

AZ ULTRAHANGOS MÉRÉSEKKEL KAPOTT ÉS A VÁGÓÉRTÉKET JELLEMZŐ ADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS CHAROLAIS HÍZÓBIKÁKBAN

Harangi SÁNDOR – BÉRI BÉLA

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálat célja charolais hízó bikák ($n = 21$) real-time ultrahangos mérései és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok közötti összefüggések feltárása. További célkitűzésként szerepelt az ultrahangos mérési eredmények segítségével a testösszetétel becslését lehetővé tevő egyenletek létrehozása. Az állatok átlagos életkora $487,7 \pm 50,08$ nap, vágási súlya $600,6 \pm 78,95$ kg volt a vizsgálatkor. Az ultrahangos mérés a vágóhidra szállítást megelőzően élő állapotban történt. Az élő állaton ultrahanggal becsült paraméterek és a különböző vágási, csontozási paraméterek közötti összefüggések megállapítását korreláció-számítással végezték. A vágóértéket jellemző egyes paraméterek (függő változók) ultrahanggal mért adatokból történő becslése stepwise lineáris regressziós módszerrel történt. A létrehozott becsülő egyenletekkel az ultrahangos paraméterekből $R^2 = 0,81-0,98$ pontossággal becsülhető a charolais hízó bikák húskitermelési aránya, az életnapra jutó színhústermelése, a meleg féltestek súlya, a színhús és az I. osztályú húsok mennyisége. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a becsülő egyenletek élő állapotban teszik lehetővé a tenyész- és hízóállatok bizonyos vágási, csontozási mutatóinak az objektív mérőműszeres előrejelzését.

SUMMARY

Harangi, S. – Béri, B.: RELATIONSHIP BETWEEN ULTRASOUND MEASUREMENTS AND SLAUGHTER VALUE OF CHAROLAIS FATTENING BULLS

The aim of the study was to estimate the relationship between in vivo ultrasound measurements and some carcass traits of Charolais fattening bulls ($n = 21$). Additional aim was to create equations for the estimation of carcass composition with the help of ultrasound measurements. The average age and live weight of animals were 487.7 ± 50.08 days and 600.6 ± 78.95 kg at the time of the examination, respectively. The examination by ultrasound was performed on live animals, before their transport to the slaughterhouse. The determination of relationship between the estimated ultrasound parameters on live animals and different slaughtering and deboning parameters was done by calculation of correlation. The estimation of slaughter value parameters (dependent variables) based on data measured by ultrasound was performed with stepwise linear regression method. Through the estimating equations created with ultrasound parameters the dressing percentage, the average daily net carcass gain, the weight of warm carcasses, the quantity of lean meat and the quantity of 1st class meat of Charolais beef bulls can be estimated with $R^2 = 0.73-0.98$ accuracy. The estimating equations allow the prognosis of certain slaughtering and deboning characteristics on live animals that provides the value-based qualification of slaughter animals.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarhafajták nemesítése során az egyik legfontosabb feladat a hústermelő képesség javítása. A fogyasztók igényeinek való megfelelés következtében a szelekciós programokban egyre nagyobb hangsúlyt kap a vágóérték. A vágott test szöveti összetételéről pontos eredményeket csak az állatok vágását, csontozását követően kaphatunk. A próbavágások kivitelezése bonyolult, költséges és időigényes folyamat. Ennek kiváltására a húsmarha nemesítők igyekeznek olyan módszereket kidolgozni, amelyekkel a tenyész- és hízóállatok testösszetétele élő állapotban becsülhető (Holló és mtsai, 2005a).

A tenyész- és hízóállatok vágóértékének élő állapotban történő becslésére számos szubjektív és objektív módszer létezik, melyek megbízhatósága igen tág határok között mozog. A gazdasági haszonállatok testösszetételének élő állapotban történő becslése a legpontosabban CT és MR készülékkel végezhető el, ugyanakkor a szarvasmarhánál az állatfaj testnagysága miatt felhasználása erősen korlátozott (Romvári, 1996; Horn és mtsai, 1996; Holló és mtsai, 2005a). Az ultrahangos technika szarvasmarhánál széles körben alkalmazható a tenyész- és hízóállatok testösszetételének élő állapotban történő becslésére, bár a becslés pontossága elmarad a komputer tomográfus módszerétől. Több kutató szerint az ultrahangos eljárással mérhető tulajdonságok vizsgálatának alapját az jelenti, hogy azok szoros összefüggésben vannak az állatok vágóértékével (féltettek hideg súlya, faggyú- és színhústartalma, stb.). A bőr alatti faggyúvastagság (ágyék-, far tájék) szoros kapcsolatot mutat a teljes faggyú %-kal (Klawuhn és Staufenberg, 1997). A 12/13. bordák között mért bőr alatti faggyúvastagság a vágott testből kivágható faggyúmennyiséggel $r = 0,73-0,83$ szorosságú korrelációban van (Bullock és mtsai, 1991; Johns és mtsai, 1993). Bullock és mtsai (1991) $r = 0,74-0,78$ szorosságú összefüggést írtak le a fartájéki bőr alatti faggyúvastagság (rump fat) és a vágott test faggyútartalma között. Greiner és mtsai (2003c) a színhús arány és a 12/13. bordaközben, a fartájékon mért bőr alatti faggyúvastagság, valamint a testfal vastagság között sorrendben $r = -0,74$; $-0,66$ és $-0,48$ szorosságú összefüggést állapítottak meg. Ugyanezek a szerzők a színhús mennyiség és a rostélyos keresztmetszet terület között $r = 0,61$ szorosságú kapcsolatot találtak. Realini és mtsai (2001) a színhús mennyiség és a rostélyos keresztmetszet terület, illetve a gluteus medius izom vastagsága között $r = 0,67$ és $0,53$ korrelációs együtthatót határoztak meg. A kivágható faggyúmennyiség és a 12/13. bordaközben, valamint a fartájékon mért bőr alatti faggyúvastagság között pedig egyaránt $r = 0,64$ szorosságú összefüggést találtak.

Számos kutató alkotott olyan becslő egyenleteket, amelyekkel a vágás előtt mért élősúlyból, valamint az ultrahanggal megállapított értékekből becsülhető a szarvasmarhák vágóértéke. Wallace és mtsai már 1977-ben a maron, illetve a 12/13. bordák között mért faggyúvastagság adatokból igyekeztek meghatározni az eladható súlynak a hasított féltesthez viszonyított arányát ($R^2 = 0,25$ és $R^2 = 0,47$). Az eladható súlynak a hasított féltest százalékában történő meghatározására Griffin és mtsai (1999) a 12/13. bordaközben mért hátfaggyú vastagságot, a vese, szív és medence faggyú % tulajdonságokat használták fel ($R^2 = 0,38$). Pontosabb becslésről számolnak be Hassen és mtsai (1999) a 12/13. bordaközben mért hátfaggyú vastagság, a márványozottság, a rostélyos keresztmetszet terület, az

élő súly és a farbúbmagasság tulajdonságok egyenletbe történő bevonásakor ($R^2 = 0,60$). Hasonló eredményről számoltak be May és mtsai (2000), akik a hátfaggyú vastagság, a rostélyos keresztmetszet terület és az élő súly segítségével $R^2 = 0,57$ pontossággal becsülték az eladható húsok hasított féltetek súlyához viszonyított arányát. Tait és mtsai (2002) becslő egyenletükben a meleg hasított súly mellett az ultrahanggal megállapított rostélyos keresztmetszet terület, hátfaggyú-, és fartájéki faggyúvastagság szerepel.

Williams és mtsai (1997) a színhúsmennyiség és arány becslésére szolgáló egyenletek megbízhatóságát alternatív ultrahangos paraméterek bevonásával növelték. A hagyományosnak számító hizlalási végsúly, ultrahanggal mért rostélyos keresztmetszet terület, és hátfaggyú vastagság mellett a fartájéki faggyúvastagságot bevonva a színhús arányát becslő egyenletbe, az R^2 érték 0,17-ről 0,32-re, míg a színhúsmennyiséget becslő egyenlet estében $R^2 = 0,85$ -ről $R^2 = 0,87$ -re nőtt. Ezzel szemben a *biceps femoris* izom vastagságának bevonása nem javította az egyenletek megbízhatóságát. A két alternatív tulajdonság együttes beépítésével viszont a vágott testből kivágható faggyú mennyiségét és arányát becslő egyenlet R^2 értéke 0,53-ról 0,61-re, illetve $R^2 = 0,25$ -ről $R^2 = 0,36$ -ra volt növelhető.

Tait és mtsai (2005) a négy legértékesebb húsrész színhústartalmára vonatkozó becslő egyenletet fejlesztettek ki. A vágást megelőzően felvett ultrahangos adatokból létrehozott becslő egyenletek megbízhatósága felülmúlta a vágott testen mért paraméterekből számított egyenletekét. A legmegbízhatóbb vágott testen mért paraméterekből létrehozott egyenlet (hátfaggyú vastagság; vese-, hasúri faggyú mennyiség; rostélyos keresztmetszet terület) R^2 értéke 0,31; míg az élő állaton ultrahanggal megállapított paraméterekből létrehozott egyenlet (hátfaggyú vastagság, rostélyos keresztmetszet terület, élő súly, gluteus medius izom területe) R^2 értéke 0,45 volt.

Greiner és mtsai (2003c) az élő súly, a fartájékon és a rostélyos régiójában ultrahanggal megállapított bőr alatti faggyúvastagság, a rostélyos keresztmetszet terület felhasználásával létrehozott modellel 84%-os megbízhatósággal becsülték a hússzéki bontás során kitermelt értékes húsrészek mennyiségét ($P < 0,01$). Az előbb említett tulajdonságok mellett a bőrvastagságot is felhasználták a húskitermelési arány becslésére. Ennek eredményeként $R^2 = 0,61$ pontosságú becslő egyenletet kaptak ($P < 0,01$). A vágott testen mért adatok segítségével az értékes húsrészek mennyiségét és a húskitermelési arányt is hasonló eredménnyel, $R^2 = 0,86$ és $R^2 = 0,65$ pontossággal becsülték. Megállapításuk szerint az ultrahangos eredményekre alapozott vágóérték becslés hasonlóan pontos, mint a vágott testen meghatározott paraméterek alapján végzett.

Összességében elmondható, hogy számos országban használnak ultrahangos mérésekre alapozott, a szarvasmarhák testösszetételét becslő egyenleteket. Ezek becslési pontossága sok esetben elmarad az $R^2 = 0,7$ értéktől, amely a széleskörű gyakorlati alkalmazás feltétele. A külföldön létrehozott becslő egyenletek hazai alkalmazhatósága ezen túlmenően számos nehézségbe ütközik az eltérő fajta, ivar, kor, takarmányozás, tartástechnológia, éghajlati és egyéb tényezők miatt. Indokolt lehet a charolais hízóbiák ultrahangos mérési eredményei és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok közötti összefüggések feltárása. További célként fogalmaztuk meg, hogy ultrahangos mérési eredmények segítségével a testösszetétel becslésére szolgáló egyenleteket hozzunk létre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzést $n = 21$ charolais hízóbika adatai alapján végeztük. A vizsgálatban köztes típusú charolais hízóbikák szerepeltek, amelyek öt francia genetikai háttérrel rendelkező tenyészbikától származtak természetes fedeztetés, illetve mesterséges termékenyítés révén. A 2007-es születésű borjakból a választást követően harminc egyedet választottunk ki, melyeket három csoportban helyeztek el. A csoportok homogenitása érdekében csoportonként három-három egyed kizártunk, így a hizlalási időszak végén csoportonként hét-hét egyed vágására került sor. Az állatokat a hizlalás időszaka alatt kifutóval ellátott istállóban tartották, mely fedett mélyalmos pihenőterrel egészült ki. A félintenzív hizlalás során az üzemi tartási és takarmányozási tényezőket a fajta igényeihez igazodóan alakították ki. A napi takarmányadagjuk kukoricaszilázsából, árpaszenából, réti szénából és hízómarha takarmánykeverékből tevődött össze. Takarmányozásuk *semi ad libitum* módon történt. Silókukorica szilázsából és gypszénából étvágy szerint fogyaszthattak, míg az árpaszenából, illetve a hízómarha tápból a hizlalás kezdetén 2, majd ezt követően 4, illetve 6 kg-ot kaptak. A hizlalás során a ráhizlalt súly $336,2 \pm 78,99$ kg, míg a súlygyarapodás $1424 \pm 111,9$ g/nap volt.

A vágóhidra szállítást megelőzően Falco 100 (Esaote Pie Medical) típusú ultrahangkészülékkel, 18 cm-es, 3,5 MHz hullámhosszúságú vizsgálófejjel ultrahangos méréseket végeztünk a bikákon. A mérések elvégzése előtt megtörtént az állatok rögzítése, a mérendő felület megtisztítása. A megfelelő akusztikus kapcsolat érdekében növényi olajat (napraforgó olaj) vittünk fel a vizsgálati felületre. Meghatároztuk a rostélyos keresztmetszet terület nagyságát (továbbiakban: $ROT_{11/12}$, $ROT_{12/13}$) és a hátfaggyú vastagságát a 11/12. és a 12/13. bordaközben (továbbiakban: $HFAG_{11/12}$, $HFAG_{12/13}$) (Robinson és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1996; Tózsér és mtsai, 2005b; Tózsér és mtsai, 2005c; Török és mtsai, 2008), a fartájéki faggyúvastagságát az Ausztráliában (továbbiakban: P8) (Reverter és mtsai, 2000; Tózsér és mtsai, 2005a; Tózsér és mtsai, 2005c) és az Észak-Amerikában használatos protokoll szerint (továbbiakban: FTF) (Robinson és mtsai, 1992; Perkins és mtsai, 1996; Williams és mtsai, 1997; Török és mtsai, 2011). A gyakorlatban széleskörűen alkalmazott ultrahangos paramétereken túlmenően meghatároztuk a *gluteus medius* izom vastagságát (továbbiakban: GMV) (Greiner és mtsai, 2003b; Williams és mtsai, 1997; Bergen és mtsai, 2005) és a testfal vastagságát (Greiner és mtsai, 2003a; Bergen és mtsai, 2005) is. A testfal vastagság (angolul: body wall thickness, továbbiakban TFV) mérése a 12/13. bordák között történik (előtétlencse használatát mellőzve), kb. 4 cm-re ventrálsan a m. longissimus dorsitól, merőlegesen a külső testfelületre. A felvétel értékelése során a bőr alatti faggyúvastagságát és a bordaközi izmok vastagságát mérik, viszont a bőr vastagságát nem (Greiner és mtsai, 2003a; Bergen és mtsai, 2005).

Ezek a paraméterek, mint alternatív mérési módszerek kiegészíthetik a testösszetétel becslésére már használt ultrahangos adatokat, ezáltal pontosabb becslést lehetővé téve. A megfelelő minőségű felvételeket hordozható számítógépen rögzítettük. A képek rögzítéséhez és azok kiértékeléséhez Ultrasound Engineer 3.0 szoftvert használtunk (Nefty Informatics, 2006).

Az ultrahangos mérés és adatfelvételezés után a hízóbikák vágásra kerültek. Átlagos életkoruk $487,7 \pm 50,08$ nap, élősúlyuk $600,6 \pm 78,95$ kg volt a vágáskor.

A vágás és a féltetek hússzéki bontása során meghatároztuk a húskitermelési arányt kétféle módon (I. és II., %), a meleg féltetek súlyát (kg), a csontozáskor kivágott faggyú mennyiségét (kg), a csontozáskor kivágott faggyú arányát (%), a színhús mennyiségét (kg), a színhús arányát (%), az I. osztályú húsok mennyiségét (kg), az I. osztályú húsok arányát (%) és az életnapra jutó színhústermelést (g/nap). A húskitermelési arányt klasszikus értelemben a meleg féltetek súlyának és a vágási súlynak a hányadosaként számoltuk ki (húskitermelési arány I.). A húskitermelési arány azonban nagyban függ az állat emésztőrendszerének teltségétől. Ezt kiküszöbölve üres emésztőrendszerrel rendelkező állatot feltételezve is kiszámítottuk ezt a mutatót. Ebben az esetben a meleg féltetek, valamint a vágósúlynak a belek és a gyomrok tartalmával csökkentett értékének hányadosával számoltunk (húskitermelési arány II.). *Polgár és mtsai* (2009) közlésének megfelelően I. osztályú húsrésznek tekintettük a nyak, a tarja, a rostélyos, a vastaglapocka, az oldallapocka, a szegycsiga, a vesepecsenye, a hátszín, a puha-hátszín, a gömbölyű felsál, a hosszú felsál, a fartő, a feketepecsenye, illetve a fehérpecsenye letisztított húsrészeit a II. és III. osztályú részek eltávolítását követően csont, faggyú és ín nélkül. Meghatároztuk ezek súlyát és a hideg féltetek súlyához viszonyított arányát is.

Az adatok statisztikai kiértékelését SPSS 17.0 programcsomaggal végeztük el. A normalitásvizsgálatok elvégzését követően az élő állaton becsült ultrahangos paraméterek és a különböző vágási, csontozási vizsgálati adatai között korrelációs számítást végeztünk. Az ultrahangos paraméterekből a vágóértéket jellemző paraméterek (függő változók) becslésére alkalmas egyenletek kidolgozására stepwise lineáris regressziós módszert használtunk. A független változóknak szignifikánsnak ($p < 0,10$) kellett lennie ahhoz, hogy a regressziós modellben maradhassanak (*Williams és mtsai*, 1997).

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A hízó bikák vágását megelőzően végzett ultrahangos mérések eredményeit az 1. táblázatban mutatjuk be. A vizsgálatban szereplő állatok életkora 416 és 577 nap között, míg élősúlyuk 482 és 730 kg között változott. A rostélyos keresztmetszet területe (ROT) átlagosan 110,0 cm² volt, míg a 100 kg élősúlyra vetített átlagos rostélyos terület 18,38 cm²-es értéket ért el. A faggyúréteg vastagsága a fartájékon (P8 = 0,48 cm és FTF = 0,50 cm) meghaladta a hátón, a 11/12., illetve 12/13. bordaközben mért faggyúvastagságot (HFAG_{11/12} = 0,39 cm; HFAG_{12/13} = 0,35 cm). Az ultrahanggal mérhető kiegészítő vagy alternatív tulajdonságként meghatározásra került a gluteus medius izom (GMV) és a testfal vastagsága (TFV) is. A GMV átlagosan 12,07 cm-es, míg a testfal vastagság 3,05 cm-es értéket ért el.

A hízó bikák vágási eredményeit a 2. táblázat foglalja össze. A vágott testek EUROP minősítésének eredményei alapján megállapítható, hogy a 10;87-es átlagos izmoltsági pontszám „U⁰” kategóriának felelt meg. Az eredmény megegyezik az *Alberti és mtsai* (2008); *Chambaz és mtsai* (2003); *Pfuhl és mtsai* (2007); valamint *Vrchlabský és Golda* (2000) által közöltekkel. Az állatok „2⁺”; illetve „2⁰”-nak megfelelő EUROP faggyúborítottságot mutattak (4;57). Ennél faggyúsabb vágott testekről számos publikáció számol be *Alberti és mtsai* (2008); *Chambaz és mtsai* (2003); valamint *Vrchlabský és Golda* (2000). A vizsgálataink eredményeként meghatározott

1. táblázat

Az ultrahanggal mért tulajdonságok alapstatisztikai mutatói (n = 21)

Tulajdonságok(1)	Átlag $\pm$ szórás(2)	Minimum(3)	Maximum(4)
Életkor, nap(5)	487,7 $\pm$ 50,08	416	577
Élő súly, kg(6)	600,6 $\pm$ 78,95	482	730
ROT _{11/12} , cm ² (7)	110,0 $\pm$ 13,51	87,45	134,56
Rel. ROT _{11/12} , cm ² /100 kg(8)	18,38 $\pm$ 1,24	16,39	21,02
ROT _{12/13} , cm ² (9)	113,4 $\pm$ 13,38	90,53	139,78
Rel. ROT _{12/13} , cm ² /100 kg(10)	18,96 $\pm$ 1,22	15,99	21,16
HFAG _{11/12} , cm(11)	0,39 $\pm$ 0,085	0,278	0,558
HFAG _{12/13} , cm(12)	0,35 $\pm$ 0,086	0,278	0,602
P8, cm(13)	0,48 $\pm$ 0,114	0,329	0,724
FTF, cm(14)	0,50 $\pm$ 0,102	0,375	0,731
GMV, cm(15)	12,07 $\pm$ 1,04	10,44	13,45
TFV, cm(16)	3,05 $\pm$ 0,40	2,50	3,88

Table 1. Basic statistical parameters of ultrasound traits measured before slaughtering traits(1); average $\pm$ standard deviation(2); minimum(3); maximum(4); age, day(5); live weight, kg(6); ribeye area between 11/12nd ribs, cm²(7); relative ribeye area between 11/12nd ribs, cm²/100 kg (8); ribeye area between 12/13th ribs, cm²(9); relative ribeye area between 12/13th ribs; cm²/100 kg (10); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(11); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(12); P8; cm(13); rump fat thickness; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

59;29%-os húskitermelési arány közepesnek mondható; hiszen a szakirodalmi források charolais hízbikáknál 58;0% - 64;9% közötti értékeket jelölnek meg (Alberti és mtsai; 2008; Holló és mtsai; 2005b; Somogyi és mtsai; 2010). Az általunk tapasztalt 18;63%-os csont arány a szakirodalomban található adatok közül a magasabb értékek közé tartozik. A vágósúly függvényében igen eltérő - 15;80-18;83% - közötti csont arányról számolnak be a kutatók (Mészáros; 1978; Holló és mtsai; 2010; Polách és mtsai; 2004; Pfuhl és mtsai; 2007; Bartoň és mtsai; 2006).

A csontozás során kinyert faggyú aránya 6;80% volt; ami meghaladja Mészáros (1978) által közölt eredményt.

A szakirodalmi adatok (Bartoň és mtsai; 2006; Holló és mtsai; 2010; Pfuhl és mtsai; 2007; Polách és mtsai; 2004) 600 kg fölötti súlyban; az általunk mért színhús aránynál (71;27%) legtöbbször magasabb értékről számolnak be. A színhústtermelésben kapott 509;0 g/nap eredmény meghaladja a Holló és mtsai (2010) által közölteket.

A következőkben az ultrahanggal élő állaton mért; valamint a vágott testen megállapított tulajdonságok közötti összefüggéseket mutatjuk be (3. és 4. táblázat).

Az EUROP izmoltsági pontszám egyedül az életkorral állt szignifikáns kapcsolatban; míg az EUROP faggyúborítottság az élő súlyal; a HFAG_{11/12}-al; a HFAG_{12/13}-al; és a TFV-al is közepes korrelációt ($r = 0;48-0;71$) mutatott ($p < 0;01$; $p < 0;05$). A ROT_{12/13} és a GMV paraméterek álltak a legszorosabb összefüggésben a húskitermelési arány I. mutatóval; sorrendben $r = 0;78$; illetve $r = 0;74$ korrelációs együtthatóval ($p < 0;01$). A HFAG_{11/12} kivételével minden ultrahangos tulajdonsággal közepes vagy szoros korrelációt mutatott a húskitermelési arány II. mutató ($r = 0;46-0;84$). Vala-

2. táblázat

A vágási; csontozási tulajdonságok alapstatisztikai mutatói (n = 21)

Tulajdonságok(1)	Átlag $\pm$ szórás(2)	Minimum(3)	Maximum(4)
EUROP izmoltság; pont(5)	10;87 $\pm$ 0;91	9	12
EUROP faggyússág; pont(6)	4;57 $\pm$ 1;60	3	8
Húskitermelési arány I.; %(7)	59;29 $\pm$ 2;01	56;21	63;37
Húskitermelési arány II.; %(8)	64;15 $\pm$ 2;25	58;74	67;72
Meleg féltetek súlya; kg(9)	357;0 $\pm$ 55;35	269;8	462;6
Csont mennyiség; kg(10)	64;17 $\pm$ 7;94	50;90	81;20
Csont arány; %(11)	18;63 $\pm$ 1;30	16;80	21;52
Csontozáskor kivágott faggyú mennyiség; kg(12)	23;57 $\pm$ 4;30	17;42	31;83
Csontozáskor kivágott faggyú arány; %(13)	6;80 $\pm$ 0;71	5;65	8;02
Színhús mennyiség; kg(14)	247;6 $\pm$ 41;35	183;7	332;2
Színhús arány; %(15)	71;27 $\pm$ 1;60	69;50	74;65
I. osztályú húsk mennyisége; kg(16)	159;62 $\pm$ 28;33	107;2	219;9
I. osztályú húsk aránya; %(17)	45;89 $\pm$ 1;94	40;92	49;42
Színhústermelés; g/nap(18)	509;0 $\pm$ 45;41	426;1	610;4

Table 2. Basic statistical parameters of carcass traits

traits(1); average $\pm$ standard deviation(2); minimum(3); maximum(4); EUROP conformation; score(5); EUROP fatness; score(6); dressing percentage I.; %(7); dressing percentage II.; %(8); hot carcass weight; kg(9); bone; kg(10); bone; %(11); separable fat from deboning; kg(12); separable fat from deboning; %(13); lean meat; kg(14); lean meat; %(15); weight of 1st grade meat parts; kg(16); ratio of 1st grade meat parts; %(17); net carcass gain; g/day(18)

mennyi ultrahangos tulajdonság szignifikáns kapcsolatban állt a meleg féltetek súlyával; a korrelációs együtthatók $r = 0;46-0;98$ között változtak.

Valamennyi vizsgálatban szereplő tulajdonsággal közepes; illetve szoros korrelációban állt ($r = 0;46-0;91$) a csont mennyisége (4. táblázat). Ezzel szemben a csont aránya a legtöbb tulajdonsággal közepesen szoros negatív kapcsolatot mutatott ($r = -0;49$ és $r = -0;68$ között; $p < 0;05$; $p < 0;01$). Egyik ultrahangos tulajdonsággal sem állt szignifikáns kapcsolatban a kivágott faggyú aránya; ugyanakkor a faggyú mennyiség a P8 és a FTF kivételével valamennyi paraméterrel statisztikailag alátámasztható összefüggésben volt ($r = 0;59 - 0;82$; $P < 0;01$). A színhús mennyisége és az I. osztályú húsk mennyisége is közepes; illetve szoros korrelációban volt az életkorral; az élősúllyal; a ROT és HFAG értékeivel; a GMV-vel és a TFV-al ($r = 0;44-0;96$; $p < 0;05$; $p < 0;01$). Ezzel szemben a színhús és az I. osztályú húsk aránya csak az élősúllyal; az életkorral; a ROT értékeivel és a GMV-el áll szignifikáns kapcsolatban; és az összefüggések szorossága is lazább ($r = 0;49-0;65$; $p < 0;05$; $p < 0;01$).

A stepwise lineáris regressziós módszerrel meghatározott vágási; illetve csontozási mutatókat becsülő egyenleteket az 5. és 6. táblázatban mutatjuk be. A meleg féltetek súlyánál $R^2 = 0;98$ pontosságú becsülő egyenlet felállítására volt lehetőség a vágósúly; a hizlalás alatti napi súlygyarapodás; ROT_{12/13} és a GMV tulajdonságok felhasználásával. A húskitermelési arány I. mutató becslésére létrehozott egyenlet esetében a becslés pontossága 68;6%-os volt; az egyenletben szereplő független

3. táblázat

Az életkor; az élősúly; és az ultrahangos paraméterek; valamint a vágási tulajdonságok közötti korrelációk I.

Tulajdonságok(1)	EUROP izmoltság; pont(2)	EUROP fagyússág; pont(3)	Húskitermelési arány I.; %(4)	Húskitermelési arány II.; %(5)	Meleg féltetek súlya; kg(6)
Életkor; nap(7)	0;55**	0;40	0;71**	0;70**	0;89**
Élősúly; kg(8)	0;22	0;49*	0;63**	0;73**	0;98**
ROT _{11/12} ; cm ² (9)	0;11	0;27	0;72**	0;84**	0;88**
ROT _{12/13} ; cm ² (10)	0;11	0;24	0;78**	0;82**	0;90**
HFAG _{11/12} ; cm(11)	0;29	0;71**	0;33	0;33	0;65*
HFAG _{12/13} ; cm(12)	0;17	0;48*	0;42	0;49*	0;75**
P8; cm(13)	-0;04	0;40	0;17	0;46*	0;46*
FTF; cm(14)	0;03	0;35	0;28	0;47*	0;47*
GMV; cm(15)	0;36	0;33	0;74**	0;80**	0;91**
TFV; cm(16)	0;31	0;65**	0;66**	0;69**	0;78**

** = $p < 0;01$; * = $p < 0;05$

Table 3. Correlation coefficients between age; live weight; ultrasound traits and slaughter measurements I.

traits(1); EUROP conformation; score(2); EUROP fatness; score(3); dressing percentage I.; %(4); dressing percentage II.; %(5); hot carcass weight; kg(6); age; day(7); live weight; kg(8); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(9); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(10); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(11); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(12); P8; cm(13); rump fat thickness; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

változók a hizlalás alatti napi súlygyarapodás és ROT_{12/13} voltak. Hasonló becslési pontosságról ($R^2 = 0;61$) számoltak be Greiner és mtsai (2003c) is. A húskitermelési arány II. tulajdonságot becslő egyenlet megbízhatósága lényegesen kedvezőbb. A determinációs együttható nagysága 0;81; ami azt jelenti; hogy a húskitermelési arány II. varianciájának alakulását 81%-ban a három független változó; míg 19%-ban egyéb nem mérhető hatások befolyásolják. A becslő egyenletbe csak a vágósúly; ROT_{11/12} és a GMV tulajdonságok kerültek bevonásra.

A színhús mennyiségének becslésére létrehozott egyenlet pontossága igen jó ($R^2 = 0;98$). Ez esetben is kizártuk a becslésből azokat a független változókat; melyek szignifikánsan nem növelték a becslés pontosságát ($p > 0;10$). Williams és mtsai (1997); valamint Greiner és mtsai (2003c) alacsonyabb becslési pontosságról számolnak be; mint az általunk meghatározott érték ($R^2 = 0;84-0;87$). A színhús arányát becslő egyenlet pontossága lényegesen szerényebb volt ($R^2 = 0;41$). A szakirodalmi források elsősorban az értékesíthető súlynak a hasított féltet súlyához viszonyított arányára vonatkozóan közölnek adatokat. Williams és mtsai (1997) és Griffin és mtsai (1999) az általunk létrehozott becslő egyenletnél alacsonyabb ($R^2 = 0;32-0;38$); míg Hassen és mtsai (1999); May és mtsai (2000); Tait és mtsai (2005) és Bergen és mtsai (2003) magasabb becslési pontosságról számolnak be.

Az életnapra jutó színhústermelés mértékét becslő egyenlet megbízhatósága 92%-os; amelyet a vágósúly; a ROT_{12/13} és a GMV tulajdonságok bevonásával értünk el.

4. táblázat

Az életkor; az élősúly; és az ultrahangos paraméterek; valamint a vágási tulajdonságok közötti korrelációk II.

Tulajdonságok(1)	Csont mennyiség; kg(2)	Csont arány; %(3)	Csontozáskor kivágott faggyú mennyiség; kg(4)	Csontozáskor kivágott faggyú arány; %(5)	Színhús mennyiség; kg(6)	Színhús arány; %(7)	I. oszt. húsk mennyisége; kg(8)	I. oszt. húsk aránya; %(9)
Életkor; nap(10)	0;77**	-0;60**	0;68**	-0;10	0;89**	0;61**	0;88**	0;51*
Élősúly; kg(11)	0;91**	-0;56**	0;82**	0;02	0;96**	0;59**	0;96**	0;52*
ROT _{11/12} ; cm ² (12)	0;78**	-0;60**	0;69**	-0;06	0;89**	0;65**	0;87**	0;50*
ROT _{12/13} ; cm ² (13)	0;83**	-0;55*	0;66**	-0;12	0;91**	0;63**	0;90**	0;53*
HFAG _{11/12} ; cm(14)	0;54*	-0;49*	0;73**	0;30	0;63**	0;26	0;57**	0;07
HFAG _{12/13} ; cm(15)	0;81**	-0;21	0;59**	-0;03	0;74**	0;40	0;74**	0;37
P8; cm(16)	0;49*	-0;13	0;37	0;01	0;43	0;05	0;40	0;05
FTF; cm(17)	0;46*	-0;21	0;38	0;02	0;44*	0;06	0;41	0;04
GMV; cm(18)	0;76**	-0;68**	0;70**	-0;12	0;91**	0;65**	0;89**	0;49*
TFV; cm(19)	0;64**	-0;59**	0;79**	0;25	0;76**	0;35	0;70**	0;14

** = p<0;01; * = p<0;05

Table 4. Correlation coefficients between age; live weight; ultrasound traits and slaughter measurements II.

traits(1); bone; kg(2); bone; %(3); separable fat from deboning; kg(4); separable fat from deboning; %(5); lean meat; kg(6); lean meat; %(7); weight of 1st grade meat parts; kg(8); ratio of 1st grade meat parts; %(9); age; day(10); live weight; kg(11); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(12); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(13); backfat thickness between 11/12nd ribs; cm(14); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(15); P8; cm(16); rump fat thickness; cm(17); gluteus medius depth; cm(18); body wall thickness; cm(19)

Az I. osztályú húsk mennyiségét az élősúly; a hizlalás alatti napi súlygyarapodás és a 12/13. bordák között mért rostélyos keresztmetszet terület felhasználásával $R^2 = 0;95$ pontossággal becsülhetjük. Az I. osztályú húsk arányát becsülő egyenlet ugyanakkor mindössze $R^2 = 0;25$ megbízhatósággal rendelkezett; ami további vizsgálatok elvégzését teszi szükségessé.

A csontozáskor kivágott faggyú mennyisége esetében $R^2 = 0;73$; míg a kivágott faggyú arányának becslésekor $R^2 = 0;28$ pontosságú egyenlet létrehozására volt lehetőség. Utóbbi esetben a becslés pontossága meglehetősen alacsony; tehát mindenképpen további vizsgálatok szükségesek ezen a területen. A kivágott faggyú mennyiségének becslésére alacsonyabb ($R^2 = 0;61$); míg a kivágott faggyú arányának becslésére magasabb ($R^2 = 0;36$) megbízhatóságú egyenletet alkottak Williams és mtsai (1997).

Az egyenletek gyakorlati alkalmazásának lehetőségét egy példán keresztül szemléltetjük. Ha egy 652 kg-os élősúlyú charolais hizóbika ROT_{11/12}-e 110;5 cm² és a GMV-a 12;65 cm; akkor az 5. táblázatban található egyenletet felhasználva:

$$\text{Húskitermelési arány II. (\%)} = 39;514 - 0;021 \times \text{vágósúly} + 0;143 \times \text{ROT}_{11/12} + 1;793 \times \text{GMV} = 64;30\%$$

Iesz az adott állat üres emésztőrendszerrel számolt húskitermelési aránya. A becslés pontossága 81%-os megbízhatóságú. A húskitermelési arány II. mutató

5. táblázat

A vágási tulajdonságokat ultrahanggal mért adatokból becsülő egyenletek I.

Függő változó és egyenlet(1)	Meleg féltestek súlya; kg(2)	Húski-termelési arány I.; %(3)	Húskitermelési arány II.; %(4)	Színhús mennyiség; kg(5)	Színhús arány; %(6)
R ² (7)	0;98	0;69	0;81	0;98	0;41
Konstans(8)	-60;476 ⁺	55;863 ^{***}	39;514 ^{***}	-145;86 ^{***}	59;441 ⁺
Életkor; nap(9)	-	-	-	0;177 ^{**}	-
Élő súly; kg(10)	0;479 ^{***}	-	-0;021 [*]	0;187 ^{**}	-
Hizlalás alatti napi súlygyarapodás; g/nap(11)	-0;034 [*]	-0;006 ⁺	-	-	-
ROT _{11/12} ; cm ² (12)	-	-	0;143 ^{***}	-	-
ROT _{12/13} ; cm ² (13)	0;772 ^{***}	0;105 ^{***}	-	0;954 ^{***}	0;039 ⁺
HFAG _{12/13} ; cm(14)		-	-	-	-
P8; cm(15)		-	-	-	-
GMV; cm(16)	7;514 [*]	-	1;793 ^{***}	7;158 [*]	0;615 ⁺
TFV; cm(17)	-	-	-	-	-

*** = p<0;001; ** = p<0;01; * = p<0;05; + = p<0;10

Table 5. Equations to predict some traits of slaughter measurements using ultrasound data I. dependent variables and equations(1); hot carcass weight; kg(2); dressing percentage I.; %(3); dressing percentage II.; %(4); lean meat; kg(5); lean meat; %(6); R²(7); constant(8); age; day(9); live weight; kg(10); daily gain during fattening period; g/day(11); ribeye area between 11/12nd ribs; cm²(12); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(13); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(14); P8; cm(15); gluteus medius depth; cm (16); body wall thickness; cm (17)

a vágást megelőzően lehetővé teszi különböző ideig koplaltatott vágómarhák húskitermelési arányának az összehasonlítását. Továbbá a vágósúly; illetve két ultrahanggal mért paraméter segítségével 12;3%-kal nagyobb megbízhatósággal becsülhető élő állaton; mint a húskitermelési arány I. mutató. A széleskörű gyakorlati alkalmazása mégsem várható; hiszen az emésztőrendszer tartalmának súlyát rendkívül időigényes módon; nagy körülményekkel lehet csak meghatározni. Ugyanakkor próbavágások során hasznos kiegészítő információt szolgáltathat a hízóállatok vágóértékének megállapításához.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink során kiszámítottuk az *in vivo* ultrahangos tulajdonságok és a vágóértéket jellemző egyes tulajdonságok korrelációs együtthatóit külön-külön; illetve egymás között is. Az eredmények segítséget nyújthatnak az egyes élő állaton ultrahangos méréssel kapott adatok és a vágott testen meghatározott adatok közötti kapcsolat értelmezésében. A létrehozott becsülő egyenletekkel ultrahangos paraméterekből közepes-nagy pontossággal becsülhető a charolais hízóbikák húskitermelési aránya I. és II. mutató; a meleg féltestek súlya; a színhús és az I. osztályú húsok mennyisége; valamint az életnapra jutó színhústermelés (R² = 0;69-0;98). A becsülő egyenletek – a szerkesztésükhöz felhasznált érték-

6. táblázat

A vágási tulajdonságokat ultrahanggal mért adatokból becsülő egyenletek II.

Függő változó és egyenlet(1)	Színhús- termelés; g/nap(2)	I. osztályú húsok mennyisé- ge; kg(3)	I. osztályú húsok ará- nya; %(4)	Csontozás- kor kivágott faggyú mennyiség; kg(5)	Csontozáskor kivágott fagy- gyú arány; %(6)
R ² (7)	0;92	0;95	0;25	0;73	0;28
Konstans(8)	195;74***	-2;064 ⁺	37;107***	-9;099 [*]	12;277**
Életkor; nap(9)	-0;684 [*]	-	-	-	-
Élő súly; kg(10)	0;378**	0;256***	-	0;037**	-
Hizlalás alatti napi súlygyarapodás; g/nap(11)	-	-0;037 [*]	-	-	-
ROT _{12/13} ; cm ² (12)	1;858***	0;529 [*]	0;077 [*]	-	-
HFAG _{12/13} ; cm(13)	-	-	-	-12;444 ⁺	26;684 [*]
P8; cm(14)	-	-	-	-	3;925 ⁺
GMV; cm(15)	17;571 [*]	-	-	-	-
TFV; cm(16)	-	-	-	4;856 [*]	-

*** = p<0;001; ** = p<0;01; * = p<0;05; + = p<0;10

Table 6. Equations to predict some traits of slaughter measurements using ultrasound data II.

dependent variables and equations(1); net carcass gain; g/day(2); weight of 1st grade meat parts; kg(3); ratio of 1st grade meat parts; %(4); separable fat from deboning; kg(5); separable fat from deboning; %(6); R²(7); constant(8); age; day(9); live weight; kg(10); daily gain during fattening period; g/day(11); ribeye area between 12/13th ribs; cm²(12); backfat thickness between 12/13th ribs; cm(13); P8; cm(14); gluteus medius depth; cm (15); body wall thickness; cm (16)

tartományon belül – lehetővé teszik élő állaton azok bizonyos vágási; csontozási mutatóinak az objektív mérőműszeres előrejelzését. Természetesen szükséges további; nagyobb állatlétszámú kísérletek elvégzése a becslés pontosságának nagyobb megbízhatósága érdekében. A becsülő egyenletek ugyanakkor csak azokra a szarvasmarha genotípusokra; illetve arra az életkor és élő súly tartományra lehetnek érvényesek; amelyen azokat létrehozták. Ezért javasoljuk ilyen jellegű becsülő egyenletek fajtánként történő megállapítását; annak érdekében; hogy azok kellő becslési pontossággal rendelkezzenek.

Hazai körülmények között is eredményesen használhatóak az alternatív ultrahangos méréssel kapott adatok (gluteus medius izom vastagsága; testfal vastagság); amelyek az ultrahangos felvételeken kellő ismételhetőséggel mérhetők; és közepes; szoros kapcsolatban állnak bizonyos vágóértéket jellemző paraméterekkel. Ennek köszönhetően javíthatják – a nemzetközi gyakorlatban széles körben használt ultrahanggal mérhető paraméterek mellett – a vágóértéket ultrahangos paraméterekből becsülő; előrejelző egyenletek pontosságának megbízhatóságát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Munkánkat az NKFP4-00025/2005. számú pályázat támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Albertí; P. – Panea; B. – Sañudo; C. – Olleta; J.L. – Ripoll; G. – Ertbjerg; P. – Christensen; M. – Gigli; S. – Failla; S. – Concetti; S. – Hocquette; J.F. – Jailler; R. – Rudel; S. – Renand; G. – Nute; G.R. – Richardson; R.I. – Williams; J.L. (2008): Live weight; body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livest. Sci.*, 114. 19-30.
- Bartoň; L. – Řehák; D. – Teslík; V. – Bureš; D. – Zahrádková; R. (2006): Effect of breed on growth performance and carcass composition of Aberdeen Angus; Charolais; Hereford and Simmental bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 51. 47-53.
- Bergen; R.D. – Crews; D.H. – Miller; S.P. – McKinnon; J.J. (2003): Predicting lean meat yield in beef cattle using ultrasonic muscle depth and width measurements. *Can. J. Anim. Sci.*, 83. 429-434.
- Bergen; R.D. – Miller; S.P. – Mandell; I.B. – Robertson; W.M. (2005): Use of live ultrasound; weight and linear measurements to predict carcass composition of young beef bulls. *Can. J. Anim. Sci.*, 85. 23-35.
- Bullock; K.D. – Bertrand; J.K. – Benyshek; L.L. – Williams; S.E. – Lust; D.G. (1991): Comparison of real-time ultrasound and other live measures to carcass measures as predictors of beef cow energy stores. *J. Anim. Sci.*, 69. 3908.
- Chambaz; A. – Scheeder; M.R.L. – Kreuzer; M. – Dufey; P.A. (2003): Meat quality of Angus; Simmental; Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci.*, 63. 491-500.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003a): The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 676-682.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003b): Accuracy of predicting weight and percentage of beef carcass retail product using ultrasound and live animal measures. *J. Anim. Sci.*, 81. 466-473.
- Greiner; S.P. – Rouse; G.H. – Wilson; D.E. – Cundiff; L.V. – Wheeler; T.L. (2003c): Prediction of retail product weight and percentage using ultrasound and carcass measurements in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 81. 1736-1742.
- 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.
- 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.
- Holló; I. – Tózsér J. – Holló G. – Zándoki R. – Repa I. (2005a): A képalkotó eljárások felhasználása a szarvasmarha húsirányú szelekciójában. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 480-493.
- Holló G. – Zándoki R. – Pohn G. – Varga-Visi É. – Repa I. (2005b): Charolais fajtájú bikák és tinók vágási csontozási eredménye és húsának zsírsav-összetétele. *Acta Agraria Kapováriensis*, 9. 1-8.
- Holló G. – Somogyi T. – Anton I. – Holló I. (2010): Különböző fajtájú növendékbikák hízekonyságának és vágóértékének összehasonlítása. 2. Közlemény: Csontozási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 59. 109-119.
- Horn P. – Kövér Gy. – Pászthy Gy. – Berényi E. – Repa I. – Kovács G. (1996): The use of spiral CAT for estimating in vivo body composition of pigs. *Ann. Meet. EAAP; Lillehammer; Norway*
- Johns; J.V. – Brackelsberg; P.O. – Marchello; M.J. (1993): Use of real-time ultrasound to determine carcass lean and fat in beef steers from various live and carcass measurements. 1993 Iowa State University Beef and Sheep Res. Rep. A.S. Leaflet R1020.

- Klawuhn; D. – Staufenbiel; R. (1997): Aussagekraft der Rückenfettdicke zum Körperfettgehalt beim Rind. Tierarztl.-Prax.; 25. 133-138.
- 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.
- Mészáros Gy. (1978): A léhi Á.G.-ban hizlalt különböző húshasznú bikautódok összesített vágási mutatói. In: A szarvasmarhatenyésztés évkönyve 1977. Szerk. Mészáros Gy.; 204-205.
- Nefty Informatics (2006):Ultrasound Engineer 3.0 szoftver
- 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. Elérhetőség: www.aptcbeef.org. (Letöltve: 2007.12.13).
- Pfuhl; R. – Bellman; O. – Kühn; C. – Teuscher; F. – Ender; K. – Wegner; J. (2007): Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion; carcass composition; and meat quality. Arch. Tierzucht., 50. 59-70.
- Polách; P. – Šubrt; J. – Bjelka; M. – Utendorfský; K. – Filipčík; R. (2004): Carcass value of the progeny of tested beef bulls. Czech J. Anim. Sci., 49. 315-322.
- Polgár J. P. – Harmat Á. – Kiss B. – Fördős A. – Kanyar R. – Török M. – Bene SZ. – Szabó F. (2009): Azonos körülmények között hizlalt; különböző genotípusú növendék bikák vágott test összetétele és húsmínősége. Állattenyésztés és Takarmányozás, 58. 41-54.
- Realini; C.E. – Williams; R.E. – Pringle; T.D. – Bertrand; J.K. (2001): Gluteus medius and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. J. Anim. Sci., 79. 1378-1385.
- Reverter; A. – Johnston; D.J. – Graser; H.U. – Wolcott; M.L. – Upton; W.H. (2000): Genetic analyses of live-animal ultrasound and abattoir carcass traits in Australian Angus and Hereford cattle. J. Anim. Sci., 78. 1786-1795.
- Robinson; D.L. – McDonald; C.A. – Hammond; K. – Turner; J.W. (1992): Live animal measurements of carcass traits by ultrasound: assessment and accuracy of sonographers. J. Anim. Sci., 70. 1667-1676.
- Romvári R. (1996): A komputeres tomográfia alkalmazásának lehetőségei a húsnyúl és a brojler-csirke testösszetételének és vágási kitermelésének in vivo becslésében. Doktori (Ph.D.) értekezés; Kaposvár
- Somogyi T. – Holló G. – Anton I. – Holló I. (2010): Különböző fajtájú növendékbikák hízekonyságának és vágóértékének összehasonlítása. 1. Közlemény: Hizlalási és vágási eredmények. Állattenyésztés és Takarmányozás, 59. 97-108.
- Tait; R.G. – Wilson; D.E. – Rouse; G.H. (2002): Predicting percent retail product in beef cattle. In: Proc. 34th Beef Improvement Federation Research Symp. and Annual MTG.; Omaha; NE. 122-127.
- Tait; R.G. – Wilson; D.E. – Rouse; G.H. (2005): Prediction of retail product and trimmable fat yields from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. J. Anim. Sci., 83. 1353-1360.
- Török M. – Domokos Z. – Tőzsér J. – Szabó F. (2008): Hízómarhák rostélyos keresztmetszetének mérése real-time ultrahangkészülékkel. Irodalmi feldolgozás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 147-160.
- Török M. – Kocsi Gy. – Szabó F. (2011): Hízóbiák bőr alatti faggyúvastagságának mérése két különböző ultrahangos módszerrel. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 9-19
- Tőzsér J. – Holló G. – Holló I. – Seregi J. – Szentléleki A. – Repa I. – Zándoki R. – Minorics R. (2005a): Magyar tarka fajtájú bikák real-time ultrahangkészülékkel mért rostélyos területének és fartájéki bőr alatti faggyúvastagságának változása hizlalás alatt. Agrártudományi Közlemények, 2008. 11-18.

- Tózsér J. – Minorics R. – Bakus G. – Szentléleki A. – Domokos Z. – Zándoki R. – Kovács T. (2005b):* A szarvasmarha hosszú hátizma területének mérése ultrahangképek alapján; kétféle módszerrel. *A Hús*, 15. 51-52.
- Tózsér J. – Domokos Z. – Szentléleki A. – Minorics R. – Bakus G. – Zándoki R. – Kovács T. – Sváb L. (2005c):* Charolais és magyar szürke fajtájú tinók hosszú hátizom területének mérése ultrahang képek alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 331-338.
- Vrchlabský; J. – Golda; J. (2000):* Klasifikace těl jatečných zvířat. *Maso*, 11. 12-17.
- Wallace; M.A – Stouffer; J.R. – Westervelt; R.G. (1977):* Relationships of ultrasonic and carcass measurements with retail yield in beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 4. 153-164.
- Williams; R.E. – Bertrand; J.K. – Williams; S.E. – Benyshek; L. L. (1997):* Biceps femoris and rump fat as additional ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. *J. Anim. Sci.*, 75. 7-13.

Érkezett: 2013. augusztus

Szerzők címe: Harangi S. – Béri B.

DE – AGTC; Mezőgazdaság-; Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar

Authors' address: University of Debrecen; Centre for Agricultural Sciences and Engineering; Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management
H-4032 Debrecen; Böszörményi út 138.
harangis@agr.unideb.hu

EFSA HÍREK

Elkészült a GMO kockázatelemzési EFSA hálózat 2013. évi jelentése. A hálózatot 2010-ben hozták létre, tagjai évente egyszer találkoznak. A hálózat tevékenységének célja a kockázatelemzési tevékenység harmonizálása. A munkában 24 tagállam és Norvégia szakemberei vesznek részt. Mindegyik résztvevő ország két szervezetet delegálhat, melyek közül az egyik élelmiszer/takarmány biztonsági kérdésekkel foglalkozik, a másik pedig környezetkockázati elemzéssel. A 2013. évi ülésen a résztvevőket aktuális kér-

désekről tájékoztatták, majd két szekcióban elemezték a takarmányozási állatkísérletek GMO kockázatelemzésben játszott szerepét. A plenáris szekció témája a hosszú távú takarmányozási kísérletek protokolljának tervezése volt, valamint az ilyen kísérletek során nyert adatok használati értékének elemzése. Tárgyalták a GM állatok környezeti kockázatelemzésére vonatkozó legújabb EGSA irányelveket is.

(<http://www.efsa.europa.eu/en/events/event/130522d-mpdf;17.01.2014>)