



Adatok aubrac és charolais hízó bikák ultrahanggal mért hosszú hátizom területéről és bőr alatti faggyúvastagságáról

TÓZSÉR JÁNOS¹ – DOMOKOS ZOLTÁN² – SZENTLÉLEKI ANDREA¹ –
CLAUDIO BOTTURA³ – ALBERTI MASSIMILIANO³ – KOVÁCS ALFRÉD¹ –
BALOGH PÉTER¹ – BUNDSCHUH ATTILA¹

¹ Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattenyésztés-tudományi Intézet
Gödöllő

² Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete
Miskolc

³ La Garonnaise Kft.
Sajólászlófalva

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen tanulmány célja volt, hogy vizsgálja a mérést végző személyek hatását az ultrahang mérési eredményekre, valamint meghatározza az aubrac (AUB) és a charolais (CH) hízó bikák rostélyos területe és a fartájék bőr alatti faggyúvastagsága (P8) közötti különbséget. 18 AUB (életkor: $570 \pm 5,92$ nap, élősúly: $627,2 \pm 66,90$ kg) és 8 CH (életkor: $568 \pm 7,58$ nap, élősúly: $660,2 \pm 35,41$ kg) hízó bika esetében készítettek ultrahang képeket a rostélyos területről és a P8-ról, az állatok vágása előtt, egy olasz vágóhídon. Az ultrahang képeket két kezelő mérte meg két alkalommal, egymástól függetlenül. Az eredmények azt mutatták, hogy az aubrac bikák rostélyos területe nagyobb (AUB: $98,40$ cm², CH: $94,12$ cm², $P < 0,020$), míg P8 értéke alacsonyabb volt (AUB: $0,661$ cm, CH: $0,817$ cm, $P < 0,001$), mint charolais társaiknak. Megállapítható, hogy kellő gyakorlottsággal rendelkező személyek hasonló mérési eredményre jutnak, továbbá a mérést elegendő csak egyszer elvégezni.

Kulcsszavak: rostélyos, P8, fajta, személy, UH mérés.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Több kutató is javasolta az ultrahangkészülék alkalmazását a húsmarhatartás gyakorlatában, a hizulás befejezésének optimális időpontja, illetve a vágóérték előrejelzésére (Wilson 1992, Robinson et al. 1993, Herring et al. 1994, Wilson et al. 2000), de egyúttal felhívják a figyelmet a mérést és a képfeldolgozást végző személy gyakorlottságára, vala-

mint a technikai feltételek meglétére. A nemzetközi eredmények azt támasztják alá, hogy – többek között az ultrahangos mérések eredményeire alapozva – különböző jellemzőkkel kombinálva, de eltérő determinációs együtthatóval (R^2) rendelkező regressziós modellek alkalmasak lehetnek a hasított féltest összetételének jellemzésére, pl. színhús%, eladható hús a hasított féltest %-ban, fehérjetartalom a 9–11. borda között stb. (Wallance *et al.* 1977, Miller *et al.* 1988, Griener *et al.* 1995, Griffin *et al.* 1999, Hassen *et al.* 1999, Wolcott 2003).

Magyarországon a szarvasmarha vágóértékére vonatkozó első ultrahangos vizsgálatot az angus és hereford fajtákon 1999-ben ANISCAN-100 készülékkel Márton István és munkatársai végezték az STV zárásakor, a tenyészbikajelöltek bőr alatti faggyúvastagságának meghatározására a fartájékon. Tózsér *et al.* (2003) beszámoltak arról, hogy a fekete és a vörös angus színváltozat ebben a tulajdonságban nem tér el egymástól. Az angus és hereford tenyészbikajelöltek minősítő indexébe (szelekciós index) 2003-ban építették be a bőr alatti faggyúvastagság tulajdonságot (Balázs 2003).

Az elsősorban 18 cm-es real-time ultrahangfejjel (Falco 100, Pie Medical) végzett eddigi hazai mérések eredményeit az alábbiakban összegezzük.

Magyar szürke hízó bikák esetében, Tózsér *et al.* (2004a) a rostélyos becslt területe és a csontozási paraméterek között közepes, illetve szoros összefüggéseket számítottak (hús, kg: I. vizsgálat, $r = 0,88$, $P < 0,05$; II. vizsgálat, $r = 0,66$).

A charolais fajtában megállapították, hogy az azonos környezetben nevelt bikák (életkor: 545 nap) és üszők (életkor: 540 nap) becslt rostélyos területe nem különbözött egymástól ($86,4 \text{ cm}^2$, illetve $80,2 \text{ cm}^2$) (Tózsér *et al.* 2004b).

A charolais fajtában – a nemzetközi eredményeket megerősítve – Tózsér *et al.* (2005) igazolták, hogy a szarvalt ($n = 13$) és szarvatlan ($n = 23$) tenyészbikajelöltek vizsgált jellemzői (pl. P8, m. longissimus dorsi területe, herekörméret) azonosak.

Különböző fajtájú ($n = 51$, angus, limousin, magyartarka, charolais és charolais x magyartarka keresztezett) hízó bikák különböző testtájain (P8: far, Rump fat: far, Back fat thickness: rostélyos) mért bőr alatti faggyúvastagsági adatok között hazánkban elsőként Török *et al.* (2007) számítottak összefüggéseket, pl. a P8 és a Rump fat eredmények közötti kapcsolat: $r = 0,93$, $P < 0,01$.

Harangi *et al.* (2007) limousin, charolais, magyartarka x limousin, valamint magyartarka x charolais keresztezett, választás előtt álló borjak ($n = 31$, életkor: 165 nap, élősúly: 188 kg) hosszú hátizom területe között szignifikáns eltérést nem tapasztaltak ($42,35 \text{ cm}^2$, $41,22 \text{ cm}^2$, $39,99 \text{ cm}^2$, $38,99 \text{ cm}^2$; $P > 0,10$).

Kovács *et al.* (2007) red angus anyatehenek (összesen $n = 106$) kondícióváltozását értékelték a bőr alatti faggyúvastagság változásának mérésével. Megállapították, hogy a tehenek közepes kondícióban (háti faggyú vastagság: $3,49 \pm 0,57 \text{ cm}$) kezdték meg a legeltetési időnyt, amely a nyári hónapokban kismértékben leromlott (háti faggyú vastagság: $3,41 \pm 0,55 \text{ cm}$). Kondíciójuk szeptemberre azonban feljavult (háti faggyú vastagság: $3,82 \pm 0,51 \text{ cm}$).

A P8 mérések megbízhatóságát (magyartarka és holstein-fríz fajtákban), az egymástól független négy kezelő, két ismétlésben végzett mérései alapján, igen jónak találták Tózsér *et al.* (2006): összes kezelő, $n = 248$, $r = 0,993$, $P < 0,001$, ismételhetőség, $R^2 = 0,999$.

Harangi et al. (2008) charolais növendék bikákkal végzett vizsgálatában két ultrahang-felvétel elkészítésének ismételtetésére a rostélyos keresztmetszet esetében $R^2 = 0,961$, a fartájéki faggyúvastagságnál (P8) pedig $R^2 = 0,910$ értéket határoztak meg, összesen 360 mérés alapján.

Jelen vizsgálatunk célja az volt, hogy megállapítsuk, milyen hatással van az ultrahang mérések eredményeire (P8, rostélyos terület) az, hogy az ultrahang képeket több személy, több ismétlésben értékeli ki, illetve az aubrac (AUB) és charolais (CH) hízó bikák ultrahang mérési paraméterei érdemben különböznek-e egymástól.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat 2007 februárjában, az Állattenyésztés-tudományi Intézet és a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete 18 aubrac (életkor: $570 \pm 5,92$ nap, élősúly: $627,2 \pm 66,90$ kg) és 8 charolais (életkor: $568 \pm 7,58$ nap, élősúly: $660,2 \pm 35,41$ kg) hízó bikán ($n = 26$, életkor: 570 nap, élősúly: 639 kg), egy olasz vágóhidon végezte a vágás előtt. A takarmányozás mind a két csoport esetében azonos, tömegtakarmányra alapozott volt. A bikák beállításától vágásig, ugyanabban az arányban és összetételben, *ad libitum* kapták a homogenizált takarmányt az olaszországi hizlaldában.

Az ultrahang mérés helyei az alábbiak voltak:

- *rostélyos területe* a 12–13. borda között, cm^2 (mérés: *Falco 100*, Pie Medical ultrahangkészülék, lineáris fej: 18 cm, hullámhossz: 3,5 MHz, mélység: 23 cm) (1. kép).
- *P8, fartájéki faggyúvastagság*, cm: a 3. ágyékcsigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumótól a gerincszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján, mely a valóságban kb. 1 tenyérszerű távolságot jelent a gerincszloptól. (mérés: *Falco 100*, Pie Medical ultrahangkészülék, lineáris fej: 18 cm, hullámhossz: 3,5 MHz, mélység: 5 cm) (2. kép).

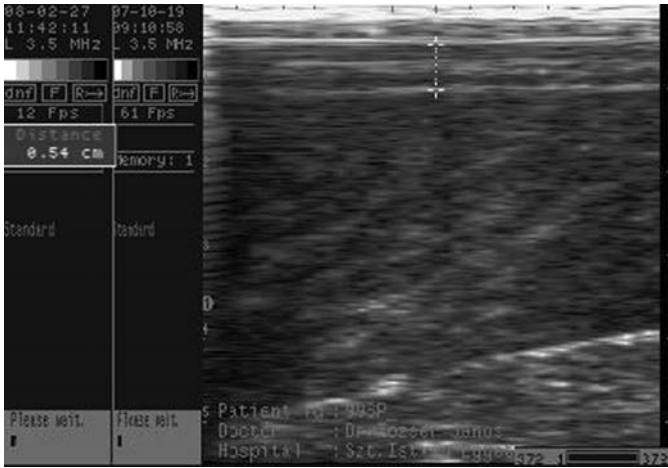
1. kép A rostélyos területe

Picture 1. Longosimis dorsi area



2. kép Fartájéki faggyúvastagság (P8 érték)

Picture 2. Rump fat thickness (P8)



A vágás előtt készített ultrahang képeket két kezelő (A, B) mérte meg egymástól függetlenül. Mindkét kezelő két mérést (I., II.) végzett. A második mérésre 1 óra szünet után került sor véletlenszerűen kiválasztott képsorrend szerint. Az adatstruktúrát az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat Az adatstruktúra

Table 1. Data structure

Hatások (1)		Mérések száma (2)
Személy (3)	A	52
	B	52
Mérési alkalom (4)	I.	52
	II.	52
Fajta (5)	aubrac (AUB)	72
	charolais (CH)	32

(1) effects, (2) number of measurement, (3) person, (4) case of measurement, (5) breed

Az adatok kiértékelését az SPSS 14.0 programcsomaggal végeztük a GLM modellt használva, az alábbi elrendezésben: $Modell = intercept + személy + mérés + fajta$. A teljes korigált modellben fix hatásként a mérést végző személyt, a mérések számát és a fajtát vettük figyelembe. A függő változók a *rostélyos terület* és a *P8-érték* voltak. A vizsgált paraméterek normál eloszlást mutattak (Kolmogorov-Smirnov próba). Az átlagértékeket páronként *Bonferroni-féle* módszerrel hasonlítottuk össze.

EREDMÉNYEK

Kísérletünkkel megegyezően, 550–600 kg-ig – ún. *nagy súlyra* – történő hizlalást alkalmazott *Polgár et al.* (2005) vizsgálatukban. A red angus F1 és R1 hízó bikák (életkor: 568 nap, élősúly: 615 kg) átlagos életkora szinte azonos, élősúlyuk pedig hasonló volt a jelen vizsgálatunkban szereplő fajták adataihoz. Ezzel szemben viszont jelentős különbség mutatkozik *Holló* és *Holló* (2008) kísérletében szereplő magyartarka hízó bikákhoz képest (életkor: 540 nap, élősúly: 580 kg). Az előzőleg említett két vizsgálatban a meleg hasított felek súlya 42–43 kg-mal kisebb volt, mint esetünkben. Ezek a példák is mutatják, hogy nehéz találni olyan közleményt, amelynek adatait „teljes mértékben” fel lehetne használni az összehasonlításra. Ez nem véletlen, hiszen minden kísérlet körülménye más és más: a fajta, az egyedek életkora, a hizlalási végsúly, a takarmányozás intenzitása stb. A rostélyos és a P8 tekintetében *Török et al.* (2007) adatai ugyancsak kisebbek voltak (charolais és keresztezett egyedek, rostélyos: 82,3 cm², P8: 0,46 cm), mint saját adataink.

A Box's tesztrel a kovariancia mátrixok egyenlőségét ellenőriztük és igazoltuk is (12.906, F: 0,563, P < 0,944). A Levene's próba eredménye a hibavarianciák egyenlőségét igazolta mindkét tulajdonság esetében: rostélyos területe (F: 0,995, P < 0,440), P8-érték (F: 0,106, P < 0,998), vagyis a független változók varianciái homogének. A többváltozós teszt (Wilks' Lambda érték) – a vizsgált három hatás közül – egyedül csak a fajta esetében bizonyult szignifikánsnak (P < 0,0001). A variancia-analízis eredményeit a 2. táblázat összegzi. A táblázat utolsó oszlopában az olvasható, hogy egyedül csak a fajta esetében igazolható a csoportok közötti különbség a rostélyos területe (P < 0,020) és a P8-érték (P < 0,001) tekintetében.

Az ún. *parciális eta négyzet értékek* azt mutatták, hogy a rostélyos területét a személy 2%-ban, a mérési alkalom száma 0,1%-ban és a fajta pedig 5%-ban határozta meg. Ugyanezen értékek a P8 tekintetében az alábbiak voltak: 0,2%, 0% és 9,8%.

A vizsgált három hatás szerint számított átlagértékek a 3. táblázatban olvashatók. A személy és a mérési alkalmak száma szerinti értékelés az átlagértékek tekintetében érdemi eltérést nem eredményezett egyik vizsgált paraméter esetében sem. Ezek az adatok egybevágóak a korábbi vizsgálatok eredményeivel (*Tózsér et al.* 2006, *Harangi et al.* 2008), megerősítvén azt, hogy kellő gyakorlottsággal rendelkező, mérést végző személyek hasonló mérési eredményre jutnak, továbbá, hogy a mérést elegendő csak egyszer elvégezni. A charolais fajtára vonatkozó hazai ultrahangmérési eredményeket bemutató közlemények az elmúlt években megsokasodtak (*Tózsér et al.* 2005, *Harangi et al.* 2007, 2008, *Török et al.* 2007), azonban az aubrac fajta hazai állományában először végeztünk ilyen méréseket.

Úgy tűnik, hogy a hasonló életkorú és élősúlyú, azonos módon tartott és takarmányozott aubrac fajtájú hízó bikák rostélyosa nagyobb (AUB: 98,40 cm², CH: 94,12 cm², P < 0,020), fartájéki bőr alatti faggyúvastagsága (AUB: 0,661 cm, CH: 0,817 cm, P < 0,001) pedig kisebb lehet a kortárs charolais csoporthoz viszonyítva. Pontosabb elemzések elvégzése érdekében további adatgyűjtésekre és mérésekre van szükség.

2. táblázat A variancia-analízis eredményei
Table 2. Results of variance analysis

Variancia források (1)	Függő változók (2)	Négyzetes összeg (Type III) (3)	df	Variancia (4)	F-érték (5)	Szignifikancia (6)
Korrigált modell (7)	Rostélyos (cm ²) (8)	564,352(a)	3	188,117	2,603	0,056
	P8 (cm) (9)	0,553(b)	3	0,184	3,679	0,015
Állandó (10)	Rostélyos	821199,690	1	821199,690	11364,420	0,000
	P8	48,387	1	48,387	965,195	0,000
Személy (A, B) (11)	Rostélyos	150,987	1	150,987	2,089	0,151
	P8	0,010	1	0,010	0,192	0,662
Mérési alkalom (I., II.) (12)	Rostélyos	6,238	1	6,238	0,086	0,770
	P8	0,001	1	0,001	0,022	0,882
Fajta (AUB, CH) (13)	Rostélyos	407,128	1	407,128	5,634	0,020
	P8	0,543	1	0,543	10,822	0,001
Hiba (14)	Rostélyos	7226,059	100	72,261		
	P8	5,013	100	0,050		
Teljes variancia (15)	Rostélyos	988137,268	104			
	P8	57,823	104			
Korrigált összes (16)	Rostélyos	7790,411	103			
	P8	5,566	103			

a (Adjusted R Squared = 0,045)

b (Adjusted R Squared = 0,072)

(1) variance sources, (2) dependent variables, (3) sum of squares (Type III), (4) variance, (5) F value, (6) significance level, (7) corrected model, (8) longissimus muscle area (cm²), (9) rump fat thickness, P8 (cm), (10) constant, (11) person (A, B), (12) case of measurement (I., II.), (13) breed (AUB, CH), (14) error, (15) total variance, (16) total corrected

3. táblázat A rostélyos területének és a P8 átlagértékei, valamint hibái hatásonként
 Table 3. Mean values and standard errors of longissimus muscle area and P8 by effects

Függő változók (1)	Személy (2)	Átlag (3)	SE (4)
Rostélyos (cm ²) (5)	A	95,060	1,229
	B	97,470	1,229
P8 (cm) (6)	A	0,729	0,032
	B	0,749	0,032
	Mérési alkalom (7)	Átlag (3)	SE (4)
Rostélyos (cm ²) (5)	I.	96,510	1,229
	II.	96,020	1,229
P8 (cm) (6)	I.	0,742	0,032
	II.	0,736	0,032
	Fajta (8)	Átlag (3)	SE (4)
Rostélyos (cm ²) (5)	AUB	98,409 ^a	1,002
	CH	94,122 ^a	1,503
P8 (cm) (6)	AUB	0,661 ^b	0,026
	CH	0,817 ^b	0,040

a, b = P < 0,05

(1) dependent variables, (2) person, (3) mean value, (4) standard error, (5) longissimus muscle area (cm²), (6) rump fat thickness, P8 (cm), (7) case of measurement, (8) breed

KÖVETKEZTETÉSEK

Kellő gyakorlottsággal rendelkező, mérést végző személyek hasonló mérési eredményre jutnak. A mérést elegendő csak egyszer elvégezni.

A hasonló életkorú és élősúlyú, azonos módon tartott és takarmányozott aubrac fajtájú hízó bikák REA értéke nagyobb (AUB: 98,40 cm², CH: 94,12 cm², P < 0,020), P8 értéke (AUB: 0,661 cm, CH: 0,817 cm, P < 0,001) pedig kisebb lehet a kortárs charolais csoport-hoz viszonyítva.

Methodical study of assessing the longissimus muscle area and rump fat thickness of Aubrac and Charolais fattening bulls

JÁNOS TÓZSÉR¹ – ZOLTÁN DOMOKOS² – ANDREA SZENTLÉLEKI¹ – CLAUDIO BOTTURA³
– ALBERTI MASSIMILIANO³ – ALFRÉD KOVÁCS¹ – PÉTER BALOGH¹ – ATTILA BUNDSCHUH¹

¹ Szent István University
Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
Institute of Animal Husbandry
Gödöllő

² Hungarian Charolais Breeders Association
Miskolc

³ La Garonnaise Ltd.
Sajólászlófalva

SUMMARY

The aims of present study were to detect the effect of handlers on the ultrasound measurements and the difference between the longissimus muscle area (LMA) and rump fat thickness (P8) of the Aubrac and Charolais fattening bulls. The ultrasound pictures were taken of the LMA and P8 on 18 Aubrac (age: 570 ± 5.92 days, live weight: 627.2 ± 66.90 kg) and 8 Charolais (age: 568 ± 7.58 days, live weight: 660.2 ± 35.41 kg) fattening bulls before slaughter in an Italian slaughterhouse. The pictures were measured by two handlers twice separately. Based on the results, the LMA of Aubrac bulls was larger (AUB: 98.40 cm², CH: 94.12 cm², P < 0.020), and the P8 value was lower (AUB: 0.661 cm, CH: 0.817 cm, P < 0.001) than those of Charolais companions. Furthermore, handlers with due practice get similar measuring results and the measurement is sufficient to be taken only once.

Keywords: longissimus dorsi area, P8, breed, person, UH measurement.

IRODALOM

- Balázs F. (2003): Személyes közlés.
- Griener, S. P. – Rouse, G. H. – Wilson, D. E. – Cundiff, L. V. (1995): Prediction beef carcass retail product using real time ultrasound and live animal measures. Progress report. Kansas City International Airport, 67–68.
- Griffin, D. B. – Savell, J. B. – Recio H. A. – Garrett, R. P. – Cross, H. R. (1999): Predicting carcass composition of beef cattle using ultrasound technology. J. Anim. Sci. **77**, 889–892.
- Harangi S. – Béri B. – Czeglédi L. (2008): Ultrahangos mérés technika reprodukálhatóságának vizsgálata növendék bikáknál. Acta Agraria Debreceniensis, megjelenés alatt.
- Harangi S. – Czeglédi L. – Béri B. (2007): Különböző genotípusú húsmarha borjak növekedési jellemzőinek vizsgálata. XLIX. Georgikon Napok, Keszthely.
- Hassen, A. – Wilson, D. E. – Rouse, G. H. (1999): Evaluation of carcass, live and real time ultrasound measures in feedlot cattle: II. Effects of different age endpoints on the accuracy of predicting the percentage of retail product, retail product weight, and hot carcass weight. J. Anim. Sci. **77**, 283–290.
- Herring, W. O. – Miller, D. C. – Bertrand, J. K. – Benyshek, L. L. (1994): Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of back fat and longissimus muscle area in beef cattle. J. Anim. Sci. **72**, 2216–2226.

- Holló I. – Holló G. (2008): Magyartarka hízó bikák húsmínősége eltérő tömegtakarmány és arány, valamint lenmagdara kiegészítés esetén. XXXII. Óvári Tudományos Napok, 2008. október 2. (CD: 5. oldal).
- Kovács A. Z. – Papp R. – Zsoldos R. – Véghseő R. – Szabari M. (2007): A kor és a termelés hatása red angus anyatehenek háti faggyú vastagságára. *Acta Agraria Kaposváriensis* **11**, (1) 9–21.
- Miller, M. F. – Cross, H. R. – Baker, J. K. – Buyers, F. M. (1988): Evaluation of live and carcass techniques for prediction beef carcass composition. *Meat Sci.* **23**, 111–129.
- 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.
- Robinson, D. L. – Hammond, K. – McDonald, C. A. (1993): Live animal measurement of carcass traits: estimation of genetic parameters of beef cattle. *J. Anim. Sci.* **71**, 1128–1135.
- Török M. – Kocsis Gy. – Bene Sz. – Kiss B. – Farkas V. – Szabó F. (2007): Hízóbikák különböző test-tájain ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagsága és azok összefüggései. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **56**, (2) 117–124.
- Tőzsér J. – Balázs F. – Márton I. – Zándoki R. (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **52**, (1) 39–50.
- Tőzsér J. – Domokos Z. – Bujdosó M. – Szentléleki A. – Bakus G. – Zándoki R. – Minorics R. (2004b): Hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahangkészülékkel a charolais fajtában. *Acta Agraria Kaposváriensis* **8**, (2) 11–21.
- Tőzsér J. – Domokos Z. – Bujdosó M. – Wolcott M. L. (2005): Szarvalt és szarvatlan charolais tenyészbikajelölteken a hosszú hátizom területének és a far bőr alatti faggyúvastagságának értékelése real-time ultrahangkészülékkel. *Magyar Állatorvosok Lapja* **127**, (3) 131–138.
- Tőzsér J. – Holló G. – Holló I. – Seregi J. – Repa I. (2004a): A szarvasmarha hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahangkészülékkel. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **53**, (6) 539–553.
- Tőzsér J. – Szentléleki A. – Zándoki R. – Sipos M. – Holló G. – Holló I. – Gábrrielné Tőzsér Gy. – Zsigmond K. (2006): A fartájék bőr alatti faggyúvastagság (P8) mérésének megbízhatósága real-time ultrahang-készülékkel. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **55**, (5) 451–457.
- Wallance, M. A. – Stouffer, J. R. – Westervelt, R. G. (1977): Relationships of ultrasonic and carcass measurements with retail yield in beef cattle. *Livestock Prod. Sci.* **4**, 153–164.
- Wilson, D. E. (1992): Application of ultrasound for genetic improvement. *J. Anim. Sci.* **70**, (3) 973–983.
- Wilson, D. E. – Rouse, G. H. – Haya, C. L. – Hassen, A. (2000): Carcass expected progeny differences using real-time ultrasound measures from developing Angus heifers. *Ann. Meeting of ADSA-ASAS*, July 24–28, Baltimore, Maryland, *J. Anim. Sci.* **78**, (suppl) 58.
- Wolcott, M. L. (2003): The prediction of percent retail beef yield from live animal ultrasound measurements. Thesis of Master of Rural Sciences, The University of New England, Armidale, Australia, 126.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

TŐZSÉR János – SZENTLÉLEKI Andrea – KOVÁCS Alfréd – BALOGH Péter – BUNDSCHUH Attila
Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattenyésztés-tudományi Intézet
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
E-mail: Tozser.Janos@mkk.szie.hu

DOMOKOS Zoltán
Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete
H-3525 Miskolc, Vologda u. 3.

Claudio BOTTURA – Alberti MASSIMILIANO
La Garonnaise Kft.
H-3773 Sajólászlófalva