értékek alapján az 5-ös eredmény esetén az állat teljes nyugalomban áll, a 4-es esetén az állat nyugodtan áll, csak kevés könnyed lábmozgás jellemzi, a 3-as pontozásnál alkalmanként erőteljes lábmozgások jellemzik a tehenet, a 2-es értékelésnél folyamatos és erőteljes lépések, de nem rúg, míg az 1-es eredmény esetén nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások jellemzik. A reggeli és esti fejések alkalmával – a tögyelőkészítés és a gépi fejés szakasza alatt – pontozott vérmérséklet eredményeit értékeltem (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A fejőházban bekövetkező változások és az ezzel járó alkalmazkodási kényszer nehézséget jelenthetnek a technológiai változásokra érzékeny tehenek számára. A korszerű fejőberendezések hatékonyan működnek, de a tögyelőkészítést, a fejőkészülék felhelyezését és az utófertőtlenítést ma is ember végzi (KOVÁCS, 2014). Az állatokkal való bánásmód, a tartási környezet ingerei és az alkalmazott technológiák befolyásolják az állatok viselkedését (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A márciusban elkezdett vérmérséklet pontozásakor a tehenek legtöbb esetben a tögyelőkészítés és a gépi fejés szakasza alatt is, teljes nyugalomban és lábmozgások nélkül álltak a reggeli és a délutáni fejések alkalmával egyaránt, tehát 5-re lettek pontozva (1.1. táblázat).

A reggeli (I.) és az esti (II.) fejéskor megállapított vérmérsékleti pontszámok (első félév)												
Hónapok	március		április		május		június		július		augusztus	
Tehenek	11 db		12 db		13 db		11db		10 db		11 db	
Fejések	I.	II.	I.	II.	I.	II	I.	II	I.	II	I.	II.
1 pont					1	1	1	1				
2 pont					1		1	1				
3 pont					1	2	1	1	1	1	1	1
4 pont			1	1	2	1			2	2	2	2
5 pont	11	11	11	11	8	9	8	8	7	7	8	8
Összesített vérmérséklet szerinti %-os megoszlás												
VÉRM.	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges
Százalék	100		95,7	4,3	65,5	34,5	72,7	27,3	70	30	75	25

1.1. táblázat

A kiscsoportos tartás és a nyugodt környezet, amelyet a gondozók viselkedése erősen befolyásol, egyaránt szerepet játszik az állatok kiegyensúlyozott idegrendszerének kialakulásában. Az áprilisi mérésnél egy elsőborjas tehen kapott 4-es pontozást, amely

tőgyelőkészítés alatt a lábait, az előző állatokhoz képest, többet mozgatta (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Az elsőborjas teheneknek fejőházba történő első felhajtásánál alkalmazott durva bánásmód rontja az állatok jóllétét, termelését és kezelhetőségét, hiszen egy ismeretlen környezethez kell alkalmazkodniuk, ami amúgy is stresszel jár számukra (KOVÁCS, 2014). Az új környezetben alkalmazott munkafolyamatok, valamint az emberrel való szoros kontaktus feszültséget, aggodalmat és nyugtalanságot okoz az elsőlaktációsoknál. Ezen tények alapján megvizsgáltam a gazdaságban lévő elsőborjas és többet ellősek pontszámainak alakulását a fejőházi mérések eredményei alapján (1.2. táblázat).

Az elsőborjas és többször ellett tehenek átlagos pontszám alakulása				
Laktáció szerint	Elsőborjas/db	Százalék	Többször ellett/db	Százalék
Összes mérés/év/db	293			
1 pont	1	0,34%	5	1,7%
2 pont	5	1,7%		
3 pont	6	2,05%	6	2,05%
4 pont	11	3,75%	6	2,05%
5 pont	30	10,24%	223	76,1%

1.2. táblázat

A kapott értékek alapján megállapítható, hogy az ideges tehenek 57,5%-a első laktációs, míg 42,5%-a több laktációs volt. A gondozók feladata az elsőborjas tehenek türelmes és nyugodt beszoktatása a fejőházba, aminek eredményeként pozitív ingerként fog bevésozni az állatokba. Mérés közben figyeltem fel egy teljes nyugalomban lévő tehén félelmi reakciójára, amikor is a viszonylag hangos tejelszívó szivattyú bekapcsolt és annak hatására úgy tűnt, mintha le akarna ülni. A félelmi reakciókat kiváltó környezeti ingerek összefüggésben vannak az állatok korábbi negatív tapasztalataival (pl. durva bánásmód, új, ismeretlen dolgok, hangok, hirtelen mozgások), amik hatására kialakult rossz érzések és a szorongások ellentmondó viselkedést eredményezhetnek (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A májusi vérmérésnél több tehén is idegesen viselkedett. Az egyik legidősebb magyar tarka tehén viselkedését erőteljes rúgások jellemezték, ami miatt a gondozó a saját és a fejés biztonságos végrehajtása érdekében rögzítette a lábát, ezért a temperamentuma miatt 1-re pontoztam. Ezen példa indítására megvizsgáltam a kisk gazdaságban található két fajta vérmérés mérési pontjainak alakulását (1.3. táblázat.)

A magyar tarka és holstein-fríz tehenek átlagos pontszám alakulása				
Fajták	Elsőborjas/db	Százalék	Többször ellett/db	Százalék
Összes mérés/év/db	293			
1 pont			6	2,05%
2 pont			5	1,7%
3 pont			12	4,09%
4 pont	4	1,37%	12	4,09%
5 pont	76	25,9%	178	60,8%

1.3. táblázat

Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy a magyar tarkák a holstein-fríz tehenekhez képest 88,6%-al többet kaptak alacsonyabb pontozást a mérések alatt mutatott ideges temperamentumuk miatt. Viszont a kapott érték pontosításért megállapítható az is, hogy a gazdaságban a fajták arányának átlaga a vérmérséklet vizsgálati idő alatt 33,3%-a volt a holstein-fríz tehén.

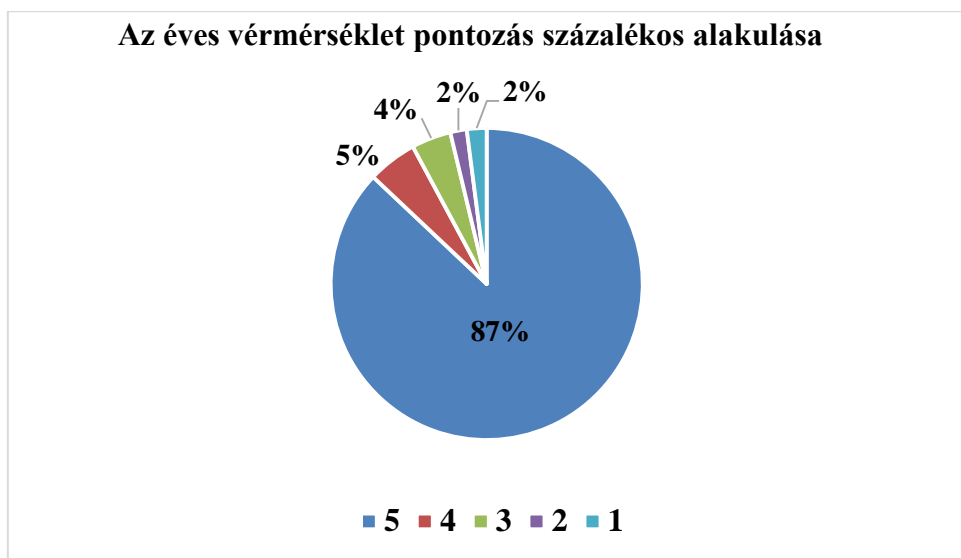
A többi tehén fejése közben is voltak olyanok, amelyek folyamatosan vagy alkalmanként erőteljes lépéseket és lábmozgásokat végeztek, ami miatt 2-es és 3-as értékeléseket adtam. Megállapításom szerint az állatok idegrendszerének érzékenységének kiváltó oka a legyek hirtelen, túlzott elszaporodása volt, amely a megváltozott viselkedésükben fejeződött ki (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Vizsgáltam az ideges tehenek áprilisi (89,7 kg/tej) és a májusi (79,2 kg/tej) termelésének különbségét, ami 8,6 kg-mal lett kevesebb. Ez az érték 9,8%-os tej csökkenést jelentett, aminek oka volt a legyek nagymértékű elszaporodása. Felmérések szerint a nagy mennyiségű rovar befolyásolja a haszonállatok nyugalomát, teljesítményét. A legyek jelenlétére a tehenek toporgással, lábemelgetéssel, fark csapkodással, fejrázással és durvább esetekben rúgással reagálnak, amivel sok energiát veszítenek el a tejtermelés rovására (súlyos fertőzöttség esetén akár 50%-kal is visszaeshet a tejtermelés). Ezért a hatékony légymentesítés elengedhetetlen, ami a nyári tőgygyulladás előfordulását is csökkentheti (DÉLI-FARM, 2021). A legyek leggyakoribb fejlődési helyeik az állattartó telepek és fejőházak. Lárvaként a bomló szerves anyagban (pl. mélyalom) fejlődnek legjobban (BONAFARM, 2016). A mérések során megfigyeltem, hogy egy tehén csak hátrafelé tolatva jön ki a fejőállásból. Az egyébként fejés közben nyugodt vérmérsékletű állatnál a fejőházi beszoktatásától kezdődően pszichésen kialakult rossz beidegződés, megmaradt a harmadik laktációjára is.

A júliusi, augusztusi, szeptemberi mérések eredményeiből megállapítottam, hogy az előző hónapokhoz képest a kevés pontra értékelt ideges tehenek nagy javulást mutattak viselkedésükben. Ennek oka, a nyitott tartásban alkalmazott növekvő mélyalom kitakarítása és a hatékony légymentesítés, aminek eredményeként jelentősen csökkent a rovarok mennyisége. Így a tehenek 70%-a nyugodt temperamentumú, míg 20%-át kevés és 10%-át pedig erőteljesebb lábmozgás jellemezte. Az októberi, novemberi, decemberi hónapokban teljes nyugalom volt jellemző az állatokra. Vizsgálatom utolsó két hónapjában az első laktációsok között voltak idegesebb vérmérsékletűek (1.2. táblázat).

A reggeli (I.) és az esti (II.) fejskor megállapított vérmérsékleti pontszámok (második félév)												
Hónapok	szeptember		október		november		december		január		február	
Tehenek	12 db		13 db		13 db		13 db		15 db		13 db	
Fejések	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
1 pont											1	1
2 pont									1	1		
3 pont		1							1	1		
4 pont	2	1										
5 pont	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12
Összesített vérmérséklet szerinti %-os megosztás												
VÉR.M.	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges	nyugodt	ideges
Százalék	83,3	16,7	100		100		100		86,6	13,4	91,7	8,3

1.2. táblázat

A legproblémásabb elsőborjas tehén jellemzője volt, hogy erőteljes rúgások következményeként kétszer is lerúgta a fejkelyhet és ezért a gondozó a lábak rögzítése mellett döntött. Ezért ezt az ideges eső laktációt a mérésem során leptonoztam. Összesítve az eredményeket, elmondható, hogy a tehenek 87%-a fejés közben nyugodtan állt, csak 13%-a mutatott idegességre utaló viselkedést, hasonlóan a korábbi munkákhoz (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018) (1.2. ábra).

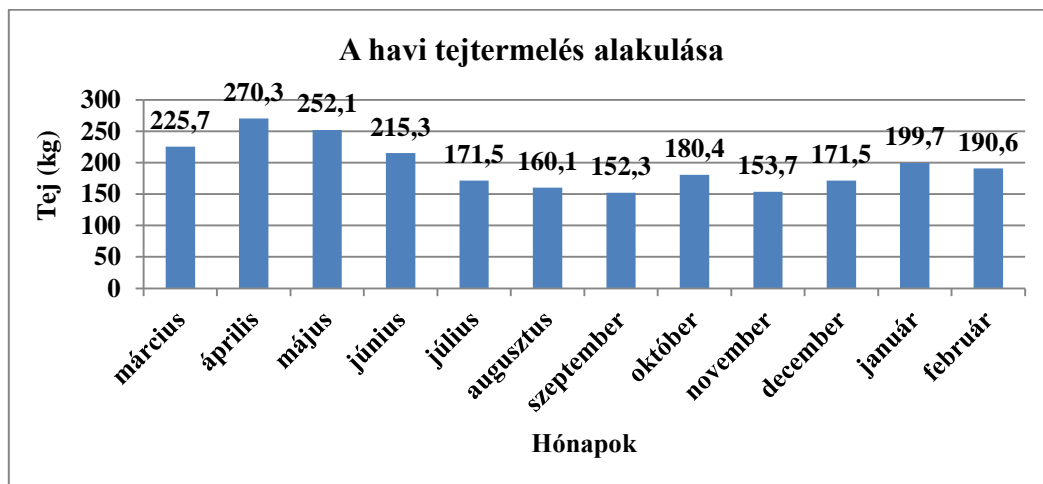


1.2. ábra

4.2. A hőstressz hatásának vizsgálata a kisgazdaságban termelt tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek változására

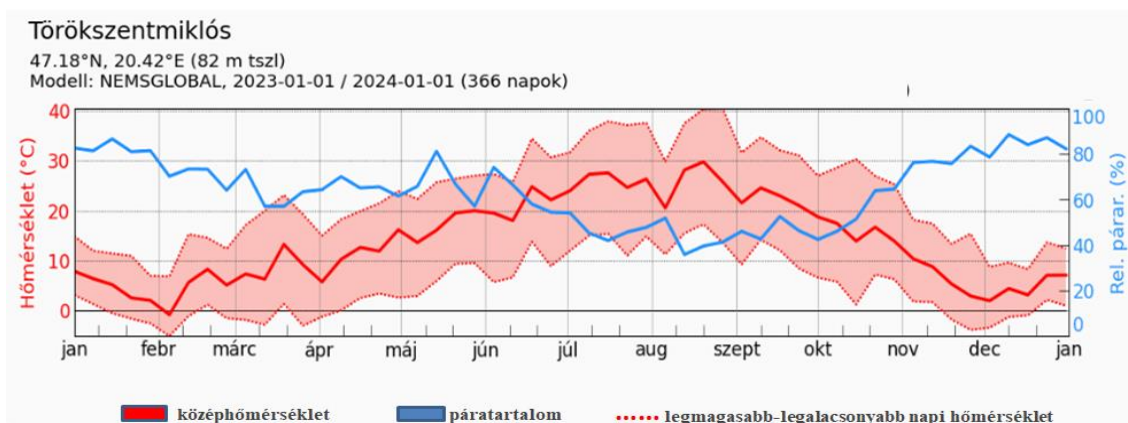
Vizsgálatomban elsődlegesen a tej mennyiségének, a szomatikus sejttség, a tejszírnak és a tejfehérjének változását ellenőriztem a rendelkezésemre álló Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft által biztosított hivatalos befejési adatok alapján. Az elemzésem

első részében a tehének tavaszi és a nyári tejtermelését vizsgáltam meg. A tavaszi hónapok (március, április, május) tejtermelési eredményének átlaga 20,8 kg lett, míg a nyári hónapokban (június, július, augusztus, szeptember) az átlag 15,99 kg volt. A nyári termelés a tavaszihoz képest 4,81 kg tejjel lett kevesebb, ami 23,1%-os visszaesést jelentett a termelésben. A vizsgálatom eredménye alapján megalapítható volt, hogy a tejelő tehének esetében a nyári hónapokban a hőstressz hatására nagymértékben csökkent a napi tejtermelésük, mint ahogy azt a korábbi kutatásokban is kimutatták (NOVOTNINÉ, 2018) (2.1. ábra).



2.1. ábra

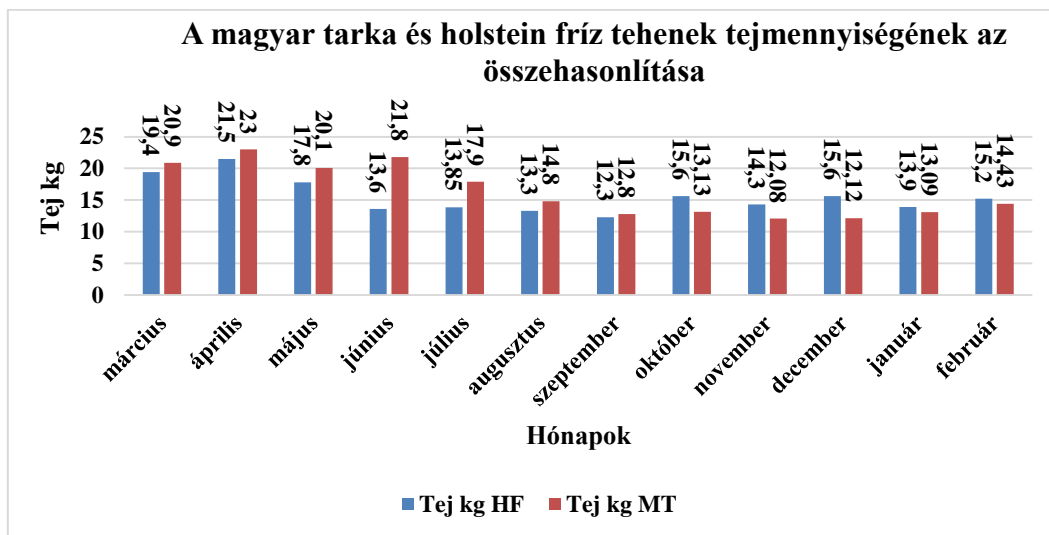
Megfigyelésem alapján elsődleges oka a nagyfokú tejtermelés csökkenésnek, a nyári időszakban fellépő, fokozódó kánikula, amit az Országos Meteorológiai Állomás által kiadott éves jelentés is alátámasztott (2.2. ábra) (ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT, 2023).



2.2. ábra. Forrás: Országos Meteorológiai Állomás

A 2023-ban a nyár átlaghőmérséklete 21,6 C volt (1991–2020-as átlag: 20,8 C), így az átlagosnál melegebb volt. A hőségnapok ($T_{\max} \geq 30$ C) száma szerint 33 fordult elő. A forró

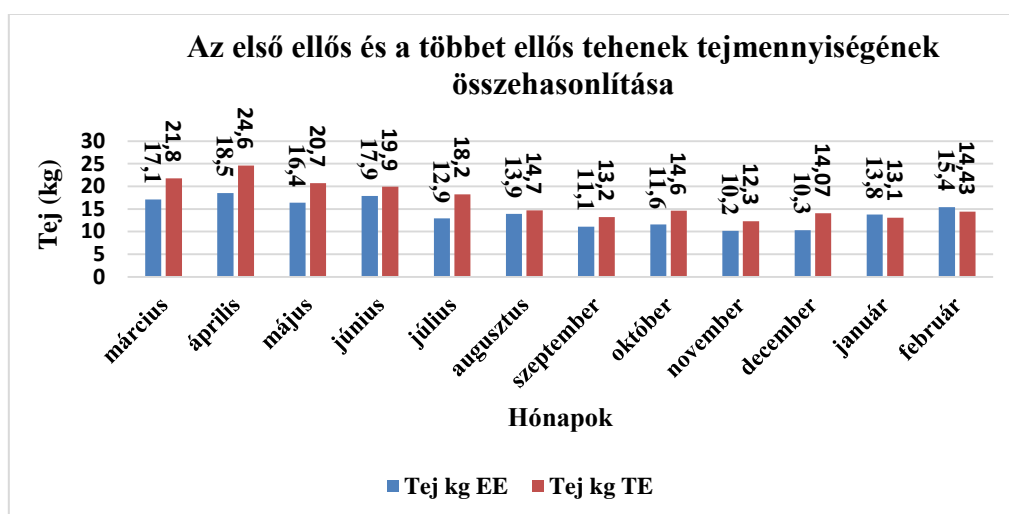
napok ($T_{\max} \geq 35 \text{ C}$) száma 4 volt, a sokévi átlag 3 nap helyett. Meleg éjszaka ($T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$) ezen a nyáron országos átlagban 2 nap volt. A hőhullámos nap júniusban 3 napon keresztül volt érvényben másodfokú riasztással, míg július közepén és augusztus végén pedig 4 és 5 napig harmadfokú riasztás volt (ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT, 2023). A tejelő tehének termelése szempontjából optimális hőmérsékleti tartományát 0 és $+20 \text{ °C}$ értékhatárok között megfelelő (GERGÁ CZ, 2009). Az optimális $+20 \text{ °C}$ hőmérséklet fölött, minden 1 °C -kal való emelkedés, a napi szárazanyag-felvételt 0,85 kilogrammal csökkenti (TÓTH, 2018). A szarvasmarhák tejtermelése 30 °C fölött akár 50%-kal is csökkenhet (GERGÁ CZ, 2009). A tejtermelés visszaesése általában kb. 24-48 óra múlva követi a hőstressz jelentkezését (TÓTH, 2018). Az állatokban a metabolikus folyamatok adják a hőtermelés nagyobb részét, így érthető, hogy a magasabb környezeti hőmérsékleten az állatok kezdeti és hatékony reakciója az optimális testhőmérséklet fenntartására a takarmányfelvétel csökkentése (NOVOTNINÉ, 2018). A takarmányfelvétel visszaesésével kevesebb lesz a napi szárazanyag felvétel, ezáltal jelentősen csökken a tejtermeléshez szükséges energia és tápanyagok mennyisége. A hormonháztartás egyensúlya is felborul, aminek eredményeképpen a tejlválasztásért felelős *prolaktin hormon* szintje is változik a vérben (TÓTH, 2018). Továbbá a kutatásomban megvizsgáltam a magyar tarka és a holstein-fríz tehének tejtermelésének alakulását a tavaszi (március, április, május) és nyári hónapok (június, július, augusztus, szeptember) tükrében (2.3. ábra).



2.3. ábra

A holstein-fríz tehének tavaszi tejtermelési átlaga 19,6 kg volt, ami a nyári időszakban 13,3 kg-ra esett vissza. A különbség 6,3 kg tej, ami 32%-os csökkenést jelentett. A magyar tarka tehének tavaszi tej átlaga 21,3 kg, míg a nyári termelésük 16,8 kg lett. Itt a visszaesés 4,5 kg,

ami 21%-os csökkenést jelentett. Összegezve a kapott eredményeket megállapítható, hogy a hőstressz mind a két fajta tejtermelését nagymértékben csökkentette, de a nagy genetikai képességű holstein-fríz tehenek különösen érzékenyen reagáltak a nyári hőségre, amit alátámasztott a termelésük nagyobb százalékos visszaesése. Ennek háttérében az állt, hogy az intenzíven termelő holstein-fríz tehen szervezet, a takarmányfelvétel jelentős csökkenésével igyekszik mérsékelni a metabolikus hőtermelés mértékét, aminek következménye, hogy kevesebb energiát tud fordítani a termelésre. Továbbá a hőstresszes állapotban megnő a laktáló tőgy szekréciós epitheliumának glükóz igénye. A glükóz azonban más kulcsfontosságú funkciókhoz szükséges, mint amilyen a hőszabályozás is, így végeredményben a csökkent takarmányfelvétel és a megnövekedett glükóz igény is a tejtermelési mutatók további romlását okozzák (TÓTH, 2018). Tavasztól nyár közepéig legeltetéssel is kiegészítjük a tehenek takarmányozását, ami napi szinten fedezni tudja a zöldtakarmány szükségletüket. Megfigyeléseim alapján megállapítható, hogy a fokozódó nagy hőség hatására csökken a tehenek legelési ideje és fokozódik a mozgásuk, ami egyaránt befolyásolja a takarmányfelvételüket és ez által a tejtermelésüket (HALÁSZ, 2016). Továbbá a stressz eredményeként megjelenő étvágytalanság következtében a kérődés intenzitása lassul, viszont a tehenek vízfogyasztása jelentősen emelkedik (NOVOTNINÉ, 2018). A szarvasmarhák az ivóvizet a meleg fokozódásával a tejtermelés helyett saját testük hűtésére használják (ÉLIÁS, 2021). További negatív hatás a legelőn megjelenő marhaböglyök, amelyek képesek vérző sebeket ejteni a marhák bőrén és ezzel zavarják a legelő állatok nyugalmát, ami tovább csökkenti a termelésüket (HALÁSZ, 2016). Vizsgáltam az egyszer és a többször ellett tehenek napi tejmenyiségének alakulását is (2.4. ábra).

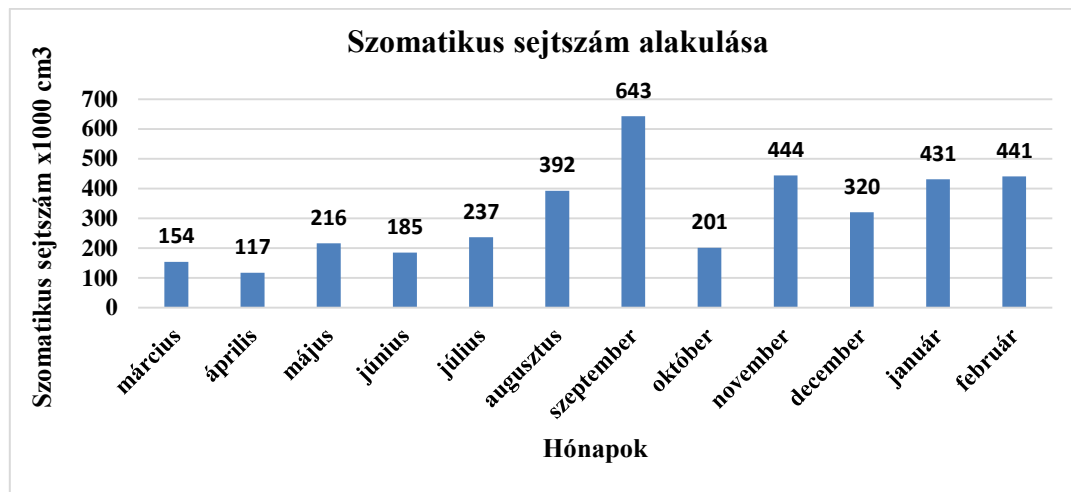


2.4. ábra

Az egyszer ellett tehenek esetében az éves átlagos tejmennyiség 14,09 kg/nap volt, míg a többször ellett tehenek esetében 16,8 kg/nap lett. Az eredményekből megállapítható, hogy az egyszer ellett tehenek esetében az éves átlag napi tejmennyiség 16,13%-al lett kevesebb, mint a többször ellett tehenek esetében. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a testük fejlődéséhez és termelésükhöz az első laktációjukban lévő teheneknek van több energiára szükségük a már több laktációs időszakon átesett állatokhoz képest (PETRÓCZKI és mtsai., 2020).

4.2.1. A szomatikus sejtszám értékeinek változásának jellemzői

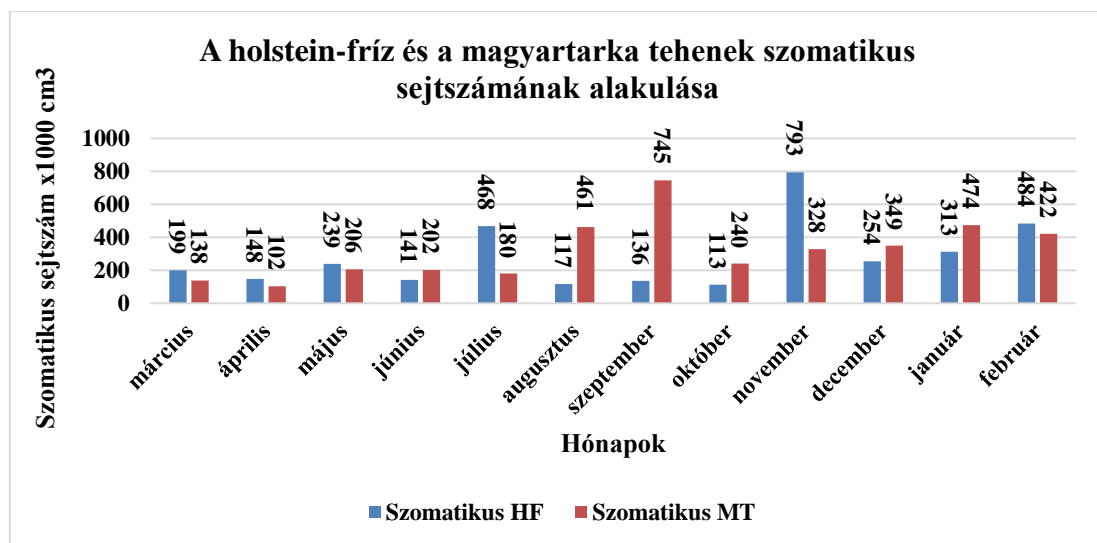
Megvizsgáltam a kapott eredmények alapján, az állományszintű szomatikus sejtszám alakulását is. A vizsgált egy éves időszak átlaga 315 ezer szomatikus sejtszám lett (2.5. ábra).



2.5. ábra

Az átlaghoz képest magas szomatikus sejtszámot produkáló hónapok az augusztus (392 ezer), a szeptember (643 ezer), a november (444 ezer), a január (431 ezer), és a február (441 ezer) voltak. Nemzetközi felmérések eredményei szerint 150-250 ezer szomatikus sejtszám között 1,5%-os, 250-400 ezer között 3,5%-os, 400 ezer és 1 millió között 7,5%-os, 1-3 millió között 12,5%-os, 3 millió szomatikus sejtszám felett pedig 17,5%-os átlagos egyedi tejtermelés csökkenés valószínűsíthető. A legmagasabb szomatikus sejtszám átlag értéket a szeptemberi hónapban kaptam. Az egyik oka lehet, hogy a nyári hőségben a baktériumok gyorsabban szaporodnak és jobb a túlélésük is, így a fakultatív kórokozók jelentősen feldúsulhatnak az állatok környezetében, ami növeli a betegségek kialakulásának kockázatát (TÓTH, 2018). A szeptemberi eredményeknél külön vizsgáltam a kiemelkedő szomatikus sejtszámmal rendelkező teheneket. A 12 db fejősből egy tehén 5 millió feletti, a másik 892 ezer és a harmadik pedig 837 ezer szomatikus sejtszámot produkáltak, ami átlagban 2 263 000/ml szomatikus sejtszámot jelentett. A problémás tehenek tőgy vizsgálatánál - még a legmagasabb

értékűnél sem - külső elváltozás szabad szemmel nem volt látható, de a megemelkedett szomatikus sejtszám és a tejtermelés csökkenés biztos jelei voltak a szubklinikai tőgygyulladás kialakulásának. A három magyar tarka tehén tejtermelése az előző hónaphoz (augusztusi: 43,5 kg/tej) képest, a szeptemberi (33,2 kg/tej) csökkenése 23,7%-al lett kevesebb, ami az átlagosnál is nagyobb visszaesést jelentett. A klinikai tőgygyulladás előfordulása a gazdaságban ritkább, de annak tünetei szabad szemmel is jól láthatók. A klinikai tőgygyulladás átlagosan 300-400 kg tejhozamvesztést okoz laktációnként (IVANYOS és mtsa., 2021). A hőstressz hatására gyakoribbá válhat a tőgygyulladás, főleg akkor, ha a higiéniai hiányosságokkal is párosul. A kedvezőtlen mikroklíma (túl meleg; magas páratartalom) csökkenti a tehenek természetes ellenálló képességét és a kórokozók felszaporodásának is kedvez. A tehén, hogy szőrzetét nedvesítse, olykor a trágyalébe is belefekszik (NOVOTNINÉ, 2018). A telepünkön a mélyalmos tartás kockázati tényezőt jelent a tőgygyulladás kialakulásában, ha túlságosan átnedvesedik az alom, és annak okaként elszaporodnak a kórokozók (POHN, 2008). A kisgazdaságban vizsgáltam a két tehénfajta tavaszi és nyári hónapokban alakuló szomatikus sejtszám különbségének mértékét is (2.6. ábra).



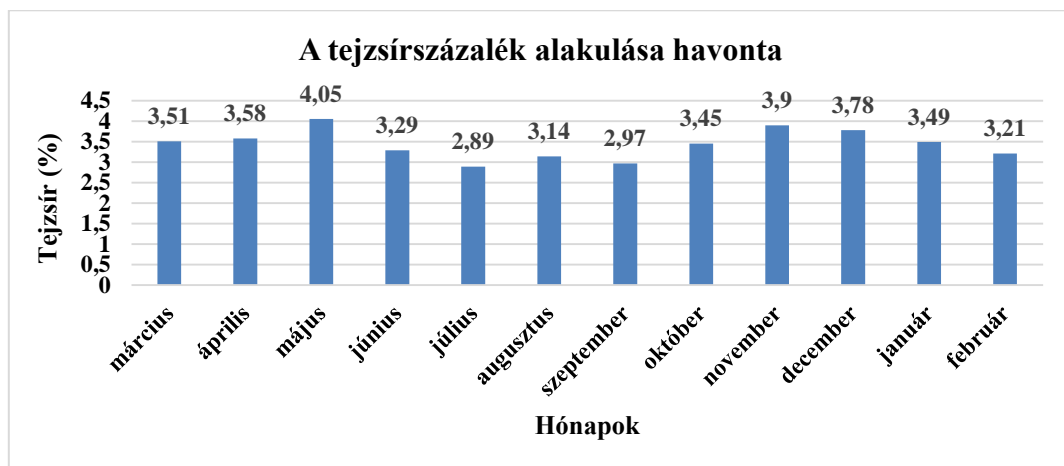
2.6. ábra

Megállapítható a visszaküldött befejeési adatok eredményeiből, hogy a márciustól – májusig vizsgált időszakban, átlagában a holstein-frízeknél 195 000 /ml, a magyar tarkánál 149 000 /ml sejtszám figyelhető meg, míg a nyári hónapokban a június, július augusztus és szeptemberi időszakban a holstein-frízeknél 225 000 /ml, míg a magyar tarkánál pedig 387 000 /ml, volt a szomatikus sejtszám alakulása. A vizsgálatokból megállapítható, hogy a nyári időszakban mindkét fajtánál megemelkedett a szomatikus sejtszám, de összehasonlítva a

sejtszám értékeket a magyar tarkánál lett magasabb. Véleményem szerint oka a nyári hőstressz és a tartási technológiából adódó negatív hatások, amelyek egészségügyi problémát okoznak a termelő állatoknál. Összességében megállapítottam, hogy a magyar tarkák közül egy tehén kimagaslóan magas szomatikus sejtszáma (5 millió) növelte meg jelentősen az átlagot, amelynek oka a szubklinikai tőgygyulladás volt.

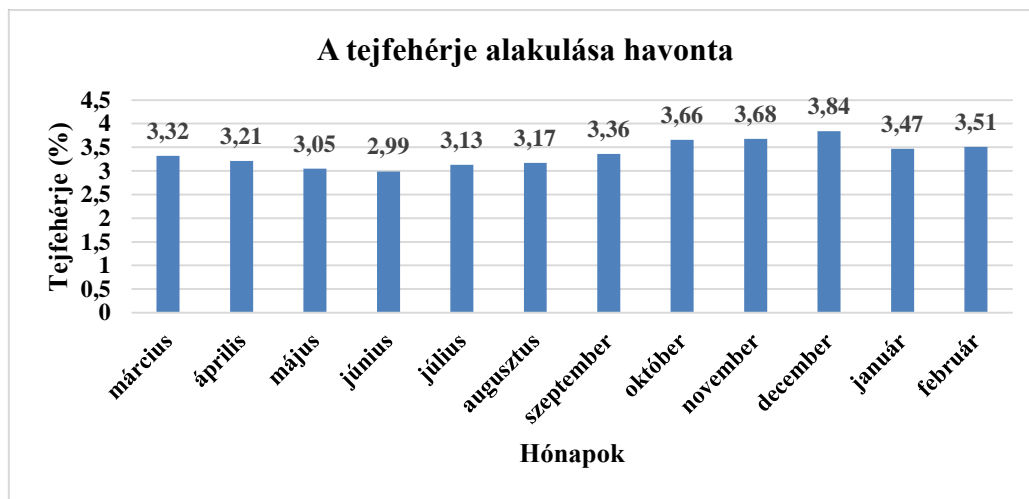
4.2.2. A tejsír és tejfehérje értékek változásának jellemzői

A kutatásom második részében vizsgáltam a tejsír és a fehérje százalékos eredményeinek változását és az egymáshoz viszonyított arányuk alakulását, amely értékek szorosan összefüggenek a szomatikus sejtszám alakulásával is. A legmagasabb zsír értékeket májusban, novemberben és decemberben (átlagban 3,91%) produkálták a tejlő tehenek, ami egy optimális szintnek tekinthető, de ehhez képest az éves átlag csak 3,44% volt (2.7. ábra).



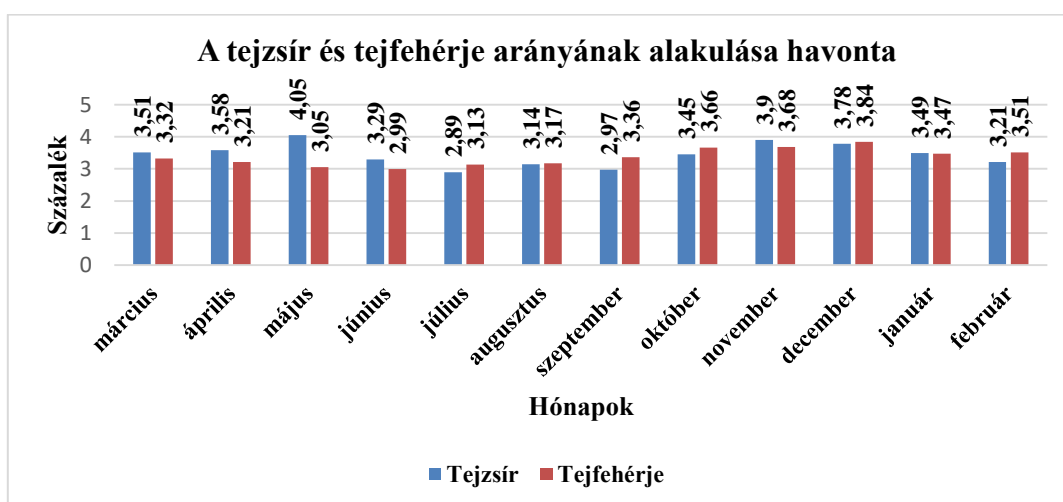
2.7. ábra.

Ez az érték a fogyasztói tej értékének (3,5-4 % tejsír) alsó határának szintje alatt van. A tartástechnológia mellett a tejsír alakulását elsődlegesen a rostellátás, energia ellátás, tömegtakarmány-abrakarány és nyári hőség befolyásolta (WELLMANN, 2024). A hőstressz okaként fellépő étvágytalanságból adódó alacsony szárazanyag és rostfelvétel következménye az elégtelen bendőműködés, aminek következtében jelentősen csökken a tejsírtartalom (NOVOTNINÉ, 2018). Az éves vizsgált tejfehérje átlaga 3,37%-os lett (2.8. ábra).



2.8. ábra

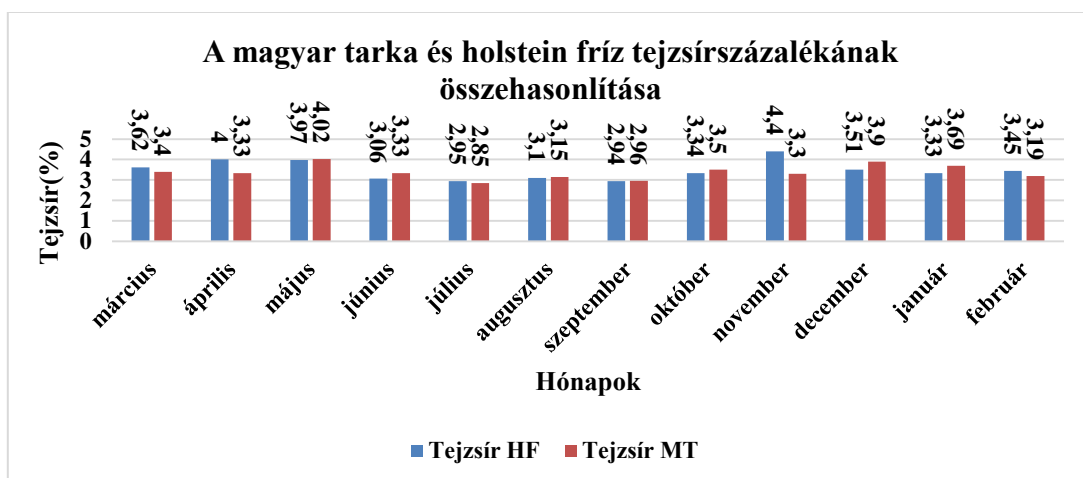
A tej fehérjetartalma nem mutat akkora kilengéseket, mint a zsírtartalom. Sokkal kisebb eltérések tapasztalhatók és általában 3 - 3,3 % közötti tartományban mozog az érték (WELLMANN, 2024). Viszont a negatívan befolyásoló hőstressz következtében az állatokban felszabaduló *kortizol hormon* csökkenti a fehérjeszintézis mértékét, melynek eredményeképpen a tejfehérje-koncentráció is csökken a tejben (NOVOTNINÉ, 2018). Takarmányozással, ha az abrakadagot megemeljük, illetve a rosttartalmat visszafogjuk, akkor növelhetjük a fehérje arányát a tejben (SZŐKE, 2024). A bevizsgált eredmények alapján a legjobb tejsír-tejfehérje arányok (1,1:1 és 1,3:1) az április, május, június hónapokban lettek, míg a többi időszakban, a legnagyobb százalékban azonos (1:1) vagy a tejsírnál valamivel magasabb tejfehérje érték (1:1,1) volt a jellemző (július, szeptember, február) (2.9. ábra).



2.9. ábra

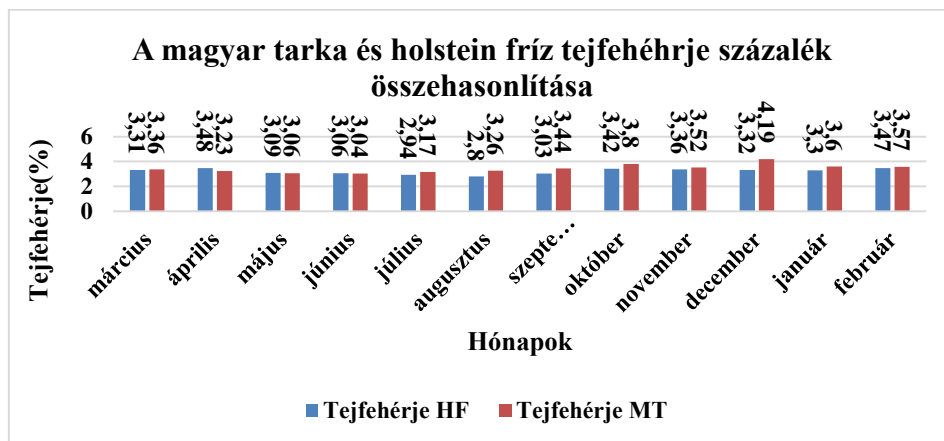
Az ideális érték az 1,1-1,5 : 1 között van. Amennyiben ennél szűkebb (tehát az 1:1 arány közelében van) acidózis gyanújának lehetősége áll fent. Ha tágabb (1,5 feletti) az érték akkor viszont ketózis megjelenése várható. A mért adatok alapján előfordult, hogy júniusban a zsír

és a fehérje egyszerre csökkent ugyanolyan mértékben, tehát az arány megfelelő volt (zsír 3,3 % : fehérje 2,9 %) (SZŐKE, 2024). Oka lehetett, hogy az állatok szárazanyag felvétele lecsökkent a nyári nagy melegben és hatására nem fogyasztottak elég takarmányt. A fehérjetartalom az állat energiaellátottságát tükrözi, ezt a tényt leegyszerűsítve a magasabb tejfehérje az energia többletre, míg a kevesebb fehérje az energia hiányra utalhat. Ezek alapján megállapítható, hogy a tej fehérjetartalmát nagyon sok takarmányozási tényező befolyásolhatja (SZŐKE, 2024). Elsődlegesen a takarmány bendőben lebontható és nem lebontható fehérje- és energia tartalma, lebomlási sebessége, valamint az aminosav ellátottsága. Továbbá vizsgálatok igazolták, hogy az extrém magas (több milliós) szomatikus sejtszám is emelheti a tejfehérje szintet, hiszen a szomatikus sejt is fehérje (WELLMANN, 2024). Megfigyeltem, hogy egyes hónapokban, de leg jelentősebben szeptemberben a tejszírszázaléknál magasabb lett a tejfehérje-százalék, vagyis egy fordított tejsír : tejfehérje arány alakult ki, ami bendőacidózis kialakulására utalhat. Oka lehet az alacsony szárazanyag-felvétellel, valamint a nem megfelelő összetételű és nem kellően kiegyensúlyozott takarmány, főként a rosthiány és a túlzott mennyiségű abrak etetése. Ilyen esetben a tejfehérje-százalék normális marad, de a tejszírszázalék jelentősen csökken. Ezzel ellentétben a túlzottan magas tejszírszintek ketózisra utalhatnak. Egyes kutatók azt ténytet támogatják alá, hogy az 1,42-nél (vagy akár már az 1,35-nél) magasabb tejsír/ tejfehérje arány küszöbérték felhasználható a tehének szubklinikai ketózisra történő szűrésére (FEED, 2020). A további vizsgálat által összehasonlítottam a holstein-fríz és magyar tarka tehének tejsír és tejfehérje százalékának alakulását. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kisk gazdasági tartástechnológiával a holstein-fríz tehének 3,43%-os, míg a magyar tarkák 3,39%-os zsírt termeltek a vizsgált év alatt (2.10. ábra).



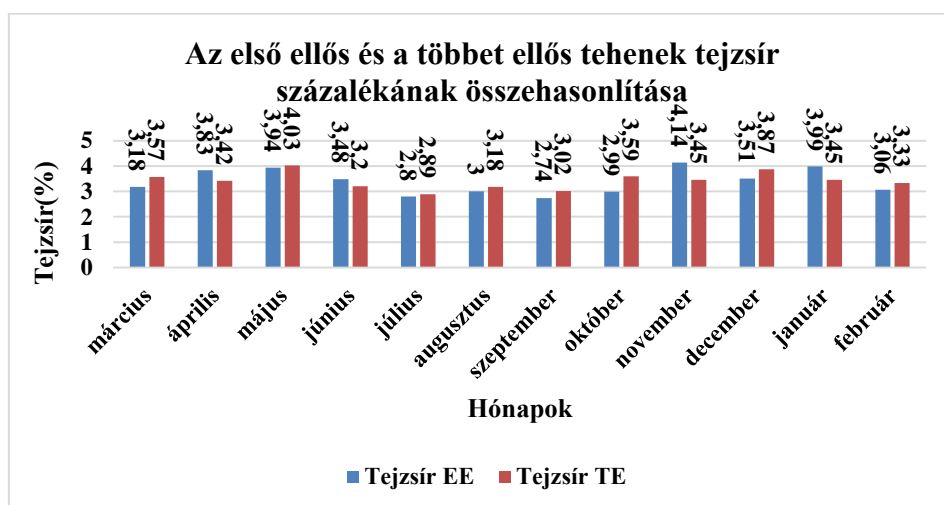
2.10. ábra

A genetikai tényezők alapján, az ipari tejet termelő szarvasmarhák 4,5 % feletti tejszírtartalmat tudnak elérni, míg a fogyasztói tejet termelők a holstein-frízek 3,6-3,8%-os és a magyar tarkák pedig 3,7-4,2%-os tejszírtartalmat termelnek (SZŐKE, 2024). A vizsgált eredmények alapján megállapítható, hogy a tejsír értékeinek alakulása alapján a magyar tarka tehenek genetikai képességeikhez képest alul teljesítettek. Továbbá összehasonlítottam a két fajta tejfehérje értékeinek alakulását is. A kapott eredmények alapján éves átlagban a holstein-fríz teheneknek 3,22%-os fehérjét, míg a magyar tarkák 3,44%-os fehérjét értek el az vizsgált év alatt (2.11. ábra).



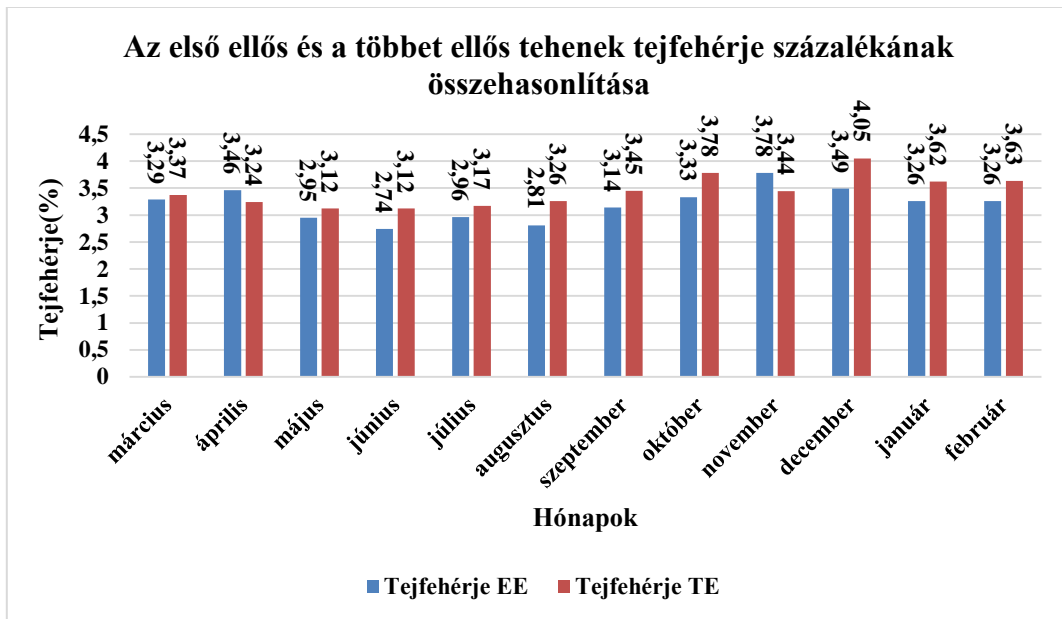
2.11. ábra

Megfelelő körülmények között a magyar tarka tehenek tejfehérje tartalma 3,2-3,5%.-os, míg a holstein-fríz teheneké pedig 3,1-3,4%-os lehet. Megállapítható a kapott eredményekből, hogy mindkét két fajta esetében a tejfehérje értékek megfelelőek lettek. Továbbá megvizsgáltam az első laktációs és a több laktációs tehenek tej bel tartalmi értékeit. Az első borjas tehenek éves átlag tejszírsíra 3,39%-os, míg a több laktációsok tejszírsíra 3,42%-os lett (2.12. ábra).



2.12. ábra

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a többet ellős tehenek tejszírsíra 0,9%-al lett több az első ellősekéhez képest. Más kutatások során kiválasztott tehenek első laktációja során a tej átlag zsírtartalma 3,34-4,14% volt, míg a kettő, vagy annál több laktáció során vett tejmintákban az átlag zsírtartalom 3,39-4,11% volt (PETRÓCZKI és mtsai., 2020). A vizsgálat második szakaszában az első laktációs tehenek tejfehérjeje 3,2%-os, míg a többet ellősek pedig 3,44%-os lett (2.13. ábra).



2.13. ábra

A kapott eredmény alapján az első laktációsok tejfehérje értéke 6,98%-al lett kevesebb a többet ellős tehenekhez képest. Mások kutatása alapján az első laktációja során a tej átlag fehérjetartalma 3,05-3,43%, míg a kettő, vagy annál több laktációjuk során vett tejmintákban az átlag fehérjetartalom 3,15-3,47% volt. Mások összesített eredményei alapján megállapítható volt, hogy legtöbb esetben a tejsír és a tejfehérje tartalmat illetően nem volt különbség az egyszer és a többször ellett tehenek között (PETRÓCZKI és mtsai., 2020). Az összesített saját értékek alapján és a mások kutatási eredményeinek figyelembevételével megállapítható volt, hogy a kisgazdasági körülmények között a különbség nem volt jelentős.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

5.1. A kisk gazdasági tehenészetben vizsgált fejési sorrend alakulásának eredményei

Az eredményeim alapján elmondható, hogy a fejőházba legtöbb esetben az összeszokott párok, a megszokott sorrendben mentek be. Az előforduló változások egyik oka volt, amikor is az erősebb tehén agresszíven lépett fel a gyengébbel szemben, aminek hatására az félelmében beszaladt egy másik állat elé és ezzel felborítva a megszokott sorrendet. Megfigyeléseim szerint nem rendszeresen, hanem véletlenszerűen alkalmazzák a rangsor élén levő állatok a fölényüket a fejőházi felhajtás alatt és elsődlegesen az esőborjas tehenekkel szemben (PALKÓ, 2008.). Továbbá a vizsgálatomban megállapítottam, hogy az esőborjasoknak magában a fejőházi technológiához való alkalmazkodás is stresszt okoz, amit még tovább növelhet az embertől való félelem (KOVÁCS és mtsai., 2013). Ezek a stressz hatások összezavarják az állatok viselkedését és egy felfokozott menekülő reakciót váltanak ki belőlük, aminek eredményeként a megszokott fejési sorrendet ugyancsak megváltoztatják (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Megfigyelésem szerint a szarvasmarhák viselkedése legjelentősebben ivarzáskor változik meg. Az állat az eredeti viselkedéséhez képest, az erős hormonhatásra idegesebb, nyughatatlanabb és ez által a mozdulatai váratlanok, kiszámíthatatlanok lesznek. A fejőházba hajtáskor jellemző volt, hogy előre szaladt és vezette a többieket vagy lemaradt, leszakadozott és másfelé mozgott (SULINET, 2023). Összességében az eredményeim alapján a legtöbb esetben az ivarzó tehenek borították fel a megszokott fejéskori párok sorrendjét

5.2. A kisk gazdasági tehenészetben végzett vérmérséklet vizsgálatok eredményei

A kutatásom eredményeiből megállapítható, hogy a vizsgálatok során használt 5 pontos teszt alkalmazható a tejelő tehenek fejéskori vérmérsékletének meghatározására (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). A mérés a lábmozgások gyakorisága és erőssége alapján felállított pontozási rendszerre épül, amellyel a fejés alatti izgatottságot és idegességet értékeljük. Az eredményeim alapján arra jutottam, hogy nincs különbség a tehenek reggel és délután értékelt vérmérséklete között a gépi fejés teljes folyamata alatt (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018). Elmondható, hogy a teheneket nagyobb százalékban nyugodtak voltak fejés közben, csak egy-két tehén mutatott idegességre utaló viselkedést. Megfigyeléseim szerint az állatok vérmérsékletének megváltozását elsődlegesen a rovarok túlzott elszaporodása okozta. Vizsgálatomban megállapítottam, hogy az ideges tehenek tejtermelése a legyek okozta stressz

hatására jelentősen csökkent. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a vérmérséklet negatív változása befolyásolja az állatok termelését. További vizsgálataim által az is megállapítható, hogy az emberi bánásmód hatására nőhet az idegességi hajlam a tehenek fejésre történő előkészítése során, míg a gépi fejés folyamata alatt már legtöbb esetben nyugodtan viselkednek. Mindez arra utal, hogy a fejés első szakaszában az ember jelenléte fölerősíti, a stressz hatását, míg a fejés alatti szakasznál az állatok már lenyugszanak, és megfelelő mennyiségben leadják a tejet (KOSZTOLÁNYINÉ, 2018).

5.3. A kisk gazdasági tehenészet tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek vizsgálata

A kutatásom során elsődlegesen a tej mennyiségének, tejzsírnak és a szomatikus sejtszámnak a változásait ellenőriztem. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy a nyári hónapokban a hőstressz következtében a fejőstehenek tejtermelése 23,1%-os visszaesést mutatott. Megfigyelésem alapján elsődleges oka a nagyfokú tejtermelés csökkenésnek, a nyári időszakban fellépő, fokozódó kánikula, amit az Országos Meteorológiai Állomás által kiadott éves jelentés is alátámasztott. A hőségnapok ($T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) és a forró napok ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) száma közel 40 napig tartott a nyári időszakban (ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT, 2023). Ezek az éghajlati tényezők rendkívül fontos környezeti elemeket jelentenek az élő szervezetek számára (PÁL és mtsai., 2014). Az állatokban a metabolikus folyamatok adják a hőtermelés nagyobb részét, így érthető, hogy a magasabb környezeti hőmérsékleten az állatok kezdeti és hatékony reakciója az optimális testhőmérséklet fenntartására a takarmányfelvétel csökkentése (NOVOTNINÉ, 2018). Megfigyeléseim is alátámasztják azt a tényt, hogy a hőstressz hatására az állatok takarmányfelvétele visszaesett, ez által kevesebb lett a napi szárazanyag felvétel, aminek a hatására jelentősen csökkent a tejtermeléshez szükséges energia és a tápanyagok mennyisége. A kutatásomban összehasonlítottam a magyar tarka és a holstein-fríz tehenek tejtermelésének alakulását a tavaszi és nyári hónapok viszonylatában. A kapott eredmények alapján a holstein-fríz tehenek tavaszi termelése a nyárihoz képest 32%-al, míg a magyar tarkáké pedig 21,3%-al esett vissza. Az értékek alapján mind két fajta tejtermelése nagymértékben csökkent a hőstressz hatására. Továbbá vizsgáltam az egyszer és a többször ellett tehenek napi tejmennyiségének alakulását is. A kapott eredményekből megállapítható volt, hogy az egyszer ellett tehenek éves átlag tejtermelése 16,13%-al lett kevesebb, mint a többször ellett teheneké. Ennek oka feltehetően az volt, hogy az első laktációjukban lévő teheneknek még több energiára van szükségük a testük fejlődéséhez és a termelésükhöz, mint a több laktációs társaiknak.

Megvizsgáltam a szomatikus sejtszám emelkedésének okait, elsődlegesen a nyári nagy meleg hatásának viszonylatában. A vizsgált egy éves időszak átlaga 315 ezer szomatikus sejtszám lett, ami a Nemzetközi felmérések eredményei szerint 3,5%-os átlagos egyedi tejtermelés csökkenés valószínűsíthető. A legmagasabb szomatikus sejtszám átlag értéket a szeptemberi hónapban kaptam. Az egyik oka lehet, hogy a nyári hőségben a baktériumok gyorsabban szaporodnak és jobb a túlélésük is, így a fakultatív kórokozók jelentősen feldúsulhatnak az állatok környezetében, ami növeli a tőgygyulladás kialakulásának kockázatát (TÓTH, 2018). A három legproblémásabb tehén átlagos szomatikus sejtszám értéke 2 millió feletti volt szeptemberben, ami 23,7%-os tej csökkenést jelentett az előző hónapéhoz képest. Továbbá összehasonlítottam a kisk gazdaságban található két tehénfajta tavaszi és nyári hónapok szomatikus sejtszám alakulását. Az eredményeim alapján elmondható, hogy a nyári időszakban mindkét fajtánál megemelkedett a szomatikus sejtszám, de a legmagasabb átlag sejtszám értéket (387 000/ml szomatikus sejtszám/év) a magyar tarkák produkálták. Összességében megállapítottam, hogy a magyar tarkák magasabb szomatikus sejtszám értékének hátterében a nehezen észrevehető, de ugyanakkor termelést csökkentő szubklinikai tőgygyulladás áll, aminek kialakulásának valószínű oka a nyári hőség volt. A kutatásom második részében vizsgáltam a tejsír és a tejfehérje alakulását. Állomány szinten az éves tejsír átlaga 3,44% volt, ami a fogyasztói tej értékének (3,5-4 % tejsír) alsó határa alatt van. Megállapításom szerint oka lehetett a nem megfelelő tartástechnológia, a tömegtakarmány-abrakarány és a nyári hőség negatív hatása (WELLMANN, 2024). A vizsgált időszak alatt tejfehérje átlaga 3,37%-os volt, ami az elvárt optimális értéknek megfelelő lett. Továbbá vizsgáltam a tejsír-tejfehérje arányok havi szintű alakulását is. A bevizsgált eredmények alapján, éves szinten a legjobb tejsír-tejfehérje arány 25%-ban (1,1:1 és 1,3:1 arányok), míg legnagyobb százalékban 50%-ban (1:1 arány), és a tejsírnál magasabb tejfehérje érték pedig 25%-ban (1:1,1 arányban) volt a jellemző. Az eredményeim alapján elmondható, hogy a kisk gazdaságban a fejősteheneknél az acidózis kialakulásának a lehetősége áll fenn legnagyobb százalékban. Oka lehet az alacsony szárazanyag-felvétellel, valamint a rosthány és a túlzott mennyiségű abrak etetése (FEED, 2020). A további vizsgálatomban összehasonlítottam a holstein-fríz és magyar tarka tehének tejsír és tejfehérje százalékának alakulását is. Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy a holstein-fríz tehéneknek 3,43%-os zsírt, míg a magyar tarkák 3,39%-os zsírt termeltek a vizsgált év alatt. A kapott értékek alapján a legnagyobb eltérést a magyar tarka tehének tejsír százaléka mutatta a genetikai képességükhöz képest. Ebből pedig arra következtettek, hogy a magyar tarka tehéneknek alacsony a szárazanyag- és rostfelvétele következtében csökken a tej zsírtartalma. Továbbá

összehasonlítottam a két fajta tejfehérje értékeinek alakulását is, ami alapján a holstein-fríz teheneknek 3,22%-os fehérjét, míg a magyar tarkák 3,44%-os fehérjét értek el az vizsgált év alatt. Megállapítható volt az eredményekből, hogy mindkét két fajta esetében a tejfehérje értékek megfelelőek lettek. A kutatásom utolsó részében az elsőlaktációs és a több laktációs tehenek tej bel tartalmi értékeinek változását vizsgáltam. Az első borjas tehenek éves átlag tejszírsírja 3,39%-os, a tejfehérjéje 3,2%-os, míg a több laktációsok tejszírsírja 3,42%-os, a tejfehérjéje pedig 3,44%-os lett. Megállapítható, hogy az idősebb tehenek tejszír százaléka 0,9%-al, a tejfehérjéjük 6,98%-al lett több az első borjasokéhoz képest. Összesítve az eredményeket megállapítható volt, hogy a kisgazdasági körülmények között különbség nem volt jelentős.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezetés. A Székács Elemér Mezőgazdasági Szakközépiskola tangazdaságának jelenlegi termelő szarvasmarha állománya 4 holstein-fríz, 11 magyar tarka fejőstehén. A szarvasmarhák tartási módja nyitott kötetlen és növekvő mélyalmos technológiával történik. A fejés egy kétállásos De-Laval típusú fejőházban történik, amihez egy 500 literes tejhűtőház kapcsolódik.

Célkitűzések. Dolgozatomban vizsgálom a tangazdaságban tartott kis létszámú szarvasmarhák fejési sorrendjének változásának alakulását és a fejőházi technológiai munkafolyamatok során mutatott vérmérsékletet. Kiemelten ellenőriztem a hőstressz hatását tejmenyiség, szomatikus sejtszám, tejsír és a tejfehérje változások szemszögéből. Továbbá összehasonlítottam a kisgazdaságban található holstein-fríz és magyar tarka fajták termelését és az első laktációs és több laktációs tehenek tej beltartalmi értékeinek alakulását.

Anyag és módszer. A vizsgálatokat a Székács Elemér Mezőgazdasági Középiskola tangazdaságában lévő holstein-fríz és magyar tarka fejősteheneken végeztem. A vizsgált időszak kezdete 2023 márciusától a következő év 2024 februárjáig terjedt. Megfigyeltem a tehenek fejési sorrendjének alakulását és mértem 5 pontos skálán a vérmérsékletüket a fejőházban a reggeli és az esti fejeskor. A vérmérséklet értékelését pontozással, havonta 1 alkalommal a reggeli és délutáni fejesek közben, a tőgyelőkészítés és a gépi fejés szakasza alatt, 1 éves időtartamig végeztem. A fejési sorrendet külön ellenőriztem egy hétig minden nap, majd az utána következő 4 héten át, heti egy alkalommal. Továbbá vizsgáltam a tejtermelés és a tej összetevőinek változását az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. által mért befejési adatok alapján. Továbbá vizsgáltam a kisgazdaságban a tejtermelés és a tej összetevőinek változásának okait.

A kisgazdasági tehenészetben végzett fejőstehenek felhajtási sorrendjének megfigyeléseinek eredményeinek összegzése. Megfigyelésem alapján a tehenek a reggeli és délutáni fejesek alkalmával legtöbb esetben a megszokott sorrendben mennek be a fejőházba. Vizsgálatok alkalmával látható volt az egyes domináns tehenek agresszív fellépése a gyengébbekkel szemben, aminek következtében a megszokott felhajtási sorrend megváltozott. További megfigyelések alapján az elsőborjas teheneknél az első fejőházba való felhajt okozott jelentős stresszt, ami miatt sok esetben változott a felhajtási sorrend. Vizsgálatom szerint a legtöbb esetben az ivarzó tehenek kiszámíthatatlan viselkedése borította fel a megszokott fejeskori párok sorrendjét.

A kisgazdasági tehenészetben végzett vérmérséklet vizsgálatok eredményeinek összegzése. Az összesített vérmérséklet pontozás eredménye alapján a tehenek a reggeli és a délutáni fejések alkalmával legtöbb esetben a tőgyelőkészítés és a gépi fejés szakasza alatt is, teljes nyugalomban és lábmozgások nélkül álltak. A kis százalékban előforduló ideges tehenek között voltak elsőlaktációsok, amely a tőgyelőkészítés szakasza alatt mutattak idegességre utaló jeleket, aminek oka az emberrel való szoros kontaktus lehetett. További vérmérséklet vizsgálatoknál voltak nagyon ideges állatok is, melynek kiváltó oka volt a gazdaságban gyorsan elszaporodó legyek hatása.

A kisgazdasági tehenészet tej mennyiségének és beltartalmi értékeinek vizsgálatának összegzése. Az eredmények alapján megalapítható volt, hogy a tejelő tehenek tejtermelése a nyári hónapokban a hőstressz hatására nagymértékben csökkent. Megállapítottam a kapott eredményekből, hogy a hőstressz mind a két fajta tejtermelését nagymértékben csökkentette, de a holstein-fríz tehenek termelése nagyobb százalékos visszaesést mutatott. Ennek hátterében a holstein-frízek érzékenysége és igényessége mutatkozott meg. Az eredményekből megállapítható volt, hogy az egyszer ellett tehenek tejtermelése kevesebb lett, mint a többször ellett teheneké. Megállapítható volt, hogy a tavaszi időszakban a holstein-frízeknek volt magasabb a szomatikus sejtszáma, viszont a nyári hónapokban már a magyar tarkáké lett magasabb. A bevizsgált eredmények alapján az ideális tejszír-tejfehérje arányok a tavaszi és kora nyári hónapokban lettek, viszont éves viszonylatban, legtöbb esetben, azonos arányban voltak, de előfordult olyan hónap is, hogy a tejszírnél magasabb lett tejfehérje értéke. Továbbá megvizsgáltam az elsőlaktációs és a több laktációs tehenek tejszír és tejfehérje értékeinek alakulását is. A kapott eredmények alapján megállapítható volt, hogy a többet ellős tehenek tejszírja és tejfehérjéje is valamivel magasabb lett, de a különbségek nem voltak számottevők.

Következtetések és javaslatok. A vérmérséklettel kapcsolatos eredményeim alapján fontosnak tartom az első laktációs tehenek fejőházba való felhajtásánál alkalmazott türelmes gondozói viselkedést. Továbbá javaslom az idényszerűen ideges teheneket befolyásoló külső környezeti hatások időben való csökkentését. Viszont ugyancsak javaslom a folyamatosan ideges tehenek termelésből való selejtezését is. Megalapítható, hogy a kisgazdaságban tartott holstein-fríz és magyar tarka tehenek tejtermelésének csökkenését és a tejszír értékeinek visszaesését legnagyobb mértékben a nyári hőségnapok okozzák. Javaslom, hogy a nyári hőség ellen szükséges lenne az istállóba, nagy teljesítményű ventilátor és párástó elhelyezése. Továbbá javaslom a tehenek termelés szerinti csoportosítását és a pótabrak termelés szerinti adagolását.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti témavezetőmet, Dr. Pajor Ferenc egyetemi docenst, aki mind a vizsgálatokban, mind pedig a dolgozat elkészítése során hasznos szakmai tanácsaival segített.

Továbbá munkatársaimnak, Annus Péter tanszékvezetőnek, aki biztosította a vizsgálatok helyszínét, Hagyó Attila tanár úr kollégámnak, aki a munkálatok kivitelezésében volt a segítségemre és a tanszékben dolgozóknak is a türelmes és segítő közreműködésükért.

9. IRODALMIJEGYZÉK

Annus P., 2020: A tangazdaság bemutatása – Letöltés: 2023. 09. 19.

A Bonafarm-Bábolna Takarmány Kft. havi szakmai információs kiadványa, 2016: A szakma - https://www.babolnatakarmany.hu/wpcontent/uploads/2017/11/Szakma_Lapja_szarvasmarha_2016_tel.pdf - Letöltés: 2024.01.27.

Budzynska B., Ceglinska A., Kamieniak J., Krupa W., Sapula M., 2005. Behaviour of dairy cows during premilking udder preparation. In: P. Juhás, K. Vavrišinová, I. Vavříková (Editors). Book of Abstracts of the 4th International Congress on Ethology in Animal Production. Nitra (Slovak Republic). Slovak Agricultural University, Nitra (Slovak Republic), pp. 33–35

Csapó J., Csapóné K. Zs. (2007): Biokémia állattenyésztőknek – Mezőgazda Kiadó (337 oldal)

Császár, G., Unger, A. (2005): A minőségi tejtermelés alapjai – Magyar tejjgazdasági Kísérleti Intézet Mosonmagyaróvár - <https://ict.sze.hu/images/tejtanfolyam/tejterm-alapjai-abrakkkal.pdf> - Letöltés: 2023. 09. 21.

Dégen, L., Monostori, A.: A tőgy ödéma – Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft http://static.atkft.hu/Cikkek/Allateu/Togy_201407.pdf - Letöltés: 2023. 09. 19.

Éliás D., 2021: Hőstressz – minden évben jelentkezik - Bonafarm-Bábolna Takarmány Kft. - <https://www.babolnatakarmany.hu/hostressz-minden-evben-jelentkezik/> - Letöltés: 2024.02.09.

Fenyvessy J., Csanádi, J., Csapó, J., Csapóné K. Zs. (2010): Tejipari technológia - - http://real.mtak.hu/116702/1/Csapo_Tejipari%20technologia%20REAL.pdf - Letöltés:2023.09.19.

Feed S., 2020: A tejminőséget és a tejösszetételt befolyásoló takarmányozási tényezők https://www.babolnatakarmany.hu/wp-content/uploads/2020/05/Farm_Info_szarvasmarha_2020_2.pdf - Letöltés: 2024.03.12.

7HATAR.RO Tejminőség, tejhigiénia <https://www.kanyadkozseg.ro/index.php/85hirek/109-tejminoseg-tejhigienia> - Letöltés: 2023. 09. 19.

Gergác Z. 2009: A tejlő tehének kondícióváltozásának, tejtermelésének és termékenységének összefüggései - Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Állattudományi Intézet - <http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/253/1/disszertacio.pdf> - Letöltés: 2024. 02.03.

Halász A. 2016: A különböző korú magyar szürke szarvasmarha legelői viselkedése az időjárástól és legelőkinálattól függően, hagyományos legeltetés mellett - DEBRECENI EGYETEM ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA - <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/1e4e10ff-534a-4840-9412-f47555b47ae5/content> - Letöltés: 2024.01.19.

Háziállatok, 2023: A szarvasmarha (*Bos taurus*) jellemzői, életmódja, szaporodása – KEDVENCEINK BLOGJA - <https://kedvenceink.hu/a-szarvasmarha-bos-taurus-jellemzoi-életmodja-szaporodasa/> - Letöltés: 2024.01.19.

Holló I., Márkó J., Stefler J., Wolf Gy. (2017): Szarvasmarha tenyésztés, tejgazdaságtan – Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

Juozaityene V., Juozaitis A., Micikevicien E.R. (2006): Relationship between somatic cell count and milk production or morphological traits of udder in Black-and-White Cow. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 30, 47-51.

Kovács L., 2014: Akut és krónikus stressz vizsgálata tejelő teheneken a szívritmusváltozékonyság meghatározásával - Szent István Egyetem - Doktori (PhD) értekezés - http://real-phd.mtak.hu/1211/1/KOVACS_LEVENTE_PHD_DOI.pdf - Letöltés: 2024. 01. 26.

Kovács L., Kézér L., Tózsér J. 2013: Szarvasmarhák tanult és öröklött viselkedésformái, technológiához való habituációja és érzelmei - Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet - <http://animalwelfare.szie.hu/sites/default/files/cikkek/201301/AWETH2013028049.pdf> - Letöltés 2023.12.30.

Kovács, M., Husvéth, F., Wolfné T. E. (2011): Termelés-élettan - Publication date 2011 - <https://docplayer.hu/5774842-Termeles-elettan-kovacs-melinda-husveth-ferenc-wolfne-taskai-erzsebet.html> - Letöltés 2023.12.26. (15 oldal)

Kosztolányiné, Sz. A. (2018): A vérmérséklet mint értékmérő tulajdonság jelentősége a hazai tejelő- és húsmarhatenyésztésben - Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola Gödöllő - Letöltés: 2023.09.19.

Könyves T. 2019: A tejelő, a hústípusú és a kettős hasznosítású szarvasmarhafajták jellegzetességei - <https://www.slideserve.com/grazia/a-tejel-a-h-stipus-s-a-kett-s-hasznos-t-s-szarvasmarhafajt-k-jellegzetess-gei-powerpoint-ppt-presentation> - Letöltés 2023.12.31

Marco, J. C., Escobal, I., Aduriz, J. J. (1995): Tőgyulladás - <https://www2.zoetis.hu/terapias-teruletek/szarvasmarha/togygyulladas> - Letöltés: 2023. 09.20.

Molnár E. 2014: Rostforrások jelentősége és minősítése a tehenészetekben – Szakfolyóirat 2006/06 Takarmányozás <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/06/takarmanyozas/rostforrasok-jelentosege-es-minositese-a-teheneszetekben> – Letöltés: 2023.12. 30.

Novotniné D. G., 2018: A hőstressz hatása - Debreceni Egyetem MÉK Állattenyésztéstani Tanszék <https://magyarmezogazdasag.hu/2018/02/23/hostressz-hatasa/> -Letöltés: 2024.02.02.

Palkó, L.(2008): Az állatok értékmérő tulajdonságai - Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet: https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemenet

i_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eskozrendszerenek_kialakitasa/20_1375_004_100930_30.pdf - Letöltés: 2023.09.19.

Pál L., Bercsényi M., Nagy Sz., Farkas V., Husvéth F., 2014: A globális felmelegedés hatása az állatok szervezetére - Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék, Keszthely - https://real.mtak.hu/55979/1/EPA00011_iskolakultura_2014_11-12_127-136.pdf - Letöltés: 2024.02.11.

Petróczki F. M., Béri B., Peles F., 2020: A laktációs szám és a laktáció stádium hatása a tejmennyiségre, a nyers tehéntej összetételére és mikrobiológiai tulajdonságaira egy hazai tehenészeti telepen - DOI: <https://doi.org/10.52091/EVIK-2021/2-3-HUN> - Letöltés: 2024.03.20. (PETRÓCZKI és mtsai., 2020)

Országos M. Sz., 2023: 2023 nyarának időjárása - https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evszakok_idojarasa/main.php?no=1&ful=3 - Letöltés: 2024.03.21.

Racskó P. (2013): Háziállatok anatómiája és élettana – Nemzeti Agrár-szaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet (126-128 oldal)

Suba K. (2020): Fajtatól is függ, mennyire zsíros a tej – Hargita Népe-információ <https://hargitanepe.ro/fajtatol-is-fugg-mennyire-zsiros-a-tej> - Letöltés 2023. 12. 29.

Sulinet: Ivarzási szakaszok és rendellenességei - <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/allattenyesztes/meddoseg-okai-es-megelozese/ivarzasi-es-rendellenessegei> - Letöltés: 2024. 01.20.

Szélesi F. 2014: A magyar tarka szarvasmarha - Agrároldal <https://www.agraroldal.hu/magyar-tarka-marha-bemutatas.html> - Letöltés: 2023.12. 31.

Tóth T. (2020): A tőgybimbó anatómiájának ultrahangos vizsgálata holstein-fríz szarvasmarhafajtában - http://real-phd.mtak.hu/1616/1/Toth_Tamas_ertekezes_DOI.pdf - Letöltés: 2023. 09. 18.

Szőke E., 2024: A tehéntej zsírtartalma és ami mögötte van - <https://www.sano.hu/hu/tehentej-zsirtartalma-es-ami-mogotte-van> - Letöltés: 2024.03.12.

Tóth V., 2018: Hőstressz hatása tejtermelő tehenek tejtermelésére és egészségére egy hazai nagyüzemű szarvasmarha telepen - ÁTE, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék - http://www.huveta.hu/bitstream/handle/10832/2128/T%C3%B3th%20Vivien_diplomamunka_2018_11_23.pdf?sequence=1 - Letöltés: 2024. 02.03.

Wellmann P., 2024: A nyerstej minősítés alapjai - <http://www.sano.hu/hu/nyerstej-minosites-alapjai> - Letöltés: 2024.03.12. (WELLMANN, 2024)

10. NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Rédai Lajos Attila
A Hallgató Neptun kódja:	SB6KU0
A dolgozat címe:	Tejtermelő tehenek vérmérsékletének és tejtermelésének vizsgálata egy hazai kisgazdaságban
A megjelenés éve:	2024.
A konzulens intézetének neve:	Állattenyésztési Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Állattenyésztés – technológiai és Állatjóléti Tanszák

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.


Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: Törökszentmiklós, 2024. év április hó 19. nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Rédai Lajos Attila (hallgató Neptun azonosítója: SB6KU0) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*2

Kelt: Gödöllő 2025 év 05. hó 22 nap


belső konzulens