

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő  
2009



## MINŐSÉGI VÁGÓMARHA-ELŐÁLLÍTÁS TENYÉSZTÉSI ÉS TECHNOLÓGIAI KÉRDÉSEI

*Holló István, Holló Gabriella*

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

[hollo.istvan@ke.hu](mailto:hollo.istvan@ke.hu)

### Összefoglalás

A szerzők jelen tanulmányban az utóbbi években végzett négy növendékbika hizlalási kísérlet eredményeit összegezték. A kísérlet során különböző fajták és takarmányozási technológiák hatását vizsgálták a hízekonysági a vágási és a húsminőségi tulajdonságokra, valamint a digitális keresztmetszeti képalkotó eszközök alkalmazásának lehetőségét a vágómarha minősítés fejlesztésében. Megállapították, hogy a takarmányozás intenzitásának szignifikáns hatása van a hízekonysági tulajdonságokra és a húsminőségre. Az intenzíven takarmányozott állatok húsa szignifikánsan több intramuszkuláris zsírt tartalmazott. Az n-3 zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel a marhahús zsírsavösszetétele kedvezően befolyásolható. A tömegtakarmányokra és mérsékelt mennyiségű abrakra alapozott hizlalás során számolni kell azzal, hogy a nagy teljesítőképességű fajták –a charolais és a magyar tarka – a növekedési erély tekintetében nem tudják realizálni genetikai képességeiket. Az angus fajtánál 600 kg-os végsúlyig történő hizlalásakor jelentős faggyúbeépülést eredményez a vágott testbe, a charolais esetében viszont nem kell jelentős mértékű faggyúsodással számolni. A magyar szürke gyengébb növekedési erélye, vágási kihozatala a charolais-val történő keresztezéssel javítható. Az angus, magyar szürke és magyar tarka fajtájú egyedek húsának intramuszkuláris zsírtartalma megfelelő az élvezeti érték szempontjából. A fajták között szignifikáns eltérést tapasztaltunk a konjugált linolsavtartalomban (KLS), a magyar szürke és a magyar tarka fajta húsa szignifikánsan több KLS-t tartalmazott. A szarvasmarha vágóértékének meghatározása objektívebben megvalósítható a CT-eredmények bevonásával a EUROP vágott test minősítési rendszerbe.

**Kulcsszavak:** hizlalás, húsmarha, n-3 zsírsavak, EUROP rendszer



## Breeding and management issues of high quality beef production

### Abstract

In this paper the authors summarised the results of 4 fattening experiments with growing-finishing bulls performed during last years. In the experiments the effect of different breeds and feeding methods were analysed on the fattening, slaughter and meat quality traits as well as the opportunities of the application of the cross sectional imaging techniques for the improvement of slaughter cattle evaluation. It was established that the intensity of feeding affected significantly the fattening traits and meat quality. The beef of intensive fed animals contained significantly more intramuscular fat. The fatty acid composition of beef can be influenced favourably with the concentrate supplementation rich in n-3 fatty acids. The high producing breeds, such as Charolais and Hungarian Simmental are not able to realise the genetic growth performance potential in case of the high forage diet. The target slaughter weight (600 kg LW) resulted in high amount fat in carcass of Angus, but not in carcass of Charolais. The growth rate of Hungarian Grey can be improved by crossing with Charolais sire. The intramuscular fat level of Angus, Hungarian Grey and Hungarian Simmental is appropriate from the point of view of eating quality. Among breeds significant differences were detected in conjugated linoleic acid (CLA) content, the beef of Hungarian Grey and Hungarian Simmental had significant higher level of CLA. The carcass value qualification for cattle can be achieved more objectively with the incorporation of CT data into the EUROP carcass grading system.

**Keywords:** fattening, beef cattle, n-3 fatty acids, EUROP system

### Bevezetés

A hazai szarvasmarha állomány fajta- és hasznosítási típusösszetétele az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben megváltozott. Az 1970-es évek elején indult, szakosodási program során meghonosítottuk a világ élenjáró tejelő- és húsfajtáit, s azok genetikai értékeit. A tejirányú specializáció látványos hozamnövekedést eredményezett, köszönhetően a holstein-fríz fajtának. Ma tehénállományunk több mint 70 %-a a tejelő típusba tartozik, míg a korábban egyeduralkodó magyar tarka létszáma 11 %-ra csökkent. A hazai húsmarhatenyésztés létrehozása és fejlesztése során pedig számos külföldi húsfajta (hereford, angus, limousin, charolais, blonde d'aquitaine, fehér kék belga) kapott szerepet.



A magyar vágómarha export megalapozója a múlt században a magyar tarka fajta volt. A kettőshasznosítású magyar tarka csak speciális esetekben versenyképes a holstein-frízzel szemben, ugyanakkor a hústermelőképessége vetekszik az egyhasznú húsfajtákéval. Nem véletlen tehát, hogy napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír a húshasznú magyar tarka.

A magyar szürke fajtát az elmúlt másfél évtizedben a tenyésztők újra felfedezték, amit létszámának dinamikus növekedése is jelez. A fajta számos értékmérőben (jó konstitúció, hosszú élettartam, igénytelenség, könnyű ellés stb.) kiváló, de későn érő, nem kielégítő hízekonyság és vágóérték jellemzi.

A fajtatiszta állatok importja és a fajtaátalakító keresztezés eredményeként létrejött magyar holstein-fríz hústermelő képessége közepesnek mondható, de létszámarányánál fogva a hazai vágómarha-előállítás volumenének meghatározója.

A felsorolt fajták hizlalási és vágási eredményeire számos utalás található a hazai szakirodalomban *Bozó és mtsai* (1989, 1991), *Enyedi és Kovács* (1989, 1990), *Szabó és mtsai* (1993, 2002), *Bölcsey és mtsai* (1999), *Sárdi és mtsai* (2001), *Tőzsér és mtsai* (2003), *Polgár és mtsai* (2005).

Jelen dolgozatban, különböző genotípusokkal, eltérő takarmányozási intenzitással hizlalt növendékbikák hízekonyságával, vágóértékével és húsminőségével kapcsolatos teljesítménymutatóit összegeztük, kiemelve egyes tényezők javítási / fejlesztési lehetőségeit.

## **Anyag és módszer**

A hizlalási kísérleteket a Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar Tan- és Kísérleti Üzemében végeztük, 4 kísérletben, összesen 154 különböző genotípusú növendékbikát hizlaltunk, nyitott, kötetlen tartású istállóban. Az 1. kísérletben 20 magyar szürke és kontrollként 20 holstein-fríz bikát extenzíven (fűszénáz, legelőfű) illetve intenzíven (silókukoricaszilázs) hizlaltunk. A 2. kísérletben 10 magyar tarka és kontrollként 12 holstein-fríz növendékbikát fél-intenzíven silókukoricaszilázsra alapozva takarmányoztuk. A 3. kísérletben 30 magyar tarka bikát silókukoricaszilázsra alapozva, de eltérő tömegtakarmány és abrak adagon hizlaltunk. A 4. kísérlet során 10 magyar szürke és 15 magyar tarka növendékbika mellett, hízóba állítottunk 9 charolais x magyarszürke F1, 9 angus, 8 charolais, 11 holstein-fríz bikát, fél-intenzíven, silókukoricaszilázsra alapozva hizlaltuk. Az 1. és a 2. kísérletben a kísérleti állomány fele a 3. kísérletben a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportok, a 4. kísérletben az összes egyed a hizlalás végén 25 %-ban lenmagdarás abrakkiegészítést kapott.



A hizlalási végsúlyt az 1. és a 2. kísérletben átlagosan 550 kg-ban a 3. és 4. kísérletben 600 kg-ban határoztuk meg. Az állatok próbavágását a ZALAHÚS RT (1., 2. kísérlet), DÉLHÚS RT (3. kísérlet), illetve MIKOFÁMI KFT (4. kísérlet) vágóhídján, a Magyar Szabvány előírásai szerint végeztük el. A hizlalási és a vágási adatokat rögzítettük, a jobb oldali féltest 24 órás hűtés utáni kicsontozásával megállapítottuk a főbb szöveti összetételt (színhús %, faggyú %, csont %). A csontozás megkezdése előtt a jobb oldali féltestből, a rostélyosból kivágtuk a 11. és 13. borda közötti un. hármashordarész, melynek szöveti összetételét CT-vizsgálattal, a KE, ÁTK, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében végeztük el Siemens Emotion 6 tomográfival. A hús intramuszkuláris zsírtartalmának és zsírsavösszetételének meghatározására a hosszú hátizom azonos területéről (12.-13. borda között) húsmintát vettünk. A laboratóriumi vizsgálatokra Kaposvári Egyetem Állattudományi Karának Analitikai Laboratóriumában került sor. Az EUROP minősítés eredményét mind az izmoltság, mind a faggyússág tekintetében 15 pontos skálán értékeltük. A kiváló izmoltságot mutató féltest azaz az E+=15, a nagyon rossz izmoltság P-=1; a gyenge faggyússág 1-=1; a nagyon faggyús féltest; 5+=15.

A hizlalási és a vágási adatokból létrehozott adatbázis Microsoft Excel adatkezelő szoftver segítségével rendszereztük és készítettük elő a statisztikai értékeléshez, amelyet SPSS 10.0 programcsomaggal végeztünk el.

## **Eredmények és értékelés**

### ***Hizlalási és vágási eredmények***

A kísérletekben szereplő hízóbikák átlagos beállítási élősúlya 200 és 262 kg között alakult, a legkisebb élősúlyban a CH x MSZ keresztezett bikákat vontuk a kísérletbe, míg a legnagyobb élősúllyal a magyar tarka és az angus fajtájú hízóbikákat állítottuk hízóba (1. táblázat).

A charolais, holstein-fríz és a magyar szürke bikák átlagos beállítási élősúlya 234, 245 és 255 kg volt. Az intenzíven hizlalt holstein-fríz és magyar szürke bikákat 550 kg-os élősúlyig, míg az extenzíven tartott magyar szürke egyedeket mintegy 70 kg-mal kisebb élősúlyig eléréséig hizlaltuk. Minden genotípus fél-intenzíven hizlalt csoportjának hizlalás végi élősúlya 600 kg körüli volt.



1. táblázat: Hízékonysági eredmények

Csoportok(1)	Beállítási élősúly, kg(2)	Hizlalás végi élősúly, kg(3)	Súlygyarapodás,g/nap(4)
HF-intenzív(5)	307,00 <sub>5,37</sub>	564,20 <sub>11,52</sub>	1279,60 <sub>59,37</sub>
HF-félintenzív(6)	205,17 <sub>24,77</sub>	528,50 <sub>29,32</sub>	1184,37 <sub>91,96</sub>
HF-intenzív+lenmag(7)	205,25 <sub>26,35</sub>	538,67 <sub>56,10</sub>	1221,31 <sub>166,51</sub>
HF-félintenzív+lenmag(8)	206,91 <sub>22,07</sub>	596,18 <sub>18,90</sub>	979,98 <sub>76,94</sub>
HF-extenzív+ lenmag(9)	303,00 <sub>9,19</sub>	472,60 <sub>20,34</sub>	764,00 <sub>91,10</sub>
MSZ-intenzív(10)	278,00 <sub>42,20</sub>	545,80 <sub>48,57</sub>	1332,30 <sub>114,5</sub>
MSZ-félintenzív+lenmag(11)	205,80 <sub>19,83</sub>	585,90 <sub>23,25</sub>	896,77 <sub>97,62</sub>
MSZ-extenzív+lenmag(12)	281,05 <sub>50,19</sub>	466,90 <sub>60,52</sub>	837,20 <sub>102,1</sub>
MT-intenzív(13)	208,60 <sub>40,25</sub>	556,80 <sub>49,69</sub>	1415,45 <sub>182,59</sub>
MT-intenzív+lenmag(14)	207,10 <sub>22,53</sub>	584,20 <sub>25,12</sub>	1532,93 <sub>123,35</sub>
MT-félintenzív+lenmag(15)	250,13 <sub>85,74</sub>	603,07 <sub>20,95</sub>	1021,48 <sub>156,55</sub>
MT (2:1*)(16)	303,30 <sub>32,18</sub>	625,00 <sub>45,20</sub>	1175,01 <sub>111,90</sub>
MT (3:1*)+lenmag(17)	298,50 <sub>63,25</sub>	616,90 <sub>37,34</sub>	1092,52 <sub>86,61</sub>
MT (4:1*)+lenmag(18)	298,43 <sub>33,48</sub>	617,22 <sub>29,36</sub>	1119,55 <sub>72,04</sub>
A félintenzív+lenmag(19)	262,78 <sub>62,67</sub>	611,00 <sub>37,76</sub>	1240,11 <sub>192,88</sub>
CH félintenzív+lenmag(20)	234,12 <sub>71,95</sub>	609,63 <sub>25,21</sub>	1148,35 <sub>199,73</sub>
CHxMSZ félintenzív+lenmag(21)	200,33 <sub>45,04</sub>	588,00 <sub>18,29</sub>	1096,83 <sub>145,67</sub>

\*tömegtakarmány : abrak arány

Table 1: Fattening results

groups(1), weight at beginning, kg(2), weight at end of fattening, kg(3), weight gain, g/day(4), Holstein Frisian-intensive(5), Holstein Frisian-semi intensive(6), Holstein Frisian-intensive + linseed(7), Holstein Frisian- semi intensive + linseed(8), Holstein Frisian-extensive + linseed(9), Hungarian Grey-intensive(10), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(11), Hungarian Grey-extensive + linseed(12), Hungarian Simmental-intensive(13), Hungarian Simmental-intensive + linseed(14), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(15), Hungarian Simmental (2:1\*)(16), Hungarian Simmental (3:1\*) + linseed(17), Hungarian Simmental (4:1\*) + linseed(18), Angus-semi intensive + linseed(19), Charolais-semi intensive + linseed(20), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(21)

\*roughage: concentrate ratio

A holstein-fríz fajtájú egyedek súlygyarapodása a takarmányozás intenzitásának megfelelően alakult, 764 és 1280 g/nap között változott, átlagosan a fajta 1085 g/nap súlygyarapodást ért el. Az intenzíven takarmányozott magyar szürke hízóbikák súlygyarapodása átlagosan 1022 g/nap körül alakult, ez meghaladja az intenzíven takarmányozott holstein-fríz bikák értékét és lényegesen felülmúlja a szakirodalomban eddig közölt magyar szürke fajta hizodalmisságára vonatkozó eredményeket. A félintenzíven és extenzíven takarmányozott magyar szürke súlygyarapodása (897 ill. 837 g/nap) lényegesen nem tért el egymástól, ellentétben a holstein-fríz fajta (félintenzív:1128 ill. extenzív: 764 g/nap) esetében tapasztaltakkal. Ez is igazolja azon szakirodalmi adatokat, melyek szerint a magyar szürke fajta értékes tulajdonsága, a kiváló kompenzációs képesség, amely főleg extenzív körülmények között nyilvánul meg.



A fél-intenzíven takarmányozott charolais x magyar szürke keresztezett bikák súlygyarapodása, a tisztavérű magyar szürke egyedek súlygyarapodását (897 g/nap) meghaladta, míg a charolais egyedekénél (1148 g/nap) a kisebb, ez igazolja a korábbi eredményeket, hogy a charolais keresztezéssel jelentősen javítható a magyar szürke növekedés erélye. Az intenzíven hizlalt magyartarka hízóbikák súlygyarapodása 1474 g/nap, míg a fél-intenzíven takarmányozott bikák súlygyarapodása (1100 g/nap) kisebb volt. Az eltérő tömegtakarmány és abrak arányon hizlalt bikáknál, a tágabb tömegtakarmány és abrak arányú csoportokban, a várakozásnak megfelelően a súlygyarapodás kisebb volt. Némileg meglepő módon az angus fajtájú hízóbikák közel 100 g-mal nagyobb súlygyarapodást (1240 g) értek el, mint a charolais fajtájú csoport egyedei (1148 g), A főbb vágási és csontozási eredményeket a 2. táblázatban összegeztük.

## 2. táblázat: Vágási és csontozási eredmények

Csoportok(1)	Vágási súly, kg(2)	Vágási % (3)	Színhús, % (4)	Faggyú, % (5)	Csont, % (6)
HF-intenzív(7)	536,90 <sub>13,32</sub>	55,61 <sub>0,86</sub>	65,80 <sub>1,80</sub>	9,17 <sub>1,75</sub>	19,71 <sub>1,46</sub>
HF-félintenzív(8)	491,50 <sub>27,34</sub>	57,13 <sub>0,92</sub>	67,68 <sub>1,59</sub>	6,07 <sub>2,03</sub>	22,46 <sub>1,81</sub>
HF-intenzív+lenmag(9)	501,00 <sub>52,28</sub>	56,66 <sub>1,09</sub>	67,99 <sub>0,91</sub>	6,83 <sub>1,45</sub>	21,23 <sub>1,92</sub>
HF-félintenzív+lenmag(10)	596,18 <sub>18,9</sub>	55,03 <sub>1,07</sub>	71,01 <sub>1,18</sub>	5,15 <sub>1,09</sub>	20,83 <sub>1,15</sub>
HF-extenzív+ lenmag(11)	442,10 <sub>19,20</sub>	52,83 <sub>0,84</sub>	67,85 <sub>1,41</sub>	4,23 <sub>0,87</sub>	22,96 <sub>0,91</sub>
MSZ-intenzív(12)	508,20 <sub>42,44</sub>	55,87 <sub>2,61</sub>	67,45 <sub>2,80</sub>	10,6 <sub>1,76</sub>	17,69 <sub>1,22</sub>
MSZ-félintenzív+lenmag(13)	585,90 <sub>23,25</sub>	55,13 <sub>1,74</sub>	71,50 <sub>2,01</sub>	7,54 <sub>1,53</sub>	17,80 <sub>0,66</sub>
MSZ-extenzív+lenmag(14)	429,60 <sub>56,18</sub>	52,68 <sub>1,11</sub>	70,96 <sub>1,85</sub>	4,82 <sub>1,04</sub>	20,24 <sub>1,14</sub>
MT-intenzív(15)	517,80 <sub>46,31</sub>	58,20 <sub>0,60</sub>	71,29 <sub>1,99</sub>	7,80 <sub>1,06</sub>	17,90 <sub>0,66</sub>
MT-intenzív+lenmag(16)	539,20 <sub>24,57</sub>	59,64 <sub>1,54</sub>	71,91 <sub>2,70</sub>	7,37 <sub>2,31</sub>	16,68 <sub>1,28</sub>
MT-félintenzív+lenmag(17)	603,07 <sub>20,95</sub>	57,84 <sub>1,12</sub>	73,99 <sub>2,30</sub>	5,43 <sub>1,99</sub>	17,66 <sub>1,53</sub>
MT (2:1*)(18)	584,70 <sub>33,63</sub>	58,62 <sub>1,46</sub>	71,68 <sub>2,14</sub>	8,58 <sub>2,02</sub>	18,65 <sub>0,89</sub>
MT (3:1*)+lenmag(19)	581,40 <sub>28,75</sub>	58,82 <sub>1,17</sub>	71,85 <sub>2,55</sub>	8,65 <sub>2,71</sub>	18,41 <sub>0,94</sub>
MT (4:1*)+lenmag(20)	576,80 <sub>26,81</sub>	58,93 <sub>2,42</sub>	71,81 <sub>2,06</sub>	9,23 <sub>1,88</sub>	17,91 <sub>0,93</sub>
A félintenzív+lenmag(21)	611,00 <sub>37,76</sub>	56,80 <sub>0,92</sub>	66,69 <sub>1,94</sub>	12,42 <sub>1,34</sub>	17,89 <sub>1,28</sub>
CH félintenzív+lenmag(21)	609,63 <sub>25,21</sub>	59,50 <sub>1,78</sub>	72,78 <sub>2,96</sub>	6,03 <sub>2,09</sub>	18,59 <sub>1,29</sub>
CHxMSZ félintenzív+lenmag(22)	588,00 <sub>18,29</sub>	56,56 <sub>1,19</sub>	71,27 <sub>1,43</sub>	7,90 <sub>1,30</sub>	17,85 <sub>1,36</sub>

\*tömegtakarmány : abrak arány

Table 2: Slaughter and cutting results

groups(1), slaughter weight, kg(2), dressing percentage, %(3), lean meat, kg(4), fat, %(5), bone, %(6) Holstein Frisian-intensive(7), Holstein Frisian-semi intensive(8), Holstein Frisian-intensive + linseed(9), Holstein Frisian- semi intensive + linseed(10), Holstein Frisian-extensive + linseed(11), Hungarian Grey-intensive(12), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(13), Hungarian Grey-extensive + linseed(14), Hungarian Simmental-intensive(15), Hungarian Simmental-intensive + linseed(16), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(17), Hungarian Simmental (2:1\*)(18), Hungarian Simmental (3:1\*) + linseed(19), Hungarian Simmental (4:1\*) + linseed(20), Angus-semi intensive + linseed(21), Charolais-semi intensive + linseed(22), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(22)

\*roughage: concentrate ratio





A holstein-fríz vágási súlya 442 és 596 kg között mozgott. A legkedvezőbb vágási kihozatalt a fajta esetében a fél-intenzíven takarmányozott csoportoknál tapasztaltunk. A színhús kihozatal az extenzíven és a fél-intenzíven takarmányozott állatok esetében kedvezőbb volt, az intenzív takarmányozás hatására a faggyú aránya a vágott testben, több mint kétszeresére növekedett. A vágott testben lévő csont aránya átlagosan 21,44 % volt, meghaladta a többi genotípus átlagát.

A magyar szürke bikák vágási kihozatala 430 kg-os vágási súlyban kevesebb, mint 53 %, míg 510 illetve 580 kg-os vágási súlyban 55 % körüli. A magyar szürke bikák színhús aránya a holstein-fríz bikákéhoz összehasonlítva nagyobb volt, legkedvezőbben a félintenzív takarmányozásban részesülő magyar szürke bikacsoportban (71,50%) alakult. Hasonlóan a holstein-fríz bikákhoz az intenzív takarmányozás hatására több mint kétszeresére nőtt a faggyútartalom a vágott testben. A csont aránya a holstein-fríz bikákéhoz képest kisebb, átlagosan 18,6 %. Charolais-sal történő keresztezés hatására a vágási % javul, de némileg kisebb arányú a színhús a hasított testben, a csont aránya kisebb, a faggyútartalom viszont nagyobb, mint a tisztavérű charolais bikák esetében mért értékek.

A magyar tarka bikák vágási súlya 518 és 603 kg, a vágási százaléka 57,84 és 59,64 % között változott az egyes csoportokban. A színhús százalék 71 és 74 %, a vizsgált genotípusok közül a legkedvezőbb volt. A nagyobb színhús arány kisebb faggyú százalékot eredményezett, a csont aránya a vágott testben 16,7 és 18,7 % között volt.

Az angus fajtájú csoport színhús arányát (67 %) valamennyi csoport felülmúlja, ennek oka, hogy az angus esetében mértük a legnagyobb arányú faggyú arányt (12 %), ami kétszerese a magyartarka (5 %), a holstein-fríz (5 %) és a charolais (6 %) bikákénak.

### ***A marhahús minősítés fejlesztése – A EUROP rendszer és a vágott test szöveti összetétele közötti összefüggések***

A vágómarha minősítésben a EUROP minősítési rendszer bevezetése nagy változást eredményezett, azonban részben szubjektív elemei miatt még mindig korrekcióra és pontosításra szorul (Bozó és mtsai 1999). Az eddig végzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a rostélyosból kivágott 11.-13. borda közötti hármashordarész CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele alapján legpontosabban a vágott testben lévő faggyú mennyisége becsülhető, a színhús mennyiség esetében a becslés pontossága a hasított testek hidegen mért súlyának bevonásával javítható. Korábbi vizsgálataink (Holló és mtsai 2008) eredményei szerint a CT-vizsgálat esetében a EUROP minősítéssel összehasonlítva nagyobb az előrejelzés pontossága a vágott test tényleges szöveti összetételének becslésére.





A 3. táblázatban foglaltuk össze azonos tartási és takarmányozási körülmények között hizlalt 6 genotípus CT-vizsgálattal mért rostélyos szöveti összetételét és a vágáskor rögzített EUROP minősítés eredményeit.

A 11.-13. borda között kivágott hármashordarészben a magyartarka fajta esetében a legnagyobb az izom szövet aránya 72 %, ezt követi a charolais, holstein-fríz, magyar szürke charolais x magyar szürke F<sub>1</sub>, és az angus fajta. A EUROP hústeltségi kategóriák alapján a charolais, megelőzte a magyartarkát, az angus a harmadik helyen szerepel, míg a holstein-fríz bikák minősültek a legrosszabbul, a rangsorban az utolsó, hatodik helyen. A kapott minősítés tehát azt jelenti, hogy a charolais és a magyar tarka bikák az U- és az R+ kategóriába vágódtak, az őket követő angus csoport egyedei (8,44) pedig az R átlag kategóriába vágódtak. A rostélyosban lévő faggyútartalom alapján a legtöbb faggyút (18 %) az angus bikáknál mértünk, 12 %-körül faggyútartalom jellemezte a charolais és ChxMSZ keresztezett bikákat, ennél 1 %-kal kisebb faggyú arány volt a magyar szürke bikáknál. A holstein-fríz és magyartarka bikák rostélyosában a CT-vel mért faggyútartalom volt a legkisebb, 8,5 %. A EUROP faggyússági kategóriák alakulása általában követte a CT-vel megállapított szöveti összetételt.

**3. táblázat: A hármashordarész CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele és a hasított test EUROP minősítése**

Csoportok(1)	CT-izom, % (2)	CT-faggyú, % (3)	CT-csont, % (4)	EUROP húsosság(5)	EUROP faggyússág(6)
HF-félintenzív+lenmag(7)	68,77 <sub>2,95</sub>	8,40 <sub>2,14</sub>	14,83 <sub>1,37</sub>	5,18 <sub>1,08</sub>	5,82 <sub>0,87</sub>
MSZ-félintenzív+lenmag(8)	68,10 <sub>3,04</sub>	11,15 <sub>2,40</sub>	11,51 <sub>1,42</sub>	6,20 <sub>0,79</sub>	6,80 <sub>0,63</sub>
MT- félintenzív+lenmag(9)	72,06 <sub>3,61</sub>	8,47 <sub>3,00</sub>	12,03 <sub>1,82</sub>	9,33 <sub>0,98</sub>	6,53 <sub>0,74</sub>
A félintenzív+lenmag(10)	61,34 <sub>4,55</sub>	17,83 <sub>2,78</sub>	10,56 <sub>1,70</sub>	8,44 <sub>1,01</sub>	8,33 <sub>1,32</sub>
CH félintenzív+lenmag(11)	70,08 <sub>3,71</sub>	12,19 <sub>1,65</sub>	9,46 <sub>2,10</sub>	9,50 <sub>1,69</sub>	6,38 <sub>0,52</sub>
CHxMSZ félintenzív+lenmag(12)	67,51 <sub>2,45</sub>	11,87 <sub>1,98</sub>	11,32 <sub>1,61</sub>	7,56 <sub>0,88</sub>	7,33 <sub>1,00</sub>

Table 3: The CT-determined tissue composition of rib sample and EUROP grade

groups(1), CT-meat, %(2), CT-fat, %(3), CT-bone, %(4), EUROP meat ness(5), EUROP fatness(6), Holstein Frisian Frisian-semi intensive + linseed(7), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(8), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(9), Angus-semi intensive + linseed(10), Charolais-semi intensive + linseed(11), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(12)

A 4. táblázat a vágott test szöveti összetétele a EUROP minősítés és a CT adatok közötti korrelációs koefficienseket mutatja be, ezek szerint a színhústartalom a CT-izom százalékkal  $r=0,83$ , míg a EUROP hústeltséggel  $r=0,34$  összefüggést mutatott, a faggyússágnál ennél szorosabb korrelációt tapasztaltunk ( $r=0,69$  illetve  $r=0,70$ ).

**4. táblázat: Összefüggések a vágott test szöveti összetétele, a EUROP minősítés és a CT-adatok között**

CT-adatok (hármashorda)(1)	Színhús % (2)	Faggyú % (3)	EUROP húsosság(4)	EUROP faggyúság(5)
Izom terület(6)	0,42	0,51	0,42	-
Izom %(7)	0,83	0,58	-	- 0,59
Zsír terület(8)	-0,74	0,89	-	0,70
Zsír %(9)	0,80	0,92	-	0,72
EUROP <sub>húsosság</sub> (10)	0,34	-	-	-
EUROP <sub>faggyúság</sub> (11)	-0,59	0,69	-	-

*Table 4: Relationship between dressing data, the EUROP grade and CT-data*

CT-data(1), lean meat, %(2), fat, %(3), EUROP meat ness(4), EUROP fatness(5), meat area(6), meat, %(7), fat area(8), fat, %(9), EUROP meat ness(10), EUROP fatness(11)

A színhústartalom becslése (5. táblázat) a CT és EUROP minősítés alapján 70 %-os pontossággal elvégezhető, míg a színhús mennyiségének becslésekor a hideg féltest súlyának bevonásával a becslés pontossága több, mint 90 %-os megbízhatóságú. A faggyútartalom becslésére felállított becselőegyenletek determinációs koeficiensei  $R^2 = 0,80$  feletti. Ezek az eredmények megerősítik, hogy a szarvasmarha vágóértékének meghatározása objektívebben megvalósítható a CT-eredmények bevonásával a EUROP vágott test minősítési rendszerbe.

**5. táblázat: A vágott test szöveti összetételét becsülő egyenletek megbízhatósága, az egyenletekben szereplő változók és koeficiensei**

Y	modell	R	R <sup>2</sup>	SE	Koefficiens	Reg.állandó(1)
Színhús %	CT <sub>izom%</sub>	0,83	0,69	1,67	0,532	35,06
	CT <sub>izom%</sub> +EUROP <sub>húsosság</sub>	0,85	0,72	1,61	0,51+0,25	34,68
Faggyú %	CT <sub>zsír%</sub>	0,92	0,85	1,13	0,66	-0,048
Csont %	CT <sub>csont%</sub>	0,69	0,48	1,22	0,56	11,59
	CT <sub>csont%</sub> +EUROP <sub>húsosság</sub>	0,76	0,57	1,11	0,48-0,29	14,81
Színhús kg	HF+CT <sub>izom%</sub>	0,95	0,91	2,72	0,35+0,93	-61,29
	HF+CT <sub>izom%</sub> +EUROP <sub>húsosság</sub>	0,96	0,92	2,50	0,31+0,88+0,72	-49,77
Faggyú kg	CT <sub>zsírterület</sub>	0,91	0,83	2,06	0	2,30

HF-hideg féltest

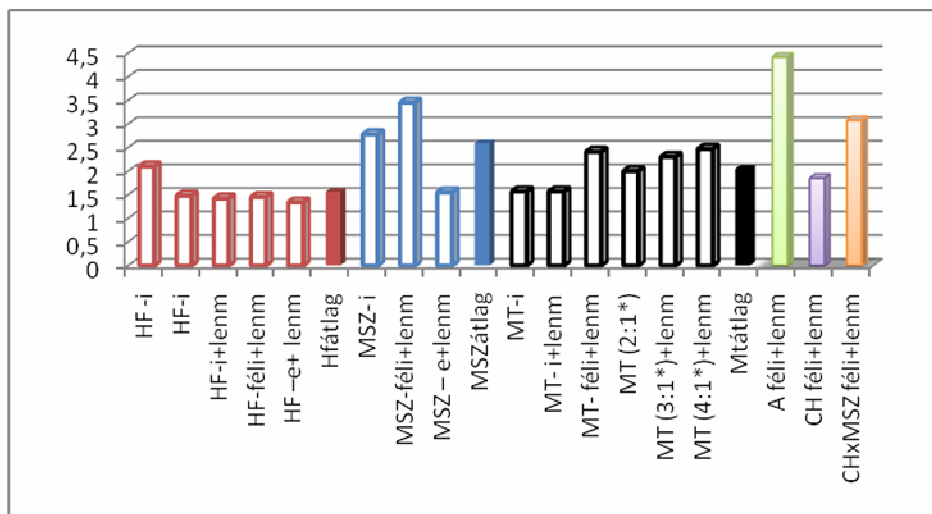
*Table 5: The reliability of estimation equation of carcass, the variables and coefficients*

constant of regression(1)

HF-cold half carcass

### Húsminőség

Az intramuszkuláris zsírtartalom az egyik legfontosabb húsminőségi tulajdonság, mely leginkább befolyásolja a hús élvezeti értékét. Az intramuszkuláris zsírtartalmat a fajtán kívül, a takarmányozás és az izom típusa is befolyásolja. Eredményeink szerint a félintenzíven, extenzíven hizlalt állatok húsának (hosszú hátizom) intramuszkuláris zsírtartalma szignifikánsan kisebb volt, mint az intenzíven hizlalt állatoké (1. ábra). Ugyanakkor a marhahús zsírtartalmát az eltérő tömegtakarmány és abrak arány nem, az abrak (lenmagdara) kiegészítése pedig kis mértékben befolyásolta.



1. ábra: A hosszú hátizom intramuszkuláris zsírtartalma (%)

Figure 1: The intramuscular fat of longissimus muscle

Az intramuszkuláris zsírtartalom mellett, napjainkban egyre fontosabb a zsírsavösszetétel. A jelenlegi humán-táplálkozási irányelvek a többszörösen telítetlen és telített zsírsavak arányának (P/S) csökkentését, a többszörösen telítetlen zsírsavakon belül pedig az  $n-3$  zsírsavak arányának növelését javasolják. Mindezek mellett, nagyon kedvező hatásúnak tartják a konjugált linolsav bevitelét a szervezetbe, mert számos pozitív, humán-életteni hatással rendelkezik. A 6. táblázatban foglaltuk össze az eltérően takarmányozott, különböző genotípusú hízóbikák hosszú hátizmának P/S és  $n-6/n-3$  arányát, valamint a KLS-tartalmát. Az eredmények szerint az  $n-3$  zsírsavban gazdag takarmány kiegészítés nincs hatással a P/S arányra, ezt főleg az állat genetikai háttere, de leginkább a faggyútartalom befolyásolja. Ezzel szemben az  $n-3$  zsírsavak és ebből következően az  $n-6/n-3$  arány szignifikánsan befolyásolható  $n-3$  zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel. Az  $n-6/n-3$  arány majdnem harmadára csökkent, ez jóval kedvezőbb a humán-táplálkozás szempontjából, mint a lenmagdarát nem fogyasztó csoportok értékei.



A konjugált linolsavtartalmat a fajta és a takarmányozás is befolyásolja, úgy tapasztaltuk, hogy a magyar szürke, a magyar tarka húsában szignifikánsan több KLS fordult elő, szemben a többi fajta értékeivel, ugyanakkor intenzív takarmányozás esetén számolni kell azzal, hogy a KLS mennyisége csökken a húsban.

**6. táblázat: A többszörösen telítetlen és telített zsírsavak aránya (P/S), az n-6/n-3 zsírsav arány és a konjugált linolsav alakulása az egyes csoportokban**

Csoportok(1)	P/S(2)	n-6/n-3	KLS(3)
HF-intenzív(4)	0,20 <sub>0,06</sub>	10,30 <sub>3,17</sub>	0,25 <sub>0,06</sub>
HF-félintenzív+lenmag(5)	0,28 <sub>0,13</sub>	5,65 <sub>1,29</sub>	0,66 <sub>0,16</sub>
HF-extenzív+ lenmag(6)	0,35 <sub>0,08</sub>	4,09 <sub>0,32</sub>	0,45 <sub>0,11</sub>
MSZ-intenzív(7)	0,15 <sub>0,04</sub>	7,72 <sub>0,93</sub>	0,30 <sub>0,03</sub>
MSZ-félintenzív+lenmag(8)	0,19 <sub>0,09</sub>	5,47 <sub>0,90</sub>	0,77 <sub>0,14</sub>
MSZ-extenzív+lenmag(9)	0,28 <sub>0,07</sub>	3,40 <sub>0,39</sub>	0,57 <sub>0,19</sub>
MT-félintenzív+lenmag(10)	0,24 <sub>0,05</sub>	5,48 <sub>0,97</sub>	0,69 <sub>0,13</sub>
MT (2:1*)(11)	0,22 <sub>0,11</sub>	19,78 <sub>8,66</sub>	0,82 <sub>0,18</sub>
MT (3:1*)+lenmag(12)	0,24 <sub>0,08</sub>	7,04 <sub>6,33</sub>	0,90 <sub>0,23</sub>
MT (4:1*)+lenmag(13)	0,19 <sub>0,10</sub>	6,63 <sub>4,77</sub>	0,88 <sub>0,20</sub>
A félintenzív+lenmag(14)	0,15 <sub>0,03</sub>	4,22 <sub>0,66</sub>	0,72 <sub>0,09</sub>
CH félintenzív+lenmag(15)	0,24 <sub>0,08</sub>	5,98 <sub>1,60</sub>	0,60 <sub>0,06</sub>
CHxMSZ félintenzív+lenmag(16)	0,18 <sub>0,04</sub>	4,92 <sub>0,50</sub>	0,63 <sub>0,08</sub>

\*tömegetakarmány : abrak arány

Table 6: The ratio of polyunsaturated and saturated fatty acids, the ratio of n-6/n-3 fatty acids and CLA level in different groups)

groups(1), polyunsaturated fatty acids/saturated fatty acids ratio(2), conjugated linoleic acid(3) Holstein Frisian-intensive(4), Holstein Frisian-semi intensive + linseed(5), Holstein Frisian-extensive + linseed(6), Hungarian Grey-intensive + linseed(7), Hungarian Grey-semi intensive + linseed(8), Hungarian Grey-extensive + linseed(9), Hungarian Simmental-semi intensive + linseed(10), Hungarian Simmental (2:1\*)(11), Hungarian Simmental (3:1\*) + linseed(12), Hungarian Simmental (4:1\*) + linseed(13), Angus-semi intensive + linseed(14), Charolais-semi intensive + linseed(15), Charolais x Hungarian Grey-semi intensive + linseed(16)

\*roughage: concentrate ratio

## Következtetések és javaslatok

A magyar szürke növekedési erélye, vágási hozatala intenzív takarmányozással vagy a charolais-val történő keresztezéssel számottevően javítható. A magyar szürke tisztavérű és keresztezett egyedek vágási és húsminőségi eredményei alapján felül kell vizsgálni azt a szakmai álláspontot, hogy a húsa száraz, nem kellően márványozott.



A magyar tarka és a charolais fajta tömegtakarmányokra és mérsékelt mennyiségű abrakra alapozott hizlalása során számolni kell azzal, hogy a növekedési erély tekintetében nem tudja realizálni genetikai képességeiket. A magyar tarka fajta színhús kihozatalban eléri a modern húsfajták teljesítményét.

Az angus nagyobb végsúlyra történő hizlalása (600 kg) jelentős mértékű faggyúsodást eredményez.

A hármashordarész CT-vizsgálata alapján a hasított test faggyú és színhústartalma nagy pontossággal becsülhető.

A hazai gyakorlatban elterjedt silókukoricaszilázsra alapozott hizlalással a humán-táplálkozás szempontjából kedvezőtlen zsírsav arányú ( $n-6/n-3$ ) hús állítható elő. Az  $n-3$  zsírsavakban gazdag abrak kiegészítéssel a zsírsavösszetétel viszont kedvezően változtatható.

A magyar tarka és a magyar szürke fajta húsa más fajtákhoz képest különböző takarmányozási technológiák esetén is szignifikánsan több KLS-t tartalmaz.

A szarvasmarha vágóértékének becslésére a EUROP minősítési rendszer objektívebben megvalósítható a rostélyos CT-vizsgálattal megállapított szöveti összetétele bevonásával.

## Irodalomjegyzék

- Bozó S., Kovács I., Kollár N., Rada K. (1989): Előzetes beszámoló különböző húsfajták és keresztezéseik legfontosabb hústermelési eredményeiről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38: 6. 503-510.
- Bozó S., Sárdi J., Bárány I., Györkös I. (1999): Vágómarhák testösszetétele és EUROP minősítése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48: 6. 637-638.
- Bozó S., Sárdi J., Kollár N. (1991): A hasított test összetétele különböző ivarú és genotípusú vágómarhákánál. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40: 1. 35-48.
- Enyedi S., Kovács I. (1989): Különböző kombinációkból származó magyar szürke keresztezésű növendékbikák hizodalmassága. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38: 3. 214-220.
- Enyedi S., Kovács I. (1990): Különböző kombinációkból származó magyar szürke keresztezésű növendékbikák vágóértéke. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39: 4. 311-320.
- Holló G., Repa I., Holló I. (2008): In vivo röntgen komputer tomográfias vizsgálatok szarvasmarha fajban. XXXII. Óvári Tudományos Nap (CD-ROM), Mosonmagyaróvár, 2008. október 09. 1-5.
- Polgár J.P., Wagenhoffer Zs., Grubics Zs., Hornyák Z., Török M., Lengyel Z., Szabó F. (2005): Red angus F<sub>1</sub> hízómarhák vágási és csontozási eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 54: 2. 109-120.



- Sárdi J., Bárány I., Bozó S., Bölcsey K., Györkös I. (2001): Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50: 6. 505-520.
- Szabó F., Polgár J. P., Farkasné Zele E., Lengyel Z., Holló I. (2002): Újabb adatok a holstein-fríz növendékbikák vágóértékének és húsminőségének életkortól függő változásához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 51: 6. 577-585.
- Szabó F., Polgár J. P., Szegleti Cs., Arany P. (1993): Holstein-fríz bikák és tinók növekedése, vágóértéke és húsminősége. 1. közlemény: Növekedési tulajdonságok, hizlalási eredmények. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42: 1. 15-23.
- Tózsér J., Balázs F., Márton I., Zándoki R. (2003): Red és aberdeen angus tenyészbika-jelöltek teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52: 1. 39-50.