

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 14

Issue 2

Gödöllő  
2018

## ÚJABB ADATOK AUBRAC ÉS CHAROLAIS EGYEDEK VÉRMÉRSÉKLETÉRE EGY HAZAI TENYÉSZETBEN

*Kosztolányiné Szentléleki Andrea, Vertséné Zándoki Rita, Tőzsér János*

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
Szentleleki.Andrea@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 25. 03. 2018.  
Accepted – Elfogadva: 02.07. 2018.

### Összefoglaló

Mint az állattenyésztés minden ágazatában, a szarvasmarha-tenyésztésben is egyre nagyobb szerep jut az etológiai megfigyelések alkalmazásának. Jelen vizsgálat céljai voltak a vérmérséklet időbeni változásának vizsgálata aubrac (AU) és charolais (CH) üszők esetén, valamint a fajta és az ivar hatásának értékelése a borjak temperamentum pontszámaira. A szerzők vizsgálataikat a La Garonnaise Kft. mezőnagymihályi telepén végezték. Az állatgondozó személyzet a kísérlet időszaka alatt nem változott. Az első vizsgálatban összesen 94 egyed szerepelt. A vérmérséklet pontozása három (AU: n= 5, CH: n= 18), illetve négy (AU: n= 49, CH: n= 22) alkalommal történt, a mérlegeléskor. A második vizsgálat során az aubrac (n= 64) és charolais (n= 25) borjak (n= 49 bika; n= 40 üsző) vérmérsékletét választáskor pontozták. A temperamentumot mindkét vizsgálatban 1-5 pontos skálán értékelték, a mérlegteszt előírásai szerint.

Az üszők négy mérés során megállapított vérmérsékleti pontszáma (medián: 1. és 4. alkalom 1 pont; 2. és 3. alkalom: 2 pont) szignifikánsan különbözött egymástól ( $P < 0,0001$ ). Az adatokat fajtánként elemezve megállapították, hogy a mérésenkénti eltérések csak az aubrac fajta esetében voltak igazolhatók ( $P < 0,05$ ), a charolais fajtánál nem. A különböző időpontokban értékelt pontszámok között szignifikáns összefüggést nem tapasztaltak. A charolais üszők nyugodtabbak voltak a 2. vizsgálatkor (medián: CH: 1 pont, AU: 2 pont;  $P < 0,01$ ), míg a 4. vizsgálatkor idegesebbek (medián: CH: 2 pont, AU: 1 pont;  $P < 0,0001$ ), mint aubrac társaik. Választáskor a charolais borjak bizonyultak idegesebbnek (AU: 1,91 pont, CH: 2,76 pont;  $P < 0,0001$ ). Az ivarnak nincs szignifikáns hatása a borjak választáskori temperamentumára, sem fajtánként, sem az összes egyedet vizsgálva ( $P > 0,05$ ). Az eredmények megerősítik, hogy a mérlegteszt alkalmas a húsmarhák temperamentumának gyors meghatározására. Megállapították, hogy érdemes foglalkozni a vérmérséklet tulajdonsággal a húsmarhák tenyésztése során, és szükségesnek tartanak további vizsgálatokat a gyakorlati munkához megfogalmazható javaslatokhoz.

**Kulcsszavak:** vérmérséklet, ismétlődhetőség, választás, ivar, charolais, aubrac

### New results on temperament of Aubrac and Charolais cattle kept in a Hungarian herd

#### Abstract

As in every sector of animal breeding, application of ethological observations is getting more and more important in practical cattle farming, too. Aims of this study were the observation of

chronological changes in temperament of Aubrac (AU) and Charolais (CH) heifers and testing the effect of sex and breed on temperament scores of calves.

Experiments were carried out on the farm of La Garonnaise Ltd., Mezőnagymihály. The farming staff did not change throughout the experiments. In the first study (n= 94 animals) temperament was recorded during scalings on three (AU: n= 5, CH: n= 18) or four (AU: n= 49, CH: n= 22) subsequent occasions. In the second study, n= 64 Aubrac and n= 25 Charolais calves were scored at weaning, out of which 49 were bulls and 40 heifers. In both experiments, temperament was scored between 1-5 using the directions of scale test.

Significant differences were revealed between temperament scores given at the four weighings of heifers (median values: 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> occasions: 1 score; 2<sup>nd</sup> and 3<sup>th</sup> occasions: 2 scores;  $P<0.0001$ ). Evaluation of the data by breeds, significant differences between subsequent scorings were observed only in Aubrac heifers ( $P<0.05$ ), but not in Charolais. No significant rank correlations were revealed between results of the subsequent scorings. Charolais heifers were calmer at the 2<sup>nd</sup> weighing (medians: CH: 1 score, AU: 2 scores;  $P<0.01$ ), and more nervous at the 4<sup>th</sup> weighing (medians: CH: 2 scores, AU: 1 score;  $P<0.0001$ ), than Aubrac heifers. At weaning, Charolais calves were proven to be more nervous compared to Aubrac ones (means: AU: 1.91 scores, CH: 2.76 scores;  $P<0.0001$ ). Effect of sex was not significant on temperament either when evaluating data of the breeds together or separately ( $P>0.05$ ). Results confirm the easy applicability of scale test for fast evaluation of temperament in beef cattle. Authors find ethological observations important in beef cattle breeding and imply the need of further experiments to make useful practical suggestions to support efficient beef farming.

**Keywords:** temperament, repeatability, weaning, sex, Charolais, Aubrac

## Bevezetés

Az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismereteinek egyre növekvő igénye jelentkezik az állattenyésztésben, hiszen egy állomány, illetve az egyedek viselkedésének megfigyelése, vizsgálata elengedhetetlen a gazdaságos termelés és az állatok jólléte szempontjából. A nagyüzemek kialakítása és az intenzív technológiák bevezetése, a szarvasmarhákban gyakran kedvezőtlen élettani és viselkedésszerű reakciókat kelt, így a jóllétre és a termelésre is hátrányosan hat. A megváltozott környezethez ugyanis az állatok nem minden esetben, és nem azonos mértékben képesek alkalmazkodni szabályozó rendszereik segítségével (viselkedés, élettani folyamatok), ezek a környezeti hatások pedig hosszú távon stresszorként hatnak (Jurkovich és mtsai, 2012). 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). A megfelelő állatjóllét egyes feltételeit – úgymint a szakszerű tartástechnológia és munkaműveletek megvalósítása, valamint kíméletes emberi bánásmód –, tehát a kezelések során fellépő stresszhatások csökkentése érdekében szükséges biztosítani.

Azt, hogy az állatok hogyan reagálnak különféle stresszhatásokra, korábbi tapasztalatuk és idegrendszerük érzékenysége határozza meg, mely összefüggésben van a vérmérsékletükkel. A környezet különböző ingereire (pl. emberi bánásmód, tartástechnológia) adott válaszreakció jellegét, erősségét a vérmérséklet tulajdonsággal mérik, amely a szarvasmarhák személyiségét tükrözi (Phillips, 2002). A tehén vérmérséklete a tartási környezet különböző műveleteitől való félelmét tükrözi (Boissy és Boissou, 1995).

A szarvasmarhák vérmérséklete összefüggésben van azok kezelhetőségével, így a veszélyességükkel, a tej- és hústermelő képességükkel, valamint a jóllétükkel. A nyugodt,

megfelelő komfortérzetű állatok könnyen (*Fordyce és mtsai*, 1988), míg az ideges vérmérsékletű 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 állatok esetében a hizlalás során kisebb súlygyarapodás érhető el, és romlik a hús minősége is (*McDonald*, 2003).

A húshasznosítású anyatehéntartásban az egyetlen termék, a választott borjú eladása jelenti a bevételt a gazdák számára. Mivel ez egy tehénre 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 előállítás (Várhegyi és Várhegyi, 2006). A húshasznosítású szarvasmarhák vérmérsékletének megismerésével növelhető lenne a hizlalás alatti súlygyarapodás, elkerülhetők lennének a sérülések, valamint a rossz húsminőség, ezáltal nagyobb bevétel várható.

## Irodalmi áttekintés

### *A vérmérséklet ismétlődhetősége*

*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. *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. *Tózsér 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 pontszámok 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 (*Tózsér és mtsai*, 2005a) magyar szürke és holstein-fríz hízóbikák 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.

### ***A vérmérsékletet befolyásoló néhány tényező***

Több olyan tényező ismeretes, amely különböző mértékben befolyásolja a vérmérsékletet. Hazánkban korábban *Czakó* (1978), valamint *Tózsér és mtsai* (2003a, c, 2004b), újabban *Orbán és mtsai* (2011) és *Gulyás és mtsai* (2013) is vizsgálták a szarvasmarhák temperamentumának és bizonyos tulajdonságok összefüggéseit. E cikk keretében két tényező hatását mutatjuk be.

#### ***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 mérlegelésekor. 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* (1997) 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. *Tózsér és mtsai* (2004b, 2005b) 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 hízóbikák temperamentuma között nem találtak igazolható eltérést. *Orbán és mtsai* (2011) 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 hímvivarú és ivartalanított társaikhoz képest (*Stricklin és mtsai*, 1980, *Voisinet és mtsai*, 1997, *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, amelyeken nem végezték el a beavatkozást. *Tózsér és mtsai* (2003b) 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* (2011) vizsgálatai is, mely során nem tudták igazolni az ivar hatását bikák és üszők menekülési sebességére, választási korban.

Vizsgálatunk célja volt a vérmérséklet időbeni változásának, azaz állandóságának megfigyelése – módszertani szempontok tisztázása érdekében –, valamint a fajta és az ivar hatásának vizsgálata a vérmérsékletre, charolais és aubrac fajtájú állományokban.

## Anyag és módszer

### *A vizsgálat helyszíne*

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 gulyás és jól idomított terelőkutyái segítségével történt. 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 üszők a kis-hortobágyi legelőn



Fotó: Szentléleki Andrea

Picture 1: Aubrac heifers on Kis-Hortobágy pasture

#### *A vizsgálatokban szereplő állatok és az adatgyűjtés jellemzői*

Az első vizsgálatban összesen 94 szarvasmarha szerepelt, amelyből 54 aubrac és 40 charolais üsző volt. A vérmérséklet értékelését három (aubrac:  $n=5$ , charolais:  $n=18$  esetében), illetve négy (aubrac:  $n=49$ , charolais:  $n=22$  esetében) alkalommal végeztük el, a mérlegelésekkel egyidőben.

Az állatok mérésenkénti életkorát és élősúlyát az 1. táblázatban foglaltuk 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.

A második vizsgálatban 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 (2011) 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 vizsgálatunkban is választáskor értékeltük a borjak vérmérsékletét, mérlegesttel. 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).

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

Fajta(1)	Jellemző(2)	1. mérés (1. év december közepé)(3)	2. mérés (2. év április vége)(4)	3. mérés (2. év május vége)(5)	4. mérés (3. év szeptember vége)(6)
Aubrac	Egyedszám(7)	54	54	54	49
	Életkor (hónap)(8)	21,49±1,18	25,90±1,18	26,55±1,18	42,82±1,20
	Élősúly (kg)(9)	415,46±44,31	468,51±51,10	451,77±47,26	475,95±47,14
Charolais	Egyedszám(7)	28	40	40	34
	Életkor (hónap)(8)	22,83±2,49	27,08±2,47	27,77±2,47	43,86±2,45
	Élősúly (kg)(9)	362,85±35,02	421,75±37,69	412,38±36,44	469,17±45,80

*Table 1: Age and body weight of Aubrac and Charolais heifers by weighings (mean±sd)*

(1)breed, (2)variable, (3)1<sup>st</sup> scaling (1<sup>st</sup> year middle of December), (4)2<sup>nd</sup> scaling (2<sup>nd</sup> year end of April), (5)3<sup>rd</sup> scaling (2<sup>nd</sup> year end of May), (6)4<sup>th</sup> scaling (3<sup>rd</sup> year end of September), (7)number of individuals, (8)age (months), (9)weight (kg)

A temperamentum meghatározására a mérlegtesztet alkalmaztuk, mindkét vizsgálat esetében. Az állatoknak 30 másodpercig kellett a mérlegen tartózkodniuk, mialatt a viselkedésüket pontoztuk 1-től 5-ig terjedő skálán (*Grandin, 1993, Trillat és mtsai, 2000*) (2. táblázat). Egy korábbi vizsgálatunkban már beszámoltunk 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 ( $r_{rang} = 0,73-1,00$ ;  $P < 0,0001$ ). Ugyanezt *Tózsér és mtsai (2004b)* munkája is alátámasztja. Három, illetve négy pontozó eredménye között közepesen szoros, illetve szoros ( $r_{rang} = 0,56-0,90$ ;  $P < 0,001$ ) összefüggéseket mutattak ki, holstein-fríz tehének és angus bikák temperamentumának értékelése során.

**2. táblázat: A mérlegteszt pontozási rendszerének leírása**

Pontszám(1)	Viselkedés leírása(2)
1	nyugodt, nem mozog(3)
2	nyugodt, néhány esetleges mozgás(4)
3	nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget(5)
4	hirtelen, alkalmoszerű mozgások, de nem rázza a mérleget(6)
5	folyamatos hirtelen mozgások, rázza a mérleget(7)

*Table 2: Description of scale test*

(1)score, (2)description of behaviour, (3)calm, without moving, (4)calm, rare movements, (5)calm, regular movements without shaking the scale, (6)sudden, episodic movements, without shaking the scale, (7)continuous movements, shaking the scale



### Alkalmazott statisztikai módszerek

Az adatok statisztikai feldolgozását az SPSS STATISTICS 22.0 programmal végeztük. A vizsgálatok során alkalmazott statisztikai próbákat a 3. táblázat tartalmazza.

### 3. táblázat: Az elvégzett vizsgálatok statisztikai próbái és jellemzői

Vizsgálatok(1)	Alkalmazott statisztikai próba(2)	Alkalmazott statisztikai próba jellemzői(3)
Vérmérséklet időbeni változásának vizsgálata, a két fajta esetében(4)	Friedman teszt, Wilcoxon teszt, Spearman-féle rangkorreláció számítás(5)	diszkrét változók esetén, több minta összehasonlítása, páronkénti összehasonlítás, összefüggés-vizsgálat(6)
Fajta és ivar hatása a vérmérsékletre(7)	Mann-Whitney teszt(8)	diszkrét változók esetén, két független minta összehasonlítása(9)

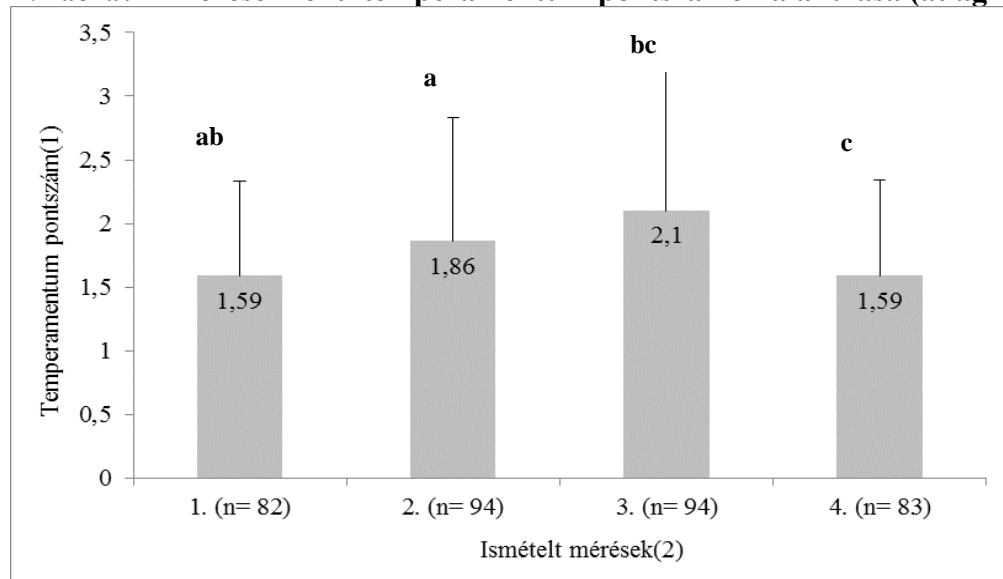
Table 3: Statistic tests applied in the evaluation and their characteristics

(1)evaluations, (2)name of tests, (3)characteristics of tests, (4)change of temperament in 2 breeds, (5)Friedman test, Wilcoxon test, Spearman rank correlation, (6)discret variables, comparison of more samples, paired comparisons, correlation, (7)effect of breed and sex on temperament, (8)Mann Whitney test, (9)discret variables, comparison of two independent samples

### Eredmények és értékelésük

#### A vérmérséklet időbeni változásának vizsgálata

Az aubrac és charolais üszők vérmérsékletét négy mérés során határoztuk meg. A vizsgálatonként megállapított vérmérsékleti pontszámok átlag- és szórásértékét az 1. ábrán szemléltetjük. 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.

**1. ábra: A mérésekénti temperamentum pontszámok alakulása (átlag±SD)**

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

Figure 1: Temperament scores by scalings (mean±sd)

(1)temperament score, (2)repeated mesasurements

The same letters (a, b, c) between coloumns sign significant differences ( $P < 0,05$ ).

A Friedman teszt szerint a négy mérés során megállapított vérmérsékleti pontszám szignifikánsan különbözik egymástól ( $\text{Chi}^2 = 19,53$ ,  $\text{df} = 3$ ,  $P < 0,0001$ ). A Wilcoxon teszttel a mérési adatokat páronként is összevetettük. 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:  $Z = -1,48$ ,  $P > 0,05$ ) (1. ábra).

Amennyiben fajtánként elemeztük az adatokat, arra az eredményre jutottunk, 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:  $Z = -2,40$ ,  $P < 0,05$ ) (4. 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 ( $P > 0,05$ ) (4. táblázat).

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

Fajta(1)	Alap-statisztikai jellemzők(2)	1. mérés(3)	2. mérés(4)	3. mérés(5)	4. mérés(6)	Chi <sup>2</sup> -érték(7)
	n	54	54	54	49	
	Átlag±SD(8)	<b>1,65±0,81<sup>ab</sup></b>	<b>2,11±1,08<sup>a</sup></b>	<b>2,00±0,99<sup>b</sup></b>	<b>1,33±0,52<sup>ab</sup></b>	
<b>Aubrac</b>	Medián(9)	1,5	2	2	1	<b>24,32****</b>
	Minimum	1	1	1	1	
	Maximum	5	5	5	3	
	n	28	40	40	34	
	Átlag±SD(8)	1,46±0,58	1,53±0,68	2,23±1,23	1,97±0,87	
<b>Charolais</b>	Medián(9)	1	1	2	2	7,74
	Minimum	1	1	1	1	
	Maximum	3	3	5	4	
<b>U-érték(10)</b>		679,00	<b>743,00**</b>	995,00	<b>484,5****</b>	

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

Table 4: Temperament scores of the two breeds by scalings

(1)breed, (2)descriptive statistic traits, (3)1<sup>st</sup> scaling, (4)2<sup>nd</sup> scaling, (5)3<sup>rd</sup> scaling, (6)4<sup>th</sup> scaling, (7)Chi-square, (8)mean±sd, (9)median, (10)Mann-Whitney U value

The same letters (a, b) within line sign significant differences (P<0.05).

A négy vizsgálat alatt meghatározott vérmérsékleti pontszámok között szignifikáns összefüggést nem igazoltunk (P>0,05). A korrelációs együtthatók igen kis értékűek voltak [ $r_{rang} = (-0,01)-(0,21)$ ], némelyik összefüggés szinte nullának tekinthető. Ugyanezt tapasztaltuk 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 tudtunk statisztikailag igazolható összefüggéseket kimutatni a vizsgálatok között ( $r_{rang} = 0,06-0,27$ , 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 igazoltunk közöttük. Az eredményeinknél nagyobb, szignifikáns korrelációs értékeket számított több kutató is, a szarvasmarhák temperamentumának ismételt vizsgálatai során (Hearnshaw és Morris, 1984, Fordyce és Goddard, 1984). Közepes ismételtőltségről ( $r = 0,37-0,49$ ) számoltak be borjak és tehének ismételt vérmérsékleti pontszámai között. Tózsér és mtsai (2004a, 2005a) 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 legidegesebb állatok temperamentum pontszámai állandóak maradtak az ismételt vizsgálatok során, addig a többségnek változóak voltak a pontszámai. Esetünkben a legtöbb üsző viselkedése változott az egyes vizsgálatokban, ezért nem tekinthető azonosnak a négy ismételt vérmérsékleti pontszám, egyik fajta esetében sem. Grandin (1993),

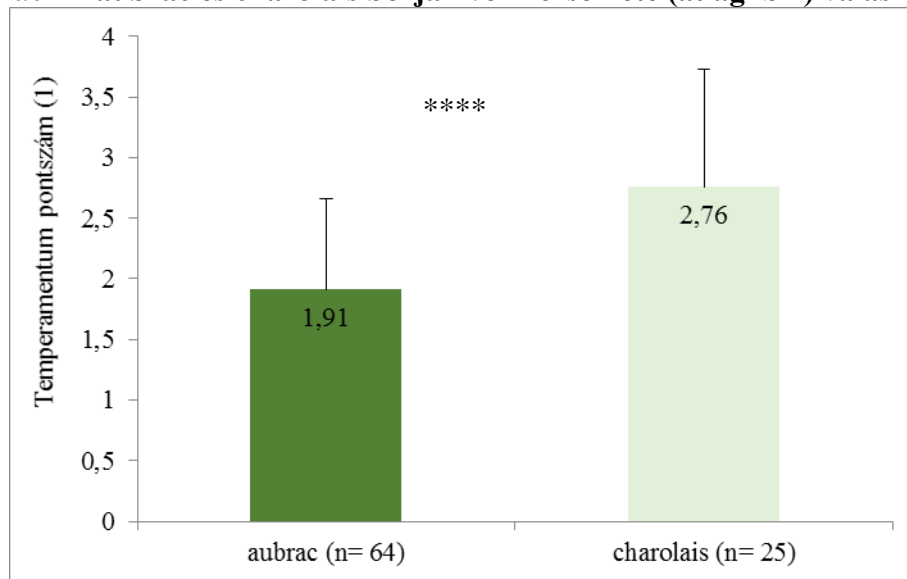
valamint *Burrow és Corbet* (2000) is a háromszori temperamentum mérésre hívja fel a figyelmet, a húsmarhák vérmérsékletének pontos meghatározása érdekében.

#### *A fajta és az ivar hatása a vérmérsékletre*

A fajták közötti vérmérsékletbeli különbséget az üszők és borjaik esetében is megvizsgáltuk. 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  $P < 0,0001$ ) (4. táblázat). A 2. vizsgálatkor a charolais üszők voltak a nyugodtabbak, míg a 4. vizsgálatkor az aubrac fajtájú társaik.

Az aubrac és charolais borjak választási viselkedését összevetve, azt tapasztaltuk, hogy szignifikánsan különbözött a két fajta vérmérséklete választáskor ( $U = 402,0$ ,  $P < 0,0001$ ) (2. ábra). A charolais borjak nyugtalanabbak voltak, aubrac társaikhoz képest.

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



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

*Figure 2: Temperament scores of Aubrac and Charolais calves at weaning (mean $\pm$ sd)  
(1) temperament score*

Az ivar hatását vizsgálva, nem mutattuk ki különbséget az üsző- és bikaborjak választási temperamentumában ( $P > 0,05$ ). Amennyiben fajtánként elemeztük ugyanezt, szintén arra jutottunk, hogy sem az aubrac, sem a charolais fajtában nem befolyásolta az ivar a vérmérsékletet ( $P > 0,05$ ) (5. táblázat).

**5. táblázat: A választáskori temperamentum (átlag±SD) ivar és fajta szerint**

Ivar(1)	Választási vérmérséklet (pont)(2)		
	aubrac	charolais	összesen(3)
<b>Üsző(4)</b>	1,93±0,77	2,42±0,67	2,08±0,76
<b>n</b>	28	12	40
<b>Bika(5)</b>	1,89±0,75	3,08±1,12	2,20±1,00
<b>n</b>	36	13	49
<b>U-érték(6)</b>	491,0	49,0	944,5

*Table 5: Temperament at weaning by breeds and sexes (mean±sd)*

(1)sex, (2) temperament scores at weaning, (3)altogether, (4)heifers, (5)bulls, (6)Mann-Whitney U value

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 vizsgálatunkban, 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*, 1997, *Gauly és mtsai*, 2001, *Tózsér és mtsai*, 2004b, 2005b). 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.

Vizsgálatunkban az ivar nem volt hatással a borjak választási temperamentumára, egyik fajtában sem. Ezt *Burrow és mtsai* (1988), valamint *Burdick és mtsai* (2011) 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*, 1997, *Tózsér és mtsai*, 2003b, *Hoppe és mtsai*, 2010, *Williams és mtsai*, 2016).

**Következtetések és javaslatok**

A kutatás során megerősítettük, 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, 2005a, *Turner és mtsai*, 2013), ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy ők leginkább borjú korban, illetve idősebb teheneken értékelték a temperamentumot, esetünkben pedig 1,5 éven felüli növendéküszők, illetve a végén már tehenek

voltak a vizsgált állatok. Ebből arra következtethetünk, 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 – javasoljuk a vérmérséklet több alkalommal történő meghatározását, a húsmarhák temperamentumának pontos megítélése érdekében.

A vizsgálatok 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 üszök vérmérséklete közötti különbséget egyik fajta javára sem tudtuk egyértelműen igazolni, a mérések alapján. Ennek az oka valószínűleg az üszök mérésenként változó viselkedése lehet. Megállapítottuk továbbá – több kutató eredményével összhangban –, hogy az ivar nincs hatással a borjak választási temperamentumára, sem az aubrac, sem a charolais fajtában.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy érdemes foglalkozni a vérmérséklet tulajdonsággal a húsmarhák tenyésztése során, ugyanakkor további vizsgálatokat tartunk szükségesnek a gyakorlati munkához megfogalmazható javaslatokhoz.

## Irodalomjegyzék

- 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.
- 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.* (2011): Technical note: Evolution of exit velocity in suckling Brahman calves. *Journal of Animal Science*, 89. (1.) 233-236.
- 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.
- 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.
- 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.
- Czakó J.* (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Bp. 13-84.
- 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.
- 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.
- Fordyce, G., Dodt, R.M., Wythes, J.R.* (1988): Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 28. 683-687.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- Grandin, T. (1993): Behavioural agitation during handling of cattle is persistent over time. *Applied Animal Behaviour Science*, 36. 1-9.
- 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>
- 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.
- 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.
- Holló G., Seregi J., Holló I., Andrassy Z. (2004): Magyar szürke és holstein-fríz hízóbikák temperamentumának értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 8. 25-31.
- 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.
- Jurkovich V., Fóris B., Végh Á. (2012): Az állatjóllét értékelésének lehetőségei tejtermelő tehenészetekben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 134. 442-448.
- 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.
- Morris, S.T., Parker, W.J., Grant, D.A. (1994): Herbage intake, liveweight gain and grazing behaviour of Friesian, Piadmontese x Friesian, and Belgian Blue x Friesian bulls. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 36. 231-236.
- Orbán, M., Kovácsné Gaál, K., Pajor, F., Szentléleki, A., Póti, P., Tózsér, J., Gulyás, L. (2011): 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.
- Phillips, C.J.C. (2002): *Cattle behaviour and welfare*. Blackwell Publishing, London. 10-122.
- 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.
- 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.
- Stricklin, W.R., Heisler, C.E., Wilson, L.L. (1980): Heritability of temperament in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 5. (1.) 109-110.
- 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.

- Tózsér J., Holló G., Seregi J., Holló I., Andrassy Z. (2005a): Magyar szürke és holsetin-fríz hízóbikák ismételt temperamentumtesztjének értékelése. Magyar Állatorvosok Lapja, 127. (2.) 67-71.
- Tózsér J., Maros K., Szentléleki A., Zándoki R., Wittmann M., Balázs F., Bailo A., Alföldi L. (2003a): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. (6.) 517-525.
- Tózsér 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.
- Tózsér J., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Domokos Z. (2003b): Előzetes eredmények charolais bikák és üszők temperamentumáról. Acta Agraria Kaposváriensis, 7. (2.) 9-17.
- Tózsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Kuchtik, J. (2005b): Evaluation of temperament test in beef steers. Acta Universitas Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, LIII. (5.) 99-104.
- Tózsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Sváb L., Kovács T. (2004b): Charolais és magyar szürke tinók vérmérsékletének összehasonlító értékelése. Acta Agraria Debreceniensis, 14. 14-19.
- 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 caracteristiques de la viande. (Rapport definitif-Juin.) INRA, Theix, France. 1-33.
- 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.
- Várhegyi J.-né, Várhegyi J. (2006): Húshasznú tehének takarmányozása. Agrárágazat, 7. (2.) 70-72.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. Journal of Animal Science, 75. 892-896.
- 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.