

Szent István Egyetem

**A vérmérséklet mint értékmérő tulajdonság jelentősége a hazai
tejelő- és húsmarhatenyésztésben**

Doktori (PhD) értekezés

Kosztolányiné Szentléleki Andrea

Gödöllő

2018

A doktori iskola

megnevezése: Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola

tudományága: Állattenyésztés-tudomány

vezetője: Prof. Dr. Mézes Miklós
egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék

témavezető: Prof. Dr. Tózsér János
egyetemi tanár, az MTA doktora
Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet

A témavezető jóváhagyása

Az iskolavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	3
1. BEVEZETÉS	5
Célkitűzések	8
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	9
2.1. Az értékmérő tulajdonságok szerepe a hazai szarvasmarha-tenyésztésben	9
2.2. A vérmérséklet értelmezése.....	9
2.2.1. A vérmérséklet élettani megközelítése	9
2.2.2. A vérmérséklet alkalmazott etológiai megközelítése	10
2.3. A vérmérséklet meghatározására alkalmas módszerek	11
2.4. A vérmérséklet öröklődhetősége és ismétlődhetősége	14
2.5. A vérmérsékletet befolyásoló tényezők	19
2.6. A vérmérséklet és a tejtermelő képesség kapcsolata.....	23
2.6.1. A gépi fejés élettani háttere	23
2.6.2. A fejéskori vérmérséklet értelmezése	24
2.6.3. A téma hazai és külföldi kutatási eredményei.....	25
2.7. A vérmérséklet és a hústermelő képesség kapcsolata	27
2.7.1. Az élettani háttér	28
2.7.2. A téma hazai és külföldi kutatási eredményei.....	28
2.8. A vérmérséklet és egyéb értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések.....	30
2.9. A vérmérséklet alkalmazása a tenyésztői munkában	31
2.10. A vizsgált fajták jellemzése.....	32
2.10.1. A holstein-fríz fajta	32
2.10.2. A magyar tarka fajta.....	33
2.10.3. A charolais fajta.....	34
2.10.4. Az aubrac fajta.....	34
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	37
3.1. A vizsgálatok helyszínei.....	37
3.2. A vizsgálatokban szereplő állatok és az adatgyűjtés módszere	41
3.2.1. Vizsgálatok a tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben.....	41
3.2.2. Vizsgálatok a húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben.....	45
3.3. Statisztikai értékelés	48
3.3.1. A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben alkalmazott statisztika	48
3.3.2. A húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben alkalmazott statisztika	50

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	53
4.1. A fejési temperamentum vizsgálatának eredményei a tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben.....	53
4.1.1. A reggel és este meghatározott vérmérséklet összehasonlítása.....	53
4.1.2. Az elsőborjas és a többször ellett tehének vérmérsékletének alakulása.....	54
4.1.3. A tőgyelőkészítés és a gépi fejés alatti vérmérséklet összehasonlítása.....	58
4.1.4. A fejéskori vérmérséklet állandóságának vizsgálata.....	61
4.1.5. A fejési vérmérséklet kapcsolata egyes tejtermelési tulajdonságokkal.....	67
4.1.6. A fejési vérmérséklet kapcsolata a tej egyes összetevőivel.....	74
4.2. A temperamentum vizsgálatának eredményei a húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben.....	83
4.2.1. A vérmérséklet állandóságának vizsgálata.....	83
4.2.2. A fajta és az ivar hatása a vérmérsékletre.....	85
4.2.3. A választáskori vérmérséklet hatása az állatok választási teljesítményére.....	86
4.2.4. A választáskori vérmérséklet hatása az állatok hízekonyságára és vágási teljesítményére.....	89
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	95
5.1. A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben végzett vizsgálatokból levonható következtetések és javaslatok.....	95
5.2. A húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben végzett vizsgálatokból levonható következtetések és javaslatok.....	98
6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	101
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	103
8. SUMMARY.....	107
MELLÉKLETEK.....	111
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	145

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

HF	holstein-fríz
MT	magyar tarka
GLM	generalized linear model (általános lineáris modell)
EMM±SE	becsült marginális átlagérték±standard hibaérték
U-érték	Mann-Whitney U próbastatisztika, mintából számított értéke
t-érték	kétmintás t-próbastatisztika, mintából számított értéke
F-érték	varianciaanalízis, mintából számított értéke
Chi²-érték	Kruskal-Wallis próbastatisztika, mintából számított értéke

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben a hazai tejtermelő szarvasmarha ágazatban a nagyüzemek kialakulása, az iparszerű termelési módszerek, valamint a holstein-fríz fajta tenyésztésének elterjedése lehetővé tette, hogy napjainkra az egy tehénre jutó átlagos laktációs tejtermelés meghaladja a 9800 kg-ot, amely világviszonylatban is kiváló eredménynek számít. Ugyanakkor a szarvasmarhák természetes környezetétől nagymértékben eltérő tartási körülmények gyakran kedvezőtlen élettani és viselkedésszerű reakciókat keltenek az állatokban, melyek a termelést és a jóllétet is hátrányosan befolyásolják.

A környezetből származó ingerekre, amelyek minőségükben, hatásuk erősségében, időtartamuk tekintetében eltérnek egymástól, az állatok genotípusuknak megfelelően másként reagálnak (GERE, 2003). Az állatok bizonyos mértékig képesek alkalmazkodni szabályozó rendszereik segítségével (viselkedés, élettani folyamatok) a megváltozott környezethez. Így az állatok a megváltozott viselkedésükkel próbálnak alkalmazkodni az új környezet ingereihez. Ezek a viselkedési formák pedig összességükben egyre inkább eltérnek a természetes felépítésű populációk egyedeinek viselkedésétől. Az alkalmazkodás pedig csak bizonyos mértékig lehet hatékony (GERE, 2003). A környezet kihívásaihoz ugyanis nem minden esetben tudnak alkalmazkodni az állatok, és ezek a hatások hosszú távon stresszorként hatnak (JURKOVICH és mtsai, 2012). Az állatok viselkedésükkel és termelésükkel is jelezhetik az esetleges problémákat – többek között – rossz egészségi állapotukat (HULSEN, 2009), vagy, hogy az adott környezet nem nyújt elegendő lehetőséget számukra a természetes viselkedés megnyilvánulására (GERE, 2003, PHILLIPS, 2002).

Mindez azt jelenti, hogy az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismereteinek egyre növekvő igénye jelentkezik az állattenyésztésben, hiszen egy állomány, illetve az egyedek viselkedésének megfigyelése, vizsgálata elengedhetetlen az állatok jólléte és a gazdaságos termelés szempontjából.

A szarvasmarha-tenyésztésben az intenzív tartási, takarmányozási és fejési technológiák, valamint a bánásmód nagyban meghatározzák az állatok jóllétét. Ha az állat nem képes alkalmazkodni a környezete hatásaihoz, akkor élet- és termelési szükségletei nem elégülnek ki, ami jelentős stresszt okoz számára, és a jóllét hiányától fog szenvedni a negatív élettani és érzelmi hatások következtében (GYÖRKÖS, 2006).

Az állatjóllét értelmezésében különböző szemléletek léteznek a világban (FRASER, 2008), amelynek oka, hogy nincs egy egységes meghatározás a jóllét fogalmára. Az egyik nézet szerint az állatjóllét az állat azon állapotára utal, amiket érez, legyen az kellemes vagy kellemetlen (pl. fájdalom, félelem, éhség stb.) (DUNCAN, 1996). Eszerint az állatoknak mentesülniük kellene a negatív érzésektől a tartás során, egyúttal viszont biztosítani, hogy pozitív érzelmeket is átélhessenek, melyek bizonyítottan kedvező hatással vannak a jóllétükre (YEATES és MAIN, 2008). A negatív érzelmi megnyilvánulásokat általában viselkedési tesztekkel értékelik, amelyeket gyakran olyan telepi eljárások során végeznek, amelyekkel az állatoknak a napi gyakorlat folyamán is szembe kell nézniük (DÉSIRÉ és mtsai, 2002). A második szemlélet az állatok egészségi állapotát és szükségleteit hangsúlyozza, és azt mutatja, hogy mennyire képes az állat reagálni a környezet kihívásaira (JURKOVICH és mtsai, 2012). Eszerint az intenzív tartástechnológiában is kedvező az állatok jólléte mindaddig, amíg az állatok egészségesek és megfelelően termelnek (FRASER, 2008). Ugyanakkor a termelési mutatók és az állatjóllét között nincs egyértelmű összefüggés, hiszen a nagy tejtermelés nem bizonyítja a megfelelő jólléti állapotot, míg a kis tejtermelés sem tükröz mindig kedvezőtlen tartástechnológiai színvonalat (VON KEYSERLINGK és mtsai, 2009). A harmadik nézet szerint az állatok jólléte azt mutatja meg, mennyire képesek a környezetükben a természetes életre.

Eszerint az állatoknak biztosítani kellene a tartás során a természeteshez közeli életkörülményeket, hogy ezáltal a természetes viselkedésformáik is megjelenhessenek (FRASER, 2008).

A három nézetnek vannak átfedései, amit a hivatalos meghatározások is alkalmaznak. Az Állat-egészségügyi Világszervezet 2008-ben kiadott irányelvei szerint, "az állat jólléte biztosított, ha egészséges, jól táplált, biztonságban és kényelemben él, képes a veleszületett viselkedésformákat gyakorolni, és nem szenved valamilyen kellemetlen állapottól, mint fájdalom, stressz vagy félelem" (WAOH, 2008).

Az állatjóllét szintjének mérésekor a környezeti tényezőket (közvetett mérés), mint az állat szükségleteinek ellátottsági szintjét (pl. istálló, takarmány, csoportnagyság, gondozás stb.), vagy magát az állat pillanatnyi állapotát (közvetlen mérés: egészségi állapot és viselkedés) vizsgálják. Mivel a közvetett tényezőket könnyebb mérni, ezért ezek terjedtek el a jóllétet vizsgáló módszerekként, ugyanakkor az állatok vizsgálatán alapuló mérések (viselkedés, betegségek, élettani és termelési mutatók) alkalmazása célszerűbb lenne, mert ezzel az állatok valós jólléti állapotát lehetne megállapítani. Sajnos azonban az állatjóllét tekintetében – ahogy egységesen elfogadott meghatározás sincs – nincs egy egységes, nemzetközi álláspont, hogy mely mérések a legmegfelelőbbek (PHILLIPS, 2002, JURKOVICH és mtsai, 2012).

A megfelelő állatjóllét egyes feltételeit – úgymint a szakszerű tartástechnológia és munkaműveletek megvalósítása, valamint kíméletes emberi bánásmód – a kezelések során fellépő stresszhatások csökkentése érdekében szükséges biztosítani. A környezet változásaihoz – ahogy már említettem – az állatok nem azonos mértékben tudnak alkalmazkodni. Azon állatok esetében, amelyek nehezen alkalmazkodnak egy-egy környezeti tényezőhöz, a kihívásokra adott reakció több energiát és időt von el a termeléstől (JURKOVICH és mtsai, 2012). Azt, hogy az állatok hogyan reagálnak különféle stresszhatásokra, idegrendszerük érzékenysége határozza meg, mely összefüggésben van a vérmelegletükkel. A környezet különböző ingereire (pl. emberi bánásmód, tartástechnológia) adott válaszreakció jellegét, erősségét a vérmeleglet tulajdonsággal mérik. A tehén vérmeleglete a tartási környezet különböző műveleteitől való félelmét tükrözi (BOISSY és BOISSOU, 1995).

A szarvasmarhák vérmeleglete összefüggésben van azok kezelhetőségével, így a veszélyességükkel, a tej- és hústermelő képességükkel, valamint a jóllétükkel. A nyugodt, megfelelő komfortérzetű állatok könnyen (FORDYCE és mtsai, 1988a), míg az ideges vérmelegletű állatok nehezen kezelhetőek, így gondot jelent bármilyen kezelést végrehajtani rajtuk (RUSHEN és mtsai, 1999). Arról nem is beszélve, hogy viselkedésükkel társaikat is izgatottá teszik (GRANDIN, 2015). Ezen kívül veszélyt jelentenek saját magukra, a gondozókra és a technológiai berendezésekre is. Ez különösen az extenzíven tartott húsmarhák esetében igaz. Irodalmak szerint, az ideges állatokra kisebb súlygyarapodás jellemző a hizlalás során, és romlik a húsminőségük is (MCDONALD, 2003). A tejtermelés szempontjából is hátrányos az ideges vérmeleglet, ugyanis hatására növekszik a visszatartott tej mennyisége (VAN REENEN és mtsai, 2002) és a fejésidő (RUSHEN és mtsai, 1999), emellett, egyesek szerint a tej termelése is csökken (GUPTA és MISHRA, 1978, ROY és NAGPAUL, 1984, LAWSTUEN és mtsai, 1988), valamint a tej összetétele is romlik (ORBÁN és mtsai, 2011a,b, GULYÁS és mtsai, 2013, GERGOVSKA és mtsai, 2014). Mindez pedig tőgyegészségi problémákat és jövedelemkiesést eredményezhet. Az ideges vérmelegletű állatok ezen kívül érzékenyebben reagálnak a környezet ingereire, így többször kerülnek stresszhelyzetbe, ezáltal a jóllétük is romlik. Köztudott ugyanis, hogy a nyugodtabb, kevésbé félnék állatok könnyebben megbirkóznak a napi munkafolyamatokkal, mint izgatottabb társaik (MÜLLER és KEYSERLINGK, 2006).

A tejtermelő és húshasznosítású szarvasmarhák vérmelegletének megismerésével számos előnyre tehetünk szert, nemcsak a tenyésztés és tartás során, de termelési és gazdasági szempontból is. A fejési viselkedés megértésével, valamint a vérmeleglet és a tejtermelési mutatók közötti összefüggések feltárásával a fejési művelet könnyebben és gyorsabban elvégezhető lenne, elkerülhetők lennének a gondozói sérülések, a rossz tejminőség, az alacsony tejmennyiség, így összességében a bevételkiesés. Ezen kívül az állatok fejési vérmelegletének

értékelése, az állatjóllét biztosításának egyik szempontja lehet azáltal, hogy rávilágít a jólléti problémákra a fejés során. A húsmarhák vérmérsékletének ismerete tükrében pedig növelhető lenne a hizlalás alatti súlygyarapodás, és elkerülhetőek lennének a sérülések, valamint a rossz húsminőség.

Össességében megállapítható, hogy a szarvasmarhák temperamentumának megismerésével elősegíthetjük azok technológiákhoz, illetve kezelésekhöz való alkalmazkodását, adott telepi körülmények között, ezáltal lehetőség nyílik termelőképességük, kezelhetőségük és jóllétük javítására.

Célkitűzések

Dolgozatomban hazai tejtermelő és húshasznosítású szarvasmarha tenyészetekben igyekszem meghatározni a szarvasmarhák vérmérsékletét a tenyészetekben alkalmazott technológiai munkafolyamatok során, és alátámasztani a tulajdonság létjogosultságát – a tejtermelés és hústermelés értékmérő tulajdonságaival összefüggésben – a hazai tenyésztői munkában.

Ezek alapján az alábbi főbb célokat fogalmaztam meg kutatásaim során:

1. holstein-fríz és magyar tarka fajtájú állományok fejéskori vérmérsékletének meghatározása nagyjából egy teljes laktáción keresztül:
 - a reggel és este meghatározott vérmérséklet összevetése, a tőgyelőkészítés (fejés előtti) és a gépi fejés szakasza alatt (fejés alatti),
 - eltérő laktációban lévő (elsőborjas és többször ellett) tehenek vérmérsékletének (fejés előtti és alatti) összehasonlítása,
 - a fejésre történő előkészítés és a gépi fejés szakasza alatti vérmérséklet összehasonlítása, laktációs csoportonként,
 - a fejés előtti és alatti vérmérséklet időbeni változásának (állandóságának) vizsgálata a laktáció során, laktációs csoportonként,
 - fejés előtti vérmérséklet kapcsolatának meghatározása egyes tejtermelési mutatókkal (tejmennyiség, fejési sebesség) és a tej egyes összetevőivel (zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám), laktációs csoportonként,
 - fejés alatti vérmérséklet kapcsolatának meghatározása egyes tejtermelési mutatókkal (tejmennyiség, fejési sebesség) és a tej egyes összetevőivel (zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám), laktációs csoportonként.

2. charolais és aubrac fajtájú állományokban:
 - a vérmérséklet időbeni változásának (állandóságának) vizsgálata, módszertani szempontok tisztázása érdekében,
 - a fajta és az ivar hatása a vérmérsékletre,
 - a választáskori vérmérséklet hatása az állatok választási teljesítményére, valamint hízékonysági és vágási tulajdonságaikra.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az értékmérő tulajdonságok szerepe a hazai szarvasmarha-tenyésztésben

Az állattenyésztésben – így a szarvasmarha-tenyésztés területén is – az értékmérő tulajdonságok jelentős szerepet töltenek be, mivel ezek határozzák meg az állatok haszonvételét, és közvetlenül vagy közvetve befolyásolják a termelését. Ezek a tulajdonságok alakítják az előállított termékek mennyiségét, minőségét vagy az előállítás gazdaságosságát (HOLLÓ és mtsai, 2014).

A szarvasmarha-tenyésztésben termelési (tejtermelő és hústermelő képesség), valamint funkcionális tulajdonságokat (termékenység, koraérés, ellenálló képesség, vérmérséklet stb.) különböztetünk meg. A funkcionális vagy más néven fitnessz tulajdonságokon „a termelést közvetve befolyásoló, a termelés költségeit csökkentő vagy a termékek minőségét javító tulajdonságokat értjük” (STEFLENER, 2005). Korábban ezeket félrevezetően másodlagos értékmérőknek nevezték el, ugyanakkor egyes fitnessz jellemzők (pl. termékenység, hasznos élettartam, szomatikus sejtszám) nagymértékben befolyásolják a szarvasmarhák termelését, a termék-előállítás gazdaságosságát (HÚTH és mtsai, 2014).

A tenyészállatok minősítése az értékmérő tulajdonságok alapján történik, azok szelekciós indexekben való használatával. Az értékmérők lehetnek mennyiségi és minőségi tulajdonságok. A termelési jellemzők többsége mennyiségi tulajdonság, míg a fitnessz tulajdonságok között nagyobb számban található minőségi tulajdonság. Az egyik lényeges szempont a szelekció szempontjából, hogy a tulajdonságok jól mérhetőek legyenek, a másik a tulajdonságok öröklődhetősége. A jól öröklődő tulajdonságokra alapozott szelekció aránylag gyors genetikai előrehaladást eredményezhet, míg a gyengén öröklődő tulajdonságok esetében a termelési eredményeket a környezeti tényezők optimalizálásával lényegesen hatékonyabban lehet javítani (HOLLÓ és mtsai, 2014).

A szarvasmarha-tenyésztők számára egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a termelési tulajdonságok látványos növekedésével egyidejűleg a funkcionális tulajdonságok romlása következik be (STEFLENER, 2005), így az állatok viselkedése is kedvezőtlen irányba változik. A funkcionális tulajdonságokra irányuló tenyészértékbecslés, azok gyenge öröklődhetősége ellenére is indokolt, mivel hagyományos tenyésztői módszerekkel történő javításuk alig vezetne eredményre. Éppen ezen indokból, a fitnessz tulajdonságok minimum 30 %-os súlyozással kell, hogy szerepeljenek a szelekciós indexekben. Példaként lehet említeni hazánkban a magyar tarka fajta Kettőshasznú Termelési Indexét, amely 2010 eleje óta fitnessz tulajdonságcsoporttal is (fertilitás, ellés lefolyása, holtellés, hasznos élettartam, perzisztencia, szomatikus sejtszám) bővült (HÚTH és mtsai, 2014).

2.2. A vérmérséklet értelmezése

2.2.1. A vérmérséklet élettani megközelítése

Szarvasmarha esetében, az emberre és az új környezetre adott viselkedési válasz a stresszérzékenységgel van kapcsolatban (BURDICK és mtsai, 2011b).

A stressz – leggyakrabban használt értelmezése szerint – olyan környezeti inger, amely mint „stresszor”, a homeosztázis egyensúlyának felborulását okozza, és az állat megfelelő védekező reakcióját, mint „stresszválaszt” váltja ki (MÖSTL és PALME, 2002). A stresszorokra adott, először bekövetkező, gyors válaszreakció – a CANNON (1914) által leírt vészreakció –, a hipotalamusz-szimpatikus idegrendszer-mellékvesevelő tengelyen keresztül, a szimpatikus idegrendszer aktiválásában és a mellékvesevelő adrenalin és noradrenalin felszabadulásában

nyilvánul meg. Eredményképpen a szervezet felkészül a fokozott teljesítményre, hogy minél gyorsabban megbirkózzon a stresszel (VON BORELL és mtsai, 2007). Ezt követően a hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely aktiválódik, mely egy hosszabb ideig fennmaradó válaszreakciót eredményez, ami az alkalmazkodást segíti. A stresszválasz során fokozódik a glükokortikoidok elválasztása (VON BORELL és mtsai, 2007), melyek hatására bekövetkező folyamatok lehetővé teszik a szervezet számára, hogy fenntartsák a homeosztázist, vagyis túléljék a stresszhatásokat (KING és mtsai, 2006). Ez az alkalmazkodási folyamat a SELYE (1946) által Általános Adaptációs Szindrómának nevezett tünetegyüttes aktív ellenállás fázisában jelentkezik.

A vegetatív idegrendszer aktivitása, valamint a mellékvesekéreg által kiválasztott glükokortikoidok hatással vannak az állatok viselkedésére is (MOBERG, 2000).

Stresszhelyzetben a szarvasmarhák viselkedése – félősségük alapján – alapvetően kétféle megküzdési stratégia szerint alakulhat: aktív vagy passzív viselkedés. Az aktív megküzdésű állatok célja a stressz érzelmi hatásának csökkentése, mely érdekében legtöbbször menekülő vagy agresszív viselkedést mutatnak. A passzív megküzdésű állatok célja pedig a stressz forrásának elkerülése vagy megszüntetése, melyet mozdulatlansággal, vagy visszavonuló viselkedéssel fejeznek ki (KOOLHAAS és mtsai, 1999, KOVÁCS és mtsai, 2014). KOOLHAAS és mtsai (1999) kimutatták, hogy stressz esetén, az aktív megküzdésű állatokra a mérsékelt hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely aktivitás, ugyanakkor nagyfokú szimpatikus idegi aktivitás (emelkedett katekolamin-koncentráció) jellemző. Ezzel ellentétben, a passzív megküzdésű egyedeknél az élénk hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely aktivitás és a fokozott paraszimpatikus idegi aktivitás érvényesül.

A különböző vérmérsékletű állatokra eltérő vegetatív idegrendszeri aktivitás jellemző. Az ideges tehének, amelyek hevesebben reagáltak a rajtuk elvégzett munkafolyamatokra (lekötés, ismeretlen személyek, hevederszorítás) alacsonyabb nyugalmi paraszimpatikus aktivitással rendelkeznek, mint nyugodtabb társaik, amelyek reakciója mérsékelt volt (KOVÁCS és mtsai, 2015).

A szarvasmarhák vérmérséklete és a vérplazma nyugalmi kortizolszintje közötti összefüggésről már számos kutató beszámolt (FORDYCE és mtsai, 1985, CURLEY és mtsai, 2008, COOKE és mtsai, 2010, CAFE és mtsai, 2011). Mindegyikük a nyugodt állatoknál mutatott ki alacsonyabb kortizolszintet. Ezen kívül az állatok temperamentuma és stresszhelyzetben mutatott kortizolválasza közötti kapcsolatot is sokan vizsgálták (FELL és mtsai, 1999, KING és mtsai, 2006, WHITE és mtsai, 2016). Ebben az esetben is mindannyian ugyanarra a megállapításra jutottak, hogy az ideges állatok stresszhelyzetben hevesebb reakciókat mutatnak, és magasabb a szérum kortizolkoncentrációjuk. Mindez arra utal, hogy az ideges állatok érzékenyebbek a környezeti ingerekre, stresszválasz-mechanizmusuk pedig jóval intenzívebb, nyugodt társaikhoz képest (VOISINET és mtsai, 1997b). PAJOR és mtsai (2013) cigája bárányok esetében is megerősítették, hogy a hizlalás végi mérlegeléskor, a nyugodtabb egyedeknek kisebb a kortizolkoncentrációja a vérplazmában.

Mindezek az eredmények azt erősítik, hogy a vegetatív idegrendszer aktivitása, valamint a hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg aktivitása befolyásolja a szarvasmarhák viselkedését.

2.2.2. A vérmérséklet alkalmazott etológiai megközelítése

A vérmérséklet – a legátfogóbb értelmezés szerint – az egész tartási környezet ingereire – beleértve az emberi bánásmódra (BURROW, 1997, BUCHENAUER, 1999) és az alkalmazott technológiára (SUTHERLAND és mtsai, 2012) – adott válaszreakció jellegét, erősségét jelenti (PHILLIPS, 2002). A vérmérséklet és a dominancia rangsorban elfoglalt pozíció között genetikailag nincs összefüggés (PHILLIPS, 2002). A temperamentum az idegrendszer érzékenységét kifejező tulajdonság, amely szorosan összefügg az anyagcserével (STEFLEER és mtsai, 1995). Ebből következően a vérmérsékletet az állatok különböző stresszorokra mutatott

egyedi érzékenységeként is értelmezhetjük, azaz az állatok temperamentuma a személyiségüket tükrözi (PHILLIPS, 2002).

A tenyészetben elvégzett napi munkaműveletek ugyan nem okoznak fájdalmat az állatoknak, de lélektani stresszorként léphetnek fel azáltal, hogy félelmet váltanak ki, ami egy nagyon erős stresszor a szarvasmarhában (GRANDIN, 1997). Az egyed idegrendszeri érzékenységtől, azaz vérmérsékletétől és korábbi tapasztalatától függ, hogy egy környezeti ingerre milyen választ ad, az stresszorként hat rá, avagy nem (BURDICK és mtsai, 2011b). Ugyanarra az ingerre másképpen reagálhatnak az eltérő vérmérséklettel rendelkező egyedek (LADEWIG, 2000), melyek különböző vegetatív idegrendszeri aktivitással rendelkeznek. Ezt támasztja alá az a tapasztalat is, miszerint az állatok különböző mértékben képesek beilleszkedni egy technológiai környezetbe, még azonos felnevelési körülmények esetén is. Vannak olyan egyedek, amelyek könnyen megbirkóznak az új környezeti ingerekkel, jól kezelhetőek, míg másokban ugyanezek stresszt okoznak, és jellegzetes félelmi reakciót mutatnak (menekülő vagy támadó viselkedés) (BEHRENDIS és mtsai, 2009). A félelmi reakciókat kiváltó környezeti ingerek összefüggésben vannak az állatok korábbi negatív tapasztalataival (pl. új, ismeretlen dolgok, hangok vagy hirtelen mozgások és durva bánásmód) (JONES, 1997). BOISSY és BOISSOU (1995) szarvasmarhában igazolta, hogy a félelem számos, néha ellentmondó viselkedési mintázatot eredményezhet, egészen a meneküléstől a mozdulatlanságig.

2.3. A vérmérséklet meghatározására alkalmas módszerek

A kutatók a vérmérsékletet különböző teszhelyzetekben, legtöbbször az állatok emberi bánásmódra és az alkalmazott technológiára adott viselkedési válaszai alapján vizsgálják (BUCHENAUER, 1999). A szarvasmarhák vérmérsékletét azok félőssége, illetve félelmi reakciója – nem pedig agresszivitása – alapján ítélik meg (LANIER és mtsai, 2000).

A temperamentum meghatározására többféle módszer áll rendelkezésre, melyeket kötetlen és kötött, valamint fejési temperamentum tesztek közé lehet csoportosítani (*1. táblázat*) (BURROW, 1997).

Kötetlen tesztek során a vizsgálat egy viszonylag nagy területen történik, megfigyelő (az állatok számára ismeretlen személy) jelenlétében vagy anélkül. Az állatoknak tehát lehetőségük van a szabad mozgásra. Az egyes tesztekben eltérő mértékegységgel fejezik ki a temperamentumot (másodperc, méter, pontszám).

A megközelíthetőségi és a menekülési távolság tesztekben azt a legkisebb távolságot mérik, ameddig egy ismeretlen személy meg tudja közelíteni az állatot anélkül, hogy ez reakciót váltana ki belőle. Ezekben a tesztekben a megfigyelő cselekvően is részt vesz. Az egyed reakciója az embertől való félelmét tükrözi, amelyet az ismeretlen személy, az állat személyes terébe történő belépése váltja ki (KABUGA és APPIAH, 1992).

A közelítési és a viselkedési tesztekben a megfigyelő passzív szerepet játszik. A tesztek alkalmazása során azt az időtartamot mérik, amely alatt az állat érintésnyire megközelít egy ismeretlen személyt (BOISSY és BOISSOU, 1988). Erre meghatározott időintervallum áll rendelkezésre, amely végén feljegyzik az érintések számát is. Ezekkel a módszerekkel nemcsak az egyed félelme mérhető le, hanem felfedező, érdeklődő képessége is, amelynek fontos szerepe van a gyakorlatban.

A nyílt térben végzett teszt és a karámteszt egy kifutóban – megfigyelő jelenlétében vagy anélkül – értékeli az állat szokatlan ingerre adott válaszreakcióját, valamint méri mozgásának sebességét (KILGOUR, 1975). E két tesztben szintén meg lehet ítélni az egyed félelmi reakcióját, amelyet vagy egy új inger hatása vált ki, vagy egy ismeretlen személy, aki a teszt alatt az egyed látóterén belül tartózkodik.

A menekülési idő mérésének módszerét BURROW és mtsai (1988) írták le először húsmarhákon. A teszt során azt mérték, hogy az állat hány másodperc alatt tesz meg egy adott távolságot a közlekedő folyosóban, miután egy zárt, szorító berendezésből (pl. mérleg) kiengedték. A teszt az állatok emberi bánásmódra adott félelmi reakcióját értékeli, nem pedig egy adott megfigyelő hatását, ahogy a korábbi tesztekénél. A módszerről elmondható, hogy biztonságos, gyors és könnyen megvalósítható.

1. táblázat: A szarvasmarhák temperamentumának értékelési módszerei

Értékelés módja	Teszt	Hivatkozás	Értékelés jellemzője
	Karám teszt	FORDYCE és mtsai, 1982	objektív
	Közelítési teszt	TILBROOK és mtsai, 1989	objektív
	Megközelíthetőségi teszt	MURPHEY és mtsai, 1980	objektív
	Menekülési idő vagy sebesség mérése	BURROW és mtsai, 1988	objektív
Kötetlen	Menekülési távolság mérése	MURPHEY és mtsai, 1981	objektív
		FORDYCE és mtsai, 1982	
		KABUGA és APPIAH, 1992	
	Nyílt térben végzett teszt	KILGOUR, 1975	objektív
	Szelidségi teszt	LE NEINDRE és mtsai, 1995	objektív
	Viselkedési teszt	BOISSY és BOISSOU, 1988 BOIVIN és mtsai, 1992	objektív
	Mérlegteszt	SATO, 1981 KABUGA és APPIAH, 1992 TRILLAT és mtsai, 2000	szubjektív
Kötött	Nyakrögzítő teszt	TULLOH, 1961	szubjektív
		FORDYCE és mtsai, 1982	
	Szorító teszt	FORDYCE és mtsai, 1982 GRANDIN, 1993	szubjektív
	Fejési temperamentum teszt	PURCELL és mtsai, 1988 LEWIS és HURNIK, 1998 SEWALEM és mtsai, 2011	szubjektív

A szelídségi tesztben, a kezelő személynek az a feladata, hogy két perc alatt az állatot a tesztkarám sarkába terelje, ott 30 másodpercig tartsa egy 2x2 méteres területen, majd egy kis bottal megérintse. Azután, a szelídséget az állat viselkedésének függvényében értékeli 6,5-17,0 közötti pontozási skálán (LE NEINDRE és mtsai, 1995).

Kötött tesztek esetében az állatok vizsgálata olyan technológiai berendezésekben történik, amelyekben mozgásuk fizikailag korlátozott. Az egyes tesztek körülményeikben és pontozási rendszerükben is különböznek egymástól. Előnyük, hogy olcsók, gyorsak és egyszerűen kivitelezhetőek egy tenyészetben.

A nyakrögzítő teszt a vérmérsékletet az állat nyakszorítóban eltöltött ideje alatt értékeli. A vérmérsékletet 1-8 közötti skálán pontozzák, a békés álldogálástól a heves tiltakozásig (FORDYCE és mtsai, 1982).

A szorító teszt során, egy zárt kezelőállásba (ketrecbe) szorítják be az állatot. Amíg az egyed a kezelőállásban tartják, pontozzák a temperamentumát 1-4 közötti (GRANDIN, 1993), vagy 1-6 közötti (BECKMAN és mtsai, 2007) pontozási skálán (szelídtől agresszívig).

A mérlegtesztben az állatok temperamentumát 1-5-ig terjedő skálán (1= nyugodt, 5= ideges, erőteljes mozgások) pontozzák, miközben azok 30 másodpercig tartózkodnak a mérlegen (KABUGA és APPIAH, 1992). A teszt fejlesztése céljából több hazai munka is megjelent már (GYÖRKÖS és mtsai, 2004, TŐZSÉR és mtsai, 2004a, b, SZENTLÉLEKI és mtsai, 2005a, 2006). A különböző szarvasmarhafajtákban végzett vizsgálatok megállapították, hogy 10 másodperc nem elegendő, viszont 30 másodperc elég idő az állat valós temperamentumának megállapítására. A 2-4 pontozó személy vérmérsékleti eredménye között igazolható eltérést nem tapasztaltak, a pontszámok közötti összefüggésekre pedig 0,56-0,90 közötti rangkorrelációs együtthatókat számítottak, HEARNSHAW és MORRIS (1984) eredményeihez hasonlóan. A szerzőpáros hereford, hereford x szimentáli, hereford x holstein-fríz és hereford x brahman keresztezett egyedek temperamentumát vizsgálta öt éven keresztül. Az állatok viselkedését minden esetben két személy pontozta, 1-5-ig terjedő skálán. A két bíráló által adott pontszámok között az állatok borjú korában 0,67-es, míg tehén korában 0,82-es szorosságú kapcsolatot tapasztaltak.

A húsmarhák vérmérsékletének értékelésére a legtöbb kutató a szorító tesztet, mint kötött, és a menekülési sebesség mérését, mint kötetlen tesztet tartja a legalkalmasabbnak (ADAMCZYK és mtsai, 2013, WILLIAMS és mtsai, 2016). A kutatásokban alkalmazott kötött tesztek esetében, a pontozási skálán a kisebb pontszám a nyugodtabb, míg a nagyobb pontszám az idegesebb vérmérsékletet jelöli.

A tejtermelő tehenek temperamentum tesztjeit a szakemberek egy önálló kategóriába sorolják, mivel ezek közvetlenül a tejleadáshoz kapcsolódnak. PHILLIPS (2002) szerint a tejtermelő tehenek félőssége legjobban a fejőházban határozható meg. A tesztekben fejés alatt szubjektíven pontozzák a tehenek viselkedését 1-3, 1-4 vagy 1-5-ig terjedő skálán (VAN VLECK, 1964; GUPTA és MISHRA, 1978; SHARMA és KHANNA, 1980; PURCELL és mtsai, 1988, VISSCHER és GODDARD, 1995, LEWIS és HURNIK, 1998, PARANHOS DA COSTA és BROOM, 2001, BUDZYNSKA és mtsai, 2005, SEWALEM és mtsai, 2010, 2011). A pontozási skála a kötött tesztekkel épp ellentétesen írja le az állatok viselkedését, tehát minél nyugodtabb az egyed, annál magasabb pontszámot kap. A tehenek fejés alatti tesztjei a lépések és rúgások gyakorisága alapján ítélik meg a temperamentumot, mint a kényelmetlenség vagy nyugtalanság közvetlen jelei fejés során (WENZEL és mtsai, 2003, HAGEN és mtsai, 2004). A hátrálás, lépés és rúgás hármas válaszreakcióját először WILLIS (1983) vezette be, aki ezzel a fejés alatti ideges tehenek tipikus viselkedési válaszát írta le.

A kötött és kötetlen tesztek közötti összefüggéseket több kutatócsoport is vizsgálta. FORDYCE és mtsai (1982) arról számoltak be, hogy a menekülési távolság statisztikailag igazolhatóan pozitív összefüggésben van a karám tesztben mért sebességgel ($r= 0,34-0,75$). Eszerint a nyugtalan állat gyorsabb, és nagyobb távolságot tesz meg.

Évekkel később ezt az álláspontot BURROW és mtsai (1988) is bizonyították. BURROW és CORBET (2000) különböző fajtájú borjakkal (n= 851) végzett vizsgálatában, -0,44-es korrelációs értéket határozott meg a kötött (szorító teszt) és kötetlen teszt (menekülési idő mérése) között. Véleményük szerint, a kétféle teszt az állatok viselkedésének különböző szempontjait értékeli. Hasonló eredményre jutottak TŐZSÉR és mtsai (2003c, 2004a) is, akik a mérlegtesztet és a menekülési idő mérést több esetben is alkalmazták egyszerre, különböző fajtájú húsmarhák temperamentumának számszerűsítésére. Az összes vizsgálatukat egybevetve, megállapították, hogy a két teszt eredményei között negatív, szignifikáns korreláció áll fenn [$r = -0,33$ -(-0,75)], tehát az az egyed, amelyik idegesebb a mérlegen, gyorsabban hagyja el a mérleget és az azt követő útszakaszt. Ezt a megállapítást GULYÁS és mtsai (2013) is megerősítették, akik 150 holstein-fríz tehén viselkedését értékelték a mérlegteszt és a menekülési idő mérésének módszerével. A két teszt között -0,85-ös szorosságú összefüggést írtak le. Egy újabb kutatás is a kötött és kötetlen teszt közötti kapcsolatot igazolta húsmarhában (WHITE és mtsai, 2016). Pozitív összefüggéseket írtak le ($r = 0,20$ -0,41) angus üszőkben, a menekülési sebesség és a szorító teszt pontszáma között, melyet korábban CURLEY és mtsai (2006) is kimutattak.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kötött és kötetlen tesztek is megbízhatóak a szarvasmarhák vérmérsékletének meghatározására.

2.4. A vérmérséklet öröklődhetősége és ismétlődhetősége

A szarvasmarhák temperamentuma genetikailag meghatározott, ugyanakkor a környezeti tényezők is jelentősen hatnak rá (GRANDIN és DEESING, 1998). A temperamentum öröklődhetőségére több kutató is végzett becsléseket. Kötött tesztek esetében 0,11-0,67 közötti öröklődhetőségi értéket számítottak, míg kötetlen tesztek esetében 0,11-0,70 közötti eredményre jutottak. A tejtermelő tehenek temperamentumának öröklődhetősége pedig 0,12-0,25 közötti értékre tehető (BURROW és DILLON, 1997, HASKELL és mtsai, 2014) (2. táblázat).

A kiszámított értékek széles határok között mozognak, ami a tesztek különböző értékelési rendszeréből adódhat, valamint közrejátszhat az állatok eltérő fajtája és életkora is.

HEARNSHAW és MORRIS (1984) a vérmérséklet ismétlődhetőségét vizsgálta szorító tesztben, az 1977-ben és 1978-ban született egyedeken. Az első évben 62 üszőborjú viselkedését értékelték 8 és 22 hónapos korban. Az ismétlődhetőség $0,37 \pm 0,13$ volt. A második évben 70 üszőborjút 8 és 10 hónapos korban pontozva, $0,49 \pm 0,12$ értéket számítottak. A két év alatt, az összes borjú ismétlődhetősége $0,43 \pm 0,09$ volt. FORDYCE és GODDARD (1984) hasonlóan közepes ismétlődhetőségről számoltak be tehenek zárt kezelőállásban végzett temperamentum értékelése során (szorító teszt). Később FISHER és mtsai (2000) is megerősítették ezeket az eredményeket. A legelőn és a kifutóban mért menekülési távolságot hasonlították össze 134 üsző és 137 tinó felhasználásával, 1 hónapon belül 3 alkalommal. Az eredmények azt mutatták, hogy a kifutóban mért távolság ismétlődhetőségi együtthatója ($r = 0,51 \pm 0,03$) magasabb, mint a legelőn mért távolságé ($r = 0,36 \pm 0,04$). Következésképpen a kifutóban mért menekülési távolság megbízhatóbban fejezi ki az állatok emberi bánásmódra adott válaszát.

2. táblázat: A temperamentum öröklődhetőségi értékei a különböző tesztekben

Értékelés módszere	Hivatkozás	Fajta	Ivar	Életkor, hónap/év	$h^2 \pm SE$
Kötetlen tesztek					
menekülési idő	KADEL és mtsai (2006)	brahman, santa gertrudis, belmont red	nőivar és tinó	8 hó	$0,30 \pm 0,02$
				19 hó	$0,34 \pm 0,03$
menekülési sebesség	BURROW és mtsai (1988)	bos indicus leszármazott	hím- és nőivar	6 hó	$0,54 \pm 0,16$
				18 hó	$0,26 \pm 0,13$
	BURROW és CORBET (2000)	zebu leszármazott	hím- és nőivar	6 hó	0,39
				12 hó	0,33
				18 hó	0,29
	MCDONALD (2003)	limousin	hím- és nőivar	vegyes (borjútól kifejlett állatig)	0,31
NKRUMAH és mtsai (2007)	angus, charolais, hús hibrid keresztezett	tinó	8 hó	$0,49 \pm 0,18$	
menekülési sebesség pontszámában kifejezve	HOPPE és mtsai (2010)	német angus	hím- és nőivar	5-11 hó	$0,20 \pm 0,08$
		német szimentáli			$0,28 \pm 0,07$
		hereford			$0,36 \pm 0,06$
		charolais			$0,25 \pm 0,10$
		limousin			$0,11 \pm 0,07$

Értékelés módszere	Hivatkozás	Fajta	Ivar	Életkor, hónap/év	$h^2 \pm SE$
Kötetlen tesztek					
menekülési távolság	O'ROURKE (1989)	brahman keresztezett	hímivar	6 hó	$0,40 \pm 0,15$
				12 hó	$0,32 \pm 0,14$
	FORDYCE és mtsai, 1996	bos indicus keresztezett	hímivar	választási kor	$0,40 \pm 0,15$
				12 hó	$0,32 \pm 0,14$
				24 hó	$0,70 \pm 0,23$
szelídségi teszt	LE NEINDRE és mtsai (1995)	limousin	nőivar	10-11 hó	0,22
	KUEHN és mtsai (1998)	limousin	hím- és nőivar	borjú kor	0,40
	KUEHN és mtsai (1999)	salers	hím- és nőivar	borjú kor	0,24
Kötött tesztek					
mérlegteszt	SATO (1981)	japán fekete és shorthorn	nőivar	vegyes (borjútól kifejelett állatig)	0,45
nyakrögzítő teszt	FORDYCE és mtsai (1982)	bos indicus keresztezett és hereford-shorthorn keresztezett	hím- és nőivar	9-10 vagy 21-22 hó	$0,67 \pm 0,26$
szorító teszt	STRICKLIN és mtsai (1980)	különböző húsmarhák	hím- és nőivar	n.a.	0,44-0,48

Értékelés módszere	Hivatkozás	Fajta	Ivar	Életkor, hónap/év	$h^2 \pm SE$	
Kötött tesztek						
szorító teszt	FORDYCE és mtsai (1982)	bos indicus keresztezett és hereford-shorthorn keresztezett	hím- és nőivar	9-10 vagy 21-22 hó	$0,25 \pm 0,20$	
	MORRIS és mtsai (1994)	angus és hereford	nőivar	≥ 24 hó	$0,22 \pm 0,15$	
			hím- és nőivar	≥ 2 hó	$0,23 \pm 0,12$	
	BURROW és CORBET (2000)	bos indicus keresztezett	hím- és nőivar	12-36 hó	0,30	
	MCDONALD (2003)	limousin	hím- és nőivar	vegyes (borjútól kifejtett állatig)	0,31	
	KADEL és mtsai (2006)	brahman, santa gertrudis, belmont red	nőivar és tinók	8 hó	$0,19 \pm 0,02$	
	BECKMAN és mtsai (2007)	limousin	hím- és nőivar	választási kor	$0,34 \pm 0,01$	
	HOPPE és mtsai (2010)		német angus	hím- és nőivar	5-11 hó	$0,15 \pm 0,06$
			német szimentáli			$0,18 \pm 0,07$
			hereford			$0,33 \pm 0,10$
charolais			$0,17 \pm 0,07$			
limousin			$0,11 \pm 0,08$			
temperamentum pont	O'ROURKE (1989)	brahman keresztezett	hímivar	6 hó	$0,14 \pm 0,11$	
				12 hó	$0,12 \pm 0,11$	

Értékelés módszere	Hivatkozás	Fajta	Ivar	Életkor, hónap/év	$h^2 \pm SE$
Tejelő teheneknél alkalmazott temperamentum teszt					
fejési temperamentum pontozása	DICKSON és mtsai (1970)				0,47
	LAWSTUEN és mtsai (1988)				0,12 ± 0,02
	VISSCHER és GODDARD (1995)				0,22 ± 0,03
	CUE és mtsai (1996)	holstein-fríz			0,14 ± 0,02
	SCHROOTEN és mtsai (2000)				0,15
	PRYCE és mtsai (2000)		nőivar	különböző életkorú tehenek	0,07 ± 0,001
	HIENDLEDER és mtsai (2003)				0,07
	LASSEN és MARK (2008)				0,18 ± 0,04
	SEWALEM és mtsai (2011)				0,13 ± 0,01
	VISSCHER és GODDARD (1995)	jersey			0,25 ± 0,06
	CUE és mtsai (1996)	jersey			0,17 ± 0,02
		ayrshire			0,33 ± 0,06
SHARMA és KHANNA (1980)	tejelő keresztezett			0,19	

GRANDIN (1993) bikák vérmérsékletét zárt kezelőállásban pontozta 4 alkalommal 30 napos időközönként. Azt tapasztalta, hogy a legnyugodtabb és a legidegesebb egyedek temperamentum értékei az idővel állandóak maradtak, ugyanakkor az egyedek nagy százalékában az időben változó pontszám volt megfigyelhető. Ezért a háromszori pontozást javasolja az állatok temperamentumának minél pontosabb meghatározása érdekében. BURROW és CORBET (2000) a megfigyeléseket húsmarhák esetében 6, 12 és 18 hónapos korban javasolja elvégezni, a hatékonyabb szelekció céljából. TŐZSÉR és mtsai (2004a) 30 angus bikaborjú és 27 magyar merinó kosbárány viselkedését értékelték 2 alkalommal, a mérlegteszt segítségével. A bikaborjak 8 és 13 hónapos korban megállapított temperamentum pontszámai között 0,57-es szorosságú összefüggést tapasztaltak. A kosbárányok esetében, az 55 és 115 napos korban mért pontszámok közötti korrelációs együttható 0,60 volt. Hasonló szerzőcsoport (TŐZSÉR és mtsai, 2005b) magyar szürke és holstein-fríz hizóbikák temperamentumának változását figyelték meg. A 28 nap különbséggel értékelt vérmérsékleti pontszámok között a magyar szürke bikák esetében 0,76-os, holstein-fríz társaiknál pedig 0,47-es szorosságú korrelációt találtak. CURLEY és mtsai (2006) brahman bikákban igazolták a temperamentum objektív meghatározására szolgáló menekülési sebesség ismétlődhetőségét ($r=0,47$ és $r=0,30$), háromszori mérésük során. Egy újabb kutatás szerint (TURNER és mtsai, 2013) 6 év feletti limousin keresztezett anyatehenek ellés előtti temperamentum pontszáma mutatott állandóságot a vizsgálat két éve alatt.

Az irodalmak alapján elmondható, hogy általában közepes ismételhetőség jellemzi az eltérő ivarú és életkorú szarvasmarhák temperamentumát, eltérő módszerrel meghatározva.

2.5. A vérmérsékletet befolyásoló tényezők

Több olyan tényező ismeretes, amely különböző mértékben befolyásolja a vérmérsékletet. Hazánkban korábban CZAKÓ (1978), valamint TŐZSÉR és mtsai (2003b, c, 2004c), újabban ORBÁN és mtsai (2011a) és GULYÁS és mtsai (2013) is vizsgálták a szarvasmarhák temperamentumának és bizonyos tulajdonságok összefüggéseit.

Fajta

A különböző szarvasmarhafajták vérmérséklete jelentősen eltér egymástól, amelyet számos tanulmány alátámaszt. Az irodalmakban azonban leginkább a húsmarha fajták temperamentumbeli különbségéről találunk adatokat.

MORRIS és mtsai (1994) angus és hereford fajták temperamentumát értékelték az állatok mérlegeléskor. Igazolták a fajták közötti eltérést; az angus ugyanis nyugtalanabb volt, a herefordhoz képest. GAULY és mtsai (2001) ugyanakkor a német angust nyugodtabbnak találták a német szimentálihoz képest, fiatal borjú korukban elvégzett kötött tesztekben. VOISINET és mtsai (1997b) a braford, szimentáli x red angus, red brangus, simbrah, amerikai angus és tarantaise x angus genotípus csoportok vérmérsékletét hasonlították össze. A pontozást 1-től 5-ig terjedő skálán (1 pont: nyugodt, mozdulatlan, 5 pont: agresszív mozgás) végezték a rendszeres mérlegeléskor, illetve állománykezeléskor. A brahman génekkel rendelkező egyedek magasabb pontszámokat kaptak (átlagpontszám: 3,4), azaz idegesebbek voltak, mint a brahman génekkel nem rendelkező egyedek (átlagpontszám: 1,8). FORDYCE és mtsai (1985) korábban szintén megállapították, hogy a brahman géneket hordozó marhák nehezebben kezelhetőek az európai szarvasmarhákhoz képest. STRICKLIN és mtsai (1980) felvezető folyosóban végzett kötött tesztekben vizsgálták a különböző genetikai csoportok temperamentumát. A pontozás alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a brit fajták közül a galloway fajta a legnyugtalanabb, a hereford pedig a legnyugodtabb. A fajtákon belül a bikák között szignifikáns egyedi eltéréseket mutattak ki.

TŐZSÉR és mtsai (2004c, 2005c) a mérlegtesztet és a menekülési idő mérését alkalmazták a magyar szürke és charolais tinók vérmérsékletének összehasonlítására. Mindkét módszerrel kimutatták, hogy a magyar szürke egyedek békésebbek (átlagpontszám: 1,37, átlagidő: 4,81 sec.), mint charolais társaik (átlagpontszám: 2, átlagidő: 2,71 sec.). HOLLÓ és mtsai (2004) azonban azonos körülmények között nevelt holstein-fríz és magyar szürke hízó bikák temperamentuma között nem találtak igazolható eltérést. ORBÁN és mtsai (2011a) jersey és holstein-fríz fajtákban értékelték a temperamentumot a reggeli fejés előtt, mérlegeléskor. A fajták között eltérés mutatkozott a viselkedésükben, a jersey tehenek ugyanis nyugodtabbak voltak, mint a holstein-fríz tehenek. GERGOVSKA és mtsai (2012) holstein-fríz és brown swiss fajtájú tehenek fejési vérmérsékletét hasonlították össze 1-5-ig terjedő skálán. A vérmérséklet pontozása során a holstein-fríz tehenek (3,74) magasabb pontszámot kaptak, mint brown swiss társaik (3,65); ez a különbség azonban statisztikailag nem volt igazolható. A holstein-fríz tehenek nyugodtabb vérmérsékletét a norvég vörös fajtával szemben mutatták ki az első laktációban, azonban a második ellés után már nem volt hatással a fajta a fejési temperamentumra (FERRIS és mtsai, 2014).

Ivar

Az állatok temperamentumára bizonyítottan az ivar is hatással van. A legtöbb tanulmányban – pontozási rendszerektől függetlenül – az üszők mindig nyugtalanabbak voltak hímváru és ivartalanított társaikhoz képest (STRICKLIN és mtsai, 1980, VOISINET és mtsai, 1997b, GAULY és mtsai, 2001, WILLIAMS és mtsai, 2016).

STAIKOV (1996) bolgár szimentáli bikaborjakkal végzett vizsgálatában a korábbi ivartalanítás vérmérsékletre gyakorolt hatását értékelte. Megfigyelte, hogy a félig, illetve a teljesen ivartalanított borjak nyugodtabbak voltak (4-7%-kal kevesebbet mozogtak, agresszív megnyilvánulásokat nem mutattak, valamint 3-17%-kal többet feküdtek és ettek), mint azok a társaik, amelyekben nem végezték el a beavatkozást. TŐZSÉR és mtsai (2003c) charolais bika- és üszőborjak menekülési időértékeit egyéves korban hasonlították össze. Megállapították, hogy az üszőborjak idegesebbek voltak a bikaborjaknál (bika: 2,67 mp, üsző: 2,28 mp). Ezt HOPPE és mtsai (2010) is megerősítették, különböző fajtájú, 5-11 hónapos húshasznosítású borjak vérmérsékletét pontozással és a menekülési sebességgel értékelve is. A legújabb kutatásból (WILLIAMS és mtsai, 2016) is az derül ki, hogy a hízóüszők idegesebb vérmérséklettel jellemezhetők, mint a tinók. A vizsgálatban az üszők esetében nagyobb menekülési sebességet mértek, a tinókhoz viszonyítva. BURROW és mtsai (1988) a menekülési idő mérését alkalmazták a bika- és üszőborjak vérmérsékletének összevetésére. Választási korban nem tapasztaltak különbséget a két ivar között, azonban 18 hónaposan a bikák nyugodtabbnak bizonyultak, mint nőivarú társaik. Ezt támasztja alá BURDICK és mtsai (2011a) vizsgálatai is, mely során nem tudták igazolni az ivar hatását bikák és üszők menekülési sebességére, választási korban.

Életkor

Hazánkban a holstein-fríz tehenek temperamentumának életkor szerinti alakulását először TŐZSÉR és mtsai (2003a, b) tanulmányozták. A mérlegteszt során pontozták az elsőborjas ($2,20 \pm 0,89$ pont) és a többször ellett tehenek ($1,78 \pm 1,06$ pont) viselkedését. Megerősítették azt a megállapítást, melyről SATO (1981) számolt be, miszerint az életkor előrehaladásával nyugodtabbá válnak a nőivarú egyedek. Kísérletei során nagyon szoros kapcsolatot ($r = -0,96$) tapasztalt japán fekete és shorthorn tehenek temperamentum pontszáma és életkora között. Az eredmények elemzésekor azt is megfigyelte, hogy az egyedi vérmérsékletbeli eltérések alapvetően nem változtak az életük során. ROY és NAGPAUL (1984) szintén javuló tendenciát

mutatott ki tehének viselkedését illetően, azaz nyugodtabbá váltak a 3. és 6. laktáció között. BURROW és mtsai (1988) húshasznosítású üszők és bikák temperamentumát a menekülési idő mérésével fejezték ki, 6 és 18 hónapos életkorban. Eredményeik szerint az üszők nyugodtabbá váltak (1. mérés: 1,20 sec., 2. mérés: 1,24 sec.), míg a bikák idegesebbek lettek (1. mérés: 1,14 sec., 2. mérés: 0,97 sec.) a 12 hónap alatt, habár a bikákat ezen időszak alatt intenzívebb viszonyok között nevelték. WHITE és mtsai (2016) a szorító tesztet és a menekülési sebesség mérését alkalmazva igazolták, hogy az életkor növekedésével nyugodtabbá válik az angus tehének vérmérséklete. A kutatók egyetértenek FORDYCE és mtsai (1982, 1988a) véleményével, miszerint ezek az eredmények a szarvasmarhák növekvő tapasztalatát tükrözik, hiszen idősebb korra az állatok többsége alkalmazkodik a termelési rendszerhez. Kísérletükben azonban nem tudták igazolni az életkor temperamentumra gyakorolt hatását húshasznosítású anyatehének esetében, és ezt azzal magyarázták, hogy az állomány évente csak egyszer-kétszer találkozott a gondozókkal.

A fejési temperamentum időbeni változásáról is olvashatunk egyes irodalmakban. GERGOVSKA és mtsai (2012) által végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy holstein-fríz tehének esetében a laktációk számának növekedésével nem változott jelentősen a fejési vérmérséklet. Az ideges vérmérsékletű tehének százalékos aránya viszonylag alacsony volt, mind az első (18,8 %), mind a 2-5. laktációk alatt (15,1 %). Ezzel ellentétben a brown swiss fajta esetében bizonyították, hogy a laktációk számával együtt növekszik a tehének fejés alatti vérmérsékleti pontszáma, azaz nyugodtabbá válnak az életkor előrehaladtával. Míg az első laktációban az ideges tehének aránya 26,3 % volt, a 2-5. laktációk között szignifikánsan lecsökkent 3,3 %-ra. Hasonlóképpen, a laktációs szám fejési temperamentumra gyakorolt hatását tapasztalták MARINOV és mtsai (2014) is, bolgár fekete-tarka teheneiken.

Testalakulás

OIKAWA és mtsai (1989) a testalakulás és a temperamentum közötti összefüggést vizsgálták japán fekete teheneiken. A genetikai korrelációkból arra a következtetésre jutottak, hogy az alacsonyabb tehének békésebbek, mint magasabb társaik. A fenotípusos korrelációk általában kisebbek voltak, és nem mutattak kapcsolatot a vérmérséklet és egyéb jellemzők között.

Egy korábbi vizsgálatunkban (SZENTLÉLEKI és mtsai, 2005b), azonos életkorú, szarvalt és szarvatlan charolais tenyészbika-jelöltek vérmérsékletét hasonlítottuk össze, a mérlegteszt alkalmazásával. A két típus temperamentuma között igazolható eltérést nem tapasztaltunk (szarvalt típus: $2,23 \pm 1,09$ pont, szarvatlan típus: $2,39 \pm 1,16$ pont).

Szórszín

A ma élő több száz szarvasmarha fajtánál igen változatos színek jelentek meg, gyakran jellemző foltozottság kíséretében. Az őstulokra jellemző színek (fekete bikák, illetve barna tehének) ma már csak a mediterrán régió néhány ősi fajtájánál fordulnak elő (HEMMER, 1990).

Egy-egy jellegzetes színű állat a viselkedésében is eltér társaitól. A színezettel összefüggésben lévő viselkedésbeli különbségeket már több állatfajnál is leírták (pl. patkányoknál: SCHWABE, 1979; lovaknál: HEMMER, 1990). A színezettség és a viselkedés összefüggése többek között a melaninok és a katekolaminok (adrenalin, noradrenalin) szintézisének biokémiai hátterével magyarázható.

TŐZSÉR és mtsai (2003a, b) vizsgálták először az angus bikaborjak fekete és vörös színváltozata közötti vérmérsékletbeli különbséget. A mérlegteszt eredményei alapján megállapították, hogy a vörös angus borjak nyugodtabbak (1,43 pont) a fekete bikaborjakhoz (2,57 pont) képest.

Anyai hatás

Egyes tanulmányokban összefüggést mutattak ki húshasznosítású anyatehenek és utódaik viselkedése között. FORDYCE és GODDARD (1984) statisztikailag igazolható, pozitív kapcsolatot állapítottak meg bos indicus anyatehenek és lányaik között a temperamentum pontszámában. A korrelációs és az öröklődhetőségi értékek alapján arra jutottak, hogy – az ivarérettség eléréséig – nem a genetikai tényezők határozzák meg az utódok viselkedését, hanem az anyai környezet befolyásolja. Ezt a megállapításukat BECKMAN és mtsai (2007) vizsgálata is megerősítette. MORRIS és mtsai (1994) is pozitív összefüggést ($r=0,27$) igazoltak különböző húsmarha fajtájú anyatehenek és borjaik vérmérséklete között. HOHENBOKEN (1986) és később BURROW (1997) is megállapította, hogy az anyai viselkedés hatással van a borjak nemcsak korai, de kifejelettkori viselkedésére, valamint teljesítményére is. TURNER és mtsai (2013) tendenciaszerű kapcsolatot tapasztaltak az anyatehenek ellés előtti temperamentum pontszáma és borjaik napi súlygyarapodása között, különböző húsmarha fajtákat vizsgálva. Amelyik tehen ideges volt a szorító tesztben, annak borja kisebb napi súlygyarapodást ért el, a születéstől választás utáni időszakban. PÉREZ-TORRES és mtsai (2014) ellenben arról számoltak be, hogy bos indicus szarvasmarhákban az anyatehenek védelmező viselkedése nincs hatással borjaik temperamentumára (menekülési pontszámmal meghatározva).

Az állatokkal való bánásmód

Az ember-állat kapcsolaton a gondozó ember és az állat közötti interakciók összességét értjük. Az ember, mint az állatot körülvevő környezet része, nagymértékben befolyásolja, sőt, irányítja az állat viselkedését, termelését és jóllétét (SEABROOK, 1994, LE NEINDRE és mtsai, 1996), amit úgy is értelmezhetünk, hogy az ember uralkodik az állaton.

Az állatokkal való bánásmód jelentősen befolyásolja az állatok embertől való félelmét (DE PASSILLÉ és mtsai, 1996), ami pedig a legmeghatározóbb tényezője a termelésnek és az állatok jóllétének (BREUER és mtsai, 2000, HEMSWORTH, 2003). Az állat gondozó által végzett kezelésekre adott viselkedési válasza korábbi kellemes vagy kellemetlen tapasztalatától is függ (BOIVIN és mtsai, 1998, BURDICK és mtsai, 2011b).

Bizonyították, hogy a tehenek képesek megkülönböztetni a gondozóikat, arcuk és testmagasságuk (RYBARCZYK és mtsai, 2001), valamint ruházatuk színe alapján (MUNKSGAARD és mtsai, 1999). A napi gyakorlatban alkalmazott nem megfelelő bánásmód (pl. ütlegelés) oda vezet, hogy az állatok félelemszintje magasabb lesz az ember közeledésekor (RUSHEN és mtsai, 1999). Ez különösen az élénk vérmérsékletű egyedeknél okoz gondot (nehezebb fejés, rossz szokások), mivel számukra egy durva bánásmód sokkal nagyobb stresszt jelent, mint nyugodtabb társaiknak (GRANDIN, 1997).

Tejtermelő szarvasmarhákon végzett vizsgálatok (RUSHEN és mtsai, 1999, BREUER, 2000) igazolták, hogy egy durva kezelés – mint stresszor – hatására csökken a tehenek tejtermelése. BREUER és mtsai (2000) 31 tejtermelő szarvasmarha tenyészetet vizsgálva azt is kimutatták, hogy a tehenállományok 19 %-a fél az embertől a fejés és felhajtás során.

A húsmarhák általában – tartásmódjukból adódóan – jobban félnek az embertől, mint a tejtermelő tehenek (BOIVIN és mtsai, 1998), így az ember közelségére is agresszívebben reagálhatnak.

A különböző technológiákban a borjak vérmérséklete és kezelhetősége a stressztényezők csökkentésével, illetve a gondozás hatékonyságának növelésével javítható (BOIVIN és mtsai, 1994; BURROW, 1997; GYÖRKÖS és KOVÁCS, 2004). Több kutató is alátámasztja (LENSINK és mtsai, 2000; 2001, BOISSY és BOISSOU, 1988, KROHN és mtsai, 2001, CURLEY és mtsai, 2006), hogy a húshasznosítású borjak rendszeres emberi gondozás hatására

később könnyebben kezelhetőek, és az emberrel szembeni félelmük is csökken. BOIVIN és mtsai (1992, 1994) a francia aubrac fajtában végzett kísérletei szintén kimutatták, hogy hosszú távú előnyt jelenthet a borjak korai gondozása. Azt tapasztalták, hogy azok a borjak, amelyek anyjukkal a legelőn tartózkodtak, és csak kevés emberi gondozást kaptak, később jobban féltek tőlük. Ezzel szemben voltak olyan kutatások is (BURROW, 1991), amelyek nem igazolták az intenzív kezelés sem rövid, sem hosszú távú hatását a húsmarhák temperamentumára. BURROW (1997) szerint a húsmarhák temperamentumát jelentősen nem lehet megváltoztatni a borjak rövid, intenzív kezelésével.

Összességében elmondható, hogy a gondos bánásmód alkalmazása elengedhetetlen az állattartásban, hiszen fontos a napi gyakorlatban alkalmazott egészségügyi kezelések, csülökápolás, vemhességvizsgálatok, mérlegelés, fejés stb. során az állatok biztonságos kezelhetősége (GYÖRKÖS és KOVÁCS, 2004) és az állatok jólléte.

2.6. A vérmérséklet és a tejtermelő képesség kapcsolata

Tejtermelő tehenek vérmérsékletét leggyakrabban fejőházban értékelik, mivel az állatok fejés alatti viselkedése, a fejési technológiára adott közvetlen válaszreakciója (LEWIS és HURNIK, 1998; PARANHOS DA COSTA és BROOM, 2001, VAN REENEN és mtsai, 2002, GYGAX és mtsai, 2008). Ismeretes, hogy a fejési rendszer, az állat fejés alatti viselkedése, tejtermelése, egészségi állapota és az emberhez való viszonya egy komplex kapcsolatrendszer alkot (ROUSING és mtsai, 2004).

2.6.1. A gépi fejés élettani háttere

A tejleadás a borjú szopásakor vagy fejéskor különböző reflexek útján, idegi és hormonális folyamatok hatására következik be. Általánosan elfogadott, hogy a tejleadást az oxitocin hormon szabályozza, mely a vérbe kerülve fejti ki hatását (SVENNERSTEN-SJAUNJA és OLSSON, 2005). Az oxitocin hatása a szervezetben 6-8 percig áll fenn, tehát úgy kell a fejést megvalósítani, hogy ennyi idő alatt befejeződjön. A tejleadás reflexmechanizmusát egyetlen inger, de több inger együttes hatása (fejőgép hangja, a fejő, a fejőház, a fejőgép látása, tőgy mosása, törlése) is kiváltja.

A gépi fejés maga egyébként serkenti a kortizol hormon felszabadulását, ami a laktáció fenntartásához szükséges (BRUCKMAIER és mtsai, 1992, TUCKER, 2000). SVENNERSTEN-SJAUNJA és OLSSON (2005) is igazolták, hogy a kortizolnak általános hatása van a tejelő tehenek anyagcsere folyamataira, de ahhoz is szükséges, hogy fenntartsa a mirigyhámsejtek kiválasztó tevékenységét. TANCIN és mtsai (2000) kimutatták, hogy a gépi fejésre adott kortizol felszabadulást, mint hormonális választ, a mellékvese szintjén, az endogén opioid fehérjék szabályozzák, és ez vélhetően független az ACTH hatásától. Következésképpen, ha a fejés során az általános egyedi stresszérzékenységbeli különbséget akarjuk kimutatni, a vérplazma kortizol meghatározása nem annyira eredményes (TUCKER, 2000). A fejés során, fiziológiailag, alacsony a szimpatikus idegi aktivitás, és emelkedett a fejések között azért, hogy megakadályozza a tejvesztést (WELLNITZ és BRUCKMAIER, 2001).

A tejleadási reflex hatása nélkülözhetetlen az alveolusokban képződött tej maradéktalan kifejéséhez. A tejleadást számos stresszorként jelentkező körülmény gátolhatja, például, az elsőlaktációs tehenek esetében az ellés után a számukra ismeretlen környezetben történő fejés. Amennyiben stresszhatás éri az állatot (új gép, új fejő, ijedtség), tejjel visszatarthatás következik be, ezáltal csökken a tejmennyiség, és megnő a tőgygyulladás kialakulásának kockázata (BRUCKMAIER és BLUM, 1998, VAN REENEN és mtsai, 2002, BRUCKMAIER, 2005).

A tejj visszatartás élettani hátterét már régóta kutatják (BRUCKMAIER és mtsai, 1992, TUCKER, 2000, WELLNITZ és BRUCKMAIER, 2001, BRUCKMAIER, 2005). Megállapították, hogy a visszatartott tej mennyisége igen szoros, negatív kapcsolatban áll a fejőkelyhek felhelyezése után kiválasztott oxitocin hormon mennyiségével, bizonyítva, hogy a hipofízis hátulsó lebenyéből történő oxitocinszekréció gátlása érvényesül a kevesebb tejet leadó tehenek esetében. Ebben az esetben a tejbelövellés központi gátlása valósul meg, mivel kimutatták, hogy tőgystimuláció hatására prolaktin hormon felszabadult, oxitocin hormon viszont nem. A tejleadás központi gátlásának mértéke nagyon különbözik a tehenek között. MAYER és LEFCOURT (1987) és később BRUCKMAIER (2005) kutatásai – intravénás kortizol adagolással – igazolták, hogy a tejleadás központi gátlására a kortizolnak nincs hatása, hanem az endogén opioid fehérjék (β -endorfin) játszanak szerepet ebben a mechanizmusban. Ugyanakkor az ACTH hatására felszabaduló kortizol kapcsolatban lehet a tejleadás gátlásának erősségével, amennyiben a teheneket tartós vagy ismétlődő stresszhatás éri, például ismeretlen környezetben fejk. Ebben az esetben ugyanis az elmaradt oxitocin-felszabadulás velejárója a növekedett plazma β -endorfin- és kortizolszint (BRUCKMAIER, 2005).

A tejleadás perifériás gátlásáról is beszámoltak a kutatók szarvasmarhában (WELLNITZ és BRUCKMAIER, 2001), azonban ennek a mechanizmusát el kell különíteni a tejleadás központi gátlásától (BRUCKMAIER és BLUM, 1998; TUCKER, 2000). A perifériás gátlás során az oxitocin felszabadul ugyan a hipofízis hátulsó lebenyéből, de hatását a tejmirigyben nem tudja kifejteni. A szimpatikus idegrendszer aktivitásának jelentős szerepe van a mechanizmusban. A megnövekedett szimpatikus idegi aktivitás és a katekolaminok felszabadulása idézheti elő a perifériás gátlást. Kísérleti körülmények között, ezt a gátlást az α -adrenerg receptorok stimulációjával vagy az oxitocin receptorok blokkolásával tudták kiváltani, ugyanakkor úgy tűnik, hogy a tejleadás mértékét alapvetően az adrenerg rendszer szabályozza. A gátlás vélhetően a tejmedence körül lévő nagy tejvezetékek területén következik be, leginkább a tejvezetékeket körülvevő simaizmok összehúzódása révén (WELLNITZ és BRUCKMAIER, 2001). VAN REENEN és mtsai (2002) szerint a legnagyobb szimpatikus idegi aktivitás a legfélősebb tehenek esetében tapasztalható, ezzel a legnagyobb zavart okozva a tejleadásban.

2.6.2. A fejéskori vérmérséklet értelmezése

A szarvasmarhák rendellenes viselkedése egy számukra kényelmetlen állapotot tükröz az adott környezetben, amelyet egy kezelés és az embertől való félelem is előidézhet (HEMSWORTH és COLEMAN, 1998, ROUSING és mtsai, 2004). Fejés során, a fejőtől való félelem – az állat-ember kölcsönhatás miatt (HOPSTER és mtsai, 2002) – és a fejési rendszer – mint új környezet (VAN REENEN és mtsai, 2002) – a tehenekben stresszválaszt válthat ki (ROUSING és mtsai, 2004). A tehenek szívritmusa alapján általánosságban megállapítható, hogy maga a gépi fejés egy hagyományos fejőházban jelentős stresszt nem okoz (RUSHEN és mtsai, 1999; HAGEN és mtsai, 2005), ugyanakkor a fejéshez tartozó technológiai folyamatok (pl. felhajtás, tőgybimbó-előkészítés) már előidézhetnek stresszt az állatokban (KOVÁCS és mtsai, 2013). RUSHEN és mtsai (1999) arról számoltak be, hogy amikor a durva gondozó volt jelen fejéskor, a tehenek többet mozogtak, idegesebbek voltak, szívritmusuk megemelkedett, továbbá kisebb volt a leadott és nagyobb a visszatartott tej mennyisége. MUNKSGAARD és mtsai (2001) ennek éppen az ellenkezőjét tapasztalták; a durva gondozó jelenlétében kevesebbet mozogtak a tehenek. Úgy vélekedtek, hogy a mozgás mennyisége az adott helyzettől függ, és nem általánosságban a félelem jele. Habár a tehenek ebben az esetben is egyértelműen különbséget tudtak tenni a durva és a kíméletes gondozó között, nem volt eltérés a leadott és a visszatartott tej mennyiségében. Az előbbi kutatástól ellentétes eredményüket a durva kezelés eltérő mértékével, időtartamával és módszerével magyarázták.

A tehenek stresszes állapota a fejési folyamat során, toporgó viselkedésükben (sokszori lábemelgetésben) jut kifejezésre (BREMNER, 1997, BREUER és mtsai, 2000), mely viselkedési mintázatot leggyakrabban a félős és ideges állatok mutatják (WENZEL és mtsai, 2003). A rúgás leggyakrabban az ember által végzett tőgyelőkészítés során tapasztalható (HAGEN és mtsai, 2004). A fejés műveleteiből adódó stressz nagyobb hatással van az ideges egyedekre, mert azok kisebb hatékonysággal birkóznak meg vele, szemben a nyugodt egyedekkel. Egy ideges tehen fejése nemcsak több időt vesz igénybe (RUSHEN és mtsai, 1999), de toporgása és rugdosása révén megsebesítheti a fejt, illetve a fejkelyhek is leeshetnek, ami növeli a nyerstej csíraszám-emelkedésének esélyét.

2.6.3. A téma hazai és külföldi kutatási eredményei

A fejés alatti vérmérséklet időbeni változásának alakulásáról több tanulmány is beszámolt (BOISSY és BOISSOU, 1995, VAN REENEN és mtsai 2002). VAN REENEN és mtsai (2002) elsőlaktációs tehenek viselkedését (lépések és rúgások számát) és szívritmusát figyelték meg a fejések alkalmával, a laktáció 2-ik és 130-ik napja között. Bizonyos elsőborjas tehenek számára a fejés a laktáció elején nagyobb stresszel járt, ugyanakkor voltak olyan tehenek, amelyeket az új technológia egyáltalán nem zavart. A tőgyelőkészítés során tapasztalt, egyedi vérmérsékletbeli különbségek állandóak voltak a vizsgált időszak alatt. Az előkészítés és a fejés alatt tapasztalt viselkedés között nem mutattak ki kapcsolatot. Eredményeik alapján, METZ-STEFANOWSKA és mtsai (1992), valamint BOISSY és BOISSOU (1995) megállapításával megegyező következtetésre jutottak, miszerint a tehenek fejésre adott viselkedési válasza személyiségükkel, vagyis temperamentumukkal van kapcsolatban. Az előbbiekkkel megegyezően, HEDLUND és LÖVLIE (2015) is arról számolt be, hogy a svéd vörös és holstein-fríz tehenek fejés alatti vérmérséklete, különösen a lépegető viselkedés, állandó volt a vizsgálat öt hónapja alatt. Azt is kiemelték, hogy a holstein-fríz vérmérsékletében nagyobb állandóságot figyeltek meg, mint a svéd vörös fajtában, amit a holstein-fríz fajta veleszületett vérmérsékletének nagyobb öröklődhetőségi értékével magyaráztak (ADAMCZYK és mtsai, 2013).

Több kutató is összefüggést tapasztalt a tejtermelés és a tejelő tehenek vérmérséklete között (GUPTA és MISHRA, 1978, ROY és NAGPAUL, 1984, LAWSTUEN és mtsai, 1988, RONDA és GUTIERREZ, 1991, BURROW, 1997).

ROY és NAGPAUL (1984) különböző vérmérsékletű fajták tejhozamát hasonlították össze. Az egyik legnyugodtabb fajta (karan fries) esetében mérték a legnagyobb fejési sebességet és a legmagasabb napi tejhozamot, míg a nyugtalanabb fajta egyedei (murrah bivaly) alacsonyabb eredményeket értek el. Egy másik kísérletben, bos indicus tehenek esetében figyelték meg, hogy az ideges vérmérsékletű egyedek kevesebb tejet adtak, és tejleadási képességük a legrosszabb volt a nyugodt tehenekkel összehasonlítva, amelyeknél magasabb tejhozamot és kedvezőbb tejleadást mértek (GUPTA és MISHRA, 1978). RONDA és GUTIERREZ (1991) Kubában, holstein-fríz és siboney tehenek csoportjában tanulmányozták a fejési temperamentum hatását (5= nagyon nyugodt, 1= nagyon ideges) a tejtermelésre, esős, illetve száraz időszakban. Szignifikáns korrelációt állapítottak meg az esős időszakban a holstein-fríz teheneknél a temperamentum és a 100 napos tejhozam ($r=0,24$), valamint a fejési sebesség ($r=0,23$) között. Később SEWALEM és mtsai (2011) is hasonló összefüggésekről ($r=0,24-0,36$) számoltak be a fejési temperamentum és a fejési sebesség között. LAWSTUEN és mtsai (1988) tejelő tehenek tejtermelési tulajdonságai és vérmérséklete (50 pont= szelíd, 1= ideges) közötti korrelációkat vizsgálták. A vérmérséklet a fejési sebességgel, illetve a 4 %-os tejszírra korrigált tejmennyiséggel való összefüggésére 0,36-os illetve 0,19-es értéket számítottak. BREUER és mtsai (2000), kutatásuk során megállapították, hogy tejelő tehenekben

az ideges viselkedés –, amely a fejőkelyhek felhelyezésekor tapasztalt fokozott lábmozgásban nyilvánult meg – kisebb tejhozammal ($r = -0,38$), valamint kevesebb tejfehérje-tartalommal ($r = -0,44$) párosult. BHARADWAJ és mtsai (2007) pedig murrh fajtájú bivalyokon mutatták ki, hogy a nyugodt vérmérsékletű egyedek több tejet (2120 kg) termeltek a laktációban, mint az ideges (1829 kg) és agresszív (1743 kg) társaik. GERGOVSKA és mtsai (2012) holstein-fríz és brown swiss tehének vérmérsékletének elemzése során megállapították, hogy azoknak az egyedeknek, amelyek 1-2 pontot kaptak, tehát nyugtalanabbak voltak a fejés során, magasabb volt az átlagos tejhozamuk, mint a nyugodtabb, 3-5 pontot kapott tehéneknek (holstein fajtában: 6922,1 kg és 6177,3 kg, brown swiss fajtában: 6579,1 kg és 6133,9 kg).

Többlaktációs, késői vemhes tehének vérmérséklete és tejhozama közötti kapcsolatot vizsgálták a kutatók úgy, hogy a teheneket új, ismeretlen fejőházban fejték 5 napon keresztül (SUTHERLAND és mtsai, 2012). A tehének vérmérsékletét a menekülési idejük alapján határozták meg. Az eredményeik szerint, a lassú válaszreakciójú tehének (menekülési idejük több, mint 4 s) több tejet adtak le (2. napon: 9,9 kg, 5. napon: 9,2 kg), mint a gyors válaszreakciójú társaik (menekülési idejük kevesebb, mint 2 s) (2. napon: 8,4 kg, 5. napon: 8,2 kg). Ugyanakkor, nem találtak különbséget a lábmozgásban a kétféle temperamentumú csoport között a fejőkelyhek felhelyezésekor, sem a megszokott, sem az ismeretlen fejési környezetben.

ORBÁN és mtsai (2011a) jersey és holstein-fríz fajtájú tehének vérmérsékletének pontozása során kimutatták, hogy a nyugodtabb tehének szomatikus sejtszáma alacsonyabb (jersey: 135.400 db/cm³; holstein-fríz: 176.070 db/cm³), az agresszívabb társaikéhoz képest (jersey: 540.440 db/cm³; holstein-fríz: 744.910 db/cm³). A tej egyes összetevőinek koncentrációját tekintve (zsír %, fehérje %) nem találtak különbséget a temperamentum pontszámok között. Egy másik tanulmányukban (ORBÁN és mtsai 2011b) kizárólag jersey állományban végzett vizsgálataikról számoltak be. A különböző vérmérsékletű tehének tejmenyisége, tejfehérje- és tejszír-koncentrációja között nem tudtak különbséget kimutatni. Ugyanakkor bizonyították, hogy az idegesebb tehének szomatikus sejtszáma szignifikánsan nagyobb (506.600 db/cm³), mint a nyugodtabb egyedeké (112.050 db/cm³). A szomatikus sejtszám és a vérmérséklet között 0,65-ös korrelációs értéket számítottak. GULYÁS és mtsai (2013) 150 holstein-fríz tehén vérmérsékletének tejtermelésre gyakorolt hatását értékelték egy hazai tenyészetben. A mérlegteszt és a menekülési idő módszerének eredményeiből képzett összesített vérmérsékleti pontszám szignifikáns hatással volt a napi tejmenyiségre és a szomatikus sejtszámra. A nyugodt tehének adták a legtöbb tejet (45,5 kg/nap), valamint a legkevesebb szomatikus sejtszámmal is azok rendelkeztek (315 ezer db/cm³). Véleményük szerint a kedvező szomatikus sejtszám abból adódott, hogy a nyugodt állatok nagyobb betegséggel szembeni ellenálló képességgel rendelkeztek, ami pozitívan befolyásolta a tőgy egészségi állapotát is.

Az elsőborjas tehének fejés alatti lábmozgásait jegyezték fel a fejőkelyhek felrakásakor SUTHERLAND és DOWLING (2014). Negatív összefüggést mutattak ki a lábmozgások és a tejhozam között, a laktáció első ($r = -0,26$) és hatodik hetében ($r = -0,23$), ugyanakkor nem tapasztaltak kapcsolatot a lábmozgások és a fejés időtartama, illetve a fejési sebesség között. Svéd kutatók is arról számoltak be elsőborjas svéd vörös és holstein-fríz tehenekeket vizsgálva, hogy a fejés alatt végzett lábmozgás aránya negatív összefüggésben van ($r = -0,32$) a leadott tejmenyiséggel (HEDLUND és LØVLIE, 2015). GERGOVSKA és mtsai (2014) bolgár fekete-tarka tehenekeken végzett vizsgálataiban, a fejés alatti temperamentum lényeges hatással volt a tejhozamra. Ugyanakkor a feltevésükkel ellentétben, a nyugtalanabb tehéneknek volt magasabb az átlagos napi tejhozama (18,28 kg), az egész laktációra vonatkoztatva, a nyugodtabb tehénekéhez képest (16,73 kg). A nyugodt tehének laktációs görbéje kiegyenlítettebb volt a nyugtalanabb társaikkal összehasonlítva, viszont a tejhozamuk alacsonyabb volt a laktáció elején és csúcán 1,0, illetve 1,7 kg-mal. Vizsgálataikban azt is kimutatták, hogy a fejés alatti vérmérséklet szignifikáns hatással volt a szomatikus sejtszámra. A nyugtalanabb tehének tejének szomatikus sejtszáma szignifikánsan magasabb (557.960 db/cm³) volt, mint a nyugodtabb tehéneké (461.120 db/cm³). Azonban a vérmérséklet és a szomatikus sejtszám közötti kapcsolat

nem volt lineáris, mivel a nagyon nyugodt (5 pont) állatok esetében is előfordult, hogy a tejhozamuk szomatikus sejt száma magasabb volt. A fejés alatti temperamentumnak viszont nem mutatkozott hatása a tej zsír- és fehérjekoncentrációjára.

Az eddigi tanulmányokkal ellentétes kutatások is megjelentek, amelyekben egyáltalán nem tudtak igazolható kapcsolatot kimutatni a fejési viselkedés és a tejtermelési mutatók között, melynek okát többen az állatok eltérő egyedi vérmérsékletével – azaz személyiségével – magyarázták (DICKSON és mtsai, 1970, KHANNA és SHARMA 1988, BUDZYNSKA és mtsai, 2005, VAN REENEN és mtsai, 2002).

KHANNA és SHARMA (1988) nem talált összefüggést a tejtermelés és a vérmérséklet között *bos indicus* × *bos taurus* keresztezett tehénekben. Hasonlóan ehhez az eredményhez, magyar tarka fajtában CZAKÓ (1978) sem tapasztalt érdemi eltérést a magas és alacsony tejhozamú tehének között a vérmérséklet, illetve a fejés alatti egyéb viselkedés tekintetében. A nagy tejhozammal rendelkező tehének 13,2 %-a, az alacsony tejtermelésű egyedeknek pedig 7,9 %-a volt nyugtalan a fejőállásban. BUDZYNSKA és mtsai (2005) is vizsgálták a tehén viselkedését fejőházban, valamint annak kapcsolatát a tejhozammal, a tejelő napok számával és a tehén életkorával. 131 tehén vérmérsékletét pontozták 1-től 5-ig terjedő skálán, közvetlenül a fejés előtt. Ezen kívül mérték a tögy törlésével eltöltött időt (IT), valamint a fejőkelyhek felhelyezéséig eltelt időt (IF). Igazolták, hogy ez a két időtartam alacsonyabb volt a nyugodt egyedek esetében (IT= 470,04±147,99 mp, IF= 303,23±65,92 mp), az ideges tehénekhez képest (IT= 536,15±145,33 mp, IF= 350,53±56,11 mp). Statisztikailag igazolható összefüggést azonban nem bizonyítottak a vérmérséklet és a tejmennyiség, a tejelő napok száma, valamint a tehén életkora között. VAN REENEN és mtsai (2002) kimutatták, hogy az elsőborjas tehén fejés alatti viselkedése nincs összefüggésben a tejhozamukkal. Ezt azzal magyarázták, hogy a fejés folyamata és környezeti tényezői (pl. az emberrel való szoros kapcsolat) újdonságként hatnak a fiatal tehénre, amelyekben mindezek stresszt váltanak ki addig, míg azokhoz teljesen nem alkalmazkodnak. ORBÁN és mtsai (2011a) jersey és holstein-fríz tehén vérmérsékletének hatását vizsgálták a tejtermelésre. A vizsgálatok során azonban nem találtak összefüggést a napi tejtermelés és a vérmérséklet között.

A kutatások eredményeit alapul véve megállapítható, hogy a temperamentum és a tejtermelő képesség tulajdonságai között létezik valamiféle kapcsolat, azonban ez nem teljesen egyértelmű. Véleményem szerint, ez a kapcsolat függ attól, hogy milyen fajtát vizsgálnak, milyen tesztet alkalmaznak, milyen fejési rendszerben, melyik laktációban és a laktáció melyik szakaszában értékelik a tehén vérmérsékletét.

Összességében elmondható, hogy a tehén nyugtalan viselkedése (túlzott érzékenysége) több problémát eredményez a fejés során: az állatok nehezen fejhetőek, elnyúlhat a fejés ideje, nőhet a sérülés kockázata, valamint tejj visszatartás következhet be. Mindennek következtében növekvő költségekkel és elmaradó bevétellel lehet számolni.

2.7. A vérmérséklet és a hústermelő képesség kapcsolata

A húshasznosítású anyatehéntartásban az egyetlen termék, a választott borjú eladása jelenti a bevételt a gazdák számára. Mivel ez egy tehenre vetítve alacsony árbevételt jelent, a húshasznosítású tehéntartás gazdaságosságának feltétele az olcsó tartási és takarmányozási módszerek alkalmazása, a minél jobb borjúszaporulat, a borjak nagyobb súlygyarapodása és nagyobb választási súlya, valamint a kiváló minőségű hízóalapanyag előállítása (VÁRHEGYI és VÁRHEGYI, 2006). A kutatási eredmények szerint, extenzív tartási viszonyok között is, lényeges hatása van a temperamentumnak a húsmarhatartó tenyészetek gazdaságosságára, a termelési költségek, valamint a hústermelő képességgel való kapcsolata révén (BURROW és CORBET, 2000).

2.7.1. Az élettani háttér

Egy stresszorként fellépő környezeti inger – a vérben megnövekedett glükokortikoid koncentráció révén – hatással van az állatok anyagcseréjére, fehérjebontás, zsírbontás és csökkent növekedési hormontermelés formájában. Ennek leginkább a stresszérzékeny, ideges temperamentumú egyedeknél van jelentősége hosszabb távon, hiszen teljesítménycsökkenést eredményez. A temperamentumosabb szarvasmarhákban ugyanis a szérum nem észterifikált zsírsavak (NEFA) nagyobb koncentrációját mutatták ki, ami arra utal, hogy az ideges állatok anyagcseréje különbözik a nyugodt egyedekétől (CAFE és mtsai, 2011, BURDICK és mtsai, 2016).

2.7.2. A téma hazai és külföldi kutatási eredményei

A legtöbb közlemény a vérmérséklet és a növekedési erély negatív összefüggéséről számolt be (FORDYCE és GODDARD, 1984, FORDYCE és mtsai, 1985, 1988a; VOISINET és mtsai, 1997b; GAULY és mtsai, 2001; PETHERICK és mtsai, 2002, HALL és mtsai, 2011), vagyis minél idegesebb az állat, annál kisebb a súlygyarapodása. TULLOH (1961) laza, negatív kapcsolatot tapasztalt húsmarhák vérmérséklete és növekedési erélye között. A kezelhető egyedek jobban gyarapodtak ideges vagy agresszív társaikhoz képest. Ezt erősítették meg FORDYCE és mtsai (1985, 1988a) is. VOISINET és mtsai (1997b) szintén kimutatták, hogy a temperamentum pontszám növekedésével csökkent a tinók napi súlygyarapodása. Az egyik kísérletben a nyugodt egyedek naponta 0,19 kg-mal, míg a másik kísérletben naponta 0,10 kg-mal gyarapodtak többet, mint ideges társaik. Ugyanezt tapasztalta BURROW és DILLON (1997), amikor a menekülési idővel mért temperamentum és a hizlalási, valamint vágási tulajdonságok közötti kapcsolatokat tárták fel. O'ROURKE (1989) elemzése szerint a temperamentum és az élősúly között lévő genetikai korreláció, a 6 hónapos korban számított pozitív értékről éves korra lecsökkent nullára, majd kétéves korra tovább csökkent negatív irányba. Ezt a változást az anyai hatással magyarázta. FELL és mtsai (1999) hereford x angus keresztezett és fajtatizta hereford hízótinókra vonatkozóan közöltek eredményeket a hústermeléssel kapcsolatban. Az ideges állatok 85 nap alatti súlygyarapodása kisebb (1,04 kg/nap, illetve 1,46 kg/nap), ugyanakkor az elhullás aránya nagyobb volt a nyugodt egyedekhez képest. A temperamentum és a napi súlygyarapodás közötti negatív összefüggést GAULY és mtsai (2001) német angus és szimentáli fajtákon [$r = -0,12 - (-0,22)$], valamint NKRUMAH és mtsai (2007) angus, charolais és hibrid apaságú tinókon ($r = -0,26$) is alátámasztották. PETHERICK és mtsai (2002) bos indicus keresztezett tinókkal végzett kísérletük során megállapították, hogy a menekülési idő összefüggésben van a termelés mértékével, így a teljesítmény előrejelzője. Az ideges vérmérséklettel rendelkező szarvasmarhák napi súlygyarapodása, takarmányértékesítése, valamint kezelhetősége is rosszabb volt azoknál, amelyek nyugodt temperamentummal bírtak. Hasonló összefüggéseket vizsgáltak PAJOR és mtsai (2006) magyar merinó juhajtában. A nyugodt temperamentumú kosbárányoknak nagyobb volt az átlagos napi súlygyarapodásuk és vágási súlyuk, mint a nyugtalan bárányoknak (nyugodt: 144 g/nap, 27,0 kg; ideges: 126 g/nap, 24,7 kg). BROWN és mtsai (2004) arról számoltak be, hogy a bonsmara bikák hizlalás előtti menekülési időértéke negatív korrelációban volt a hizlalás alatti napi súlygyarapodásukkal. BEHRENDIS és mtsai (2009) is bizonyították keresztezett tinókban, hogy a választáskori temperamentum összefüggésben van a hizlalás alatti súlygyarapodással ($r = -0,26$) és a rostélyos területével ($r = -0,37$). TÓZSÉR és mtsai (2005b) magyar szürke hízóbikák vérmérséklete és életnapra jutó élőtömeg-termelése között $-0,61$ -es szorosságú kapcsolatot állapítottak meg.

Ezekkel ellentétben SATO (1981) – 200 húsmarhát értékelve – nem tapasztalt összefüggést a temperamentum és az élősúly, valamint a súlygyarapodás között. BURROW (2001) kísérleti adatai szerint a menekülési sebesség és az élősúly, valamint a súlygyarapodás

közötti korreláció a nullához közelít. OLMOS és TURNER (2008) összesen 76 charolais, limousin, angus és fehér-kék belga tinót és üszőt vizsgálva, nem tudtak a menekülési sebesség, a temperamentum pontszám és a napi súlygyarapodás között kapcsolatot kimutatni, azonban azt a tendenciát megfigyelték, hogy minél nyugtalanabbak voltak az egyedek, annál kisebb napi súlygyarapodást értek el ($r = -0,60$).

Mindezek ellenére, a legtöbb kutató azon a véleményen van (FELL és mtsai, 1999, BEHRENDIS és mtsai, 2009), hogy a hizlalásra azok az állatok alkalmasak, amelyek – különösen választáskor értékelve – rövid menekülési idővel, alacsony vérmérsékleti pontszámmal rendelkeznek (pl. szorító tesztben), valamint a szérum kortizolszintjük is alacsony.

Számos kutatás foglalkozott a szarvasmarhák vérmérséklete és vágási mutatói közötti összefüggések felderítésével. Többen is kimutatták, hogy az ideges temperamentumú szarvasmarhák húsmínősége rosszabb, azaz húruk sötétebb, zúzódással teli és rágósabb, mint nyugodt társaiké (FORDYCE és mtsai, 1988b, PETHERICK és mtsai, 2002, KADEL és mtsai, 2006, MÜLLER és KEYSERLINGK, 2006). FORDYCE és mtsai (1988b) 170 bikára és 240 tehénre vonatkozóan bizonyították, hogy az idegesebb egyedek esetében több zúzóadás található a féltesteken, különösen az értékes húsrészekben, továbbá 1,87 kg-mal nagyobb a húruk nyíróerő értéke is, amely annak rágósságára utal. VOISINET és mtsai (1997a) igazolták a temperamentum hatását – braford, red brangus és simbrah fajták esetén – a sötét metszlapú húruk kialakulására és a porhanyósságra is. A nyugodt egyedek Warner-Bratzler-féle átlagos nyíróerő értéke 2,86 kg, az ideges állatoké pedig 3,63 kg volt. Az állatok 40 %-ánál az átlagos nyíróerő érték nagyobb volt, mint 3,90 kg. A porhanyósságra és a színre vonatkozó megállapításokat mások is alátámasztották (LE NEINDRE és mtsai, 1996, KING és mtsai, 2006).

Limousin tenyésztők adatait felhasználva, az ausztrál Cooperative Research Centre (CRC) közepesen szoros kapcsolatot ($r = 0,41$) mutatott ki a menekülési idő és a marhahús minősége között, valamint ugyanilyen szorosságú, de negatív korrelációt ($r = -0,48$) tapasztalt a nyíróerővel (MCDONALD, 2003). REVERTER és mtsai (2003) brahman, belmont red és santa gertrudis fajták esetében a választáskor mért menekülési idő és m. longissimus thoracis és lumborumra vonatkozó nyíróerők között, közepesen szoros genetikai összefüggést ($r_g = -0,54$) állapítottak meg. Hasonló szorosságú, de ellentétes irányú értéket számítottak az összesített organoleptikus pontszámmal összefüggésben ($r_g = 0,47$). VANN és mtsai (2004) az eddigi adatokkal megegyező eredményre jutottak; $r = 0,24-0,35$ közötti korrelációs együtthatókat számítottak a temperamentum pontszám és a nyíróerő között, keresztezett angus tinókban. BEHRENDIS és mtsai (2009) alátámasztották azt, hogy a választáskori temperamentum összefüggésben van a Warner-Bratzler-féle nyíróerővel ($r = 0,27$). Eredményeik arra utalnak, hogy a borjak választáskor mért vérmérséklete utal leginkább a későbbi hizlalási és vágási teljesítményükre, valamint a hús porhanyósságára. HALL és mtsai (2011) egyes fajtaösszetételű hízótinókon végzett kísérlete során igazolták a temperamentum (menekülési sebességgel meghatározva) lineáris kapcsolatát a rostélyos porhanyósságával. Minél lassabban (nyugodtabban) hagyták el az állatok a szűk kezelőállást, annál porhanyósabb volt a húruk.

A temperamentum és a karkasz súlya közötti összefüggéseket szintén vizsgálták (NKRUMAH és mtsai, 2007). Igazolták, hogy az ideges vérmérséklet (menekülési sebességgel meghatározva) a kisebb karkasz súllyal van összefüggésben ($r = -0,25$). Ugyanakkor a temperamentum és a karkasz sovány hús %-a között pozitív kapcsolatot mutattak ki ($r = 0,30$).

Hazánkban a charolais fajtában VADÁNÉ és mtsai (2007) tapasztaltak az eddigiekhez hasonló tendenciát. A temperamentumosabb tinók kevesebb húst termeltek ($r_{rang} = -0,56$), hosszú hátizruk rágósabb ($r_{rang} = 0,41$), míg húruk sütési vesztesége nagyobb ($r_{rang} = 0,97$) volt.

Az eddigi eredményekkel ellentétben, TAKEDA és mtsai (2017) japán fekete borjak árverésen meghatározott vérmérséklete és vágási tulajdonságai között ellentmondó kapcsolatokat állapítottak meg. Kísérletükben a nyugodt borjak nagyobb karkasz súllyal, valamint vastagabb bőr alatti faggyúréteggel rendelkeztek, ugyanakkor esetükben kisebb rostélyos területet mértek.

Összefoglalva megállapítható, hogy a vérmérséklet hatással van a húsmarhák kezelhetőségére, növekedési erélyére és a hús minőségére is. Hazánkban azonban eddig még kevés vizsgálat született ebben a témában, jóllehet, a gazdaságos hizlalás elterjedésével előtérbe kerülne a vérmérséklet értékelése is, több külföldi országhoz hasonlóan.

2.8. A vérmérséklet és egyéb értékmérő tulajdonságok közötti összefüggések

A különböző környezeti stresszhelyzetekre adott eltérő válaszreakciók kedvezőtlenül befolyásolhatják az állat immunrendszerének működését, amely egy legyengült immunrendszert eredményezhet (MARKETON és GLASER, 2008).

A vérmérséklet és a kérődzők betegséggel szembeni ellenálló képessége közötti összefüggésről már régóta tudunk (FELL és mtsai, 1999, IVANOV és mtsai, 2005, HULBERT és mtsai, 2011). Egy idegesebb vérmérsékletű egyed gyengébb immunválaszt ad a kórokozókra (CURLEY és mtsai, 2008), ami megnöveli a megbetegedések kialakulásának és akár az elhullás esélyét is. Ez az állat temperamentuma és stresszérzékenysége közötti összefüggéssel magyarázható, hiszen a stressz – a nagyobb mennyiségben felszabaduló glükokortikoidok szabályozó szerepe révén – hátrányosan hat az immunfunkciókra, különösen a temperamentumosabb egyedeknél (BURDICK és mtsai, 2011b). Egy tanulmány (BAUER és mtsai, 2001) arról számolt be, hogy a temperamentum pontszám negatív összefüggésben van nemcsak a szérum IgG koncentrációjával, de az izolált B-limfociták IgM termelő képességével is. OLIPHINT (2006) brahman fajtájú tinókon végzett kutatásában kimutatta, hogy a temperamentumosabb egyedek esetében kisebb mértékű az *in vitro* limfocita proliferáció és kisebb az *in vivo* vakcina-specifikus IgG koncentráció, a nyugodt tinókhöz viszonyítva. Egy vizsgálatból (HULBERT és mtsai, 2011) az is kiderült, hogy a nyugodt bikák veleszületett immunrendszere nagyobb védelmet nyújt a káros mikroorganizmusok ellen – a neutrofil granulociták kiáramlása révén –, egy stresszhelyzet (szállítás) után is.

Annak ellenére, hogy kevés tanulmány foglalkozott eddig a temperamentum immunrendszer működésére gyakorolt hatásával, elmondható, hogy a stresszválasz és a vérmérséklet közötti interakciók következtében, az immunfunkciók megváltoznak az ideges temperamentumú állatok esetében.

A környezeti stressz nemcsak az immunrendszerre, hanem a szaporodásbiológiai folyamatokra is kedvezőtlenül hat (BURDICK és mtsai, 2011b). A rövid és hosszú távú stresszorokra adott válaszreakciók különböznek egymástól e tekintetben, mivel a rövid távú stresszorok gyakran egyáltalán nincsenek hatással a reprodukcióra, még akár serkentőleg is hathatnak rá. A hormonális stresszválasz során, a hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg aktivitása bizonyítottan összefüggésben van a hipotalamusz csökkent GnRH szekréciójával, valamint a hipofízis csökkent LH elválasztásával is (VON BORELL és mtsai, 2007). Továbbá, a mellékvese hiperaktivitása és az IGF-1 csökkent termelődése a májban közvetlenül gátolja a petefészkek működését, ami a tüszőfejlődés zavarában, gyenge ivarzásban, elmaradó vagy késedelmes ovulációban nyilvánul meg (SPICER és CHAMBERLAIN, 2008).

Néhány tanulmány megjelent már, amely a vérmérséklet és a szaporodásbiológiai tulajdonságok közötti kapcsolatokat vizsgálja (HASKELL és mtsai, 2014). Bikák esetében kimutatták, hogy az ideges temperamentum (menekülési sebességgel kifejezve: BURROW, 2001; SANT'ANNA és mtsai, 2012) negatív hatással van a herekörméretre, így a spermiumok minőségére. COOKE és mtsai (2012, 2017) mindkét vizsgálatukban arra a következtetésre jutottak többlaktációs bos indicus húshasznosítású anyatehenek esetében, hogy az ideges egyedek csökkent reprodukciós teljesítménnyel rendelkeznek a nyugodt vérmérsékletű társakkal szemben. Ezt a megállapításukat az ideges temperamentumú anyatehenek kisebb vemhességi és ellési százaléka, továbbá esetükben a kisebb borjú választási súlyra és csökkent tehenenkénti borjúsúlyra alapozták. WHITE és mtsai (2016) húshasznosítású üszőkön is megerősítették, hogy

az ideges vérmérséklettel rendelkező egyedek kisebb valószínűséggel vemhesülnek a nyugodt társakhoz képest.

2.9. A vérmérséklet alkalmazása a tenyésztői munkában

Az utóbbi 15 évben az egész világon megindultak a fejhetőségre és az ezzel összefüggő tulajdonságokra (vérmérséklet, tejcsepegés) irányuló vizsgálatok. Az irodalomban ezt a három tulajdonságot „workability” vagy kezelhetőségi tulajdonságcsoporthoz nevezik (CSOMÓS, 2005).

A szarvasmarha-tenyésztés hazai gyakorlatában a vérmérséklet tulajdonságot nem veszik figyelembe, nem értékelik, de még kutatás szintjén is kevés számú tanulmány jelent meg ezzel kapcsolatban. Külföldön ugyanakkor, már jóval korábban felhívták a figyelmet e tulajdonság jelentőségére a tenyésztői munkában, mind a tejelő, mind a húshasznosítású szarvasmarha ágazatban. A skandináv államokban, Ausztráliában és Észak-Amerikában is már több évtizede gyűjtöttek adatokat a szarvasmarhák és juhok vérmérsékletéről a túlzottan ideges egyedek kiválogatására.

A szarvasmarha-tenyésztők számára a nyugodt vérmérséklet a kívánatos viselkedésforma, amely elengedhetetlen ahhoz, hogy az állatok és gondozóik harmonikusan együttműködjenek a telepi munkák során (PHILLIPS, 2002). MCDONALD (2003) szerint a nyugodt viselkedés kétféle módon érhető el: kölcsönös bizalmon alapuló, szoros állat-ember kapcsolat kialakításával –, ami nagyüzemi viszonyok között nem valósítható meg –, valamint a genetikailag temperamentumos egyedek állományból történő kiemelésével. Ugyanerre jutottak PHOCAS és mtsai (2006) is, a húsmarhák temperamentuma és főbb értékmérő tulajdonságai közötti genetikai korrelációk alapján. GRANDIN (2015) ehhez kapcsolódóan hangsúlyozza, hogy a temperamentumra történő szelekció során nem érdemes kizárólag a legnyugodtabb egyedekre szelektálni, hanem csak a legidegesebb állatokat kell kiválogatni az állományból.

Napjainkban Hollandia 1-9 pontos skálán, Németország, Belgium és Kanada 1-5 pontos skálán értékeli a tejelő tehenek temperamentumát fejéskor, míg Csehország, Lengyelország és Norvégia 1-3 pontos rendszert alkalmaz. Az elsőborjas tehenek fejési vérmérsékletét maga a tenyésztő határozza meg. Franciaország 1-5 pontos skálán, míg Dánia, Finnország és Svédország 1-9 pontos skálán határozza meg a tehenek temperamentumát. Az utóbbi három országban az értékelést minden esetben a csoportosítást végző személy vagy az inszemináló végzi az elsőborjas tehenek csoportosítása, illetve az ellés utáni első termékenyítéskor (INTERBULL, 2009). 2009-től a holstein-fríz fajta esetében Németország, Hollandia, Svájc, a skandináv államok és Kanada, a jersey fajtában Hollandia, a skandináv államok és Kanada végez tenyészértékbecslést a vérmérséklet tulajdonságra. Dániában, Svédországban és Finnországban az ún. NTM (Nordic Total Merit) szelekciós indexben szerepel a tejelő tehenek vérmérséklete, különböző súlyozással (INTERBULL, 2009, ADAMCZYK és mtsai, 2013). Kanadában, a fejési temperamentum tulajdonság a legújabb profitorientált genetikai indexben (ICC Index= Ideal Commercial Cows Index) is indexalkotóként szerepel. Az indexet a termelők több évtizedes tapasztalata és igénye alapján állították össze, a holstein-fríz bikák rangsorolására. Az indexalkotó tulajdonságcsoporthoz (termelés hatékonyság, egészség, fertilitás és fitness, tejelő képesség és ellési képesség) úgy állították össze, hogy azokkal nagyobb genetikai előrehaladást lehessen elérni a fertilitás, a kondíció, a fejési hatékonyság, és összességében a hasznos élettartam tulajdonságokban, mialatt a tejhozam és tőgyalakulás genetikai fejlődése is töretlen. A tejelő képesség indexalkotói között 3 %-os aránnyal szerepel a fejési temperamentum, a tőgytulajdonságok, a fejési sebesség és a tőgygyulladás szembeni rezisztencia mellett (HTTP1).

A húsmarhatenyésztésben a temperamentumot ugyan fontos tulajdonságként kezelik, és gyakran értékelik a gyakorlatban – főleg a hizlalás során –, szelekciós indexben való alkalmazása azonban ritka (FRIEDRICH és mtsai, 2015). Pozitív példaként az ausztrál

húsmarhatenyésztőket lehet említeni, akik a Breedplan tenyésztértékbecslési módszerrel a temperamentum tulajdonságra is számítanak tenyésztértéket. A céljuk, hogy közvetlenül a temperamentumot, illetve közvetetten a karkasz és a hús minőségét javítsák az utódokban. A hizlalótelepeken is alkalmazzák a vérmérsékletet, mint szelekciós szempontot; a hizlalás megkezdése előtt a menekülési idő mérésével állapítják meg az állatok temperamentumát, hogy kiválogassák azokat az egyedeket, amelyek majd vélhetően gyorsabban gyarapodnak, és a legjobb lehet a takarmányértékesítő képességük a hizlalás során (BURROW, 2002). Franciaországban pedig a limousin tenyész bikák temperamentumát a saját- és ivadék teljesítmény-vizsgálati állomásokon értékelik, és alkalmazzák mint szelekciós szempontot (PHOCAS és mtsai, 2006).

2.10. A vizsgált fajták jellemzése

2.10.1. A holstein-fríz fajta

A holstein-fríz az utóbbi három évtizedben a hazai tejelő szarvasmarha-állomány meghatározó fajtájává vált. 2016-ban, az 50 % feletti holstein-fríz vérhányadú, feketetarka és vöröstarka, termelésellenőrzött holstein-fríz tehénlétszám: 166.651 volt, mindez 522 tenyésztben. A 2011-es mélypont óta folyamatosan növekedett a tehénállomány 2015-ig, majd onnantól nagyjából azonos szinten mozog. Az egy telepre jutó átlagos termelésellenőrzött tehénlétszám 378, mellyel hazánk a világ vezető országa e tekintetben (KÖRÖSI és mtsai, 2014).

A 2016. évi standard laktációs zárasi eredmények szerint, a magyar holstein-fríz állomány tejtermelése – 140.252 laktáció átlagában – 9877 kg, 3,68 % tejsír- és 3,28 % tejfehérje-tartalommal. Az elmúlt 5 év alatt az átlagos laktációs tejtermelés 657,5 kg-mal, a tej zsírtartalma kismértékben (0,02 %-kal) emelkedett, ugyanakkor a tej fehérjetartalma némileg (0,01 %-kal) csökkent (HTTP2). Fajta-összehasonlító kísérletben is igazolták a holstein-fríz fajta kiemelkedő tejtermelését, ugyanakkor a tejsír- és tejfehérje-tartalma alacsonyabb volt a többi tejtermelő fajtához képest (BÉRI és SZENDREI, 2009). A két ellés közti idő 2016-ban átlagosan 432 nap volt, ami az utóbbi években javuló, azaz csökkenő tendenciát mutat, míg a laktációk átlagos száma 2,2.

Az értékmérő tulajdonságokat tekintve megállapítható, hogy a hazánkban lévő magas vérhányaddal rendelkező holstein-fríz állomány (magyar holstein-fríz) és a tisztavérű állomány eredménye között nincs szignifikáns különbség (KÖRÖSI és mtsai, 2014).

Az értékmérők tulajdonságok jelentőségének változásával – melyet a hazai tenyésztők igénye és a szakma nemzetközi trendje eredményez –, a fajta szelekciós indexe, a Holstein Globál Index is folyamatosan változik. Az elmúlt 15 évben megfigyelhető a tenyésztésben, hogy a másodlagos tulajdonságok szerepe felértékelődött, ami a nemzetközi indexekben is nagyobb kifejezésre jutott, a termelési (zsír és fehérje) és küllemi tulajdonságok (tőgy és láb) arányának rovására. Azok a tulajdonságok kerültek előtérbe, amelyek a tejtermelés gazdaságosságát leginkább támogatják. Ilyenek a tőgyegészségi problémát jelző szomatikus sejttség, a gazdaságos termelésben tartást szolgáló hosszú hasznos élettartam, az ellések lefolyása, holtellés, valamint a fejési sebesség. Az utolsó kivételével, a többi tulajdonság 2011-ig bekerült a Holstein Globál Indexet alkotó értékmérők közé hazánkban is (KÖRÖSI és mtsai, 2014).

A holstein-fríz fajtatiszta tenyésztése mellett a tenyésztőket egyre jobban foglalkoztatja a keresztezés alkalmazása is. A tejtermelésre irányuló intenzív szelekció eredményeként, a megnövekedett beltenyésztés hatása ugyanis már hazánkban is tapasztalható a holstein-fríz állományban. A tehének hasznos élettartama lecsökkent (az előbb említett, átlagos laktáció száma 2,2), valamint a kedvezőtlen reprodukcióra utal a teljes hazai holstein-fríz populáció magas két ellés közötti ideje (előbb említett, 432 nap), ami az ideálistól (400 nap alatti) jóval magasabb érték. Emellett gyakoriak az anyagcsere-forgalmi zavarok és a lábvéghely problémák is.

WEIGEL és BARLASS (2003) a problémák megoldására a keresztezést javasolják. Kutatásuk során ugyanis fajtatiszta holstein-fríz teheneket jersey és brown swiss apaállatokkal kereszteztek, melynek hatására az F1-es tehénállományok egészségi, szaporodásbiológiai, hasznos élettartambeli és jövedelmezőségi tulajdonságai javultak.

Több tejtermelő tenyészet – az F1-es teheneknél jelentkező heterózis és a 4 %-ot meghaladó zsírtartalom érdekében – már a váltogató vagy a cseppvér keresztezés módszerét alkalmazza, a holstein állomány jersey bikával történő keresztezése során. Emellett néhány üzem fajtaátalakító keresztezést végez jersey fajtaival, holstein-fríz tehénállományuk 10-20 %-án (BÉRI, 2011). Több hazai tenyészet a svéd vörös fajtaival is végzett keresztezést, melynek eredményeképpen különösen a fertilitás tekintetében tapasztaltak kiváló eredményeket (BÉRI és SZENDREI, 2014).

2.10.2. A magyar tarka fajta

„A magyar tarka tipikus kombinált (kettőshasznosítású) fajta, amely egyesíti magában a minőségi tejtermelés (magas tejsír- és tejfehérje-tartalom) és hústermelés (kiváló vágóérték, korszerű húsminőség) iránti napjainkban támasztott igényeket” (FÜLLER és mtsai, 2016).

A hazai magyar tarka állomány 55.000 egyedre tehető, melyből a termelésellenőrzött állomány a fejt (kettőshasznosítású) típusban 4.024, míg a nem fejt (húshasznosítású) típusban 5.475 tehénből tevődik össze. Ez a létszám sajnos rendkívül hátrányos a fajta versenyképességének fenntartása szempontjából (FÜLLER és mtsai, 2016).

A 2016. évi standard laktációs zárások szerint, a kettőshasznú magyar tarka állományok tejtermelése 6401 kg, 3,97 % tejsír- és 3,50 % tejfehérje-tartalommal. Ez folyamatos növekedést jelent az elmúlt évekhez képest, mind a tejmennyiség, mind a tejfehérje % tekintetében. A két ellés közti idő 2016-ban átlagosan 408 nap volt, 1 nappal rövidebb a 2015-ös évhez képest, míg a laktációk átlagos száma 2,6 (HÚTH, 2017).

A 2015. évi teljesítményvizsgálati zárások szerint, a kettőshasznú tenyészbika-jelöltek növekedési erélye, az üzemi sajátteljesítmény-vizsgálat alatt 1.789 g/nap, míg központi sajátteljesítmény-vizsgálat alatt 1864 g/nap volt (FÜLLER és mtsai, 2016). A magyar tarka növendékbikák nagy végsúlyra (650-750 kg) hizlalhatók, kiváló növekedési erély és vágóérték jellemzi azokat. Az egyes hizlalási és vágási vizsgálatok, átlagosan 1180-1210 g/nap közötti élet napi súlygyarapodásról, 58,9-59,11 % közötti vágási kihozatalról, valamint 2,69-3,6 közötti SEUROP izmoltsági pontszámra számoltak be (FÜLLER és mtsai, 2009, POLGÁR és mtsai, 2016). A húsuk kiváló élvezeti értékekkel rendelkezik; a színe meggypiros, márványozottsága és porhanyóssága kimagasló (HÚTH és mtsai, 2014).

Az aktív, nem fejt tehénállomány borjúnevelő képessége (205 napra korrigált választási súly): hímivar esetén 249 kg, nőivar esetén 241 kg volt, a 2016. évi teljesítményvizsgálati zárások szerint (HÚTH, 2017).

A tenyészbikák szelekciós indexe, az indexalkotó tulajdonságok köre és súlyozása, a piaci elvárásokhoz és a tenyészcélhoz igazodva folyamatosan változik, korszerűsödik. A Kettőshasznú Termelési Indexbe, a tejtenyészérték és a hústenyészérték indexalkotókon kívül, 2010-től bevezették a fitness tenyészértéket is. Erre azért volt szükség, mert a termelési tulajdonságok javulásával a funkcionális tulajdonságok romlása következett be. A fitness tulajdonságcsoporthoz a fertilitás, ellés lefolyás, holtellés, hasznos élettartam, perzisztencia és szomatikus sejtszám tulajdonságokra számítanak tenyészértéket. A napjainkban alkalmazott Indexben a tej-hús-fitness tulajdonságcsoporthoz 40-30-30% súlyozással szerepelnek (HÚTH és mtsai, 2014).

2.10.3. A charolais fajta

A hazai fajtatiszta charolais tehénállomány („A” törzskönyves) jelenleg 4600 egyedből áll, amely egy évek óta tartó, lassú növekedés eredménye. A 2016. évi üzemi sajátteljesítmény-vizsgálati zárások szerint, a tenyészbika-jelöltek növekedési erélye átlagosan 1.523,5 g/nap, életnapi gyarapodása átlagosan 1.260,1 g/nap (HTTP3) volt.

A charolais szarvasmarha a leggyakrabban használt terminál fajta. A sikere abban áll, hogy kiváló legelőkészségű és takarmányhasznosítású, nagy gyarapodási intenzitású, nagy tömegű az izomzata, igen jó az alkalmazkodó és kiváló a kombinálódó képessége, homogén és jól kitenyésztett, ezért a végtermék-előállításban is jeleskedik, kiemelkedő húsminőségű (márványozott, ízletes, puha hús), ezért kis és nagy súlyban (650-750 kg) is könnyen értékesíthető. A csontoshús kitermelése átlagosan 64%, de nem ritka a 70%-os mutató sem. Továbbá nyugodt vérmérséklete miatt nagyon könnyen kezelhető fajta (DOMOKOS és TŐZSÉR, 2015).

Európában a fajta nőivarú egyedeit kb. 18-24 hónapos korban vonják tenyésztésbe, ugyanez Amerikában és Ausztráliában kb. 15 hónap. Az ellés lefolyása a nemesítő munkák hatására könnyebbé vált. Ezen kívül a megfelelő tartás (pl. technológiába illesztett jártatás), a gondos takarmányozás (különösen az ellést megelőző 3 hónapban), valamint a tehének korcsoport, vemhességi állapot és kondíció szerinti csoportosítása is hozzájárul a problémamentes elléshez. Az átlagos születési súly hazánkban 42 kg bika esetében, és 40 kg üsző esetében. Az átlagos 205 napra korrigált választási súly Magyarországon 230-270 kg bika esetében, és 201-250 kg üsző esetében. A választott borjak aránya 94 % (DOMOKOS, 2012).

Az üzemi sajátteljesítmény-vizsgálat során a pedigréelemzés, a gyarapodási teszt és a lineáris küllembírálat eredménye alapján végzik a tenyészbika-jelöltek minősítését. A sajátteljesítmény-vizsgálat végén történő minősítéskor a herekörméret felvétele, valamint az ultrahangos faggyúvastagság és rostélyos keresztmetszet mérése is megvalósul. A herekörméret esetében szelekciós minimum van meghatározva, az ultrahangos mérési eredmények egyelőre csak kiegészítő információként szolgálnak. Ezeket a későbbiekben a Breedplan tenyészértékbecslésben tervezik felhasználni. Központi sajátteljesítmény-vizsgálat évente egyszer indul Lajosmizsén, 3-5 tenyészet részvételével. Jelenleg teljes körű ivadékteljesítmény-vizsgálatot nem végeznek, mert nincsenek meg az ehhez szükséges közgazdasági és tárgyi feltételek (DOMOKOS, 2012).

A fajtában – az eltérő tartási viszonyok következtében – különböző típusok alakultak ki világszerte, az eredményes gazdálkodás érdekében. Ennek eredményeként a francia tenyésztői, hentes és köztes típus mellett megjelent az ún. könnyű ellő és ranch típus is. Ez utóbbi többnyire szarvatlan. A charolais genetikailag szarvatlan változata igen népszerű a világon, hiszen tartása biztonságosabb, ezen kívül a teljesítményét, rámaját, valamint kifejezett izmoltságát tekintve nem különbözik a szarvált változattól. Ezt a szemléletet az elmúlt 10 évben a francia tenyésztők is elfogadták. A hazai viszonyok között a francia és a ranch típus is megtalálható, egyik típus sincs túlsúlyban (DOMOKOS és TŐZSÉR, 2015).

2.10.4. Az aubrac fajta

Az aubrac szarvasmarhafajta tenyésztési és termelési tulajdonságairól elsőként, TŐZSÉR és mtsai (2005a) készítettek egy összefoglaló tanulmányt a hazai tenyésztők számára.

A francia Aubrac-hegységéből származó szarvasmarha – melyet ún. rusztikus fajtának tartanak – egyike azoknak a fajtáknak, amelyeket Franciaországban kiváló anyai vonalként hasznosítanak a hústermelésben, mind fajtatisztán, mind pedig terminál fajtákkal keresztezve. A tenyésztési programjukban arra törekednek, hogy fenntartsák a fajta ún. anyai tulajdonságait és ruszticitását, valamint megtalálják az ideális típust a keresztezett állatok előállítására, amely kiváló vágási tulajdonságokkal rendelkezik (DUDOUET, 1999).

Magyarországra 2003 őszén érkeztek az első aubrac üszők (DOMOKOS, 2013). Azóta a fajta iránti hazai érdeklődés egyre nagyobb. Jelenleg a fajtatiszta aubrac tehénállomány létszáma: 203, mindez 3 tenyészetben. Az ígéretesnek tűnő tenyészbika-jelöltek évente üzemi vagy központi sajátjeljesítmény-vizsgálatban is indulhatnak. Elsőként, 2012-ben a Hódmezővásárhelyen indított központi sajátjeljesítmény-vizsgálatba állítottak tesztelésre 4 aubrac növendék bikát, majd 2016 elején került sor aubrac növendék bikák újabb minősítésére Nyárligeten (TÖRÖK, 2016).

Az aubrac fajtára jellemző adatok (DOMOKOS, 2013):

- születési súly: üsző: 36 kg, bika: 39 kg,
- választási súly: 243,6 kg,
- 210 napra korrigált súly: üsző: 231 kg, bika: 255 kg,
- a tehenek kifejlett kori élősúlya viszonylag nagy határok között mozog (550-800 kg), a bikák esetében ugyanez 900-1200 kg,
- hazai hizlalási kísérletben, mely az állatok 18 hónapos koráig tartott, a napi súlygyarapodás 1380 gramm volt (ad libitum takarmányozás esetén, 18 állat átlagában), ami a charolais kontroll csoport gyarapodásának 90,5 %-át tette ki,
- vágási % (14-16 hónapos bikák): 63 %,
- tenyésztésbe vételi életkor: 2 év, és e tekintetben a charolais-val együtt az élen áll,
- a tehenek tejtermelése (248 nap alatt) átlagosan 2180 kg, 4,13%-os zsírtartalommal.

Az aubrac fajta fontosabb tulajdonságai tenyésztési és tartási szempontból: nagyon jó a reprodukciós teljesítménye (pl. vemhesülési százalék), az első két ellés közötti idő 378 nap, kimagasló a hasznos élettartama, nagy arányban könnyen ellik (91 %-ban segítség nélkül), ami a keresztezésekben lehetővé teszi az erősen izmolt charolais bikák alkalmazását is, továbbá a megszületett borjak rendkívül életrevalóak. Kiválóan alkalmas a kizárólagos szoptatásos borjúnevelésre: jó tejtermelő, borjúnevelő képessége révén az ún. nehézborjú eladása jelentős. A gyenge termőhelyi adottságú területekhez jól alkalmazkodik, nagyon jó az ellenálló képessége a hőmérséklet-változásokkal, valamint a stresszel szemben: nagy tengerszint feletti magasságon, szélsőséges domborzati és éghajlati viszonyok között, feltétlen legelőterületen is jól tartható, jó a kondíciótartó képessége. Kiváló adaptációs képességgel rendelkezik az eltérő tartástechnológiai megoldásokhoz, pl. nyáron legeltetés, télen istállóban tartás. Hizlalásban nagyon jó a növekedési erélye, valamint egészséges és ízletes a húsa (DOMOKOS, 2013). A francia gyakorlat azt mutatja, hogy a legkeresettebb piaci termék a 8 hónapos életkorban, 300-350 kg-os súllyal választott borjú (HTTP4). A charolais fajtával kiválóan kombinálódik. Franciaországban a charolais bikákkal történő keresztezések széles körben elterjedtek, mivel ez a kombináció igen kiváló húsformákat eredményez (DUDOUE, 1999). Összességében elmondható, hogy az aubrac eredményesebb anyai fajta lehet a hazánkban lévő, brit fajtáknál (DOMOKOS, 2013).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgálatok helyszínei

A temperamentum vizsgálatát négy hazai tejtermelő – három holstein-fríz (Péterimajor, Újmajor, Józsefmajor) és a kocséri magyar tarka – szarvasmarha tenyészetben, továbbá egy húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben (Mezőnagymihályon) végeztem el.

A húshasznosítású tenyészetben, az olasz tulajdonban lévő La Garonnaise Kft. mezőnagymihályi telepén, charolais és aubrac anyatehenek tenyésztésével foglalkoznak. Az állatok tartására jellemző, hogy a nyári időszakban, a választás időpontjáig a Kis-Hortobágyon található, mintegy 100 hektáros legelőn, szakaszosan legeltették együtt a charolais és aubrac anyateheneket, míg a téli periódusban csoportosan, nyitott, kifutóval rendelkező mélyalmos istállóban tartották őket (*1. kép*). A 210-220 napig tartó legeltetési időszakban, a legeltetés villanypásztorral körülhatárolt legelőszakaszokon, egy gulyásember és jól idomított terelőkutyái segítségével valósult meg. A charolais és aubrac borjak is választásig együtt, az anyjukkal tartózkodtak a legelőn, és a felnevelési időszakban, az ún. borjúóvodákban étvágy szerint juthattak abrakhoz (naponta átlagosan 0,5 kg abrakot kaptak). A kísérlet alatt ugyanazon személyek gondozták az egész állományt.



1. kép: Aubrac üszök a kis-hortobágyi legelőn

Fotó: Szentléleki Andrea

A vizsgálat idején, a tejtermelő szarvasmarha tenyészetek különböző állománylétszámmal és termelési színvonallal rendelkeztek (*2. melléklet*), továbbá a tenyészetekben különböző tartás- és fejéstechnológiát alkalmaztak, melyek fontosabb jellemzőit a *3. táblázatban* foglaltam össze (*2-6. kép*). A legkisebb létszámú tenyészetet Józsefmajor (70-es), míg a legnagyobbat a kocséri magyar tarka tenyészet (300-as) képviselte. Az átlagos laktációs tejtermelés tekintetében a csomádi Újmajor az első (9744 kg), míg a kocséri magyar tarka tenyészet (5324 kg) az utolsó, a vizsgált tenyészetek között (*2. melléklet*).

3. táblázat: A vizsgálatokba bevont tenyészetek főbb jellemzői (a vizsgálat idején)

Vizsgálat helyszíne	Fajta	Istálló	Tartástechnológia	Fejés	Takarmányozás
Péterimajor, Budapest	holstein-fríz	<ul style="list-style-type: none"> • 200 férőhelyes • régi építésű istálló, kifutó karámmal 	<ul style="list-style-type: none"> • pihenőbokszos tartás • almozás szalmával 	<ul style="list-style-type: none"> • 2x8 állásos, halszálkás fejőház • rövid út vezet a zárt elővárákhoz teremhez • napi kétszer (5:00 és 16:00) • két, állandó fejő • nincs csalogató abrak • tőgyelőkészítés: vízszaggal és fertőtlenítő kendővel • telepírányítási rendszer alkalmazása 	<ul style="list-style-type: none"> • TMR-rel a kifutóban • naponta kétszer
Újmajor, Csomád	holstein-fríz	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 100 férőhelyes • régi építésű istálló, kifutó karámmal 	<ul style="list-style-type: none"> • kötetlen, mélyalmos tartás • almozás szalmával 	<ul style="list-style-type: none"> • 2x6 állásos, halszálkás fejőház • rövid út vezet a nyitott, de fedett elővárákhoz térhez • napi kétszer (5:00 és 16:00) • két fejő, napi váltásban • csalogató abrak van • tőgyelőkészítés: fertőtlenítő kendővel • telepírányítási rendszer alkalmazása 	<ul style="list-style-type: none"> • TMR-rel a kifutóban • naponta egyszer

Vizsgálat helyszíne	Fajta	Istálló	Tartástechnológia	Fejés	Takarmányozás
Józsefmajor, Kerekharaszt	holstein-fríz	<ul style="list-style-type: none"> • 100 férőhelyes • régi építésű istálló, kifutó karámmal 	<ul style="list-style-type: none"> • pihenőbokszos tartás • gumiszőnyeg alkalmazása (alomszalma nélkül) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2x5 állásos, halszálkás fejőház • az istálló egybeépítve a fejőházzal, egy kapuval elválasztva az elővárákózó terem • napi kétszer (5:00 és 17:00) • két fejő, napi váltásban • nincs csalogató abrak • tőgyelőkészítés: vízszugárral és egy fertőtlenítőszeres ronggyal • telepírányítási rendszer alkalmazása 	<ul style="list-style-type: none"> • TMR-rel a kifutóban • naponta kétszer • automata abrakadagoló az istállóban
Petőfi Mezőgazdasági Zrt., Kocsér	magyar tarka	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 150 férőhelyes • régi építésű istálló, kifutó karámmal 	<ul style="list-style-type: none"> • kötetlen, mélyalmos tartás • almozás szalmával 	<ul style="list-style-type: none"> • 2x12 állásos, halszálkás fejőház • hosszú út vezet a nyitott, de fedett elővárákózó térhez • napi kétszer (5:00 és 16:00) • két, állandó fejő • nincs csalogató abrak • tőgyelőkészítés: vízszugárral és fertőtlenítő kendővel • nincs telepírányítási rendszer 	<ul style="list-style-type: none"> • TMR-rel a kifutóban • naponta kétszer



2. kép: Pihenőbokszos istálló Péterimajorban

Fotó: Szentléleki Andrea



3. kép: Magyar tarka tehenek a kifutóban

Fotó: Szentléleki Andrea

3.2. A vizsgálatokban szereplő állatok és az adatgyűjtés módszere

3.2.1. Vizsgálatok a tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben

A kísérletemben szereplő teheneket, a 100 nap alatti tejelő napok számával rendelkező tehenek közül válogattam ki, Péterimajorban, Újmajorban és a kocséri magyar tarka tenyészetben. A fejt tehenek létszámától és az előbbi feltétel megvalósulásától függően, igyekeztem látszólag egészséges, közepes kondícióban lévő elsőlaktációs és többlaktációs teheneket véletlenszerűen kiválogatni. Józsefmajorban éppenhogy a tehenek létszáma, egészségi állapota és vemhesülési nehézségei miatt nem tudtam elegendő 100 nap alatti tejelő napok számával rendelkező tehenet kiválogatni, így ebben az esetben a vizsgálatba vont egyedek tejelő napjainak száma jóval meghaladja a többi tenyészetben vizsgált állatok ugyanazon értékét (4. táblázat). Sajnos Józsefmajorra általánosan jellemző, hogy sok termelő állat lábvégproblémával küzd – vélhetően az alkalmazott hígtrágyás tartási rendszernek köszönhetően –, így minden igyekezetem ellenére, a létszám miatt, ilyen tehen is szerepelt a vizsgálatomban.

A vizsgálatban részt vevő állatok főbb jellemzőit a 4. táblázat tartalmazza. A tehenek létszáma a laktációban egy idő után fokozatosan csökkent, attól függően, hogy mikor apasztották el a vemhes teheneket. A kocséri magyar tarka tenyészetben az első hónapot követően pár egyeddel nőtt a létszám, mert újabb tehenek kerültek a vizsgálatba.

Az állatokat a kísérlet alatt ugyanazon személyek gondozták és fejték mindegyik tenyészetben, kivéve Péterimajort, ahol a vizsgálat közepén a fejő személyzetet lecserélték. A teljes vizsgálati időszak alatt, párhuzamosan két személy fejté a teheneket, a fejőállások egy-egy oldalán, a budapesti Péterimajorban és a kocséri magyar tarka tenyészetben, míg a csomádi Újmajorban és a kerekharaszi Józsefmajorban összesen két személy végezte a fejéseket, fejésenként egy fő, napi váltásban. Egyedül Újmajorban ismertették meg az ellés előtt álló üszöket a fejőállásokkal. Ez azt jelentette, hogy végighajtották az üszöket a fejőállások mindkét oldalán néhány alkalommal.



4. kép: A halszállás fejőállások Péterimajorban

Fotó: Szentléleki Andrea

A vizsgált tenyészetekben, ugyanabban az évben történt a vizsgálat, januári kezdettel, és nagyjából egy teljes laktációra terjedt ki (kivéve Józsefmajorban, ahol az előző év decemberében indult a megfigyelés) (4. táblázat). Fontosnak tartottam, hogy egy laktáción keresztül végigkövessem a tehenek fejési viselkedését, mert egy egyszeri értékelés nem biztos, hogy megfelelően fejezi ki az egyedek vérmérsékletét. A tehenek fejési viselkedését ugyanis számos környezeti és belső tényező befolyásolhatja, amely összefüggésben lehet az életkorral (tapasztalattal), a termeléssel, az egészségi és reprodukciós állapottal.

A megfigyeléseimet az adott laktációban havonta egy napon, a holstein-fríz állományokban nagyjából egy héttel a hivatalos tejtermelés-ellenőrzés előtt, míg a magyar tarka állományban a tejtermelés-ellenőrzéssel (befejés) egyidőben végeztem. A tehenek vérmérsékletét a reggeli és az esti fejések alkalmával, fejésenként kétszer, a tőgy fejésre történő előkészítése során, valamint a gépi fejés szakaszában pontoztam. Eszerint, havonta négy pontszámot kapott minden vizsgált állat (reggel: fejés előtt és alatt, illetve este: fejés előtt és alatt) a holstein-fríz állományokban, viszont a magyar tarka állományban csak a fejés alatt tudtam értékelni a viselkedésüket, ezért ebben az esetben havi két adattal dolgoztam (fejés alatt: reggel és este).

Az értékelés pontosabb elvégzése érdekében, a fejőkkel együtt, a fejőaknában tartózkodtam a fejések idején. A vizsgálat előtt pár alkalommal – megfigyelőként – részt vettem a fejéseken, hogy a tehenek megszokják ezt a körülményt. A magyar tarka tehenek nem rendelkeztek transzponderrel, így a fejőaknában nem tudtam beazonosítani a teheneket a fejőgép segítségével, hanem azt, az állatok fejőállásokba történő beteretése után, az állások előtt kellett megtenni, a krotáliáról leolvasva a használati számukat. Ebben legtöbbször segítségemre volt valamelyik kollégám, de az azonosítás ideje alatt a fejők majdnem végeztek a tőgyelőkészítéssel, ezért nem tudtam ezt a folyamatot a fejőaknában nyomon követve, pontozni az állatok vérmérsékletét.

A fejésenkénti egyedi temperamentum pontszámokat egy kinyomtatott táblázatba rögzítettem.



5. kép: A magyar tarka tehenek fejése a kocséri fejőházban

Fotó: Szentléleki Andrea

4. táblázat: A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben vizsgált állatok főbb jellemzői (átlag±SD) a vizsgálat kezdetén és a vizsgálatok jellemzői

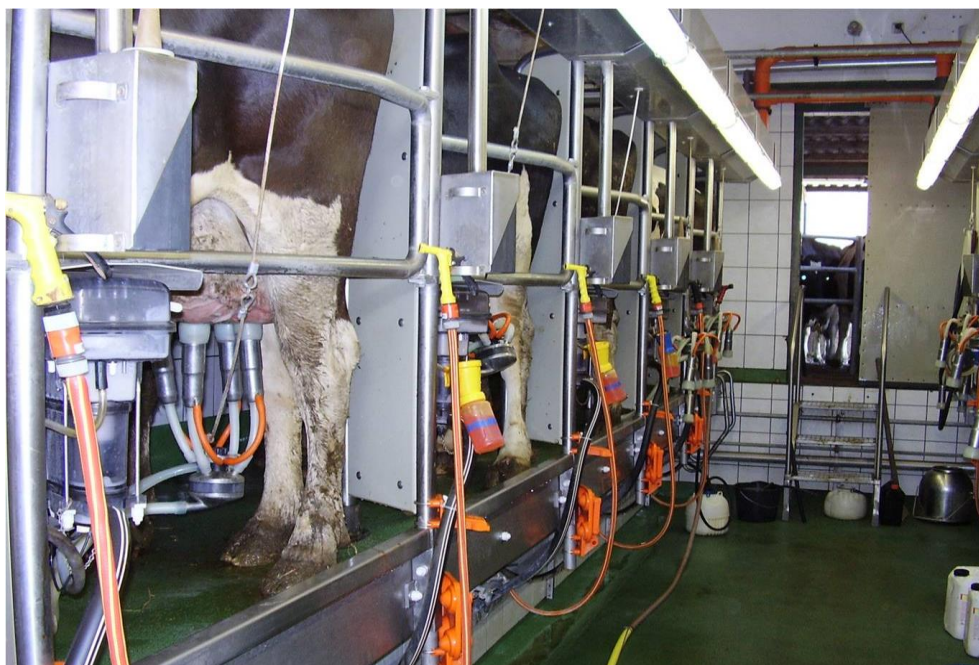
Vizsgálat helyszíne	Fajta	Egyedszám*		Életkor (év)		Tejelő napok száma		Vizsgálat időtartama	Vizsgált tulajdonságok
		Első-laktációs	Több-laktációs	Első-laktációs	Több-laktációs	Elsőlaktációs	Több-laktációs		
Péterimajor, Budapest	HF	21	19 (2-4. laktációs)	2,35±0,18	4,16±0,70	54,86±27,02	52,32±31,86	januártól novemberig (kivéve július): 10 hónap	fejési vérmérséklet (pont), tejmennyiség (kg),
Újmajor, Csomád	HF	17	38 (2-5. laktációs)	2,40±0,26	4,77±1,16	49,24±28,55	42,29±20,71	januártól novemberig: 11 hónap	átlagos fejési sebesség (l/perc), tejzsír %, tejfehérje % és szomatikus sejtszám (db/cm ³)
Józsefmajor, Kerekharaszt	HF	19	18 (2-3. laktációs)	2,87±0,52	4,70±0,51	151,21±175,20	187,39±144,07	decembertől októberig: 11 hónap**	fejési vérmérséklet (pont), tejmennyiség (kg), tejzsír %, tejfehérje % és szomatikus sejtszám (db/cm ³)
Petőfi Mezőgazdasági Zrt., Kocsér	MT	16	18 (2-11. laktációs)	2,45±0,08	4,97±2,49	63,44±23,58	46,28±25,01	februártól novemberig (kivéve július, szeptember, október): 7 hónap	fejési vérmérséklet (pont), tejmennyiség (kg), tejzsír %, tejfehérje % és szomatikus sejtszám (db/cm ³)

HF= holstein-fríz, MT= magyar tarka

*= Az egyedszám az első hónaptól kezdve vizsgálatonként változhat a laktáció folyamán, a szárazra állított tehének kiesése miatt.

**= A temperamentum és a tejtermelés közötti kapcsolat elemzésében a március hónap nem szerepel, a tejtermelési adatok hiánya miatt.

A holstein-fríz tenyészetekben minden vizsgálati napon, fejésenként gyűjtöttem össze az alkalmazott telepírányítási rendszerből a tejmenyiség és az átlagos fejési sebesség adatait tehenenként. A magyar tarka tenyészetben csak a tejmenyiség adatokat tudtam begyűjteni, azokat is a termelésellenőrtől kaptam meg (a telepírányítási rendszer hiánya miatt). A csomádi Újmajorban az esti fejések adatait nem tudták elmenteni számomra a fejés végeztével, így azok kimaradtak az elemzésből. A havi termelésellenőrzés során vett egyedi tejmintákból mért tejösszetételei adatokat (tejzsír %, tejfehérje % és szomatikus sejtszám) az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. bocsátotta rendelkezésemre, a vizsgálat minden hónapjára vonatkozóan, az összes tejtermelő tenyészet esetében, azok beleegyező nyilatkozata alapján.



6. kép: Fejés a csomádi Újmajorban

Fotó: Szentléleki Andrea

A fejéskori vérmérsékletet, az összes tejtermelő tenyészetben, 1-5 pontos skála alapján értékeltem (5. táblázat) – hasonlóan VISSCHER és GODDARD (1995), LEWIS és HURNIK (1998), BUDZYNSKA és mtsai (2005), valamint SEWALEM és mtsai (2010, 2011) munkáihoz –, amely a lépések és rúgások gyakoriságát veszi figyelembe mint a kényelmetlenség és az izgatottság közvetlen jeleit fejéskor (WENZEL és mtsai, 2003, HAGEN és mtsai, 2004). A tejlő tehenek temperamentum tesztje egy szubjektív pontozásra épül, ezért lényeges, hogy az egyes személyek azonos módon értékelik-e az egyedek vérmérsékletét, a megadott skála alapján. Egy előzetes – eddig nem közölt – vizsgálatomban igazoltam, hogy szoros összefüggés van ($r= 0,74$, $P<0,01$) 3 független bíráló, 29 holstein-fríz tehen fejés alatti vérmérsékletének pontozása között. Egy korábbi tanulmány (LEWIS és HURNIK, 1998) valamivel lazább ($r= 0,66$, $P<0,05$), de közepesen szorosnak mondható kapcsolatot mutatott ki, két személy által értékelt fejési temperamentum pontszám között, holstein-fríz fajtában. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a tejlő tehenek vérmérsékletének pontozása könnyen elsajátítható minden bíráló, de akár a gondozók/fejők számára is.

5. táblázat: A fejéskori temperamentum pontozási rendszere

Pontszám	Viselkedés leírása
1	nagyon ideges, folyamatos és erőteljes lépések, rúgások
2	folyamatos és erőteljes lépések, de nem rúg
3	alkalmankénti erőteljes lábmozgások
4	nyugodtan áll, csak kevés könnyed lábmozgás jellemzi
5	teljes nyugalomban áll, nincsenek lábmozgások sem

3.2.2. Vizsgálatok a húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben**3.2.2.1. Az aubrac és charolais üszők vérmérsékletének meghatározása és állandóságának vizsgálata**

A vizsgálatomban összesen 94 szarvasmarha szerepelt, amelyből 54 aubrac és 40 charolais üsző volt. A vérmérséklet értékelését három (aubrac: n= 5, charolais: n= 18 esetben), illetve négy (aubrac: n= 49, charolais: n= 22 esetben) alkalommal végeztem el, a mérlegeléssel egyidőben.

Az állatok mérésenkénti életkorát és élősúlyát a 6. táblázatban foglaltam össze. Az első három mérés az állatok növendéküsző korában, míg az utolsó tehén korukban, borjaik választásakor történt. Az egyedszám mérésenkénti változásának oka, hogy a 2. méréskor újabb egyedek kerültek mérlegelésre, míg az utolsó mérésre bizonyos egyedek kikerültek az állományból.

6. táblázat: Az aubrac és charolais egyedek életkora és élősúlya mérésenként (átlag±SD)

Fajta	Jellemző	1. mérés (1. év december közepe)	2. mérés (2. év április vége)	3. mérés (2. év május vége)	4. mérés (3. év szeptember vége)
	Egyedszám	54	54	54	49
Aubrac	Életkor (hónap)	21,49±1,18	25,90±1,18	26,55±1,18	42,82±1,20
	Élősúly (kg)	415,46±44,31	468,51±51,10	451,77±47,26	475,95±47,14
	Egyedszám	28	40	40	34
Charolais	Életkor (hónap)	22,83±2,49	27,08±2,47	27,77±2,47	43,86±2,45
	Élősúly (kg)	362,85±35,02	421,75±37,69	412,38±36,44	469,17±45,80

A temperamentum meghatározására a mérlegtesztet alkalmaztam. Az üszőknek 30 másodpercig kellett a mérlegen tartózkodniuk, mialatt a viselkedésüket pontoztam 1-től 5-ig terjedő skálán (GRANDIN, 1993, TRILLAT és mtsai, 2000) (7. táblázat). Egy korábbi vizsgálatomban már beszámoltam arról (SZENTLÉLEKI és mtsai, 2006), hogy bár ez a teszt is szubjektív értékelésnek minősül, mégis könnyen megtanulható és alkalmazható a gyakorlatban, mivel három független bíráló szinte megegyezően pontozta a magyar tarka borjak viselkedését ($r_{\text{rang}} = 0,73-1,00$; $P < 0,0001$). Ugyanezt TÖZSÉR és mtsai (2004c) munkája is alátámasztja. Három, illetve négy pontozó eredménye között közepesen szoros, illetve szoros ($r_{\text{rang}} = 0,56-0,90$; $P < 0,001$) összefüggéseket mutattak ki, holstein-fríz tehének és angus bikák temperamentumának értékelése során.

7. táblázat: A mérlegteszt pontozási rendszerének leírása

Pontszám	Viselkedés leírása
1	nyugodt, nem mozog
2	nyugodt, néhány esetleges mozgás
3	nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget
4	hirtelen, alkalmoszerű mozgások, de nem rázza a mérleget
5	folyamatos hirtelen mozgások, rázza a mérleget

3.2.2.2. A charolais és aubrac borjak vérmérsékletének meghatározása, valamint a választási teljesítménnyel való összefüggései

A vizsgálatom egy adott év február, március és április hónapjaiban született, valamint szeptember végén elválasztott aubrac és charolais borjak választási teljesítményére terjedt ki. A vizsgálatban összesen 89 borjú vett részt, ebből 64 aubrac, 25 charolais volt, az ivar szerint pedig 49 bika és 40 üsző.

BURDICK és mtsai (2011a) számoltak be arról, hogy a legtöbb kutatásban a húsmarhák temperamentumát választáskor határozták meg, és vizsgálták annak hatását a választás előtti és utáni időszakot illetően. Ezért vizsgálatomban is választáskor értékeltem a borjak vérmérsékletét, a 7. táblázatban ismertetett mérlegteszttel. Az állatok súlyát pedig elektronikus mérleggel (TRU-TEST SR2000) mértük.

A munkaműveletre a borjakat kisebb csoportokban hajtották fel, fajtára és ivarra való tekintet nélkül. Az állatokat egy szorítófolyosóban elhelyezett mobil mérlegre terelték, majd ott azokat előlről és hátulról is bezárták, hogy ne tudjanak elmenekülni.

Választáskor az eltérő fajtájú és ivarú borjak különböző életkorúak voltak (választási életkor: aubrac: bika: $194,28 \pm 26,53$ nap, üsző: $193,29 \pm 20,42$ nap; charolais: bika: $171,31 \pm 16,13$ nap, üsző: $180,75 \pm 12,35$ nap).

A borjak 205 napra korrigált választási súlyát az ismert képlettel számítottam:

$$205 \text{ napra korr. vál. súly} = \frac{\text{választási súly} - \text{születési súly}}{\text{választási kor}} \times 205 + \text{születési súly}$$

Az életnapra jutó súlygyarapodást választásig pedig a következő képlettel:

$$\text{Életnapra jutó súlygyarapodás választásig (g/élelnap)} = \frac{\text{választási súly} - \text{születési súly}}{\text{élelnapok száma}} \times 1000$$

3.2.2.3. Az aubrac és charolais hízóbikák vérmérsékletének és hízékonyságának, illetve vágási tulajdonságainak összefüggései

Az utolsó elemzéshez, az aubrac és charolais bikaborjak előző vizsgálatban meghatározott választáskori vérmérsékletét használtam fel, az előzőekben leírt indok miatt.

A választott állatok közül 18 aubrac és 8 charolais bikaborjút – az olasz tulajdonos kapcsolatai révén – egy olaszországi hizlalótelepre szállítottak, ahol az EU szabályai szerint helyezték el őket. Az állatokat egy áthajtós rendszerű istálló, egymás mellett lévő rácspadozatú karámjaiban helyezték el (2 csoport aubrac, 1 csoport charolais). A hizlalás egész ideje alatt ugyanolyan arányban és összetételben kaptak homogenizált takarmányt, a következő összetételben: 6 kg kukoricaszilázs, 2,8 kg kukoricadara, 2 kg száraz répaszelet, 1,2 kg búzaszalma, 1,1 kg szójadara, 1 kg búzakorpa, 0,7 kg árpa, 0,6 kg glutinát korpa, 0,2 kg Bovimix ásványianyag-kiegészítő, 0,15 kg telített növényi zsiradék.

A hízóbikák vágására, csontozására és az adatok felvételére – azonos életkorban: aubrac: 570,94±5,92 nap, illetve charolais: 568,63±7,58 nap – Olaszországban, az OSSARI vágóhídon került sor. A hízóbikák súlyát a hizlalótelepen és a vágóhídra történő érkezés után is mérték. A hasított féltesteket az EUROP rendszer alapján hivatalos bíráló értékelt. A jobb és a bal hasított féltest is kicsontozásra került. A próbavágás és csontozás során a hízóbikák sok vágási jellemzőjét mérték, pl. hasított felek súlya (kg), hasúri faggyú (kg), 4 láb + köröm (kg), bőr (kg), színhús arány (%), összes csont (kg), összes faggyú (kg), ín, ínhártya (kg), pisztolycomb (kg). Az adatokat a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete bocsátotta rendelkezésemre.

Vizsgálatomban a hizlalás alatti súlygyarapodást és a következő vágási tulajdonságokat vettem figyelembe: vágási %, hasított meleg féltestek súlya, pisztolycomb súlya, színhús össztömege, faggyú össztömege és életnapra jutó színhústermelés.

A számoláshoz az ismert képleteket alkalmaztam:

$$\text{Hizlalás alatti súlygyarapodás (kg)} = \text{hizlalás végi súly} - \text{választási súly}$$

$$\text{Vágási \%} = \frac{\text{hasított meleg felek súlya}}{\text{átvételi nettó súly}} \times 100$$

$$\text{Életnapra jutó színhústermelés (g/élelnap)} = \frac{\text{színhús mennyiség}}{\text{élelnapok száma}}$$

3.3. Statisztikai értékelés

Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS STATISTICS 22.0 programmal végeztem, mindegyik tenyészet esetében.

3.3.1. A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben alkalmazott statisztika

A vizsgálatok során alkalmazott statisztikai próbákat a 8. táblázat tartalmazza.

Az adatok statisztikai elemzéséhez fontos elvi megjegyzés, hogy a tehenek havonkénti temperamentum mérését külön eseteknek tekintettem (nem ismételt méréseknek). Habár a tehenek ugyanazok voltak telepenként, az egyes fejési eljárásokat nem tartom minden esetben ugyanolyan „sablon” szituációnak (habár a fejőház, a fejők és a fejési művelet lépései ugyanazok voltak): egyrészt a fejeskor esetlegesen váratlanul bekövetkező (ismeretlen) környezeti inger miatt, másrészt pedig a tehenek fiziológiai állapota is folyamatosan változik a laktáció során, amely a tejtermelésük, illetve szaporodásbiológiai állapotuk változásából adódik. Továbbá emiatt változik a vizsgálatonkénti egyedszám is. Ezért kiemelném, hogy általában az elemzésben az „n” jelölés a fejési alkalom számát jelenti, nem az egyedszámot, de ezt jelölni fogom az eredmények közlése során.

Az elemzésekben alkalmazott GLM módszer során a következő egyenletet használtam:

$$Y_{ijk} = \mu + TE_i + TA_j + N_k + e_{ijk},$$

ahol Y_{ijk} = vizsgált tulajdonságok (függő változók: tejmennyiség, fejési sebesség), μ = átlag, TE_i = fejés előtti temperamentum hatása (fix faktor, $i = 1$: ideges, 2 : nyugodt), TA_j = fejés alatti temperamentum hatása (fix faktor, $j = 1$: ideges, 2 : nyugodt), N_k = tejelő napok hatása (kovariáns), e_{ijk} = hiba.

Az általános lineáris modell alkalmazásakor a modell által számított becült marginális átlagértékeket \pm standard hibaértékeket (EMM \pm SE) használtam fel az eredmények bemutatásakor, az egyes tulajdonságok esetében.

A vérmérséklet laktációban történő állandóságának – laktációs csoportonként történő – vizsgálatához a havi, egyedenkénti vérmérsékleti adatokat a reggel és este értékelt temperamentum pontszámok átlaga adja.

A vérmérséklet és a tejtermelési tulajdonságok közötti kapcsolat elemzésekor, a teheneknek az egyes fejési eljárásokra adott közvetlen válaszreakcióját figyeltem meg, az adott fejésre jellemző tejtermelési mutatókkal összefüggésben. Ezért ebben az esetben nem átlagoltam a tehenek vérmérsékleti pontszámát, sem havonta, sem pedig évente, nehogy elveszítsem az egyes tehenek közötti fejésenkénti különbségeket. Ezen elemzésekben csak a reggel meghatározott vérmérsékleti pontokat és mért tejtermelési mutatókat vettem figyelembe, mert szignifikáns különbség volt a reggel és este mért tejmennyiség, illetve fejési sebesség között Józsefmajorban (tejmennyiség: $t = 3,648$, $P < 0,0001$, fejési sebesség: $t = 2,244$, $P < 0,05$), Péterimajorban (tejmennyiség: $t = 9,209$, $P < 0,0001$, fejési sebesség: $t = 2,971$, $P < 0,01$) és a kocséri magyar tarka tenyészetben is ($t = 6,778$, $P < 0,0001$). Újmajorban az esti tejtermelési adatok hiánya miatt, eleve csak a reggeli adatokat tudtam figyelembe venni.

8. táblázat: A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben végzett vizsgálatok statisztikai próbái és jellemzői (SAJTOS és MITEV, 2007)

Vizsgálat sorszáma	Vizsgált tulajdonság	Alkalmazott statisztikai próba	Alkalmazott statisztikai próba jellemzői
1.	Reggeli és esti vérmérséklet összehasonlítása	Mann-Whitney U-teszt, Spearman-féle rangkorreláció	diszkrét változók esetén, két független minta összehasonlítása, diszkrét eloszlású változók összefüggés-vizsgálata
2.	Elsőborjas és többször ellett tehenek vérmérsékletének (fejés előtti és alatti) összehasonlítása	Mann-Whitney U-teszt	diszkrét változók esetén, két független minta összehasonlítása
3.	Fejés előtti és a gépi fejés alatti vérmérséklet összehasonlítása* (lakt. csoportonként), valamint a tenyészetek hatása a vérmérsékletre	Mann-Whitney U-teszt, Spearman-féle rangkorreláció, Kruskal-Wallis teszt	diszkrét változók esetén, két független minta összehasonlítása, diszkrét eloszlású változók összefüggés-vizsgálata, több független minta összehasonlítása
4.	Fejés előtti és alatti vérmérséklet állandósága a laktáció során (lakt. csoportonként)	Friedman teszt, Spearman-féle rangkorreláció	diszkrét változók esetén, több minta összehasonlítása, összefüggés-vizsgálata
5.	Fejés előtti, illetve alatti vérmérséklet kapcsolata az egyes tejtermelési tulajdonságokkal (tejmennyiség, fejési sebesség) (lakt. csoportonként)	Kolmogorov-Smirnov és Shapiro-Wilk teszt, Levene-féle teszt, Multivariate GLM, Kruskal-Wallis teszt, Spearman-féle rangkorreláció	folytonos változók normál eloszlás vizsgálata, variancia homogenitás vizsgálat, többutas általános lineáris modell, nem normál eloszlású folytonos változó esetén több független minta összehasonlítása, diszkrét eloszlású változók összefüggés-vizsgálata
6.	Fejés előtti, illetve alatti vérmérséklet kapcsolata a tej egyes összetevőivel (zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám) (lakt. csoportonként)	Kolmogorov-Smirnov teszt, Levene-féle teszt, egyutas ANOVA, Welch teszt, Post Hoc teszt (Tamhane's T2 teszt és Tukey-teszt), Kruskal-Wallis teszt, Mann-Whitney U-teszt, Spearman-féle rangkorreláció	folytonos változók normál eloszlás vizsgálata, variancia homogenitás vizsgálat, varianciaanalízis, nem homogén varianciák esetén alk. erős teszt, páronkénti összehasonlítás, diszkrét változók esetén, több, illetve két független minta összehasonlítása, diszkrét eloszlású változók összefüggés-vizsgálata

*= Az elemzést a kocséri magyar tarka tenyészetben nem tudtam elvégezni, a fejés előtti adatok hiánya miatt.

A holstein-fríz állományok esetében, az állatokat vérmérsékletük szerint két csoportra osztottam, fejésenként: az egyik az ideges csoport, amelyik 1, 2 vagy 3 temperamentum pontszámmal jellemezhető, a másik a nyugodt csoport, amelyik pedig 4 és 5 pontszámmal. A csoportok kialakítására azért volt szükség, mert kevés olyan fejési alkalom volt, amikor a tehenek 1-es vagy 2-es pontszámot kaptak.

A magyar tarka tenyészetben három csoportba soroltam az állatokat. Az ideges csoportba kizárólag 3-as pontszámot kapott egyedek kerültek (nem volt ugyanis olyan fejési alkalom, ahol a tehenek 1-es és 2-es pontszámot kaptak volna), a nyugodt csoportot 4-es, míg a teljesen nyugodt csoportot az 5-ös pontszámmal jellemezhető tehenek alkották.

A tejtermelési mutatók és a fejéskori temperamentum közötti összefüggések elemzésekor a laktációt két részre osztottam, minden tenyészetben: az első részhez a 150-nel megegyező és annál kevesebb tejelő napok fejési adatai, míg a második részhez a 150-t meghaladó tejelő napok fejési adatai tartoztak.

A temperamentum és a tejösszetevők koncentrációja közötti összefüggések feltárásához, az adatbázisban a reggeli és esti vérmérsékleti pontszámokat átlagoltam, így az havi egy pontszámot eredményezett egyedenként, külön a fejésre történő előkészítés és külön a fejés alatt. Erre azért volt szükség ezekben az elemzésekben, mert az egyes telepeken általában nem a befejés napján értékeltem a tehenek fejési vérmérsékletét, továbbá a befejés is havi egyszeri tejösszetétele adatokat szolgáltat. Az elemzéskor próbáltam törekedni arra, hogy a tehenek egyedi havi vérmérsékletét vegyem figyelembe, azonban a nyugtalan egyedeket (2-3,5 havi temperamentum pontszámmal rendelkezőket) össze kellett vonnom egy csoportba a pontszámonkénti alacsony egyedszám miatt, a fejés előtti és a fejés alatti havi pontszámok tekintetében is, laktációs csoportonként, Józsefmajorban, Péterimajorban és a kocséri magyar tarka tenyészetben. Újmajor esetében szintén csak a legszükségesebb esetekben képeztem csoportokat: fejés előtt csak az 1 és 1,5 pontszámmal rendelkezőket vontam össze, míg a fejés alatt a 3 és 3,5 pontszámmal jellemezhető egyedeket.

3.3.2. A húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben alkalmazott statisztika

A vizsgálatok során alkalmazott statisztikai próbákat a 9. táblázat tartalmazza.

A választáskori vérmérséklet és a választási teljesítmény közötti kapcsolatok elemzéséhez három csoportra osztottam a borjakat temperamentumuk alapján: az első a nyugodt csoport (n=63), amelyikbe az 1-es és 2-es pontszámmal rendelkezők kerültek, a második a mérsékelten ideges csoport (n=19), amelyikbe a 3-as pontszámú borjak, a harmadik pedig az ideges csoport (n=7), amelyikbe a 4-es és 5-ös pontszámot kapott egyedek kerültek.

A választáskori vérmérséklet és a vágási teljesítmény közötti kapcsolatok elemzéséhez az előzőekben említett kategóriákba soroltam a hízó bikákat. A nyugodt csoportba az 1-es és 2-es pontszámot kapott egyedek kerültek (n=15, 14 aubrac és 1 charolais), míg a mérsékelten ideges csoportot a 3-as pontszámmal (n=7, 4 aubrac és 3 charolais), az ideges csoportot pedig a 4-es pontszámmal jellemezhető borjak alkották (n=4, mind charolais). Választáskor 5-ös pontszámot kapott bikaborjú nem szerepelt a hizlalt és levágott egyedek között.

9. táblázat: A húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben végzett vizsgálatok statisztikai próbái és jellemzői (SAJTOS és MITEV, 2007)

Vizsgálat sorszáma	Vizsgált tulajdonság	Alkalmazott statisztikai próba	Alkalmazott statisztikai próba jellemzői
1.	Vérmérséklet állandóságának vizsgálata, a két fajta esetében	Friedman teszt, Wilcoxon teszt, Spearman-féle rangkorreláció számítás	diszkrét változók esetén, több minta összehasonlítása, páronkénti összehasonlítás, összefüggés-vizsgálat
2.	Fajta és ivar hatása a vérmérsékletre	Mann-Whitney U-teszt	diszkrét változók esetén, két független minta összehasonlítása
3.	Választáskori vérmérséklet hatása az állatok választási súlyára és súlygyarapodására	Kolmogorov-Smirnov teszt, Levene-féle teszt, egyutas ANOVA, Tukey teszt, Spearman-féle rangkorreláció számítás	folytonos változók normál eloszlás vizsgálata, varianciák homogenitása, variancia-analízis, páronkénti összehasonlítás, összefüggés-vizsgálat
4.	Választáskori vérmérséklet hatása az állatok hízekonysági és vágási tulajdonságaira	Kolmogorov-Smirnov teszt, Levene-féle teszt, kétmintás t-próba, egyutas ANOVA, Tukey teszt, Mann-Whitney U-teszt, Kruskal-Wallis teszt, Spearman-féle rangkorreláció számítás	folytonos változók normál eloszlás vizsgálata, varianciák homogenitása, két független minta összehasonlítása, variancia-analízis, páronkénti összehasonlítás, nem normál eloszlású folytonos változó esetén két, illetve több független minta összehasonlítása, összefüggés-vizsgálat

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. A fejési temperamentum vizsgálatának eredményei a tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben

4.1.1. A reggel és este meghatározott vérmérséklet összehasonlítása

A reggeli és esti fejések alkalmával – a tőgyelőkészítés és a gépi fejés szakasza alatt – pontozott vérmérsékletet hasonlítottam össze a Mann-Whitney U-teszt segítségével, a teljes vizsgálati időszakot illetően. A temperamentum pontszámokat a 10. táblázatban tüntettem fel, tenyészetenkénti bontásban. A 10. táblázat adataiból is jól látszik, hogy nincs különbség a reggel és az este meghatározott vérmérsékleti pontok között, sem a fejés előtti, sem a fejés alatti értékeléskor ($P>0,05$), a holstein-fríz tenyészetekben. Ezzel szemben a magyar tarka állományban, szignifikáns eltérés mutatkozott a reggeli és esti fejés alatti viselkedésben. A reggeli fejéskor nyugodtabbak (4,38 pont) voltak az állatok, mint az esti fejés idején (4,23 pont) ($P<0,05$). Amennyiben a magyar tarka tehenek vérmérsékleti pontjait laktációs csoportok szerint elemeztem, nem igazoltam eltérést a reggeli és esti adatok között sem az elsőborjas (U-érték= 4919,5, $P>0,05$), sem a többször ellett egyedek (U-érték= 8573,5, $P>0,05$) esetében.

10. táblázat: A reggeli és az esti fejéskor megállapított vérmérsékleti pontszámok alakulása (átlag \pm SD), tenyészetenként

Tenyészet	Vérmérséklet a tőgyelőkészítés során			Vérmérséklet a gépi fejés alatt		
	Reggel	Este	U-érték	Reggel	Este	U-érték
Újmajor	3,91 \pm 1,23	3,95 \pm 1,15	132622,5	4,49 \pm 0,61	4,45 \pm 0,63	130007,5
n	519	513		519	513	
Józsefmajor	4,68 \pm 0,55	4,66 \pm 0,58	52583,0	4,45 \pm 0,65	4,39 \pm 0,67	50889,5
n	339	313		339	313	
Péterimajor	4,60 \pm 0,62	4,56 \pm 0,66	65826,0	4,54 \pm 0,63	4,54 \pm 0,60	66413,5
n	367	367		367	367	
Petőfi Mg. Zrt.				4,38 \pm 0,67	4,23 \pm 0,72	26471,00*
n				244	244	

n= esetek száma

*= $P<0,05$

A reggel és este meghatározott vérmérsékleti pontok közötti összefüggések irányát és szorosságát a 11. táblázat foglalja össze. Mindegyik tenyészet esetében pozitív, szignifikáns kapcsolat mutatkozott a pontszámok között, a fejés előtti és alatti megfigyelés esetében is. A legnagyobb ($r_{\text{rang}}= 0,52$) és a legkisebb ($r_{\text{rang}}= 0,19$) szorosságú összefüggést is Újmajorban tapasztaltam. A közepesen szoros kapcsolatot a fejés előtti, míg a leggyengébb összefüggést a fejés alatti értékeléskor számítottam a reggeli és esti pontok között. A többi vizsgálat során nagyon hasonló értékű összefüggéseket mutattam ki ($r_{\text{rang}}= 0,32-0,42$). A magyar tarka állományban laktációs csoportonként kiszámolt korrelációs értékek szintén pozitív, szignifikáns

kapcsolatról tanúskodnak. Az elsőborjas tehenek esetében kisebb a korreláció értéke ($r_{\text{rang}} = 0,30$, $P < 0,01$), mint többször ellett társaiknál ($r_{\text{rang}} = 0,42$, $P < 0,0001$).

11. táblázat: A reggeli és az esti fejéskor megállapított vérmérsékleti pontok közötti összefüggések

Tenyészetek	Vérmérséklet pontozásának időszaka	Reggel és este pontozott fejéskori vérmérsékletek közötti korrelációk (r_{rang})
Újmajor	Fejés előtt	0,52****
	Fejés alatt	0,19****
Józsefmajor	Fejés előtt	0,42****
	Fejés alatt	0,32****
Péterimajor	Fejés előtt	0,32****
	Fejés alatt	0,33****
Petőfi Mg. Zrt.	Fejés alatt	0,36****

****= $P < 0,0001$

Az eredmények arra utalnak, hogy a holstein-fríz tenyészetekben nincs különbség a reggel és este meghatározott temperamentum pontszámok között. A kocséri magyar tarka tenyészetben viszont a reggeli fejés alatt nyugodtabban viselkedtek a tehenek. Ennek oka feltehetően az lehetett, hogy a magyar tarka állományban a tejtermelés-ellenőrzés napján végeztem a tesztet, ami azzal járt, hogy a termelésellenőr fehér köpenyben jegyezte fel a tehenek egyedi azonosító számát, majd a fejőaknában folytatta a munkáját, a tejmennyiség-méréssel és mintavétellel. A befejes minden alkalommal az esti fejéssel kezdődött, és másnap a reggeli fejéssel folytatódott. Tehát véleményem szerint, este azért voltak idegesebbek a tehenek, mert mindig este érte őket az új környezeti inger (ismeretlen, fehér köpenyes férfi), reggel pedig ugyanaz a hatás már kevésbé okozott stresszt számukra, vagy legalábbis bizonyos – vélhetően többlaktációs – tehenek számára, így összességében a tehenek nyugodtabban viselkedtek. A holstein-fríz és a magyar tarka állományokban is gyenge és közepesen szoros összefüggéseket mutattam ki a reggel és este meghatározott pontszámok között. Az irodalomban nem találtam hasonló vizsgálatot, amelynek eredményeit össze tudnám vetni az általam tapasztaltakkal.

4.1.2. Az elsőborjas és a többször ellett tehenek vérmérsékletének alakulása

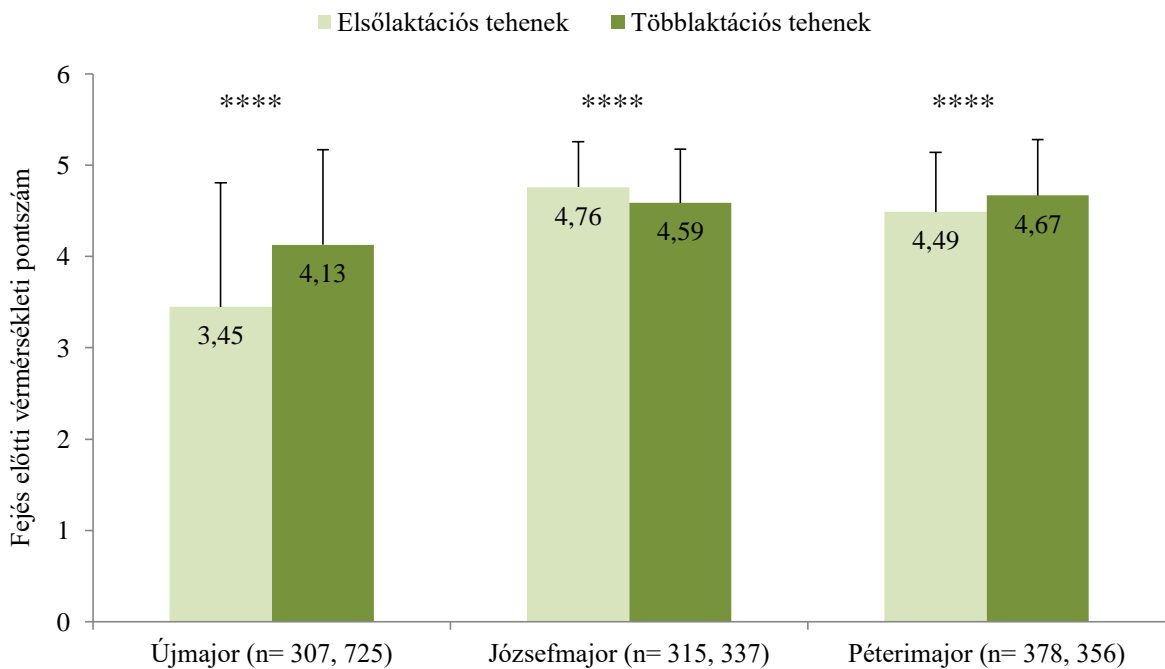
Az elemzésem első részében egy általános képet szerettem volna kapni a vizsgált állományok fejéskori viselkedéséről, így azt vizsgáltam, hogyan oszlik meg az első- és többlaktációs tehenek vérmérséklete a fejések alkalmával, a teljes vizsgálati időszakban, az egyes tenyészetekben. A 12. táblázatban bemutatott százalékos megoszlási adatok alapján elmondható, hogy Újmajor kivételével, a holstein-fríz tenyészetekben a legtöbb fejési alkalomkor (92,3-96,8 %) nyugodtan viselkedtek az elsőborjas és a többször ellett tehenek is, a tőgyelőkészítés alatt.

A csomádi Újmajorban az elsőlaktációs egyedek a fejések felén nyugodtan, felén idegesen viselkedtek, míg többlaktációs társaik nagyrészt nyugodtak (78,3 %) voltak a fejés előtt. A fejés alatti megfigyeléseket tekintve, a fejési alkalmak nagy százalékában (82,5-95,9 %) nyugodt viselkedést mutattak az első- és többlaktációs tehének is, a holstein-fríz és a magyar tarka tenyészetekben.

12. táblázat: Az első- és többlaktációs tehének fejéskori viselkedésük szerinti megoszlása, az összes fejési alkalomra vetítve

Tenyészetek	Laktációs csoport	Fejés előtt		Fejés alatt	
		Ideges	Nyugodt	Ideges	Nyugodt
Újmajor	Elsőlaktációs	47,2 %	52,8 %	8,1 %	91,9 %
	Többlaktációs	21,7 %	78,3 %	6,2 %	93,8 %
Józsefmajor	Elsőlaktációs	3,2 %	96,8 %	4,1 %	95,9 %
	Többlaktációs	4,5 %	95,5 %	12,5 %	87,5 %
Péterimajor	Elsőlaktációs	7,7 %	92,3 %	6,6 %	93,4 %
	Többlaktációs	4,5 %	95,5 %	5,9 %	94,1 %
Petőfi Mg. Zrt.	Elsőlaktációs	–	–	17,5 %	82,5 %
	Többlaktációs	–	–	11,2 %	88,8 %

Az elemzésem második részében összevettem az elsőborjas és a többször ellett tehének fejés előtti és alatti vérmérsékletét, a teljes vizsgálati időszakra vonatkoztatva, minden vizsgált tenyészetben. A Mann-Whitney U-teszt segítségével szignifikáns különbséget igazoltam ($P < 0,0001$) az eltérő laktációs csoportok között, a fejésre történő előkészítés során meghatározott temperamentumot tekintve, mindhárom holstein-fríz tenyészetben (1. ábra). Újmajorban és Péterimajorban, az elsőborjas tehének idegesebben viselkedtek (3,45, illetve 4,49 pont) a tőgyelőkészítés alatt, mint a többször ellett tehének (4,13, illetve 4,67 pont) (Újmajor: U-érték= 79406,5, $P < 0,0001$, Péterimajor: U-érték= 56704,5, $P < 0,0001$). Érdekes módon, Józsefmajorban ez pont fordítva történt; a többlaktációs tehének voltak valamivel idegesebbek (4,59 pont) az elsőlaktációs társaikkal szemben (4,76 pont) (Józsefmajor: U-érték= 44926,5, $P < 0,0001$).

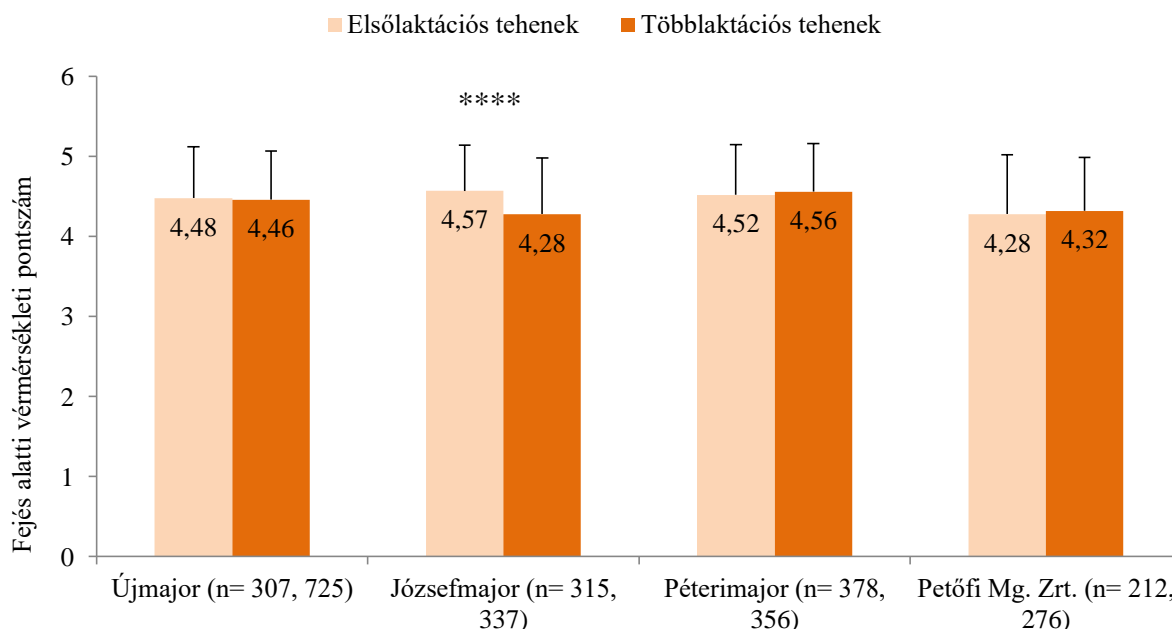


n= esetek száma

****= $P < 0,0001$

1. ábra: A fejésre történő előkészítés alatt értékelt temperamentum alakulása laktációs csoportok szerint, az egyes tenyészetekben

A fejés alatt értékelt temperamentum tekintetében (2. ábra), nem tapasztaltam szignifikáns különbséget az elsőborjas és többször ellett tehének között, sem Újmajorban (U-érték= 108343,5, $P > 0,05$), sem Péterimajorban (U-érték= 64794,5, $P > 0,05$), sem pedig a kocséri magyar tarka tenyészetben (U-érték= 28783,5, $P > 0,05$). Ugyanakkor Józsefmajorban statisztikailag igazolhatóan különbözött a fiatal és idősebb tehének fejés alatti vérmérséklete (U-érték= 41752,0, $P < 0,0001$). A több laktációval rendelkező tehének a fejés alatt is nyugtalanabbak (4,28 pont) voltak fiatalabb társaikhoz képest (4,57 pont). Véleményem szerint, a józsefmajori kiugró esetekre magyarázatot adhat, hogy a különböző mértékű lábvégproblémával küzdő tehének többsége – a termelő istállóban való tartózkodás időtartamával összefüggésben – többlaktációs tehén volt, így azok gyakoribb lábemelgetése nyilvánulhat meg a fejés előtti és alatti pontszámokban.



n= esetek száma

****= P<0,0001

2. ábra: A fejés alatt értékelt temperamentum alakulása laktációs csoportok szerint, az egyes tenyészetekben

Az eredmények arról tanúskodnak, hogy Újmajor kivételével, általában nyugodtak az elsőborjas és a többször ellett tehenek is a fejés előtt és a fejés alatt is. Az általam tapasztaltakat támasztják alá más holstein-fríz tenyészetben végzett kutatások is. KHANNA és SHARMA (1988) 4 pontos viselkedési skálát alkalmazva, arra jutott, hogy a vizsgált tehenek 85-90 %-a nyugodtan viselkedett fejskor. BUDZYNSKA és mtsai (2005) tanulmányából az derül ki, hogy a tehenek 91,6 %-a nyugodt temperamentumú volt a fejés alatt, míg SEWALEM és mtsai (2010) vizsgálatában a holstein-fríz egyedek 89,15 %-a kapott nyugodt vérmérsékleti pontszámot. Az ideges temperamentumú tehenek százalékos aránya viszonylag alacsony volt GERGOVSKA és mtsai (2012) kutatásában is; 18,8 % az elsőborjasok és 15,1 % a többször ellett tehenek csoportjában.

A további eredmények alapján úgy tűnik, hogy a többször ellett tehenek nyugodtabbak a fejésre történő előkészítés során, mint az elsőborjas tehenek, míg a gépi fejés alatt nincs különbség a vérmérsékletükben. Vizsgálatommal ellentétben, több kutató is a teljes fejési folyamatra vonatkozóan értékelte a tehenek temperamentumát, nem szakaszokra bontva. GERGOVSKA és mtsai (2012) holstein-fríz fajtában azt tapasztalták, hogy nem változott a tehenek vérmérséklete a laktációk számának növekedésével, ugyanakkor a brown swiss fajta esetében igazolták a laktációs szám és a fejskori vérmérséklet közötti pozitív kapcsolatot. MARINOV és mtsai (2014) is ugyanerre az eredményre jutottak bolgár fekete-tarka tehenek temperamentumát elemezve. KOVÁCS és mtsai (2013) a szívritmus adatokkal bizonyították, hogy a többször ellett tehenek számára a fejés alacsonyabb szintű stresszt okoz, mint elsőborjas társaiknak. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy az elsőlaktációs teheneknek egy ismeretlen környezethez kell alkalmazkodniuk, ami nagyobb stresszel jár számukra. Ebben a környezetben az új épület, az új berendezések, az új munkafolyamatok, valamint az emberrel való szoros kontaktus is stressztényezőként hat az elsőborjasokra (VAN REENEN és mtsai, 2002). Következésképpen, érzékenyebben reagálnak a fejés folyamán fellépő környezeti ingerekre, amely a viselkedésükben is megnyilvánul. A többlaktációs tehenek viszont már alkalmazkodtak

a fejési technológiához és munkaműveletekhez, így elegendő tapasztalat birtokában kisebb stresszel jár számukra a fejés. SUTHERLAND és mtsai (2012) azon a véleményen vannak, hogy az állatok genetikailag meghatározott vérmérsékletének érvényre jutását nagyban befolyásolja a fejési környezetük. Egy jól ismert környezetben ugyanis, a tehenek már megtapasztalták a fejés műveleteit és a környezeti tényezőket, így az nem okoz nagyfokú stresszt számukra. Ugyanakkor, ha új fejési környezetbe kerülnek, különböző mértékben reagálnak az új ingerekre, a genetikailag meghatározott temperamentumukat érvényre juttatva.

4.1.3. A tőgyelőkészítés és a gépi fejés alatti vérmérséklet összehasonlítása

A holstein-fríz tenyészetekben összevettem a tőgyelőkészítés és a gépi fejés alatt meghatározott vérmérsékleti pontszámokat, az egész vizsgálati időszakra vonatkozóan. A 13. táblázatban foglaltam össze a vérmérsékleti pontszámok jellemzőit, a vizsgált tenyészetekben.

Szignifikáns különbséget mutattam ki a fejést megelőző és a fejés alatti vérmérsékleti pontszámok között ($P < 0,0001$), Újmajorban és Józsefmajorban. Míg Újmajorban a fejésre történő előkészítéskor viselkedtek idegesebben a tehenek (3,93 pont), addig Józsefmajorban a fejés alatt voltak valamivel nyugtalanabbak (4,42 pont). Péterimajorban nagyon hasonlóan viselkedtek az állatok a fejés előtti és a fejés alatti szakaszban.

13. táblázat: A fejés előtt és alatt mért vérmérséklet statisztikai jellemzői, tenyészetenként

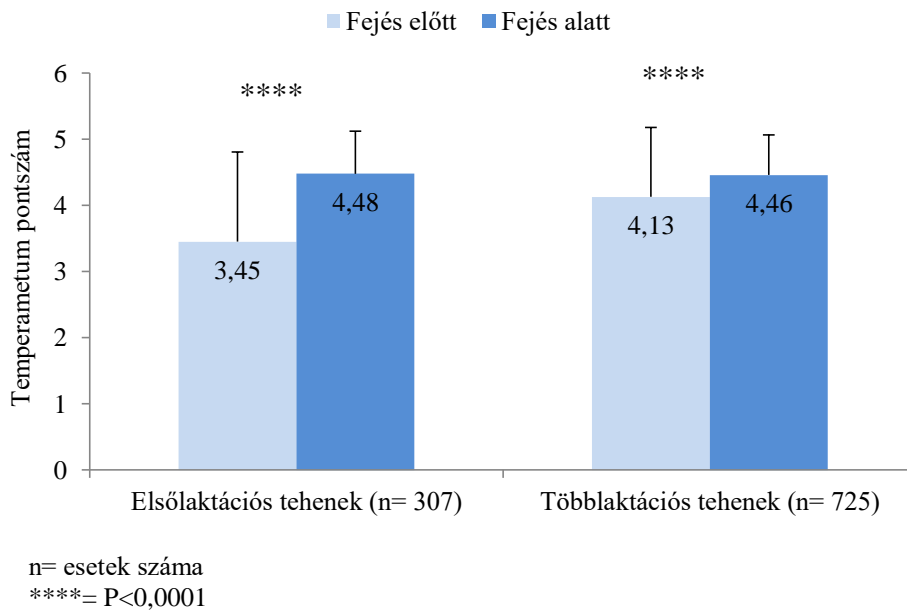
Vérmérséklet	Alap- statisztikai jellemzők	Újmajor	Józsefmajor	Péterimajor
		n	1032	652
Fejés előtt	Átlag±SD	3,93±1,19	4,67±0,56	4,58±0,64
	Medián	4	5	5
	Minimum	1	2	1
	Maximum	5	5	5
Fejés alatt	Átlag±SD	4,47±0,62	4,42±0,66	4,54±0,62
	Medián	5	5	5
	Minimum	3	2	1
	Maximum	5	5	5
U-érték		413517,0****	167499,5****	257309,0

n= esetek száma

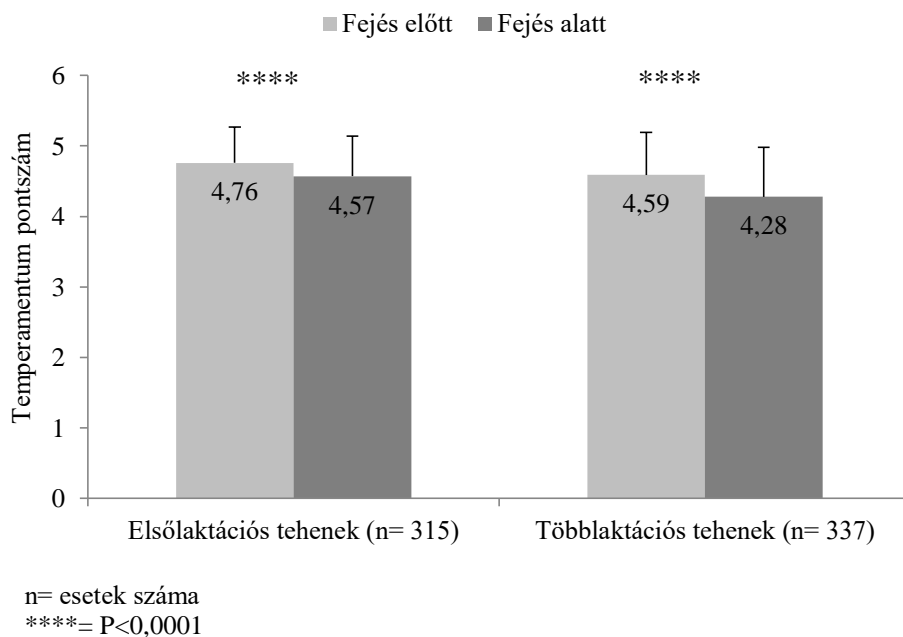
****= $P < 0,0001$

A továbbiakban megvizsgáltam, hogyan alakul a fejést megelőző és a fejés alatti vérmérséklet az egyes laktációs csoportokban, tenyészetenként. Arra jutottam, hogy Újmajorban és Józsefmajorban szintén szignifikánsan különböznek a fejés előtt és alatt meghatározott temperamentum pontszámok, az elsőborjas és a többször ellett tehenek esetében is (Újmajor: $U\text{-érték}_1 = 26506,5$, $P < 0,0001$, $U\text{-érték}_2 = 228736,0$, $P < 0,0001$, Józsefmajor: $U\text{-érték}_1 = 40373,0$, $P < 0,0001$, $U\text{-érték}_2 = 43095,5$, $P < 0,0001$) (3-4. ábra). Míg Újmajorban mindkét laktációs csoport a tőgyelőkészítés időszakában volt idegesebb (3,45, illetve 4,13 pont), addig Józsefmajorban a fejés alatt (4,57, illetve 4,28 pont). Péterimajorban (5. ábra) az elsőborjas tehenek esetében nem

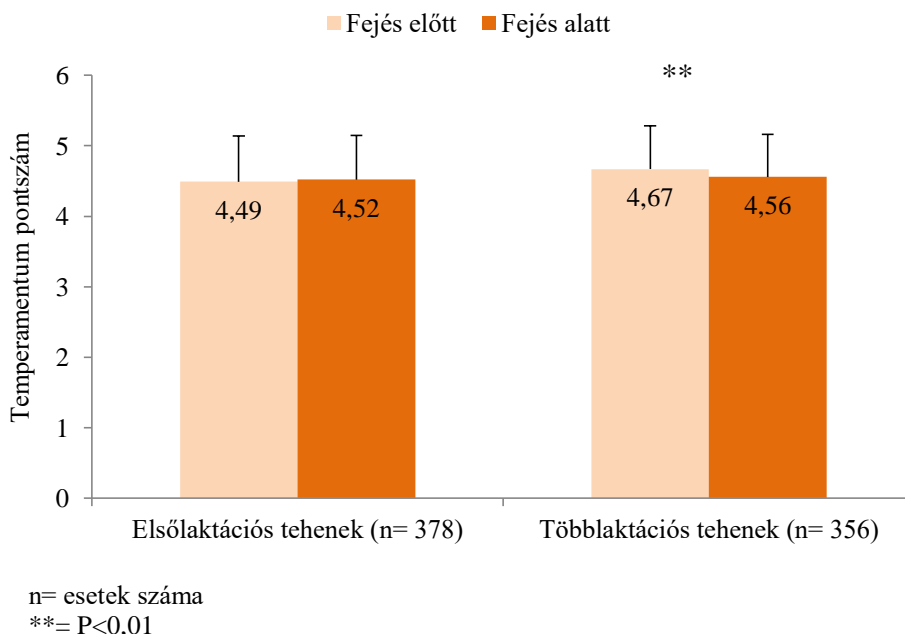
volt különbség a fejés előtti és alatti viselkedésben (U-érték= 70413,5, $P>0,05$), ugyanakkor a többször ellett egyedeket vizsgálva, eltérés mutatkozott a két időszakban értékelt vérmérséklet között (U-érték= 56542,5, $P<0,01$). Azt tapasztaltam, hogy a fejés előtt nyugodtabban viselkedtek a tehenek (4,67 pont).



3. ábra: A fejés előtti és alatti temperamentum, laktációs csoportonként Újmajorban



4. ábra: A fejés előtti és alatti temperamentum, laktációs csoportonként Józsefmajorban



5. ábra: A fejés előtti és alatti temperamentum, laktációs csoportonként Péterimajorban

A 14. táblázatban a fejés előtti és alatti vérmérsékleti pontszámok közötti korrelációkat tüntettem fel, laktációs csoportonként és tenyészetenként. Mindegyik tenyészetben, az elsőborjas és többször ellett tehenek esetében is pozitív, szignifikáns összefüggéseket számítottam, mely kapcsolatokat gyenge, illetve közepes szorosságúnak találtam ($r_{\text{rang}} = 0,19-0,43$).

14. táblázat: A fejés előtti és alatti temperamentum közötti összefüggések

Tenyészet	Fejés előtti temperamentum – fejés alatti temperamentum közötti korrelációk (r_{rang})		
	Elsőlaktációsok	Többlaktációsok	Összes egyed
Újmajor	0,28****	0,43****	0,31****
Józsefmajor	0,36****	0,36****	0,36****
Péterimajor	0,19****	0,27****	0,23****

= P<0,001, *= P<0,0001

Az eredmények alapján megállapítható, hogy szignifikáns különbség van a fejésre történő előkészítés és a gépi fejés alatti vérmérsékleti pontszámok között, az elsőborjas és a többször ellett csoport esetében is. VAN REENEN és mtsai (2002) vizsgálatában szintén eltérően viselkedtek az elsőborjas egyedek a fejés különböző szakaszaiban. Ezzel szemben WENZEL és mtsai (2003), fejőtermi fejés során a tehenek lépésszámát feljegyezve, hasonló értékeket találtak a fejésre történő előkészítés szakaszában, mint a fejés során. Ugyanezt vizsgálatomban csak Péterimajorban tapasztaltam, az elsőborjasok esetében, ahol a fejés előtt és alatt értékelt vérmérséklet nem különbözött egymástól.

Az elsőborjas egyedek a három holstein-fríz tenyészetben eltérően viselkedtek fejés előtt, amit statisztikailag is igazoltam ($\text{Chi}^2 = 228,47$, $P < 0,0001$). Ugyanakkor fejés alatt hasonlóan viselkedtek mindhárom tenyészetben ($\text{Chi}^2 = 1,99$, $P > 0,05$). Elmondható tehát, hogy az elsőlaktációs tehenek fejési vérmérsékletére hatással van a tenyészetekben különbözően végzett fejésre történő felhajtás és tőgyelőkészítés, valamint a fejők eltérő viselkedése, míg a gépi fejés valószínűleg hasonlóan hat a viselkedésükre.

Meglepő eredmény, hogy a többször ellett tehenek idegesebbek voltak Józsefmajorban és Péterimajorban is a fejés alatt, mint a fejésre történő előkészítés során, ugyanakkor Újmajorban pont fordítva, a fejés alatt voltak nyugodtabbak az állatok. Ezek a megállapítások szintén a tenyészetek befolyásoló szerepét feltételezik, amit statisztikailag is alátámasztottam. A három tenyészetben a fejés előtt ($\text{Chi}^2 = 98,00$, $P < 0,0001$) és a fejés alatt is ($\text{Chi}^2 = 32,44$, $P < 0,0001$) eltérően viselkedtek a többlaktációs tehenek. Ennek okai tehát a tenyészetekben dolgozó fejők különböző viselkedésében, valamint az eltérő fejési technológiában (pl. felhajtás, tőgyelőkészítés, fejőberendezés beállításai) keresendők.

Mindez azt jelenti, hogy a fejésre történő előkészítés és a gépi fejés szakaszát érdemes külön kezelni az elsőborjas és a többször ellett tehenek viselkedése szempontjából is. Erre utalnak a fejés előtti és alatti pontszámok közötti korrelációs értékek is, melyek laza kapcsolata alapján nem tekinthetjük azonosnak a két temperamentum pontszámot. VAN REENEN és mtsai (2002) szintén ugyanerre a megállapításra jutottak, ugyanis vizsgálatuk során, a tőgyelőkészítés és a fejés alatt tapasztalt viselkedés között nem találtak összefüggést.

Összességében megállapítható, hogy a tehenek egyedi vérmérsékletük alapján különböző erősséggel válaszolnak a tőgyelőkészítés és a gépi fejés eltérő ingereire. A fejés ezen szakaszai – úgy tűnik – nem ugyanolyan mértékben stimulálják az állatokat, mely a viselkedésükben nyilvánul meg. A fejésre történő előkészítés során mutatott viselkedés az ember által végzett kezelésre, tágabb értelemben az emberi bánásmódra, továbbá egy esetleges tőgygyulladás okozta tőgyérzékenységre utalhat. Ezzel szemben a fejés alatti viselkedés a tehenek komfortérzetét jelezheti a fejőállásokban, a gépi fejés alatt, továbbá közvetlen válaszuk lehet a tőgykiürülés folyamatára. Több tanulmány is azt állítja – a tehenek szívritmusára alapozva – (RUSHEN és mtsai, 1999, HAGEN és mtsai, 2005), hogy általánosságban a fejés nem okoz számottevő stresszt az állatoknak, ugyanakkor a fejés során végzett kezelések stresszt válthatnak ki a tehenekben (KOVÁCS és mtsai, 2013). HOPSTER és mtsai (2002) szerint, stresszt az állat-ember közötti kontaktus is okozhat fejéskor a tehenekben. Azoknál az állatoknál, amelyekkel durván bántak fejés közben, több lábmozgást figyeltek meg, és így azokon a fejők nehezebben végezték el a tőgy előkészítését. HAGEN és mtsai (2004) azt tapasztalták, hogy rugdosás a leggyakrabban a tőgybimbó törlése és a fejőkelyhek felhelyezése között történik. Ez pedig csökkenti a fejés hatékonyságát, növeli a teljes fejési időtartamot és a fejő sérülését okozhatja (RUSHEN és mtsai, 1999, SEWALEM és mtsai, 2011).

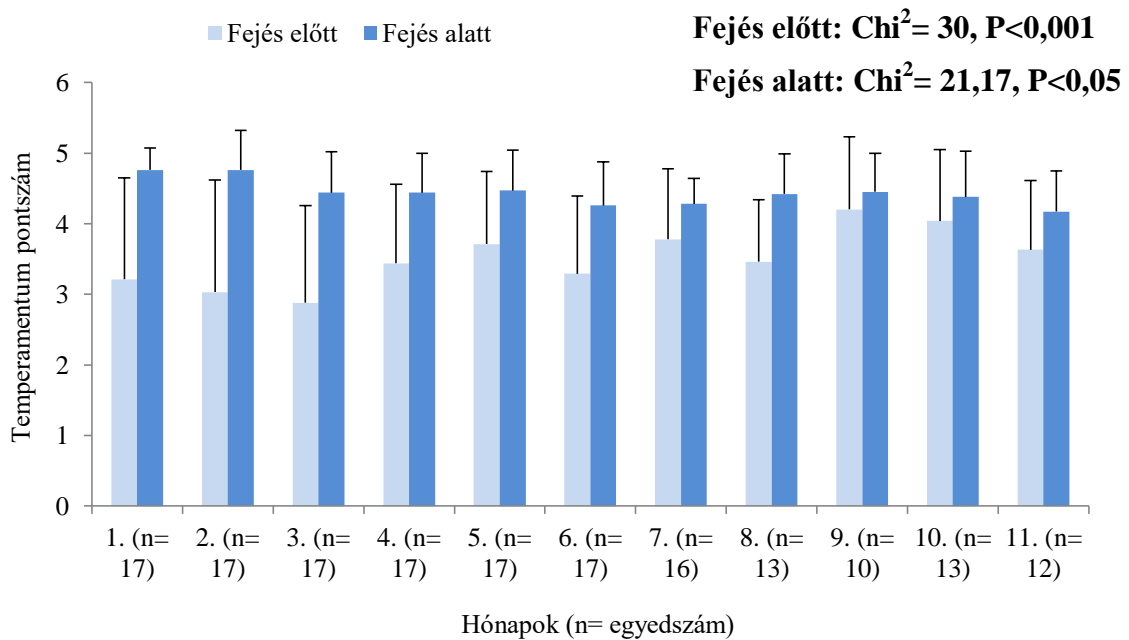
4.1.4. A fejéskori vérmérséklet állandóságának vizsgálata

A vizsgálat során a havonta meghatározott vérmérsékleti pontszámok alakulását figyeltem meg, külön az elsőborjasok és külön a többször ellett tehenek esetében. A fejésre történő előkészítés és a gépi fejés alatti temperamentumok változását a laktáció során, a *6-13. ábra* szemlélteti, laktációs csoportonként és tenyészetenként.

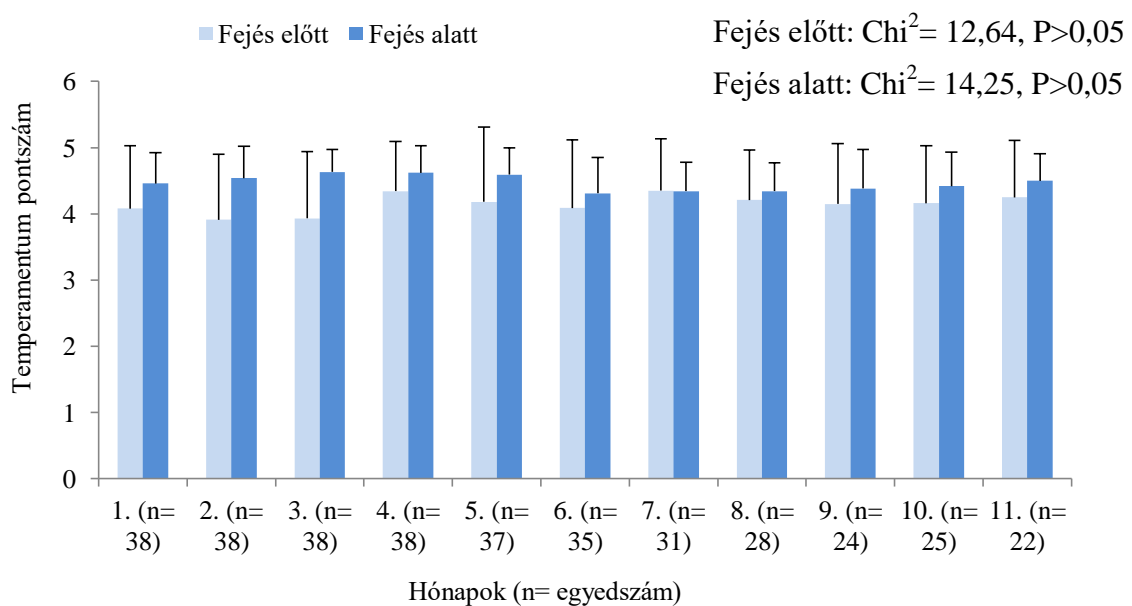
Az elsőlaktációs tehenek esetében, csak Újmajorban igazoltam szignifikáns különbséget a tőgyelőkészítés szakaszában, havonta meghatározott vérmérsékleti pontszámok között a laktáció során ($P < 0,001$). A *6. ábrán* lassú növekedés figyelhető meg a temperamentum pontszámában a laktáció vége felé haladva. Ez a változás az ember által végzett tőgyelőkészítés folyamatához való alkalmazkodást tükrözi, hiszen kissé nyugodtabbá váltak a laktáció második felére a holstein-fríz elsőborjas egyedek.

A többi holstein-fríz tenyészetben viszont nem különböztek a tőgyelőkészítés alatt a tehenek havi temperamentum pontszámai a laktáció folyamán (8. és 10. ábra, $P > 0,05$). Az említett ábrákból az is kitűnik, hogy Újmajorban az elsőborjasok idegesebben viselkedtek a vizsgálat elején, mint a többi tenyészetben ($\text{Chi}^2 = 228,47$, $P < 0,0001$).

Az elsőlaktációsok a fejés alatti pontszámban is igazolhatóan különböztek a laktáció során, a csomádi Újmajorban (6. ábra, $P < 0,05$), a budapesti Péterimajorban (10. ábra, $P < 0,0001$), valamint a kocséri magyar tarka állományban is (12. ábra, $P < 0,05$). A pontszámok alakulásában hektikus változásokat lehet megfigyelni a laktáció során, mindegyik említett tenyészet esetében.

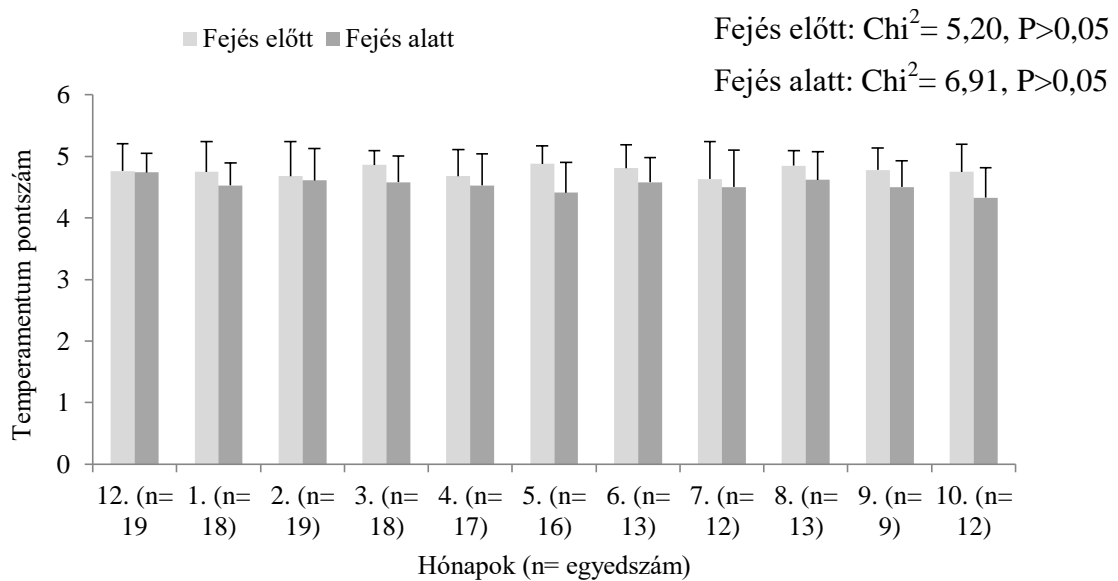


6. ábra: Az elsőborjas tehenek temperamentumának változása a laktáció során, a csomádi Újmajorban

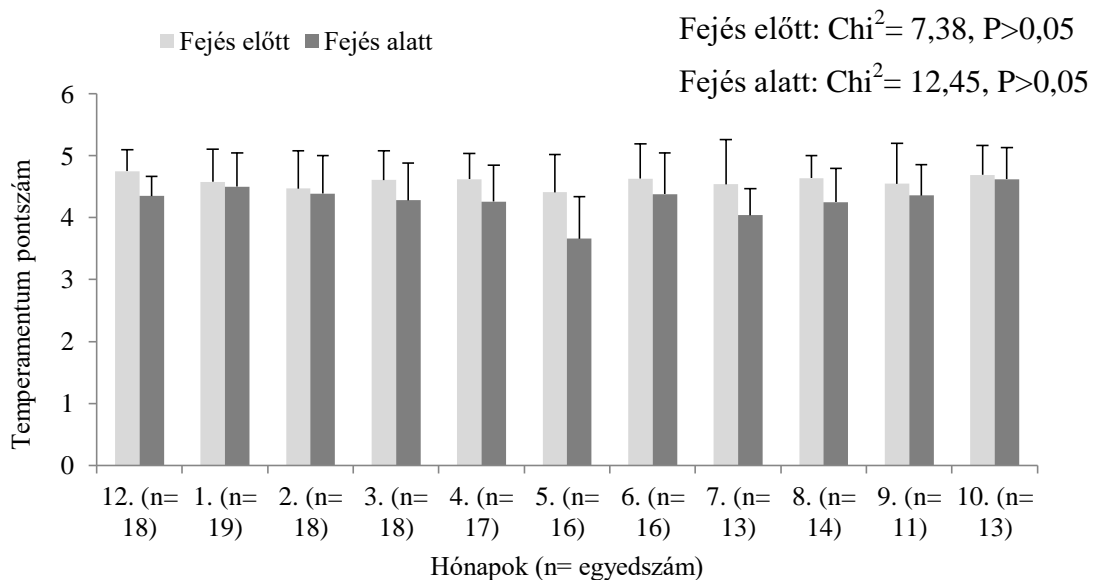


7. ábra: A többlaktációs tehenek temperamentumának változása a laktáció során, a csomádi Újmajorban

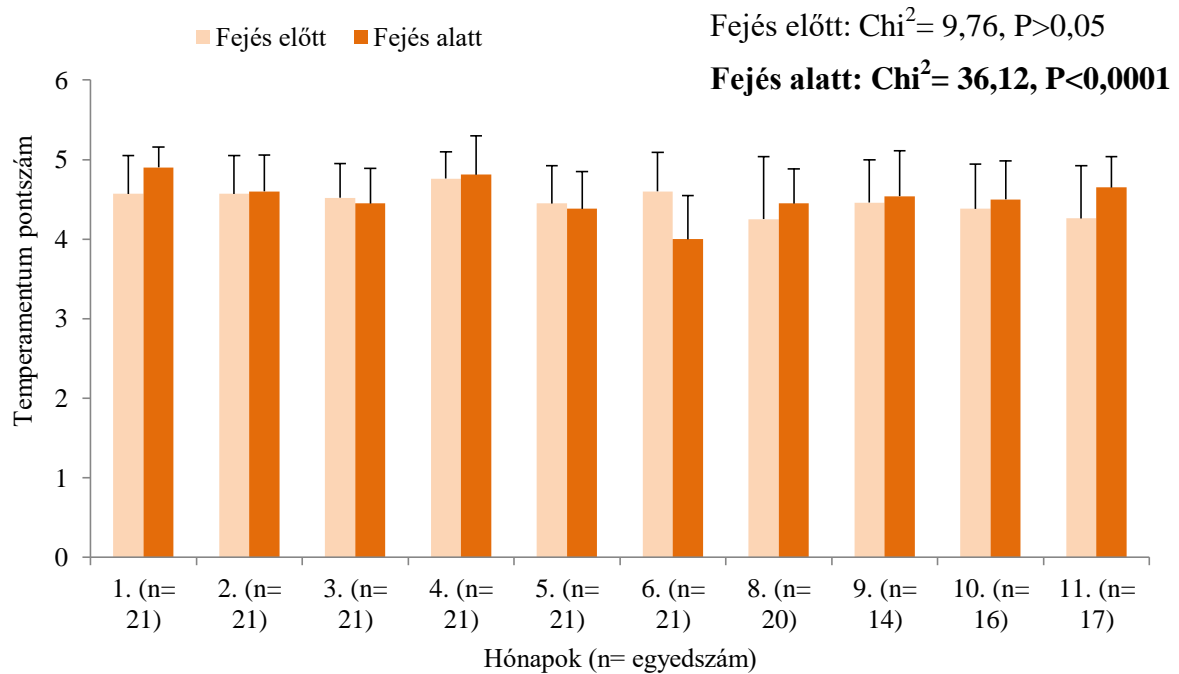
A többlaktációs tehének esetében egyik tenyészetben sem tapasztaltam különbséget a havi temperamentum pontszámok között, sem a fejés előtti, sem a fejés alatti szakaszban (7., 9., 11. és 13. ábra, $P>0,05$). Ennek oka valószínűleg az lehet, hogy az idősebb tehének már alkalmazkodtak a teljes fejési technológiához; a fejőkhöz, a tőgyelőkészítés és a gépi fejés folyamatához, és az azok során fellépő környezeti ingerekhez, így a már megszokott fejési rendszerben kevésbé reagálnak hevesen az őket ért ingerekre.



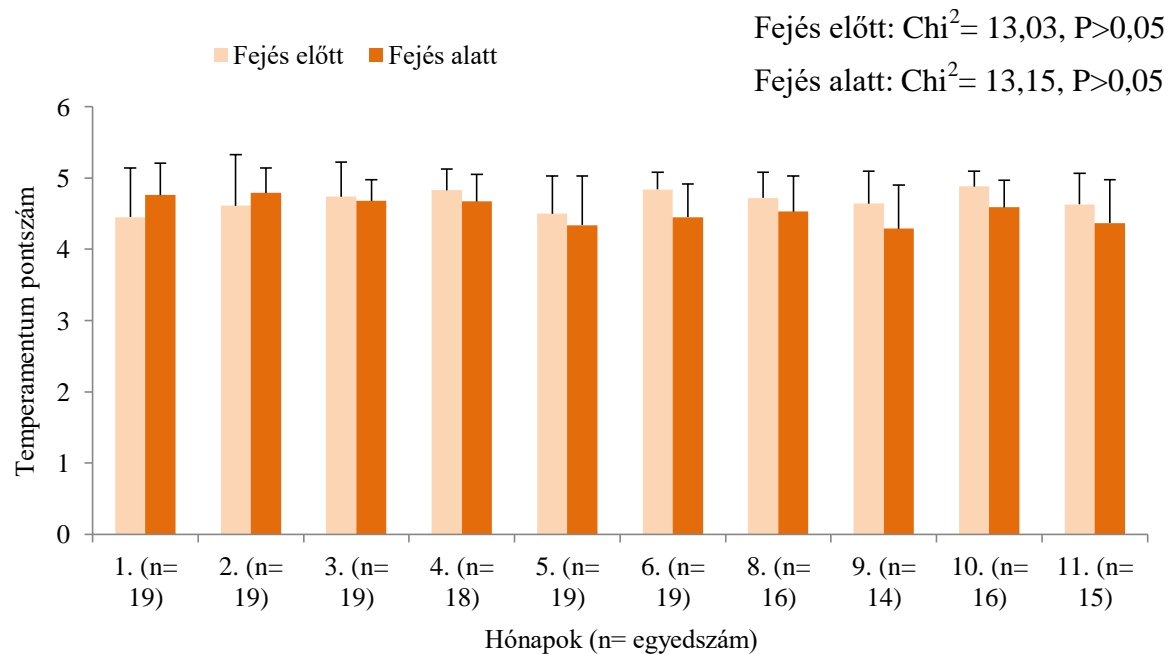
8. ábra: Az elsőborjas tehének temperamentumának változása a laktáció során, Józsefmajorban



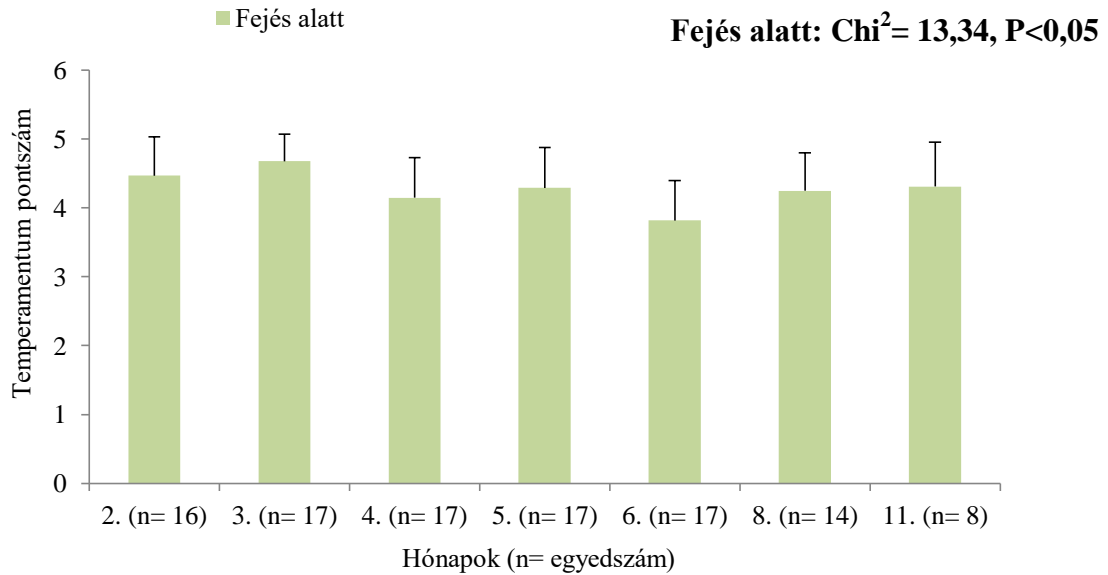
9. ábra: A többlaktációs tehének temperamentumának változása a laktáció során, Józsefmajorban



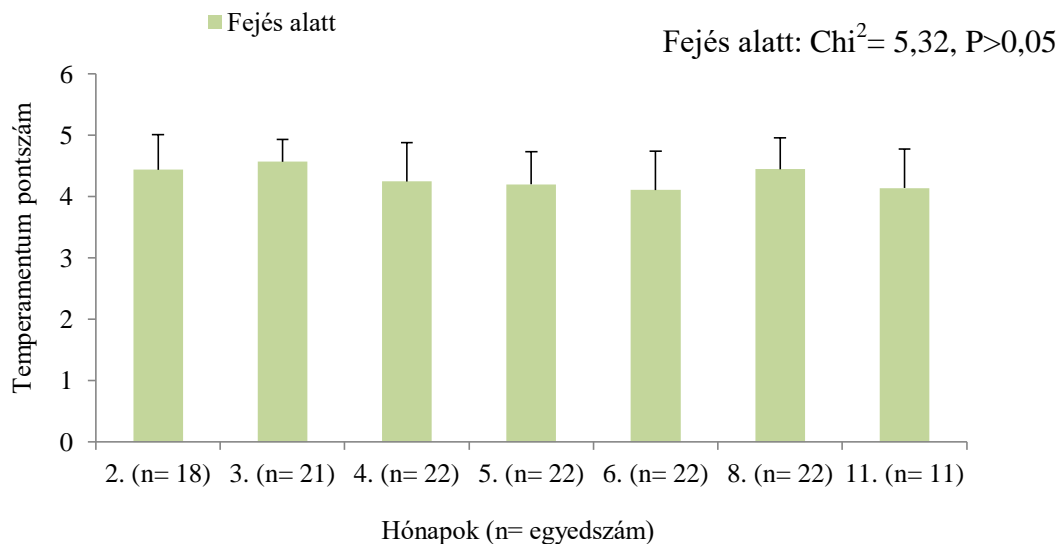
10. ábra: Az elsőborjas tehének temperamentumának változása a laktáció során, a budapesti Péterimajorban



11. ábra: A többlaktációs tehének temperamentumának változása a laktáció során, a budapesti Péterimajorban



12. ábra: Az elsőborjas tehenek temperamentumának változása a laktáció során, a kocséri magyar tarka tenyészetben



13. ábra: A többlaktációs tehenek temperamentumának változása a laktáció során, a kocséri magyar tarka tenyészetben

A havi temperamentum pontszámok közötti összefüggéseket is megvizsgáltam, laktációs csoportonként és tenyészetenként. Az elsőborjas tehenek tőgyelőkészítés alatti pontszámait tekintve, Újmajorban a legtöbb hónap adata között pozitív, közepesen szoros, illetve szoros, szignifikáns korrelációs együtthatót ($r_{\text{rang}} = 0,52-0,92, P < 0,05$) számítottam (3. melléklet), míg Józsefmajort és Péterimajort vizsgálva, csak nagyon kevés esetben tapasztaltam szignifikáns kapcsolatot a havi, fejés előtti pontszámok között (Józsefmajor: 3 haviadat-pár: $r_{\text{rang}} = 0,52-0,61, P < 0,05$, Péterimajor: 2 haviadat-pár: $r_{\text{rang}} = 0,60-0,68, P < 0,05$) (5. és 7. melléklet). Az elsőlaktációsok havi, fejés alatti temperamentum pontszámai között csupán pár esetben kaptam szignifikáns korrelációs értéket, a legtöbb tenyészet esetében (Újmajor: 3 haviadat-pár: $r_{\text{rang}} = 0,59-0,69, P < 0,05$, Péterimajor: 2 haviadat-pár: $r_{\text{rang}} = 0,44-0,48, P < 0,05$, Kocsér: nincs

szignifikáns haviadat-pár), kivéve Józsefmajorban, ahol több hónappárban is összefüggést igazoltam (7 haviadat-pár: $r_{\text{rang}} = 0,61-0,76$, $P < 0,05$) (3., 7., 9. és 5. melléklet). Tehát a legtöbb esetben nem volt összefüggés a havi adatok között.

A többször ellett tehenek esetében, a havi fejés előtti adatok között sok esetben pozitív, közepesen szoros, illetve szoros, szignifikáns összefüggést számítottam, két tenyészet esetében (Újmajor: $r_{\text{rang}} = 0,36-0,80$, $P < 0,05$, Péterimajor: $r_{\text{rang}} = 0,47-0,59$, $P < 0,05$), kivéve Józsefmajorban, ahol csak pár esetben tapasztaltam szignifikáns korrelációt ($r_{\text{rang}} = 0,52-0,62$, $P < 0,05$) (4., 8. és 6. melléklet). A havi fejés alatti pontszámok között közepesen szoros, illetve szoros szignifikáns összefüggést igazoltam jópár esetben, a legtöbb tenyészetben (Józsefmajor: $r_{\text{rang}} = 0,52-0,80$, $P < 0,05$, Péterimajor: $r_{\text{rang}} = 0,59-0,76$, $P < 0,05$, Kocsér: $r_{\text{rang}} = 0,45-0,63$, $P < 0,05$), kivéve Újmajorban ($r_{\text{rang}} = 0,37-0,60$, $P < 0,05$) (6., 8., 10. és 4. melléklet).

Az eredményeket összefoglalva elmondható, hogy az elsőlaktációs tehenek viselkedése, a tőgyelőkészítés szakaszában nem változott a laktáció során Józsefmajorban és Péterimajorban sem, ugyanakkor a korrelációs értékek arra utalnak, hogy az egyedi különbségek nem állandóak a laktációban. Ezzel szemben Újmajorban, különbözött a tehenek fejés előtti vérmérséklete az egyes hónapokban, mégis, az adatok között sok esetben szoros összefüggést találtam. Ennek a magyarázata az lehet, hogy bizonyos egyedek vérmérséklete állandó a laktációban, bizonyos egyedeké pedig változik. Azaz vannak olyan tehenek, amelyeket nem viselték meg az új környezet ingerei, és nem is változott a viselkedésük a laktáció során, viszont vannak olyanok is, amelyekben nagyobb stresszt okozott az új technológia kezdetben, később viszont a fejés előtti műveletekhez, és azok környezeti változásaihoz való alkalmazkodás tükröződött a viselkedésükben. Ez utóbbit igazolja, hogy nyugodtabbá váltak az elsőborjas tehenek a laktáció során. A fejéshez történő alkalmazkodás ugyanis mindennemű lábmozgás csökkenését vonja maga után, függetlenül a kiváltó érzelmi állapottól (pl. félelem, agresszivitás, merészség) (BRUCKMAIER és mtsai, 1996), ami a pontszámok növekedésében tükröződik. VAN REENEN és mtsai (2002) csak a laktáció 130-ik napjáig vizsgálták az elsőlaktációs tehenek temperamentumának állandóságát a tőgyelőkészítés során. Azt tapasztalták, hogy az egyedek vérmérsékletbeli különbségei állandóak a vizsgált időszakban. Ez a megállapítás végül is nem mond ellent a saját eredményeimnek, de jó lett volna látni, hogyan alakul az elsőborjasok viselkedése a laktáció második felében.

Az elsőborjasok temperamentuma a gépi fejés alatti szakaszban egyértelműen változik a laktáció folyamán, amelyet a korrelációk is bizonyítanak. Ez a változás feltehetően a fejési technológiához való alkalmazkodás folyamatából adódhat, amely során az elsőborjasok egyedi vérmérsékletük szerint eltérően reagálnak a fejés során fellépő ismeretlen ingerekre.

Ezzel szemben a többször ellett tehenek viselkedése, úgy tűnik, hogy sem a tőgyelőkészítés, sem a gépi fejés szakaszában nem változik a laktáció során, habár ezt, – az összefüggések alapján – az egyes tenyészetekben, a laktáció során bekövetkezett környezeti változások, valamint a tehenek pillanatnyi fiziológiai állapota is befolyásolja. HEDLUND és LÖVLIE (2015) svéd vörös és holstein-fríz tehenek fejés alatti vérmérsékletét szintén állandónak találta a vizsgálat 5 hónapja alatt, ugyanakkor a kutatópáros kísérletében eltérő laktációs számú tehenek szerepeltek. A fajták közötti különbséget is kimutatták; mégpedig, a holstein-fríz vérmérsékletében nagyobb állandóságot tapasztaltak, mint a svéd vörös fajtában.

Vizsgálatom a két laktációs csoport vérmérsékletének alakulása közötti különbségre hívja fel a figyelmet, amelyet korrelációs értékeim is megerősítenek; ugyanis több szignifikáns kapcsolatot tudtam kimutatni a havi temperamentum pontszámok között a többször ellett tehenek esetében, mint az elsőborjasok csoportjában.

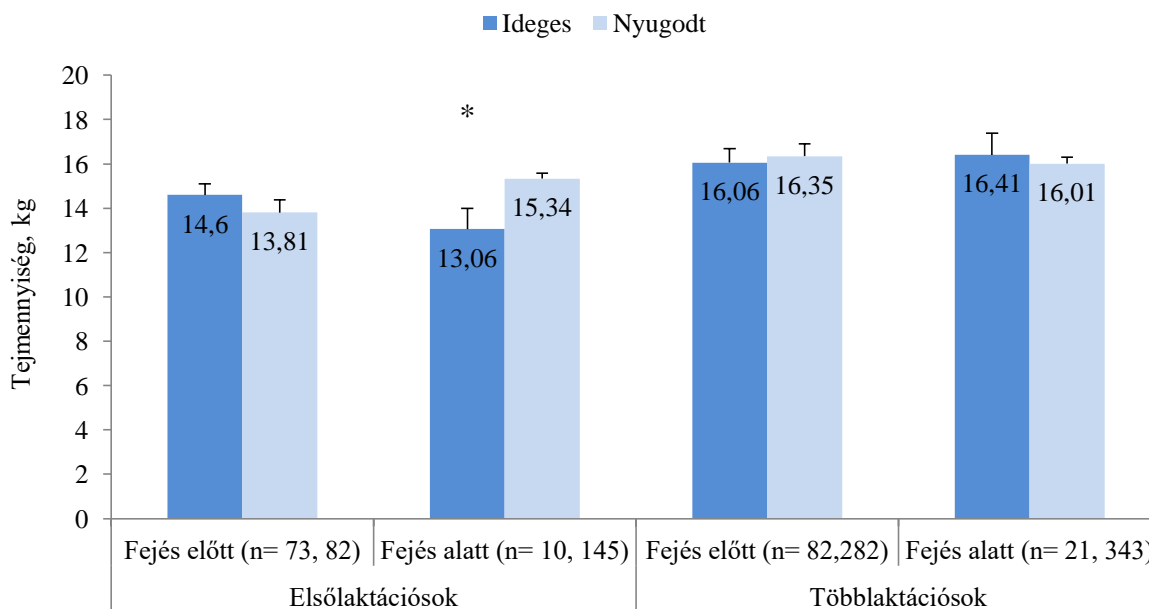
4.1.5. A fejési vérmérséklet kapcsolata egyes tejtermelési tulajdonságokkal

Az elemzés során a reggeli tőgyelőkészítés és fejés alatt értékelt vérmérséklet hatását vizsgáltam a reggel mért tejmenyiség és fejési sebesség tulajdonságokra, laktációs csoportonként, mindhárom holstein-fríz tenyészetben, míg a magyar tarka tenyészetben ugyanezen vérmérsékleti pontszámok hatását néztem a tejmenyiségre. Ezen kívül összefüggés-vizsgálatot is végeztem a fejéskori temperamentumok és a tejtermelési mutatók között.

Normál eloszlást igazoltam laktációs csoportonként, Újmajorban, Józsefmajorban és Péterimajorban, a tejmenyiségre ($P>0,05$) és a fejési sebességre is ($P>0,05$). Ezzel szemben a magyar tarka állomány tejhozama nem követett normál eloszlást, egyik laktációs csoportban sem ($P<0,01$) (11. melléklet).

A Levene-féle teszttel a varianciák homogenitását bizonyítottam a temperamentum csoportok között, a tejmenyiségben és a fejési sebességben is, mindhárom holstein-fríz tenyészetben (12-14. melléklet).

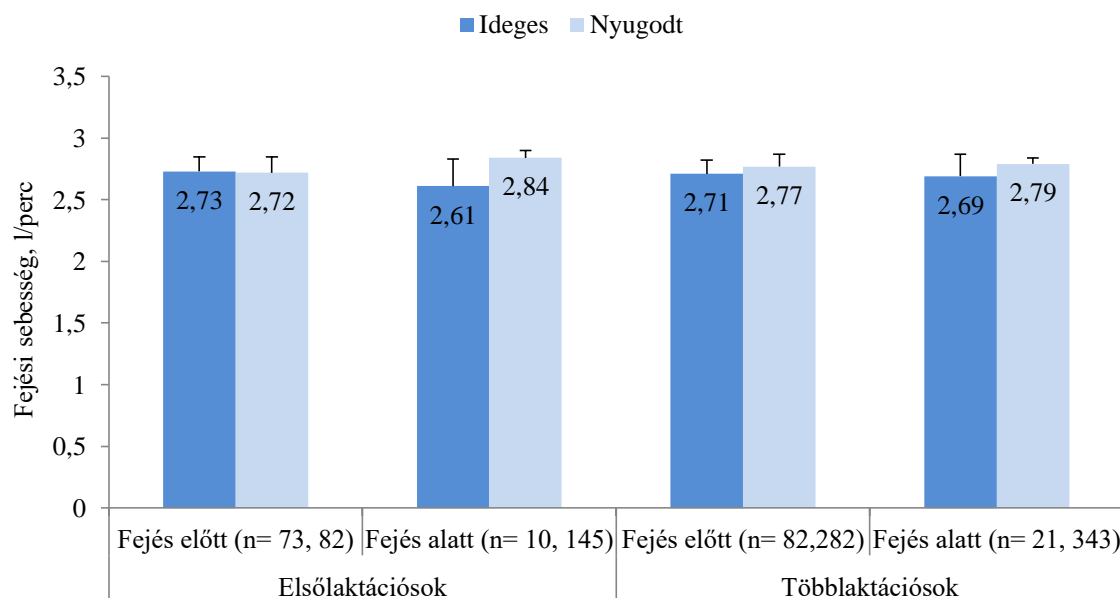
Újmajorban, az elsőlaktációs teheneket vizsgálva, szignifikáns különbség mutatkozott a tejmenyiségben a fejés alatt ideges és nyugodt temperamentumú egyedek között ($F= 5,601$, $df= 1$, $P<0,05$) (12. melléklet). A nyugodt állatok átlagosan 2,28 kg-mal több tejet adtak le, mint ideges társaik (14. ábra). Ezzel szemben a fejési sebességben nem találtam különbséget a tőgyelőkészítés, illetve a fejés alatt ideges és nyugodt tehenek között ($P>0,05$) (12. melléklet, 15. ábra). A többlaktációs tehenek esetében szintén nem tapasztaltam eltérést a két vérmérsékleti csoport között, egyik tejtermelési mutatóban sem ($P>0,05$) (12. melléklet, 14-15. ábra). A fejéskori vérmérsékletek és a tejtermelési mutatók közötti összefüggések tekintetében, nagyon laza, szignifikáns korrelációkat találtam az elsőlaktációsok esetében, a fejés előtti vérmérsékleti pontszámok és a tejhozam között ($r_{\text{rang}}= -0,16$, $P<0,05$), valamint a fejés alatti pontszámok és a fejési sebesség között ($r_{\text{rang}}= 0,17$, $P<0,05$).



n= esetek száma

*= $P<0,05$

14. ábra: A tejmenyiség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Újmajorban

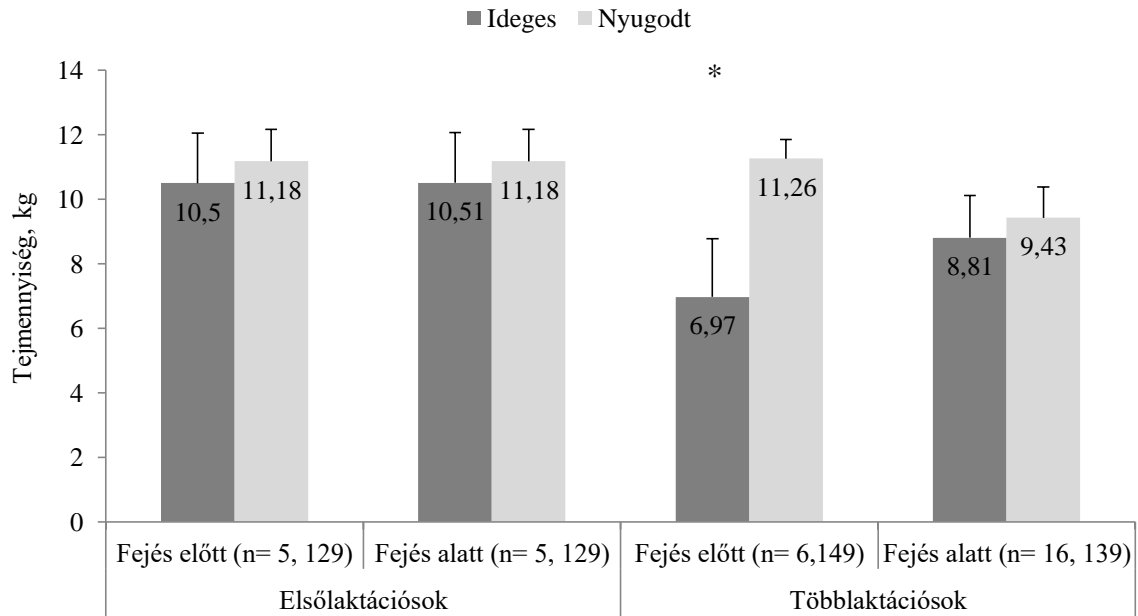


n= esetek száma

15. ábra: A fejési sebesség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Újmajorban

Józsefmajorban, az elsőlaktációs tehenek fejés előtti és alatti temperamentuma nem volt statisztikailag igazolható hatással sem a tejmenyiségre, sem a fejési sebességre ($P > 0,05$) (13. melléklet, 16-17. ábra). Ellenben a többlaktációs tehenek esetében, a fejésre történő előkészítés során eltérő vérmérséklettel jellemezhető egyedek szignifikánsan különböztek a tejhozamban ($F = 5,340$, $df = 1$, $P < 0,05$) (13. melléklet). A nyugodt egyedek átlagosan 4,29 kg-mal több tejet adtak le ideges társaiknál (16. ábra). A fejési sebességet tekintve, viszont nem volt különbség sem a fejés előtt, sem a fejés alatt eltérően viselkedő tehenek között (13. melléklet, 17. ábra). Szignifikáns összefüggést nem tudtam kimutatni a fejéskori vérmérsékleti pontszámok és egyik tejtermelési tulajdonság között sem.

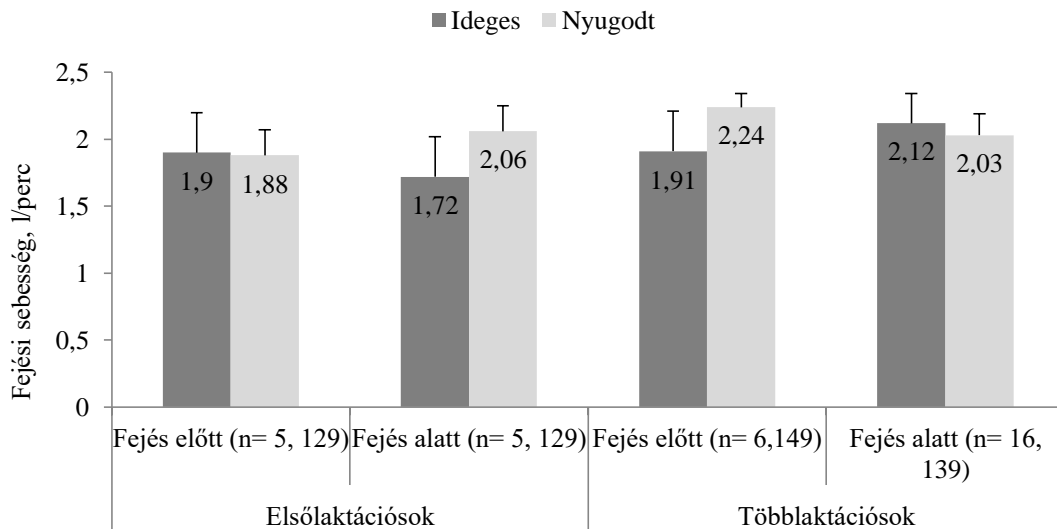
Péterimajorban, az elsőlaktációs tehenek esetében, szintén nem tapasztaltam szignifikáns különbséget a kétféle vérmérsékletű csoport között egyik tejtermelési tulajdonságban sem ($P > 0,05$) (14. melléklet, 18-19. ábra). Ugyanakkor a többlaktációs teheneket vizsgálva, szignifikáns eltérés mutatkozott a tögyelőkészítés alatt idegesen és nyugodtan viselkedő állatok között a fejési sebességben ($F = 8,981$, $df = 1$, $P < 0,01$) (14. melléklet), viszont a leadott tej mennyiségében már nem tudtam ugyanezt igazolni ($P > 0,05$) (14. melléklet, 18. ábra). A nyugodt egyedek percenként átlagosan 0,88 literrel gyorsabban adták le a tejet, mint az ideges tehenek (19. ábra). A fejésre történő előkészítés alatt adott vérmérsékleti pontszámok és a fejési sebesség között nagyon gyenge, pozitív összefüggést ($r_{\text{rang}} = 0,18$, $P < 0,05$) bizonyítottam, továbbá ugyanilyen szorosságú korrelációt tapasztaltam a fejés alatti temperamentum pontszámok és a tejhozam között is ($r_{\text{rang}} = 0,18$, $P < 0,05$), a többlaktációsok esetében.



n= esetek száma

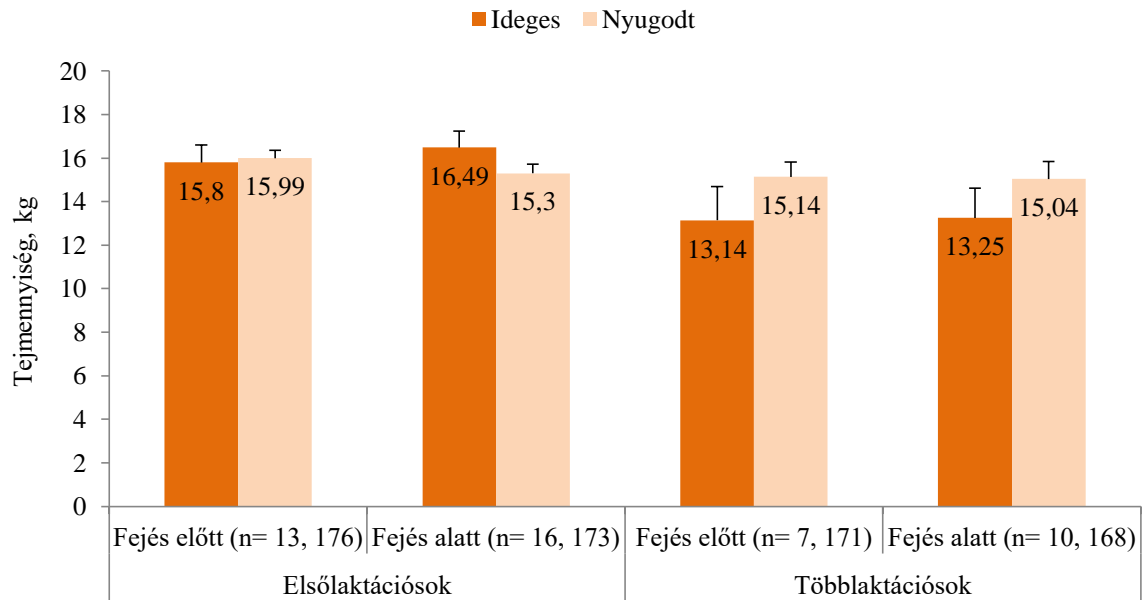
*= P<0,05

16. ábra: A tejmennyiség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Józsefmajorban



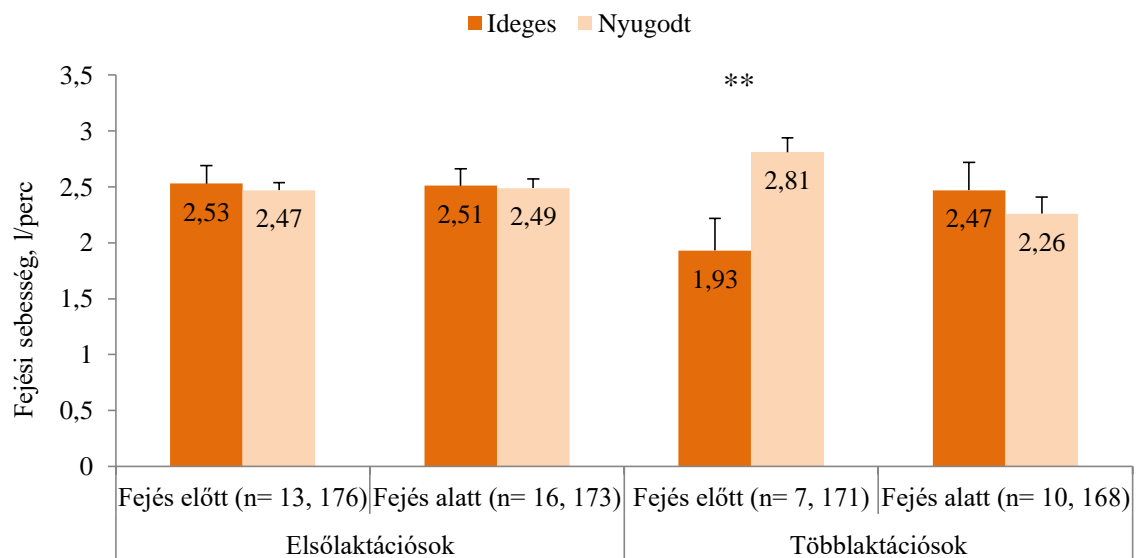
n= esetek száma

17. ábra: A fejesi sebesség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Józsefmajorban



n= esetek száma

18. ábra: A tejmenyiség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Péterimajorban

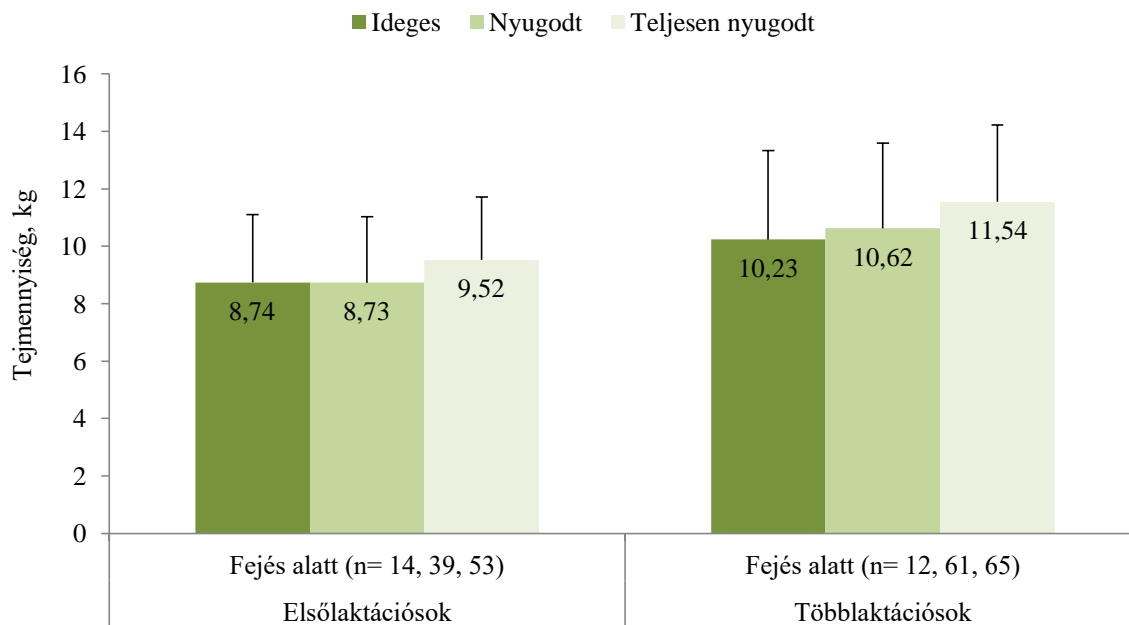


n= esetek száma

**= P<0,01

19. ábra: A fejési sebesség alakulása (EMM±SE) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, Péterimajorban

A kocséri magyar tarka tenyészetben az elsőlaktációs tehenek esetében, a fejés alatti temperamentum hatását nem tudtam bizonyítani a tejhozamra ($\text{Chi}^2 = 2,973$, $\text{df} = 2$, $P > 0,05$), valamint a többlaktációsokat vizsgálva is csak tendenciaszerűen tapasztaltam, hogy a fejés alatt nyugodtabb tehenek több tejet adnak le ($\text{Chi}^2 = 4,521$, $\text{df} = 2$, $P = 0,10$) (20. ábra). Ellenben a korrelációs értékek igazolták a fejés alatti vérmérsékleti pontszámok és a tejhozam közötti összefüggést ($r_{\text{rang}} = 0,18$, $P < 0,05$) – még ha gyenge szorosságú is –, a többlaktációs egyedek csoportjában.



n= esetek száma

20. ábra: A tejmennyiség alakulása (átlag±SD) az eltérő vérmérsékletű tehenek esetében, laktációs csoportonként, a kocséri magyar tarka tenyészetben

A laktáció alatti általános tejtermelés-változást figyelembe véve, megvizsgáltam a tejtermelési mutatók és a fejéskori temperamentum pontszámok közötti összefüggéseket, külön a laktáció első (tejelő napok száma ≤ 150 nap) és külön a második felében (tejelő napok száma > 150 nap), laktációs csoportonként, mindegyik tenyészetben. A szignifikáns korrelációs együtthatókat a 15. táblázat tartalmazza. Így már több esetben tapasztaltam pozitív, gyenge és közepesen szoros kapcsolatot a vizsgált tulajdonságok között. Az is jól látszik, hogy a többször ellett tehenek esetében több kapcsolat mutatkozott, mint az elsőborjasok esetében.

15. táblázat: A tejtermelési mutatók és a fejéskori temperamentum közötti szignifikáns összefüggések a laktáció első és második felében, laktációs csoportonként

Tenyészetek	Laktáció első fele (≤150 nap)		Laktáció második fele (>150 nap)	
	Tulajdonságpárok	r _{rang}	Tulajdonságpárok	r _{rang}
Elsőlaktációs tehenek				
Újmajor	n.s.ö.		fejés alatti temperamentum és fejési sebesség	0,27*
Péterimajor	n.s.ö.		n.s.ö.	
Józsefmajor	fejés előtti temperamentum és tejmennyiség	0,34*	n.s.ö.	
Petőfi Mg. Zrt.	fejés alatti temperamentum és tejmennyiség	0,31*	n.s.ö.	
Többlaktációs tehenek				
Újmajor	fejés alatti temperamentum és tejmennyiség	-0,22**	fejés előtti temperamentum és fejési sebesség	0,18*
Péterimajor	n.s.ö.		fejés előtti temperamentum és tejmennyiség	0,23*
			fejés előtti temperamentum és fejési sebesség	0,20*
Józsefmajor			fejés előtti temperamentum és fejési sebesség	0,51**
			fejés alatti temperamentum és tejmennyiség	0,40*
Petőfi Mg. Zrt.			fejés alatti temperamentum és tejmennyiség	0,25*

n.s.ö.= nincs szignifikáns összefüggés

*= P<0,05, **= P<0,01

Az eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy az elsőlaktációs tehenek esetében kizárólag Újmajorban igazoltam a fejés alatti temperamentum hatását a tejmenyiség alakulására: a nyugodt vérmérséklettel rendelkező egyedek több tejet adtak le. A legtöbb hasonló tanulmányban a fejés alatti lábmozgások és a tejhozam kapcsolatát elemezték az elsőlaktációs teheneken. Eredményemmel megegyezően, BREUER és mtsai (2000) is arra jutottak, hogy a lábmozgás tekintetében, a fejkelyhek felhelyezésekor aktívabb egyedek kevesebb tejet adtak le. ROUSING és mtsai (2004) pedig komplex kapcsolatról számoltak be a fejés alatti lépegető viselkedés és a tejmenyiség között, amelynek értelmében az alacsonyabb tejhozamú egyedek lépegettek a legtöbbet fejéskor. A vizsgálatomban, a laktációt két részre bontva, pozitív, gyenge kapcsolatokat mutattam ki a fejéskori temperamentum és a tejmenyiség között ($r_{\text{rang}} = 0,31-0,34$). Ezzel az eredménnyel egybevágóan, SUTHERLAND és DOWLING (2014) negatív összefüggést állapítottak meg a tőgyelőkészítés alatti lábmozgások és a leadott tejmenyiség között, a laktáció első ($r = -0,26$) és hatodik hetében ($r = -0,23$). Habár ők nem tapasztaltak kapcsolatot a lábmozgások és a fejési sebesség között, elemzésemben 0,27-es erősségű kapcsolatot igazoltam a fejés alatti vérmérséklet és a fejési sebesség között. Az előbbi eredményeket HEDLUND és LØVLIE (2015) is megerősítette, akik elsőborjas svéd vörös és holstein-fríz tehenek fejés alatt mutatott lépegető viselkedése és a tejhozama között szintén negatív összefüggést állapítottak meg ($r = -0,32$). Ezzel szemben VAN REENEN és mtsai (2002) nem találtak számottevő kapcsolatot a fejés alatti viselkedés és a tejhozam között, elsőborjas tehenekben. Magyarázataukban kiemelték, hogy az elsőlaktációsokra stresszorként hat az új, addig ismeretlen fejési technológia, annak minden környezeti tényezője, ez pedig kihat a viselkedésükre is. Az egymással ellentétes eredmények hátterében vélhetően az állhat, hogy az elsőborjas tehenekre számos új környezeti és fiziológiai tényező hat a laktáció során, amelyek stresszt okoznak számukra. Az ismeretlen ingerekhez alkalmazkodniuk kell, és ez a tehenek egyedileg változó viselkedésében jut kifejezésre az egyes fejések alkalmával és az egész laktációt tekintve is, miközben tejtermelésük jellegzetes laktációs görbét követ. Ez lehet a magyarázata annak, hogy a teljes laktációt tekintve negatív összefüggést tapasztaltam a fejés előtti viselkedés és a tejhozam között, továbbá, hogy kevés számú szignifikáns kapcsolatot találtam a laktáció első és második felében.

A többlaktációs tehenek esetében Józsefmajorban és Péterimajorban is kimutattam a tőgyelőkészítés alatti vérmérséklet hatását, az egyik esetben a tejmenyiségre, a másik esetben a fejési sebességre. Az ideges egyedek kevesebb tejet adtak le, illetve lassabban adták le a tejet, mint nyugodt társaik. A vizsgált tulajdonságok közötti összefüggéseket tekintve, Péterimajorban és a kocséri magyar tarka tenyészetben is ugyanolyan laza kapcsolatot mutattam ki a fejés alatti viselkedés és a tejmenyiség között ($r_{\text{rang}} = 0,18$). Továbbá Péterimajorban szintén ugyanazt a laza kapcsolatot igazoltam a fejés előtti temperamentum és a fejési sebesség között. Ellenben, amikor a laktáció első és második felében, külön-külön vizsgáltam az összefüggéseket a vizsgált tenyészetekben, több esetben találtam pozitív, gyenge, illetve közepes szoros, szignifikáns kapcsolatot a fejés előtti temperamentum és a fejési sebesség ($r_{\text{rang}} = 0,18-0,51$), valamint a fejés alatti temperamentum és a tejmenyiség között ($r_{\text{rang}} = 0,18-0,51$). Ennek az oka ismét a laktáció alatti tejtermelés-változás, valamint a többlaktációsok esetében, a fejéskori vérmérséklet állandósága lehet. Ezekhez az eredményekhez hasonló korrelációt állapítottak meg LAWSTUEN és mtsai (1988), majd később SEWALEM és mtsai (2011) is, a fejéskori temperamentum és a fejési sebesség között ($r = 0,24-0,36$). A fejés során a fejőtől való félelem stresszt okozhat a tehenekben, ezáltal lassabban adhatják le a tejet és a visszatartott tej mennyisége is növekedhet. Ez az érzékenyebb egyedekben pedig sokkal kifejezettebb lehet (RUSHEN és mtsai, 1999, MUNKSGAARD és mtsai, 2001). Mindezen eredményekkel szemben megjelentek olyan kutatások is, amelyek során azt tapasztalták, hogy a nyugtalanabb teheneknek volt magasabb az átlagos havi tejhozama, a nyugodtabb tehenekéhez képest, holstein-fríz, brown swiss és bolgár fekete-tarka tehenekben is (GERGOVSKA és mtsai, 2012, 2014), habár a Szerzők csupán egy alkalommal értékelték a tehenek fejéskori viselkedését. Továbbá olyan irodalmak is léteznek,

amelyekben nem találtak összefüggést a fejéskori temperamentum és a tejtermelési mutatók között (KHANNA és SHARMA 1988, BUDZYNSKA és mtsai, 2005, VAN REENEN és mtsai, 2002). Mindezek ellenére, véleményem szerint, a többlaktációs tehenek esetében azért észlelhető több esetben is összefüggés a tejtermelési mutatók és a vérmérséklet között, mert számukra már ismert a fejési technológia, annak legtöbb környezeti tényezője, így kismértékben kell alkalmazkodniuk, és fejéskori viselkedésük is kiegyenlítettebb lehet a laktáció során. Ennek következtében pedig az egyedek fejés alatti viselkedése, a fiziológiai állapotukat tükröző és a fejési környezet ingereire adott közvetlen válaszreakciója, a tejleadásban is megnyilvánul a laktáció első és második felében is.

4.1.6. A fejési vérmérséklet kapcsolata a tej egyes összetevőivel

Vizsgálatom során, a fejésre történő előkészítés és a fejés alatt meghatározott, havi temperamentum pontszámok hatását elemeztem a tej havonta mért zsír %-ára, fehérje %-ára, valamint a szomatikus sejtszámára, laktációs csoportonként, mindegyik tenyészetben. Ezen kívül vizsgáltam a temperamentum pontszámok és a tej mért alkotórészei közötti összefüggéseket.

A normalitásvizsgálat eredményeit a 15. melléklet tartalmazza. Az adatok normál eloszlása esetén egyutas varianciaanalízist alkalmaztam, melynek során a varianciák homogenitását is megvizsgáltam. Ez utóbbit pedig a 16. mellékletben összesítettem.

16. táblázat: Az eltérő temperamentumú elsőlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag±SD), Újmajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	1	14	3,84±0,75	3,09±0,09^a	221,43±334,99
	2	13	3,46±0,65	3,09±0,23	452,54±673,92
	2,5	14	3,94±0,40	3,27±0,32	243,00±385,58
	3	24	3,85±0,54	3,26±0,31	377,04±559,19
	3,5	13	3,64±0,57	3,29±0,27	267,85±231,17
	4	23	3,58±0,52	3,26±0,22	373,30±1000,33
	4,5	20	3,54±0,44	3,29±0,30	423,15±722,32
	5	28	3,75±0,59	3,34±0,31^a	336,39±492,95
Fejés alatt	3	17	3,36±0,61^{bc}	3,25±0,30	149,18±161,54
	4	28	3,58±0,59	3,30±0,21	381,29±929,42
	4,5	44	3,70±0,43^c	3,25±0,27	321,02±428,33
	5	60	3,85±0,58^b	3,23±0,31	400,78±629,59

Az azonos betűjelölésű (a, b, c) adatok között szignifikáns különbség van (a, c= P<0,05, b= P<0,01).

Újmajorban, az elsőlaktációs teheneket vizsgálva, a tögyelőkészítés alatt eltérő temperamentum pontszámmal jellemezhető egyedek között nem volt különbség sem a szomatikus sejtszámban ($\text{Chi}^2= 7,985$, $P>0,05$), sem a zsír %-ban ($F= 1,542$, $P>0,05$), ugyanakkor a fehérje %-ban különböztek (Welch-érték= $4,434$, $P<0,01$) (16. táblázat). Az 5-ös pontszámot kapott tehenek teje átlagosan 0,25 %-kal több fehérjét tartalmazott, mint az 1-es pontszámú egyedeké. A fejés alatt eltérően viselkedő tehenek szomatikus sejtszáma ($\text{Chi}^2= 4,139$, $P>0,05$) és fehérje %-a ($\text{Chi}^2= 2,371$, $P>0,05$) nem különbözött egymástól, míg a zsír %-ban szignifikáns különbség mutatkozott köztük ($\text{Chi}^2= 9,702$, $P<0,05$) (16. táblázat). A 4,5-ös, illetve az 5-ös temperamentum pontszámmal jellemezhető egyedek nyerstejének átlagosan 0,34 %-kal, illetve 0,49 %-kal nagyobb zsírtartalma volt, mint a 3-as pontszámú társaiknak.

A többlaktációs tehenek esetében, a tögyelőkészítés alatt adott vérmérsékleti pontszám nem volt hatással a zsír %-ra ($\text{Chi}^2= 8,604$, $P>0,05$), a fehérje %-ra (Welch-érték= $0,709$, $P>0,05$) és a szomatikus sejtszámra sem ($\text{Chi}^2= 4,108$, $P>0,05$) (17. táblázat). Továbbá, a fejés alatti pontszámok sem befolyásolták érdemben egyik vizsgált tejösszetevőt sem (zsír %: $\text{Chi}^2= 5,556$, $P>0,05$, fehérje %: $F= 0,544$, $P>0,05$, szomatikus sejtszám: $\text{Chi}^2= 1,995$, $P>0,05$) (17. táblázat).

17. táblázat: Az eltérő temperamentumú többlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag \pm SD), Újmajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	1	8	3,79 \pm 0,41	3,14 \pm 0,20	309,50 \pm 190,67
	2	12	3,84 \pm 1,16	3,24 \pm 0,57	809,83 \pm 1175,44
	2,5	19	3,85 \pm 0,67	3,31 \pm 0,34	353,84 \pm 492,73
	3	28	3,60 \pm 0,60	3,22 \pm 0,24	600,93 \pm 873,10
	3,5	25	3,99 \pm 1,23	3,21 \pm 0,25	214,56 \pm 373,56
	4	64	3,89 \pm 0,74	3,28 \pm 0,29	441,78 \pm 660,19
	4,5	79	3,85 \pm 0,79	3,25 \pm 0,31	528,73 \pm 977,76
	5	119	3,78 \pm 0,59	3,23 \pm 0,32	464,18 \pm 695,10
Fejés alatt	3	26	3,84 \pm 1,08	3,18 \pm 0,43	457,35 \pm 624,42
	4	73	3,67 \pm 0,65	3,26 \pm 0,33	374,78 \pm 457,91
	4,5	142	3,85 \pm 0,58	3,24 \pm 0,29	466,36 \pm 778,35
	5	113	3,88 \pm 0,89	3,26 \pm 0,29	539,08 \pm 923,94

Józsefmajorban, az elsőborjas teheneket vizsgálva, a tőgyelőképzés alatt eltérően viselkedő egyedek között nem mutatkozott különbség egyik mért tejösszetevőben sem (zsír %: $\text{Chi}^2= 2,194$, $P>0,05$, fehérje %: $\text{Chi}^2= 1,654$, $P>0,05$, szomatikus sejtszám: $\text{Chi}^2= 2,676$, $P>0,05$) (18. táblázat). Ehhez hasonlóan a fejés alatti temperamentum pontszám sem volt hatással a tej vizsgált alkotórészeire (zsír %: $\text{Chi}^2= 0,718$, $P>0,05$, fehérje %: $\text{Chi}^2= 0,921$, $P>0,05$, szomatikus sejtszám: $\text{Chi}^2= 6,298$, $P>0,05$) (18. táblázat).

18. táblázat: Az eltérő temperamentumú elsőlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag \pm SD), Józsefmajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	3	5	4,15 \pm 0,67	3,26 \pm 0,33	903,60 \pm 1491,40
	4	13	3,63 \pm 1,05	3,44 \pm 0,45	318,54 \pm 189,16
	4,5	27	4,03 \pm 1,60	3,31 \pm 0,40	639,41 \pm 974,00
	5	96	3,65 \pm 1,00	3,24 \pm 0,29	706,41 \pm 1652,36
Fejés alatt	3	7	3,75 \pm 0,37	3,19 \pm 0,18	933,57 \pm 1172,09
	4	31	3,66 \pm 0,21	3,28 \pm 0,33	563,65 \pm 1772,33
	4,5	46	3,93 \pm 1,45	3,28 \pm 0,33	682,22 \pm 1546,69
	5	57	3,63 \pm 0,84	3,27 \pm 0,36	672,77 \pm 1227,86

A többlaktációs teheneket értékelve, a fejésre történő előkészítés alatt eltérő temperamentumú egyedek szignifikánsan különböztek a fehérje %-ban ($F= 3,518$, $P<0,05$), ellenben a szomatikus sejtszámban ($\text{Chi}^2= 1,631$, $P>0,05$) és a zsír %-ban ($F= 0,683$, $P>0,05$) nem volt különbség köztük. A 5-ös pontszámmal rendelkező tehenek esetében a nyerstejnek átlagosan 0,37 %-kal nagyobb fehérjetartalma volt, mint a 3-as pontszámú társaiknak (19. táblázat). A fejés alatt eltérően viselkedő állatok között szignifikáns különbség mutatkozott a zsír %-ban ($\text{Chi}^2= 11,609$, $P<0,01$), de a fehérje %-uk ($F= 2,444$, $P>0,05$) és a szomatikus sejtszámuk ($\text{Chi}^2= 1,250$, $P>0,05$) nem különbözött egymástól. A zsír %-ban, a 4,5 és 5 pontszámmal jellemezhető tehenek fölénye volt kimutatható (0,52 és 0,88 %-kal), a 3-as pontszámot kapott egyedekkel szemben (19. táblázat).

19. táblázat: Az eltérő temperamentumú többlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag±SD), Józsefmajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	3	9	3,87±1,12	3,12±0,25^a	663,33±1336,44
	4	29	3,86±1,35	3,44±0,37	1176,52±2551,59
	4,5	38	3,71±1,13	3,32±0,44	567,71±819,43
	5	78	4,04±1,13	3,49±0,37^a	594,38±1113,09
Fejés alatt	3	24	3,50±0,97^{bc}	3,27±0,31	524,17±840,95
	4	50	3,66±1,14	3,39±0,38	692,30±1561,99
	4,5	40	4,02±1,02^c	3,42±0,36	892,03±1756,66
	5	40	4,38±1,32^b	3,53±0,46	628,70±1304,58

Az azonos betűjelölésű (a, b, c) adatok között szignifikáns különbség van (a, c= P<0,05, b= P<0,01).

Péterimajorban, az elsőlaktációs tehenek esetében, a fejésre történő előkészítés alatt adott temperamentum pontszámok nem befolyásolták sem a zsír %-ot (F= 0,425, P>0,05), sem a fehérje %-ot (Chi²= 0,852, P>0,05), sem pedig a szomatikus sejtszámot (Chi²= 2,648, P>0,05) (20. táblázat). A fejés alatt különböző temperamentum pontszámot kapott egyedek között szintén nem tudtam szignifikáns eltérést kimutatni, egyik mért tejösszetevőben sem (szomatikus sejtszám: Chi²= 4,030, P>0,05, zsír %: F= 0,870, P>0,05, fehérje %: F= 0,686, P>0,05) (20. táblázat).

A többlaktációs tehenek esetében, a tőgyelőkészítés alatti vérmérsékleti pontszámok szerint nem mutatkozott különbség a tej vizsgált alkotórészeiben (zsír %: Chi²= 3,507, P>0,05, fehérje %: Chi²= 1,883, P>0,05, szomatikus sejtszám: Chi²= 3,649, P>0,05) (21. táblázat). A fejés alatt eltérően viselkedő tehenek között viszont szignifikáns különbséget igazoltam a zsír %-ban (Chi²= 10,218, P<0,05) és a fehérje %-ban (Chi²= 9,246, P<0,05), míg a szomatikus sejtszámában (Chi²= 2,381, P>0,05) ugyanezt nem tudtam bizonyítani (21. táblázat). A zsír %-ban a 3 és 4, a 4 és 4,5, valamint a 4,5 és 5 pontszámú egyedek között találtam különbséget, de nem egyértelműen a kisebb vagy nagyobb pontszámú tehenek javára. A fehérje % tekintetében, különbséget pedig csak a 4,5 és 5 vérmérsékleti pontszámmal jellemezhető (nyugodt) egyedek között tapasztaltam.

20. táblázat: Az eltérő temperamentumú elsőlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag±SD), Péterimajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	3	15	3,17±0,69	3,32±0,29	259,60±739,90
	4	42	3,23±0,76	3,29±0,33	119,95±203,35
	4,5	51	3,28±0,69	3,32±0,33	137,49±232,86
	5	75	3,35±0,75	3,30±0,33	178,09±320,37
Fejés alatt	3	14	3,48±0,51	3,24±0,32	76,36±96,37
	4	39	3,17±0,65	3,29±0,29	174,54±495,73
	4,5	56	3,25±0,82	3,35±0,35	181,59±304,10
	5	74	3,35±0,72	3,29±0,33	152,11±268,18

21. táblázat: Az eltérő temperamentumú többlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag±SD), Péterimajorban

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés előtt	3	9	3,79±0,73	3,17±0,12	657,78±850,68
	4	14	3,80±0,43	3,28±0,34	297,79±290,26
	4,5	48	3,46±0,77	3,24±0,32	307,73±556,00
	5	99	3,69±1,04	3,25±0,34	624,61±1415,16
Fejés alatt	3	13	3,77±0,37^a	3,31±0,20	335,15±576,61
	4	30	3,35±0,71^{ab}	3,21±0,24	524,77±950,70
	4,5	51	3,85±0,84^{bc}	3,32±0,35^d	675,12±1635,25
	5	76	3,59±1,07^c	3,19±0,34^d	423,22±860,22

Az azonos betűjelölésű (a, b, c, d) adatok között szignifikáns különbség van (a, c= P<0,05, b, d= P<0,01).

A kocséri magyar tarka tenyészetben, az elsőlaktációs teheneket értékelve, elmondható, hogy a fejés alatt eltérő temperamentum pontszámú állatok nem különböznek egyik mért tejösszetevőben sem (zsír %: $\chi^2 = 3,658$, $P > 0,05$, fehérje %: Welch-érték = 1,950, $P > 0,05$, szomatikus sejtszám: $\chi^2 = 4,039$, $P > 0,05$) (22. táblázat).

A többlaktációs tehenek esetében sem tapasztaltam szignifikáns különbséget a fejés alatt eltérően viselkedő tehenek között a vizsgált tejösszetevőkben (zsír %: $F = 0,380$, $P > 0,05$, fehérje %: $\chi^2 = 5,238$, $P > 0,05$, szomatikus sejtszám: $\chi^2 = 1,880$, $P > 0,05$) (23. táblázat).

22. táblázat: Az eltérő temperamentumú elsőlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag \pm SD), a kocséri magyar tarka tenyészetben

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés alatt	3	20	3,74 \pm 0,34	3,35 \pm 0,34	170,20 \pm 206,09
	4	28	3,82 \pm 0,44	3,27 \pm 0,20	102,54 \pm 76,11
	4,5	30	3,94 \pm 0,55	3,30 \pm 0,38	153,53 \pm 185,66
	5	28	3,82 \pm 0,44	3,15 \pm 0,28	146,11 \pm 261,15

23. táblázat: Az eltérő temperamentumú többlaktációs tehenek vizsgált tejösszetevőinek alakulása (átlag \pm SD), a kocséri magyar tarka tenyészetben

Vérmérséklet meghatározása	Vérmérsékleti pontszám szerinti csoportok	Esetek száma (n)	Zsír %	Fehérje %	Szomatikus sejtszám (x1000 db/cm ³)
Fejés alatt	3	20	3,67 \pm 0,59	3,36 \pm 0,42	272,35 \pm 317,05
	4	38	3,52 \pm 0,68	3,28 \pm 0,34	161,42 \pm 213,05
	4,5	44	3,63 \pm 0,54	3,19 \pm 0,40	250,25 \pm 388,64
	5	36	3,63 \pm 0,48	3,21 \pm 0,29	235,56 \pm 651,94

A vérmérsékleti pontszámok és a tej vizsgált alkotórészei közötti összefüggéseket a 24. táblázat mutatja be. A tőgyelőkészítés alatt meghatározott temperamentum pontszámok és a fehérje % között pozitív, gyenge szignifikáns kapcsolatot mutattam ki, Újmajorban az elsőlaktációs tehenek és Józsefmajorban a többlaktációs tehenek esetében is ($r_{\text{rang}} = 0,22$). A fejés alatti vérmérsékleti pontszámok és a fehérje % között szintén gyenge, pozitív összefüggést tapasztaltam Józsefmajorban, a többlaktációs egyedeken ($r_{\text{rang}} = 0,20$), míg negatív kapcsolatot Péterimajorban a többször ellett teheneken és a kocséri magyar tarka tenyészetben az elsőborjas teheneken [$r_{\text{rang}} = (-0,15)$ – $(-0,20)$]. A fejés alatti vérmérsékleti pontszám igazolhatóan összefüggésben volt a zsír %-kal Újmajorban, az elsőlaktációs állatok esetében, és Józsefmajorban, a többlaktációs egyedek esetében ($r_{\text{rang}} = 0,24$ – $0,27$). A szomatikus sejtszámmal egyik temperamentum pontszám sem mutatott szignifikáns összefüggést.

24. táblázat: A havi temperamentum pontszámok és a tej vizsgált összetevői közötti összefüggések

r_{rang}	Fejés előtti vérmérséklet	Fejés alatti vérmérséklet
Újmajor		
Elsőlaktációs tehenek		
Zsír %	-0,08	0,24**
Fehérje %	0,22**	-0,08
Szomatikus sejtszám	0,01	0,12
Többlaktációs tehenek		
Zsír %	0,01	0,07
Fehérje %	-0,01	0,04
Szomatikus sejtszám	0,03	-0,04
Józsefmajor		
Elsőlaktációs tehenek		
Zsír %	-0,09	-0,01
Fehérje %	-0,06	0,01
Szomatikus sejtszám	-0,13	-0,05
Többlaktációs tehenek		
Zsír %	0,10	0,27**
Fehérje %	0,22**	0,20*
Szomatikus sejtszám	-0,03	-0,01

r_{rang}	Fejés előtti vérmérséklet	Fejés alatti vérmérséklet
Péterimajor		
Elsőlaktációs tehenek		
Zsír %	0,06	0,05
Fehérje %	-0,03	0,01
Szomatikus sejtszám	0,12	0,10
Többlaktációs tehenek		
Zsír %	-0,03	-0,07
Fehérje %	-0,06	-0,15*
Szomatikus sejtszám	0,01	-0,10
Petőfi Mg. Zrt.		
Elsőlaktációs tehenek		
Zsír %	–	0,14
Fehérje %	–	-0,20*
Szomatikus sejtszám	–	-0,19
Többlaktációs tehenek		
Zsír %	–	0,04
Fehérje %	–	-0,13
Szomatikus sejtszám	–	-0,02

*= P<0,05, **= P<0,01

Az eredményeket összesítve megállapítható, hogy több tenyészet esetében is igazoltam a havi temperamentum pontszám szignifikáns hatását a havonta meghatározott fehérje % és a zsír % tulajdonságokra. Ezeket az eredményeket a laza korrelációs együtthatók is alátámasztották mindegyik esetben. Ez azt jelentette, hogy az állatok tőgyelőkészítés alatti temperamentum pontszámának növekedésével – tehát, ahogy nyugodtabbak voltak a tehenek – emelkedett a tejük fehérje %-a, Újmajorban és Józsefmajorban. A fejés alatti pontszám és a fehérje % között szintén pozitív kapcsolatot állapítottam meg Józsefmajorban, ugyanakkor Péterimajorban és a kocséri magyar tarka állományban ugyanerre negatív összefüggést tapasztaltam. A fejés alatti temperamentum és a zsír % kapcsolatáról elmondható, hogy a pontszámok növekedésével emelkedett a tej zsír %-a Újmajorban és Józsefmajorban is. BREUER és mtsai (2000) holstein-fríz tenyészetekben – eredményemhez hasonlóan – összefüggéseket igazoltak a fejőkelyhek felhelyezésekor tapasztalt lábmozgások és a tej fehérjetartalma között [$r = (-0,39) - (-0,44)$], tehát, azoknak a teheneknek, amelyek többet lépkedtek, a teje kisebb mennyiségű fehérjét tartalmazott. Eredményüket azzal magyarázták, hogy általában az embertől való félelem –, mely a tőgyelőkészítés során is megnyilvánul – a kortikoszteroidok hosszan tartó emelkedését okozza, mely hatással van a fehérje-anyagcserére. Lehetséges az is, hogy a stressz okozta korlátozott véráramlás következtében kevesebb aminosav jut el az alveolusokba, a fehérjeszintézishez (SCHMIDT, 1971). A stressztényezők tejfehérje-tartalomra gyakorolt hatását mások (SILANIKOVE és mtsai, 2000) azzal magyarázták, hogy stressz esetén a kortizol a plazminogén aktivátor felszabadulását idézi elő a tőgy ephitel sejtjeiből, amely a tejmedencébe jutva aktiválja

a plazminogén-plazmin rendszert, mely enzimatis folyamatok révén a kazeinfehérjéket lebontja a tejben, így csökkenti a tej fehérjekoncentrációját. Mindezzel ellentétben, GERGOVSKA és mtsai (2014) elemzéseiben, a fejés alatti temperamentumnak nem mutatkozott hatása a tej zsír- és fehérjekoncentrációjára, habár ők csupán egy alkalommal figyelték meg a tehenek fejéskori temperamentumát. Az egymásnak ellentmondó eredmények háttérében feltételezhetően az állhat, hogy a tej zsírtartalmát számos tényező (takarmányozás, laktáció időszaka, ivarzás, napszak) nagymértékben befolyásolja, és ezek a tényezők még a fejés előtt hatnak a tejtermelésre. A tej fehérjetartalma kevésbé változékony a zsírtartalomhoz képest, de a takarmányozás és a laktáció időszaka ezt is jelentősen befolyásolja. Továbbá az egyes tényezők – és ezáltal a tej összetétele – az egyes tenyészetekben jelentősen eltérhetnek.

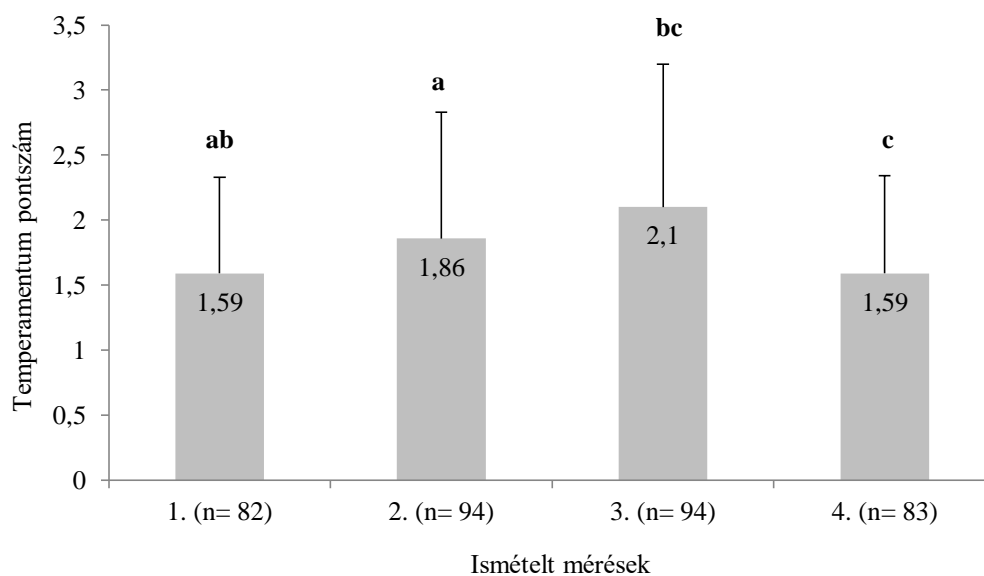
Mindezek ellenére, elképzelhető, hogy a tőgyelőkészítés alatti viselkedésben az egyes tehenek gyakorlati munka során kialakult embertől való félelme tükröződik, mely stresszt okozva, a korábban említett hatásmechanizmusok miatt mutathat pozitív összefüggést a tej fehérjetartalmával. Ami pedig a fejés alatti temperamentum és a leadott tej mennyiség közötti kapcsolatot illeti, az idegesebb tehenek stressz hatására nagyobb mennyiségű tejet tarthatnak vissza (RUSHEN és mtsai, 1999). Mivel a tej zsírtartalma függ a tőgyből kiürült tej mennyiségétől, az ideges tehenek esetében a fejés végén távozandó nagyobb zsírtartalmú tej –, amely 5-10 %-os zsírtartalmat jelent (NICKERSON, 1995) – a tőgyben maradhat. Ilyenformán ez magyarázhatja a fejés alatti temperamentum és a tejzsírtartalom közötti pozitív kapcsolatot.

Hazánkban a tej összetétele és a tehenek temperamentuma közötti kapcsolatokat ORBÁN és mtsai (2011a, b) kutatták. A jersey és holstein-fríz fajtájú tehenek vérmérsékletét a mérlegteszt segítségével határozták meg egy alkalommal, tehát nem a fejéskori vérmérsékletet vették alapul. A temperamentum értékelésének ezt a módszerét alkalmazva, egyik vizsgálatuk során sem tudtak kapcsolatot kimutatni a vérmérséklet és a tejfehérje-, illetve tejzsírkoncentráció között. Ugyanakkor bizonyították mindkét fajta esetében, hogy a nyugodtabb tehenek szomatikus sejtszáma alacsonyabb, az idegesebb társakéhoz képest. A szomatikus sejtszám és a vérmérséklet között 0,65-ös rangkorrelációs értéket számítottak a jersey fajtában. Ezt az eredményt GULYÁS és mtsai (2013) is megerősítették holstein-fríz teheneket vizsgálva. GERGOVSKA és mtsai (2014) bolgár fekete-tarka teheneken végzett vizsgálataiban a fejés alatti vérmérséklet szignifikáns hatását igazolták a szomatikus sejtszámra. A nyugodtabb tehenek tejének szomatikus sejtszáma alacsonyabb volt, mint a nyugtalan egyedeké. Ellenben a fejéskori vérmérséklet és a szomatikus sejtszám között lineáris összefüggést nem tudtak kimutatni. Saját vizsgálatomban, sem a tőgyelőkészítés, sem a fejés alatti temperamentum hatását nem tudtam bizonyítani a tej szomatikus sejtszámára, továbbá összefüggést sem tapasztaltam a vérmérséklet és a tej szomatikus sejtszáma között. Ennek okát abban látom, hogy nem a befejes napján tudtam értékelni a tehenek fejéskori temperamentumát, valamint, hogy az egyes temperamentum pontszám szerinti tehéncsoportokban nagy változékonyságot mutatott a tej szomatikus sejtszáma.

4.2. A temperamentum vizsgálatának eredményei a húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben

4.2.1. A vérmérséklet állandóságának vizsgálata

Az aubrac és charolais üszők vérmérsékletét négy mérés során határoztam meg. A vizsgálatonként megállapított vérmérsékleti pontszámok átlag- és szórásértékét a 21. ábrán szemléltetem. Az első és utolsó vizsgálat során feljegyzett temperamentum pontszámok átlagértékei azonosak (1,59 pont), míg a második és harmadik méréskor az előbbieknél jelentősen nagyobbak (1,86 és 2,1 pont) voltak. Ez az eltérés a pontszámok medián értékeiben is megmutatkozik; míg az 1. és 4. vizsgálatkor 1 pont volt, addig a 2. és 3. méréskor 2 pont. Mindegyik alkalommal volt olyan egyed, amelyik teljesen nyugodt (1 pont), illetve nagyon ideges (4, illetve 5 pont) volt.



Az azonos betűjelölésű (a, b ,c) adatok között szignifikáns különbség van ($P < 0,05$).

21. ábra: A mérésenkénti temperamentum pontszámok alakulása (átlag \pm SD)

A Friedman teszt szerint a négy mérés során megállapított vérmérsékleti pontszám szignifikánsan különbözik egymástól ($\chi^2 = 19,53$, $df = 3$, $P < 0,0001$) (21. ábra). A Wilcoxon teszttel a mérési adatokat páronként is összevettem. Az eredmény azt mutatta, hogy az 1-2., az 1-3. és a 3-4. méréskor meghatározott temperamentum pontszámok között statisztikailag igazolható eltérés van (1-2. mérés: $Z = -2,53$, $P < 0,05$, 1-3. mérés: $Z = -3,76$, $P < 0,0001$, 3-4. mérés: $Z = -3,71$, $P < 0,0001$), míg a többi méréspárban ez nem igazolódott (1-4. mérés: $Z = -0,79$, $P > 0,05$, 2-3. mérés: $Z = -1,74$, $P > 0,05$, 2-4. mérés: $Z = -1,48$, $P > 0,05$) (21. ábra).

Amennyiben fajtánként elemeztem az adatokat, arra az eredményre jutottam, hogy az aubrac üszők temperamentumának négy mérése között statisztikailag igazolható különbség van ($P < 0,0001$). A Wilcoxon teszt páronkénti összevetése szerint, egyedül a 2. és 3. mérés vérmérsékleti pontszáma között nincs eltérés ($Z = -0,64$, $P > 0,05$), a többi méréspárban szignifikánsan különböznek a temperamentum értékek (1-2. mérés: $Z = -2,40$, $P < 0,05$, 3-4. mérés: $Z = -4,09$, $P < 0,0001$, 1-4. mérés: $Z = -2,39$, $P < 0,05$, 2-4. mérés: $Z = -4,02$, $P < 0,0001$, 1-3. mérés: $Z = -2,40$, $P < 0,05$) (25. táblázat).

Az aubrac üszők a legidegeesebbek a 2. és 3. vizsgálatkor voltak, míg a legnyugodtabbak az utolsó mérésnél. A charolais üszők vérmérsékleti pontszáma ezzel szemben nem különbözött a négy mérés során ($P>0,05$) (25. táblázat).

25. táblázat: A húshasznosítású fajták vérmérsékleti pontszámának jellemzői a mérések szerint

Fajta	Alap- statisztikai jellemzők	1. mérés	2. mérés	3. mérés	4. mérés	Chi ² -érték
Aubrac	n	54	54	54	49	
	Átlag±SD	1,65±0,81^{ab}	2,11±1,08^a	2,00±0,99^b	1,33±0,52^{ab}	
	Medián	1,5	2	2	1	24,32****
	Minimum	1	1	1	1	
	Maximum	5	5	5	3	
Charolais	n	28	40	40	34	
	Átlag±SD	1,46±0,58	1,53±0,68	2,23±1,23	1,97±0,87	
	Medián	1	1	2	2	7,74
	Minimum	1	1	1	1	
	Maximum	3	3	5	4	
U-érték		679,00	743,00**	995,00	484,5****	

Az azonos betűjelölésű (a, b) adatok között szignifikáns különbség van ($P<0,05$).

*= $P<0,05$, **= $P<0,01$, ***= $P<0,001$, ****= $P<0,0001$

A négy vizsgálat alatt meghatározott vérmérsékleti pontszámok között szignifikáns összefüggést nem igazoltam ($P>0,05$). A korrelációs együtthatók igen kis értékűek voltak [$r_{\text{rang}} = (-0,01)-(0,21)$], némelyik összefüggés szinte nullának tekinthető. Ugyanezt tapasztaltam az aubrac üszők esetében is. A korrelációs együtthatók $-0,03$ és $0,21$ ($P>0,05$) között alakultak. Charolais üszők mérésenkénti temperamentumát elemezve, szintén nem tudtam statisztikailag igazolható összefüggéseket kimutatni a vizsgálatok között ($r_{\text{rang}} = 0,06-0,27$, $P>0,05$).

Az eredmények azt mutatják, hogy az ismételt mérések eredményei között nincs összefüggés. Habár a charolais üszők temperamentum pontszámai között nem volt különbség, szignifikáns kapcsolatot mégsem igazoltam közöttük. Az eredményeimnél nagyobb, szignifikáns korrelációs értékeket számított több kutató is, a szarvasmarhák temperamentumának ismételt vizsgálata során (HEARNSHAW és MORRIS, 1984, FORDYCE és GODDARD, 1984). Közepes ismételtetőségről ($r = 0,37-0,49$) számoltak be borjak és tehenek ismételt vérmérsékleti pontszámai között. TÓZSÉR és mtsai (2004a, 2005b) ennél is szorosabb összefüggést mutattak ki ($r = 0,47-0,76$), angus bikaborjak és magyar szürke, valamint holstein-fríz hízóbikák vérmérsékletét kétszer értékelve. TURNER és mtsai (2013) 6 év feletti limousin keresztezett anyatehenek ellés előtti temperamentumát találták állandónak a vizsgálat két éve alatt. GRANDIN (1993) azt figyelte meg, hogy míg a legnyugodtabb és a legidegeesebb állatok temperamentum pontszámai állandóak maradtak az ismételt vizsgálatok során, addig a többségnek változóak voltak a pontszámai. Esetemben a legtöbb üsző viselkedése változott az egyes vizsgálatokban, ezért nem tekinthető azonosnak a négy ismételt vérmérsékleti pontszám,

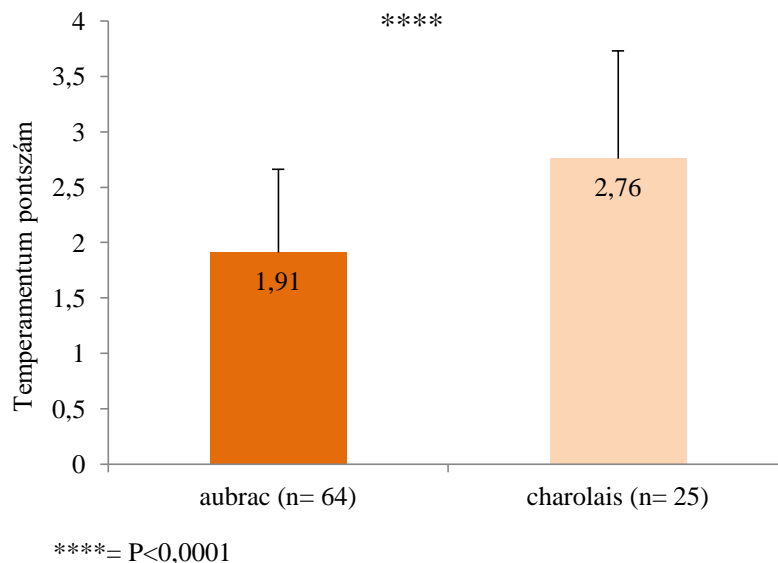
egyik fajta esetében sem. GRANDIN (1993), valamint BURROW és CORBET (2000) is a háromszori temperamentum mérésre hívja fel a figyelmet, a húsmarhák vérmérsékletének pontos meghatározása érdekében.

4.2.2. A fajta és az ivar hatása a vérmérsékletre

A fajták közötti vérmérsékletbeli különbséget az üszők és borjaik esetében is megvizsgáltam.

Az aubrac és charolais üszők vérmérsékleti pontszáma között szignifikáns különbség nem mutatkozott az 1. és a 3. mérés során, ellenben a 2. és a 4. mérésnél statisztikailag különbözött az aubrac és charolais üszők vérmérsékleti pontszáma ($P < 0,01$ és $P < 0,0001$) (25. táblázat). A 2. vizsgálatkor a charolais üszők voltak a nyugodtabbak, míg a 4. vizsgálatkor az aubrac egyedek.

Az aubrac és charolais borjak választási viselkedését összevetve, azt tapasztaltam, hogy szignifikánsan különbözött a két fajta vérmérséklete választáskor ($U = 402,0$, $P < 0,0001$) (22. ábra). A charolais borjak idegesebbek voltak, aubrac társaikhoz képest.



22. ábra: Az aubrac és charolais borjak vérmérséklete (átlag \pm SD) választáskor

Az ivar hatását vizsgálva, nem mutattam ki különbséget az üsző- és bikaborjak választási temperamentumában ($P > 0,05$). Amennyiben fajtánként elemeztem ugyanezt, szintén arra jutottam, hogy sem az aubrac, sem a charolais fajtában nem befolyásolta az ivar a vérmérsékletet ($P > 0,05$) (26. táblázat).

26. táblázat: A választási temperamentum (átlag±SD) ivar és fajta szerint

Ivar	Választási vérmérséklet (pont)		
	aubrac	charolais	összesen
Üsző	1,93±0,77	2,42±0,67	2,08±0,76
n	28	12	40
Bika	1,89±0,75	3,08±1,12	2,20±1,00
n	36	13	49
U-érték	491,0	49,0	944,5

Az eredmények alapján elmondható, hogy üszők esetében nem egyértelmű a fajták közötti különbség a temperamentumban, egyik fajta javára sem. HOLLÓ és mtsai (2004) sem találtak különbséget az azonos körülmények között nevelt holstein-fríz és magyar szürke hízóbikák vérmérséklete között. Ugyanakkor vizsgálatomban, a charolais és aubrac borjak vérmérséklete különbözött a választáskor: az aubrac borjak nyugodtabbak voltak. A különböző húsmarha fajták eltérő temperamentumát több kutató is kimutatta (MORRIS és mtsai, 1994, VOISINET és mtsai, 1997b, GAULY és mtsai, 2001, TÓZSÉR és mtsai, 2004c, 2005c). Megállapították, hogy az angus nyugtalanabb, a herefordhoz képest, ugyanakkor a német angus nyugodtabb a német szimentáli fajtával szemben. A brahman génekkel rendelkező egyedeket idegesebbeknek találták, mint a brahman génekkel nem rendelkező egyedeket. Továbbá, a magyar szürke tinókról azt tapasztalták, hogy nyugodtabbak, mint charolais társaik.

Vizsgálatomban az ivar nem volt hatással a borjak választási temperamentumára, egyik fajtában sem. Ezt BURROW és mtsai (1988), valamint BURDICK és mtsai (2011a) eredményei is megerősítik. Esetükben, a bika- és üszőborjak menekülési idővel kifejezett vérmérséklete között nem találtak különbséget választási korban. Ugyanakkor idősebb életkorban (egy éves kortól) elvégzett temperamentum vizsgálatokból az derül ki, hogy az üszők idegesebbek hímivarú és ivartalanított társaikhoz képest (BURROW és mtsai, 1988, VOISINET és mtsai, 1997b, TÓZSÉR és mtsai, 2003c, HOPPE és mtsai, 2010, WILLIAMS és mtsai, 2016).

4.2.3. A választáskori vérmérséklet hatása az állatok választási teljesítményére

A vizsgálat során elemeztem, hogy a három vérmérsékleti csoport (nyugodt, mérsékelten ideges, és ideges) különbözik-e a választási súlyban, a 205 napra korrigált választási súlyban és a választásig tartó súlygyarapodásban. A Kolmogorov-Smirnov tesztet elvégezve megállapítható, hogy a választási súly, a 205 napra korrigált választási súly és a súlygyarapodás is normál eloszlást követ (KS= 0,046, P>0,05, KS= 0,072, P>0,05, KS= 0,077, P>0,05). A Levene-féle teszt szerint a varianciák homogének a vérmérsékleti csoportokban, a választási súly, a 205 napra korrigált súly és a súlygyarapodás esetében is (Levene-érték= 0,336, P>0,05, Levene-érték = 0,932, P>0,05, Levene-érték = 0,608, P>0,05).

A varianciaanalízis eredménye alapján megállapítható, hogy az eltérő temperamentumú borjúcsoportok között szignifikáns eltérés nem mutatható ki a választási súlyban, ugyanakkor a három vérmérsékleti csoport különbözik a 205 napra korrigált választási súlyban és a választásig tartó súlygyarapodásban is (P<0,05) (27. táblázat). Érdekes módon, az ideges borjak átlagosan 30,46 kg-mal nagyobb 205 napra korrigált választási súlyt értek el, és átlagosan 133,05 g-mal többet gyarapodtak naponta a választásig, mint a nyugodt egyedek.

27. táblázat: A borjak választási teljesítménye (átlag±SD) a vérmérsékletük szerint

Vérmérsékleti csoportok	Választási súly (kg)	205 napra korrigált választási súly (kg)	Súlygyarapodás választásig (g/nap)
Nyugodt (n= 63)	180,51±32,32	192,36±30,65 ^a	760,17±142,05 ^b
Mérsékelten ideges (n= 19)	191,95±30,26	206,95±28,79	825,68±136,17
Ideges (n= 7)	207,86±39,14	222,82±26,83 ^a	893,22±133,18 ^b
F-érték	2,779	4,351*	3,871*

Az azonos betűjelölésű (a, b) adatok között szignifikáns különbség van (P<0,05).

*= P<0,05

Ezt követően megvizsgáltam, hogy az ideges és nyugodt egyedek között milyen arányban szerepeltek a két fajta egyedei, és kiderült, hogy a charolais fajta az ideges csoportban a borjak 71%-át (5 egyed a 7-ből), míg a nyugodt csoportban csupán 16 %-át (10 egyed a 63-ból) tette ki. Ez azért fontos, mert a charolais és aubrac borjak között szignifikáns különbség volt a 205 napra korrigált választási súly (t= 3,578, P<0,01) és a választásig tartó súlygyarapodás (t= 2,977, P<0,01) tekintetében, mégpedig a charolais fajtájú egyedek javára, átlagosan 22,21 kg-mal, illetve 97,38 g-mal/nap. Ez a különbség pedig a fajtajellegnek köszönhető, hiszen a charolais egy nagytestű terminál fajta, míg az aubrac egy közepes testű, ún. anyai fajta. Emiatt az előbbi elemzést elvégeztem külön-külön a két fajtára vonatkozóan is. A 28. táblázat a charolais, a 29. táblázat pedig az aubrac borjak temperamentuma szerinti teljesítményét mutatja. Ezekből jól látszik, hogy nem különböznek az eltérő vérmérsékletű charolais egyedek sem a választási súlyban, sem a 205 napra korrigált súlyban, sem pedig a súlygyarapodásban (P>0,05). Ehhez hasonlóan, az aubrac fajta esetében sem volt eltérés a különböző temperamentumú csoportok között (P>0,05).

28. táblázat: A charolais borjak választási teljesítménye (átlag±SD) a vérmérsékletük szerint

Vérmérsékleti csoportok	Választási súly (kg)	205 napra korrigált választási súly (kg)	Súlygyarapodás választásig (g/nap)
Nyugodt (n= 10)	186,0±35,09	211,37±31,27	843,76±154,32
Mérsékelten ideges (n= 10)	186,2±14,80	210,10±17,99	838,06±85,38
Ideges (n= 5)	202,4±21,37	226,27±16,77	909,59±84,81
F-érték	0,786	0,834	0,678

29. táblázat: Az aubrac borjak választási teljesítménye (átlag±SD) a vérmérsékletük szerint

Vérmérsékleti csoportok	Választási súly (kg)	205 napra korrigált választási súly (kg)	Súlygyarapodás választásig (g/nap)
Nyugodt (n= 53)	179,47±32,02	188,77±29,46	744,40±135,42
Mérsékelten ideges (n= 9)	198,33±41,55	203,44±38,40	811,92±181,97
Ideges (n= 2)	221,50±82,73	214,22±54,67	852,29±270,11
F-érték	2,362	1,379	1,269

A választási vérmérséklet és a választási tulajdonságok között nem igazoltam szignifikáns összefüggést, egyik fajta esetében sem ($P>0,05$) (30. táblázat). A pozitív korrelációs együttthatók nagyon kis értékűek voltak, főleg a charolais fajtában közelítenek a nullához.

Az eredmények azt jelzik, hogy egyik vizsgált fajta esetében sincs kapcsolat a választáskori temperamentum és a választási teljesítmény között. O'ROURKE (1989), eredményemhez hasonlóan, pozitív értékekről számolt be a temperamentum és az élősúly közötti genetikai korrelációt illetően, 6 hónapos korban. Későbbi mérései során pedig azt tapasztalta, hogy a korreláció iránya megfordul, és negatív lesz. Ezt a változást az anya borjúra gyakorolt kezdeti nagyfokú, majd megszűnő hatásával magyarázta. BURROW (1997) egyik tanulmányában szintén az anyák jelentős hatására hívta fel a figyelmet, borjaik korai viselkedésére és teljesítményére vonatkozóan. Az eredményeimet is az anya döntő hatása magyarázhatja borjaik választásig tartó teljesítményére.

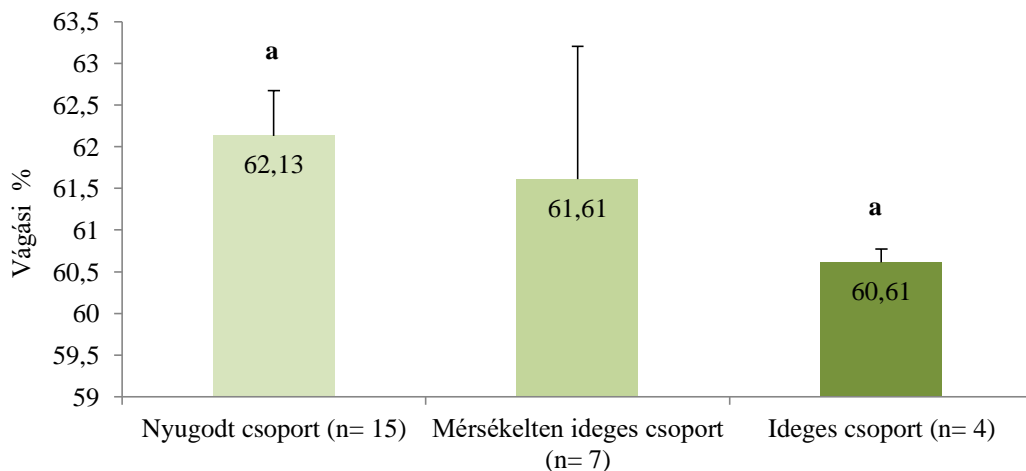
30. táblázat: A választáskori vérmérséklet és a választási tulajdonságok közötti korrelációk az aubrac és charolais fajtában

r_{rang}	Aubrac	Charolais
	Választási temperamentum	
Választási súly	0,22	0,04
205 napra korrigált választási súly	0,22	0,04
Súlygyarapodás választásig	0,19	0,01

4.2.4. A választáskori vérmérséklet hatása az állatok hizékonyságára és vágási teljesítményére

Az elemzésem során a 26 charolais és aubrac borjú választáskori temperamentuma (nyugodt, mérsékelten ideges és ideges) és a hizlalás alatti súlygyarapodása, illetve vágási tulajdonságai közötti kapcsolatokat kerestem. A Kolmogorov-Smirnov tesztet elvégezve megállapítható, hogy a hizlalás alatti súlygyarapodás, a hasított meleg féltetek súlya, a pisztolycomb súlya, a színhús össztömege, a faggyú össztömege és az életnapra jutó színhústermelés is normál eloszlást követ (KS= 0,07-0,13, P>0,05). Viszont a vágási % adatsora nem követ normál eloszlást (KS= 0,17, P<0,05). A Levene-féle teszt szerint a varianciák homogének a vérmérsékleti csoportokban, a hizlalás alatti súlygyarapodás, a hasított meleg féltetek súlya, a pisztolycomb súlya, a színhús össztömege, a faggyú össztömege és az életnapra jutó színhústermelés esetében is (F= 0,949, P>0,05, F= 1,367, P>0,05, F= 0,881, P>0,05, F= 1,244, P>0,05, F= 0,509, P>0,05, F= 0,851, P>0,05).

A Kruskal-Wallis teszt eredménye azt mutatja, hogy a három vérmérsékleti csoport között szignifikáns eltérés van a vágási %-ot illetően ($\chi^2 = 7,534$, P<0,05) (23. ábra). A nyugodt bikaborjak nagyobb vágási %-ot értek el (átlagosan 1,52 %-kal), mint ideges társaik.



Az azonos betűjelölésű (a) adatok között szignifikáns különbség van (P<0,05).

23. ábra: A vágási % alakulása (átlag±SD) temperamentum csoportonként

A varianciaanalízis nem mutatott ki statisztikailag igazolható különbséget az egyes vérmérsékleti csoportok között a hizlalás alatti súlygyarapodásban, az életnapra jutó színhústermelésben, a hasított meleg felek súlyában és a színhús mennyiségben sem (P>0,05) (31. táblázat). Ellenben a faggyú mennyiségben és a pisztolycomb súlyában szignifikáns eltérést tapasztaltam a különböző vérmérsékletű bikák között (P<0,05) (31. táblázat). Mindkét vágási mutatóban a mérsékelten ideges egyedek múlták felül nyugodt társaikat: átlagosan 9 kg-mal volt nehezebb a pisztolycombjuk, illetve 2,7 kg-mal több faggyút termeltek. Az ideges állatok eredménye viszont nem különbözött sem a nyugodt, sem a mérsékelten ideges társakétól.

31. táblázat: A borjak hízekonysága és vágási teljesítménye (átlag±SD), vérmérsékletük szerint

Vérmérsékleti csoportok	Hizlalás alatti súlygyarapodás (kg)	Hasított meleg féltetek súlya (kg)	Pisztolycomb súlya (kg)	Színhús összömege (kg)	Faggyú összömege (kg)	Életnapra jutó színhústermelés (kg/nap)
Nyugodt (n= 15)	427,07±63,59	369,73±38,31	80,67±7,83^a	295,87±31,13	19,97±2,40^b	0,52±0,05
Mérsékeltlen ideges (n= 7)	484,43±42,60	406,97±27,70	89,67±6,58^a	323,50±23,07	22,67±1,82^b	0,57±0,04
Ideges (n= 4)	456,25±38,34	393,15±23,22	85,65±5,10	310,60±18,51	22,78±1,54	0,54±0,03
F-érték	2,576	3,038	3,867*	2,433	5,089*	2,781

Az azonos betűjelölésű (a, b) adatok között szignifikáns különbség van ($P < 0,05$).

*= $P < 0,05$

A különös eredmények miatt megvizsgáltam, hogy a fajtának volt-e hatása az egyes hízekonysági és vágási tulajdonságokra. A Mann-Whitney U-teszt és a kétmintás t-próba segítségével, csak a vágási %-ban mutattam ki szignifikáns különbséget a fajták között, mégpedig az aubrac fajta javára (32. táblázat). Ez az eredmény arra utal, hogy a 23. ábrán szemléltetett különbség a nyugodt és ideges borjak vágási %-a között a fajta hatásának tudható be, nem a temperamentumnak, mivel a nyugodt csoport szinte minden egyede – egy kivétellel – aubrac borjú, az ideges csoport mind a négy egyede pedig charolais borjú volt. Továbbá az egyes fajtákon belül nem különbözött az eltérő temperamentumú egyedek vágási %-a ($P > 0,05$) (32. táblázat). Ez utóbbit megvizsgáltam a többi vágási és hízekonysági tulajdonságra is. Azt tapasztaltam, hogy míg a charolais fajtában egyik mutatóban sem volt különbség az eltérő temperamentumú borjak között, addig az aubrac fajtában a temperamentum hatással volt a pisztolycomb súlyára ($P < 0,05$), valamint $P < 0,10$ szinten az összes többi tulajdonságra. Mindegyik esetben a mérsékeltlen ideges egyedek érték el nagyobb értéket, a nyugodt társakhoz viszonyítva (32. táblázat). Ez az eredmény, a korábbi, összes borjúra vonatkozó elemzés eredményeit illetően (31. táblázat), azt jelenti, hogy a pisztolycomb súlyában kimutatott különbség a nyugodt és mérsékeltlen ideges egyedek között az aubrac fajtában ugyanezen egyedek között meglévő különbségnek tulajdonítható. Az összes faggyú mennyiségében kimutatott különbség pedig (31. táblázat), valószínűleg a fajta hatásának, illetve az aubrac fajtában a temperamentum hatásának, együttesen köszönhető. Az összes faggyú mennyiségében ugyanis $P < 0,10$ szinten igazolható eltérés mutatkozott a két fajta között, a charolais fajta javára, valamint az aubrac fajtában ugyancsak $P < 0,10$ szinten volt különbség a nyugodt és mérsékeltlen ideges borjak között, a mérsékeltlen ideges egyedek javára (32. táblázat).

32. táblázat: Az aubrac és charolais borjak vágási és hizékonysági tulajdonságai (átlag±SD), vérmérsékletük szerint

Vizsgált tulajdonságok	Vérmérsékleti csoportok	Fajták		U-érték / t-érték
		Aubrac (n= 14, 4)	Charolais (n= 1, 3, 4)	
Hizálás alatti súlygyarapodás (kg)	Nyugodt	425,14±65,54	454,00	
	Mérsékelten ideges	490,50±50,59	476,33±37,87	
	Ideges	—	456,25±38,34	
	Összesen	439,67±67,22	463,50±33,96	1,199
	t-érték/F-érték	1,830	0,273	
Vágási %	Nyugodt	62,24±0,38	60,67	
	Mérsékelten ideges	62,33±1,86	60,65±0,12	
	Ideges	—	60,61±0,16	
	Összesen	62,26±0,85	60,63±0,12	8,000***
	U-érték/Chi ²	28,000	0,056	
Hasított meleg féltestek súlya (kg)	Nyugodt	369,14±39,68	378,00	
	Mérsékelten ideges	414,75±31,48	396,60±23,09	
	Ideges	—	393,15±23,22	
	Összesen	379,28±41,95	392,55±20,51	1,082
	t-érték/F-érték	2,102	0,244	
Pisztolycomb súlya (kg)	Nyugodt	80,56±8,11	82,20	
	Mérsékelten ideges	92,13±7,19	86,40±4,93	
	Ideges	—	85,65±5,10	
	Összesen	83,13±9,16	85,50±4,47	0,886
	t-érték/F-érték	2,567*	0,265	
Színhús összömege (kg)	Nyugodt	295,58±32,29	299,90	
	Mérsékelten ideges	331,30±25,79	313,10±17,77	
	Ideges	—	310,60±18,51	
	Összesen	303,52±33,88	310,20±16,00	0,683
	t-érték/F-érték	2,021	0,199	
Faggyú összömege (kg)	Nyugodt	19,94±2,48	20,40	
	Mérsékelten ideges	22,63±2,19	22,73±1,66	
	Ideges	—	22,78±1,54	
	Összesen	20,54±2,62	22,46±1,58	1,913
	t-érték/F-érték	1,946	0,961	
Életnapra jutó színhústermelés (kg/nap)	Nyugodt	0,52±0,06	0,52	
	Mérsékelten ideges	0,58±0,05	0,56±0,04	
	Ideges	—	0,54±0,03	
	Összesen	0,53±0,06	0,55±0,03	0,786
	t-érték/F-érték	2,038	0,364	

*= P<0,05, ***= P<0,001

A dőlttel jelölt statisztikai próbák értékei P<0,10 szinten szignifikánsak.

U-érték/t-érték= a fajták közötti különbség kimutatására (az egyes tulajdonságokban).

t-érték/F-érték= az eltérő vérmérsékletű csoportok közötti különbség kimutatására (az egyes tulajdonságokban), fajtánként.

A választási temperamentum és a hizlalás alatti súlygyarapodás, illetve a vágási tulajdonságok közötti összefüggéseket a 33. táblázat tartalmazza. Az összes vizsgált egyedre vetítve, a vérmérséklet és a vágási % között negatív, míg a vérmérséklet és a csontozáskor mért összes faggyúmenyiség között pozitív, közepesen szoros korrelációt számítottam. Ezen kívül az aubrac fajtában a pisztolycomb súlya és a temperamentum között szintén pozitív, közepesen szoros kapcsolatot igazoltam.

33. táblázat: A választáskori vérmérséklet és a hízekonysági, illetve a vágási tulajdonságok közötti korrelációk

r_{rang}	Aubrac	Charolais	Összesen
	Vérmérséklet		
Vágási %	0	0,03	-0,48*
Hizlalás alatti súlygyarapodás	0,41	0,08	0,27
Hasított meleg féltetek súlya	0,46	0,22	0,33
Pisztolycomb súlya	0,52*	0,22	0,37
Színhús össztömege	0,46	0,22	0,30
Faggyú össztömege	0,44	0,27	0,48*
Életnapra jutó színhústermelés	0,44	0,22	0,30

*= $P < 0,05$

Összefoglalva elmondható, hogy a választáskori vérmérséklet hatását egyedül az aubrac fajtában igazoltam a pisztolycomb súlyára, valamint pozitív, közepesen szoros szignifikáns összefüggést is kimutattam e két tulajdonság között. A választáskor mérsékelt ideges aubrac bikaborjak vágáskor nagyobb pisztolycomb súlyt értek el, mint nyugodt társaik. Ezt az eredményt nem tekintem az irodalmakban talált tendenciával ellentétesnek, mert a mérsékelt ideges és a nyugodt egyedek viselkedése közötti különbség abban mutatkozik meg, hogy míg az egyik teljesen nyugodtan áll, néhány esetleges mozgással, addig a másik kicsit érdeklődőbb, türelmetlenebb, amit a némileg több mozgás jelez. Azt is figyelembe kell venni, hogy ideges egyed egyáltalán nem volt az aubrac fajtában.

Az eredményemmel viszont ellentétes, hogy NKRUMAH és mtsai (2007), valamint TAKEDA és mtsai (2017) is igazolták a vérmérséklet és a hasított féltetek súlya közötti kapcsolatot ($r = -0,25$). Hazánkban VADÁNÉ és mtsai (2007) mutatták ki a temperamentum és a hústermelés közötti negatív összefüggést ($r_{rang} = -0,56$), magyar szürke és charolais tinókon.

A vérmérséklet és a hizlalás alatti súlygyarapodás között nem tudtam kapcsolatot kimutatni. Ehhez hasonlóan SATO (1981), BURROW (2001), valamint OLMOS és TURNER (2008) sem tapasztaltak összefüggést a temperamentum és az élősúly, illetve a súlygyarapodás között, különböző ivarú és fajtájú húshasznosítású szarvasmarhát értékelve. Ugyanakkor több tanulmányban is a vérmérséklet és a súlygyarapodás közötti negatív összefüggésről olvashatunk (VOISINET és mtsai, 1997b, BURROW és DILLON, 1997, FELL és mtsai, 1999, GAULY és mtsai, 2001, NKRUMAH és mtsai, 2007). Hazánkban TŐZSÉR és mtsai (2005b) magyar szürke hízó bikákon végzett vizsgálatuk során állapították meg közepesen szoros, negatív összefüggést a vérmérséklet és az életnapra jutó tömegtermelés között. BEHRENDIS és mtsai (2009) a választáskori temperamentum és a hizlalás alatti súlygyarapodás között – az eredményemmel ellentétben – bizonyították szignifikáns összefüggést ($r = -0,26$), keresztezett tinók esetében.

Továbbá, vizsgálatuk során megállapították, hogy az állatok genetikailag meghatározott temperamentumának meghatározására sokkal megfelelőbb módszer, ha akkor értékelik az állatot, mielőtt még az alkalmazkodna a technológiai eljárásokhoz, például választáskor. Szerintük, a választáskor mért temperamentum a legjobb előjelzője lehet az állat jövőbeli termelésének és vágási eredményeinek. Ezt a megállapítást jelen eredményeim alapján nem tudom megerősíteni, melyben nagymértékben közrejátszhatott a vizsgálatomban szereplő állatállomány kis egyedszáma.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben végzett vizsgálatokból levonható következtetések és javaslatok

A kutatásom eredményeiből megállapítható, hogy a vizsgálatok során használt 5 pontos teszt alkalmazható a tejelő tehenek fejéskori temperamentumának meghatározására, WENZEL és mtsai (2003), valamint HAGEN és mtsai (2004) véleményével egybehangzóan. A teszt a lábmozgások (lépések és rúgások) gyakorisága és erőssége alapján felállított pontozási rendszerre épül, amellyel a fejés alatti izgatottságot/idegességet méri. A lépések és rúgások viselkedésmintázata mások szerint is (UETAKE és mtsai, 2004) objektív alapot biztosít a tejelő tehenek vérmérsékletének megítélésére. A pontozási rendszer könnyen megtanulható, ugyanakkor – a pontozások során szerzett tapasztalataim alapján – a könnyebb és következetes alkalmazhatóság érdekében javasolom a skála pontosabb leírását és bővítését. A tehenek lábmozgásai alapján ugyanis úgy gondolom, hogy az egyes pontok magyarázata között túl nagy különbség van. A 34. táblázatban javasolt pontozási skála segítségével kiküszöbölhetőek lennének a lábmozgások leírásában, általam tapasztalt hiányosságok. Így a skála alapján, a tehenek lábmozgásainak okai jobban értelmezhetővé válnának, továbbá az egyedi, fejési temperamentumbeli különbségek is jobban felszínre kerülnének, amelyre DICKSON és mtsai (1970), valamint PURCELL és mtsai (1988) is felhívták a figyelmet. Ezt igazolják az eredményeim is, ugyanis az 5 pontos skála használatával, az állatok pontok közötti szűk megoszlását tapasztaltam, ami miatt össze kellett vonni az ideges (1, 2 és 3 pontszámot kapott egyedek) és a nyugodt (4 és 5 pontszámot kapott állatok) teheneket egy csoportba. Kiemelném, hogy kizárólag egészséges teheneken javasolom elvégezni a pontozást, annak érdekében, hogy az hiteles képet adjon a tehenek fejési vérmérsékletéről.

34. táblázat: Egészséges tejtermelő tehenek fejéskori vérmérsékletének javasolt pontozási rendszere

Pontszám	Viselkedés leírása
1	nagyon ideges, folyamatos és erőteljes (tőgy fölé emelkedő) lépések, rúgások jellemzik
2	folyamatos és erőteljes (tőgy fölé emelkedő) lépések jellemzik, de nem rúg
3	rövid időközönkénti/alkalmankénti erőteljes (tőgy fölé emelkedő) lépések jellemzik
4	folyamatos és kisebb (tőgy alatti) lépések jellemzik
5	nyugodtan áll, de bizonyos időközönként kisebb (tőgy alatti) lépések jellemzik
6	nyugodtan áll, csak ritkán kisebb (tőgy alatti) lépés jellemzi
7	teljes nyugalomban áll, nincsenek lábmozgások sem

A kutatásom során kiderült, hogy elsőként vizsgáltam meg az elsőborjas és a többször ellett tehenek, eltérő napszakban végzett fejések alkalmával meghatározott vérmérséklete közötti kapcsolatot. Az eredményeim alapján arra jutottam, hogy nincs különbség a holstein-fríz tehenek reggel és este értékelt temperamentuma között, sem a tőgyelőkészítés, sem a gépi fejés alatt. Ugyanakkor a magyar tarka fajtában azt tapasztaltam, hogy a reggeli fejés alatt nyugodtabban

viselkedtek a tehenek. Ennek oka feltehetően az volt, hogy a vizsgálattal egyidőben zajló havi tejtermelés-ellenőrzés az esti fejések alkalmával kezdődött, és ezért, mint ismeretlen környezeti inger, este okozott nagyobb stresszt az állatoknak, amelyek emiatt idegesebbek voltak. A holstein-fríz és a magyar tarka állományokban is csupán gyenge és közepesen szoros összefüggéseket mutattam ki a reggel és este meghatározott vérmérsékleti pontszámok között. Ebből pedig arra következtetek, hogy nem elég csak az egyik alkalommal értékelni, hanem minden egyes fejéskor indokolt megfigyelni a tehenek viselkedését, ha pontos képet akarunk kapni egy adott állomány fejési temperamentumát illetően.

Az eredményeim alapján elmondható, hogy a holstein-fríz fajta esetében, a fejésre történő előkészítés során az elsőborjas tehenek nyugtalanabbak, többször ellett társaikhoz képest. A gépi fejés alatt azonban már hasonlóan viselkednek az eltérő laktációjú állatok, a holstein-fríz és a magyar tarka fajta esetében is. Mindebből arra lehet következtetni, hogy az ismeretlen környezet és technológia nagyobb stresszt okoz az elsőlaktációs egyedeknek, mint a többlaktációs teheneknek, amelyek már egy megtapasztalt környezetben, egy jól ismert munkaműveletben vesznek részt. Különösen igaz ez a tögyelőkészítés folyamatára, mely során az ember többször is szoros kontaktusba kerül a tehenekkel, a munkaműveletek elvégzése révén, ugyanakkor a gépi fejés alatt az ember az állatokat már nem „zavarja”. Az irodalmak áttanulmányozása során kiderült, hogy elsőként értékeltem a magyar tarka tehenek fejéskori temperamentumát. Annak érdekében, hogy az elsőlaktációs tehenek félelmét csökkentsük a fejés során – ezzel együtt jóllétüket is javítsuk –, valamint a fejésre történő előkészítés is gyorsabban történjen, a fejők sérülése nélkül, javaslom a vemhes üszök fejőteremmel és -állásokkal való megismertetését, több fejés alkalmával is.

Az eredmények alapján az is megállapítható, hogy az elsőlaktációs és a többlaktációs holstein-fríz tehenek viselkedése is különbözik a tögyelőkészítés és a gépi fejés alatt –, mely nagyrészt egybevághat a mások által tapasztaltakkal –, valamint a fejés e két vizsgált szakaszában meghatározott vérmérséklet nagymértékben függ az egyes tenyészetekben alkalmazott fejési technológiától, a fejők viselkedésétől, valamint a tehenek jólléti állapotától. Ebből arra lehet következtetni, hogy az állatokat különböző eredetű és erősségű ingerek érik a tögyelőkészítés és a gépi fejés során, amelyekre így eltérő viselkedésbeli válaszreakciót adnak. A fejésre történő előkészítés során az emberi bánásmód tükröződhet a viselkedésükben, míg a gépi fejés alatt az állatok fejőállásokban való komfortérzete. Mindez arra utal, hogy el kell különítenünk a fejés előtti és alatti szakaszt az állatok viselkedésének megítélése szempontjából, attól függően, hogy milyen hatást szeretnénk értékelni egy adott tenyészetben.

Az eredményeim az elsőborjas és a többször ellett tehenek vérmérséklete közötti különbségre, a temperamentum laktáció alatti változása tekintetében is rávilágítanak, a holstein-fríz és a magyar tarka fajta esetében is. Az elsőlaktációs állatok genetikailag meghatározott temperamentuma nyilvánulhat meg a tögyelőkészítés és a gépi fejés szakaszában is. Vannak olyan egyedek, amelyek viselkedése nem változik a laktáció során, tehát állandó, míg vannak olyanok, amelyek viselkedése változást mutat a fejések során fellépő ismeretlen környezeti ingerek hatására. Ezzel szemben, a többlaktációs tehenek viselkedése – az eltérő környezeti változások ellenére – állandóságot mutat a laktáció során, a tögyelőkészítés és a gépi fejés szakaszában is, amely a tapasztaltságukra utal. Az irodalmak között nem találtam olyan tanulmányt, amely – hozzám hasonlóan – majdnem egy teljes laktációban értékelte volna az első- és többlaktációs tehenek vérmérsékletének változását, pedig az eredmények arra utalnak, hogy nem mindegy, melyik laktációs csoport temperamentumát határozzuk meg egy vizsgálat során.

Az eredményekből továbbá arra következtetek, hogy a holstein-fríz és a magyar tarka elsőborjas tehenek esetében sem egyértelműen bizonyított a tőgyelőkészítés, illetve a gépi fejés alatti vérmérséklet és a tejmenyiség, illetve a fejési sebesség kapcsolata. Jóllehet, néhány esetben – a holstein-fríz és a magyar tarka fajtában is – gyenge, pozitív összefüggést igazoltam a fejéskori vérmérséklet és a tejtermelési mutatók között, tehát minél nyugodtabbak voltak az elsőlaktációs tehenek, annál több tejet adtak le, illetve annál gyorsabban adták le a tejet. Ezekkel megegyező eredményre jutott több kutatócsoport is (BREUER és mtsai, 2000, ROUSING és mtsai, 2004, SUTHERLAND és DOWLING, 2014, HEDLUND és LØVLIE, 2015). Magyarázatul az elsőborjasok egész laktációban mutatott egyedileg változó viselkedése szolgálhat, amely ugyanakkor egy átlagos laktációs tejtermelés-változással párosul. Hozzá kell még tenni, hogy mindkét tulajdonság alakulása a tenyészetektől is nagymértékben függ. A többször ellett teheneket illetően, több esetben – a holstein-fríz és a magyar tarka fajtában is – kimutatható volt a fejéskori temperamentum és a tejmenyiség, illetve a fejési sebesség közötti kapcsolat – az eltérő telepi körülmények ellenére is –, hasonlóan LAWSTUEN és mtsai (1988), valamint SEWALEM és mtsai (2011) eredményeihez. Úgy tűnik, hogy az idősebb tehenek esetében kifejezettebb az eltérő vérmérsékletbeli különbség a tejhozamban és a tejleadás sebességében, melynek okát a már tapasztalt tehenek laktációban mutatott kiegyenlített vérmérsékletében látom.

Az eredmények arra is utalnak, hogy a tőgyelőkészítés alatti viselkedés leginkább a fejési sebességgel van kapcsolatban, míg a fejés alatti viselkedés a tejhozammal. Ez azt jelenti, hogy minél nyugodtabban viselkednek a tehenek a tőgyelőkészítés szakaszában, annál gyorsabban adják le a tejet, illetve minél nyugodtabbak a gépi fejés szakasza alatt, annál több tejet adnak le.

Összességében ezek az eredmények a fejők fejés alatti viselkedésére és a tehenek fejőállásban való komfortérzetének meglétére hívják fel a figyelmet. Amennyiben a fejők durván bánnak a tehenekkel a felhajtás és a tőgyelőkészítés során, az hátrányosan fogja érinteni mind a fejőket, mind az állatokat. A fejőtől való félelem miatt kialakult stressz következtében ugyanis a tehenek jóléte romlik, és lassabban fogják leadni a tejet, amely a teljes fejésidő növekedésével jár. Amennyiben pedig nem komfortos a fejőállásban történő tejleadás számukra – bármilyen okból kifolyólag (pl. vákuum rossz beállítása, elhasználódott fejőgumik, lábvégfájdalom, szociális stressz a szomszédos társ miatt, esetleg sok légy) –, tejevisszatartás következhet be, azaz kevesebb tejet fognak leadni. Ennek következtében megnő a tőgygyulladás kialakulásának esélye, és csökken a bevétel is.

Az utolsó, tejelő teheneken végzett vizsgálatom eredményei alapján megállapítható, hogy létezik valaminemű kapcsolat a fejéskori temperamentum és a tejösszetevők koncentrációja között, bár ez nem minden tenyészet esetében kifejezett, valószínűleg amiatt, hogy a tej zsír- és fehérjetartalmára sok tényező jelentős hatással van, ami a tenyészetek között is nagyon különböző. Két tenyészetben azonban, ezzel együtt is kimutattam, hogy minél nyugodtabbak a tehenek a fejésre történő előkészítés alatt, annál nagyobb a fehérjekoncentráció a leadott tejükben, valamint minél idegesebbek a tehenek a fejés alatt, annál kisebb a zsírkoncentráció a leadott tejükben. Az előbbi BREUER és mtsai (2000) eredményével megegyezik, míg az utóbbit nem igazolták más kutatók. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a fejéskori vérmérséklet és a tejösszetevők koncentrációja közötti kapcsolatot eddig nagyon kevesen kutatták. A vizsgált állományokban a fejéskori vérmérséklet és a szomatikus sejttség között nem volt összefüggés, GERGOVSKA és mtsai (2014) eredményével megegyezően.

Összességében elmondható, hogy az eredményeim – a szakmai körökben gyakran kiemelt – szakszerű és kíméletes fejési eljárás jelentőségére világítanak rá. Ennek mindenkori megléte és az ideges tehenek termelésből történő kizárása, együttesen, a fejés hatékonyságának növelését, valamint a tehenek jóléti állapotának javulását eredményezheti.

Vizsgálatom eredményei alapján ugyanis az is megállapítható, hogy a fejéskori temperamentum alkalmas a tehenek jólléti állapotának megítélésére a fejés során. A fejéskori vérmérséklet, valamint a tejtermeléssel való összefüggéseinek pontosabb megértése céljából – kutatás szintjén –, érdemes lenne együtt alkalmazni a fejési temperamentum tesztet és a tehenek szívfrekvenciájának mérési módszerét.

Eredményeim alapján megállapíthatom, hogy a vérmérsékletnek helye van az értékmérő tulajdonságok között a tejelő tehenek tenyésztése során. Ennek következtében javaslok a tejelő tehenek fejési vérmérsékletének értékelését a második laktációtól kezdődően, továbbá javaslok az ideges temperamentumú tehenek tenyésztésből történő kizárását.

5.2. A húshasznosítású szarvasmarha tenyésztésben végzett vizsgálatokból levonható következtetések és javaslatok

A kutatásom során kiderült, hogy a mérlegteszt alkalmas a húsmarhák temperamentumának meghatározására. A teszt egyszerűen és gyorsan kivitelezhető a mérlegeléssel egyidőben, a pontozási skála ugyanis könnyen megtanulható és alkalmazható.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgálat közel két éve alatt nem mutatott állandóságot sem az aubrac, sem a charolais üszők vérmérséklete, a mérlegteszttel meghatározva. Ez az eredmény ellentmond a mások által tapasztaltakkal (HEARNSHAW és MORRIS, 1984, FORDYCE és GODDARD, 1984, TÓZSÉR és mtsai, 2004a, 2005b, TURNER és mtsai, 2013), ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy ők leginkább borjú korban, illetve idősebb teheneken értékelték a temperamentumot, esetemben pedig 1,5 éven felüli növendéküszők, illetve a végén már tehenek voltak a vizsgált állatok. Ebből arra következtetek, hogy életszakaszonként eltérő a húsmarhák viselkedésének alakulása, az állatokat érintő, eltérő környezeti hatások következtében. Ezek alapján – GRANDIN (1993), valamint BURROW és CORBET (2000) ajánlásával egyetértve – javaslok a vérmérséklet több alkalommal történő meghatározását, a húsmarhák temperamentumának pontos megítélése érdekében.

A vizsgálatom eredményei alapján az is elmondható, hogy különbség van a charolais és aubrac borjak vérmérséklete között választási korban. Az aubrac borjak nyugodtabbak charolais társaikhoz képest. Ugyanakkor az aubrac és charolais üszők vérmérséklete közötti különbséget egyik fajta javára sem tudtam egyértelműen igazolni, a mérések alapján. Ennek az oka valószínűleg az üszők mérésenként változó viselkedése lehet.

Megállapítottam továbbá – több kutató eredményével összhangban –, hogy az ivar nincs hatással a borjak választási temperamentumára, sem az aubrac, sem a charolais fajtában.

Az eredmények arra is rávilágítanak, hogy nincs összefüggés a borjak választáskori temperamentuma és választási súlya, illetve választásig tartó súlygyarapodása között, sem az aubrac, sem a charolais fajtában. Ebből arra következtetek, hogy a borjak választási teljesítménye egyáltalán nem függ a temperamentumuktól, hanem legfőképpen az anyatehenek tejtermelésétől és viselkedésétől, ahogy azt már O'ROURKE (1989) és BURROW (1997) is igazolták.

Vizsgálatom során pozitív összefüggést találtam a borjak választási temperamentuma és a pisztolycomb súlya között, aubrac fajta esetében. Ezt az összefüggést szakmai szempontból nem tartom releváns eredménynek, mivel csak nyugodt és mérsékleten ideges egyedek voltak a csoportban, amelyek viselkedése között nincs nagy különbség. Emiatt ez az eredmény tenyésztési szempontból nem ellentmondásos, mert a szelekciós munka során csak az ideges

temperamentumú egyedek kiválogatását javasolják (GRANDIN, 2015). A vérmérséklet és a hizlalás alatti súlygyarapodás között ugyanakkor nem tudtam összefüggést kimutatni, több tanulmánnyal ellentétben. Mindezen eredmények alakulásában jelentős mértékben közrejátszhatott a vizsgálatban szereplő állatok kis egyedszáma.

Eredményeim alapján megállapítható, hogy érdemes foglalkozni a vérmérséklet tulajdonsággal a húsmarhák tenyésztése során is, ugyanakkor további vizsgálatokat tartok szükségesnek a választáskor, illetve a hizlalás kezdetén meghatározott temperamentum és a hizlalás alatti, illetve a vágási teljesítmény közötti kapcsolatok pontosabb feltárása érdekében, valamint a gyakorlati munkához megfogalmazható javaslatokhoz.

6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Elsőként állapítottam meg, hogy a holstein-fríz tehenek reggel és este értékelt fejési temperamentuma között nincs különbség, sem a tőgyelőkészítés, sem a gépi fejés szakasza alatt. Ugyanakkor a holstein-fríz és a magyar tarka tejelő állományokban, a reggel és este meghatározott fejéskori vérmérsékleti pontszámok között számított gyenge és közepesen szoros összefüggések azt jelzik, hogy minden egyes fejéskor indokolt értékeln a tehenek viselkedését.
2. Elsőként határoztam meg, hogy a magyar tarka fajtájú, első- és többlaktációs tehenek fejéskori temperamentuma között nincs különbség a fejés szakasza alatt.
3. A holstein-fríz és magyar tarka fajtájú tehenek fejési vérmérsékletének változását csaknem egy teljes laktáción keresztül végigkövetve, egyedülállóan mutattam ki, hogy különbség van az első- és többlaktációs tehenek fejéskori viselkedésének alakulásában a laktáció során.
4. Másfél éven felüli növendékűszők, mérlegteszttel meghatározott vérmérséklete – közel két éven keresztül nyomon követve –, nem mutat állandóságot, sem az aubrac, sem a charolais fajtában.
5. A charolais és aubrac fajtájú borjak mérlegteszttel meghatározott vérmérséklete különbözik választási korban. Az aubrac borjak nyugodtabbak charolais társaikhoz képest.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezetés. A nagyüzemek kialakítása és az intenzív technológiák bevezetése, a szarvasmarhákban gyakran kedvezőtlen élettani és viselkedésbeli reakciókat kelt, így a jóllétre és a termelésre is hátrányosan hat. A környezet változásaihoz az állatok ugyanis nem azonos mértékben tudnak alkalmazkodni. A környezet különböző ingereire (pl. emberi bánásmód, tartástechnológia) adott válaszreakció jellegét és erősségét a vérmérséklet tulajdonsággal méri, amely a szarvasmarhák személyiségét tükrözi. A húsmarhák vérmérsékletének értékelésére a legtöbb kutató a szorító tesztet, mint kötött, és a menekülési sebesség mérését, mint kötetlen tesztet alkalmazza. A tejelő tehenek temperamentumát leggyakrabban fejéskor határozzák meg a lépések és rúgások gyakorisága alapján. A szarvasmarhák vérmérséklete összefüggésben van azok kezelhetőségével, így a veszélyességükkel, a tej- és hústermelő képességükkel, valamint a jóllétükkel. Irodalmak szerint az ideges állatok esetében a hizlalás során kisebb súlygyarapodás érhető el, és romlik a hús minősége is. A tejtermelés szempontjából is hátrányos az ideges vérmérséklet, ugyanis hatására növekszik a visszatartott tej mennyisége és a fejésidő, a tej termelése is csökken, illetve a tejleadás is lassabb, valamint a tej összetétele is romlik. Az ideges állatok ezen kívül érzékenyebben reagálnak a környezet ingereire, így többször kerülnek stresszhelyzetbe, ezáltal a jóllétük is romlik. A szarvasmarha-tenyésztés hazai gyakorlatában a vérmérsékletet nem értékelik, ugyanakkor a skandináv államokban és Ausztráliában már jóval korábban felhívták a figyelmet e tulajdonság jelentőségére a tenyésztői munkában, mind a tejelő, mind a húshasznosítású szarvasmarha ágazatban.

Célkitűzések. Dolgozatom fő célja a szarvasmarhák vérmérsékletének meghatározása volt az egyes telepi munkafolyamatok során, hazai tejtermelő és húshasznosítású szarvasmarha tenyészetekben. Összehasonlítottam az elsőborjas és többször ellett tehenek vérmérsékletét, a reggeli és esti fejések alkalmával, a fejésre történő előkészítés és a gépi fejés alatt, továbbá értékeltem a temperamentum pontszám változását a laktáció során, holstein-fríz és magyar tarka fajtában is. Vizsgáltam a vérmérséklet és az egyes tejtermelési mutatók (tejmennyiség, fejési sebesség), illetve a tej egyes összetevőinek koncentrációja (zsír %, fehérje % és szomatikus sejtszám) közötti kapcsolatokat. Céлом volt továbbá, hogy charolais és aubrac fajtájú húsmarha állományokban értékeljem a vérmérséklet állandóságát, a fajta és az ivar hatását a temperamentum alakulására, valamint vizsgáljam a választáskori vérmérséklet hatását az állatok választási súlyára, súlygyarapodására és vágási tulajdonságaikra.

Anyag és módszer. A temperamentum vizsgálatát négy hazai tejtermelő (három holstein-fríz és egy magyar tarka), továbbá egy húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben végeztem el. A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben a megfigyeléseimet havonta egy napon végeztem, nagyjából egy teljes laktáción keresztül. A tehenek vérmérsékletét a reggeli és az esti fejések alkalmával, fejésenként kétszer, a tőgy fejésre történő előkészítése, valamint a gépi fejés alatt, 1-5 pontos skála alapján pontoztam. A húshasznosítású tenyészetben 54 aubrac és 40 charolais üsző temperamentumának pontozását három, illetve négy alkalommal végeztem el, valamint választáskor értékeltem 64 aubrac és 25 charolais borjú vérmérsékletét, a mérlegelésekkel egyidőben. A húsmarhák temperamentumának meghatározására a mérlegtesztet alkalmaztam. A választott állatok közül 18 aubrac és 8 charolais bikaborjút Olaszországban hizlaltak, és ugyanott került sor a vágásukra és csontozásukra.

A tejtermelő szarvasmarha tenyészetekben végzett vizsgálatok összegzése. A vizsgálatok során használt 5 pontos teszt alkalmazható a tejelő tehenek fejéskori temperamentumának meghatározására, ugyanakkor – a tapasztalataim alapján – a könnyebb és következetes pontozás érdekében, javasolható a skála pontosabb leírása és bővítése. A vizsgált holstein-fríz és magyar tarka tenyészetekben (egy kivétellel) a legtöbb fejési alkalomkor, a tőgyelőkészítés és a fejés alatt is nyugodtan viselkedtek az elsőborjas és a többször ellett tehenek. A holstein-fríz tehenek reggel és este értékelt temperamentuma között nincs különbség, sem a tőgyelőkészítés, sem a gépi fejés alatt. Ugyanakkor a magyar tarka fajtában a reggeli fejés alatt nyugodtabban viselkedtek a tehenek. A holstein-fríz és a magyar tarka állományokban is

gyenge és közepesen szoros összefüggéseket mutattam ki a reggel és este meghatározott vérmérsékleti pontszámok között, melyek arra utalnak, hogy minden egyes fejéskor indokolt megfigyelni a tehenek viselkedését.

Az eredmények azt mutatták, hogy a fejésre történő előkészítés során az elsőlaktációs holstein-fríz tehenek nyugtalanabbak voltak, többlaktációs társaikhoz képest. A gépi fejés alatt azonban már hasonlóan viselkedtek az eltérő laktációjú, holstein-fríz és a magyar tarka egyedek is. Annak érdekében, hogy az elsőlaktációs tehenek félelmét csökkentsük a fejés során, valamint a fejésre történő előkészítés is gyorsabban történjen, javasolható a vemhes üszők fejőteremmel és -állásokkal való megismertetése, több fejés alkalmával is.

Az elsőborjas és a többször ellett tehenek viselkedése is különbözik a tőgyelőkészítés és a gépi fejés alatt, továbbá a fejés ezen szakaszaiban meghatározott vérmérséklet nagymértékben függ az egyes tenyészetekben alkalmazott fejési technológiától, a fejők viselkedésétől, valamint a tehenek jólléti állapotától. Arra lehet következtetni, hogy az állatokat különböző eredetű és erősségű ingerek érik a tőgyelőkészítés és a gépi fejés során, amelyekre így eltérő viselkedésbeli válaszreakciót adnak. Mindez arra utal, hogy el kell különítenünk a fejés előtti és alatti szakaszát az állatok viselkedésének megítélése szempontjából.

Az eredmények alapján a holstein-fríz és a magyar tarka fajtára is elmondható, hogy az elsőlaktációs állatok esetében az egyedek genetikailag meghatározott temperamentuma nyilvánul meg a tőgyelőkészítés és a gépi fejés szakaszában is. Vannak olyan egyedek, amelyek viselkedése állandó a laktáció során, míg vannak olyanok, amelyek viselkedése változik a fejések során fellépő ismeretlen környezeti ingerek hatására. Ezzel szemben, a többlaktációs tehenek viselkedése állandóságot mutat a laktáció során, a fejés mindkét vizsgált szakaszában, amely a tapasztaltságukra utal.

A holstein-fríz és a magyar tarka elsőlaktációs tehenek esetében sem egyértelműen bizonyított a vérmérséklet és a tejmennyiség, illetve a fejési sebesség kapcsolata, habár, néhány esetben gyenge, pozitív összefüggést igazoltam közöttük. Magyarán az elsőborjasok egész laktációban mutatott egyedileg változó viselkedése szolgálhat. A többször ellett tehenek esetében több esetben (a holstein-fríz és a magyar tarka fajtában is) kimutatható volt a fejéskori temperamentum és a tejmennyiség, illetve a fejési sebesség közötti kapcsolat, az eltérő telepi körülmények ellenére is, melynek okát a már tapasztalt tehenek laktációban mutatott kiegyenlítettebb vérmérsékletében látom. Úgy tűnik, hogy minél nyugodtabban viselkednek a tehenek a tőgyelőkészítés alatt, annál gyorsabban adják le a tejet, illetve minél nyugodtabbak a gépi fejés alatt, annál több tejet adnak le.

Két tenyészetben is kimutattam, hogy minél nyugodtabbak a tehenek a fejésre történő előkészítés alatt, annál nagyobb a fehérjekoncentráció a leadott tejükben, valamint minél idegesebbek a tehenek a fejés alatt, annál kisebb a zsírkoncentráció a leadott tejükben. A vizsgált állományokban a fejéskori vérmérséklet és a szomatikus sejttség között nem volt összefüggés.

A húshasznosítású szarvasmarha tenyészetben végzett vizsgálatok összefoglalása. Megállapítottam, hogy a mérlegteszt alkalmas a húsmarhák temperamentumának meghatározására. A vizsgálat közel két éve alatt nem mutatott állandóságot sem az aubrac, sem a charolais üszők vérmérséklete, a mérlegteszttel meghatározva, ezért javasolható a vérmérséklet több alkalommal történő meghatározása, a húsmarhák temperamentumának pontos megítélése érdekében.

Különbséget mutattam ki a charolais és aubrac borjak vérmérséklete között választási korban. Az aubrac borjak nyugodtabbak voltak charolais társaikhoz képest. Ugyanakkor az aubrac és charolais üszők vérmérséklete közötti eltérést egyik fajta javára sem tudtam egyértelműen igazolni, a mérések alapján.

Az ivar nem volt hatással sem az aubrac, sem a charolais borjak választási temperamentumára.

Az eredmények szerint nincs összefüggés a borjak választáskori temperamentuma és választási súlya, illetve választásig tartó súlygyarapodása között. A borjak választási

teljesítménye tehát egyáltalán nem függ a temperamentumuktól, hanem legfőképpen az anyatehenek tejtermelésétől és viselkedésétől.

Az aubrac fajta esetében pozitív összefüggés van a borjak választási temperamentuma és a pisztolycomb súlya között. Minél türelmetlenebbek, kissé aktívabbak voltak a bikaborjak választáskor, annál nagyobb volt a pisztolycombjuk súlya vágáskor. A vérmérséklet és a hizlalás alatti súlygyarapodás között ugyanakkor nem tudtam összefüggést kimutatni.

Következtetések. Az eredményeim a szakszerű és kíméletes fejési eljárásra hívják fel a figyelmet. Ennek mindenkori megléte és az ideges tehenek termelésből történő kizárása, együttesen, a fejés hatékonyságának növelését, valamint a tehenek jólléti állapotának javulását eredményezheti. Elmondható, hogy a fejéskori temperamentum alkalmas a tehenek jólléti állapotának megítélésére a fejés során.

Megállapítható, hogy a vérmérsékletnek helye van az értékmérő tulajdonságok között a tejelő tehenek tenyésztése során. Ennek következtében javaslom a tejelő tehenek fejési vérmérsékletének értékelését a második laktációtól kezdődően, továbbá javaslom az ideges temperamentumú tehenek tenyésztésből történő kizárását.

Megállapítható továbbá, hogy érdemes foglalkozni a vérmérséklet tulajdonsággal a húsmarhák tenyésztése során is, ugyanakkor további vizsgálatokat tartok szükségesnek a gyakorlati munkához megfogalmazható javaslatokhoz.

8. SUMMARY

Introduction. Intensive technological solutions applied in large scale farms often result unfavourable physiological and behavioural reactions in cattle which have negative effects both on welfare and production. Individuals have different abilities to adapt environmental changes. Strength and type of reaction given to different environmental stimuli (such as human effects, housing system) can be described by temperament which reflects the individual personality of the certain animal. To describe temperament of beef cattle, scale test and flight time test are commonly applied as tied and untied tests, respectively. Temperament of dairy cows is mostly evaluated during the milking process, based on frequency of steps and kicks. Temperament of cattle is correlated with manageability, milk and beef production and welfare. Scientific results have proven that nervous animals gain slower compared to calm ones, and quality of their meat is also less favourable. Nervous cows are disadvantageous in dairy sector as well since in their case amount of retained milk and length of milking period increase, milk production is less, and milk composition is poorer. Nervous animals are more sensitive to environmental effects so they suffer from stress more often. In Hungary, temperament is not an official selection criteria in cattle breeding practice yet, while in Scandinavian states and Australia temperament has been regarded as an important trait in breeding work a long ago, both in dairy and beef sectors.

Aims of the study. The main aim of this study was to describe temperament of cattle during different farm work processes in some Hungarian dairy and beef cattle herds. Temperaments of primiparous and multiparous cows were compared at the morning and evening milking during udder preparation and machine milking. Change of temperament with the progress of lactation period was also evaluated in Holstein Friesian and Hungarian Fleckvieh breeds. Correlation coefficients were calculated between temperament and milk production, milking speed, milk fat and protein content and somatic cell count. In Charolais and Aubrac breeds, effects of age, breed, and sex on temperament was evaluated. An other aim was to examine how the temperament experienced at weaning age affects weaning weight, daily gain, and slaughter results.

Materials and methods. Temperament of cattle was evaluated in Hungary in four dairy (three Holstein Friesian and one Hungarian Fleckvieh) and one beef herd. In dairy herds, one scoring per month was carried out through a whole lactation period. Behaviour of cows was scored on a 1-5 scores scale at the morning and evening milking twice (during preparation of teats and during the machine milking period). In the beef herd, 54 Aubrac and 40 Charolais heifers were scored on 3 and 4 weighing occasions, respectively. Temperament of 64 Aubrac and 25 Charolais weaned calves was evaluated in the same herd. Among these, 18 Aubrac and 8 Charolais calves were fattened and slaughtered in Italy, providing carcass value results.

Summary of results obtained in dairy herds. The applied 1-5 scales system is well applicable to evaluate temperament of cows during milking, although, according to the author's experiences, a wider scale and more detailed verbal description of each score would improve the description of behaviour. Usually both primiparous and multiparous Holstein and Hungarian Simmental cows were calm during teat preparation and machine milking in the examined herds, except for one farm. No difference was found between temperament scores of Holstein cows obtained during the morning and evening teat preparation and machine milking period. However, in Hungarian Simmental breed cows were calmer during the morning milking. Both in Holstein and Hungarian Simmental herds, correlations of weak and medium strength were revealed between morning and evening temperament scores, implying that evaluation of behavior is indicated at every milking occasion.

Results imply that during teat preparation multiparous Holstein cows were calmer compared to first lactating ones. During machine milking, no differences were found between temperament cows of primiparous and multiparous cows in either of the breeds. To reduce fear

in first lactating cows and to shorten teat preparation period, introduction of milking parlor to in-calf heifers is advised several times before calving.

Temperament during teat preparation and machine milking is different both in primiparous and multiparous groups and depends on milking technology, behavior of milking crew and animal welfare situation on the certain farm. As a conclusion, animals are affected by stimuli of different origin and strength during teat preparation and machine milking to which they react with different behavioural responses. These imply that temperament during the preparation and machine milking period shall be evaluated separately.

It was experienced in both breeds that in case of first lactating cows the native temperament is revealed during teat preparation and machine milking. There are cows with permanent behavioural scores throughout the lactation and there are some with temperament score changes resulting from unknown environmental stimulus during milkings. Examining results of multiparous cows, temperament scores of individual cows showed no changes during the progress of lactation in either section of the milking process, implying that they are already experienced.

Although in some cases significant, loose positive correlation coefficients were calculated, it seems there were no obvious correlations between temperament scores and milk production and milking speed when examining data of first lactating Holstein and Hungarian Simmental cows. The individual variability of temperament scores during the first lactation can be a reason for this. In case of multiparous cows correlations between milk kg, milking speed and temperament score were significant in most cases in both breeds, despite the different farm circumstances. Author suggests that more constant behavior of more experienced cows during the lactation period can be an explanation for this. It seems that the calmer the cows are during teat preparation, the faster is the milk letdown; and the calmer they are during machine milking process, the more milk can be milked.

It was observed in two of the herds that cows that were calmer during teat preparation had higher milk protein content and those that were nervous during machine milking had lower milk fat concentration. No significant correlation was proven between temperament scores and milk somatic cell count in any of the herds.

Summary of results obtained in beef herds. Scale test was proven to be an appropriate method to evaluate temperament of beef cattle. During the approximately 2 years of experiment temperament scores of Aubrac and Charolais heifers varied with time, implying that temperament of cattle should be scored several times to obtain relevant results.

At weaning, significant differences were observed between temperament of the two breeds, the Aubrac calves being calmer. In case of heifers, there was no significant difference between temperament scores of the different breeds.

Sex had no significant effect on temperament scored at weaning in either of the breeds.

There was no significant correlation between weaning weight, daily gain till weaning, and weaning temperament implying that weaning parameters mostly depend on milk production and maternal behavior of cows and not on calves' temperament.

In Aubrac breed, significant positive correlation was revealed between weaning temperament score and back quarterweight. The more impatient and active the bulls were at weaning, the higher was the back quarter weight at slaughter. Temperament score and daily gain in fattening were not related to each other.

Conclusions. Results draw the attention to importance of professional and gentle handling during milking. Providing appropriate milking process and culling of nervous cows together help to increase efficiency of machine milking and improve the welfare of cows. Scoring temperament during milking process is a suitable method for evaluating welfare in the milking parlor.

It is advised to consider the involvement of temperament into the selection system of dairy cows. To support this, author suggests to score temperament of dairy cows from the second lactation and to cull nervous cows.

Temperament is an important trait in beef cattle breeding, as well, however, author is planning further investigation to set useful suggestions for temperament scoring in beef farming practice.

MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

1. Adamczyk, K., Pokorska, J., Makulska, J., Earley, B., Mazurek, M. (2013): Genetic analysis and evaluation of behavioural traits in cattle. *Livestock Science*, 154. 1-12.
2. Bauer, M.E., Perks, P., Lightman, S.L., Shanks, N. (2001): Restraint stress is associated with changes in glucocorticoid immunoregulation. *Physiology and Behavior*, 73. (4.) 525-532.
3. Beckman, D.W., Enns, R.M., Speidel, S.E., Brigham, B.W., Garrick, D.J. (2007): Maternal effects on docility in Limousin cattle. *Journal of Animal Science*, 85. (3.) 650-657.
4. Behrends, S.M., Miller, R.K., Rouquette, Jr. F.M., Randel, R.D., Warrington, B.G., Forbes, T.D.A., Welsh, Jr. T.H., Lippke, H., Holloway, J.W. (2009): Relationship of temperament, growth, carcass characteristics and tenderness in beef steers. *Meat Science*, 81. (3.) 433-438.
5. Béri B. (2011): A koncentráltabb tej termelésének lehetősége – Horn Artúr munkássága alapján. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 7. (4.) 84-92.
6. Béri B., Szendrei Z. (2009): Tejhasznosítású fajták testméreteinek és tejtermelésének összehasonlítása. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 5. (4.) 144-151.
7. Béri B., Szendrei Z. (2014): Svéd vörös – Új fajta a hazai tejhasznosításban. *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 6. 11-14.
8. Bharadwaj, A., Dixit, V.B., Sethi, R.K., Khanna, S. (2007): Association of breed characteristics with milk production in Murrah buffaloes. *Indian Journal of Animal Science*, 77. 1011-1016.
9. Boissy, A. Boissou, M.F. (1988): Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 20. 259-273.
10. Boissy, A., Boissou, M.F. (1995): Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 46. 17-31.
11. Boivin, X., Garel, J.P., Mante, A., Le Neindre, P. (1998): Beef calves react differently to different handlers according to the test situation and their previous interactions with their caretaker. *Applied Animal Behaviour Science*, 55. 245-257.
12. Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J.M. (1992): Establishment of cattle-human relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 32. 325-335.

13. Boivin, X., Le Neindre, P., Garel, J.P., Chupin, J.M. (1994): Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. *Applied Animal Behaviour Science*, 39. 115-122.
14. Bremner, K.J. (1997): Behaviour of dairy heifers during adaptation to milking. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 57. 105-108.
15. Breuer K., Hemsworth P.H., Barnett J.L., Matthews L.R., Coleman G.J. (2000): Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 66. 273-288.
16. Brown, E.G., Carstens, G.E., Fox, J.T., White, M.B., Randel, R.D., Holloway, J.W. (2004): Relationships between temperament and performance traits of growing calves. *Beef Cattle Research in Texas*, 167-170.
17. Bruckmaier, R.M. (2005). Normal and disturbed milk ejection in dairy cows. *Domestic Animal Endocrinology*, 29. 268-273.
18. Bruckmaier, R.M., Blum, J.W. (1998): Oxytocin release and milk removal in ruminants. *Journal of Dairy Science*, 81. 939-949.
19. Bruckmaier, R.M., Pfeilsticker, H.U., Blum, J.W. (1996): Milk yield, oxytocin and beta-endorphin gradually normalize during repeated milking in unfamiliar surroundings. *Journal of Dairy Research*, 63. 191-200.
20. Bruckmaier, R.M., Schams, D., Blum, J.W. (1992): Etiology of disturbed milk ejection in parturient primiparous cows. *Journal of Dairy Research*, 59. (4.) 479-489.
21. Buchenauer D. (1999): Genetics of Behaviour in Cattle. In: Fries, R., Ruvinsky, A. (eds): *The Genetics of Cattle*. CAB International, Wallingford, United Kingdom. 365-390.
22. Budzynska, B., Ceglinska, A., Kamieniak, J., Krupa, W., Sapula, M. (2005): Behaviour of dairy cows during premilking udder preparation. *Book of Abstracts of the 4th International Congress on Ethology in Animal Production*, Nitra, Slovak Republic. 19-21.10.2005. 33-35.
23. Burdick, N.C., Agado, B., White, J.C., Matheney, K.J., Neuendorff, D.A., Riley, D.G., Vann, R.C., Welsh, T.H. Jr, Randel, R.D. (2011a): Technical note: Evolution of exit velocity in suckling Brahman calves. *Journal of Animal Science*, 89. (1.) 233-236.
24. Burdick, N.C., Carroll, J.A., Broadway, P.R., Hughes, H.D., Roberts, S.L., Richeson, J.T., Schmidt, T.B., Vann, R.C. (2016): Cattle temperament influences metabolism: metabolic response to glucose tolerance and insulin sensitivity tests in beef steers. *Domestic Animal Endocrinology*, 56. 85-95.
25. Burdick, N.C., Randel, R.D., Carroll, J.A., Welsh, T.H. Jr. (2011b): Interactions between temperament, stress, and immune function in cattle. *International Journal of Zoology*, 1-9.

26. Burrow, H.M. (1991): Effect of intensive handling of zebu crossbred weaner calves on temperament. Proc. of the Australian Association of Animal Breeding and Genetics, 9. 208-211.
27. Burrow, H.M. (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. Animal Breeding Abstracts, 65. (7.) 477-495.
28. Burrow, H.M. (2001): Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. Livestock Production Science, 70. 213-233.
29. Burrow, H.M. (2002): Improving cattle performance and meat quality by measuring temperament. CSIRO Livestock Industries, 10-15.
<http://livestocklibrary.com.au/handle/1234/20181>
30. Burrow, H.M., Seifert, G.W., Corbet, N.J. (1988): A new technique for measuring temperament in cattle. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 17. 154-157.
31. Burrow, H.M., Corbet, N.J. (2000): Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. Australian Journal of Agricultural Research, 51. 155-162.
32. Burrow, H.M., Dillon, R.D. (1997): Relationship between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreds. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37. 400-411.
33. Cafe, L.M., Robinson, D.L., Ferguson, D.M., Geesink, G.H., Greenwood, P.L. (2011): Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and meat quality traits in Brahman steers. Domestic Animal Endocrinology, 40. 230-240.
34. Cannon, W.B. (1914): The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions. American Journal of Physiology, 33. 356-372.
35. Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Bp. 13-84.
36. Cooke, R.F., Bohnert, D.W., Cappellozza, B.I., Mueller, C.J., Delcurto, T. (2012): Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. Journal of Animal Science, 90. (10.) 3547-3555.
37. Cooke, R.F., Mueller, C., DelCurto, T., Bohnert, D.W. (2010): Effects of temperament on reproductive and physiological responses of beef cows. In: 2010 Oregon Beef Council Report, BEEF046. 10-13.
38. Cooke, R.F., Schubach, K.M., Marques, R.S., Peres, R.F.G., Silva, L.G.T., Carvalho, R.S., Cipriano, R.S., Bohnert, D.W., Pires, A.V., Vasconcelos, J.L.M. (2017): Effects of temperament on physiological, productive, and reproductive responses in *Bos indicus* beef cows. Journal of Animal Science, 95. (1.) 1-8.

39. Csomós, Z. (2005): A magyar holstein-fríz marha tenyésztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 38-51.
40. Cue, R.I., Harris, B.L., Rendel, J.M. (1996): Genetic parameters for traits other than production in pure bred and crossbred New Zealand dairy cattle. *Livestock Production Science*, 45. 123-135.
41. Curley, K.O., Neuendorff, D.A., Lewis, A.W., Cleere, J.J., Welsh, T.H., Randel, R.D. (2008): Functional characteristics of the bovine hypothalamic-pituitary-adrenal axis vary with temperament. *Hormones and Behavior*, 53. 20-27.
42. Curley, K.O., Paschal, J.C., Welsh, T.H., Randel, R.D. (2006): Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament is repeatable and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. *Journal of Animal Science*, 84. 3100-3103.
43. De Passillé, A.M., Rushen, J., Ladewig, J., Petherick, J.C. (1996): Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. *Journal of Animal Science*, 74. 969-974.
44. Desiré, L., Boissy, A., Veissire, I. (2002): Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes*, 60. 165-180.
45. Dickson, D.P., Barr, G.R., Johnson, L.P., Wieckert, D.A. (1970): Social dominance of temperament of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 53. 904-907.
46. Domokos Z. (2012): A charolais fajta bemutatása.
<http://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/charolais-fajta/bemutatasa>
47. Domokos Z. (2013): Az aubrac húsmarha Magyarországon. *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 18. (8.) 8-10.
48. Domokos Z., Tózsér J. (2015): A charolais szarvasmarha fajta és típusainak kialakulása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 64. (1.) 8-20.
49. Dudouet, Ch. (1999): La production des bovins allaitants. *France Agricole, Group France Agricole*, 29-30.
50. Duncan, I.J.H. (1996): Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 27. 28-36.
51. Fell, L.R., Colditz, I.G., Walker, K.H., Watson, D.L. (1999): Association between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39. (7.) 795-802.
52. Ferris, C.P., Patterson, D.C., Gordon, F.J., Watson, S., Kilpatrick, D.J. (2014): Calving traits, milk production, body condition, fertility and survival of Holstein-Friesian and Norwegian Red dairy cattle on commercial dairy farms over 5 lactations. *Journal of Dairy Science*, 97. (8.) 5206-5218.

53. Fisher, A.D., Morris, C.A., Matthews, L.R. (2000): Cattle behaviour: comparison of measures of temperament in beef cattle. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 60. 214-217.
54. Fordyce, G., Dodt, R.M., Wythes, J.R. (1988a): Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28. 683-687.
55. Fordyce, G., Goddard, M.E. (1984): Maternal influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 15. 345-348.
56. Fordyce, G., Goddard, M.E., Seifert, G.W. (1982): The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 14. 329-332.
57. Fordyce, G., Goddard, M.E., Tyler, R., Williams, G., Toleman, M.A. (1985): Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 25. 283-288.
58. Fordyce, G., Howitt, C.J., Holroyd, R.G., O'Rourke, P.K., Entwistle, K.W. (1996): The performance of Brahman-Shorthorn and Sahiwal-Shorthorn beef cattle in the dry tropics of northern Queensland. 5. Scrotal circumference, temperament, ectoparasite resistance, and the genetics of growth and other traits in bulls. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36. 9-17.
59. Fordyce, G., Wythes, J.R., Shorthosec, W.R., Underwood, D.W., Shepherd, R.K. (1988b): Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28. 689-693.
60. Fraser, D. (2008): Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50. (1.) S1. 1-7.
61. Friedrich, J., Brand, B., Schwerin, M. (2015): Genetics of cattle temperament and its impact on livestock production and breeding – A review. *Archives Animal Breeding*, 58. 13-21.
62. Füller I., Húth B., Polgár J.P., Fábrián J., Rongits T., Tamás F., Zabos I. (2016): A magyartarka fajta tenyésztési programja. *A Magyartarka Tenyésztők Egyesületének kiadványa*. 4-10.
63. Füller, I., Stefler, J., Bene, Sz., Kiss, B., Fördös, A., Szabó, F., Polgár, J.P. (2009): Hízalási és vágási paraméterek öröklődhetősége és tenyészértéke a mai magyar kettőshasznosítású magyar tarka fajtában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. (4.) 315-325.
64. Gauly, M., Mathiak, H., Hoffmann, K., Kraus, M., Erhardt, G. (2001): Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus and Simmental cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 74. (2.) 109-119.

65. Gere T. (2003): Gazdasági állatok viselkedése II. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 76-178.
66. Gergovska, Zh., Marinov, I., Penev, T., Angelova, T. (2014): Effect of milking temperament on productive traits and SCC in Black-and-White cows. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3. (8.) 1-11.
67. Gergovska, Zh., Miteva, T., Angelova, T., Yordanova, T., Mitev, J. (2012): Relation of milking temperament and milk yield in Holstein and Brown Swiss cows. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18. (5.) 771-777.
68. Grandin, T. (1993): Behavioural agitation during handling of cattle is persistent over time. *Applied Animal Behaviour Science*, 36. 1-9.
69. Grandin, T. (1997): Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science*, 75. (1.) 249-257.
70. Grandin, T. (2015): Assessment of temperament in cattle and its effect on weight gain and meat quality and other recent research on hairwhorls, coat color, bone thickness, and fertility. Department of Animal Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado. <http://www.grandin.com/behaviour/principles/assessment.temperament.html>
71. Grandin, T., Deesing, M.J. (1998): Genetics and behaviour during handling, restraint and herding. Department of Animal Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado. <http://www.grandin.com/references/cattle.during.handling.html>
72. Gulyás L., Orbán M., Kovácsné Gaál K., Ari M., Tózsér J., Póti P., Pajor F. (2013): A vérmérséklet hatása holstein-fríz tehenek tejtermelésére egy tenyészetben. *Állattenyésztés és takarmányozás*, 62. (3.) 273-280.
73. Gupta S.C., Mishra R.R. (1978): Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. Proc. XX. International Dairy Congress, Paris, France. 26-30.06.1978., 130.
74. Gygax, L., Neuffer, I., Kaufmann, C., Hauser, R., Wechsler, B. (2008): Restlessness behaviour, heart rate and heart-ratevariability of dairy cows milked in two types of automatic milking systems and auto-tandem milking parlours. *Applied Animal Behaviour Science*, 109. 167-179.
75. Györkös I. (2006): Az állatjóléti vizsgálatok lehetőségei. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 2. (1.) 2-6.
76. Györkös I., Báder E., Boros N., Kovács K., Kovács A., Petró T. (2004): A megfigyelési idő hosszának hatása húsmarhák temperamentumának értékelésében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. (4.) 357-363.
77. Györkös I., Kovács K. (2004): Az emberi gondozás hatása a borjak viselkedésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. (4.) 337-355.
78. Hagen, K., Langbein, J., Schmied, C., Lexer, D., Waiblinger, S. (2005): Heart rate variability in dairy cows – Influences of breed and milking system. *Physiology and Behaviour*, 85. 195-204.

79. Hagen, K., Lexer, D., Palme, R., Troxler, J., Waiblinger, S. (2004): Milking of Brown Swiss and Austrian Simmental cows in a herringbone parlour or an automatic milking unit. *Applied Animal Behaviour Science*, 88. 209-225.
80. Hall, N.L., Buchanan, D.S., Anderson, V.L., Ilse, B.R., Carlin, K.R., Berg, E.P. (2011): Working chute behavior of feedlot cattle can be an indication of cattle temperament and beef carcass composition and quality. *Meat Science*, 89. 52-57.
81. Haskell, M.J., Simm, G., Turner, S.P. (2014): Genetic selection for temperament traits in dairy and beef cattle. *Frontiers in Genetics*, 5. 368.
<https://doi.org/10.3389/fgene.2014.00368>
82. Hearnshaw, H., Morris, C.A. (1984): Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 35. 723-733.
83. Hedlund, L., Løvlie, H. (2015): Personality and production: Nervous cows produce less milk. *Journal of Dairy Science*, 98. 5819-5828.
84. Hemmer, H. (1990): *Domestication: The decline of environmental appreciation*. Cambridge University Press. 13-21.
85. Hemsworth, P.H. (2003): Human-animal interactions in livestock production. *Applied Animal Behaviour Science*, 81. 185-198.
86. Hemsworth, P.H., Coleman, G.J. (1998): *Human-livestock interactions: The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals*. CAB International. Wallingford, UK. 103-110.
87. Hiendleder, S., Thomsen, H., Reinsch, N., Bennewitz, J., Leyhe-Horn, B., Looft, C., Xu, N., Medjugorac, I., Russ, I., Kühn, C., Brockmann, G.A., Blümel, J., Brenig, B., Reinhardt, F., Reents, R., Averdunk, G., Schwerin, M., Förster, M., Kalm, E., Erhardt, G. (2003): Mapping of QTL for body conformation and behavior in cattle. *Journal of Heredity*, 94. 496-506.
88. Hohenboken, W.D. (1986): Inheritance of behavioural characteristics in livestock. A review. *Animal Breeding Abstract*, 54. 623-639.
89. Holló G., Húth B., Polgár J.P. (2014): A magyartarka fajta értékmérő tulajdonságai. In: Stefler J. (szerk.): *A magyartarka tenyésztése*. Kiadja: Magyartarka Tenyésztők Egyesülete, Bonyhád. 67-105.
90. Holló G., Seregi J., Holló I., Andrassy Z. (2004): Magyar szürke és holstein-fríz hizóbikák temperamentumának értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 8. 25-31.
91. Hoppe, S., Brandt, H.R., König, S., Erhardt, G., Gauly, M. (2010): Temperament traits of beef calves measured under field conditions and their relationships to performance. *Journal of Animal Science*, 88. 1982-1989.

92. Hopster, H., Bruckmaier, R.M., Werf van der, J.T.N., Korte, S.M., Macuhová, J., Bouws, G.K., Van Reenen, C.G. (2002): Stress responses during milking: comparing conventional and automatic milking in primiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85. 3206-3216.
93. Hulbert, L.E., Carroll, J.A., Burdick, N.C., Randel, R.D., Brown, M.S., Ballou, M.A. (2011): Innate immune responses of temperamental and calm cattle after transportation. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 43. (1-2.) 66-74.
94. Hulsen, J. (2009): Jelez a tehén – Gyakorlati útmutatás az állatközpontú tehéntartáshoz. Roodbont, Zutphen, Hollandia. 112.
95. Húth B. (2017): Tenyésztési aktualitások – Tovább emelkedett a laktációs tejtermelés! *A magyartarka*, 17. (1.) 7-9.
96. Húth B., Füller I., Komlósi I., Polgár J.P., Holló I. (2014): Magyartarka Tenyésztők Egyesülete – 25 év a magyartarka tenyésztés szolgálatában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 63. (4.) 314-329.
97. Ivanov, I.D., Djorbineva, M., Sotirov, L., Tanchev, S. (2005): Influence of fearfulness on lysozyme and complement concentrations in dairy sheep. *Revue de Medicine Veterinaire*, 156. (8-9.) 445-448.
98. Interbull (2009): Interbull genetic evaluation for workability traits. http://www.interbull.org/web/static/mace_evaluations_archive/Workability/wo-aug09.html
99. Jones, R.B. (1997): Fear and distress. In: Appleby, M.C., Hughes, B.O. (eds.): *Animal Welfare*. CABI, Wallingford, UK. 75-87.
100. Jurkovich V., Fóris B., Végh Á. (2012): Az állatjólét értékelésének lehetőségei tejtermelő tehenészetekben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 134. 442-448.
101. Kabuga, J.D., Appiah, P. (1992): A note of the ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and their crossbreds. *Animal Production*, 54. 309-311.
102. Kadel, M.J., Johnston, D.J., Burrow, H.M., Graser, H.U., Ferguson, D.M. (2006): Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 57. 1029-1035.
103. Khanna, A.S., Sharma, J.S. (1988): Association of dairy temperament score with performance in some Indian breeds and crossbred cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, 58. 237-242.
104. Kilgour, R. (1975): The open field test as an assessment of the temperament of dairy cows. *Animal Behaviour*, 23. 615-624.
105. King, D.A., Schuehle Pfeiffer, C.E., Randel, R.D., Welsh, T.H., Oliphint, R.A., Baird, B.E., Curley, Jr. K.O., Vann, R.C., Hale, D.S., Savell, J.W. (2006): Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. *Meat Science*, 74. 546-556.

106. Koolhaas, J.M., Korte, S.M., De Boer, S.F., Vegt van der, B.J., Van Reenen, C.G., Hopster, H., De Jong, I.C., Ruis, M.A.V., Blokhuis, H.J. (1999): Coping styles in animals: Current status in behavior and stress-physiology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 23. 925-935.
107. Kovács, L., Kézér, F.L., Tőzsér, J. (2013): Measuring stress level of dairy cows during milking using by geometric indices of heart rate variability. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 46. 213-217.
108. Kovács L., Kézér F.L., Tőzsér J. (2014): A szívritmus-variancia vizsgálata tejelő szarvasmarhákön. Szent István Egyetem, Egyetemi Kiadó, Gödöllő. 5-22.
109. Kovács, L., Kézér, F.L., Tőzsér, J., Szenci, O., Póti, P., Pajor, F. (2015): Heart rate and heart rate variability in dairy cows with different temperament and behavioural reactivity to humans. *PLoS One*, 10. (8.): e0136294. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136294>
110. Kőrösi Zs., Ari M., Bognár L. (2014): 25 év a tenyésztésszervezésben (holstein-fríz szarvasmarha tenyésztés). *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 63. (4.) 296-313.
111. Kuehn, L.A., Golden, B.L, Comstock, C.R., Andersen, K.J. (1998): Docility EPD for Limousin Cattle. *Journal of Animal Science*, 76. 85.
112. Kuehn, L.A., Hyde, L.R., Comstock, B.L., Doubet, S. (1999): Docility EPD for Salers Cattle. *Journal of Animal Science*, 77. 100.
113. Krohn, C.C., Jago, J.G., Boivin, X. (2001): The effect of early handling on the socialisation of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, 74. 121-133.
114. Ladewig, J. (2000): Chronic intermittent stress: a model for the study of long-term stressors. In: Moberg, G.P., Mench, J.A. (eds.): *The Biology of Animal Stress*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. 159-169.
115. Lanier, J.L., Grandin, T., Green, R.D., Avery, D., McGee, K. (2000): The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science*, 78. 1467-1474.
116. Lassen, J., Mark, T. (2008): Genotype by housing interaction for conformation and workability traits in Danish Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 91. 4424-4428. (short communication).
117. Lawstuen, D.A., Hansen, L.B., Steuernagel, G.R. (1988): Management traits scored linearly by dairy producers. *Journal of Dairy Science*, 71. 788-799.
118. Le Neindre, P., Trillat, G., Sapa, F., Menissier, F., Bonnet, J.N., Chupin, J.M. (1995): Individual differences in docility of Limousin beef cattle. *Journal of Animal Science*, 72. 2249-2253.
119. Le Neindre, P., Boivin, X., Boissy, A. (1996): Handling of extensively kept animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 49. 73-81.

120. Lensink, B.J., Boissy, A., Veissire, I. (2000): The relationship between farmers' attitude and behaviour towards calves and productivity of veal units. *Annales de zootechnie*, 49. 313-327.
121. Lensink, B.J., Raussi, S., Boivin, X., Pyykkönen, M., Veissire, I. (2001): Reactions of calves to handling depending on housing condition and previous experience with humans. *Applied Animal Behaviour Science*, 70. 187-199.
122. Lewis, N.L., Hurnik, J.F. (1998): The effect of some common management practices on the ease of handling of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 58. 213-220.
123. Marinov, I., Slaveva, I., Gergovska, Zh. (2014): Effect of herd and number of lactation on milking temperament score in Black-and-White cows. *Agricultural Science and Technology*, 6. (3.) 278-282.
124. Marketon, J.I.W., Glaser, R. (2008): Stress hormones and immune function. *Review. Cellular Immunology*, 252. 16-26.
125. Mayer, H.K., Lefcourt, A.M. (1987): Failure of cortisol injected prior to milking to inhibit milk ejection in dairy cattle. *Journal of Dairy Research*, 54. 173-177.
126. McDonald, A. (2003): Temperament – Its influence on feedlot performance and meat quality. Genetic selection to improve temperament. Key findings of the Cooperative Research Centre for cattle and beef quality. Workshop in Scone, Australia. 17-19.
127. Mészáros Gy. (2006): Éves beszámoló. Sajat szerkesztésű gyűjtemény, Gödöllő.
128. Metz-Stefanowska, J., Huijsmans, P.J.M., Hogewerf, P.H., Ipema, A.H., Keen, A. (1992): Behaviour of cows before, during and after milking with an automatic milking system. *Proceedings of International Symposium EAAP on Prospects For Automatic Milking*, Wageningen, Netherlands. 23-25. 11. 1992. 65.
129. Moberg, G.P. (2000): Biological response to stress: implications for animal welfare. In: Moberg, G.P., Mench, J.A. (eds.): *The biology of animal stress*. CAB International Publishing, Wallingford, Oxon, UK. 1-21.
130. Morris, S.T., Parker, W.J., Grant, D.A. (1994): Herbage intake, liveweight gain and grazing behaviour of Friesian, Piedmontese x Friesian, and Belgian Blue x Friesian bulls. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 36. 231-236.
131. Möstl, E., Palme, R. (2002): Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology*, 23. 67-74.
132. Munksgaard, L., De Passillé, A.M., Rushen, J., Herskin, M.S., Kristensen, A.M. (2001): Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking. *Applied Animal Behaviour Science*, 73. 15-26.
133. Munksgaard, L., De Passillé, A.M., Rushen, J., Ladewig, J. (1999): Dairy cows' use of colour cues to discriminate between people. *Applied Animal Behaviour Science*, 65. 1-11.

134. Murphey, R.M., Moura Duarte, F.A., Torres Penedo, M.C. (1980): Approachability of bovine cattle in pastures: breed comparisons and a breed x treatment analysis. *Behaviour Genetics*, 10. 171-181.
135. Murphey, R.M., Moura Duarte, F.A., Torres Penedo, M.C. (1981): Responses of cattle to humans in open spaces: breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behaviour Genetics*, 11. 37-48.
136. Müller, R., Von Keyserlingk, M.A.G. (2006): Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in *Bos taurus* beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 99. 193-204.
137. Nickerson, S.C. (1995): Milk production: factors affecting milk composition. In: Harding, F. (Ed.): *Milk quality*. Blackie Academic and Professional, Glasgow. 3-23.
138. Nkrumah, J.D., Crews, D.H.Jr., Basarab, J.A., Price, M.A., Okine, E.K., Wang, Z., Li, C., Moore, S.S. (2007): Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound and carcass merit of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 85. 2382-2390.
139. O'Rourke, P.K. (1989): Validation of genetic parameters for breeding *Bos indicus* cross cattle in the dry tropics. Final Report on AMLRDC Project DAQ.54. Queensland. 1-19.
140. Oikawa, T., Fudo, T., Kaneji, K. (1989): Estimate of genetic parameters for temperament and body measurements of beef cattle. *Japanese Journal of Zootechnical Science*, 60. 894-896.
141. Oliphint, R.A. (2006): Evaluation of the inter-relationships of temperament, stress responsiveness and immune function in beef calves. M.S. thesis, Texas A&M University, College Station. 1-82.
142. Olmos, G., Turner, S.P. (2008): The relationships between temperament during routine handling tasks, weight gain and facial hair whorl position in frequently handled beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 115. (1-2.) 25-36.
143. Orbán, M., Kovácsné Gaál, K., Pajor, F., Szentléleki, A., Póti, P., Tózsér, J., Gulyás, L. (2011a): Effect of temperament of Jersey and Holstein Friesian cows on milk production traits and somatic cell count. (Short communication.) *Archives Animal Breeding*, 54. (6.) 594-599.
144. Orbán M., Németh Sz., Pajor F., Szentléleki A., Tózsér J., Gulyás L. (2011b): Első laktációs jersey tehenek vérmérsékletének összefüggése a napi tejtermelési mutatókkal és a tej szomatikus sejtszámával. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 7. (1.) 59-70.
145. Pajor, F., Kovács, A., Tózsér, J., Póti, P. (2013): The influence of temperament on cortisol concentration and metabolic profile in Tsigai lambs. *Archives Animal Breeding*, 56. 573-580.

146. Pajor, F., Szentléleki, A., Láczó, E., Póti, P., Tözsér, J. (2006): Relation of some production traits with temperament in Hungarian Merino lambs. *Egyptian Journal of Sheep, Goat and Desert Animals Sciences*, 1. (1.) 255-260.
147. Paranhos da Costa, M.J.R., Broom, D.M. (2001): Consistency of side choice in the milking parlour by Holstein-Friesian cows and its relationship with their reactivity and milk yield. *Applied Animal Behaviour Science*, 70. 177-186.
148. Pérez-Torres, L., Orihuela, A., Corro, M., Rubio, I., Cohen, A., Galina, C.S. (2014): Maternal protective behavior of zebu type cattle (*Bos indicus*) and its association with temperament. *Journal of Animal Science*, 92. 4694-4700.
149. Petherick J.C., Holroyd, R.G., Doogan, V.J., Venus, B.K. (2002): Productivity, carcass and meat quality of fed-lot *Bos indicus* cross steers grouped according to temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 42. 389-398.
150. Phillips, C.J.C. (2002): *Cattle behaviour and welfare*. Blackwell Publishing, London. 10-122.
151. Phocas, F., Boivin, X., Sapa, J., Trillat, G., Boissy, A., Le Neindre, P. (2006): Genetic correlations between temperament and breeding traits in Limousin heifers. *Animal Science*, 82. 805-811.
152. Polgár J.P., Vigh Z., Húth B., Füller I., Wagenhoffer Zs., Bene Sz. (2016): Magyar tarka hizóbikák hizlalási és vágási teljesítménye ivadékteljesítmény-vizsgálat alapján. 1. közlemény: Néhány tényező hatása a hizlalási és vágási eredményekre. *Allattenyésztés és Takarmányozás*, 65. (2.) 59-74.
153. Pryce, J.E., Coffey, M.P., Brotherstone, S. (2000): The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83. 2664-2671.
154. Purcell, D., Arave, C.W., Walters, J.L. (1988): Relationship of three measures of behaviour to milk production. *Applied Animal Behaviour Science*, 21. 307-313.
155. Reverter, A., Johston, D.J., Ferguson, D.M., Perry, D., Goddard, M.E., Burrow, H.M., Oddy, V.H., Thompson, J.M., Bidon, B.M. (2003): Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass, and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 4. Correlations among animal, carcass, and meat quality traits. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54. (2.) 149-158.
156. Ronda, R., Gutierrez, M. (1991): Dairy temperament of Holstein and Siboney cows. *Revista-de-Salud-Animal*, 13. 93-96.
157. Rousing, T., Bonde, M., Badsberg, J.H., Sorensen, J.T. (2004): Stepping and kicking behaviour during milking in relation to response in human-animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows. *Livestock Production Science*, 88. 1-8.
158. Roy, P.K., Nagpaul, P.K. (1984): Influence of genetic and non-genetic factors on temperament score and other traits of dairy management. *Indian Journal of Animal Science*, 54. 566-568.

159. Rybarczyk, P., Koba, Y., Rushen, J., Tanida, H., De Passillé, A.M. (2001): Can cows discriminate people by their faces? *Applied Animal Behaviour Science*, 74. 175-189.
160. Rushen J., De Passillé, A.M., Munksgaard L. (1999): Fear of people by cows and effects on milk yield, behaviour and heart rate at milking. *Journal of Dairy Science*, 82. 720-727.
161. Sajtos L., Mitev A. (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest. 163-214.
162. Sant'Anna, A.C., Paranhos da Costa, M.J.R., Baldi, F., Rueda, P.M., Albuquerque, L.G. (2012): Genetic associations between flight speed and growth traits in Nellore cattle. *Journal of Animal Science*, 90. 3427-3432.
163. Sato, S. (1981): Factors associated with temperament of beef cattle. *Japan Journal of Zootechnical Science*, 52. (8.) 595-605.
164. Schmidt, G.H. (1971): *Biology of lactation*. W.H.Freeman and Co Ltd., San Francisco, USA. 110-150.
165. Schrooten, C., Bovenhuis, H., Coppieters, W., Van Arendonk, J.A.M. (2000): Whole genomes can to detect quantitative trait loci for conformation and functional traits in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83. 795-806.
166. Schwabe, H.W. (1979): Öko-ethologische Studien zur Ausbreitungspotenz der Hausratte (*Rattus rattus* L.). *Zoologisches Jahrbuch Systematik*, 106. 124-168.
167. Seabrook, M.F. (1994): The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. *Veterinary Record*, 115. 84-87.
168. Selye, H. (1946): The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 6. 117-230.
169. Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G.J. (2010): Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breeds. *Journal of Dairy Science*, 93. 4359-4365.
170. Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G.J. (2011): Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 94. 512-516.
171. Sharma, J.S., Khanna, A.S. (1980): Note on genetic group and parity differences in dairy temperament score of crossbred cattle. *Indian Journal Animal Research*, 14. 127-128.
172. Silanikove, N., Shamay, A., Shinder, D., Moran, A. (2000): Stress down regulates milk yield in cows by plasmin induced β -casein product that blocks K^+ channels on the apical membranes. *Life Sciences*, 67. 2201-2212.
173. Spicer, L.J., Chamberlain, C.S. (2008): Influence of cortisol on insulin- and insulin-like growth factor 1 (IGF-1)-induced steroid production and on IGF-1 receptors in cultured bovine granulosa cells and thecal cells. *Endocrine*, 9. (2.) 153-161.

174. Staikov, P. (1996): The effect of castration on the behaviour of male Bulgarian Simmental calves fattened in a half open shed. *Zhivotnovodni-Nauki*, 33. 15-20.
175. Stefler J. (2005): A funkcionális tulajdonságok szerepe a modern szarvasmarha-tenyésztésben. *A magyartarka*, 5. (12.) 10-12.
176. Stefler J., Holló I., Iváncsics J., Dohy J., Boda I., Bodó I., Nagy N. (1995): Szarvasmarha-tenyésztés. In: Horn P. (szerk.): *Állattenyésztés I. Szarvasmarha, juh, ló*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 87.
177. Stricklin, W.R., Heisler, C.E., Wilson, L.L. (1980): Heritability of temperament in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 5. (1.) 109-110.
178. Stricklin, W.R. (2001): The evolution and domestication of social behaviour. In: Keeling, L.J., Gonyou, H.W. (eds): *Social behaviour in farm animals*. CABI Publishing, 83-110.
179. Sutherland, M.A., Dowling, S.K. (2014): The relationship between responsiveness of first-lactation heifers to humans and the behavioral response to milking and milk production measures. *Journal of Veterinary Behavior*, 9. 30-33.
180. Sutherland, M.A., Rogers, A.R., Verkerk, G.A. (2012): The effect of temperament and responsiveness toward humans on the behaviour, physiology and milk production of multi-parous dairy cows in a familiar and novel milking environment. *Physiology and Behaviour*, 107. 329-337.
181. Svennersten-Sjaunja, K., Olsson K. (2005): Endocrinology of milk production. *Domestic Animal Endocrinology*, 29. 241-258.
182. Szentléleki, A., Pajor, F., Füller, I., Bertalan, B., Tózsér, J. (2005a): A possibility to develop measurement of temperament in a Hungarian Simmental herd. 4th International Congress on Ethology in animal production. Nyitra, Szlovákia, 19-21.10.2005. CD of abstracts: 199-202.
183. Szentléleki, A., Pajor, F., Horváth, G., Győri, D., Tózsér, J. (2006): Comparison of achievements of three independent scorers at assessing temperament of Hungarian Simmental cattles. *Bulletin of the Szent István University, Gödöllő*. 23-30.
184. Szentléleki A., Zándoki R., Domokos Z., Bujdosó M., Tózsér J. (2005b): Szarvált és szarvatlan charolais tenyészbika-jelöltek vérmérsékletének és reprodukciós kapacitásának vizsgálata. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 1. (2.) 110-120.
185. Takeda, K., Uchida, H., Inoue, K. (2017): Genetic relationships between temperament of calves at auction and carcass traits in Japanese Black cattle. *Animal Science Journal*, Early View, Vers. of Record online: 12.04.2017.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/asj.12787/pdf>
186. Tancin, V., Schams, D., Kraetzl, W.D. (2000): Cortisol and ACTH release in dairy cows in response to machine milking after pretreatment with morphine and naloxone. *Journal of Dairy Research*, 67. (4). 467-474

187. Tilbrook, A.J., Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Skinner, A. (1989): An investigation of the social behaviour and response to humans of young cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 23. 107-116.
188. Török M. (2016): Aubrac bikák minősültek Nyárligeten!
<http://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/495-aubrac-bikak-minosultek-nyarligeten>
189. Tőzsér J., Domokos Z., Bottura, C., Massimiliano, A., Szentléleki A., Zándoki R. (2005a): Az aubrac szarvasmarhafajta tenyésztési, termelési tulajdonságai és hazai alkalmazásának lehetősége. (Irodalmi áttekintés.) *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. (6.) 529-542.
190. Tőzsér J., Holló G., Seregi J., Holló I., Andrásy Z. (2005b): Magyar szürke és holstein-fríz hízó bikák ismételt temperamentumtesztjének értékelése. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 127. (2.) 67-71.
191. Tőzsér, J., Maros, K., Szentléleki, A., Zándoki, R., Nikodémusz, E., Balázs, F., Bailo, A., Alföldi, L. (2003a): Evaluation of temperament in cows of different age and bulls of different colour variety. *Czech Journal of Animal Science*, 48. (8.) 343-348.
192. Tőzsér J., Maros K., Szentléleki A., Zándoki R., Wittmann M., Balázs F., Bailo A., Alföldi L. (2003b): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. (6.) 517-525.
193. Tőzsér J., Póti P., Pajor F., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Nikodémusz E., Balázs F. (2004a): Ismételt mérleg-teszt eredmények értékelése szarvasmarha és juh fajok esetén. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 4. 365-373.
194. Tőzsér J., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Domokos Z. (2003c): Előzetes eredmények charolais bikák és üszők temperamentumáról. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 7. (2.) 9-17.
195. Tőzsér J., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Szelei Kiss M., Pethes J., Balázs F. (2004b): Bírálok eredményeinek összehasonlítása "mérleg-teszt" alkalmazásakor. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. (3.) 111-116.
196. Tőzsér, J., Szentléleki, A., Zándoki, R., Maros, K., Domokos, Z., Kuchtík, J. (2005c): Evaluation of temperament test in beef steers. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LIII. (5.) 99-104.
197. Tőzsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Sváb L., Kovács T. (2004c): Charolais és magyar szürke tinók vérmérsékletének összehasonlító értékelése. *Acta Agraria Debreceniensis*, 14. 14-19.
198. Trillat, G., Boissy, A., Boivin, X., Monin, G., Sapa, J., Mormende, P., Le Neindre, P. (2000): Relations entre le bien-entre des bovines et les caractéristiques de la viande. (Rapport définitif-Juin.) INRA, Theix, France. 1-33.
199. Tucker, H.A. (2000): Hormones, mammary growth, and lactation: a 41-year perspective. *Journal of Dairy Science*, 83. 874-884.

200. Tulloh, N.M. (1961): Behaviour of cattle in yards. II. A study of temperament. *Animal Behaviour*, 9. 25-30.
201. Turner, S.P., Jack, M.C., Lawrence, A.B. (2013): Precalving temperament and maternal defensiveness are independent traits but precalving fear may impact calf growth. *Journal of Animal Science*, 91. 4417-4425.
202. Uetake, K., Kilgour, R.J., Ishiwata, T., Tanaka, T. (2004): Temperament assessments of lactating cows in three contexts and their applicability as management traits. *Animal Science Journal*, 75. (6.) 571-576.
203. Vadáné Kovács M., Kovács T., Holló I., Holló G., Szentléleki A., Domokos Z., Körmendy L., Tózsér J. (2007): Magyar szürke és charolais tinók temperamentuma és húsminősége. *A Hús*, 4. 230-233.
204. Van Reenen, C.G., Werf van der, J.T.N., Bruckmaier, R.M., Hopster, H., Engel, B., Noordhuizen, J.P.T.M., Blokhuis, H.J. (2002): Individual differences in behavioural and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. *Journal of Dairy Science*, 85. 2551-2561.
205. Vann, R.C., Paschal, J.C., Randel, R.D. (2004): Relationships between measures of temperament and carcass traits in feedlot steers. *Journal of Animal Science*, 82. (1.) (Abstract: 432.) 259.
206. Van Vleck, L.D. (1964): Variation in type appraisal scores due to sire and herd effects. *Journal of Dairy Science*, 47. 1249-1256.
207. Várhegyi J.-né, Várhegyi J. (2006): Húshasznú tehének takarmányozása. *Agrárágazat*, 7. (2.) 70-72.
208. Visscher, P.M., Goddard, M.E. (1995): Genetic parameters for milk yield, survival, workability and type traits for Australian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 78. 205-220.
209. Voisinet, B.D., Grandin, T., O'Connor, S.F., Tatum, J.D., Deesign, M.J. (1997a): *Bos indicus* cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and higher incidence of borderline dark cutter. *Meat Science*, 46. (4.) 367-377.
210. Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997b): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. *Journal of Animal Science*, 75. 892-896.
211. Von Borell, E., Dobson, H., Prunier, A. (2007): Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Hormones and Behavior*, 52. 130-138.
212. Von Keyserlingk, M.A.G., Rushen, J., De Passillé, A.M. Weary, D.M. (2009): Invited review: the welfare of dairy cattle – Key concepts and the role of science. *Journal of Dairy Science*, 92. 4101-4111.

213. WOAHA (World Organization of Animal Health) (2008): Introduction to the recommendations for animal welfare. 235-236. In: Terrestrial Animal Health Code (2008). World Organization for Animal Health (OIE), Paris, France.
214. Weigel, K.A., Barlass, K.A. (2003): Results of a producer survey regarding cross breeding on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 86. (12.) 4148-4154.
215. Wellnitz, O., Bruckmaier, R.M. (2001): Central and peripheral inhibition of milk ejection. *Livestock Production Science*, 70. 135-140.
216. Wenzel C., Schonreiter-Fischer S., Unshelm J. (2003): Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livestock Production Science*, 83. 237-246.
217. White, K.L., Bormann, J.M., Olson, K.C., Jaeger, J.R., Johnson, S., Downey, B., Grieger, D.M., Waggoner, J.W., Moser, D.W., Weaber, R.L. (2016): Phenotypic relationships between docility and reproduction in Angus heifers. *Journal of Animal Science*, 94. 483-489.
218. Williams, A.F., Boles, J.A., Herrygers, M.R., Berardinelli, J.G., Meyers, M.C., Thomson, J.M. (2016): Relationship between current temperament measures and physiological responses to handling of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 94. (5.) 524.
219. Willis, G.L. (1983): A possible relationship between the flinch, step and kick response and milk yield in lactating cows. *Applied Animal Ethology*, 10. 287-290.
220. Yeates, J.W., Main, D.C.J. (2008): Assessment of positive welfare: A review. *The Veterinary Journal*, 175. 293-300.
221. http1 (2017): ICC\$ Index. <http://international.crinet.com/country1/page6551/ICCIndex>
222. http2 (2017): A hazai holstein-fríz populáció standard laktációs eredményei. <http://www.holstein.hu/teb/orsz/lakt.pdf>
223. http3 (2017): STV 2016 eredmények. <http://www.charolais.hu/ujweb/index.php/hu/eredmenyek/stv-eredmenyek/stv-2016>
224. http4 (2017): Caractéristiques. Performances de production. <http://www.race-aubrac.com/fr/race/caracteristiques.php>

M2. A vizsgálatokba bevont tenyészetek tejtermeléssel összefüggésben lévő főbb tulajdonságai

Év	Tenyészet	Átlagos laktációs szám	Összes laktációk száma	Standard laktációk száma	Két ellés közti napok száma	Átlagos laktációs tejtermelés, kg
Vizsgálatot megelőző év	Újmajor, Csomád	2,2	229	189	415	9098
	Péterimajor, Budapest	1,6	192	141	428	8075
	Józsefmajor, Kerekharaszt	2,5	72	51	540	7835
	Petőfi Mg. Zrt., Kocsér	3,5	304	252	394	5411
Vizsgálat éve	Újmajor, Csomád	2,5	197	173	413	9744
	Péterimajor, Budapest	1,7	160	137	445	8413
	Józsefmajor, Kerekharaszt	2,0	67	49	576	7511
	Petőfi Mg. Zrt., Kocsér	3,3	299	254	407	5324

Forrás: Mészáros, 2006

M3. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések az elsőlaktációs tehenek esetében, Újmajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum										
Hónapok		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	1		0,36	0,43	0,27	-0,17	0,11	0,44	0,13	0,69*	0,32	-0,04
	2	0,92***		0,60*	0,41	0,38	0,36	-0,04	0,13	0,25	0,37	0,05
	3	0,88***	0,79***		0,08	0,38	0,46	0,11	0,13	0,22	0,46	0,07
	4	0,81***	0,63**	0,81***		-0,09	0,47	0,37	0,49	0,24	0,31	0,24
	5	0,54*	0,44	0,52*	0,32		0,34	-0,11	0,36	-0,41	0,51	0,30
	6	0,69**	0,55*	0,74**	0,61**	0,88***		0,38	0,23	-0,24	0,59*	0,48
	7	0,35	0,26	0,36	0,22	0,70**	0,61*		0,15	0,52	0,42	0,54
	8	0,65*	0,47	0,59*	0,65*	0,43	0,51	0,34		0,04	-0,18	0,65
	9	-0,15	0,09	-0,33	-0,17	0,25	0,05	0,40	-0,13		0,00	0,07
	10	0,69**	0,43	0,62*	0,64*	0,64*	0,65*	0,51	0,70*	-0,06		0,52
	11	0,56	0,51	0,74**	0,52	0,76**	0,76**	0,59	-0,03	0,47	0,61*	

*= P<0,05, **= P<0,01, ***= P<0,001

M4. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések a többlaktációs tehének esetében, Újmajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum										
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	Hónapok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1		0,30	0,16	0,12	-0,02	0,23	0,28	-0,11	0,20	-0,08	0,28
	2	0,64***		0,37*	0,05	0,06	0,37*	0,25	0,09	0,09	0,28	0,27
	3	0,49**	0,61***		0,16	-0,13	0,29	0,09	0,27	0,14	0,01	0,12
	4	0,45**	0,36*	0,54***		0,15	0,22	0,00	0,17	0,17	-0,04	0,37
	5	0,70***	0,55***	0,50**	0,65***		0,15	0,41*	0,08	-0,11	0,20	0,25
	6	0,62***	0,56**	0,59***	0,48**	0,52**		0,21	0,02	0,39	0,34	0,37
	7	0,48**	0,26	0,48**	0,63***	0,44*	0,61***		0,21	0,05	-0,13	0,11
	8	0,45*	0,35	0,49**	0,33	0,28	0,69***	0,48**		0,20	0,02	0,44
	9	0,45*	0,32	0,56**	0,59**	0,51*	0,78***	0,72***	0,80***		0,45	0,45
	10	0,44*	0,19	0,54**	0,64**	0,58**	0,30	0,56*	0,45	0,48*		0,60**
	11	0,42	0,45*	0,61**	0,57**	0,74***	0,78***	0,65**	0,45	0,73**	0,55**	

*= P<0,05, **= P<0,01, ***= P<0,001

M5. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések az elsőlaktációs tehének esetében, Józsefmajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum										
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	Hónapok	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	12		0,02	0,29	0,35	0,25	0,23	-0,14	0,27	-0,27	0,00	0,00
	1	0,61**		0,18	0,42	0,23	0,69**	0,43	0,64*	0,61*	-0,43	-0,14
	2	0,20	0,12		0,65**	0,14	0,02	0,04	0,54	-0,21	-0,24	-0,03
	3	0,14	0,23	0,04		0,01	0,24	0,19	0,39	0,30	-0,06	0,43
	4	0,39	0,32	0,40	-0,04		0,62*	0,11	0,43	0,45	0,00	-0,36
	5	0,47	0,52*	-0,41	0,06	-0,21		0,68*	0,59	0,53	0,11	-0,13
	6	0,09	0,24	-0,01	-0,03	0,15	0,11		0,14	0,17	0,50	0,15
	7	0,56	0,39	0,51	0,29	0,32	0,08	-0,13		0,01	-0,76*	-0,53
	8	-0,14	0,43	-0,05	-0,18	-0,05	0,63*	0,29	0,25		0,25	0,32
	9	-0,10	0,41	0,04	0,62	0,25	0,14	0,66	0,42	0,55		0,55
	10	0,07	0,26	-0,13	0,00	0,22	0,29	0,27	0,44	0,41	0,55	

*= P<0,05, **= P<0,01

M6. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések a többlaktációs tehének esetében, Józsefmajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum										
Hónapok		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	12		0,10	0,47	0,25	-0,24	0,29	0,14	-0,16	0,49	0,35	0,59*
	1	0,43		0,52*	0,20	0,61**	0,72***	0,30	0,15	0,30	0,51	0,16
	2	0,03	-0,04		0,53*	0,21	0,64**	0,43	0,44	0,34	0,25	0,09
	3	0,12	-0,02	0,52*		0,16	0,28	0,37	0,24	0,38	0,09	0,38
	4	0,35	0,59*	0,28	-0,03		0,42	0,46	0,26	0,22	0,50	0,17
	5	0,43	0,58*	0,30	0,39	0,44		0,37	0,63*	0,51	0,22	0,12
	6	-0,16	0,17	0,35	0,62*	0,39	0,37		0,49	0,66*	0,54	0,67*
	7	-0,06	-0,15	0,03	-0,31	-0,16	0,29	-0,23		0,37	-0,27	0,07
	8	0,33	-0,20	0,27	0,01	0,49	0,19	0,24	0,35		0,56	0,80**
	9	-0,38	-0,01	0,31	-0,05	0,15	-0,54	0,20	0,13	0,06		0,48
10	0,06	0,05	0,30	-0,05	0,06	-0,37	0,01	-0,04	0,12	0,43		

*= P<0,05, **= P<0,01

M7. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések az elsőlaktációs tehenek esetében, Péterimajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum									
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	Hónapok	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
	1		0,13	0,25	0,28	0,30	0,44*	0,29	0,37	0,30	0,13
	2	0,11		0,36	0,31	0,30	-0,13	0,00	0,23	0,25	-0,11
	3	0,01	-0,35		0,07	0,15	0,03	0,36	-0,02	-0,01	0,10
	4	0,33	-0,02	-0,01		0,22	0,48*	0,16	-0,29	0,03	-0,46
	5	0,03	-0,26	0,42	0,12		0,02	-0,01	0,20	0,05	0,04
	6	-0,13	0,24	-0,05	0,13	-0,11		0,14	-0,29	-0,04	0,18
	8	-0,28	-0,33	0,03	-0,19	-0,27	0,20		0,19	0,28	0,34
	9	-0,09	0,04	0,40	0,38	0,44	0,68**	0,13		0,01	0,35
	10	0,60*	0,06	0,27	-0,10	-0,23	-0,6	-0,12	-0,10		0,03
	11	0,28	0,14	0,01	-0,38	-0,18	-0,38	0,25	-0,28	0,25	

*= P<0,05, **= P<0,01

M8. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések a többlaktációs tehének esetében, Péterimajorban (r_{rang})

		Fejés alatti temperamentum									
Hónapok		1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
Tőgyelőkészítés alatti temperamentum	1		0,21	0,24	0,06	-0,03	0,25	0,76**	0,40	0,17	0,22
	2	0,21		0,05	0,15	-0,02	0,16	0,20	0,03	0,12	0,34
	3	0,56*	0,17		0,29	0,17	0,44	0,13	0,15	-0,25	0,28
	4	0,30	0,25	0,43		0,24	0,59*	0,05	0,18	-0,32	0,61*
	5	0,07	0,59**	0,08	0,47*		0,28	0,03	0,60*	-0,13	-0,01
	6	0,19	0,49*	0,23	0,47*	0,56*		0,30	0,31	-0,08	0,72**
	8	0,52*	0,35	0,49	0,34	0,24	0,11		0,54	0,22	0,12
	9	0,03	-0,29	-0,25	0,25	-0,05	0,01	-0,39		0,30	0,05
	10	0,38	0,12	0,22	0,36	0,14	0,23	0,02	0,03		0,03
	11	-0,03	0,53*	-0,13	0,37	0,57*	0,34	0,03	0,12	0,15	

*= P<0,05, **= P<0,01

M9. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések az elsőlaktációs tehenek esetében, a kocséri magyar tarka tenyészetben (r_{rang})

Hónapok	Fejés alatti temperamentum					
	3	4	5	6	8	11
2	-0,04	-0,02	0,33	0,05	-0,33	0,14
3		0,39	-0,05	0,15	-0,06	-0,17
4			-0,03	-0,04	0,38	0,07
5				0,34	-0,11	0,52
6					0,22	-0,30
8						0,01

M10. Az egyes hónapokban meghatározott vérmérsékleti pontszámok közötti összefüggések a többlaktációs tehenek esetében, a kocséri magyar tarka tenyészetben (r_{rang})

Hónapok	Fejés alatti temperamentum					
	3	4	5	6	8	11
2	0,16	0,22	0,13	0,02	0,44	0,43
3		0,61**	-0,05	0,39	0,45*	0,51
4			0,34	-0,02	0,53*	0,63*
5				-0,02	0,20	-0,27
6					0,15	-0,29
8						0,40

*= P<0,05, **= P<0,01

M11. A normál eloszlás vizsgálata a tejtermelési mutatókon, laktációs csoportonként, a vizsgált tejelő szarvasmarha tenyészetekben

Vizsgált tulajdonság	Laktációs csoport	K-S/S-W érték	df	P-szint
Újmajor				
Tejmennyiség	Elsőlaktációs	0,052	155	P>0,05
	Többlaktációs	0,044	364	P>0,05
Fejési sebesség	Elsőlaktációs	0,065	155	P>0,05
	Többlaktációs	0,034	364	P>0,05
Józsefmajor				
Tejmennyiség	Elsőlaktációs	0,052	134	P>0,05
	Többlaktációs	0,066	155	P>0,05
Fejési sebesség	Elsőlaktációs	0,069	134	P>0,05
	Többlaktációs	0,039	155	P>0,05
Péterimajor				
Tejmennyiség	Elsőlaktációs	0,993	189	P>0,05
	Többlaktációs	0,990	178	P>0,05
Fejési sebesség	Elsőlaktációs	0,993	189	P>0,05
	Többlaktációs	0,985	178	P>0,05
Petőfi Mg. Zrt.				
Tejmennyiség	Elsőlaktációs	0,119	106	P<0,01
	Többlaktációs	0,127	138	P<0,0001

M12. A fejés előtti és alatti vérmérséklet hatása az első- és többlaktációs tehenek tejmenyiségére és fejési sebességére, Újmajorban

Variancia-forrás	Függő változók	Levene-féle teszt	Négyzet-összegek (Type III)	df	Átlagos négyzetes eltérés	F-érték	P-szint
Elsőlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 1,474, P>0,05	23,101	1	23,101	2,734	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,089, P>0,05	0,008	1	0,008	0,019	P>0,05
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 1,474, P>0,05	47,329	1	47,329	5,601	P<0,05
	Fejési sebesség	F= 0,089, P>0,05	0,483	1	0,483	1,069	P>0,05
Többlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,241, P>0,05	5,108	1	5,108	0,254	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 1,790, P>0,05	0,169	1	0,169	0,250	P>0,05
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,241, P>0,05	2,965	1	2,965	0,147	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 1,790, P>0,05	0,167	1	0,167	0,248	P>0,05

M13. A fejés előtti és alatti vérmérséklet hatása az első- és többlaktációs tehenek tejmennyiségére és fejési sebességére, Józsefmajorban

Varianciaforrás	Függő változók	Levene-féle teszt	Négyzet- összegek (Type III)	df	Átlagos négyzetes eltérés	F-érték	P-szint
Elsőlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,59, P>0,05	1,472	1	1,472	0,123	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,624, P>0,05	0,001	1	0,001	0,002	P>0,05
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,59, P>0,05	1,449	1	1,449	0,121	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,624, P>0,05	0,357	1	0,357	0,803	P>0,05
Többlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 2,673, P>0,05	102,493	1	102,493	5,340	P<0,05
	Fejési sebesség	F= 2,072, P>0,05	0,619	1	0,619	1,159	P>0,05
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 2,673, P>0,05	5,243	1	5,243	0,273	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 2,072, P>0,05	0,108	1	0,108	0,202	P>0,05

M14. A fejés előtti és alatti vérmérséklet hatása az első- és többlaktációs tehenek tejmennyiségére és fejési sebességére, Péterimajorban

Variancia-forrás	Függő változók	Levene-féle teszt	Négyzet-összegek (Type III)	df	Átlagos négyzetes eltérés	F-érték	P-szint
Elsőlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,327, P>0,05	0,438	1	0,438	0,057	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,574, P>0,05	0,049	1	0,049	0,159	P>0,05
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 0,327, P>0,05	20,586	1	20,586	2,673	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,574, P>0,05	0,004	1	0,004	0,014	P>0,05
Többlaktációs tehenek							
Fejés előtti temperamentum	Tejmennyiség	F= 1,527, P>0,05	25,185	1	25,185	1,566	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,993, P>0,05	4,998	1	4,998	8,981	P<0,01
Fejés alatti temperamentum	Tejmennyiség	F= 1,527, P>0,05	28,696	1	28,696	1,784	P>0,05
	Fejési sebesség	F= 0,993, P>0,05	0,410	1	0,410	0,737	P>0,05

M15. A normál eloszlás vizsgálata a tej vizsgált alkotórészein, vérmérsékleti csoportonként, a tejelő szarvasmarha tenyészetekben

Vizsgált tulajdonságok	Fejés előtt	Fejés alatt
Újmajor		
Elsőlaktációs tehének		
Zsír %	P>0,05	n.n.e.
Fehérje %	P>0,05	n.n.e.
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.
Többlaktációs tehének		
Zsír %	n.n.e.	n.n.e.
Fehérje %	P>0,05	P>0,05
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.
Józsefmajor		
Elsőlaktációs tehének		
Zsír %	n.n.e.	n.n.e.
Fehérje %	n.n.e.	n.n.e.
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.
Többlaktációs tehének		
Zsír %	P>0,05	n.n.e.
Fehérje %	P>0,05	P>0,05
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.
Péterimajor		
Elsőlaktációs tehének		
Zsír %	P>0,05	P>0,05
Fehérje %	n.n.e.	P>0,05
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.
Többlaktációs tehének		
Zsír %	n.n.e.	n.n.e.
Fehérje %	n.n.e.	n.n.e.
Szomatikus sejtszám	n.n.e.	n.n.e.

Vizsgált tulajdonságok	Fejés előtt	Fejés alatt
Petőfi Mg. Zrt.		
Elsőlaktációs tehenek		
Zsír %		n.n.e.
Fehérje %	—	P>0,05
Szomatikus sejtszám		n.n.e.
Többlaktációs tehenek		
Zsír %		P>0,05
Fehérje %	—	n.n.e.
Szomatikus sejtszám		n.n.e.

n.n.e.= nem normál eloszlású

M16. A varianciák homogenitásának vizsgálata a tej vizsgált alkotórészein, vérmérsékleti csoportonként, a tejelő szarvasmarha tenyészetekben

Vizsgált tulajdonságok	Fejés előtt		Fejés alatt	
	Levene-érték	P-szint	Levene-érték	P-szint
Újmajor				
Elsőlaktációs tehenek				
Zsír %	1,277	P>0,05	—	
Fehérje %	3,332	P<0,01		
Többlaktációs tehenek				
Fehérje %	2,236	P<0,05	1,085	P>0,05
Józsefmajor				
Többlaktációs tehenek				
Zsír %	0,732	P>0,05	—	
Fehérje %	0,960	P>0,05	1,126	P>0,05
Péterimajor				
Elsőlaktációs tehenek				
Zsír %	0,355	P>0,05	0,903	P>0,05
Fehérje %	—		0,449	P>0,05
Petőfi Mg. Zrt.				
Elsőlaktációs tehenek				
Fehérje %	—		2,725	P<0,05
Többlaktációs tehenek				
Zsír %	—		0,581	P>0,05

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek, **Dr. Tózsér János** egyetemi tanárnak, a kísérletek megtervezésében, kivitelezésében nyújtott segítségéért, valamint a disszertáció megírása során nyújtott építő tanácsaiért. Külön köszönöm, hogy eddigi munkám során messzemenően támogatott, és mindig számíthattam a segítségére.

Köszönettel tartozom **Dr. Póti Péter** intézetigazgató úrnak, hogy háttérrel biztosított és támogatta dolgozatom megírását.

Köszönettel tartozom **Dr. Domokos Zoltánnak**, a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete ügyvezető igazgatójának, hogy lehetőséget biztosított a kísérletek megvalósítására, valamint adatokat szolgáltatott a vizsgálatomhoz.

Köszönöm **Vertséné Dr. Zándoki Rita** munkatársamnak és barátomnak a kísérletek végrehajtása, valamint a szakmai angol nyelvi fordítás során nyújtott önzetlen segítségét.

Köszönöm **Dr. Pajor Ferenc** munkatársamnak, hogy a dolgozat írása során hasznos javaslatokkal látott el.

Köszönöm **Sipos Mihály** egykori munkatársamnak, valamint **Barabási Kornélia** és **Zengő György** diplomaterves hallgatóimnak a kísérletek elvégzésében nyújtott segítségüket.

Hálás köszönettel tartozom férjemnek, **Kosztolányi Attilának**, gyerekeimnek, **Mátyásnak** és **Pálnak**, valamint **Szüleimnek** és **Férjem Szüleinek** a dolgozat megvalósulása során nyújtott személyes támogatásukért és hatalmas türelmükért.