

ANGUS BIKÁK BŐR ALATTI FAGGYÚJÁNAK ÉS ROSTÉLYOS KERESZTMETSZETÉNEK ÉRTÉKELÉSE

TÖRÖK MÁRTON — KOCSI GYULA — SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, két tenyészetben, összesen 327 angus hízbikának 694–748 mérési eredménye alapján vizsgálták a rostélyos keresztmetszet terület, illetve a fartájéki bőr alatti faggyúvastagság értékét az életkor, valamint az élősúly függvényében. A vizsgálatokhoz Falco 100 *real-time* ultrahangkészüléket használtak, 18 cm-es, 3,5 MHz-es lineáris mérőfejjel. A kísérleti állatokat mindkét tenyészetben félintenzíven, kukoricaszilázssal és abrakkal hizlalták, kiscsoportos, kötetlen, mélyalmos tartásban. A vizsgálatban mért adatok közti kapcsolat a rostélyos keresztmetszet területe és az élősúly között volt a legszorosabb ($r=0,85$, $P<0,001$), az életkor és a P8 között a leglazább ($r=0,35$; $P<0,001$). Az életkor és az élősúly között $r=0,75$, az élősúly és a P8 között $r=0,67$, a P8 és a rostélyos keresztmetszet területe között $r=0,59$ volt a korreláció ($P<0,001$). A regresszióanalízis során minden esetben a lineáris regressziós függvény illeszkedése volt a legszorosabb, de az egyes vizsgált esetek illeszkedésének szorossága között jelentős különbségek voltak. A P8 és az életkor között $r^2=0,12$, az életkor és a rostélyos keresztmetszet területe (REA) között $r^2=0,39$, míg az élősúly és a P8 között $r^2=0,45$, az élősúly és a rostélyos keresztmetszet területe között $r^2=0,71$ determinációs együtthatót számítottak. Az eredmények alapján korrekciós tényezőket határoztak meg, amelyek a becslések során használhatók lehetnek.

SUMMARY

Török, M. – Kocsi, Gy. – Szabó, F.: EVALUATION OF SUBCUTANEOUS FAT AND THE RIBEYE AREA OF ANGUS BULLS

The authors assessed 694–748 data of 327 Angus fattening bulls in two herds for the ribeye area and subcutaneous fat in connection with age and live weight. They used Falco 100 real-time ultrasound equipment with a 3.5 MHz linear array probe (18 cm scanning width). The animals of this trial were semi-intensively fattened in small groups, fed based on corn silage and concentrate. The best correlation observed between the measured data in the trial was $r=0.85$ ($P<0.001$) between the ribeye area (REA) and live weight and the worst was $r=0.35$ ($P<0.001$) between age and P8 subcutaneous fat. Correlation was $r=0.75$ between age and live weight, $r=0.67$ between live weight and P8, $r=0.59$ between REA and P8, respectively ($P<0.001$). Linear regression curves fit the best in every case, but regression coefficients varied on a wide scale. The regression coefficient was $r^2=0.12$ between P8 and age, $r^2=0.39$ between age and REA, $r^2=0.45$ between live weight and P8 and $r^2=0.71$ between live weight and REA, respectively. According to the results, there were calculated corrigate factors that can be used for estimations.

BEVEZETÉS

Az ultrahang-méréseket ma már széleskörűen használják az állattenyésztésben (Houghton és Turlington, 1992). Brethour (1992) szerint az ily módon mért bőr alatti faggyúvastagság mérésének ismételhetősége jó ($r=0,975$), ugyanakkor szignifikáns ($P<0,001$) negatív kapcsolat figyelhető meg a mérési hiba nagysága és a bőr alatti faggyú mennyisége között. Perkins és mtsai (1992b) szerint fontos a vizsgálat körültekintő végrehajtása és a vizsgálatot végző gyakorisága is. Több kutató beszámolt arról, hogy az ultrahangos bőr alatti faggyú és rostélyos keresztmetszet-mérések pontossága jó (Brethour, 1990; Duello és mtsai, 1990; Smith és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1992a; Waldner és mtsai, 1992; Robinson és mtsai, 1992; May és mtsai, 2000; Greiner és mtsai, 2003). Duello (1993) szerint a vizsgálatok pontosságát az évhátas nem zavarja, viszont bikák esetében mindkét általa vizsgált tulajdonság előrejelzése pontosabb volt, mint üszök és tinók esetében.

Tait és mtsai (2004) szerint a *real-time* ultrahangos mérés alkalmas marketing és értékesítési döntések támogatására a marhahizlalásban az USA-ban. A márványozottság, a bőr alatti faggyú és az élősúly mérése kulcsfontosságú a megfelelő becslés érdekében. Ezen adatok alapján vágásérettség szerint lehet csoportosítani az állatokat a hizlaldákban.

Az egyes tulajdonságok közötti regressziós összefüggések megteremtik a lehetőséget a mért adatok (életkor, élősúly, vágott test súlya, bőr alatti faggyú vastagsága, kitermelt faggyú %, márványozottság) egy adott életkorra, élősúlyra, vágott test súlyára, bőr alatti faggyú vastagságra, kitermelt faggyú %-ra, márványozottságra történő korrekciójára így becsülhetővé válik a kor, az élősúly, a vágott test súlya, a bőr alatti faggyú vastagsága, a kitermelt faggyú %, a márványozottság, ami akkor lett volna megfigyelhető, ha a vizsgált csoport egyedeit külön-külön az adott életkor, élősúly, vágott test súlya, bőr alatti faggyú vastagsága, kitermelt faggyú %, márványozottság eléréséig hizlaltuk volna. Az állatok mért adatainak egységes (pl. 365. napos) életkorra történő korrekciója az általános növekedési tulajdonságok hatását emeli ki, az egységes élősúlyra történő korrekció pedig az izom-, a faggyú- és a csontszövetek növekedési arányát hangsúlyozza ki a fejlettséggel összefüggésben. A vizsgált tulajdonságok egységes bőr alatti faggyúvastagságra történő korrekciója a hasonló fiziológiai fejlettség melletti összehasonlítást tesz lehetővé. A egységes kitermelt faggyú %-ra történő korrekció az előbbihez hasonló, ám annál pontosabb mutató. Az adatoknak az egységes márványozottság-értékre történő korrekció után készített összehasonlítása a marketing szempontjából fontos, az USDA minősítési rendszer miatt (Wheeler és mtsai, 1996).

A vázolt témakörben, Tózsér és mtsai (2003), az általunk is vizsgált fajta esetében azt tapasztalták, hogy a red angus és angus populációk bőr alatti faggyúvastagsága nem tér el egymástól. Holló és mtsai (2005) vizsgálatai szerint az *in vivo* készített ultrahang képek értékelésén alapuló mérések jól beépíthetők a többlépcsős tenyészték-becslés (STV, ITV) rendszerébe. Kiegészítve az ún. hármaskörű rész CT-vel történő elemzésével, teljes információt szolgáltatnak a szelekció és a nemesítő munka számára.

A vizsgálatot a szóban forgó területen abból a célból végeztük, hogy újabb adatokhoz jussunk az angus hízbikák bőr alatti faggyúvastagság és rostélyos

keresztmetszet értékéről. Célunk volt továbbá, hogy vizsgáljuk az ultrahangos mérések kapcsolatát az élősúllyal és az életkorral, és keressük ezen adatoknak az adott (egységes) életkorra, élősúlyra, bőr alatti zsírvastagságra, rostélyos keresztmetszet területre történő korrigálásának lehetőségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során, két tenyészetben, összesen 327 angus hízbikának, összesen 748 mérési eredménye alapján vizsgáltuk a rostélyos keresztmetszet terület, illetve fartájéki bőr alatti zsírvastagság értékét. A kísérletben szereplő állatokat mindkét tenyészetben félintenzíven, kukoricaszilázzsal és abrakkal hizlaltuk, kiscsoportos, kötetlen, mélyalmos tartásban. A méréseket összesen 9 alkalommal, az állatok 267. és 589. napos kora és 236–760 kg súlya között végeztük. A vizsgálatokhoz Falco 100 *real-time* ultrahangkészüléket használtunk, 18 cm-es, 3,5 MHz-es lineáris mérőfejjel.

Az ultrahangos mérést, ugyanazon műszerrel, ugyanaz a személy hajtotta végre. Az Ausztráliában és Új-Zélandon alkalmazott P8 bőr alatti zsírvastagság mérése a 3. keresztcsonti csigolya magasságában, a gerincoszlopra bocsátott merőleges és az üldögumótól a gerincoszloppal párhuzamos egyenes metszéspontján, *Tózsér és mtsai* (2005) által leírt módszer szerint történt. A rostélyos keresztmetszetéről a 12–13. borda között, a gerinchez közel, a bordákkal párhuzamosan készítettünk felvételt, amelyen a hosszú hátizmot körberajzolva határoztuk meg az izom keresztmetszetének területét.

A képeket a méréskor hordozható számítógépen rögzítettük. Ezután speciális szoftverrel mértük a bőr alatti zsírvastagságot 0,01 mm pontossággal, valamint a rostélyos keresztmetszetének területét körberajzolós módszerrel, 0,1 cm² pontossággal.

A számszerűsített eredményeket Microsoft Excel (2003) programmal történő előkészítés után, korreláció- és regresszió-analízissel, SPSS 9.0 szoftverrel értékeltük az állatok életkora és élősúlya függvényében.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az életkor-, élősúly- és ultrahangos mérési eredményekről az 1. táblázat nyújt tájékoztatást.

1. táblázat

A vizsgált tulajdonságok értékei

	Életkor, nap(1)	Élősúly, kg(2)	P8, mm(3)	REA, cm ² (4)
n	748	738	694	708
$\bar{x}$	411,4	414,1	0,49	73,5
s	67,3	101,6	0,23	13,0
CV%	16,4	24,5	45,62	17,6
Minimum	267	236	0,15	45,2
Maximum	589	760	1,65	116,1

Table 1.: Values of measured parameters

age in day(1), live weight in kg(2), P8 subcutan fat in mm(3), rib eye area in cm²(4)

A korrelációs számítás eredményét a 2. táblázat mutatja be. A kapcsolat mind a négy vizsgált paraméter között statisztikailag ($P < 0,001$) igazolható volt. A legszorosabb korreláció az élősúly és a rostélyos keresztmetszet területe (REA) között ($r = 0,85$), a leglazább az életkor és a P8 fartájéki bőr alatti faggyúvastagság között ($r = 0,35$) volt megfigyelhető. Összességében elmondható, hogy az általunk számított értékek a Török és mtsai (2007) által közöltekénél (P8-élősúly: $r = 0,33$, ill. P8-REA: $r = 0,32$; $P < 0,05$) szorosabb korrelációt mutatnak.

2. táblázat

Az életkor, az élősúly, a P8 bőr alatti faggyúvastagság és a rostélyos keresztmetszet terület (REA) értékeinek korrelációi

Tulajdonság(1)		Élősúly(3)	P8(4)	Rostélyos keresztmetszet(5)
Életkor vizsgálatkor(2)	r(6)	0,75***	0,35***	0,62***
	n(7)	738	694	708
Élősúly vizsgálatkor(3)	r(6)		0,67***	0,85***
	n(7)		684	699
P8, fartájéki bőr alatti faggyúvastagság(4)	r(6)			0,59***
	n(7)			654

*** $P < 0,001$ -en szignifikáns kapcsolat(8)

Table 2.: Correlations between age, live weight, P8 subcutan fat and rib eye area (REA) parameters(1), age at measurement(2), live weight at measurement(3), P8, subcutan fat thickness(4), rib eye area(5), correlation coefficient(6), number of observations(7), ***correlation is significant on 0.001 level(8)

A regresszióanalízis során kapott eredményeket a 3. táblázat szemlélteti a regressziós egyenletek ($y = bx + a$) együtthatóinak (a ; b) és az illeszkedés pontosságának bemutatásával. Minden esetben a lineáris regressziós függvény illeszkedése volt a legszorosabb, de az egyes vizsgált esetek között jelentős különbségeket tapasztaltunk. A kor és P8 bőr alatti faggyúvastagság illeszkedése volt a leglazább ($r^2 = 0,12$), a rostélyos keresztmetszet terület (REA) és élősúly illeszkedése volt a legszorosabb ($r^2 = 0,71$). Az életkor ugyanakkor a rostélyos keresztmetszetet is csak kisebb mértékben befolyásolja ($r^2 = 0,39$), míg az élősúly a P8-at 44,6%-ban, a rostélyos keresztmetszet területét 71,4%-ban határozta meg. A rostélyos keresztmetszet területe (REA) és a P8 bőr alatti faggyúvastagság között a determinációs koefficiens $r^2 = 0,34$ értéket mutatott. Összességében elmondható, hogy az életkor gyengébb kapcsolatot és lazább illeszkedést mutatott az ultrahangos mérési eredményekkel, mint az élősúly.

A regressziós egyenletek meredeksége (b), a megfelelő dimenzióval (3. táblázat) ellátva tulajdonképpen felfogható korrekciós faktorként. A korrekciós faktor arról nyújt információt, hogy az egyik vizsgált tulajdonság egységnyi megváltozása mekkora változást idéz elő a vizsgált másik tulajdonság esetén:

$$k_u = k_r + (r_u - r_r) \times b,$$

ahol

k_u a korrigált tulajdonság új értéke,

k_r a korrigált tulajdonság eredeti, mért értéke,

r_u a kiválasztott tulajdonság új értéke, amely alapján a másik értéket korrigáljuk,

r_r a kiválasztott tulajdonság eredeti, mért értéke, ami alapján a másik értéket korrigáljuk,

b , a megfelelő korrekciós faktor.

A regressziós modellek együtthatói és illeszkedése, valamint a „b” korrekciós faktorok dimenziója

Modell(1)	Regressziós egyenlet együtthatói(14)		A becslés hibája (e)(17)	Korrigált illeszkedés (r^2)(18)
	b (korrekciós faktor)(15)	a(16)		
kor-P8, mm/nap(2)	0,0011***	0,0261 (P<0,59)	e=0,21	$r^2=0,12^{***}$
P8-ko, nap/mm(3)	106,65***	356,65***	e=64,54	
súly-P8, kg/mm(4)	0,0015***	-0,1188***	e=0,17	$r^2=0,45^{***}$
P8-súly, mm/kg(5)	298,55***	262,67***	e=75,44	
kor-REA, nap/cm ² (6)	0,1181***	25,19***	e=10,15	$r^2=0,39^{***}$
REA-kor, cm ² /nap(7)	3,279***	168,03***	e=53,45	
súly-REA, kg/cm ² (8)	0,1078***	29,34***	e=6,96	$r^2=0,71^{***}$
REA-súly, cm ² /kg(9)	6,628***	-77,15***	e=54,57	
REA-P8, cm ² /mm(10)	0,0099***	-0,2385***	e=0,18	$r^2=0,34^{***}$
P8-REA, mm/cm ² (11)	34,76***	56,32***	e=10,47	
súly-kor, kg/nap(12)	0,502***	204,03***	e=44,47	$r^2=0,57^{***}$
kor-súly, nap/kg(13)	1,132***	-52,09***	e=66,78	

*** P<0,001-en szignifikáns koefficiens, ill. modell(19)

Table 3.: Coefficients and fit of regression curves and dimension of „b” correction factors model(1), age-P8(2), P8-age(3), live weight-P8(4), P8-live weight(5), age-REA(6), REA-age(7), live weight-REA(8), REA-live weight(9), REA-P8(10), P8-live weight(11), live weight-age(12), age-live weight(13), coefficients of regression curves(14), „b” coefficients (correction factors)(15), „a” values(16), error of estimation(17), adjusted curve fit(18), ***coefficient or model is significant on 0.001 level(19)

Eszerint, egy 492 kg élősúlyú, 82,93 cm² rostélyos keresztmetszet-területű bikának, 550 kg élősúlyban, előre láthatólag 82,93 cm²+(550 kg-492 kg)x0,1078 cm²/kg=89,18 cm² hosszú hátizom keresztmetszet-területe lesz.

A fenti, regressziós egyenletek segítségével kialakított korrekciós faktorok kisebb intervallumokon belüli korrekciókra alkalmasak lehetnek, ám főleg pl. a gyenge illeszkedést mutató kor-P8 esetében, a pontosabb korrekció érdekében, további vizsgálatok szükségesek.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatunk szerint a rostélyos keresztmetszet területe, a P8 bőr alatti faggyúvastagság, az életkor és az élősúly között közepes, ill. erős, statisztikailag igazolható kapcsolat figyelhető meg. Ez a tény alapot szolgáltat az egyes mért értékek azonos életkorra, élősúlyra, bőr alatti faggyúvastagságra, illetve rostélyos keresztmetszet-területre történő korrigálására.

Az általunk meghatározott függvény „b” regressziós együtthatójának (merektség) segítségével a hazai angus populáció esetében, az adott határértékek közötti tartományban elvégezhető az azonos életkor-, élősúly-, bőr alatti faggyúvastagság-, illetve rostélyos keresztmetszet terület értékre történő korrekció. Ez fontos lehet a tenyészték-becslés fejlesztésében és a hizóbikák vágás előtti válogatása során.

IRODALOM

- 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.(1993): The use of real-time ultrasound measurements to predict composition and estimate genetic parameters of carcass traits in live beef cattle. PhD értekezés, Iowa State University, Ames, IA, USA
- 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.
- Holló I. – Tözsér J. – Holló G. – Zándoki R. – Repa I.(2005): A képközlő eljárások felhasználása a szarvasmarha húsirányú szelekciójában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 5. 480–493.
- 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.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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Tait, Jr R.G. – Rouse, G.H. – Wall, P.B. – Busby, W.D. – Maxwell, D.L.(2004): Real-time Ultrasound and Performance Measures to Assist in Feedlot Cattle Sorting for Marketing Decisions. Iowa State University, Animal Industry Report, <http://www.ans.iastate.edu> (utolsó letöltés 2005.10.13.)
- Török, M. – Kocsi, Gy. – Bene, Sz. – Kiss, B. – Farkas, V. – Szabó, F.(2007): Hízómarhák különböző testtájain ultrahanggal mért bőr alatti faggyúvastagsága és azok összefüggései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 2. 117–124.
- Tözsér, J. – Balázs, F. – Márton, I. – Zándoki, R.(2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 39–50.
- Tözsér, J. – Holló, G. – Holló, I. – Seregi, J. – Szentléleki, A. – Repa, I. – Zándoki, R. – Minorics R. (2005): Magyar tarka fajtájú bikák real-time ultrahangkészülékkel mért rostélyos területének és fartájéki bőr alatti faggyúvastagságának változása hizlalás alatt. *Agrártudományi Közlemények*, 18. 11–18.
- Waldner, D.N. – Dikeman, M.E. – Schalles, R.R. – Olson, W.G. – Houghton, 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.
- Wheeler, T.L. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M. – Crouse, J.D.(1996): Characterization of Biological Types of Cattle (Cycle IV): Carcass Traits and Longissimus Palatability. *J. Anim. Sci.*, 74. 1023–1035.

Érkezett: 2007. július

Szerzők címe: Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Authors' address: University of Pannonia, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.