

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő  
2008



## ULTRAHANGGAL MÉRT BŐR ALATTI FAGGYÚVASTAGSÁG ÉS ROSTÉLYOS KERESZTMETSZET-TERÜLET KAPCSOLATA A VÁGOTT TESTEN MÉRT ÉRTÉKEKKEL HÍZÓBIKÁK ESETÉBEN

*Török Márton, Polgár J. Péter, Kocsi Gyula, Szabó Ferenc*

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék

8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

[torok@georgikon.hu](mailto:torok@georgikon.hu)

### Összefoglalás

A Szerzők munkájuk során vizsgálták a *Falco 100* (Pie Medical) ultrahangos készülékkel, lineáris, 18 cm-es, 3,5 MHz-es mérőfejjel történő mérések pontosságát. 10-10 *angus*, *magyar tarka*, *limousin* és *charolais* hízóbika *fartájéki bőr alatti faggyúvastagságát* (P8) és rostélyos keresztmetszet-területét (REA) mérték meg a hizaldában, közvetlenül a vágóhidra szállítás előtt. Vágás után feljegyezték a hasított testek súlyát, valamint az EUROP rendszer szerint minősítették azokat. Az adatelemzéshez SPSS 9.0 for Windows programot használtak. Az *angus* bikák átlagos élősúlya  $645 \pm 41,5$  kg, a magyar tarkáké  $676 \pm 41,8$  kg, a *limousin*oké  $655 \pm 50,8$  kg, a *charolais* egyedeké  $694 \pm 42,3$  kg volt a méréskor. Az ultrahanggal mért rostélyos keresztmetszet-terület fajtánként  $102,9 \pm 8,9$  cm<sup>2</sup>,  $102,7 \pm 10,4$  cm<sup>2</sup>,  $111,2 \pm 9,6$  cm<sup>2</sup> és  $106,4 \pm 9,5$  cm<sup>2</sup> volt, az előbbi sorrendben. Az ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagság fajtánként  $1,05 \pm 0,28$  cm,  $0,62 \pm 0,13$  cm,  $0,62 \pm 0,09$  cm és  $0,61 \pm 0,18$  cm volt, az előbbi sorrendben. A korreláció az ultrahanggal, valamint a vágott testen mért rostélyos keresztmetszet-terület között az *angus*oknál  $r=0,74$ , a magyar tarkáknál  $r=0,74$ , a *limousin*oknál  $r=0,94$ , a *charolais* egyedeknél  $r=0,80$  volt. Az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyúsági osztály között az *angus*ok esetében  $r=0,51$ , a magyar tarkák esetében  $r=0,73$ , a *limousin*oknál  $r=0,56$ , a *charolais* bikáknál  $r=0,28$  kapcsolat volt tapasztalható. Összességében a vágott testen mért, illetve ultrahanggal becsült rostélyos keresztmetszet terület között  $0,83$  ( $P \leq 0,01$ ), az ultrahanggal becsült bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyúsági pontszám között  $0,69$  ( $P \leq 0,01$ ) korrelációt tapasztaltunk.

**Kulcsszavak:** ultrahang, rostélyos keresztmetszet, bőr alatti faggyúvastagság, EUROP minősítés, hízóbika

### Correlation of ultrasonic measured fat thickness and rib eye area to the certain traits measured on slaughtered bulls

#### Abstract

The aim of this study was to test accuracy of measurements done by *Falco 100* (Pie Medical) ultrasonic equipment with a 18 cm linear array probe (3.5 MHz). 10 *Angus*, 10 *Hungarian Simmental*, 10 *Limousin* and 10 *Charolais* fattening bulls were measured at the feedlot just before slaughtering. *Fat thickness at the rump* (P8) and *rib eye area* (REA) were realized from each animal. After slaughtering, the data of slaughter and carcass weights were collected and carcasses were judged on the base of EUROP system. The database was examined by SPSS 9.0 for Windows. Average live weight of *Angus* was  $645 \pm 41.5$  kg, of *Hungarian Simmental* was  $676 \pm 41.8$  kg, of *Limousin* was  $655 \pm 50.8$  kg and of *Charolais* was  $694 \pm 42.3$  kg at the measurement. REA measured with ultrasound was  $102.9 \pm 8.9$  cm<sup>2</sup>,  $102.7 \pm 10.4$  cm<sup>2</sup>,  $111.2 \pm 9.6$  cm<sup>2</sup> and  $106.4 \pm 9.5$  cm<sup>2</sup>, respectively. P8 was  $1.05 \pm 0.28$  cm,  $0.62 \pm 0.13$  cm,  $0.62 \pm 0.09$  and  $0.61 \pm 0.18$  cm, respectively. Correlation between ultrasonic and carcass REA in case of mentioned breeds was 0.74, 0.74, 0.94 and 0.80. Correlation between P8 and EUROP fat score was 0.51, 0.73, 0.56 and 0.28, respectively. Overall correlation between ultrasonic and carcass REA was 0.83 ( $p \leq 0.01$ ), and between P8 and EUROP fat score was 0.69 ( $p \leq 0.01$ ).

**Keywords:** ultrasonic equipment, ribeye area, subcutan fat thickness, EUROP qualification, fattening bull



## Irodalmi áttekintés

Az ultrahang története az 1880-as években kezdődött, a piezoelektromos kristályok felfedezésével. Ténylegesen először az 1940-es években katonai célokra kifejlesztett SONAR (SOund NAVigation and Ranging, hanglokátor) rendszerben került alkalmazásra (Gresham, 2004).

Wild (1950) számolt be először arról, hogy az ultrahang élő szövetek vizsgálatára is alkalmas és megállapította, hogy az eljárás nem károsítja a szervezetet. Az első, ún. A-típusú műszerek az amplitúdó megváltozásán (amplitude modulation) alapultak, és csak távolságok mérésére voltak alkalmasak. Később kifejlesztették a fényerő megváltozásán (brightness modulation) alapuló, úgynevezett B-típusú eszközöket, amelyeket mind a mai napig széles körben használnak szövetek vizsgálatára, mert a sűrűség alapján az egyes szövettípusok elkülönítését is lehetővé teszi. A képek szürkeárnyalatosak, 1-től 256-os erősséig terjed az egyes képpontok fényereje, a sűrűbb szövetek fényesebb, a kevésbé sűrű szövetek sötétebb pixeleket eredményeznek. A B-típusú készülékek egy speciális változata a real-time (valós idejű) ultrahang, amely majdnem azonnal megjelenő, „élő” felvételeket készít mozgó objektumokról is (Gresham, 2004). Angliában és Franciaországban folytak ugyan biztató kísérletek az ún. VOS-módszerrel (velocity of sound, az ultrahang sebességén alapuló mérés) történő faggyútartalom-bebecslésre, azonban ez az eljárás körülményesebb, így Tózsér és mtsai (2001) a B-típusú készülékek hazai bevezetését szorgalmazták.

Az ultrahangot gazdasági állatokon elsők között Price és mtsai (1958) alkalmazták. A berendezések fejlődése a '80-as évek második felére lehetővé tette real-time ultrahang-képek széleskörű használatát az állattenyésztésben (Houghton és Turlington, 1992). Az in vivo testösszetétel bebecslésére kialakított új módszereket (mint pl. az ultrahang) az állattenyésztési kutatások és a teljesítményvizsgálatok gyakorlatába történő bevezetés és rutinszerű alkalmazás előtt tanulmányozni, tesztelni szükséges (Scholz és Förster, 2006).

Hartjen és mtsai (1993) 648 különböző genotípusú bika ultrahangos testösszetételének vizsgálata során 0,68 (első kísérlet) és 0,80 (második kísérlet) ismételhetőséget állapítottak meg a hosszú hátizom keresztmetszetének mérése esetében. Eredményeik azt mutatják, hogy fontos az ultrahang technikusok magas szintű képzésére odafigyelni a magas mérési ismételhetőség elérése végett.

Számos más tanulmány is beszámolt arról, hogy az ultrahangos bőr alatti faggyú és rostélyos keresztmetszet mérések pontossága jónak mondható. A számszerű adatokat az 1. táblázat mutatja be.



**1. táblázat: Az ultrahanggal, valamint vágott testeken mért bőr alatti faggyú vastagság- és rostélyos keresztmetszet terület-értékek között becsült korrelációs koefficiensek szakirodalmi forrásmunkák alapján**

Forrás (1)	Műszer (2)	Bőr alatti faggyú (3)	Rostélyos keresztmetszet (4)
Brethour, 1990	Aloka 210DX	0,87	
Duello és mtsai, 1990	Aloka 633	0,87	0,75
Smith és mtsai, 1992	Aloka 210DX	0,82	0,63
Perkins és mtsai, 1992a	Aloka 210DX	0,75	0,60
Perkins és mtsai, 1992b	Aloka 500V	0,86-0,87	0,76-0,82
Waldner és mtsai, 1992	Aloka 210DX	0,86	0,73
Brethour, 1992	Aloka 210DX	0,92	
Robinson és mtsai, 1992	Aloka 210DX és Aloka 500V	0,90	0,87
May és mtsai, 2000	Aloka 210DX	0,81	0,61
Greiner és mtsai, 2003	Aloka 500V	0,89	0,86

Table 1. Correlation of ultrasonic measured fat thickness and ribeye area to the certain values measured on slaughtered animals by different authors

Source(1); equipment(2); subcutan fat(3); ribeye area(4)

2003-ban Tózsér és mtsai megállapították, hogy a red és aberdeen angus populációk bőr alatti faggyúvastagsága nem tér el egymástól.

A szerzők célja volt megvizsgálni a *Falco 100* (Pie Medical) ultrahangos készülékkel, *lineáris*, 18 cm-es, 3,5 MHz-es mérőfejjel történő rostélyos keresztmetszet-terület és bőr alatti faggyúvastagság mérések pontosságát.

## Anyag és módszer

10-10 *angus*, *magyar tarka*, *limousin* és *charolais* hízóbika *fartájéki bőr alatti faggyúvastagságát* (P8) és *rostélyos keresztmetszet-területét* (REA) mértük meg a hizlaldában, közvetlenül a vágóhidra szállítás előtt. Az állatokat egyazon telepen, azonos körülmények között, kiscsoportos, lekötés nélküli, mélyalmos tartásban, intenzíven hizlalták, a takarmányadag kukoricaszilázst, cukorrépaszeletet, koncentrátumot és kis mennyiségben szénát tartalmazott. A méréshez *Falco 100* (Pie Medical) real-time ultrahangkészüléket használtunk *lineáris*, 18 cm-es 3,5 MHz-es mérőfejjel. A P8 mérés helye az ún. P8 pont, mely a *gluteus* izom felett található, a faron, a 3. keresztcsonti csigolya magasságában a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az ülőgumóktól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján (Robinson és mtsai, 1992; Tózsér és mtsai, 2005a).



A rostélyos keresztmetszetéről a 12-13. borda között készült felvétel (Perkins és mtsai, 1996), amelyen a hosszú hátizmot körberajzolva határoztuk meg az izom keresztmetszetének területét (REA). A képeket a méréskor hordozható számítógépen rögzítettük.

Ezután speciális szoftverrel mértük a bőr alatti faggyúvastagságot 0,01 mm pontossággal, valamint a rostélyos keresztmetszetének területét körberajzolós módszerrel, 0,1 cm<sup>2</sup> pontossággal. Az élősúlyt az ultrahangos mérések után, a telepen mérték meg digitális állatmérleggel. Vágás után feljegyeztük a hasított testek súlyát, valamint az EUROP rendszer szerinti minősítést. A számszerűsített eredményeket Microsoft Excel (2003) programmal készítettük elő és SPSS 9.0 for Windows szoftverrel értékeltük ki, egytényezős variancia- és korrelációanalízissel.

## Eredmények és értékelésük

A vizsgált állatok hizlalási és vágási eredményeiről a 2. és 3. táblázat nyújt tájékoztatást. A fajták között szignifikáns különbség volt kimutatható mind hizlalás alatti napi gyarapodásban, mind vágósúlyban, P8 bőr alatti faggyúvastagságban, ultrahangos (UREA) és vágott testen mért (CREA) rostélyos keresztmetszet területben, vágási százalékban. Vágási életkorban nem különböztek a csoportok.

**2. táblázat: A vizsgált állatok hizlalási eredményei**

Fajta (1)	Élősúly (kg) (2)	Kor (nap) (3)	Napi gyarapodás (kg/ nap) (4)	UREA (cm <sup>2</sup> ) (5)	P8 (cm) (6)
Angus	645±41,5 <sup>a</sup>	566±15,8 <sup>a</sup>	1,36±0,14 <sup>a</sup>	102,9±8,9 <sup>a,b</sup>	1,05±0,28 <sup>a</sup>
Magyartarka	676±41,8 <sup>a,b</sup>	563±47,4 <sup>a</sup>	1,30±0,21 <sup>a,b</sup>	102,7±10,4 <sup>a</sup>	0,62±0,13 <sup>b</sup>
Limousin	655±50,8 <sup>a,b</sup>	573±71,0 <sup>a</sup>	1,18±0,11 <sup>b</sup>	111,2±9,6 <sup>b</sup>	0,62±0,09 <sup>b</sup>
Charolais	694±42,3 <sup>b</sup>	606±45,9 <sup>a</sup>	1,30±0,10 <sup>a,b</sup>	108,4±8,3 <sup>a,b</sup>	0,61±0,18 <sup>b</sup>
Összes	668±46,7	577±50,2	1,28±0,15	106,3±9,7	0,72±0,26

a, b P<0,05-on szignifikáns az eltérés az azonos betűt nem tartalmazó értékek között

Table 3. Preslaughter data of the animals

Breed(1); Liveweight (kg)(2); Age (day)(3); Daily gain (kg/day)(4); Ultrasonic REA (cm<sup>2</sup>)(5); P8 fat thickness (cm)(6)  
a, b Difference is significant at P<0,05 level between values containing different letters

**3. táblázat: A vizsgált állatok vágási eredményei**

Fajta (1)	Meleg féltestsúly (kg) (2)	Vágási % (3)	CREA (cm <sup>2</sup> ) (4)	EUROP faggyú (pont) (5)	EUROP izmoltság (osztály) (6)
Angus	360,5±18,0 <sup>a</sup>	57,6±1,6 <sup>a</sup>	98,2±9,4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	R+ <sup>a</sup>
Magyartarka	378,5±21,8 <sup>a</sup>	58,3±1,4 <sup>a,b</sup>	101,7±9,7 <sup>a</sup>	2- <sup>b</sup>	R+ <sup>a</sup>
Limousin	378,9±35,7 <sup>a</sup>	59,6±2,0 <sup>b,c</sup>	115,7±12,6 <sup>b</sup>	1+ <sup>b</sup>	U- <sup>b</sup>
Charolais	405,7±22,5 <sup>b</sup>	60,0±1,0 <sup>c</sup>	106,4±9,5 <sup>a,b</sup>	1+ <sup>b</sup>	R+ <sup>a</sup>
Összes	380,9±29,4	58,9±1,8	105,5±12,0	2-	R+

a, b P<0,05-on szignifikáns az eltérés az azonos betűt nem tartalmazó értékek között

Table 3. Postslaughter data of the animals

Breed(1); Hot carcass weight (kg)(2); Dressing out %(3); Carcass REA (cm<sup>2</sup>)(4); EUROP fat score (point)(5); EUROP muscle class (class)(6)

a, b Difference is significant at P<0,05 level between values containing different letters

A korrelációs számítás eredményét a 4. táblázat foglalja össze. A korreláció az ultrahanggal, valamint a vágott testen mért rostélyos keresztmetszet-terület között az angusoknál  $r=0,74$ , a magyar tarkáknál  $r=0,74$ , a limousinoknál  $r=0,94$ , a charolais egyedeknél  $r=0,8$  volt. Ezek az értékek hasonlóak (Perkins és mtsai, 1992a; Robinson és mtsai, 1992; Greiner és mtsai, 2003), vagy egy kicsit szorosabbak (Smith és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1992b; May és mtsai, 2000) az irodalmi áttekintésben említetté. Összességében a vágott testen mért, illetve ultrahanggal becsült rostélyos keresztmetszet terület között  $r=0,83$  ( $P \leq 0,01$ ) korrelációt tapasztaltunk. Az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági osztály között az angusok esetében  $r=0,51$ , a magyar tarkák esetében  $r=0,73$ , a limousinoknál  $r=0,56$ , a charolais bikáknál  $r=0,28$  kapcsolat volt tapasztalható. Így összességében az ultrahangos bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági osztály között lazább kapcsolatot tapasztaltunk ( $r=0,69$ ;  $P \leq 0,01$ ), mint amiről más szerzők (Perkins és mtsai, 1992a; Robinson és mtsai, 1992; Greiner és mtsai, 2003; Smith és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1992b; May és mtsai, 2000; Brethour, 1990) beszámoltak az ultrahangos- és vágott testen mért bőr alatti faggyúvastagság közötti kapcsolat esetében.

**4. táblázat: Az ultrahanggal, valamint vágott testen mért adatok közötti korrelációk**

Fajta (1)	P8- EUROP faggyú (2)	UREA-CREA (3)	CREA- EUROP izmoltság (4)	UREA- EUROP izmoltság (5)
Angus	0,51	0,74*	-0,28	-0,75*
Magyartarka	0,73*	0,74*	0,22	0,54
Limousin	0,56	0,96**	0,58	0,58
Charolais	0,28	0,80**	0,14	-0,13
Összes	0,69**	0,83**	0,44**	0,25

\* P<0,05-en szignifikáns kapcsolat; Correlation is significant at P<0,05 level;

\*\* P<0,01-en szignifikáns kapcsolat; Correlation is significant at P<0,01 level

Table 4. Correlation between ultrasonic and carcass measured data

Breed(1); P8-EUROP fat score(2); UREA-CREA(3); CREA EUROP muscularity(4); UREA-EUROP muscularity(5)

**Következtetések**

Az eredmények tükrében megállapítható, hogy a rostélyos keresztmetszetének területét elég nagy pontossággal lehet becsülni in vivo ultrahangos mérésel. A P8 bőr alatti faggyúvastagság és az EUROP faggyússági pontszám között gyengébb a kapcsolat, mint a rostélyos esetében. A rostélyos keresztmetszet területe és az EUROP izmoltsági osztály között nincs szoros, statisztikailag igazolható összefüggés. A fentiek az EUROP vágott test minősítési rendszer alkalmazásának nehézségeit jelzik. Az ultrahangos fartájéki bőr alatti faggyúvastagság-mérések pontosságának (a vágott testen mért faggyúvastagsággal való összevetés) megállapítására további vizsgálatok szükségesek.

**Irodalomjegyzék**

- Brethour, J.R. (1990): Relationship of ultrasound speckle to marbling score in cattle. J. Anim. Sci., 68. 2603-2613.
- Brethour, J.R. (1992): The Repeatability and Accuracy of Ultrasound in Measuring Backfat of Cattle. J. Anim. Sci., 70. 1039-1044.
- Duello, D.A., Rouse, G.H., Wilson, D.E. (1990): Real time ultrasound as a method to measure ribeye area, subcutaneous fat cover and marbling in beef cattle. J. Anim. Sci., 68. 240.



- Greiner, S.P., Rouse, G.H., Wilson, D.E., Cundiff, L.V., Wheeler, T.L.* (2003): The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 676–682.
- Gresham, J.D.* (2004): International study guide, Operator training manual for Aquila and Falco. Pie Medical, [www.esaote-piemedical.com](http://www.esaote-piemedical.com) (utolsó letöltés: 2006.08.23.)
- Hartjen, P., Preisinger, R., Ernst, E.* (1993): Schätzung der Schlachtkörperzusammensetzung beim Rind. 1. Mitteilung: Schätzung der Schlachtkörperzusammensetzung am lebenden Rind mit Hilfe von Ultraschallmessungen und Lebendmaßen. *Arch. Tierz.*, 36. 315-324.
- Houghton, P.L., Turlington, L.M.* (1992): Application of Ultrasound for Feeding and Finishing Animals: A Review. *J. Anim. Sci.*, 70. 930-941.
- May, S.G., Mies, W.L., Edwards, J.W., Harris, J.J., Morgan, J.B., Garrett, R.P., Williams, F.L., Wise, J.W., Cross, H.R., Savell, J.W.* (2000): Using live estimates and ultrasound measurements to predict beef carcass cutability. *J. Anim. Sci.*, 78. 1255–1261.
- Perkins, T., Meadows, A., Hays, B.* (1996): Study Guide for the Ultrasonic Evaluation of Beef Cattle for Carcass Merit. Ultrasound Guidelines Council Study Guide Sub-Committee, [www.aptcbeef.org](http://www.aptcbeef.org) (utolsó letöltés: 2006.08.26.)
- Perkins, T.L., Green, R.D., Hamlin, K.E., Shepard, H.H., Miller, M.F.* (1992b): Ultrasonic Prediction of Carcass Merit in Beef Cattle: Evaluation of Technician Effects on Ultrasonic Estimates of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area. *J. Anim. Sci.*, 70. 2758-2765.
- Perkins, T.L., Green, R.D., Hamlin, K.E.* (1992a): Evaluation of Ultrasonic Estimates of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.*, 70. 1002-1010.
- Price, J.F., Pfof, H.B., Pearson, A.M., Hall, C.W.* (1958): Some observations on the use of ultrasonic measurements for determining fatness and leanness in live animals. *J. Anim. Sci.*, 17. 1156.
- 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.
- Scholz, A.M., Förster, M.* (2006): Genauigkeit der Dualenergie-Röntgenabsorptiometrie (DXA) zur Ermittlung der Körperzusammensetzung von Schweinen in vivo. *Arch. Tierz.*, 49. 462-476.
- Smith, M.T., Oltjens, J.W., Dolezal, H.G., Gill, D.R., Behrens, B.D.* (1992): Evaluation of Ultrasound for Prediction of Carcass Fat Thickness and Longissimus Muscle Area in Feedlot Steers. *J. Anim. Sci.*, 70. 29-37.





- Tózsér J., Minorics R., Bakus G., Szentléleki A., Domokos Z., Zándoki R., Kovács T.* (2005a): A szarvasmarha hosszú hátizma területének mérése ultrahangképek alapján, kétféle módszerrel. *A Hús*, 15. 1. 46-48, 51-52.
- Tózsér J., Balázs F., Márton I., Zándoki R.* (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 39-50.
- Tózsér J., Holló G., Domokos Z.* (2001): Az ultrahang sebességen (VOS) alapuló technika legújabb franciaországi eredményei a szarvasmarha vágott felek összetételének becsléséhez. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 197-204.
- Waldner, D.N., Dikeman, M.E., Schalles, R.R., Olson, W.G., Houghtonr, P.L., Unruh, J.A., Corah, L.R.* (1992): Validation of Real-Time Ultrasound Technology for Predicting Fat Thicknesses, Longissimus Muscle Areas, and Composition of Brangus Bulls from 4 Months to 2 Years of Age. *J. Anim. Sci.*, 70. 3044-3054.
- Wild, J.J.* (1950): The use of ultrasonic pulses for the measurement of biological tissues and the detection of tissue density changes. *Surgery*, 27. 183.