



A mangalica sertések húsmínőségének, valamint az izom és a szalonna zsírsavösszetételének vizsgálata

¹Holló G., ¹Seregi J., ²Ender K., ²Nuernberg, K., ²Wegner, J.,
Seenger J., ¹Holló I., ¹Repa I.

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u. 40.

²Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Dummerstorf, D-18196 Wilhelm-Stahl-Alle 2.
Deutschland

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 2103 Páter K. u. 1.

ÖSSZEFOGLALÁS

Két kísérletben 22 mangalica hizósértés (ártány) hús- és szalonna minőségét, valamint zsírsavösszetételét vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a mangalica húsa sötétebb vörös árnyalatú, szalonnája viszont fehérebb színű, a hús intramuszkuláris zsírtartalma és a hátszalonna vastagsága jelentősen nagyobb, mint a szintén zsírosnak tartott német öves, illetve a német lapály sertése. A nagy intramuszkuláris zsírtartalom és annak finom, egyenletes eloszlása kedvező az élvezeti érték (ízletesség, lédűsság, porhanyósság) szempontjából és összességében kiváló „szték” tulajdonságot jelent. Humán-táplálkozási szempontból előnyös a hús kisebb telített zsírsavtartalma, a nagyobb telítetlen zsírsav arány. Az alacsony linol/linolénsav arány miatt az oxidációs készség is kisebb, ami csökkenti az avasodás esélyét. A kisebb élő súlyban (90-115 kg) történő vágás csökkentette a hús zsírtartalmát, a karaj és a sonka fehérje tartalmára, valamint zsírsav-összetételére is hatással volt. A hát- és hasszalonna zsírsav-összetételének összehasonlításakor kitűnt, hogy a hátszalonna több telített és kevesebb egyszerűen telítetlen zsírsavat tartalmazott. A szalonna keménységét meghatározó sztearinsav tartalom a hátszalonnában volt kedvezőbb. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a mangalica sertés több olyan húsmínőségi tulajdonsággal rendelkezik, amely kihasználásával nagy értékű, speciális vagy tradicionális termék állítható elő. (Kulcsszavak: zsírsavösszetétel, húsmínőség, mangalica)

ABSTRACT

Examination of meat quality and fatty acid composition of Mangalitsa

G. ¹Holló, J. ¹Seregi, K. ²Ender, K. ²Nuernberg, J. ²Wegner, J. ³Seenger, I. ¹Holló, I. ¹Repa

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.

²Research Institute for the Biology of Farm Animals, Dummerstorf, D-18196, Wilhelm-Stahl-Alle Str. 2. Germany

³St. István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Gödöllő, H-2103 Páter K. u. 1.

In two experiments, the meat and fat quality as well the fatty acid composition of 22 mangalitsa pigs (barrow) were examined. Compared to the German Saddleback – considered also fatty – and the German Landrace, it was found out that the meat of the mangalitsa had a darker colour, its fat was whiter and the intramuscular fat content of meat and thickness of back fat was considerably higher. The high intramuscular fat content and its fine, equal dispersion is favourable from the point of view of palatability (flavour,

juiciness, tenderness) and is of excellent steak quality overall. The lower saturated fatty acid content and higher unsaturated fatty acid proportion is advantageous from a human-nutrition point of view. Because of the linoleic and linolenic acid ratio the oxidation capacity is lower, which declines the chance of rancidity. The slaughter at smaller weight (90-115 kg) reduced the fat content of meat and had a significant effect on the protein content of loin and ham, as well as the fatty acid composition. Comparing the fatty acid composition of back fat and bellies, the back fat contained more saturated and less monounsaturated fatty acids. The stearic acid content determining the hardness of lard was higher in the case of the back fat. It was concluded, on the base of the results, that the mangalitsa hogs had higher meat quality traits, exploiting these advantages special or traditional products of high quality can be produced.

(Keywords: fatty acid composition, meat quality, mangalitsa)

BEVEZETÉS

A fogyasztók régebben a jól márványozott - sok, izmon belüli zsírt tartalmazó - húst jobban értékelték (Éber, 1996; Cassens, 1999). Ez a tulajdonság az angolszász területeken a sült (grillezett) marhahús (szték) készítésekor különösen fontos volt. Az izmon belüli zsír húsminőségre gyakorolt hatásai, hogy csökkenti a csepegési és főzési veszteséget, javítja a porhanyósságot és a lédúságot (Bejerholm és Barton-Gade, 1986). Az 1960-as években kezdődött céltudatos tenyésztői munka látványos eredményeket hozott a sertések színhústartalmának növelése terén (Csató és mtsai., 1999). Ez eredményezte azt is, hogy kiszorultak a tenyésztésből, a kisebb szaporaságú, a lassúbb növekedésű és rosszabb takarmányhasznosító képességű sertés fajták (Rahelic és Puac, 1981; Weiler és mtsai., 1995; Petersen és mtsai., 1997). A színhús mennyiség növelésére irányuló szelekció azonban együtt járt egyrészt a sertéshús izomrost típusainak megváltozásával, megnőtt a glikolitikus izomrostok aránya és az átlagos izomrost átmérő, mely a PSE jelleg kialakulását elősegíti (Klont és mtsai., 1998), másrészt oly mértékben csökkent az intramuszkuláris zsírtartalom, hogy az már kedvezőtlenül hatott a hús érzékszervi tulajdonságaira, élvezeti értékére (Affentranger és mtsai., 1996). Számos országban ma már a kutatások az intramuszkuláris zsírtartalom növelésére (Warris, 2000), illetve a jó minőségű szalonna (Hugo és mtsai., 1999) előállítására irányulnak.

E cél elérésére javasolják a „hagyományos” fajták, így a duroc, (MLC, 1992), a tamworth, a berkshire, a large black (Warris, 2000), a meishan (Faucitano és mtsai., 2001) keresztezési eljárásokban való alkalmazását.

A magyar mangalica sertés húsminőségével, illetve - főleg - zsírjával kapcsolatban az utóbbi években ugyancsak több információ látott napvilágot (Szabó, 1999; Csapó és mtsai., 1999), amely szerint húsa a szárazáru előállítás mellett az időközben általánosan kedvelté vált grillezésre is kiválóan alkalmas. Így a mangalica Magyarországon kívül Spanyolországban (Serano-sonka), Svájcban, Ausztriában és Németországban (Spanferkel - „sütnivaló malac”) is kedvelté vált.

Emellett általános tendencia, hogy egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a hagyományos, őshonos állatfajok iránt (Oliver és mtsai., 1997; Dikić és mtsai., 2002; Harcet és mtsai., 2002), amelyek a termék-előállításban a helyi specialitásokat helyezik előtérbe, melyeknél az eredeti, az adott tájegységre jellemző nyersanyagok, azok sajátos, egyedi tulajdonságai a döntőek. Szabó (1999) szerint ez nagy esélyt kínál a jövőben a mangalicának is, hiszen aligha kétséges, hogy ez hazánkban alapja lehet a globalizációban

felértékelődő „hungarikum”-ok előállításának (Seregi és mtsai., 2002). A hatékony termék-előállításához szükséges és a célirányos tenyésztési stratégiák kidolgozásának előfeltétele, hogy pontosan ismerjük a hagyományos állatfajtáknak a teljesítőképességét. Ebből kiindulva célul tűztük ki a mangalica húsmínőségének vizsgálatát és a vágott test különböző zsíredepóiból származó zsírminták zsírsav-összetételének meghatározását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a dummerstorf-i Haszonállat-biológiai Kutatóintézet, Izom- és Növekedésbiológiai Osztályával közösen végeztük.

Az első kísérletben összesen 12 mangalica hízosertést (ártány) vágunk le a Zalahús RT. zalaegerszegi vágóhídján átlagosan 155 kg élősúlyban (vágott test súlya 127 kg). A hízosertések takarmányozása gabonaalapú (kukorica, búza, árpa) keveréktakarmányra alapoződött, amelyet évszaktól függően burgonyával (tél), illetve zöldtakarmánnyal (nyár) egészítettek ki. A sertések rutinszerű vágása során – a minősítéshez előírt adatok mérésén túlmenően – megmértük a hátszalonna vastagságát, a hosszú hátizomban (karaj) a pH érték alakulását (pH_{45} , $pH_{végső}$), a hús, valamint a hátszalonna színét. A színméréseket (hosszú hátizom, szalonna) Minolta CR 200 típusú készülékkel végeztük el. A vágás során a hosszú hátizomból (*musculus longissimus dorsi*, rövidítve: m.l.d.) a 11.-12. borda között mintát vettünk a kémiai, ill., a zsírsavösszetétel meghatározáshoz. A vizsgálatra kerülő mintákat mélyhűtött állapotban szállítottuk a dummerstorf-i kutatóintézetbe. A felolvasztás után az intramuszkuláris zsírtartalom meghatározása a Soxhlet-féle extrakciós eljárással, az izomminták zsírsavösszetételének meghatározása az extrakciót követően (Chloform/Methanol) szappanosítással és észterezéssel gázkromatográffal történt, Nürnberg és mtsai. (2001) módszerével.

Az eredmények kiértékelése során a mangalica fajta adatait a hasonlóan zsíros német öves sertés, valamint német lapály sertések eredményeivel hasonlítottuk össze. Ezen fajtákat intenzív (gabonaalapú keveréktakarmány) hizlalás után 110 kg-os élősúlyban vágták le.

A második kísérlet során 10 mangalica sertést (ártány) vágunk le szintén a Zalahús Rt. vágóhídján. Az állatokat – amelyek takarmányozása az előző kísérletben leírtak szerint történt – a vágott test melegen mért súlya alapján két csoportba osztottuk (I. csoport 91 kg, II. csoport 114 kg). A sertések vágás utáni minősítése szűrőszondás mérőműszerrel (FAT-O-MEATER) történt. A vágás során mértük a pH-érték alakulását és a hús színét a hosszú hátizomban. A sertések féltestjeinek bontása során a bal oldali féltestből a 11.-12. borda (hátsigolya) között a karajból (m.l.d.) és a sonkából (*musculus semimembranosus*, rövidítve: m.sm.) valamint a hátszalonnából, a nagyobb súlyú II. csoport egyedei esetében a hasszalonnából is vettünk mintákat. Az izom- és zsírminták laboratóriumi analizését (kémiai összetétel) és zsírsavösszetételének meghatározását a Kaposvári Egyetem Kémiai Intézet, Analitikai Laboratóriumában végeztük. A zsírsavösszetétel meghatározása Csapó és mtsai. (1995) módszere szerint történt. Az ismeretlen mintákra vonatkozó eredményeket a zsírsav metilészterek relatív tömegszázalékára vonatkoztatva adtuk meg. A statisztikai értékelést SPSS 10.0 programmal végeztük.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

I. kísérlet

A vizsgált sertésfajták húsmínőségét jellemző paramétereket az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni, hogy a mangalica fajtájú hizósertések vágása nagyobb élő súlyban történt, amit jól érzékeltet a vágott test súlyában mutatkozó mintegy 43-45 kg-os különbség. Az adatokból kitűnik, hogy a végső pH-értékekben nincs jelentős, statisztikailag igazolható különbség a fajták között. A hús világosságát jelző (L^*) értékben viszont szignifikáns különbség volt a fajták között. A látható zsírberakódás ellenére a mangalica húsa sötétebb ($L^*=38,8$), mint a német öves vagy a lapály egyedek húsanak színe (48-48,5). Ezzel ellentétes tendencia mutatkozott a szalonna színét illetően. A másik két genotípushoz képest a mangalica szalonnája világosabb ($L^*=76,5$).

1. táblázat

**A húsmínőséget jellemző paraméterek alakulása
(I. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2) n=12	Német öves sertés (3) n=15	Német lapály (4) n=15
Vágott testsúly, kg (5)	127±26 ^a	86,9±0,6 ^b	85,7±0,6 ^c
M.l.d. pH (6)	5,9±0,3	6,0±0,1	6,0±0,1
M.l.d. szín, L^* (7)	38,8±5,0 ^a	48,5±0,6 ^b	47,4±0,6 ^c
Szalonna szín, L^* (8)	76,5±1,3 ^a	72±1,2 ^b	72,0±1,2 ^b
Szalonna vastagság, cm (9)	5,9±1,2 ^a	3,9±0,1 ^b	2,5±0,1 ^c
M.l.d. intramuszkuláris zsír, % ⁺ (10)	7,5±1,6 ^a	2,6±0,2 ^b	1,1±0,2 ^c

a,b,c: significant differences between breeds (*szignifikáns differencia a fajták között*) ($P<0,05$), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, ⁺:determined by chemical analysis (*kémiai analízissel meghatározott*)

Table 1: The changes of the characteristics of meat quality (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), German Saddleback(3), German Landrace(4), Carcass weight(5), pH of m.l.d.(6), Colour of m.l.d.(7), Colour of back fat(8), Thickness of back fat(9), Intramuscular fat of m.l.d.(10)

A várakozásunknak megfelelően a mangalica hátszalonna vastagsága (5,9 cm) jelentősen felülmúlja mind a német öves sertés, mind a lapály egyedek szalonna vastagságát (2,8 cm).

Az élvezeti érték, ill. a konyhatechnika szempontjából is fontos a hús intramuszkuláris zsírtartalma. A karajban mért, laborvizsgálattal meghatározott 7,5%-os zsírtartalom közel háromszor nagyobb, mint a zsírosnak tartott német öves sertése és jelentősen meghaladja a jelenleg széles körben felhasznált sertésfajták karajában mért 1-2%-os intramuszkuláris zsírtartalmat (Szűcs, 2002). A német lapály egyedek húsanak 1%-os zsírtartalma jól érzékeltette az utóbbi évtizedekben a fehéráru arányának csökkentésére, ezzel egyidejűleg a színhústartalom és kihozatal növelésére irányuló szelekció eredményességét. Ez egyben azt is jelzi, hogy napjainkban, széles körben elterjedt sertésfajták és hibridek húsanak zsírszegénysége már negatívan befolyásolja a hús élvezeti értékét (porhanyósság, lédűsság), konyhatechnikai tulajdonságait (pl. sütésre való alkalmasság). Ebből a szempontból az intramuszkuláris zsírtartalom abszolút mértéke mellett annak eloszlása sem közömbös. Ezért

a mangalica sertések hosszú hátizmából kivágott hússzeletek felületén videókép-elemzéssel értékeltük a zsír eloszlását, azaz a hús márványozottságát. A kapott eredményeket *Albrecht és mtsai.* (1996) vizsgálati eredményeivel hasonlítottuk össze, akik különböző szarvasmarha fajták húsanak márványozottságát értékelték videókép-elemzéssel. A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a mangalica videókép-analízissel kapott húsmínőségi jellemzői azokhoz a szarvasmarha fajtákhoz állnak közel, amelyek húsára kiváló „szték” tulajdonságok jellemzők, pl. nagy intramuszkuláris zsírtartalom, a zsírtérületek nagyobb aránya, száma és a zsírtérületek kedvező eloszlása, azaz a hús zsírral való egyenletes és finom átszőttisége.

2. táblázat

A hosszú hátizom (m.l.d.) intramuszkuláris zsírberakódásának (márványozottság) elemzése videó-image-analízissel (I. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)	Wagyu (3)	Német angus (4)	Galloway (5)	Fekete-tarka (6)	Fehér-kék belga (7)
M.l.d. keresztmetszet területe, cm ² (8)	37,2±5,7 ^a	77,9	112,0±13,3 ^b	93,6±8,8 ^c	86,1±13,5 ^c	147,1±20,9 ^d
Zsírtérületek nagysága, cm ² (9)	5,4±1,3 ^a	12,0	1,6±0,4 ^b	1,3±0,4 ^b	1,3±0,3 ^b	1,1±0,4 ^b
Zsírtérületek száma (10)	424±65 ^a	440	427±138 ^b	621±127 ^b	538±98 ^c	170±124 ^d
Zsírtérületek aránya, % (11)	14,5±2,6 ^a	15,2	6,1±1,8 ^b	9,0±3,5 ^c	8,1±1,9 ^c	1,4±0,9 ^d
Zsírtérületek száma/cm ² (12)	11,6±2,5 ^a	5,7	3,9±1,1 ^b	6,9±1,5 ^c	6,2±1,4 ^c	1,3±1,0 ^d
Zsírtérületek eloszlása, % (13)	7,5±2,2 ^a	4,2	5,7±1,7 ^b	4,4±1,1 ^c	5,6±1,8 ^b	9,9±3,9 ^b
Intramuszkuláris zsír, % ⁺⁺ (14)	9,0±2,5 ^a	20	3,7±1,3 ^b	5,4±2,3 ^b	4,8±1,5 ^b	0,6±0,4 ^c

a,b,c,d: significant differences between breeds (*szignifikáns differencia a fajták között*) (P<0,05), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, ++: measured by video image analysis (*videó képelemzéssel mért*)

Table 2: The video image analysis of intramuscular fat dispersion (marbling) of m.l.d. (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), Wagyu(3), German Angus(4), Galloway(5), Black and White(6), Blue Belgian(7), Crosscut area of m.l.d.(8), Size of fat areas(9), Number of fat areas(10), Proportion of fat areas(11), Number of fat area/cm²(12), Distribution of fat areas(13), Intramuscular fat (14)

Az optimális intramuszkuláris zsírtartalom és zsír egyenletes, finom berakódása, eloszlása a húspanban humán-táplálkozási szempontból fontos tényező, de nem egyedüli jellemzője a kívánatos húsmínőségnek. Legalább ennyire fontos a hús zsírsavösszetétele, amelynek kedvező alakulása pozitívan hat a szív- és érrendszeri, valamint a daganatos betegségek előfordulásának gyakoriságára. Az általunk vizsgált három sertésfajta hosszú hátizmának (m.l.d.) zsírsavösszetételét a 3. táblázatban mutatjuk be. A monogasztrikus állatfajok pl. a

sertés esetében a takarmányozás jelentős mértékben befolyásolja a különböző testi szövetek zsírsavösszetételét (Nürnberg és mtsai., 1994a; Babinszky és Halas, 2000). Ezért a 3. táblázat adatainak értelmezéséhez hozzátartozik, hogy a két német fajta hizlalása gabona alapú keverék takarmánnyal történt, viszont a mangalica sertések emellett zöldtakarmányt, burgonyát is kaptak a hizlalás során.

3. táblázat

A hosszú hátizom (m.l.d.) zsírsavösszetétele (%)
(I. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2) n=12	Német öves (3) n=15	Német lapály (4) n=15
Intramuszkuláris zsír, % (5)	7,5±1,6 ^a	2,6±0,2 ^b	1,1±0,2 ^c
Zsírsavak, % (6)			
C 14:0 (7)	1,40±0,01 ^a	1,10±0,03 ^b	1,03±0,03 ^c
C 16:0 (8)	22,4±1,3	24,69±0,2 ^a	23,46±0,2 ^b
C 16:1 (9)	5,80±0,6 ^a	2,68±0,08 ^b	2,60±0,08 ^c
C 17:0 (10)	0,06±0,01 ^a	0,15±0,008 ^b	0,26±0,01 ^c
C 17:1 (11)	0,14±0,02 ^a	0,15±0,007 ^a	0,19±0,01 ^b
C 18:0 (12)	7,00±0,8 ^a	14,15±0,25 ^b	12,23±0,25 ^c
C 18:1 cisz-9 (13)	49,20±1,4 ^a	42,20±0,4 ^b	39,20±0,4 ^c
C 18:1 cisz-11 (14)	6,50±0,5 ^a	3,98±0,07 ^b	4,00±0,07 ^b
C 18:1 transz-11 (15)	0,20±0,02	-	
C 18:2 n-6 cisz (16)	3,67±0,7 ^a	6,20±0,3 ^b	9,90±0,3 ^c
C 18:3 n-3 (17)	0,17±0,03 ^a	0,30±0,01 ^b	0,40±0,01 ^c
C 20:0 (18)	0,10±0,02 ^a	0,24±0,01 ^b	0,21±0,01 ^c
C 20:1 n-6 (19)	0,94±0,01 ^a	0,80±0,02 ^b	0,75±0,02 ^c
C 20:3 n-6 (20)	0,14±0,03 ^a	0,29±0,02 ^b	0,40±0,02 ^c
C 20:4 n-6(21)	1,16±0,3 ^a	1,29±0,1 ^a	2,40±0,1 ^b
C 20:5 n-3(22)	0,01±0,01 ^a	0,07±0,01 ^a	0,19±0,01 ^b
C 22:5 n-3 (23)	0,14±0,01	-	-
PUFA (24)	5,61±1,1 ^a	8,3±0,5 ^b	14,0±0,5 ^c
SAFA (25)	31,03±2,2 ^a	40,50±0,4 ^b	37,2±0,4 ^c
UFA (26)	68,97±2,2 ^a	59,5±0,4 ^b	62,8±0,4 ^c
n-3 zsírsavak (27)	0,35±0,2 ^a	0,35±0,04 ^a	0,74±0,04 ^b
n-6 zsírsavak (28)	4,97±1,0 ^a	8,0±0,4 ^b	13,3±0,5 ^c
n-6/n-3 arány (29)	14,2±2,9 ^a	22,8±0,8 ^b	17,9±0,8 ^c

a,b,c: significant differences between breeds (szignifikáns differencia a fajták között) (P<0,05), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*

Table 3: The fatty acid composition of m.l.d. (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), German Saddleback(3), German Landrace(4), Intramuscular fat(5), Fatty acids(6), Myristic acid(7), Palmitic acid(8), Palmitoleic acid(9), Margaric acid(10), Heptadecenoic acid(11), Stearic acid(12), Oleic acid(13), cis-11-Octadecanoic acid(14), Trans-11-Octadecanoic acid(15), Linoleic acid(16), Linolenic acid(17), Arachic acid(18), Eicosanoic acid(19), Eicosatrienoic acid(20), Arachidonic

acid(21), Eicosapentenoic acid(22), Docosapentenoic acid(23), Polyunsaturated fatty acids(24), Saturated fatty acids(25), Unsaturated fatty acids(26), n-3 fatty acids(27), n-6 fatty acids(28), n-6/n-3 ratio(29)

A hosszú hátizom (m.l.d.) zsírsavösszetételét elemezve kitűnik, hogy a mangalica húsnak nagy intramuszkuláris zsírtartalma a zsírdepókra jellemző neutrális zsírok részarányának növekedését eredményezte. Ugyanakkor a foszfolipidek, valamint a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya csökkent, kisebb mennyiségben fordultak elő, mint a másik két (német öves, német lapály) fajta húzában. A telített zsírsavakból (SAFA) a laurinsav (C 12:0) és a mirisztinsav (C 14:0) kivételével kevesebbet tartalmazott a mangalica húsa. Táplálkozás-élettani szempontból tekintve kedvezőtlen a mirisztinsav (C 14:0) és a palmitinsav (C 16:0) nagy mennyisége (Bonanome és Grundy, 1998; Yu és mtsai., 1995). Különösen feltűnő a sztearinsav (C 18:0) 7%-os aránya, ami a német öves sertés húzában 14,1%, a német lapályéban pedig 12,1%-os arányt képvisel. A kisebb sztearinsav (C 18:0) arány táplálkozás-élettani szempontból a vér zsírtartalmára ugyan semleges hatású, de összességében a mangalica a másik két fajtához képest kevesebb (31%) telített zsírsavat (SAFA) tartalmaz. Ennek következtében a mangalica húsnak telítetlen zsírsav tartalma (UFA) kedvezőbb, ami elsősorban az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) nagyobb előfordulásának köszönhető. Megfigyelhető az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) közül az olajsav (C18:1 cisz-9) magas (49,2%) előfordulási aránya, bár táplálkozás-élettani szempontból az olajsav (C18:1 cisz-9) semlegesnek tekinthető (Kris-Etherton és Pearson, 1999).

A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya 5,6%-os, míg a német öves sertésekben 8,3%, a német lapály fajtában pedig 14,0%. Ezt a mangalica húsnak alacsony linolsav (C 18:2 n-6 cisz) és linolénsav (C 18:3 n-3) aránya okozta. Ugyanakkor ebből alacsony oxidációs készség és avasodási hajlam is következik, ami viszont a termék-előállítás oldaláról tekintve kedvező tulajdonság.

Táplálkozásbiológiai szempontból az n-6/n-3 zsírsavak aránya is érdekes. Bár ez a legkedvezőbb a mangalicában (mangalica: 14,2, német öves: 20,5, német lapály: 17,6) mégis meg kell jegyezni, hogy ennek kívánatos értéke 5, vagy 5 alatti (Wood, 1994), amitől mindhárom fajta egyedei jelentősen elmaradtak. Mégis hangsúlyozni kell, hogy más fajtákkal és hibridekkel szemben a mangalica sertés fajtának ebből a szempontból van egy előnye, nevezetesen több zöldtakarmányt lehet vele megetetni. Ezt a tulajdonságát kihasználva a takarmányozás révén húsnak zsírsavösszetétele javítható. Ez olcsóbb megoldás, mintha a sertések takarmányába több szerző (Nürnberg és mtsai., 1994b; Enser és mtsai., 1996; Kracht és mtsai., 1996; Babinszky és Halas, 2000) által javasolt olajos magvakat (lenmag, repcemag) kevernének.

II. kísérlet

A második kísérletben – amint a 4. táblázatban látható – a mangalicára ajánlott 130-150 kg (Szabó, 1999) vágási súly helyett kisebb élősúlyban, mégpedig 90 kg (I. csoport), illetve 110 kg (II. csoport) élősúly elérése után vágtuk le az állatokat. A rutinszerű minősítés (FAT-O-MEATER) során becsült színhús arány mindkét csoportban a fajtára jellemző 38% körül alakult. Az átlagos szalonnnavastagságot és a karaj (m.l.d.) átmérőt tekintve viszont szignifikáns különbséget találtunk. Az átlagos szalonnnavastagság a kisebb élősúlyban vágott sertésekben 4,8 cm, a nagyobb súlyú sertésekben 7,0 cm volt. Kisebb mértékű, de szignifikáns különbséget találtunk az m.l.d. átmérőjében is (I. csoport: 4,8 cm, II. csoport: 5,4 cm).

A 4. táblázat adatai jól szemléltetik, hogy a vágósúly növekedésével mindkét vizsgált izomban csökkent a fehérje- és nőtt a zsírtartalom. A különbségek azonban a m.sm. fehérjetartalmát tekintve nem szignifikánsak. Figyelemre méltó azonban, hogy szakirodalmi adatokkal összevetve más rég honosult fajták, pl. turopoljai (*Dikić és mtsai.*, 2002), ibériai (*Oliver és mtsai.*, 1997) húsának zsírtartalma mindkét vizsgált izmot (m.l.d., m.sm.) tekintve kisebb (2,5-4%), mint a mangalicáé.

4. táblázat

**Különböző élősúlyban levágott mangalica sertések
izommintáinak kémiai összetétele
(II. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
m.l.d.				
Vágási súly, kg (6)	91,64±2,41	114,14±7,70	102,39±13,50	***
Száranyag, % (7)	31,04±2,60	31,20±2,01	31,12±2,19	NS
Víz, % (8)	68,96±2,60	68,80±2,01	68,88±2,19	NS
Nyersfehérje, % (9)	22,04±1,05	21,24±0,56	21,64±0,90	NS
Nyerszsír, % (10)	7,72±3,66	9,04±2,12	8,38±2,91	NS
Nyershamu, % (11)	1,03±0,06	1,00±0,03	1,02±0,05	NS
m.sm.				
Száranyag, % (7)	26,80±0,49	26,06±1,09	26,43±0,89	NS
Víz, % (8)	73,20±0,49	73,94±1,09	73,57±0,89	NS
Nyersfehérje, % (9)	22,88±0,23	22,16±0,50	22,52±0,53	**
Nyerszsír, % (10)	2,68±0,59	2,78±1,06	2,73±0,81	NS
Nyershamu, % (11)	1,08±0,05	1,11±0,05	1,09±0,05	NS

m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, m.sm.: *musculus semimembranosus*

Table 4: The chemical composition of muscle samples of different live weight slaughtered mangalitsa pigs (II. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), I. group(3), II. group(4), Total(5), Slaughter weight(6), Dry matter(7), Moisture(8), Crude protein(9), Crude fat(10), Crude ash(11)

A karajt és a sonkát reprezentáló két indikátor izom kémiai összetétele is eltér. A karaj víztartalma, hamutartalma kisebb, zsírtartalma viszont lényegesen nagyobb, mint a sonkáé. Fehérje-tartalomban viszont nem volt lényeges eltérés a két izom között és a két csoport összehasonlításakor sem volt statisztikailag igazolt különbség. Feldolgozó ipari szempontból fontos fiziko-kémiai tulajdonság a víz-fehérje arány, ami *Vada-Kovács* (1996) vizsgálatai szerint mindkét izomban kisebb, mint a ma széles körben tenyésztett sertésfajtáké, ill. hibrideké.

Az 5. táblázatban a m. longissimus dorsi, a 6. táblázatban a m. semimembranosus zsírsavösszetételét mutatjuk be. A kapott eredmények szerint a két csoport között a hosszú hátizomban (m.l.d.) 8 zsírsav arányában állapítható meg szignifikáns különbség, míg a sonkát reprezentáló m. semimembranosus-ban csak 5 zsírsav mennyisége különbözött

szignifikánsan. Mindkét izomban a mirisztinsav (C 14:0) és a linolénsav (C 18:3 n-3) arányában mutatkozott szignifikáns eltérés. Ugyanakkor szakirodalmi adatok szerint (Csapó és mtsai., 1999) és az első kísérlet eredményeivel megegyezően mindkét húsminta zsírsavainak döntő hányadát a palmitinsav (C 16:0), a sztearinsav (C 18:0) és az olajsav (C18:1 cisz-9) adta. A telített (SAFA) és a telítetlen zsírsavak (UFA) összmenyiségét elemezve, a hosszú hátizom telített és egyszerűen telítetlen zsírsavakból (MUFA) többet, többszörösen telítetlen zsírsavakból (PUFA), pedig kevesebbet tartalmazott.

5. táblázat

A hosszú hátizom zsírsavösszetétele (%)
(II. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
C 10:0 (6)	0,07±0,01	0,10±0,01	0,09±0,02	**
C 12:0 (7)	0,06±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	*
C 14:0 (8)	1,26±0,10	1,42±0,05	1,34±0,11	*
C 14:1 (9)	0,02±0,01	0,03±0,00	0,03±0,01	*
C 15:0 (10)	0,03±0,00	0,02±0,00	0,03±0,01	***
C 16:0 (11)	23,85±0,80	25,30±0,43	24,58±0,97	**
C 16:1 (12)	4,03±0,09	4,93±0,60	4,48±0,62	*
C 17:0 (13)	0,31±0,12	0,26±0,14	0,29±0,12	NS
C 17:1 (14)	0,21±0,03	0,19±0,06	0,20±0,04	NS
C 18:0 (15)	10,16±0,49	10,22±0,63	10,19±0,54	NS
C 18:1 cisz-9 (16)	51,32±1,72	50,61±1,16	50,96±1,43	NS
C 18:1 transz-9 (17)	0,34±0,08	0,23±0,09	0,28±0,10	NS
C 18:2 n-6 cisz (18)	6,52±0,94	5,52±0,86	6,02±1,00	NS
C 18:3 n-3 (19)	0,31±0,03	0,14±0,03	0,22±0,09	***
C 20:1 n-6 (20)	0,10±0,01	0,11±0,01	0,10±0,01	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,30±0,03	0,27±0,04	0,29±0,04	NS
C 20:3 n-6+ C 22 :1 n-9 (22)	0,14±0,05	0,14±0,04	0,14±0,04	NS
C 20:3 n-3 (23)	0,02±0,01	-	0,02±0,01	NS
C 20:4 n-6(24)	0,87±0,43	0,45±0,14	0,66±0,38	NS
C 22:2 n-6 (25)	0,03±0,01	-	0,03±0,01	NS
C 20:5 n-3 (26)	0,05±0,02	-	0,05±0,02	NS
SAFA (27)	35,75±1,29	37,40±1,04	36,58±1,41	NS
MUFA (28)	56,02±1,70	56,09±1,15	56,05±1,37	NS
PUFA (29)	8,24±1,45	6,51±1,03	7,37±1,50	NS

Table 5: The fatty acid composition of m.l.d. (II. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), I. group(3), II. group(4), Total(5), Capric Acid(6), Lauric Acid(7), Myristic Acid(8), Myristoleic Acid(9), Pentadecanoic Acid(10), (11-16) as in Table 3, 8-13 Eladic Acid (17), (18-19) as in Table 3, 16-17 Eicosenoic acid(20), Eicosadienoic acid(21), Eicosatrienoic Acid+Erucic Acid(22), Eicosatrienoic Acid(23),

Arachidonic Acid(24), Docosadienoic Acid(25), Eicosapentaenoic Acid(26), Saturated fatty acids(27), Monounsaturated fatty acid(28), Polyunsaturated fatty acid(29)

6. táblázat

A m. semimembranosus zsírsavösszetétele (%) (II. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
C 10:0 (6)	0,05±0,02	0,06±0,01	0,06±0,02	NS
C 12:0 (7)	0,04±0,01	0,06±0,02	0,05±0,02	NS
C 14:0 (8)	0,95±0,06	1,05±0,08	1,00±0,08	*
C 14:1 (9)	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01	NS
C 15:0 (10)	0,04±0,01	0,03±0,01	0,04±0,01	NS
C 16:0 (11)	21,36±0,46	21,78±0,50	21,57±0,50	NS
C 16:1 (12)	3,54±0,36	4,17±0,85	3,86±0,70	NS
C 17:0 (13)	0,65±0,19	0,41±0,12	0,53±0,20	*
C 17:1 (14)	0,26±0,03	0,21±0,03	0,23±0,04	*
C 18:0 (15)	9,44±0,73	8,91±0,88	9,17±0,81	NS
C 18:1 cisz-9 (16)	0,46±0,11	0,28±0,04	0,37±0,13	**
C 18:1 transz-9 (17)	47,85±4,39	48,24±3,11	48,05±3,59	NS
C 18:2 n-6 cisz (18)	11,03±2,39	11,49±2,12	11,26±2,15	NS
C 18:3 n-3 (19)	0,37±0,06	0,25±0,08	0,31±0,10	*
C 20:1 n-6 (20)	0,10±0,01	0,12±0,01	0,11±0,02	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,43±0,06	0,51±0,07	0,47±0,07	NS
C 20:3 n-6+ C 22 :1 n-9 (22)	0,33±0,08	0,32±0,11	0,33±0,09	NS
C 20:3 n-3 (23)	0,05±0,01	-	0,05±0,01	NS
C 20:4 n-6 (24)	2,77±1,21	1,91±0,58	2,34±1,00	NS
C 22:2 n-6 (25)	0,10±0,04	0,07±0,05	0,09±0,04	NS
C 20:5 n-3 (26)	0,14±0,04	0,10±0,04	0,12±0,04	NS
SAFA (27)	32,55±1,21	32,31±1,29	32,43±1,18	NS
MUFA (28)	52,24±4,65	53,04±3,46	52,64±3,89	NS
PUFA (29)	15,22±3,72	14,66±2,97	14,94±3,19	NS

Table 6: The fatty acid composition of m.sm. (II. experiment)

(1-29) as in Table 5

A mangalica, mint zsírsertés egyik lehetséges terméke a piacon a jó minőségű szalonna. Wood (1984) tanulmányában a jó minőségű szalonna ismérveiként többek között a kemény állományt és a fehér színt jelöli meg, míg a gyenge minőségűt, mint puha, vizenyős, ernyedtt állagú és szürke színűként jellemzi. A szalonna minősége, feldolgozó ipari értéke, keménysége nagymértékben függ a zsírsavösszetételtől. A 7. táblázatban a hát- és a hasszalonna zsírsavösszetételét mutatjuk be. Az adatokból látható, hogy a

nagyobb súlyban levágott sertések hátszalonnája margarinsavból (C 17:0), arachidonsavból (C 20:4 n-6) szignifikánsan kevesebbet, linolsavból (C 18:2 n-6) és eikozadiénsavból (C 20:2 n-6) pedig szignifikánsan többet tartalmazott. Ezek eredményezték, hogy az egyszerűen telítetlen (MUFA) és többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) arányában is szignifikáns különbség állt fenn.

7. táblázat

**A hátszalonna és a hasszalonna zsírsavösszetétele (%)
(II. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2)					
	Hátszalonna (3)			P	Hátszalonna (4)	P
	I. csoport (5) n=5	II. csoport (6) n=5	Összesen (7) n=10		II. csoport (6) n=5	
C 10:0 (8)	0,05±0,01	0,05±0,01	0,05±0,01	NS	0,07±0,01	*
C 12:0 (9)	0,11±0,07	0,10±0,04	0,10±0,06	NS	0,09±0,02	NS
C 14:0 (10)	1,39±0,08	1,46±0,16	1,43±0,13	NS	1,45±0,09	NS
C 15:0 (11)	0,05±0,00	0,04±0,02	0,05±0,02	NS	0,04±0,01	NS
C 16:0 (12)	24,58±0,50	26,33±2,23	25,46±1,78	NS	25,11±2,04	NS
C 16:1 (13)	2,26±0,06	2,21±0,38	2,23±0,26	NS	3,12±0,50	***
C 17:0 (14)	0,39±0,03	0,29±0,01	0,34±0,06	***	0,30±0,03	NS
C 17:1 (15)	0,30±0,04	0,20±0,02	0,25±0,06	**	0,26±0,02	**
C 18:0 (16)	12,92±0,43	13,05±0,82	12,98±0,62	NS	9,71±0,65	**
C 18:1 cisz-9 (17)	44,87±0,97	40,69±2,38	42,78±2,79	**	44,03±2,54	NS
C 18:1 transz -9 (18)	0,60±0,11	0,27±0,02	0,43±0,19	***	0,29±0,04	*
C 18:2 n-6 cisz (19)	11,08±0,31	13,86±0,72	12,47±1,55	***	14,05±0,20	NS
C 18:3 n-3 (20)	0,60±0,04	0,50±0,07	0,55±0,08	*	0,52±0,06	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,54±0,06	0,72±0,09	0,63±0,12	**	0,67±0,07	NS
C 20:3 n-6 (22)	0,09±0,01	0,10±0,00	0,10±0,01	NS	0,12±0,02	NS
C 20:4 n-6 (23)	0,18±0,02	0,13±0,02	0,16±0,03	**	0,19±0,03	**
SAFA (24)	39,49±0,95	41,33±2,90	40,41±2,25	NS	36,75±2,57	NS
MUFA (25)	48,03±0,94	43,37±2,14	45,70±2,91	**	47,71±2,35	*
PUFA (26)	12,49±0,36	15,31±0,86	13,90±1,61	***	15,54±0,24	NS

Table 7: The fatty acid composition of back fat and bellies (II. experiment)

As in Table 5(1-2), Back fat(3), Bellies(4), I.-II. Group(5-6), Total(7), (8-10) as in Table 5, 6-8; (11-20) as in Table 5, 10-19; (21) as in Table 5, 21; (22) as in Table 3, 20; (23) as in Table 5, 24; (24-26) as in Table 5, 27-29

Honkavaara (1989) véleménye szerint a szalonna keménységének fokmérője a sztearinsav (C 18:0) és a linolsav (C 18:2 n-6) aránya. A kapott eredmények szerint ez az arány a hátszalonnában kedvezőbb 1,06; míg a hasszalonnában 0,6, ami magyarázza a hátszalonna keményebb voltát.

Más megközelítésben Davenel és mtsai. (1999) szerint jó minőségű szalonnában a sztearinsav (C 18:0) tartalom kisebb, mint 12%. E tekintetben viszont adataink szerint a

hasszalonna mutat kedvezőbb értéket, de a hátszalonna sztearinsav tartalma sem lépi túl jelentősen - csupán 1%-kal - a kívánatos értéket. A II. kísérleti csoport egyedeinek mind a hát-, mind a hasszalonna zsírsavösszetétel értékei rendelkezésre álltak. Látható, hogy a hátszalonna több telített (SAFA) és kevesebb egyszeresen telítetlen zsírsavat (MUFA) tartalmaz, mint a hasszalonna. A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyiségében nem volt lényeges különbség. Mind a hát-, mind a hasszalonnában arányuk a *Warnants és mtsai.* (1996) által a jó minőségű hátszalonnában kívánatosnak tartott 15% körül alakult.

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink megerősítik azokat a szakirodalmi közléseket, amelyek szerint a mangalica sertés húsmínősége több résztulajdonságban (hús intramuszkuláris zsírtartalma, hússzín, szalonnavastagság, szalonna szín) különbözik a ma széles körben elterjedt fajták, hibridek húsmínőségétől. A magas intramuszkuláris zsírtartalom (7,5 - 9,04) és annak finom, egyenletes eloszlása a húspan kedvező hatása az ízletesség, porhanyósság az élvezeti érték szempontjából, s nem utolsósorban a „szték” jellegű húsok, valamint speciális termék (sonka, szalámi) előállításában is előnyt jelent.

A mangalica sertés szalonnájának keménysége (sztearinsav tartalom: 9,71-13,05%), kedvező zsírsav összetétele (PUFA: 12,49-15,54%) alapján kiválóan alkalmas minőségi és nagy értékű szalonna előállítására.

Összességében a mangalica sertés - eredményeink tanúsága szerint - alkalmas speciális minőséggel rendelkező, nagy értékű, illetve tradicionális termék előállítására.

A fajta jövője nagymértékben attól függ, hogy miként tudjuk e termékek számára hosszú távon a piacot biztosítani.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást az AMC (T 0102-2.) támogatta.

IRODALOM

- Affentranger, P. Gerwig, C. Seewer, G.J.F., Schworer, D., Kunzi, N. (1996). Growth and carcass characteristics as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimens. *Liv. Prod. Sci.*, 45. 187-196.
- Albrecht, E., Wegner, J., Ender, K. (1996). Eine neue Methode zur objectiven Bewertung der Marmorierung von Rindfleisch. *Fleischwirtsch.*, 76. 95-98.
- Babinszky L., Halas V. (2000). A takarmányozás, a húsmínőség és a humán táplálkozás közötti néhány fontosabb összefüggés. *Takarmányozás*, 4. 4-6.
- Bejerholm, C., Barton-Gade, P. (1986). Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat. *Proc. of 32nd European Meeting of Meat Research workers*, Ghent, Belgium, 2. 389-391.
- Bonanome, A., Grundy, S.M. (1998). Effect of dietary steric acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *N. Engl. J. Med.*, 318. 1244.
- Cassens, R.G. (1999). Contribution of meat of human health. *Proc. of 45th ICoMST*, 642-647.

- Csapó J., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó-Kiss Zs. (1995). Composition of mare's colostrum and milk. I. Fat content and fatty acid composition. *Inter. Dairy Journal*, 5. 393-402.
- Csapó J., Húsvéth F., Csapóné-Kiss Zs., Horn P., Házas Z., Vargáné-Visi É., Böcs K. (1999). Különböző fajtájú sertések zsírájának zsírsavösszetétele és koleszterin tartalma. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 3. 1-13.
- Csató L., Obornik A., Farkas J., Serbán B. (1999). Gegenwart und Zukunft der ungarischen Schweinezucht. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 2. 109-120.
- Davenel, A., Riaublanc, A. Marchal, P., Gandemer, G. (1999). Quality of pig adipose tissue: Relationship between solid fat content and lipid composition. *Meat Sci.*, 51. 73-79.
- Dikić, M., Jurić, I., Mužic, S. (2002). Fatty acid composition of tissues of Turopolje hogs and crossbreeds. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 2. 99-105.
- Éber E. (1996). A magyar állattenyésztés fejlődése. *Agroinform Kiadóház*, 541.
- Enser, M., Hallett, K., Hewitt, B., Fursey, G.A.J., Wood, J.D. (1996). Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Sci.*, 42. 443-456.
- Faucitano, L. Farmer, C., Manzalini, L., Pomar, C., Garipey, C. (2001). A comparative study of growth performance and carcass traits of upton-meishan and large white pigs. *Proc. of 47th ICoMST, Krakow*, 158-159.
- Harcet, M., Dikić, M., Gamulin, V. (2002). Genotyping of Turopolje pig. In: *Book of abstr. of 1st Cro. Cong. On Molecul. Life Sci. Opatija, Jun, 9-13*. 188.
- Honkavaara M. (1989). Influence of porcine stress and breed on the fatty acid profiles of subcutaneous and intramuscular total lipids. *Fleischwirts.*, 9. 1429-1432.
- Hugo, A., Osthoff, G., Jooste, P.J. (1999). Technological and chemical quality of pig adipose tissue: effect of backfat thickness. *Proc. of 45th ICoMST*, 494-495.
- Klont, R.E., Eikelenboom, G., Brocks, L. (1998). Muscle fiber type and meat quality. *Proc. of 44th ICoMST*, 98-105.
- Kracht, W., Jeroch, H., Matzke, W., Nünberg, K., Ender, K., Schumann, W. (1996). The influence of feeding rapeseed on growth and carcass fat quality of pigs. *Fett/Lipid*, 98. 343-351.
- Kris-Etherton, P.M., Pearson, T.A. (1999). High-monounsaturated fatty acids diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerols concentrations. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70. 1009-1015.
- MLC Stotfold Pig Development Unit, Second Trial Results (1992). *Meat and Livestock Commission, Milton Keynes*.
- Nürnberg, K., Kracht, W., Ender, K. (1994a). Dietary influence on the intramuscular fat composition in pigs. *Fleisch*, 48. 391-394.
- Nürnberg, K., Kracht, W., Nürnberg, G. (1994b). Influence of feeding rape cake on carcass composition and meat quality in pigs. *Züchtungskunde*, 66. 230-241.
- Nürnberg, K., Grumbach, S., Nürnberg, G., Hartung, M., Zupp, W., Ender, K. (2001). Influence of breed and production system on meat quality and fatty acid composition in lamb muscle. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 44. 351-360.
- Oliver, M.A., Serra, X., Gispert, M., Perez-Enciso, M., Noguera, J.L. (1997). Meat quality characteristics of Iberian and Landrace breeds under intensive conditions. *Proc of 48th Annual Meeting of EAAP*. 25-28. August, Vienna, 1-4.
- Petersen, J.S., Henckel, P., Stoier, S. (1997). Muscle physiological traits and meat quality in Danish Landrace anno 1976 and anno 1995. *48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Vienna, Austria*.

- Rahelic, S. Puac, S. (1981). Fibre types in longissimus dorsi from wild and highly selected pig breeds. *Meat Sci.*, 5. 451-455.
- Seregi J., Repa I., Holló I., Alpár Gy., Kovács M., Holló G., Horn P. (2002). Az őshonos magyar háziállatfajok, mint az agrárgazdaság stabilizáló tényezői. XLII. Georgikon Tudományos Napok, Keszthely, szeptember 27-28. 23.
- Szabó P. (1999). A termékbővítés alternatív lehetőségei őshonos és honosult sertésfajtákkal. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. DATE okt. 28-29.
- Szűcs E. (2002). Vágóállat- és húsmínőség. Szaktudás Kiadóház Rt. Budapest. 228.
- Vada-Kovács M. (1996). A húst alkotó állati szövetek. 7. Húsipari Továbbképző Napok, 17-32.
- Warnants, N., Van Oeckel, M.J., Boucque, V.C. (1996). Incorporation of dietary polyunsaturated acids in pork tissues and its implications for the quality of the end products. *Meat Sci.*, 1. 125-144.
- Warriss, P.D. (2000). *Meat Science. An introductory text.* CABI Publishing. Wallingford, 310.
- Weiler, U., Appell, H.J., Kermser, M., Hofäcker, S., Claus, R. (1995). Consequences of selection on muscle composition. A comparative study on gracilis muscle in wild and domestic pigs. *Anatomy Histology and Embryology*, 24. 77.
- Wood, J.D. (1984). Fat deposition and the quality of fat tissues in meat animals. In: *Fats in animal nutrition*, Wieseman, J. (ed.), 407-470 Butterworths.
- Wood, J.D. (1994). Control and manipulation of meat quality. In: *Principles of pig science*. 433-456. Nottingham University Press.
- Yu, S., Derr, J., Etherton, T.D., Kris-Etherton, P.M. (1995). Plasma cholesterol-predictive equations demonstrate that stearic acid is neutral and monounsaturated fatty acids are hypocholesterolaemic. *Am. J. Clin. Nutr.*, 61. 1129-1139.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Holló Gabriella

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7401 Kaposvár, Pf. 16.

*University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.*

Tel.: 36-82-313-753, Fax: 36-82-321-371

e-mail: hollo.gabriella@sic.hu