



## A fartájék bőralatti faggyúvastagságának (P8) mérése real-time ultrahangkészülékkel charolais, holstein-fríz és magyartarka fajtájú bikákon

<sup>1</sup>Tózsér J., <sup>2</sup>Domokos Z., <sup>3</sup>Holló G., <sup>3</sup>Holló I., <sup>4</sup>Bujdosó M.,  
<sup>3</sup>Andrássy Z., <sup>5</sup>Wolcott, M.L.

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék, Gödöllő, 2103 Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, Miskolc, 3525 Vologda út 3.

<sup>3</sup>Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u.40.

<sup>4</sup>Charolais Kft. Lajosmizse, 6050 Dózsa György u. 106.

<sup>5</sup>New England Egyetem, Armidale, 2351NSW, Australia

### ÖSSZEFOGLALÁS

Célunk a Falco 100 (Pie Medical, 3,5 MHz-es mérőfejes) ultrahangkészülék kipróbálása volt, a fartájék bőralatti faggyúvastagságának (P8) mérésére. Az első vizsgálatokat egy charolais tenyészetben tenyészbika-jelöltekkel 2004-ben az STV (sajátteljesítmény vizsgálat) végén két csoportban végeztük (1. szarvalt, n=13, 2. szarvatlan, n=23). A második vizsgálat során (Kaposvári Egyetem, Tan- és Kísérleti Üzem) holstein-fríz és magyar tarka hizóbikákat értékeltük (1. holstein-fríz, n=13, 2. magyartarka, n=11). Mindkét helyen az állatokat mélyalmon, kiscsoportban tartották, tömegtakarmányra (silókukorica-szilázs és széna), továbbá abrakra alapozott takarmányozással. Az ultrahangos készülékkel mértük a far bőr alatti faggyútartalmát. Az első vizsgálatban igazolták, hogy a bőr alatti faggyú vastagságában nem volt eltérés a szarvatlan és a szarvált csoport között (P8 szarvált: 0,46 cm; P8 szarvatlan: 0,47 cm). A második vizsgálatban a P8 átlagértékei a két csoportban szintén nem különböztek szignifikánsan, holstein-fríz: 0,30 cm, magyartarka: 0,39 cm. A P8 és az életkor, ill. az élősúly közötti korrelációkat elemezve megállapítottuk, hogy érdemi lineáris összefüggés csak az élősúly és a P8 érték között számítható ( $r=0,42-0,75$ ,  $P<0,05$ ). Eredményeink szerint az ultrahangkészülékkel végzett P8 mérések a húshasznú tenyészbika-jelöltek minősítési rendszerébe, ill. a hizalási tevékenységbe egyaránt beilleszthető, mivel kiegészítő információval szolgál az állatok faggyúsodásának intenzitásáról.

(Kulcsszavak: real time ultrahang, bőralatti faggyúvastagság mérése a faron (P8), charolais, holstein-fríz, magyartarka bikák)

### ABSTRACT

#### Estimation of fat depth of rump (P8) by real-time ultrasound machine in Charolais, Holstein Friesian and Hungarian Simmental young bulls.

J. <sup>1</sup>Tózsér, Z. <sup>2</sup>Domokos, G. <sup>3</sup>Holló, I. <sup>3</sup>Holló, M. <sup>4</sup>Bujdosó, Z. <sup>3</sup>Andrássy, M.L. <sup>5</sup>Wolcott

<sup>1</sup>Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Gödöllő, H-2103 Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders, H-3525, Miskolc, Vologda út 1.

<sup>3</sup>University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u.40.

<sup>4</sup>Charolais Ltd. Lajosmizse, H-6050 Dózsa György út 3.

<sup>5</sup>The University of New England, Armidale, 2351NSW, Australia

*Authors' aim was to test Falco100 (Pie Medical, 3.5 MHz head) ultrasound equipment for measuring the P8 (fat depth of rump) in Charolais, Holstein-Friesian and Hungarian*

*Simmental young bulls. First research was carried out in 2004 in a Hungarian farm, with two groups of Charolais sire candidates (1<sup>st</sup> group: horned, n=13 and 2<sup>nd</sup> group: polled, n=23) at the end of performance test. The second research was carried out at the Experimental Farm of the University of Kaposvár, in year 2004, with two groups of fattening bulls (1<sup>st</sup> group: Holstein Friesian, n=13 and 2<sup>nd</sup> group: Hungarian Simmental, n=11). Bulls were kept on deep litter, in small groups, and fed on corn silage, hay and concentrate in both cases. Subcutaneous rump fat thickness (P8) was measured by Falco 100 with real time ultrasound equipment. Results of one-sample t-test showed that there was no significant difference between polled and horned groups of Charolais bulls in P8 (0.46 cm, and 0.47 cm). We observed similar values of P8 by the 2<sup>nd</sup> experiment in both breeds (Holstein Friesian: 0.46, Hungarian Simmental: 0.47 cm). Medium, and close correlation ( $r=0.42-0.75$ ,  $P<0.05$ ) were calculated between P8 and live weight in the two experiments. Based on their results, authors propose the involvement of P8 ultrasonic measurements into the selection system of beef sire candidates. Measurement of P8 gives additional information about fattening intensity of cattle.*

(Keywords: real-time ultrasound, measurement of P8 (depth of rump subcutaneous fat), Charolais, Holstein Friesian and Hungarian Simmental bulls)

## BEVEZETÉS

A *szarvasmarha-tenyésztés* mindkét hasznosítási irányában (tej-, hústermelés), mindkét ivarban, minden életkorban fontos az egyedek *kondíciójának* ismerete.

A hazai húsmarha tenyésztésben *nem elterjedt gyakorlat a tehének kondíciójának* (erőnléti és tápláltsági állapot) vizsgálata annak ellenére, hogy rendszeres értékelése fontos az alábbiak miatt.

- A tehén *kondíciója* jelentősen befolyásolja az *élősúlyt*, ezért korrigálása indokolt (pl. amerikában 2 pont esetében +256 font, 6 pontnál 0, és 8 pontnál –190 font). Ugyanez a helyzet bizonyos *testméretekkel* is pl. övméret, vagy ferde törzshossz.
- A kondíció ellenőrzésével elkerülhetjük teheneink *túl-, ill. alutáplálását*. A *túlzott faggyúsodás* (kövér tehén) esetén *gyakoribb* a nehéz ellés.
- A *javuló tehénkondíció* (3,5; ill. 6 pont) szükséges a *betelelteteskor* (alacsony táplálóanyag szinten történő téli tartás), ill. a *termékenyítési időszak kezdetekor* (fokozódó ivarzás és kedvező fogamzás) is.
- A bírálati rendszert a tenyésztő *könnyen elsajátíthatja*.

A kondíció, mint a *gulyakészség* egyik ismérve (szezonális ellés, hasznos élettartam, selejtezési okok) alapvető tulajdonság a húsmarha-tenyésztés anyatehéntartás fázisában. A *bikákat* illetően, a tenyészállatoknál közismert, hogy az alul-, vagy túltápláltság az ondóminőséget, ill. a libidót kedvezőtlenül befolyásolja. A hízbikák vágásérettségének egyik jellemzője a *bőr alatti faggyúdepók* megjelenése bizonyos testtájakon pl. nyak, faroktő, hereborék stb. Ennek pontos ismerete – az amerikai és ausztrál napi gyakorlat szerint – piaci előnyhöz juttathatja a farmert.

A kondíció értékelésre *két pontozási módszer* is használható: a *francia* (1-5 pontos, tapintás és vizuális értékelés, *Agabriel és mtsai.*, 1986), továbbá az *amerikai* (1-9 pont, főleg vizuális értékelés, *Richard és mtsai.*, 1986). A francia és az amerikai pontozási rendszer eredményei között számított *korrelációk* (charolais bikák,  $r=0,60$ ,  $P<0,05$ ; charolais tehének,  $r=0,42$ ,  $P<0,01$ ) arra hívják fel a figyelmet, hogy a *két vizsgálati módszer teljesen nem helyettesíthető egymással* (Tózsér és mtsai., 2001). Határesetekben szükséges lehet más módszer alkalmazása is a kondíció pontosabb megállapítása érdekében, pl. a bőr alatti faggyúból származó zsírszövet zsírsejtjei méretének megállapítása, mint ahogy erre korábban felhívtuk már a figyelmet (Tózsér és mtsai., 1995). Ennek a

módszernek az alkalmazását korlátozza az, hogy a mintavétel helyi érzéstelenítést, véres, valamint laboratóriumi munkákat is igénylő eljárás. Az *ultrahangos méréstechnika*, amelyet a *humángyógyászatban* alkalmaztak először az 1940-es évek elején, viszont alkalmasnak tűnhet mint referencia módszer. Haszonállatok közül elsőként a szarvasmarhán *Temple és mtsai.*, (1956), továbbá *Claus* (1957) végeztek ilyen méréseket.

Az ultrahangos készülékek alkalmazásával kapcsolatban többen felhívják a figyelmet, a mérést és a képfeldolgozást végző személy gyakorlottságára, valamint a technikai feltételek biztosítására (*Robinson és mtsai.*, 1992; *Herring és mtsai.*, 1994; *Wilson és mtsai.*, 2000). *Dobrowolski és mtsai.*, (1993) a megfelelő technikai feltételek teljesülésekor az ultrahangos mérések *ismételhetőségét igen magasnak* ( $R=0,99$ ), *megbízhatóságát pedig nagyon jónak* ( $R^2=0,79-0,92$ ) találták.

A bőr alatti faggyúvastagság (pl. ágyék, far tájék) mérésének elvi alapját az adja, hogy ezek az adatok szoros összefüggésben ( $r=0,80-0,87$ ) állnak a teljes faggyú %-kal (*Klawuhn és Staufenbiel*, 1997).

A bőr alatti faggyú vastagságának mérése az ultrahang képek alapján megoldható, de a far tájékon – a nagyobb variancia miatt – kedvezőbb a mérés, mint a *rostélyos régiójában* (*Walter*, 2002).

Köztudottan a bőr, ill. a bőralatti faggyuréteg régiója több részből áll a szarvasmarha far tájékán: 1, *bőr*; 2, *laza zsírszövet*; 3, *kemény zsírszövet*; 4, *fascia superficialis*; 5, *inrefascialis zsír*; 6, *fascia profunda*; 7, *izom*. Ennek nagysága a bőrtől az izom régiójáig 5–40 mm között mozoghat.

Több kutató szoros összefüggéseket talált az *in vivo* és a *vágás után* mért eredmények között: *háti faggyúvastagság*:  $r_f=0,58$  (*Field és mtsai.*, 2000); illetve  $r_f=0,75$  (*Song és mtsai.*, 2002); *bordatáji faggyúvastagság*:  $r_f=0,90$  (*Robinson és mtsai.*, 1992); *faroktői faggyúvastagság*:  $r_f=0,92$  (*Robinson és mtsai.*, 1992); mérsékelt övi fajták,  $r_g=0,80$ ; ill. trópusi fajták,  $r_g=0,88$  (*Reverter és mtsai.*, 2003).

*Brito és mtsai.* (2000) ultrahangos mérések alapján becsülő egyenleteket dolgoztak ki a vágott test összetevőinek előrejelzésére. A legnagyobb megbízhatósággal ( $R^2=0,82$ ) a vágóértéket lehet becsülni az élősúly, a 12. bordánál mért bőr alatti faggyuréteg vastagsága és az ugyanitt mért hosszú hátizom területe alapján. *Devitt és Wilson* (2000) a tenyészbika-jelöltek éves korban végzett ultrahangos mérési eredményeit az ivadékaik vágási adataival vetette össze. Eredményeik alapján ( $r=0,66-0,88$ ) javasolják a tenyészbika-jelöltek ultrahangos mérését a szelekciós rendszerbe beépíteni.

Hazánkban ez ideig csak magyar szürke és charolais fajtában végeztek ultrahangos méréseket a *hosszú hátizom területének* becsülésére *18 cm-es real-time ultrahangkészülékkel*.

*Magyar szürke bikákon* végzett mérések alapján a *rostélyos becsült felülete* és a *csontozási paraméterek* között közepes, illetve szoros összefüggéseket számítottak (hús, kg: I.  $r=0,88$ ,  $P<0,05$ ; II.  $r=0,66$ ,  $P<0,05$ ; kivágott faggyú, kg: I.  $r=-0,59$ ; II.  $r=0,52$ ; csont, kg: I.  $r=0,89$ ,  $P<0,05$ ; II.  $r=0,57$ ).

Eredményeik szerint az ultrahangkészülékkel való mérések a húshasznú tenyészbika-jelöltek minősítési rendszerébe beilleszthetők, jól kiegészítik a növekedési intenzitásra, -kapacitásra, és küllemre vonatkozó eredményeket (*Tőzsér és mtsai.*, 2004/a).

A *charolais fajtában* is végeztek méréseket. Megállapították, hogy az azonos környezetben nevelt *charolais bikák és üszők becsült rostélyos felülete* – 545, ill. 540 napos életkorban – szignifikáns mértékben *nem különbözött* egymástól ( $86,4 \text{ cm}^2$ ;  $80,2 \text{ cm}^2$ ) (*Tőzsér és mtsai.*, 2004/b).

Vizsgálatunk célja *szarvalt, ill. szarvatlan charolais tenyészbika-jelöltek*, valamint *holstein-fríz és magyartarka hízóbikák* far bőralatti faggyúvastagságának (P8) *in vivo* becslése volt *real-time scannerrel* készített képek értékelésével.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az első vizsgálatban 2004-ben, egy gazdaságban *charolais* szarvalt (első csoport, n=13, életkor: 382±19,91 nap; élősúly: 469±54,81), ill. szarvatlan (második csoport, n=23, életkor: 390±40,97 nap; élősúly: 484±61,39; homo- és heterozigóták együtt) bikákat értékeltünk. A második vizsgálatban szintén 2004-ben a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében *holstein-fríz* (első csoport, n=13; életkor: 354±11,62 nap, élősúly: 434±38,07), és *magyartarka* (második csoport, n=11; életkor: 357±23,47 nap; élősúly: 475±51,39) bikákat vizsgáltunk.

*Tartás és takarmányozás:* a bikákat mindkét helyen kis csoportban, mélyalmos istállóban, tömegtakarmánnyal (kukoricaszilázs, széna) és abrakkal etetve neveltük.

Az ultrahangos képalkotást in vivo, hordozható *Falco 100* (Pie Medical) készülékkel végeztük, 61 fókuszpontonál, 5 cm-en. A 18 cm-es lineáris mérőfej áthatolóképessége (mélysége) 30 cm, hullámhossza 3,5 MHz. A képeket és mérési eredményeket merevlemezre mentettük (16 kép/lemez). A far bőr alatti faggyúvastagság mérésére a gépre telepített szarvasmarha húsvizsgálatot értékelő programot használtuk.

*A megfelelő minőségű képalkotás feltételei:* az állat rögzítése (nyakszorító karámban) és nyírása, ha szükséges. Az 1. kép a mérendő felület napraforgó olajjal történő bekenését mutatja.

### 1. kép:

#### A fartájék olajozása



Photo 1: Oiling of P8 site (fat depth of rump)

*Mérés: bőralatti faggyúvastagság a faron* (P8: a 3. keresztcsonti csigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumótól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján, mely a valóságban kb. 1 tenyéri távolságot jelent a gerincoszloptól.). A mérés helyét és módját 2. kép illusztrálja. A 3-5. kép az ultrahangképeken végzett mérések eredményét szemlélteti fajtánként.

2. kép

A P8 mérésének helye és módja



Photo 2: Scanning position on P8 site (fat depth of rump)

3. kép

A P8 (fartájéki bőralatti faggyúvastagság) mérése a faron charolais bikán

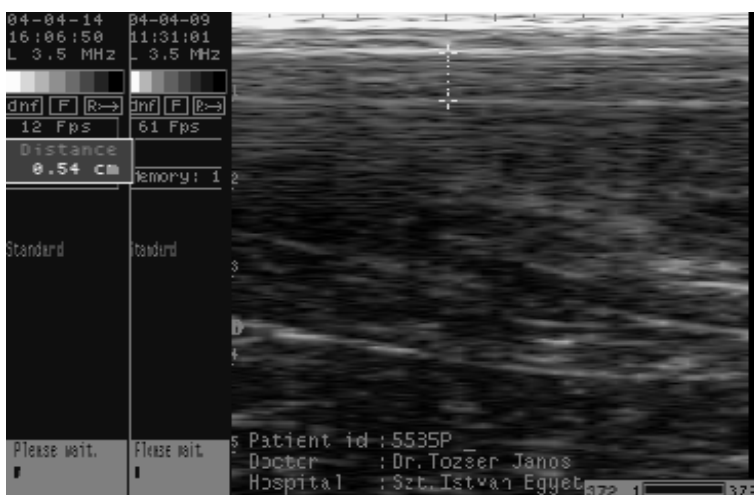


Photo 3: Measurement of P8 (fat depth of rump) in Charolais bull

#### 4. kép

##### A P8 (fartájéki bőralatti faggyúvastagság) mérése a faron holstein-fríz bikán

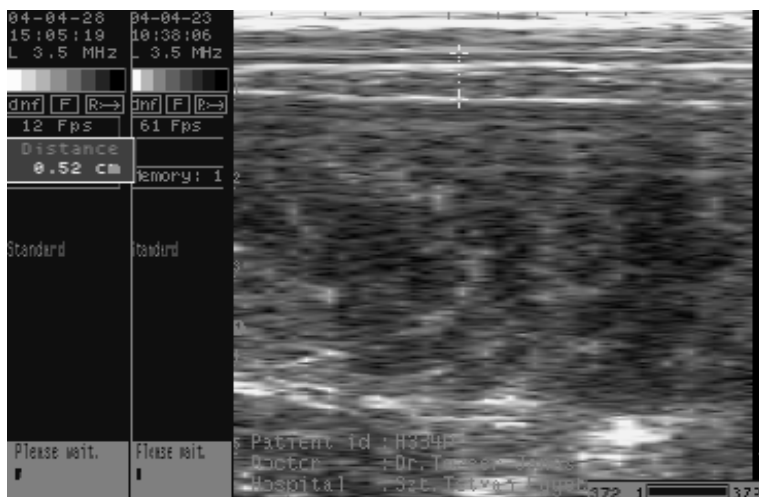


Photo 4: Measurement of P8 (fat depth of rump) in Holstein Friesian bull

#### 5. kép:

##### A P8 (fartájéki bőralatti faggyúvastagság) mérése a faron magyar tarka bikán

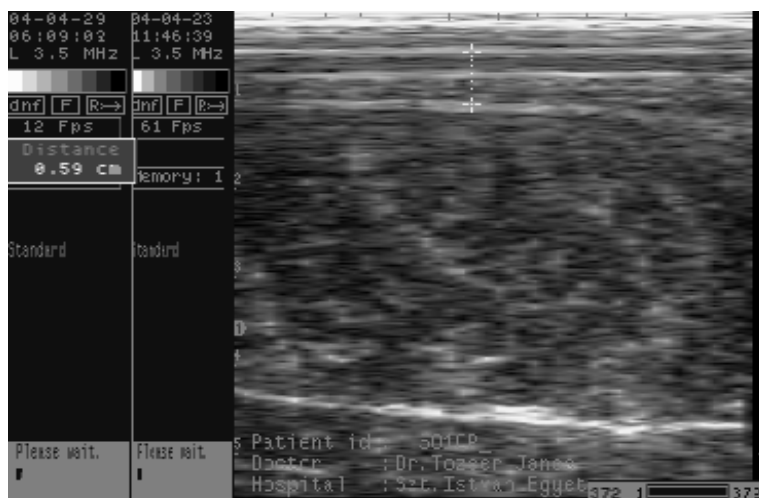


Photo 5: Measurement of P8 (fat depth of rump) in Hungarian Simmental bull

Mindkét vizsgálatban a csoportok közötti különbségek megállapításra egymintás t-próbát alkalmaztunk. A tulajdonságok közötti összefüggések számítására korreláció-analízist végeztünk.

## EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

Az első vizsgálatban a P8-ra vonatkozó átlagértékeket, szórásokat és standard hiba értékeket az 1. ábra, továbbá az 1. táblázat szemlélteti. A charolais bikák P8 átlagértékei a következők voltak: szarvalt:  $0,46 \pm 0,08$  cm, szarvatlan:  $0,47 \pm 0,14$  cm,  $P > 0,05$ . Ahogy az 1. ábrán is látszik a szarvatlan csoportban az átlagérték hibája és a szórás érték valamelyest nagyobb a szarvalt csoport hasonló értékénél.

## 1. ábra

P8 átlagértékei a charolais bikacsoportokban

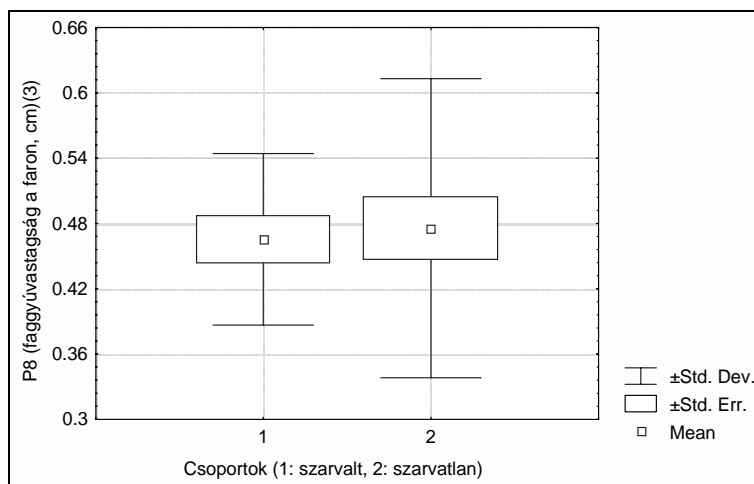


Figure 1: Averages of Charolais bull groups on P8 site

Horned (1), Polled (2), P8 (fat depth of rump)(3)

## 1. táblázat

Szarvatlan és szarvalt charolais, valamint magyartarka és holstein-fríz bikák bőr alatti faggyúvastagsága a fartájékon (P8)

Vizsgálat(1)	Fajta(2)		Életkor, nap(8)	Élőtömeg, kg(9)	P8
I.	Charolais(3)	Szarvalt(4)	382±19,91	469±54,81	0,46±0,08
		Szarvatlan(5)	390±40,79	484±61,39	0,47±0,14
II.	Magyartarka(6)		354±11,62	434±38,07	0,30±0,14
	Holstein-fríz(7)		357±23,47	475±51,39	0,39±0,17

Table 1: Subcutaneous rump fat thickness (P8) of horned and polled Charolais bulls, and Hungarian Simmental and Holstein-Friesian bulls.

Experiment(1), Breed(2), Charolais(3), Horned(4), Polled(5), Hungarian Simmental(6), Holstein-Friesian(7), Age, days(8), Live weight, kg(9)

Ez az eredmény egybevág a külföldi adatokkal (Stooky és mtsai., 1996; Goonewardene és mtsai., 1999), amelyek szerint nincs különbség az éves kori súlyban, a vágási jellemzőkben, és a herekörméretben a szarvált és a szarvatlan egyedek között.

A nemzetközi szakirodalomban kevés adat áll rendelkezésre a fajtatiszta charolais és a keresztezett egyedek P8 értékére. A P8 mérési eredményeire vonatkozó adatokat csak ausztrál közleményben találunk mivel ennek mérése Ausztráliában már a gyakorlat részévé vált (Wolcott, 2003). Megállapították, hogy az *angus*, *hereford*, *murray grey* és *shorthorn* fajtájú tinók P8 átlagértékei 0,97-1,14 cm között változtak. Tapasztalatok szerint Ausztráliában a P8 érték megállapításának (scannelésének) feltétele az, hogy a bőr alatti faggyú mennyisége legalább 3-5 mm közötti legyen (Sundstrom, 2004). Mérési eredményeink a charolais bikák esetében közel fele olyan nagyok voltak, mint az előzőekben leírt ausztrál adatok.

Az eltérések a takarmányozási különbségekkel és azzal magyarázhatók, hogy mi bikákkal dolgoztunk. Hazai mérési adatok és tapasztalatok nincsenek, mivel az *angus* és a *hereford* fajtákban 1999-től kezdődően végzett mérések szerint – az STV zárásakor – a far bőr alatti faggyúvastagságának jellemzésére a német módszert alkalmazták (Rump fat: a mérési pont az ülőgumót és a külső csípőszögletet összekötő egyenes felénél található). A másik fontos szempont, hogy Amerikában és Ausztráliában egyaránt a szarvasmarha hizlalásba általában tinókat állítanak be, melyeket 600 kg-os élősúly eléréséig intenzíven nevelnek.

A második vizsgálatban a P8 átlagértékei a következőképpen alakultak: *holstein-fríz*:  $0,30 \pm 0,14$  cm, *magyartarka*:  $0,39 \pm 0,17$  cm,  $P > 0,05$ . A 2. ábra és az 1. táblázat is érzékelteti, hogy a két csoport átlagainak hibája, valamint szórás értéke közel azonos. Az azonos átlagéletkorú két csoportban az élősúlykülönbség (41 kg,  $P < 0,05$ ), a magyartarka javára volt kimutatható. A súlytöbblet ellenére a faggyúsodás mértéke azonos volt a *holstein-fríz*zel, ugyanakkor a *magyartarka* kedvezőbb húsformákat mutatott.

## 2. ábra

**P8 átlagértékei a holstein-fríz és a magyar tarka bikacsoportokban**

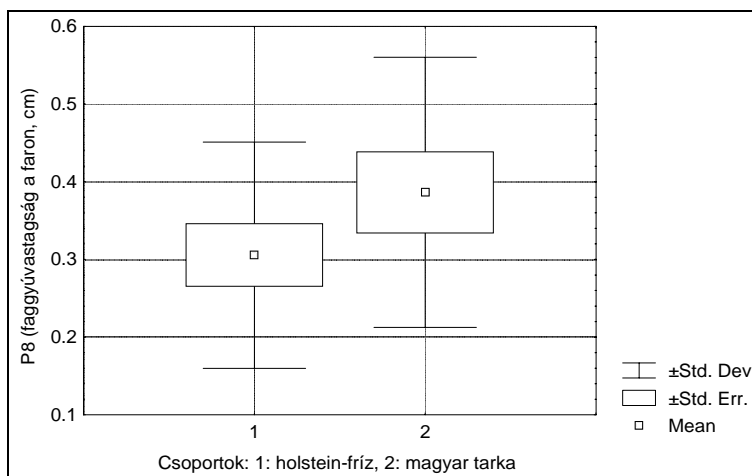


Figure 2: Averages of Holstein Friesian and Hungarian Simmental young bulls groups on P8 site

*Holstein Friesian (1), Hungarian Simmental (2), P8 (fat depth of rump)(3)*



Az élősúly és az életkor, valamint a P8 érték közötti összefüggéseket az alábbiakban összegezzük:

- A *szarvált charolais* bikacsoportban az életkor és az élősúly a P8 értékével  $r=0,26$ -os, ill.  $r=-0,01$ -es viszonyosságban volt.
- A *szarvatlan charolais* bikák esetében az életkor hasonló (nagyon laza  $r=0,17$ ), az élősúly viszont szorosabb ( $r=0,42$ ,  $P<0,05$ ) összefüggésben állt a P8 értékkel, mint amelyet a szarvált csoportban tapasztaltunk.
- A *második vizsgálatban* a korrelációs együtthatók az alábbiak voltak: *holstein-fríz* bikák (életkor-P8:  $r=-0,05$ , élősúly-P8:  $r=0,63$ ,  $P<0,05$ ), *magyartarka* bikák (életkor-P8:  $r=0,17$ , élősúly-P8:  $r=0,75$ ,  $P<0,01$ ).

Megállapítható tehát, hogy vizsgálatainkban érdemi *lineáris összefüggést* csak az élősúly és a P8 érték között tudunk kimutatni, négy esetből három alkalommal.

### KÖVETKEZTETÉSEK

- Vizsgálatunkban nem találtunk statisztikailag igazolható különbségeket a P8 értékekre vonatkozóan sem a szarvált és szarvatlan *charolais bikák*, sem pedig a *holstein-fríz és a magyartarka bikák* vonatkozásában.
- Vizsgálataink alapján úgy tűnik, hogy a *fartájéki bőr alatti faggyúvastagság (P8)* – hasonló életkorú bikák esetében – közepes, ill. szoros pozitív, összefüggésben áll az élősúllyal ( $r=0,4-0,7$ ;  $P<0,05$ ), bár egy esetben negatív összefüggést mértünk.
- Az UH képzés ezen módszere – tapasztalataink szerint – jól beilleszthető a havi, két havi, vagy negyed éves mérlegelések munkafolyamatába, de a bevezetést megelőzően további vizsgálatokat tartunk szükségesnek.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatómunkát az OTKA (T-30751) és az OM - 00368/2001 támogatta.

### IRODALOM

- Agabriel, J., Giraud, J.M., Petit, M. (1986). Détermination et utilisation de la note d' état d' engraissement en élevage allaitant. Bul. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA, 66. 43-50.
- Brito, T.D., Pringle, T.D., Williams, R.E., Bertrand, K.J. (2000). Segregating feedlot steers into compositional outcome groups using serial ultrasound measurements. J. Anim. Sci., 78. (suppl) 3.
- Claus, A. (1957). Die Messung natürlicher Grenzflächen in Schweinerkörper mit Ultraschall. Fleischwitsch, 9. 552-554.
- Devitt, C.J.B., Wilson J.W. (2000). Genetic correlations between yearling bull ultrasound measurements and finished steer carcass measurements. Ann. Meeting of ADSA-ASAS, July 24-28, Baltimore, Maryland, J. Anim. Sci., 78. (suppl) 57-58.
- Dobrowolski, A., Höreth, R., Branscheid, W. (1993). Apparative Klassifizierung von Schweinehälften. Kulmbacher Reiche, 12. 1-26.
- Field, C.M., Williams, A.R., Mckinley, W.B., Jefcoat, L.R., Smith, R.G. (2000). Use of live animal carcass ultrasound in stocker grazing in Mississippi. J. Anim. Sci., 78. (suppl) 11.

- Goonewardene, L.A., Price M.A., Liu, M.F., Berg, R.T., Erichsen, C.M. (1999). A study of growth and carcass traits in dehorned and polled composite bulls. *Can. J. Anim. Sci.*, 79. 383-385.
- Herring, W.O., Miller, D.C., Bertrand, J.K., Benyshek, L.L. (1994). Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 72. 2216-2226.
- Klawuhn, D., Staufenbiel, R. (1997). Aussagekraft der Rückenfettdicke zum Körperfettgehalt beim Rind. *Tierärztliche-Praxis*, 2. 133-138.
- Reverter, A., Johnston, 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 J. of Agricultural Research*, 2. 149-158.
- Richard, M.W., Spitzer, J.C., Warner, M.B. (1986). Effect of varying level of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 62. 300-306.
- Robinson, D.L., McDonald, C.A., Hammond, K., Turner, J.W. (1992). Live animal measurement of carcass traits by ultrasound: assessment and accuracy of sonographers. *J. Anim. Sci.*, 70. 1667-1676.
- Song, Y.H., Kim, S.J., Lee, S.K. (2002). Evaluation of ultrasound for prediction of carcass meat yield and meat quality in Korean-native cattle (Honwoo). *Asian-Australasian J. of Anim. Sci.*, 4. 591-595.
- Stokey, J.M., Goonewardene, L.A. (1996). Comparison of production traits and welfare implications between horned and polled beef bulls. *Can. J. Anim. Sci.* 76. 1-5.
- Sundstrom, B. (2004). Carcass EBV (Version 4.2). National Beef Recording Scheme BREEDPLAN, 04/2. 1-5.
- Temple, R.S., Stnaker, H.H., Howry, D., Posakony, G., Hazaleus, H.H. (1956). Ultrasonic and conductivity methods for estimating fat thickness in live cattle. *Am. Soc. Anim. Prod. West Section. Proc.*, 7. 477.
- Tőzsér J., Agabriel, J., Domokos Z. (1995). Húshasznosítású tehének kondíciópontozásának módszere Franciaországban. *A Hús*, 4. 223-225.
- Tőzsér J., Domokos Z., Alföldi L. (2001). A francia és az amerikai húsmarha kondícióbírálati rendszer összehasonlítása. *Acta Agronomica*, 4. 39-47.
- Tőzsér J., Holló G., Holló I., Seregi J., Repa I. (2004/a). A szarvasmarha hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahangkészülékkel. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 6. 539-553.
- Tőzsér J., Domokos Z., Bujdosó M., Szentléleki A., Bakus G., Zándoki R., Minorics R. (2004/b). Hosszú hátizom területének mérése real-time ultrahangkészülékkel a charolais fajtában. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 8. 2. 11-21.
- Walter, B.H. (2002). Cattleman's Ultrasound Glossary. *Charolais Journal*, January, 18-19.
- 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.

Levelezési cím (*corresponding author*):

**Tózsér János**

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar  
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

*Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences  
H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*

Tel.: 28-410-200/1644, fax: 28-410-804

e-mail: [Tozser.Janos@mkk.szie.hu](mailto:Tozser.Janos@mkk.szie.hu)