

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő
2009



A TÜDŐ SÚLYÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSE NÉHÁNY TESTMÉRETTTEL AUBRAC ÉS CHAROLAIS HÍZÓBIKÁKBAN

¹Tőzsér J., ²Domokos Z., ¹Szentléleki A., ³Bottura, C., ³Alberti, M.

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet,
2103. Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525. Miskolc, Vologda u. 3.

³La Garonnaise Kft., 3773. Sajólászlófalva

Tozser.Janos@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők célja volt, hogy meghatározzák az aubrac (n= 18) és charolais (n= 8) hízó bikák testmérete és a tüdő súlya közötti összefüggéseket. Vizsgálatokat 2007-ben végeztek egy olaszországi hizlaldában, a két fajta hízó bikáinak (n= 26, életkor: 570±6,41 nap, élősúly: 621±60,76 kg) bevonásával. Felvették az állatok főbb testméreteit – marmagasság, farbúbmagasság, övméret és ferde törzshosszúság –, valamint a vágás utáni csontozáskor mérték a szív és a tüdő súlyát. Az élősúly és a testméretek közötti korrelációk a következők voltak: élősúly – marmagasság: $r = 0,57$ ($P < 0,001$), élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,55$ ($P < 0,01$), élősúly – övméret: $r = 0,60$ ($P < 0,001$), élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,18$. A hízó bikák tüdejének átlagos súlya 4,57 kg volt. Lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával (backward módszer) elemezték, hogy a tüdő (y) súlyát az életkor (x_1), a marmagasság (x_2), a farbúbmagasság (x_3), az övméret (x_4) és a ferde törzshosszúság (x_5) milyen mértékben befolyásolja. A végső, negyedik modellben csak a marmagasság és az övméret szerepeltek, mint független változók, így a többszörös korrelációs együttható (R) értéke 0,66 lett ($P < 0,01$ $r_{sxy} = 0,353$ kg).

Kulcsszavak: hízó bikák, testméretek, tüdő súlya, lépésenkénti regresszió-analízis



Relationship of weights of lungs with some body measurements in the Aubrac and Charolais fattening bulls

Abstract

The purpose of the Authors was to determine the correlations among the body measurements and the weights of lungs in Aubrac (n= 18) and Charolais (n= 8) fattening bulls. In 2007 experiments were carried out in an Italian fattening farm on the fattening bulls (n= 26, live age: 570 ± 6.41 days, live weight: 621 ± 60.76 kg). The main body measurements (height at withers, height at rump, chest girth and slanting body length) were taken, and at the deboning after slaughter the weights of lungs were measured. Correlations among the live weight and the body measurements were as follows: weight – height at withers: $r = 0.57$ ($P < 0.001$), weight – height at rump: $r = 0.55$ ($P < 0.01$), weight – chest girth: $r = 0.60$ ($P < 0.001$), weight – slanting body length: $r = 0.18$. The average weights of lungs was 4.57 kg, respectively. It was investigated by stepwise regression analysis (backward method) how the live age (x_1), the height at withers (x_2), the height at rump (x_3), the chest girth (x_4) and the slanting body length (x_5) influence the weights of lungs. In the last, 4th model only the height at withers and the chest girth remained as independent variables, so the multiple correlation coefficients (R) was 0.66 ($P < 0,01$, $r_{sxy} = 0.353$ kg). The estimated standard error was similar to that calculated in the 1st model.

Keywords: fattening bulls, body measurements, weights of lungs, stepwise regression analysis

Bevezetés

A szarvasmarha-tenyésztőket mindig is érdekelte állataik fejlettsége és külleme (Wellmann, 1938, 1940). Bocsor (1960) munkáiból tudjuk, hogy a tehének és bikák fontosabb testméreteinek felvétele nálunk is gyakorlat volt korábban a tenyésztők körében. Napjainkban azonban ezt a munkát egyrészt időigénye, másrészt balesetveszélye miatt elhagyják a gyakorlatban. A szarvasmarha-tenyésztők számára mégis fontos állataik küllemének, testalakulásának, testarányainak és kondíciójának rendszeres értékelése. Annál is inkább, hiszen a szarvasmarha ún. *rámájának* fejlesztése a tenyésztési munkában piaci igények szerint változó megítélés alá esik.

A testméretekkel, ill. a testalakulási indexekkel kapcsolatos hazai fontosabb kutatási eredmények összegzését a következőkben mutatjuk be:



A testméretek növekedési sebességének vizsgálata

Holstein-fríz (n= 82) és magyartarka x limousin F₁ (n= 92) üszökre vonatkozóan négy növekedési szakaszt különített el Gere és Bartosiewicz (1979) az életkor, az élősúly és az övméret összefüggése alapján.

Testméretek, testalakulás elemzése a teljesítményvizsgálatok során

Tőzsér és mtsai (1995) üzemi STV körülmények között a charolais fajtában igazolták, hogy a 133 napos vizsgálati idő alatt a növendékbikák (n= 40) marmagasságában, mellkasmélyiségében, mellkasszélességében és herekörméretében jelentős a növekedés: 10%, 34%, 15% és 38% (P<0,001). Polgár és Szabó (1997) holstein-fríz bikák központi STV eredményeit értékelve (14 év, 832 bika), az ivadékok és a bikák testméretei között szignifikáns különbségeket mutattak ki, pl. testhosszúság: 5,7 cm; mellkasmélyiség: 5,9 cm; mellkasszélesség: 3,4 cm; farhosszúság: 5,2 cm stb.

Különböző fajtájú tehenek testméretei és testarányai

Szabó (1990) magyartarka x hereford F₁ bikák (n= 16), valamint a reciprok keresztezésből származó egyedek (n= 16) 13 testméretét hasonlította össze a hizlalás végén. A magyartarka x hereford F₁ bikák testmérete számos esetben nagyobb volt a reciprokétól, pl. marmagasságban: 5,4 cm; mellkasszélességben: 11,1 cm stb. A testalakulási indexekben azonban nem talált szignifikáns különbségeket. Domokos (1995) 650 charolais tehenre vonatkozó vizsgálati eredményeit közölte. Az ún. tenyésztő típusba sorolható egyedek a 132 cm-es hazai átlagos marmagasságot legalább 2-3%-kal (3-4 cm) meghaladták, egyúttal ferde törzshosszuk is 3-4%-kal (6-8 cm) nagyobb volt. A hentes típusú egyedekre ezzel szemben a 132 cm-nél kisebb marmagasság, és – természetesen – 6-10 cm-rel nagyobb övméret volt jellemző. A legújabb közlések között Bene (2007) kilenc különböző genotípusba tartozó húshasznosítású tehen testméreteit vette fel és elemezte extenzív lápi körülmények között. A magyar szürke tehenek testméret adatait, ill. testméret indexeit Nagy és mtsai (2007) elemezték.

Választott borjak és hízómarhák testméretei és testarányai

Holstein-fríz fajtájú apai féltestvér bika (n= 13) és tinó (n= 13) csoportok testméreteit vágás előtt összehasonlítva, Szabó és mtsai (1993) nagyobb mar- és farbúbmagasságot (P<0,05), de kisebb törzshosszúságot (P<0,05) tapasztaltak a tinó csoport esetében. Választott (7-8 hónapos) charolais fajtájú bikaborjak két csoportjának (A, n= 32, marmagasság <110 cm, B, n= 27, marmagasság >110 cm) értékelése kapcsán Tőzsér és mtsai (1998) megállapították, hogy a 110 cm-es marmagasságnál kisebb csoportba (A) tartozó választott bikaborjak andrológiai szempontból egyenértékűnek tekinthetők a B csoporttal (marmagasság >110 cm).



A testméretek és egyes belső szervek összefüggése

A szimentáli szarvasmarhában (256 tehén) *Szmodits és Nagy* (1955) megállapította, hogy a mélységi, szélességi és körméretek, valamint a szív súlya között $r=0,50$ -tól $0,60$ -ig terjed a korrelációs együttható értéke. Ugyanezek a testméretek a tüdő súlyával lazább, $r=0,20$ -tól $0,36$ -ig kapcsolatban voltak. A tüdő és a szív súlya, másfelől az életkor között $r=0,60$ - $0,70$ -es értékeket számítottak. *Pribyl* (1965) cseh vöröstarka teheneket ($n=53$) vizsgálva a mellkas hossza és a tüdő súlya között $r=0,05$ -ös korrelációt állapított meg, ugyanakkor a mellkas mélység és a tüdő súlya közötti együttható ennél valamivel nagyobb volt ($r=0,24$). Az övméret volt a legszorosabb összefüggésben a tüdő súlyával ($r=0,39$). Az irodalmat áttekintve megállapítható, hogy ebben a témában kevés közlemény készült hazai és nemzetközi szinten egyaránt.

Vizsgálatunk célja annak megállapítása, hogy *aubrac* és *charolais* hízó bikák esetében a tüdő súlyának alakulását milyen mértékben befolyásolja az életkor és néhány testméret (marmagasság, farbúbmagasság, övméret és ferde törzshosszúság).

Anyag és módszer

A vizsgálatok egyik részét 2007 februárjában végezte az Állattenyésztés-tudományi Intézet és a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete 18 *aubrac* (életkor: $570 \pm 5,91$ nap, élősúly: $609,2 \pm 66,70$ kg) és 8 *charolais* (életkor: $568 \pm 7,57$ nap, élősúly: $647,5 \pm 34,96$ kg) hízó bikán Olaszországban. A takarmányozás mindkét csoport esetében azonos, tömegtakarmányra alapozott volt. A bikák beállítástól vágásig ($n=26$, életkor: $570 \pm 6,41$ nap, élősúly: $621 \pm 60,76$ kg) ugyanabban az arányban és összetételben, *ad libitum* kapták a homogenizált takarmányt az olaszországi hizlaldában:

- Kukorica szilázs:..... 6,00 kg
- Kukoricadara: 2,80 kg
- Száraz répaszelet:..... 2,00 kg
- Búzaszalma: 1,20 kg
- Szójadara: 1,10 kg
- Búzakorpa: 1,00 kg
- Árpa: 0,70 kg
- Glutinált korpa: 0,60 kg
- Bovimix ásványi kiegészítő:..... 0,20 kg
- Telített növényi zsiradék (dehidratált, állaga daraszerű): 0,15 kg

A testméretfelvétel hagyományos eszközeivel (mérőbot, mérőszalag) – *Horn* (1976) javaslata nyomán –, az élősúlyméréssel egyidőben, a következő testméretekkel állapítottuk meg a vágás előtt:

- marmagasság, cm (a mar legmagasabb pontjának távolsága a talajtól),
- farbúbmagasság, cm (a belső csípőszögletek csúcsának távolsága a talajtól),
- övméret, cm (a mellkas körmérete, függőleges síkban, közvetlenül a lapocka mögött),
- ferde törzshosszúság, cm (vállbúttól az ülőgumóig).

A kísérletben szereplő aubrac és charolais hízó bikák vágására és csontozására – azonos életkorban – Olaszországban, az OSSARI Vágóhídon került sor 2007 őszén. A hízó bikák súlyát a hízó telepen és a vágóhídra történő érkezés után mértük. A vágás és a csontozás során az ÁTK által javasolt módszert alkalmaztuk. A hasított féltesteket az EUROP rendszer alapján hivatalos bíráló értékelt. A jobb és a bal hasított féltest is kicsontozásra került. A próbavágás és -csontozás néhány jellemzője: meleg hasított féltest súlya (383,3 kg), EUROP izom pontszám (E: 2 egyed, U: 24 egyed), EUROP faggyú pontszám (2,38), színhús (305,6 kg), csont (47,2 kg), faggyú (21,1 kg).

Az azonos életkorig, azonos környezetben történt hizlalás során az aubrac és charolais fajtájú hízó bikák átlagos élősúlya statisztikailag nem különbözött egymástól (38,278 kg, t: 1,914, df: 23,088, P= 0,068, $\alpha=0,05$), ezért a két fajta egyedeket együtt értékeltük.

Az alapadatokat az SPSS 14. programmal értékeltük: alapstatisztika, korreláció-vizsgálat. A többváltozós statisztikai módszerek közül a lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával (backward módszer: belépési feltétel $P<0,05$, kilépési feltétel $P<0,10$) elemeztük azt, hogy a tüdő (y) súlyát az életkor (x_1), a marmagasság (x_2), a farbúbmagasság (x_3), az övméret (x_4) és a ferde törzshosszúság (x_5) milyen mértékben befolyásolja.

Eredmények és értékelés

A kísérletben részt vevő egyedek a vizsgált tulajdonságokra vonatkozó átlag- és szórásértékeit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Aubrac és charolais hízó bikák néhány adata (n= 26)

Tulajdonságok (1)	Átlagérték (2)	Szórásérték (3)
Vágási életkor, nap(4)	570	6,41
Marmagasság, cm(5)	122,9	4,84
Farbúbmagasság, cm (6)	130,5	3,61
Övméret, cm (7)	201,9	7,64
Ferde törzshosszúság, cm (8)	149,1	8,77
Tüdő súlya, kg (9)	4,57	0,45

Table 1: Data of Aubrac and Charolais fattening bulls traits (1), mean (2), standard deviation (3), age at slaughter, days (4), height at withers, cm (5), height at rump, cm (6), chest girth, cm (7), slanting body length, cm (8), weights of lungs, kg (9)



Kísérletünkkel megegyezően, 550-600 kg-ig – ún. *nagy súlyra* – történő hizlalást alkalmazott *Polgár és mtsai* (2005) vizsgálatukban. A red angus F1 és R1 hízbikák (életkor: 568 nap, élősúly: 615 kg) átlagos életkora szinte azonos, élősúlyuk pedig hasonló volt jelen vizsgálatunkban szereplő fajták adataihoz.

Az eddigi közlemények arról számolnak be, hogy az életkor és az élősúly általában pozitív irányú összefüggésekben áll a testméretekkel. Ezt az eredményt a gyakorlatban is alkalmazták; például amikor magyartarka, ill. szimentáli szarvasmarha tenyésztők az övméret alapján – egy táblázat segítségével – becsülték állataik élősúlyát, a tápláltsági állapot három kategóriája szerint (közepes, közepesnél gyengébb, közepesnél jobb), pl. 200 cm-es övméret esetében az élősúlyok: 649, 604, 694 kg (*Horn*, 1976). Vizsgálatunkban az élősúly és a testméretek közötti a korrelációk a következők voltak: élősúly – marmagasság: $r = 0,57$ ($P < 0,001$), élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,55$ ($P < 0,01$), élősúly – övméret: $r = 0,60$ ($P < 0,001$), élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,18$.

Szentléleki és mtsai (2005) 54 aubrac üszőre vonatkozóan ezeknél az értékeknél *szorosabb összefüggéseket* számítottak (élősúly – marmagasság: $r = 0,64$, élősúly – farbúbmagasság: $r = 0,58$, élősúly – övméret: $r = 0,85$, élősúly – ferde törzshosszúság: $r = 0,74$, $P < 0,05$).

A fontosabb testméretek felvételének szakmai indokoltságát támasztják alá választott charolais bikaborjakkal végzett korábbi vizsgálataink eredményei is. A lépésenkénti regresszió-analízis alkalmazásával a ferde törzshosszúság (x_1) és az övméret (x_2) együttes, szignifikáns hatását mutattuk ki ($R = 0,94$, $P < 0,001$) az élősúlyra (*Tőzsér és mtsai*, 2000).

Az életkor és a testméretek között csak laza összefüggéseket tapasztaltunk (életkor – marmagasság: $r = 0,05$, életkor – farbúbmagasság: $r = -0,25$, életkor – övméret: $r = 0,20$, életkor – ferde törzshosszúság: $r = -0,31$), hasonlóan *Bene* (2007), valamint *Nagy és mtsai* (2007) eredményeihez. Ennek magyarázata abban keresendő, hogy a vizsgálatokban szereplő egyedek valós életkora és az ún. *biológiai életkora* különbözik.

A vizsgálatunkban szereplő hízbikák tüdejének átlagos súlya 4,57 kg volt. Hazánkban a szimentáli fajta vonatkozásában *Szmodits és Nagy* (1955) a tüdőre 4,15 kg értéket közöltek. Eredményeinknél kisebb tüdő súlyokat mért *Polgár és mtsai* (2005) red angus F1 és R1 bikák, valamint üszők esetében (1,8 kg).

A tüdő súlyára irányuló elemzés eredményeit a 2. táblázat ismerteti. Az életkor és a négy testméret alapján 0,69-es R-értéket számítottunk ($P < 0,05$), 0,365 kg-os becslési hibával.

A *negyedik modell* szerint a tüdő súlyát hasonló módon jellemezte a marmagasság és az övméret ($R = 0,66$, $P < 0,01$, $r_{sxy} = 0,353$ kg). A két független változó parciális korrelációs együtthatója ebben az

esetben is abszolút értékben nőtt. Megállapítható tehát, hogy a vizsgált független változók közül csak a marmagasságnak és az övméretnek van meghatározó szerepe a tüdő súlyának meghatározásában.

2. táblázat: A tüdő súlyára vonatkozó regresszió-analízis eredményei lépésenként (n= 26)

Függő változók, y(1)	Tüdő súlya, kg(2)	
Független változók (x_1-x_4) (3)	1. modell (4)	4. modell (4)
Parciális korrelációs együtthatók (r)(5)		
Vágási életkor, nap, x_1	-0,15	-
Marmagasság, cm, x_2	0,24	0,36
Farbúbmagasság, cm, x_3	0,14	-
Övméret, cm, x_4	0,44	0,47
Ferde törzshosszúság, cm, x_5	-0,07	-
Parciális regressziós együtthatók (b)(6)		
Vágási életkor, nap, b_1	-0,009	-
Marmagasság, cm, b_2	0,025	0,031*
Farbúbmagasság, cm, b_3	0,019	-
Övméret, cm, b_4	0,026**	0,027**
Ferde törzshosszúság, cm, b_5	-0,003	-
Állandó, C(7)	-0,336	-4,551
Többszörös korreláció együttható (R)(8)	0,69**	0,66****
A becslés hibája, r_{sxy} (9)	0,365	0,353

*= $P < 0,10$ **= $P < 0,05$ ***= $P < 0,01$, ****= $P < 0,001$

Table 2: Components of regression equations concerning weight of lungs by models dependent variable y, (1), weights of lungs, kg (2), independent variables x_1-x_4 (3): age at slaughter, days, height at withers, cm, height at rump, cm, chest girth, cm, slanting body length, cm, models (4), partial correlation coefficients, (r) (5), partial regression coefficients, (b) (6), constant (7), multiple correlation coefficients, (R) (8), error of estimate (9)

Elemzésünk során, a tüdő súlyának becslése kapcsán, azt is megvizsgáltuk, milyen mértékben változott a többszörös korrelációs együttható értéke, amikor független változóként az élősúlyt is a regressziós modellbe helyeztük. A különböző modellekben az R-érték a tüdő vonatkozásában mindegyik esetben 0,99 volt. Ezek az eredmények egyrészt a – korábban már leírt – testméretekkel mutatott pozitív korrelációs együtthatókkal, másrészt viszont az élősúly és a tüdő súlya között meglévő igen szoros pozitív irányú összefüggéssel ($r = 0,99$) magyarázhatók. Elméletileg tehát, ha a tüdő súlyának becslésére szolgáló regressziós egyenletek kialakítása lenne a célkitűzésünk, akkor a meghatározottsági együttható (R^2) abszolút értéke számottevően növelhető lenne a jelenlegi modellek eredményeihez képest. Azonban az a gyakorlat, hogy a hizlaldákban közel azonos életkorú egyedeket hizlalnak egy adott élősúly eléréséig (pl. 600 kg nagy rámajú bikák esetében), az élősúly modellbe történő beillesztését nem támogatja.

Eredményeink alapján, egyetérthetünk Szmodits és Nagy (1955) azon véleményével, miszerint „minél mélyebb és hosszabb az állatok mellkasa, annál nagyobb a szóban forgó szervek súlya és feltételezhetően annál is erőteljesebb a működésük is”.



Fontos utalni arra, hogy a tüdő súlya nem mindig megbízható mutató a szerv működésének aktivitására. Feltételezhető, hogy a mellkas alakulását – közepes örökölhetősége mellett – olyan környezeti tényezők is befolyásolják, amelyek lényeges hatást gyakorolnak a mellkas és a benne helyezkedő szervek alakulására. *Horn (1973)* említést tesz olyan vizsgálatról, amelyben trenírozott növendékbikák esetében vizsgálták a szív és a tüdő relatív súlyát a nem „edzett” kontrollcsoporthoz képest. A szív relatív súlya 0,516% volt a trenírozott csoportban, a kontrollban pedig ez az érték csak 0,449% volt. A tüdő relatív súlyát a két csoportban azonosnak találták, de a kezelt csoport tüdeje rugalmasabb volt. Ezek az adatok is alátámasztják a szakszerű tartás és takarmányozás fontosságát – főleg borjú- és növendéknevelés ideje alatt – az egészséges, kellő fejlettségű és küllemű egyedek nevelésében.

Következtetések és javaslatok

1. Az aubrac és charolais hízóbikákkal végzett vizsgálataink lényegében megerősítették *Szmodits és Nagy (1955)* eredményeit, azonban felhívják a figyelmet a magassági méretek növelésére irányuló szelekciós munka fontosságára is, a belső szervek súlyának alakulása miatt.
2. Elemzésünk során igazoltuk, hogy a tüdő súlyát a két független változó (marmagasság, övméret) csak 44%-ban magyarázza, ezért indokolt lenne további kutatásokat végezni a többi hatótényező megállapítása érdekében. Ezekben a vizsgálatokban továbbá érdemes lenne elemezni az egyes szervek működésére jellemző néhány élettani és biokémiai paramétert, valamint a szövetmetszeteket is.
3. A tüdő súlyának becslésére szolgáló regressziós egyenletek kialakítása esetében az élősúly bevonása a modellekbe valószínűsíthetően növeli a meghatározottsági együttható abszolút értékét.

Irodalomjegyzék

- Bene Sz.* (2007): Különböző fajtájú húshasznosítású tehének néhány értékmérője azonos környezetben. Doktori értekezés, Keszthely.
- Bocsor G.* (1960): A magyar tarka marha. Akadémiai kiadó, Budapest, 371.
- Domokos Z.* (1995): Charolais. Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 1. 4-17.
- Gere T., Bartosiewicz L.* (1979): A szarvasmarha hasznosítási típusának összefüggése egyes testméretek posztembrionális növekedésével. Állattenyésztés, 28. 3. 245-257.
- Horn A.* (szerk.) (1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 203-218.
- Horn A.* (szerk.) (1976): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 196-199.



- Nagy B., Bene Sz., Bodó I., Gera I., Szabó F. (2007): Magyar szürke bikák és tehenek élősúlya és testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 3. 195-203.
- Polgár P., Szabó F. (1997): Sire effect on the body weight and measurements of Holstein-Friesian young bulls. *J. Anim. Sci., Suppl.* 1. 152.
- Polgár P., Wagenhoffer Zs., Grubics Zs., Hornyák Z., Török M., Lengyel Z., Szabó F. (2005): Red angus F1 és R1 hízómarhák vágási és csontozási eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 2. 109-120.
- Pribyl, J. (1965): Studium der Brustform beim Rind. *Tierische Produktion.* 11. 807.
- Szabó F. (1990): Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 2. 129-136.
- Szabó F., Polgár P., Szegleti Cs., Arany P. (1993): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsminősége. 1. Közlemény: Növekedési tulajdonságok, hizlalási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 1. 15-23.
- Szentléleki A., Domokos Z., Bottura, C., Massimiliano, A., Zándoki R., Tőzsér J. (2005): Előzetes adatok az aubrac szarvasmarhafajta testalakulásáról és vérmérsékletéről egy hazai tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 6. 543-553.
- Szmodits T., Nagy N. (1955): A mellkas méretek és a mellkasi szervek összefüggése. *Állattenyésztés.* 4.
- Tőzsér J., Domokos Z., Alföldi L., Sváb L., Miliczki L. (2000): Charolais fajtájú választott bikaborjak testméretének és küllemi tulajdonságainak összefüggése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 4. 301-312.
- Tőzsér J., Domokos Z., Mézes M., Gerszi K., Póti P., Nagy A. (1998): Charolais fajtájú választott bikaborjak típusának értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. (1.), 31-37.
- Tőzsér J., Nagy A., Gerszi K., Mézes M., Domokos Z., Kertész I., Fekete T. (1995): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 3. 203-210.
- Wellmann O. (1938): *Küllemtan.* Budapest.
- Wellmann O. (1940): *A szarvasmarhák bírálata és törzskönyvezése.* Budapest.