



SZENT ISTVÁN EGYETEM GÖDÖLLŐ
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR

A VÁGÓSÚLY ÉS A GENOTÍPUS HATÁSA
AZ INTRAMUSZKULÁRIS ZSÍR ÉS A
FEHÉRÁRU ZSÍRSAV ÖSSZETÉTELÉRE

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Kótiné Seenger Julianna

Gödöllő

2011

A Doktori Iskola

megnevezése: Állattenyésztés-tudományi

tudományága: Állattenyésztés-tudományok

vezetője: *Dr. Mézes Miklós*

egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattudományi-alapok Intézet,
Takarmányozástani Tanszék

Témavezető: *Dr. Szűcs Endre*

egyetemi tanár, az MTA doktora
Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar

.....

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI

1.1. A vágási teljesítmény és a húsminőség jelentősége

Az Állattenyésztési Törvény alapcélkitűzése, hogy magas színvonalú tenyésztő tevékenység révén javuljon az előállított állati termék minősége, előállításának gazdaságossága és versenyképessége. Ennek érvényesüléséhez elengedhetetlen feltétel, a szelekció alapjául szolgáló teljesítményvizsgálat és tenyészértékbecslés egységes, és a szakma szabályainak megfelelő részletes szabályozása (SERTÉS TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLATI KÓDEX 7., 2009).

A szabványosan gyűjtött adatok teremtik meg annak a lehetőségét, hogy a fajtákat az értékmérő tulajdonságok pontos értékeivel tudjuk jellemezni, és ezáltal a genotípusokat összehasonlítani. Ugyanakkor a kódexben megjelölt teljesítményvizsgálati eljárást az I-IV. fajtacsoportba tartozó hústípusú fajták értékelésére dolgozták ki.

A hústermelő képesség poligénes tulajdonság, amit a környezet nagymértékben befolyásol. Az állat hústermelésének mértékét és értékét a hizlalási eredmény és a vágóérték (vágási eredmény) együttesen határozza meg (DOHY, 1976). Tehát ahhoz, hogy a hagyományos fajtákról is összehasonlítható értékeket kapjunk, olyan szabványosított rendszerbe kell beilleszteni azokat, ami „idegen” környezet, hiszen intenzív tartási és takarmányozási rendszer. Mégis, ha a vágóérték egyes elemeinek genotípus általi meghatározottságát vizsgáljuk, azt csak azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett tehetjük meg.

Az eddigi szakirodalmak alapján nem lehetséges feladata arra vonatkozóan, milyen értékekkel jellemezhető a fecskehasú mangalica fajta a vágási eredményeit illetően szabványosított teljesítményvizsgálati rendszerben.

Az egészséges táplálkozással összefüggésben egyre terjed az a nézet, miszerint egészségi állapotunkat az elfogyasztott élelmiszerek zsírsavösszetétele nagymértékben meghatározza. Az ezzel kapcsolatos kutatások eredményeivel, és a szakmai ajánlásokkal szinte mindennap találkozhatunk az élelmiszerboltok polcain található termékek dobozain, amelyek az adott termék egészséges voltát hirdetik.

A humán táplálkozás szempontjából meghatározó, hogy mekkora az elfogyasztott hús vagy húskészítmény zsírtartalma. Ezen felül fontos a telített, az egyszerűen telítetlen, valamint a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya, továbbá az ω -6: ω -3 (n-6:n-3) zsírsavak aránya.

A sertések zsírszövetének zsírsavösszetételét a takarmány zsírösszetétele közvetlenül is befolyásolja (BEE és mtsai, 2002; KOUBA és mtsai, 2003; NGUYEN és mtsai, 2003), ugyanacsak nagymértékű hatása van rá egyes

genetikai tényezőknek is (MONZIOLS és mtsai, 2007; WOOD és mtsai, 2004a). A modern sertésfajtákban és hibridekben, a szelekciónak köszönhetően a hús fehérjetartalma magas, ugyanakkor a zsírsejtekben a zsírtartalom csökkent a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyiségének egyidejű növekedése mellett (EDWARDS és mtsai, 2003).

SZABÓ és FARKAS (2002) azonos tartási- és takarmányozási körülmények között hizlalt tíz eltérő genotípusú sertésfajtát és keresztezési konstrukciót (magyar nagyfehér hússertés, magyar lapály, duroc, pietrain, cornwall, szőke mangalica, vörös mangalica, duroc x mangalica F₁, duroc x mangalica F₂, duroc x cornwall). A szerzők a vizsgált genotípusok között a telített és telítetlen zsírsavak arányában szignifikáns eltérést találtak. CSAPÓ és munkatársai (2002) vizsgálata több genotípus hátszalonnájából vett minták zsírsavösszetételének és koleszterin tartalmának összehasonlítására irányult. A szerzők a vizsgált három (mangalica, magyar nagyfehér x magyar lapály F₁, mangalica x duroc F₁) genotípus összehasonlítása során a telített, a telítetlen, az esszenciális zsírsavtartalomban, továbbá a koleszterintartalomban sem találtak különbséget.

Az utóbbi évek kutatási eredményei ellentmondóak a genotípus zsírsavösszetételre gyakorolt hatását illetően. Kutatásaimmal ehhez a témakörhöz szeretnék további adatokkal hozzájárulni, négy – a célkitűzésekben ismertetett – kísérleti elrendezésben vizsgálva a genotípus hatását.

1.2. Célkitűzések

1.) Genotípus hatása a hízekonysági és vágási paraméterekre

Vizsgálataimmal választ kerestem arra, hogy milyen hízekonysági és vágási eredményeket érnek el különböző genotípusú sertések, azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett hizlalva. A kísérletben modern hússertéseket hasonlítottam össze fecskehasú mangalicával.

2.) A genotípus hatása a karaj zsírsavösszetételére

Vizgáltam továbbá, hogy azonos tartási és takarmányozási feltételek között hizlalt, de eltérő genotípusú sertések karajának zsírsavösszetételében van-e különbség. A kísérletben modern hússertéseket hasonlítottam össze fecskehasú mangalicával.

3.) A vágósúly hatása a karaj és a szalonna zsírsavösszetételére

Választ kerestem arra, hogy azonos tartási és takarmányozási feltételek között hizlalt, de különböző élősúlyban vágott sertések karajának és szalonnájának zsírsavösszetételében van-e különbség. A vizsgálatban a

fecskehasú mangalica fajtájú egyedek hizlalása 105, illetve 140 kg-os élősúlyig történt.

4.) A genotípus hatása a karaj nyíróerő értékére

Vizsgáltam végül, hogy van-e különbség azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett tartott, de eltérő genotípusú sertések karajának nyíróerő értékében. A kísérletben modern húsertéseket hasonlítottam össze fecskehasú mangalicával.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgálat anyaga

A vizsgálatokat a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Atkári Teljesítményvizsgáló Állomásán végeztem. A vizsgálat során a Hízékonysági és Vágási Teljesítményvizsgálatban (HVT) résztvevő sertések eredményeit használtam fel. A fecskehasú mangalica fajta eredetileg nem szerepel a HVT-ben, de a genotípusok teljesítményének pontos, és szakszerű összehasonlítása érdekében ebben az esetben is a HVT-ben előírt tartási és takarmányozási körülményeket alkalmaztam, és azonos vizsgálatokat végeztem.

2.1.1. A genotípus hatása a hízékonyságra és a vágóértékre

A genotípus hízékonyságra és vágóértékre gyakorolt hatásának vizsgálata során 105 egyed vágásánál végeztem el méréseket. Az egyedek összesen 7 fajtából, illetve genotípusból kerültek ki: *magyar nagyfehér hússertés* (MNF) n=18; *magyar lapály* (ML) n= 20; *duroc* (D) n=14; *pietrain* (Pi) n=12; *pietrain x hampshire* (Pi x Ha) F_1 n=18; *Dalland* (Da) n=15; *fecskehasú mangalica* (Mangf) n=8.

3.1.2. A genotípus hatása a karaj zsírsavösszetételére

A genotípus a karaj és szalonna zsírsavösszetételre gyakorolt hatásának vizsgálata során 59 egyedből vettem karaj és szalonna mintákat zsírsav analízishez. Az egyedek összesen 6 fajtából, vagy genotípusból kerültek ki: *magyar nagyfehér hússertés* (MNF) n=11; *magyar lapály* (ML) n=10; *duroc* (D) n=8; *Pannon hibrid* (Pan) n=10; *Hungahib 39* (Hung39) n=10; *fecskehasú mangalica* (Mangf) n=8.

2.1.3. A vágósúly hatása a karaj és a szalonna zsírsavösszetételére

A vágósúly a karaj és szalonna zsírsavösszetételre gyakorolt hatásának vizsgálata során 19 *fecskehasú mangalica* fajtájú egyedből vettem karaj és szalonna mintákat zsírsav analízishez. Az egyedeket 2 súlykategóriában vágtuk: (1) az intenzív technológiában modern hússertéseknél szokásos 105 kg-os súlyban (n=9), valamint (2) a hagyományos zsírsertés fajtáknál ajánlott 140 kg-os súlyban (n=10).

2.1.4. A genotípus hatása a karaj nyíróerő értékére

A genotípus nyíróerő értékre gyakorolt hatásának vizsgálata során 91 egyed karajában végeztem nyíróerő érték méréseket. Az egyedek összesen 6 fajtából, vagy genotípusból kerültek ki. *magyar nagyfehér hússertés* (MNF) n=16; *Dalland* (Da) n=19; *Pannon hibrid* (Pan) n=16; *Hungahib 39* (Hung39) n=14, *Közép-Tiszai hibrid* (KTisz) n=19; *fecskehasú mangalica* (Mangf) n=7)

2.2. A vizsgálat módszere

2.2.1. Teljesítmény vizsgálat

Az állatok hizlalása és vágása a „Sertés teljesítményvizsgálati Kódex” előírásai alapján történt. A malacokat legkésőbb 77 napos életkorban szállították be a teljesítmény-vizsgáló állomásra. A beszállított malacok testsúlya maximum 34 kg volt.

A vizsgálatok 80 napos korban kezdődtek és 105 ± 2 kg-os, illetve a fecskehasú mangalica populáció esetében a 140 kg testsúly eléréséig tartottak. Az egyedek testtömegének mérését 80 napos korban, majd havonta egy alkalommal, végül a vágás előtt végezték el. A takarmány-fogyasztás mérése a 80. nap reggelétől a vágást megelőző nap délutánjáig tartott.

2.2.2. Takarmányozás

Az állatok takarmányozását a „Sertés teljesítményvizsgálati Kódex” (SERTÉS TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLATI KÓDEX BIZOTTSÁG, 2007) előírásai szerint végezték. A vizsgálat folyamán az állatok standard összetételű, granulált takarmánnyal *ad libitum* takarmányozták. A takarmányt az Agrokomplex C.S.Zrt-től vásárolták a „Kódex”-ben előírt összetételben.

2.2.3. Vágási technológia

Az állatokat 105 ± 2 kg-os testsúlyban vágták le¹. A vágás az állatok kábításával és elvéreztetésével kezdődött. A sertéseket forrázásos technológiával tisztították. A felfüggesztett és felbontott sertés belső szerveinek (emésztő-, légző-, vérkeringési és kiválasztó szervek) kiemelését követően a testet a hát gerincvonala mentén kettéhasították. A hasított test súlyát melegen, majd 24 órás hűtést követően 0,1 kg pontossággal mérlegelték.

A testméreteket a bal féltesten vették fel. Meghatározták a törzs-hosszúságot és a szalonnavastagságot (maron, háton és ágyékon). A féltesteket a vágóhídi EUROP szabvány szerint minősítették.

A szalonnát a meleg bal féltestről lefejtették. A bal féltest súlyát (csontos hús és fehéráru) és a lefejtett bőrös szalonnát a hájjal együtt külön-külön is 0,1 kg-os pontossággal is lemérték.

A bal féltest súlyát 24 órás hűtést követően újra mérlegelték, majd darabolták. A darabolás során 0,01 kg-os pontossággal meghatározták az értékes húsrészek, így a comb, lapocka, tarja és karaj súlyát.

¹ Kivéve a nagysúlyra hizlalt fecskehasú mangalica állományt.

2.2.4. Nyíróerő érték meghatározása

A nyíróerő érték meghatározását a Szent István Egyetem Takarmányozástani Tanszékén végeztem. A nyíróerő érték meghatározásához minden sertésből egy-egy 2,5 cm vastag karajmintát vettem a vágást követő 24. órában, a hasítás és a darabolás során. A mintákat vakuumfóliás csomagolás után -20°C-on fagyasztva tároltam az analízis elvégzéséig. A nyíróerő érték meghatározására marhahús esetében már elkészült egy standardizált ajánlás, amely széles körben elterjedt. Sertéshúsnál még csak törekvések vannak a metodika egyesítésére, így többféle előkészítési, és mérési módszer létezik. Irodalmi feldolgozás, és forráskutatás során felmértem a lehetséges módszereket, valamint azt, hogy mely módszer a legelterjedtebb, és ehhez igazítottam a metodikát.

A minták felolvasztása lassan és egységes körülmények között történt (12-18 h, 4 °C-on). Felolvasztás után a karajszeleteket 72°C-os maghőmérsékletig sütöttem kontakt grillsütőben, majd szobahőmérsékletre hűtöttem 1,5 órán át.

A szobahőmérsékletű szeletekből, egy arra kifejlesztett eszközzel 1,25 cm átmérőjű hengeres próbatesteket vettem a rostok lefutásával párhuzamosan. Egy szeletből lehetőleg 5 próbatestet vettem, amelyeket egyszer átvágtam, majd ezek nyíróerő értékének átlaga adta a szelet átlagos nyíróerő értékét. Mangalica esetében a jelentősen kisebb karajátmérő miatt csak három próbatest vételére volt lehetőség, így ennél a genotípusnál a három próbatest értékének átlaga adta a szelet átlagos nyíróerő értékét.

A méréseket Warner-Bratzler pengével (60°-os szögű, 1 mm vastag 250 mm/perc) felszerelt TA.XT Plus texture analyser-rel végeztem.

2.2.5. Zsírsav analízis

A minták zsírsav analízise az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet Élettani Osztályán történt. A lipideket FOLCH és munkatársai (1957) módszere alapján extraháltuk. A lipidek kinyerése után a zsírsavak metilészter származékait bórtrifluoriddal állítottuk elő. A származékokat gázkromatográfiás módszerrel elemeztük, amihez AOC-20 automata mintaadagolóval és lángionizációs detektorral felszerelt Shimadzu 2010 készüléket (Shimadzu Corporation, Tokio, Japán) használtunk. SP-2380 (30 m x 0,25 mm, 0,25 µm; Supelco, Inc. Bellefonte, PA) kapilláris oszlopon történik a zsírsavak szétválasztása.

Az eredményeket a csúcsterületek arányában, tömegszázalékos megoszlásban adtuk meg. A mintában lévő zsírsav metilészter csúcsokat ismert összetételű standardben (Mixture Me 100, Larodan Fine Chemicals AB, Sweden) lévő zsírsavak retenciós ideje alapján azonosítottuk.

2.2.6. Beltartalmi vizsgálatok

A vizsgálatok során a karaj és szalonna minták zsír, fehérje, hamu és szárazanyag tartalmát határoztuk meg. A mintákat vágás után a 24. órában vettük a darabolást követően, majd az analízis elvégzéséig -20°C-on tároltam. A húsminták beltartalmi értékeinek meghatározása a következő szabványok szerint történtek: „*Hús és hústermékek. A nedvességtartalom meghatározása*” c. Magyar Szabvány (MSZ ISO 1442); „*Hús és húskészítmények. Az összes zsírtartalom meghatározása*” c. Magyar Szabvány (MSZ ISO 1443); „*A húskészítmények vizsgálati módszerei. Fehérjetartalom meghatározása*” c. Magyar Szabvány (MSZ 5874/8-78) „*Hús és húskészítmények. Az összes hamu meghatározása*” c. Magyar Szabvány (MSZ ISO 936)

2.2.7. Eredmények statisztikai értékelése

Az eredmények statisztikai értékeléséhez az SPSS 16.0 programcsomagot használtam. A vizsgálati eredmények összehasonlításához varianciaanalízist (ANOVA) végeztem. Az átlagok összehasonlítására Tukey, illetve Tamhane tesztet végeztem a homogenitás vizsgálat eredményeitől függően. Az egyes paraméterek összefüggéseinek igazolására korrelációanalízist alkalmaztam. A szemléltető diagramokat Microsoft Office 2003 csomag Excel programjával készítettem.

3. EREDMÉNYEK ISMERTETÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1. A genotípus hatása a hízékonyságra és a vágóértékre

A hízékonysági és vágási teljesítmények eredményei azt mutatták, hogy a szabványban meghatározott beszállítási testtömeg eléréséhez a *pietrain x hampshire F₁* (68±5 nap) egyedeknek volt a legrövidebb időre szükségük, míg a *fecskehasú mangalica* fajtából származó egyedeknek a leghosszabbra (99±10 nap). A *fecskehasú mangalica* fajta beszállítási életkora szignifikánsan magasabb volt, mint a modern fajtáké (P<0,001).

A teljes vizsgálati állományra vonatkozóan a hizlalási napok átlagértéke 89 (s=±21) nap volt. Az intenzív fajták a kívánt 105±2 kg súlyt körülbelül 2,5-3 hónap alatt teljesítették (84±12 nap, a genotípusok átlagában), míg a mangalicának ehhez közel 5 hónapra volt szüksége (154±16 nap).

A hizlalási napok számában megmutatkozó különbségek vezettek arra, hogy a *vágási életkor* is eltérően alakult. A 105 kg-os kívánt végsúlyt a mangalica fajta 8-9 hónapos korára érte el (233±55 nap) míg a modern fajták és hibridek ezt 5 hónapos korokra teljesítették.

A továbbiakban vizsgáltam hogyan alakul az egyes genotípusok átlagos *napi testtömeg gyarapodása*. Ez az érték az intenzív sertésfajták esetén 810-1000 g/nap között változott (932,68±101,2 g/nap, a genotípusok átlagában). Ezzel szemben a mangalica fajta átlagos napi testtömeg gyarapodása ennek csak a fele volt (482,26±71,50 g). Ebben a tulajdonságban statisztikailag igazolhatóan a magyar lapály fajta egyedei érték el a legjobb eredményt (1025±110,7 g/nap) az összes vizsgált genotípussal összevetve, a modern fajták között pedig a *pietrain* a leggyengébbet (812±106,7 g/nap) (P<0,05). A többi modern genotípus között lényegi különbség a napi testtömeg gyarapodás tekintetében nem volt. A mangalica fajta értéke – minden genotípussal összehasonlítva – a legkevesebb (P<0,01).

A vágási teljesítményt illetően a *hasított testek melegen mért tömegében* a *fecskehasú mangalica* és a *pietrain* fajták érték el a legnagyobb eredményt. Ezek a fajták e paramétert tekintve, statisztikailag is igazolható mértékben, nem különböztek egymástól, ugyanakkor mindkét genotípus fölénye megmutatkozott, a Dalland hibridet kivéve, minden más genotípussal szemben (P <0,05).

A *fecskehasú mangalica* fajta esetében, a mar tájékán több mint kétszeres *szalonnastagságot* mértem a modern genotípusok átlagértékéhez képest, míg a hát és az ágyék esetében a különbség már közel négyszeres volt.

Ahogy az várható volt, a mangalica fajta *fehéráru mennyiségének* átlagértéke ($21,24 \pm 1,44$ kg) – minden más genotípussal összehasonlítva – a legnagyobb. Az eredmények igazolják továbbá, hogy a pietrain fajta fehéráru mennyisége ($7,88 \pm 1,76$ kg) kevesebb volt, mint a vizsgált többi modern genotípusé. A *fehéráru arányát* vizsgálva sem változik a rangsor, miszerint a mangalica fajta fehéráru aránya a legmagasabb a vizsgált genotípusok között ($51,45 \pm 3,23$ %), továbbá a pietrain fajtáé a legalacsonyabb ($19,06 \pm 4,61$ %). Mindez statisztikailag is igazolt ($P < 0,05$).

Az *értékes húsrészek arányának* statisztikai elemzéséből kitűnik, hogy e paraméter tekintetében a mangalica fajta statisztikailag igazolhatóan elmarad a többi genotípustól, továbbá a pietrain fajta statisztikailag igazolható fölénye is látható az összes többi genotípussal szemben ($P < 0,001$).

3.2. A genotípus hatása a karaj zsírsavösszetételére

A második kísérletben azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett, azonos súlyban vágott különböző genotípusú sertések karajának zsírsavösszetétele közötti különbségeket értékeltem.

A *telített zsírsavak aránya* legmagasabb a magyar lapály fajta, legalacsonyabb pedig a magyar nagyfehér fajta karajában ($P < 0,05$). A többi genotípus közel azonos értéket mutat.

A magyar nagyfehér fajta karajának telített zsírsav aránya ($36,872 \pm 2,51$ %) alacsonyabb a magyar lapály ($40,44 \pm 3,14$ %), duroc ($41,2 \pm 1,36$ %) és a fecskehasú mangalica ($40,94 \pm 2,76$ %) fajtákéhoz, valamint a két hibridhez (Pannon $38,23 \pm 1,69$ %; és a Hungahib $39,28 \pm 1,79$ %) viszonyítva.

A *palmitinsav* arányát tekintve a fecskehasú mangalica ($26,40 \pm 1,45$ %) a duroc ($25,57 \pm 0,64$ %) és a magyar lapály ($25,31 \pm 1,78$ %) értékei a legmagasabbak. A *sztearinsav* aránya a vizsgált genotípusok közül a duroc ($13,43 \pm 1,08$ %), és a magyar lapály ($13,14 \pm 1,59$ %) fajták, továbbá a Hungahib 39 ($13,20 \pm 0,92$ %) hibrid karajában magas. A fecskehasú mangalica ($1,49 \pm 0,12$ %), és a duroc ($1,38 \pm 0,21$ %) fajták karajában magasabb a mirisztinsav tartalom.

Az átlagok összehasonlításával megállapítható, hogy a fecskehasú mangalica ($50,65 \pm 1,82$ %) karajában magasabb az egyszeresen telítetlen zsírsavak együttes aránya, mint a többi vizsgált genotípuséban ($P < 0,01$). Az *olajsav* aránya relatíve magas a karajban, és ennek a zsírsavnak önálló táplálkozásbiológiai értéke is jelentős. A genotípusok közül a mangalica fajta karajának a legmagasabb az olajsav tartalma ($44,46 \pm 1,64$ %), ezt értékben a duroc ($37,12 \pm 5,302$ %) fajta követi. A vizsgált többi genotípusban viszont közel azonos.

A többszörösen telítetlen zsírsavak arányát genotípusonként vizsgálva megállapítható, hogy a feckskehasú mangalica értékei ($10,25 \pm 3,53\%$) jóval alulmaradnak a többi genotípushoz viszonyítva. Alacsony értéket mutatnak még a duroc fajta ($17,76 \pm 6,42\%$) egyedei is. A többi genotípusban a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya a vizsgálati állomány átlagértéke ($19,61 \pm 6,89\%$) felett van. Az átlagok eltéréseinek vizsgálata alátámasztotta, hogy a feckskehasú mangalica fajta karajában a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya, a duroc fajta kivételével, minden esetben alacsonyabb a többi vizsgált genotípus átlagértékéhez viszonyítva ($P < 0,005$).

A többszörösen telítetlen zsírsavakat egyenként vizsgálva megállapítható, hogy a feckskehasú mangalica fajta tendenciózusan jóval alacsonyabb értékeket mutat a többi genotípushoz viszonyítva. Továbbá, hogy a legmagasabb értékeket minden esetben a magyar nagyfehér fajta mutatja.

3.3. A vágósúly hatása a karaj és a szalonna zsírsavösszetételére

A harmadik kísérletben az eltérő vágósúly hatását vizsgáltam a karaj és a szalonna zsírsavösszetételére, feckskehasú mangalica fajtában. Az egyedeket azonos tartási és takarmányozási feltételek között hizlaltuk, és két súlykategóriában vágtuk: 105 kg és 140 kg élősúlyban.

Az átlagok összehasonlítására végzett statisztikai analízis igazolta, hogy a karaj és a szalonna *telített zsírsav* arányát tekintve sem a 105 kg-ban, sem a 140 kg-ban vágott feckskehasú mangalicáknál nem volt statisztikailag igazolható különbség. Továbbá megállapítható az is, hogy a 105 kg-ban vágott feckskehasú mangalicák karajának és szalonnájának zsírsavösszetétele az *egyszeresen*, a *többszörösen telítetlen*, és az *n-6 zsírsavak* arányában, illetve az *n-6/n-3 zsírsavak* arányában eltérnek egymástól. A szalonnának statisztikailag igazoltan alacsonyabb a MUFA, és magasabb a PUFA aránya, továbbá a szalonnának magasabb az n-6 zsírsavak, és ezáltal az n-6/n-3 zsírsavak aránya ($P < 0,05$).

Összehasonlítottam a két élősúly kategória közötti különbséget szövetenként is. Az átlagok statisztikai elemzése alapján megállapítható, hogy a 105 kg-ig és a 140 kg-ig hizlalt sertések azonos szöveteinek zsírsavösszetétele között nincs szignifikáns eltérés a *telített zsírsavak* (SFA), az *egyszeresen telítetlen zsírsavak* (MUFA) és a *többszörösen telítetlen zsírsavak* (PUFA), illetve az *n-3* és az *n-6 zsírsavak* tekintetében.

3.4. A genotípus hatása a karaj nyíróerő értékére

A negyedik vizsgálat során azonos tartási és takarmányozási feltételek mellett hizlalt, azonos súlyban vágott hat különböző genotípusú sertésből vett karajminták sütési veszteségét, nyíróerő értékét, valamint beltartalmi értékeit elemeztem.

Sütési veszteség tekintetében a legalacsonyabb értéket a fecskehasú mangalica fajta karajának átlagértéke mutatta ($0,14\pm 0,02\%$). Növekvő sorrendben ezt a magyar nagyfehér hússertés ($0,15\pm 0,02\%$), a Pannon hibrid ($0,16\pm 0,03\%$), a Dalland hibrid ($0,17\pm 0,03\%$), a Közép-tiszai hibrid ($0,17\pm 0,03\%$) genotípusok átlagértékei követik. Legnagyobb mérvű sütési veszteséget a Hungahib 39 genotípusú sertés karajánál tapasztaltam ($0,16\pm 0,03\%$).

Az eredmények alapján a *nyíróerő átlagértéke* a fecskehasú mangalica fajta karajában a legkisebb ($2,55\pm 0,43$ kg). Növekvő sorrendben ezt a Közép-tiszai hibrid ($2,98\pm 0,40$ kg), a Dalland hibrid ($3,04\pm 0,72$ kg), a Hungahib 39 ($3,12\pm 0,84$ kg), és a Pannon hibrid követte. A magyar nagyfehér hússertés karajának nyíróerő átlaga ($3,20\pm 0,52\%$) mutatta a legnagyobb értékeket. Az adatok alapján megállapítható, hogy a modern fajták és hibridek karajának átlagos nyíróerő értékei nagy hasonlóságot mutatnak.

Az átlagok összehasonlítása azonban sem a sütési veszteséget, sem a nyíróerő értékét tekintve nem mutatott ki statisztikai különbséget a genotípusok között.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1. Hízékonysági mutatók

A vizsgálati eredményekből megállapítottam, hogy a fecskehasú mangalica fajta napi testtömeg gyarapodása intenzív tartási és a korszerű húsfajták igényeihez igazodó takarmányozási feltételek mellett közel egyharmada, mint az intenzív genotípusoké. Egységesített környezeti feltételek mellett a 105 kg-os vágási súlyt közel kétszer annyi idő alatt éri el, mint a modern húsfajták és hibridek. Mindemellett a vágási életkort tekintve a fecskehasú mangalica fajtán belüli egyedi variancia igen nagy. Mindebből következik, hogy a fecskehasú mangalica intenzív tartási és takarmányozási feltételek mellett történő hizlalása kevésbé gazdaságos és hatékony, mint a modern genotípusoké, továbbá a vágás tervezhetősége és a termelés folyamatossága a fajta esetében intenzív tartás és takarmányozás mellett nem biztosított.

A vágási paramétereket tekintve ugyan a fecskehasú mangalica és a pietrain fajták egyedeinek a legnagyobb a melegen mért hasított test súlya, azonban a hasított test összetételét tekintve a fecskehasú mangalica esetében ez a fehéráru nagyobb arányával magyarázható. Ebből az eredményből arra a következtetésre jutottam, hogy a modern fogyasztói igényeknek, ahol az alacsonyabb fehéráru és a nagyobb értékes húsrészek aránya a kedvező, az intenzív körülmények között tartott és takarmányozott fecskehasú mangalica nem felel meg. Azonban az egyéb húsminőségi paramétereket tekintve (íz, lédúság, konyhatechnikai minőség) a fecskehasú mangalica húsa esetleg jobb lehet, mint a modern genotípusoké.

4.2. A genotípus hatása a karaj zsírsavösszetételére

A karaj zsírsavösszetételéről összességében elmondható, hogy modern genotípusokkal együtt vizsgálva a fecskehasú mangalica fajta karajában a legmagasabb a telített zsírsav aránya, ami táplálkozás élettani szempontból nem kedvező. Előnyös azonban az egyszerűen telítetlen zsírsavak, és azon belül az olajsav arányának magas értéke. A fecskehasú mangalica karajában a többszörösen telítetlen zsírsavak arányának alacsony értéke táplálkozásbiológiai szempontból kedvezőtlen ugyan, de a hús eltarthatóságát esetlegesen kedvezően befolyásolhatja. Kedvező, hogy a fajtánál alacsony az n-6 zsírsavak aránya, ugyanakkor ez alacsonyabb n-3 zsírsav aránnyal párosul, ami viszont hátrányos. Összességében a vizsgált genotípusok közül a

mangalicának a legmagasabb az n-6/n-3 zsírsav aránya, ami az egészséges táplálkozás elveit tekintve ugyancsak kedvezőtlen.

Hangsúlyozni kell, hogy a zsírsavösszetételt tekintve az összességében kedvezőtlen tulajdonságok azt tükrözik, hogy intenzív tartástechnológia és a modern hússertések igényeihez szabott takarmányozás mellett a fecskehasú mangalica karajában a zsírsavösszetétel táplálkozás-élettani szempontból rosszabb a többi vizsgált genotípushoz viszonyítva. Ez két gondolatot ébreszt. Egyrészt, a fajta húsminősége szempontjából nem megfelelő a vizsgálatok során alkalmazott tartási és takarmányozási rendszer, másfelől helytelen az a hétköznapi megállapítás, hogy a „mangalica húsa egészségesebb”. Ha a fajta hatását vizsgáljuk modern genotípusokkal egybevetve, egységesített, intenzív körülmények között, akkor a mangalica húsa összességében nem mondható egészségesebbnek. Feltételezhető, hogy extenzív tartási és takarmányozási feltételek mellett a mangalica húsa kedvezőbb minőségű, azonban akkor a fajta és a technológia összegződő hatását kell kiemelnünk.

4.3. A vágósúly hatása a karja és a szalonna zsírsavösszetételére

A telített zsírsavak arányát tekintve az intenzív tartási és takarmányozási feltételek mellett hizlalt fecskehasú mangalicák karaja és szalonnája között nincs különbség, vágási súlyra való tekintet nélkül. A szalonnában alacsonyabb azonban az egyszerűen telítetlen, és magasabb a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya, mint a karajban.

Mind 105 kg-ban, mind 140 kg-ban vágva magasabb a szalonnában n-6/n-3 zsírsavak aránya, de eltérő okok miatt. A 105 kg-ban vágott egyedeknél szignifikánsan magasabb az n-6 zsírsavak aránya, és ezáltal magasabb az n-6/n-3 zsírsav arány, ugyanakkor 140 kg-ban vágva az n-3 arány alacsonyabb a szalonnában, és ez növeli meg az n6/n3 arányt a karajhoz képest.

Az eredményekből megállapítottam, hogy intenzív tartástechnológia és a hizlalás alatt egységes, a modern hússertések igényeihez igazított takarmányozás mellett a vágósúly (105kg, ill. 140 kg) nincs hatással a karaj és a szalonna zsírsavösszetételére. Ezek alapján, ha felmerülne, hogy a fecskehasú mangalica fajta húsminősége a zsírsavösszetételt tekintve a hizlalási végsúly növelésével akár javítható, az eredmények alapján megállapítható, hogy a hizlalási végsúly nem befolyásolja sem a karaj, sem a szalonna zsírsavösszetételét.

4.4. A genotípus hatása a karaj zsírsavösszetételére

A nyíróerőt és sütési veszteséget tekintve nem mutatható ki statisztikailag igazolható különbség a vizsgált genotípusok között, tehát intenzív tartási és takarmányozási feltételek mellett nem igazolódott az a várt eredmény, miszerint a mangalica húsa porhanyósabb.

A korreláció analízis eredménye szignifikáns szoros, pozitív korrelációt mutatott a nyíróerő átlag és a sütési veszteség között ($r_{xy}=0,516$, $P<0,001$), ugyanakkor nincs statisztikailag igazolható összefüggést a nyíróerő átlaga és bármely mért beltartalmi érték között.

Összességében megállapítható, hogy a fecskehasú mangalica hízékonysági, és vágási paraméterei, illetve húsminősége a zsírsavösszetételt tekintve elmarad a modern genotípusoktól intenzív tartási feltételek, és a modern hússertések igényeire szabott takarmányozás mellett. Ez a gyakorlat számára egyet jelent: a fecskehasú mangalica számára nem megfelelő a vizsgálataim során alkalmazott tartási és takarmányozási technológia. Tehát, ha gyorsan és hatékonyan szeretnénk jó minőségű mangalica húst és terméket előállítani, a tartási és takarmányozási feltételeket jól kell megválasztani. A mangalica húsminőségének előnyei nem realizálódnak a modern hússertésekre szabott tartási és takarmányozási feltételek mellett.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megállapítottam, hogy a „Sertés teljesítményvizsgálati Kódex” előírásainak megfelelő tartási és takarmányozási rendszerben a fecskehasú mangalica fajta a 105 ± 2 kg-os vágási súlyt 154 ± 15 nap alatt érte el, amely jóval felülmúlta a vizsgált modern genotípusok (magyar nagyfehér hússertés, magyar lapály, duroc, Dalland, pietrain, pietrain x hampshire) eredményeit (84 ± 12 nap). Az intenzív sertésfajták *átlagos napi testtömeg gyarapodása* $932,68 \pm 101,26$ g, a mangalica fajta átlagos napi testtömeg gyarapodása $482,26 \pm 71,50$ g volt.

2. Megállapítottam, hogy intenzív tartási és takarmányozási rendszerben a fecskehasú mangalica fajta *fehéráru mennyisége* ($21,24 \pm 1,44$ kg), illetve *fehéráru aránya* ($51,45 \pm 3,23$ %) a legmagasabb, míg az *értékes húsrészek aránya* ($32,47 \pm 5,58$ %) a legalacsonyabb a vizsgált genotípusokhoz viszonyítva.

3. Megállapítottam, hogy azonos tartási és takarmányozási körülmények között a vizsgált genotípusok karajának zsírsavösszetételében jelentős különbségek vannak. Így a telített zsírsavak aránya a magyar nagyfehér fajta karajában a legalacsonyabb ($36,87 \pm 2,51$ %), amely szignifikáns mértékben eltér a magyar lapály ($40,44 \pm 3,14$ %), a duroc ($41,2 \pm 1,36$ %) és a fecskehasú mangalica ($40,94 \pm 2,76$ %) fajták karajában mért értékektől ($P < 0,05$). Az egyszeresen telítetlen zsírsavak aránya a fecskehasú mangalica fajta karajában ($50,65 \pm 1,82$ %) szignifikáns mértékben magasabb volt, mint a többi vizsgált genotípuséban ($P < 0,001$), ami a nagy *olajsav* tartalomnak köszönhető. A többszörösen telítetlen zsírsavak aránya a fecskehasú mangalica fajta karajában ($10,25 \pm 3,53$ %) szignifikáns mértékben kisebb volt, mint a többi genotípusban ($P < 0,01$), kivéve a duroc fajtát.

4. Megállapítottam, hogy intenzív tartási és takarmányozási rendszerben a 105, illetve 140 kg testsúlyig hizlalt fecskehasú mangalica egyedek azonos szöveti közel azonos zsírsav összetételűek, tehát a hizlalási végsúlynak erre a vizsgált paraméterre nincs hatása.

5. Megállapítottam, hogy a vizsgált genotípusok (magyar nagyfehér hússertés, Dalland, Pannon hibrid, Hungahib 39, Közép-Tiszai hibrid, fecskehasú mangalica) karajának sütési vesztesége, és nyíróerő értéke között nincs statisztikailag igazolható különbség.

6. SAJÁT KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE

Értekezés témakörében megjelent közlemények

Tudományos közlemények impact factorral rendelkező folyóiratban

Seenger J., K. Ender, Cs. Ábrahám, E. Szűcs, G. Kuhn, K. Nürnberg (2005): Vergleichende Untersuchungen zur Bestimmung der Zartheit beim Rindfleisch. Züchtungskunde 77 (2-3) S. 281-290, 2005.

Seenger J., G. Nürnberg, M. Hartung, E. Szűcs, K. Ender and K. Nürnberg: ANKOM – a new instrument for the determination of fat in muscle and meat cuts – a comparison. Arch. Tierz., Dummerstorf 51 (2008) 5, 449-457.

Ábrahám Cs., Balogh K., Weber M., **Seenger J.**, Mézes M., Fébel H., Szűcs E., Ender K. (2005): Lairage time is a compromise. Effect of preslaughter handling on stress response and meat quality of pigs. Fleischwirtschaft International. 2. 10-12.

Egyéb lektorált folyóiratban megjelent tudományos közlemények

Óváry M., Holló G., Ábrahám Cs., Csapó J., **Seenger J.**, Holló I., Szűcs E. (2003): Az íz szerepe a hús élvezeti értékében. Acta Agraria Kaposváriensis. Kaposvár, 2003. 7. köt. 1. sz. 63-74. p.

Seenger J., Ábrahám Cs., Ender K., Szűcs E. (2003): Porhanyósság-meghatározási módszerek összehasonlítása marhahúsnál. a Hús. Budapest, 13. köt. 3. sz. 141-144. p.

Holló G., Seregi J., Ender K., Nuernberg, K., Wegner, J., **Seenger J.**, Holló I., Repa I.: A mangalica sertések húsminőségének, valamint az izom és a szalonna zsírsavösszetételének vizsgálata. Acta Agraria Kaposváriensis (2003) Vol 7 No 2, 19-32 p.

Holló, G., Seregi, J., **Seenger, J.**, Repa, I. (2003): A mangalica sertés különböző szöveteinek zsírsavösszetétele az élőtömeg függvényében. A Hús, (3): 145-148

Heincinger M., **Seenger J.**, Ábrahám Cs., Radnóczy L. (2007): Genotype effect on the pala-tability of the pork loin. Bulletin of the Szent István University 15-22.p.

Heincinger Mónika, Weber Mária, Balogh Krisztián, **Seenger Julianna**, Ábrahám Csaba, Mézes Miklós (2008): Egyes hazai sertésfajták és hibridek húsminőségi paramétereinek összehasonlítása. A sertés 2008/1. 34-38.p.

Konferencia kiadványban teljes terjedelemben megjelent közlemények

Seenger J., Ábrahám Cs., Szűcs E. (2003): A hús porhanyósságával kapcsolatos mérések problematikája. EU-konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság. Szent István Egyetem Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Agrártudományi Centrum Debrecen, Mezőgazdaságtudományi Kar. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, június 5. II. köt. 71-75. p.

Seenger J., Ábrahám Cs., Weber M., Balogh K., Mézes M., Fébel H., Szűcs E.: Zsírsvösszetétel vizsgálatok különböző genotípusú sertésekben. „Verseny élesben” Európa-napi Konferencia. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 2005 május 5-6.

Konferencia kiadványban összefoglalóként megjelent közlemények

Seenger J., Ábrahám Cs., Szűcs E. (2003): A porhanyósság mérésére szolgáló módszerek összehasonlítása, valamint a mintavételi hely nyíróerő értékre kifejtett hatása a szarvasmarha hosszú hátizomban. IX. Ifjúsági Tudományos Fórum. I. Állattenyésztés. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, március 20. 112. p.

Seenger J., Ábrahám Cs., Holló G., Ender K., Szűcs E. (2003): Comparison of cooking and measuring methods as well as anatomical location on tenderness in *M. longissimus dorsi* in beef. 2003 Joint Annual Meeting of American Dairy Science Association, American Society of Animal Science and Mexican Association of Animal Production. June 22 – 26, Phoenix, Arizona, USA. Journal of Dairy Science Vol. 86. Suppl. 1., Journal of Animal Science, Vol. 81. Suppl. 1. 138. p.

Seenger J., Cs. Ábrahám, M. Mézes, H. Fébel, E. Szűcs (2005): Fatty acid composition in different tissues of Mangalitsa crossbreds. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Uppsala, Sweden, 5-8 June 2005. Book of Abstracts No. 11. 229 p.

Ábrahám Cs., M. Weber, K. Balogh, **J. Seenger**, M. Mézes, H. Fébel, E. Szűcs: The effect of driving pigs to stunning prior to slaughter on their stress status and meat quality. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Uppsala, Sweden, 5-8 June 2005. Book of Abstracts No. 11. 230 p.

Seenger J., K. Nuernberg, G. Nuernberg, M. Hartung, Cs. Ábrahám, E. Szűcs, K. Ender: Comparison of methods for the determination the fat content of Meat. 57th Annual Meeting Of The European Association For Animal Production, Antalaya, Turkey, September 17-20, 2006. N 32.20

Ábrahám Cs, J. **Seenger, M.** Weber, K. Balogh, E. Szűcs and M. Mezes: Effect of Processing Technology on Meat Quality of Pigs. 57th Annual Meeting of the EAAP, Antalya-Turkey, 2006 N32.12.

Seenger Julianna, Karin Nürnberg, Klaus Ender, Szűcs Endre: A hús zsírtartalmát meghatározó módszerek összehasonlítása. XIII. ITF, 2007. március 22., Keszthely.

Heincinger Mónika, **Seenger Julianna**, Ábrahám Csaba, Mézes Miklós (2007): A genotípus hatásának vizsgálata a sertéskaraj porhanyósságára. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, 2007. március 22. Keszthely.

Julianna Seenger, Hedvig Fébel, Csaba Ábrahám, Mária Weber, Krisztián Balogh, Mária Horvainé Szabó, Mónika Heincinger, Miklós Mézes (2011): Performance test results of Swallow Bellied Mangalitza compared to modern genotypes. Fatty Pig Science and Utilisation International Conference, 2011. november 17-19. Herceghalom. (Elfogadva 2011. 10. 31.)

Hedvig Fébel, **Julianna Seenger**, Mária Horvai Szabó, Csaba Ábrahám, Mária Weber, Krisztián Balogh, Miklós Mézes: (2011): Comparison of fatty acid profile of different type of pigs (meat and fat-tipe) fed same composition of diet. Fatty Pig Science and Utilisation International Conference, 2011. november 17-19. Herceghalom. (Elfogadva 2011. 10. 31.)

Krisztián Balogh, Mária Weber, Mónika Heincinger, **Julianna Seenger**, Miklós Mézes: Lipid peroxide and glutathion redox status of liver, spleen, and kidney in different genotypes of pigs Fatty Pig Science and Utilisation International Conference, 2011. november 17-19. Herceghalom. (Elfogadva 2011. 10. 31.)

Nem az értekezés témakörében megjelent tudományos közlemények

Lektorált folyóiratban megjelent tudományos közlemények

Ábrahám Cs., **Seenger J.**, Szűcs E. (2003): Stresszállapot és annak mérhetősége. Állattenyésztés és Takarmányozás 52. köt. 6. sz. 527-537. p.

Szűcs E., Fébel H., Janbaz, J., Huszenicza Gy., Mézes M., Tran A.T., Ábrahám Cs., Gáspárdy, A., Györkös I., **Seenger J.**, Nasser, J.A.(2004): A borjúkorban ACTH terhelési tesztre adott válaszreakció és a kifejlettkori tejtermelés közötti összefüggés. Állattenyésztés és Takarmányozás 53. köt. 1. sz. 5-14. p.

Szűcs, E., Fébel, H., Janbaz, J., Huszenicza, Gy., Mézes M., Tran, A. T., Ábrahám, Cs., Gáspárdy, A., Györkös, I., **Seenger, J.**, Nasser, J. A. (2003): Response to ACTH Challenge in Female Dairy Calves in Relation to Their Milk Yield. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. Official Journal

of the Asian-Australasian Association of Animal Production Societies. Kyunggi-do, Korea. 16. köt. 6. sz. 806-812. p.

Konferenciakiadványban, teljes terjedelemben megjelent közlemények:

Ábrahám Cs., **Seenger J.**, Szűcs E. (2003): A gazdasági állatok stresszállapotának mérési lehetősége. EU-konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság. Szent István Egyetem Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Agrártudományi Centrum Debrecen, Mezőgazdaságtudományi Kar. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, június 5. II. köt. 66-70. p.

Szűcs E., Fébel H., Janbaz J., Huszenicza Gy., Mézes M., Tran A. T., Ábrahám Cs., Gáspárdy A., Györkös I., **Seenger J.**, Jamal A. N. (2003): A borjúkorban ACTH terhelési tesztre adott válaszreakció és a tejtermelés közötti összefüggés. EU-konform Mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság. Szent István Egyetem Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Agrártudományi Centrum Debrecen, Mezőgazdaságtudományi Kar. Nemzetközi Konferencia, Gödöllő, június 5. II. köt. 82-85. p.

Konferenciakiadványban, összefoglalóként megjelent, lektorált anyagok:

Seenger J., Ábrahám Cs., Ender K., Szűcs E. (2003): Tenderness differences due to cooking and measuring process as well as anatomical location in bovine M. Longissimus dorsi. Nordic Association of Agricultural Scientists 22nd Congress "Nordic Agriculture in Global Perspective". July 1–4 Turku, Finland. Proc. 92. p.

Ábrahám Cs., **Seenger J.**, Szűcs E. (2003): Testing stress status and performance in beef cattle. Nordic Association of Agricultural Scientists 22nd Congress "Nordic Agriculture in Global Perspective". July 1–4 Turku, Finland. Proc. 266. p.

Seenger J., Szűcs E (2005): Különböző genotípusú sertések szöveteinek zsírsavösszetétele. Proc. XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely. 2005. március 24. 211 p.

Ábrahám Cs., Weber M., Balogh K., **Seenger J.**, Mézes M., Fébel H., Szűcs E.: Új adatok az elektromos ösztöke kábítás előtti alkalmazásáról. „Verseny élesben” Európa-napi Konferencia. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 2005 május 5-6.

Ábrahám Cs., **Seenger J.**, Szűcs E. (2003): The effect of lorry on meat quality. 2003 Joint Annual Meeting of American Dairy Science Association, American Society of Animal Science and Mexican Association of Animal

Production. June 22 – 26, Phoenix, Arizona, USA. Journal of Dairy Science Vol. 86. Suppl. 1., Journal of Animal Science, Vol. 81. Suppl. 1. 137. p.

Holló G., Andrassy Z., Ábrahám Cs., **Seenger J.**, Zándoki R., Seregi J., Repa I., Holló I. (2003): Effect of breed and nutrition on carcass and beef quality traits. Proc. of the 54TH Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Roma, Italy, 31 August- 3 Sept. 171.p.

Szűcs E., Fébel H., Mézes M., Holló G., Huszenicza Gy., **Seenger J.**, Tran A T, Ábrahám Cs., Gáspárdy A., Györkös I. (2003): An attempt at metabolic typing of juveniles using GTT in association with dairy performance. 54th Annual Meeting of EAAP. 31 August – 3 September, Rome, Italy. Commission on Animal Physiology Ph 4.10, 245. p.

Egyéb anyagok:

Seenger J., Ábrahám Cs. (2002): A sertés legfontosabb viselkedésformái, s azok gyakorlati jelentősége, Agrárius-agrárinformációs magazin, 5. szám: 22-23. p.

Seenger J., Ács T., Ábrahám Cs. (2003): Az EU állattartásra vonatkozó előírásai. Agrár Unió, Agrárinformációs szaklap. 3. szám, 16-17 p.

Seenger J., Ábrahám Cs. (2003): A HACCP alkalmazásának irányelvei. Agrár Unió, Agrárinformációs szaklap. 4. szám, 4. p.