

A MANGALICA ÉS MÁS GENOTÍPUSÚ SERTÉSEK ZSÍRSZÖVETÉNEK ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELE

SZABÓ PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A táplálkozási szokások és a keringési/érrendszeri megbetegedések között szoros összefüggés mutatható ki. A szakirodalmak egybehangzóan az elfogyasztott zsiradék mennyiségét és annak nem megfelelő összetételét teszik első helyen felelőssé a helyzet kialakulásáért.

Magyarországon e népbetegség kialakulásához jelentősen hozzájárult, hogy az egy lakosra jutó napi zsiradék-fogyasztás aránytalanul nagy, 115 g/fő. Mivel a zsiradék főleg a sertéshúsból származik, érdemes tanulmányozni a legtöbb zsírt tartalmazó sertéshús összetételére és táplálkozási minőségére ható tényezőket.

Szakirodalmak bizonyítják, hogy a sertéstestbe beépülő zsírok mennyiségének és összetételének alakításában genetikai és környezeti tényezők egyaránt szerepet játszanak. A vadsertés húsa még azonos takarmányozás esetén is fele annyi zsírt, és telített zsírsavat raktároz, mint a házisertésé. A házisertések között is, különösen a régi, zsírtípusú fajták építenek be több zsírt, mint az 5–6 évtizede, az intenzív hústermelésre szelektált fajták. A zsírbeépülés mértékét és annak összetételét számos környezeti tényező befolyásolja. Az *iberico*, vagy a mangalica sertések takarmányozásának megváltoztatásával, táplálkozási szempontból, jelentősen javítható a beépített zsírok zsírsav-összetétele. Ezek a fajták azért sem jelentenek veszélyt az ember egészségére, mert csaknem kipisztult fajták és arányuk, termékeik aránya a többi modern fajtához viszonyítva elenyésző.

A leghatékonyabban termelő modern sertések húzával kapcsolatban pedig az a kifogás fogalmazódott meg szerte a világban, hogy húruk íztelen, aromaanyagban szegény, amiért a kevés (0,5%) intramuszkuláris zsírtartalmat teszik felelőssé. Ugyanakkor a sok zsírt termelő *iberico* és mangalica kivételes minőségű, extra áron eladható termékek alapanyaga. De a bacon, vagy a téliszalámi minőségű termékek zsírtartalma is sokkal több, mint amit táplálkozási szempontból egészségesnek minősítenek a szakértők. A fogyasztók mégsem utasítják el ezeket a zsíros termékeket.

A kutatók a húsok előállításától, az élelmiszerek elkészítésén keresztül, számos tényező hatását vizsgálták a zsírtartalom- és a zsírsav-összetétel alakulására.

A fajta, az ivar, a vágási súly, a takarmányozás színvonala, telítetlen zsírsavakban gazdagabb takarmány etetése, az etetés módja (*ad libitum*, adagolt), a tartástechnológia, a legeltetés, mind befolyásolják a beépített zsírok mennyiségét és összetételét.

A sertéstest darabolása, az állat egyes testrészei, a zsírtól való letisztítás mértéke, az előállítandó termék receptúrája, az étel elkészítésének módja, a sütő zsiradék összetétele, szintén mind hatással vannak a táplálék minőségére, táplálkozási értékére.

A Debreceni Egyetem Állattenyésztési Kísérleti Telepén azonos összetételű takarmányon hizlalt 10 különböző genotípusú sertéspopuláció — 7 fajta és 3 keresztezett csoport — egyedeiből vett hátszalonna minták zsírsav-összetétele és a hús beltartalma került vizsgálatra. A 130–140 kg átlagos testúlyú vágósertésekből, fajtánként 10–10 egyedből vett minta, a hátszalonna azonos részéből, illetve a húsminták a tarjából származtak. A zsírsavak vizsgálatát a Szegedi Biológiai Intézet laboratóriumában, a húsvizsgálatokat pedig a Debreceni Egyetem központi laboratóriumában végezték.

A különböző fajták és keresztezett egyedek zsírjának zsírsav-összetételén belül, a telített és 42%, a telítetlen zsírsavaké pedig 58%. A vörös mangalica egyedek zsírjának telített zsírsavtartalma 37%, és a szőke mangalicát kivéve szignifikánsan kisebb, a telítetlen zsírsavtartalmuk pedig 63,6%, és $P < 0,1\%$ szinten nagyobb, mint a többi fajtáé. A genotípusok átlagában, az ivar nem okozott szignifikáns eltérést a telített és telítetlen zsírsavak mennyiségében. A telített zsírsavak közül a mirisztinsav, a palmitinsav és a sztearinsav tartalom tekintetében a vizsgált 10 csoport középértékei között $P < 5\%$ szinten szignifikánsak az eltérések. A telítetlen zsírsavak közül a legkisebb mennyiségben előforduló mirisztoleinsav (0,59%) és linolénsav (0,47%) tekintetében a vizsgált fajták közép-értékei $P 5\%$ szinten eltérőek. A palmitoleinsav (2,36%), az olajsav (39,78%), valamint a táplálkozás-élettani szempontból legfontosabb linolsav (12,6%) középértékei között $P < 0,1\%$ szinten megbízhatóak a különbségek. A sertézsírban a legnagyobb mennyiségben előforduló telítetlen zsírsav az olajsav. A vörös- és a szőke mangalica zsírban előforduló olajsavtartalom 43,7

és 42,7%, amely $P < 5\%$ szinten szignifikánsan nagyobb, tehát kedvezőbb valamennyi modern fajtánál.

A vizsgálatban a mangalica zsír 12–16%-kal kevesebb telített- és 8–10%-kal több telítetlen zsírsavat tartalmazott, mint a modern sertésfajtáké. A mangalica zsírban az olajsav 12%-kal nagyobb aránya táplálkozás-élettani szempontból különösen előnyös.

A mangalica sertések, kisebb növekedési erélyük miatt 2 hónappal hosszabb idő alatt érik el a vágási súlyt, mint a mai sertésfajták. Zsírbeépülésük relatív 52%-kal több, hústermelésük pedig 23%-kal kevesebb. A mangalica húsának a szárazanyag-tartalma, a modern fajták húsának viszont a fehérjetartalma nagyobb, de a genotípus átlagok közötti különbségek nem szignifikánsak. A zsír és a zsírrlegű sertések húsának zsírtartalma nagyobb, mint az intenzív hússertés fajtáké. A telített és a telítetlen zsírsavak aránya tekintetében a vizsgált szőke és a vörös mangalica állomány értékei szignifikánsan eltérnek a ma tenyésztett kultúrfajtákétól. A több kettőskötést tartalmazó linol- és linolénsav-tartalom a mangalica sertésekben kevesebb, mint a modern fajtákban, de számottevően nem tér el a különböző hasznosítási típusú sertések esetén.

Táplálkozási szempontból a mangalica sertések zsírájának zsírsav-összetételét speciális takarmányozással — legeltetés vagy nagyobb esszenciális zsírsav tartalmú takarmányok etetésével — lehet javítani, különösen, ha nő a funkcionális élelmiszerek iránti igény. Egy modell kísérletben a hízósertések takarmánykeverékében az 50% kukoricadarát kukoricacsíra darával helyettesítették, amelynek 6,6% volt az olajtartalma. A takarmányváltozás a sertések takarmányfelvételében, súlygyarapodásában és a takarmány-értékesülésben nem okozott szignifikáns eltérést. Nem változott meg a hátszalonnából származó minták telített zsírsav tartalma sem. Az olajsav tartalom relatív 18 %-kal csökkent, miközben az esszenciális zsírsavak közül a linolsav 45,5, a linolénsav 38,1 relatív százalékkal növekedett. A korábbi kísérletben ki nem mutatható arachidonsav pedig 3,18%-ban fordult elő.

A magyar lakosság számára egyenlőre a mangalica azért sem lehet „egészségkárosító”, mert összes mennyisége az átlagos napi hús- és zsírfogyasztásból nem éri el a 0,5%-ot.

SUMMARY

Szabó, P.: FATTY-ACID COMPOSITIONS OF THE TISSUES OF MANGALICA AND OTHER PIG GENOTYPES

There can be close relationships demonstrated between dietary habits and circulatory-vascular diseases. Scientific literature clearly blames the appearance of such a condition on the amount and unfavourable composition of fat consumed.

The establishment of this widespread disease in Hungary was considerably enhanced by the fact that daily consumption of fat is disproportionately high — 115 g/capita. Since fat is mainly consumed with pork dishes it is worth studying the factors influencing the composition and nutritional quality of pork, which contains most fat.

The scientific literature says that the amount and composition of fat coming to be incorporated into pork carcasses is equally influenced by both genetic and environmental factors. The meat of the wild hog contains half as much fat and about 50% saturated fatty acids than that of the domesticated pig even at the same feeding regime. Among domesticated pig breeds it is especially rather the old fat breeds that will incorporate more fat than the ones selected for meat production 5–6 decades ago. The extent of fat incorporation and its composition are influenced by a number of environmental factors. Changing the feeding regime of *Iberico* or *Mangalica* pigs may change the composition of fatty acids incorporated, which in turn will bring about favourable changes in its nutritional value. Furthermore, these breeds do not pose a danger to human health because they have become almost extinct and the proportion of products produced from them is almost negligible compared to those from other breeds.

As regards highly efficient modern breeds they are criticised all over the world because their meat is tasteless, poor in aromatic materials, which is blamed on the small (0.5%) intramuscular fat content. At the same time, however, the high fat producing *Iberico* and *Mangalica* breeds are the raw material for exceptionally high quality marketable products that sell at premium prices. Also, the fat contents of bacon and salami quality products are also much higher than of those that specialists qualify as being healthy, yet consumers do not turn their back on these products.

Researchers have investigated several factors from producing meat to producing food on the formation of fat contents and the composition of fatty acids.

The breed, the sex, the slaughter weight, the level of feeding, feeding feeds richer in unsaturated fatty acids to animals, the way the feeding is conducted (*ad lib.*, rationed), the keeping technology and the grazing all have their effects on the amount and composition of fatty acids incorporated into the body.

The way the pork carcass is chopped up, the parts of the body of the animal, the extent the fat is removed from the parts, the recipe of the product to be made, the way the dish is prepared and the composition of the fat in which the meat is fried all influence the quality and the nutritional value of the food.

At the Animal Breeding Research Farm of the University of Debrecen we conducted tests with ten different pig genotypes (3 breeds and 7 crossbred groups) - by using feedstuffs of the same composition - as regards the fatty acid compositions of their back bacon and the inner quality of their meat. Ten pigs from each group of 130–140 kg slaughtering weight were sampled: the same part of the back bacon and meat from the spare rib. The fatty acid contents were analysed in the laboratory of the Biological Research Institute in Szeged and the meat was tested in the central laboratory of the University of Debrecen.

Within the fatty acid composition of the different breeds and crossbred groups the proportions of saturated and unsaturated fatty acids showed significant differences. The mean value for the amount of saturated fatty acids was 41.99%. The saturated fatty acid contents of the fat from Red Mangalica pigs was 36.99%, which — with the exception of the Blonde Mangalica pig — was significantly less, and their unsaturated fatty acid was 63.01%, and at $P < 0.1\%$ level, was higher than those from other breeds. On the average of the genotypes the sex of the animal did not bring about significant differences in the amounts of either saturated or unsaturated fatty acids. As regards miristic, palmitic and stearic acids, these saturated acids showed significant differences at $P < 5\%$ value on the mean averages of the ten groups. As regards unsaturated fatty acids it was miristicoleic acid, which has the smallest quantity (0.59%) and linoleic acid (0.47% where the means of the varieties tested were different at $P < 5\%$. The differences between the mean values for palmitoleic acid (2.36%), oleic acid (39.78%) and the nutritionally most important linoleic acid (12.61%) are also reliable at $P < 0.1\%$ level. The unsaturated acid occurring in pork in the highest amount is oleic acid. The oleic acid contents in the Red Mangalica and the Blonde Mangalica are 43.65 and 42.7% respectively, which are significantly higher at $P 5\%$ and so are more favourable than in any other breed.

In the tests we conducted the fat gained from Mangalica pigs contained 12–16% less saturated and 8–10 % more unsaturated fatty acids than modern pig breeds. The 12% higher oleic acid content of Mangalica fat is advantageous especially from a nutritional point of view.

Due to the smaller growth vigour of Mangalica pigs they reach slaughtering weight two months later than modern breeds. Their fat incorporation is relatively higher by 52% and they produce 23.5 less meat than modern pig breeds. On the other hand the dry matter content of Mangalica pork is higher than that of modern breeds while the latter have more protein in their meat. The differences between the different genotypes are, however, not significant. Fat and fatty pigs have higher fat contents in their meat than intensive meat pork varieties do. As regards the proportions of saturated and unsaturated fatty acids, the values for Blonde and Red Mangalica stocks differ considerably from those for modern pig breeds. Linoleic and linoleic acid contents, which contain more double bonds, are fewer in Mangalica pigs than in modern breeds but these readings do not significantly differ for pigs of different utilisations.

From a nutritional point of view the fatty acid composition of Mangalica pigs may be improved by applying special feeding regimes — grazing, providing feeds with feed containing higher levels of essential fatty acids, especially, if demands for functional foods grow. In our experiment 50% of the maize groats in the feed mix given to the fattening pigs was replaced with maize germ groats, which had an oil content of 6.6%. This change in feeding did not bring about significant changes in the feed uptake, weight gain or feed conversion in the pigs tested. The saturated fatty acid contents of back bacon samples did not change either, although oleic acid contents decreased by a relative value of 18% while linoleic acid and linoleic acid essential fatty acids increased by 45.5 and 38.1% respectively. Arachidonic acid, which was not trace in earlier experiments, had a relative value of 3.18%.

The Mangalica pig cannot be harmful to the health of the Hungarian population because its total amount of the daily average meat and fat consumption is below 0.5%.

BEVEZETÉS

Az elmúlt 50 évben az élet minden területén gyökeres változás következett be. Ez vonatkozik az életmódunkra, a munkavégzésre, ami alól a táplálkozás sem kivétel. A változás nagyobb, mint azt megelőzően több száz év alatt volt. A nehéz fizikai munkát nagyon sok területen felváltotta a szellemi munka. A fizikai terhelés helyét átvette a szellemi. Az életszínvonal növekedésével egyre fontosabb lett az egészséges életmód és a táplálkozás szem előtt tartása.

Sajnos ennek ellenére hazánkban a keringési és érrendszeri betegségek aránya nagyfokú növekedésének lehetünk a tanúi, aminek előidézője összetett. Elsősorban a feszített életmód, a szinte állandósult stressz, a mozgáshiány, a táplálékkal, a helytelen és túlzott energia-felvétel, egyesek szerint a sertéshús és a zsír túlsúlya. A magyar táplálkozásban évszázados hagyománya van a sertéshús- és a zsírfogyasztásnak. A húsfogyasztás az 1990-es évekig növekedett, majd azt követően drasztikusan csökkent. Különösen szembetűnő, hogy a sertéshús-fogyasztás másfél évtized alatt közel a felére, 46 kg-ról 28 kg-ra mérséklődött. Táplálkozásunk sajnos nem lett korszerűbb és a népesség nem lett egészségesebb. Zajkás (2001) cit. Krammer (2001) szerint 1999-ben egy lakosra 162 g/nap húsfogyasztás jutott, ami 32,4 g/nap jó minőségű fehérjét tartalmazott. A húsfogyasztás országonként, társadalmi rétegenként, kultúránként, vallásonként, a lakosság városi vagy vidéki volta szerint jelentős különbségeket mutat. Legtöbb a húsfogyasztás Észak-Amerika és Nyugat-Európa egyes országaiban, ami eléri vagy meghaladja személyenként és évente a 90–100 kg-ot. Valsta és mtsai (2004) cit. Csapó (2005) szerint. Dánia és Spanyolország lakossága csak sertéshúsból 63–67 kg-ot fogyaszt évente, de az EU-15 országában is 45 kg/fő az átlag. Ezek az értékek, valamint a hazai fogyasztás mértéke — szem előtt tartva a drasztikus csökkenést — megkérdőjelezi a sertéshús „egészségkárosító” szerepének kizárólagos, vagy akár csak meghatározó voltát.

Aránytalanul nagy viszont Magyarországon a zsiradék-fogyasztás (115 g/fő/nap), ami Európában, Írország után, a cseppet sem előnyös második helyet jelenti. A napi táplálékbevitel energiatartalmának maximum 30%-a származhat zsírból. Napi 10 000 kJ (2400 kcal) energia-felvétel esetén az elfogyasztott zsír maximális mennyisége 80 g lehet, közlik Zsarnóczy és mtsai (2001). Ezzel szemben mi, átlagosan 43%-kal többet fogyasztunk. A koleszterin-felvétel szoros összefüggést mutat a zsírbevitellel. A napi koleszterin-fogyasztás nem haladhatja meg a 300 mg-ot. Hazánkban az átlagos koleszterin-felvétel 380 mg/fő/nap, ami 23% többlet bevitelt jelent. A 43% többlet zsírfogyasztás és a 23% többlet koleszterin-bevitel kedvezőtlen hatását alátámasztja az a megállapítás, mi szerint a szívbetegségek 1/3-a, és a rákbetegségek 1/4-e az egészségtelen táplálkozás következménye. Az egészséges táplálkozás érdekében szükséges volna a zsírfogyasztásunkat csökkenteni. Incze (2005) szerint ennek súlyos gátja a szegénység, illetve a hús és a zsír jelentős árkülönbsége.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az állati test zsírtartalmát rendkívül sok tényező befolyásolja. Az állat faja és fajtája döntő a vágott testből kitermelhető összes zsír és a hús zsírtartalma szempontjából.

Alapvető változás a háziasítással kezdődött. Ebben különösen akkor vált intenzívvé a változás, mikor az ember a hizlalás vagy kondíció feljavítás érdekében bőségesen biztosította állatai számára a takarmányt, előbb a makoltatással, majd a gabona-magvakkal. Természetesen a szelekció, a házisertésfajták és típusok kialakításának hatása sem hagyható figyelmen kívül. A nemesítés során, 17–19. században, az volt az ember célja, hogy a kultúrfajták küllemében és termelésben minél messzebb kerüljenek a vad őstől és a háziasítástól fogva szaporított parlagi sertésektől. A rövid orr, a tört profilvonal, a széles homlok, a nagy toka, a rövid hengeres nyak és törzs, a zsír- és korán/fiatalon zsírosodó húsertésekre a jellemző. Tipikus képviselői a sumadia, a mangalica, az iberico, a small white, a middle white és a berkshire, csak a legismertebb európai fajtákat említve. Hasonló típusú fajtákat Dél-kelet Ázsiában is kialakítottak, pl. a nálunk is ismert vietnámi sertést.

A vadon élő állatok háziasításával kedvezőtlen irányba változott meg a hússok, zsírtartalma és zsírsav-összetétele. A vadon élő állatokhoz képest nőtt a hússok zsírtartalma és a telített zsírsavak mennyisége. (Barna, 2005). A XIX. század közepétől a Large white, majd a dán lapály és a pietrain sertés megjelenését követően, a XX. század második felében a sertésnemesítők azon dolgoztak, hogy csökkentsék a sertéstest zsírtartalmát minden húsertés fajtában. Az egykor 40–50, sőt 70% zsirt adó sertések (Dorner, 1921; Csáky, 1933) helyett, ma legfeljebb 20–30% zsirt tartalmaz a sertés féltest. Más az egyes fajták zsírtermelő és beépítő képessége. A mai nagy növekedési erélyű fajták már az intenzív zsírosodás megkezdése előtt elérik a vágási súlyt, így kevesebb zsirt építenek be testanyagaikba. A testsúly növekedése ugyan más-más ütemben, de minden fajta esetén fokozott zsírbeépítéssel jár. A takarmányozás színvonal, a takarmány fehérje-tartalma, a fehérje és az energia-tartalom aránya, az esszenciális aminosavak mennyisége és aránya, mind hatással van a sertés hús- és zsírbeépítésére. A technológiai elemek közül az *ad libitum* etetés és a sötétben tartás hatására egyaránt növekszik a sertéstest zsírtartalma, míg a szabadtartás és a fokozott megvilágítás mérsékli a zsírbeépülést. Az ivar vagy éppen az ivartalanítás hatására is megváltozik a zsírbeépülés az állati szervezetbe. A kanok 3–5%-kal kevesebb zsirt építenek be testanyagaikba, mint a kocák. A kocák zsírbeépítése pedig ugyanannyival kevesebb, mint az ártányoké.

A darabolás során az egyes testrészekből kinyert hússok zsírtartalma között is jelentősek a különbségek, pl. comb 8%, tarja 17–19% zsirt tartalmaz. Az értékes hússok (comb, karaj) a felületi zsiradéktól megtisztítva 2,0–2,5% zsirt tartalmaznak, míg a kereskedelmi forgalomban ennek pontosan a négyszeresét, 8–10%-ot. A zsír elleni „küzdelem” oda vezetett, hogy egyes fajtákban (pietrain, belga lapály) az intramusculáris zsír csökkenése (0,5%-ra) miatt a hússok íztelenek, élvezeti értékük csökkent, mert íz- és aromaanyag tartalmuk kevés (Szabó és Farkas, 2002).

Az élelmiszerek zsírtartalma döntően függ attól, hogy milyen termék előállítása történik. A legkorszerűbb recepteket alkalmazó húszemek készítményeiben is jelentősek a zsírtartalombeli különbségek attól függően, hogy sonka (5%), párizsi (18%), debreceni páros (28%), téliszalámi (47%) vagy bacon (53%) előállítása történik (Incze és Csapó, 2000). A konyhatechnika is jelentősen hozzájárulhat a lakosság energiamérlegének megbomlásához. A 3–5% zsírt tartalmazó sovány sertéshúsból (karaj, comb), ha rántott szeletet készítenek, az étel zsírtartalma akár 10%-kal is növekszik.

A zsírok zsírsav-összetétele

A táplálkozástudománnyal foglalkozók felhívják a figyelmet a zsírtartalom mellett a zsírok zsírsav-összetételének fontosságára. Valsta és mtsai (2004) szerint egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozásban, az energia százalékában, az étrendi zsír maximum 15–30% lehet. A telített zsírsavak aránya maximum 10%, az olajsav 5–10%, a többszörösen telítetlen zsírsavak közül a n-6 zsírsavak aránya 5–8%, míg az n-3 zsírsavaké 1–2% esetén kedvező. A transz zsírsavak aránya pedig 1% alatti legyen.

A telített zsírsavak táplálkozás-élettani szempontból kedvezőtlenek, míg az egy- vagy több kettős kötést tartalmazóak előnyösek. A sertésteiben előforduló telített zsírsavak közül a palmitin- és a szterainsav meghatározó, míg a telítetlenek közül az olajsav. A többszörösen telítetlen zsírsavak közül a linolsav és az alfa-linolénsav jelentősége, mint esszenciális zsírsavaké a legnagyobb.

Az állati testben előforduló telített és a telítetlen zsírsavak mennyiségét és arányát számos tényező befolyásolja.

A telített zsírsavak többsége növeli a szérum koleszterin szintet és a vérlemezkék tromboképző aktivitását, míg a telítetlen zsírsavak csökkentik azt (Zajkás, 2000).

Az n-3 zsírsavak csökkentik a vér viszkozitását, a gyulladásos folyamatokat és védőhatásuk van egyes daganatokkal szemben. Az n-6 zsírsavak fokozzák a trombocita-agregációt, növelhetik néhány daganat kialakulásának kockázatát.

A telítetlen zsírsavak közül különösen fontos szerep jut a konjugált linolsavnak, ami antikarcinogén, antioxidáns és növekedést fokozó hatású. Módosítja a szervezet immunválaszát. Csökkenti a test zsírtartalmát és növeli a fehérjetartalmát. A táplálkozás szempontjából előnyös konjugált zsírsav növekedés mindig együtt jár a transz zsírsav növekedésével, amely viszont a telített zsírsavakhoz hasonlóan növeli a vérszérum LDL szintjét és fokozza az érrendszeri megbetegedéseket.

A többszörösen telítetlen zsírsavakat a szervezet nem tudja szintetizálni, azokat készen kell kapnia. n-3 zsírsavakban gazdag a lenmagolaj és a hideg tengeri halak húsa. Vérnyomáscsökkentő hatásuk ellenére fogyasztásuk nem kielégítő, mert nehezen illeszthető táplálkozásunkba. Az n-6 zsírsavakat a szója, a napraforgó és a kukorica tartalmazza nagy mennyiségben. Fokozott folyamatos fogyasztásuk hátrányos lehet, mert szerepet játszanak az allergia, az asztma és más gyulladásos folyamatok, megbetegedések kialakulásában Csapó (2004a).

Az állati test zsírsav-összetételére ható tényezők

Az állati testben előforduló zsírsavak mennyiségét, a telített és a telítetlen zsírsavak arányát is, több tényező befolyásolja. Az együregű gyomrú, abrakfogasztó állatfajok testében előforduló zsírsavak összetétele, elsősorban a takarmányozási okok miatt, eltér a kérődzőekétől, azokétól erőteljesebben függ. Mivel a sertés képes szintetizálni a telített (SFA) és az egyszeresen telítetlen zsírsavakat (MUFA), ezért ezek mennyisége és aránya a takarmányozástól kevésbé függ. Ugyanakkor a takarmányozással jelentősen módosítható a többszörösen telítetlen (PUFA), esszenciális zsírsavak mennyisége és azok egymáshoz, valamint a telített zsírsavakhoz viszonyított aránya. Növeíésükben az iz és az eltarthatóság kedvezőtlen változása jelent korlátot (Csapó, 2004b).

A vad- és a házi sertés zsírbeépítése, a zsírosodás hajlama még azonos takarmányozás esetén is eltérő. Az 1,5% állati zsír, vagy 1,5% halolaj takarmányba keverésekor a halolajat fogyasztók zsírosodtak jobban. A házisertés 10%, míg a vad csak 5% zsírt épített be. A házisertés karájában lévő zsír 44,5%-a volt telített (SFA), míg a vadsertés esetén 40%-kal kevesebb, csak 27% volt a telített zsírsavak aránya. A vadsertésben több volt a többszörösen telítetlen (PUFA) zsírsav. A halolaj mindkét csoportban az omega-6 zsírsavak arányát növelte (Csapó, 2004b).

A takarmányhoz kevert 5% lenolaj, vagy len- és repceolaj csökkentette a telített zsírsav tartalmat (SFA) és növelte a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) arányát, emellett azonban kellemetlen ízt kölcsönzött a húsnak. 5% napraforgóolaj az egyszeresen telítetlen (MUFA) zsírsavak mennyiségét növelte a sertéstenben (Szeredy és Perédy, 1957).

A zsírmentes takarmányon tartott sertések zsírja több telített zsírsavat tartalmazott és keményebb lett a zsírszövet, a rövidebb szénláncú zsírsavak, elsősorban a mirisztinsav miatt.

A hagyományos extenzív fajták, pl. a spanyol *iberico*, vagy az angol fajták, a berkshire, a tamworth, és a middle white zsírszöve a modern nagyfehér húsertéshez vagy a durochoz hasonlítva, több telített zsírsavat (SFA) tartalmaz. A modern fajták kisebb zsírtermelő képességük miatt kevesebb szintetizált telített- és több táplálékeredetű, többszörösen telítetlen (PUFA) zsírsavat építenek be megfelelő modern takarmányozás mellett, mint a hagyományos fajták (Csapó, 2004b). *Lugasi és mtsai* (2002) szerint a mangalica zsírban 10–11%-kal több az egyszeresen telítetlen zsírsav (MUFA), míg a modern sertésekben (magyar nagyfehér húsertés x lapály keresztezett) 3,4–7,5%-kal nagyobb a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyisége, azonos takarmányozás esetén. Intenzív takarmányozás hatására mind a két fajtában a linolsav kétszerese volt, mintha extenzív takarmányt etettek. A nagyobb szárazanyag-tartalom mellett a mangalica húсок előnye, a nagyobb vas-, réz-, cink- és vitamintartalom, amely a szerzők szerint genetikailag meghatározott. Más kutatásokról beszámolva szintén Csapó (2005) azt közli, hogy a modern sertések számára különösen fontos limitáló aminosav, a lizin-kiegészítés hatására a C:16 és a C:18 koncentrációja növekedett, a C:18-2 és C:18-3 pedig csökkent a sertészsírban. Ez a megállapítás ellentmond az előzőnek, mert azt jelenti, hogy a fokozott lizinbevétel csökkenti a zsírban az esszenciális linoi- és linolénsav mennyiségét, ezáltal a húсок tápláléértékét.

Egy az ivar szerepének a fontosságára utaló kísérlet arról számol be, hogy a modern fajták kansüldői zsiradékában több a politelítetlen (PUFA), és kevesebb a telített (SFA) zsírsavak mennyisége, mint az ártányokban. Az ártányokban viszont kedvezőbb a zsírsav-összetétel, mint a kocákban (Johanson és mtsai, 2002; Högberg és mtsai, 2004).

Táplálkozás szempontjából a kanok „kedvezőbb testösszetételére” utal, hogy a vérből kimutatott összes koleszterin-tartalom a kocákénál 24%-kal, az ártányokénál pedig 33%-kal kevesebb (1,71–2,24–2,53 mmol/l) (Szabó és Hársfalvi, 2001).

A testsúly és az életkor zsírsav-összetételre gyakorolt hatásáról is több szerző beszámolt. Dworschak és mtsai (1995) nagyfehér hússertés és mangalica keresztezett sertésekkel végzett kísérletükben (75:25%), 180 kg testsúlyban több linolsavat mértek, mint 120 kg-ban.

A 24 hetes korban vágott sertésekben szignifikánsan több volt a telített zsírsav (SFA) és kevesebb a telítetlen (linoi- és linolénsav), mint a 13. hetes korban vágottakban (Csapó, 2005).

Holló és mtsai (2003) viszont 90–115 kg között a testsúly növekedésére több mirisztinsavat és kevesebb linolénsavat mértek szabadban tartott mangalica sertésekben. Gundel és mtsai (2002) szerint a vágósúly és az életkor növekedésével magyar nagyfehér x lapály sertésekben nagyobb mértékben csökkent a hús és a szalonna telített zsírsav (SFA) tartalma, mint mangalicákban. Intenzív takarmányozás hatására az egyszeres- (MUFA) és a többszörösen telítetlen (PUFA) zsírsavak mennyisége a vágósúly növekedésével kismértékben nőtt. Extenzív takarmányozás esetében ez nem következett be.

A legeltetett állatok zsírjának zsírsav-összetétele az intenzíven takarmányozottakhoz képest kedvezőbb, mert kevesebb telített- és több omega-3 telítetlen zsírsavat tartalmaz. A többszörösen telítetlen és a telített zsírsavak aránya (PUFA/SFA) nagyobb, ami táplálkozási ajánlások szerint kedvezőbb. A legeltetett állatok húsa kevesebb koleszterint és nagyobb mennyiségű többszörösen telítetlen zsírsavat (PUFA) tartalmaz. A fűfélékből az omega-3 zsírsavak, és az E-vitamin jobban hasznosul. Az iberico zsírsertésfajta is legeltetve és makkon hizlalva kevesebb telített és több olaj-, linol- és linolénsavat épít be, mint intenzív takarmányozáskor. A legeltetett állatok esetén sokkal kisebb az agrokémiai szennyeződés veszélye is.

A kutatók a gabonán nevelt állatok takarmányának fűliszttel történő kiegészítését javasolják az optimális n-6/n-3 arány kialakítása érdekében (Csapó és mtsai, 2001).

Johanson és mtsai (2002) a tartósított zöldtakarmány (szilázs) etetés hatására nagyobb PUFA és kisebb n-6/n-3 arányt mutattak ki, mint intenzív takarmányozás esetén, ami még a sült karajban is kimutatható volt.

A legeltetés mellett, mint tartástechnológiai mód, a csoportnagyság is hatással volt a zsírsav-összetételre. A 80-as létszámú csoportban tartott sertések hátszalonnája több mirisztinsavat és kevesebb sztearinsavat tartalmazott — ezáltal a szalonna keményebb lett —, mint a kisebb, 9–10-es létszámú csoportokban. A telített zsírsavak közül a sztearinsav 8–10% mennyiségben semleges hatású a szív- és érrendszeri betegségek előfordulására. A jó minőségű szalonna fehér színű, kemény és a sztearinsav-tartalma kevesebb, mint 12% Holló és mtsai (2003) szerint.

A testzsír-összetétel változásáig a bőralatti zsíradékban a legnagyobb. A test belseje felé haladva a zsírsavak telítettsége nő. A hátszalonna is kétrétegű, amelyből a belső rétegben a zsírsavak telítettebbek (Szeredy és Perédy, 1957).

Vizsgálatok igazolják, hogy a szalonna vastagsága szerint is változik a zsírsav-összetétele. A vékony szalonnában nagyobb a PUFA és kisebb a SFA tartalom. A szalonnavastagság csökkenésével csökken annak MUFA-tartalma is (Csapó, 2004b). A vékony szalonnát növesztő fajtának más a genetikailag meghatározott zsírtermelő képessége, azaz a zsírosodási hajlama, és természetesen más összetételű takarmánnyal etetik. A genetika és a takarmányozás kölcsönhatásából eredően a szalonna zsírsav-összetétele táplálkozási szempontból kedvezőbb, míg a húspari feldolgozhatóság és az élvezeti érték tekintetében kedvezőtlenebb.

A mangalica sertés szalonnája és más zsírszöveti kevesebb telítetlen zsírsavat tartalmaznak, emiatt jobb az oxidatív stabilitásuk és élvezeti értékük. Jobban eltarthatóak, nehezebben avasodnak, mint más fajták szalonnája.

Még a vágás utáni kezelés is hatással lehet a zsírsav-összetételre. Iberico sertések húsnak 10 napos hűtőtárolása során csökkent a SFA tartalom és növekedett a PUFA mennyisége, míg más vizsgálatok ezt nem igazolták. A zsíradékban sült hús kölcsönhatásba lép a zsíradékokkal, ezáltal zsírsav-összetétele jelentősen változhat. A sovány hús zsírtartalma növekszik a zsíradék mennyiségétől, a sütési időtől függően, és csökken a hús méretének növekedésével (Echarbe és mtsai, 2001). A húsételek zsírsav-összetétele legalább olyan mértékben függ a felhasznált zsíradék összetételétől, mint a húsétól. Az elkészítéssel tehát javíthatjuk, de ronthatjuk is a táplálkozás-élettani mutatókat (Csapó, 2004b).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Teljesen azonos tartási- és takarmányozási körülmények között hizlaltunk 10 eltérő genotípusú sertéscsoportot (7 fajta és három keresztezett csoport) a DE ATC kismacsi kísérleti telepén. A kísérleti telepen történt a magyar nagyfehér hússertés, a magyar lapály, a duroc és a pietrain törzskönyvezése, a szőke és a vörös mangalica génmegőrzése, a cornwall fajta felszaporítása, és a sertés géntérképezési kísérletben a duroc x mangalica F₁ és F₂ populációk előállítás és tartása. Ezért ritka lehetőség kínálkozott a különböző genotípusok tenyésztési és termelési eredményeinek összehasonlítására.

A sertéseket 10-es létszámú, vegyes ivarú csoportokban, kombinált önete-től takarmányozva, almozott kutricában tartottuk. A kísérletet két ismétlésben végeztük. Az egy sertésre jutó férőhely 1,2 m² volt. A sertéseket 30 kg testsúly-lal állítottunk hizlalásba. 60 kg testsúlyig hízó I., azt követően hízó II. jelű ta-karmánykeveréket fogyasztottak, amelynek összetételét és beltartalmát az 1. táblázat tartalmazza. A modern sertések hizlalási végsúlya 130 kg, a mangali-ca, a cornwall s a keresztezett egyedeké pedig 140 kg volt. Az utóbbiak testsú-lyát a spanyol piac igénye, az előbbieké pedig az összehasonlíthatóság — a hús és a zsírvizsgálati feltételek közel azonos volta — indokolta.

A hizósertésekkel etetett takarmánykeverék összetétele és beltartalma (%)

	Hízó I.(1) takarmánykeverék(3)	Hízó II.(2) takarmánykeverék(3)
Alapanyag(4)		
Kukorica (5)	58,0	50,0
Búza(6)	20,0	32,0
Optina Energy koncentrátum(7)	22,0	18,0
Számított beltartalom(8)		
DE _s MJ/kg	14,02	14,06
ME _s MJ/kg	13,69	13,73
Nyersfehérje(9)	16,06	15,31
Nyersrost(10)	3,91	3,65
Nyerszsír(11)	4,39	3,98
Lysin	0,93	0,83
Methionin	0,31	0,29
Metionin+Cisztin	0,63	0,61
Ca	0,737	0,612
P	0,556	0,513
Na	0,17	0,149
A-vitamin, NE/g	6,032	4,936
D-vitamin, NE/g	1,043	0,853
E-vitamin, NE/g	20,02	16,38

Table 1.: Composition and nutrient contents of feed mixtures given to fattening pigs
fattening pig I., II.(1), feed mix(3), components(4), maize(5), wheat(6), Optina Energy concen-
trate(7), calculated nutrient content(8), crude protein(9), crude fibre(10), crude fat(11)

Genotípusonként 10 egyedből (5 emse és 5 ártány) vettünk mintát. A zsírsavak vizsgálatához a sertések hátszalonnájából, a húsvizsgálathoz pedig a tarjából, azonos helyről történt a mintavétel. A zsírsavak vizsgálatát az MTA Szegedi Biológiai Központ laboratóriumában, a húsvizsgálatokat a Debreceni Egyetem ATC központi laboratóriumában végezték. Az adatok értékelése két-tényezős variancia-analízissel történt.

EREDMÉNYEK*Hizlalási eredmények*

A különböző hasznosítási típusú sertések vágási testsúlya objektív okok miatt eltérő volt. Emiatt az életnapi és a hizlalás alatti testsúlygyarapodást, a vágáskori életkort, valamint a színhús és a fehéráru arányát csak a két hasznosítási típuson belül lehet összehasonlítani. A kéttényezős varianciaanalízist azért mind az öt vizsgált paraméterre elvégeztük. Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza, ami igazolta, hogy mind az öt vizsgált paraméter tekintetében a genotípusok közötti különbségek $P < 0,1\%$ szinten szignifikánsak.

2. táblázat

A kísérletbe vont fajták hizási és vágási paramétereiről

Fajták(1)	Életrapi súlygyarapodás, g/nap(6)	Hizálás alatti súlygyar., g/nap(7)	Vágáskori életkor, nap(8)	Fehéraru, %(9)	Színhús, %(10)
Magyar nagyfehér húsertés(2)	554	725	235	29,5	56,0
Magyar lapály(3)	538	698	241	27,0	58,2
Duroc	545	664	255	31,5	55,0
Pietrain	527	686	246	26,9	58,6
Cornwall	501	599	277	39,4	48,0
Szőke mangalica(4)	420	496	329	49,1	38,4
Vörös mangalica(5)	434	516	321	47,5	39,9
Duroc x mangalica F ₁	451	532	308	42,8	44,2
Duroc x mangalica F ₂	434	522	320	46,0	41,5
Duroc x cornwall	570	703	243	37,1	51,0
$\bar{x}$	497,4	614,1	277,5	37,68	49,08
s	57,21	90,63	38,16	8,57	7,75
CV%	11,50	14,75	13,75	22,74	15,80
Szignifikancia a	P%	0,1	0,1	0,1	0,1
kezelések között(11)	SzD _{5%}	51,42	66,90	26,17	8,58
				11,15	

Table 2.: Fattening and slaughtering parameters of genotypes breeds(1), Hungarian Large White(2), Hungarian Landrace(3), Blonde mangalica(4), Red mangalica(5), life long daily weight gain, g/day(6), weight gain during fattening, g/day(7), age at slaughtering, day(8), fat, %(9), lean meat, %(10), significant difference between treatments(11)

Az életrapi súlygyarapodás tekintetében a modern sertések 541 g/nap eredményével szemben, a mangalica és keresztezései csak 427 g/napot értek el, ami 26,7%-kal kisebb. A hizálás alatti súlygyarapodásban még nagyobbak a különbségek. A modern fajták 693 g/nap értékével szemben a mangalica és keresztezései 187 g/nappal (37%) kevesebbet csak 506 g-ot gyarapodtak. A 130 kg-os vágási súlyt a modern sertések 244 napos életkorra, míg a 140 kg-ot a mangalicák 325 napra, keresztezett egyedei pedig 300 napra érték el. Ez azt jelenti, hogy a mangalica 81 nappal (25%) hosszabb idő alatt érte el a vágósúlyt. A mangalica és keresztezései abszolút értékben 15,0%-kal, relatív 52%-kal több zsírt és 13,2%-kal relatív 23%-kal kevesebb húst építettek be test-anyagaikba, mint a modern sertések. Éppen ezért a gyakorlatban más takarmányt és más-más tartási feltételeket biztosítunk az extenzív fajtáknak. Emiatt mások a költségkondíciók, és mások az értékesítési árak is. Végül a feldolgozás során alapanyagként más termékek előállítására alkalmasak.

Húsvizsgálati eredmények

A különböző genotípusú sertések tarjájából vett húsmintáinak átlagos szárazanyag-tartalma 35,21% volt, amit a 3. táblázat tartalmaz. A 10 genotípusba tartozó 100 egyed adatának varianciaanalízise csak P 10% szinten tért el. Eszerint sem a genotípus, sem az ivar nem okozott statisztikailag megbízható eltérést a húsminták szárazanyag-tartalmában. Legnagyobb szárazanyag-tartalma a D x M F₁ és F₂ egyedek húsnak volt (38,03–36,50%), míg a legkisebb a pietrain és a lapály fajták egyedeinek (33,53–32,58%). A páronkénti

szélső értékek közötti különbségek statisztikailag megbízhatóak, meghaladják az $SzD_{5\%}=3,37\%$ számított értéket.

3. táblázat

A húsminták (tarja) néhány beltartalmi értéke (%)

Fajták(1)	Szárazanyag(6)	Fehérje(7)	Zsír(8)
Magyar nagyfehér hússertés(2)	34,01	18,67	14,06
Magyar lapály(3)	32,58	18,26	12,93
Duroc	35,93	18,10	16,41
Pietrain	33,53	18,52	14,17
Cornwall	34,96	17,76	15,81
Szőke mangalica(4)	35,93	17,96	16,94
Vörös mangalica(5)	36,13	17,88	16,90
Duroc x mangalica F ₁	38,03	17,35	19,14
Duroc x mangalica F ₂	36,50	18,04	17,08
Duroc x cornwall	34,49	18,11	14,88
$\bar{x}$	35,21	18,07	15,83
s	1,59	0,37	1,83
CV%	4,51	2,07	11,61
Szignifikancia a kezelések között(9)	P% SzD _{5%}	10 1,21	NS 1,43

Table 3.: Nutrient of meat samples (spare rib) as in Table 2.(1–5), dry matter(6), fat(7), protein(8), significant difference between treatments(9)

A húsminták fehérjetartalmának középértéke 18,07% volt. A varianciaanalízis e tekintetben sem igazolt megbízható különbséget a fajták és keresztezések között. A kéttényezős varianciaanalízis szerint az ivar hatása nagyobb, mint a genotípusé, de csak $P<10\%$ szinten igazolt az eltérés. Legnagyobb fehérje tartalom a nagyfehér és a pietrain (18,67–18,52%) legkevesebb pedig a cornwall és a DxM F₁ sertések húzában (17,76–17,35%) volt. A 10 fajta közül csak a legnagyobb és a legkisebb fehérjetartalmú csoportok középértékei tértek el statisztikailag megbízható szinten ($SzD_{5\%}=1,21\%$).

A húsk zsírtartalmának vizsgálatakor is fontos megemlíteni, hogy a mintavétel a tarjából történt, mivel a vágóhíd csak ezt engedélyezte (1–2. kép).

1–2. kép: Mangalica és keresztezett egyedei kísérleti vágása



Pictures 1–2.: Experimental slaughtering of Mangalica and crossbred breeds

Az eredeti húsminták átlagos zsírtartalma 15,83% volt. A varianciaanalízis $P < 0,1\%$ szinten szignifikáns eltérést igazolt a kezelések között. Legnagyobb zsírtartalmat a DxM F₁ és F₂ egyedek húsában (19,14–17,08%) állapítottunk meg, a különbség a két középérték között is szignifikáns. A szőke- és vörös mangalica húsminták zsírtartalma 16,94–16,90% volt. A legkisebb, az előzőektől szignifikánsan kevesebb zsírt a pietrain (14,17%), a nagyfehér (14,06%) és végül a lapály (12,93%) sertések húsa tartalmazott.

Zsírsavvizsgálat

A sertéstartóból kinyerhető zsír mennyisége mellett fontos a zsírokban lévő telített- és telítetlen zsírsavak aránya. A genotípusok középértékei között a telített zsírsavak tekintetében $P < 5\%$, a telítetlenek esetén $P < 1\%$ szinten szignifikáns volt az eltérés. Az adatokat a 4. táblázat és az 1. ábra tartalmazza. A telített zsírsavak mennyiségének középértéke 41,99%, a telítetleneké pedig 58,01%. A vörös mangalica zsírjának telített zsírsavtartalma 36,99% és a szőke mangalicát kivéve szignifikánsan kisebb, tehát kedvezőbb, mint a vizsgált további 8 genotípus adata. Telítetlen zsírsavtartalma pedig 63,01% és $P < 0,1\%$ szinten szignifikánsan nagyobb, mint a többi fajtáé. Az ivar nem okozott szignifikáns eltérést a genotípusok átlagában a telített és a telítetlen zsírsavak mennyiségében.

4. táblázat

Különböző genotípusú sertések hátszalonnájának zsírsav-összetétele (%)

Fajták(1)	Telített zsírsav (SFA %)(6)	Telítetlen zsírsav(7)	MUFA	PUFA (n-3 és n-6)
Magyar nagyfehér húsertés(2)	41,95	58,05	42,22	13,86
Magyar lapály(3)	42,84	57,16	41,58	13,34
Duroc	43,17	56,83	40,56	14,24
Pietrain	42,54	57,46	41,70	13,45
Cornwall	42,07	57,44	42,22	13,66
Szőke mangalica(4)	39,55	60,45	45,68	12,68
Vörös mangalica(5)	36,99	63,01	46,86	14,08
Duroc x mangalica F ₁	44,18	55,82	43,63	10,01
Duroc x mangalica F ₂	41,95	58,05	43,59	12,11
Duroc x cornwall	44,65	55,35	39,93	13,39
$\bar{x}$	41,99	58,01	42,73	13,08
Szignifikancia a kezelések között(8)	P% SzD _{5%}	<5 3,64	<1 3,79	— —

Table 4.: Fatty acid composition of back fat of different genotypes (%) as in Table 2.(1–5), saturated fatty acid (SFA %)(6), unsaturated fatty acid(7), significant difference between treatments(8)

A genotípusok átlagában a telített zsírsavak közül a palmitinsav aránya a legnagyobb (62,0%), a sztearinsav mennyiség az előzőnek bő fele (33,4%), míg a legrövidebb szénatom számú mirisztinsavból, a vizsgált fajták átlagában, csak 4,6% található, amint az a 2. ábrán is látható.

1. ábra: A különböző genotípusú sertések hátszalonnájának zsírsav-összetétele

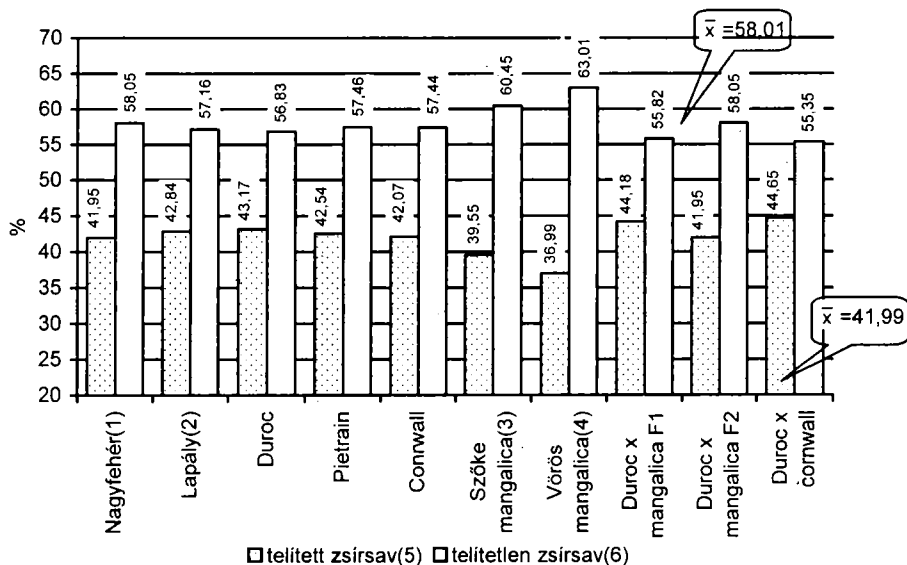


Fig. 1.: Fatty acid composition of back fat of different genotypes
Hungarian Big White(1), Hungarian Landrace(2), Blonde mangalica(3), Red mangalica(4), saturated fatty acids(5), unsaturated fatty acids(6)

2. ábra: A sertészsír telített zsírsav összetétele (1. kísérlet)

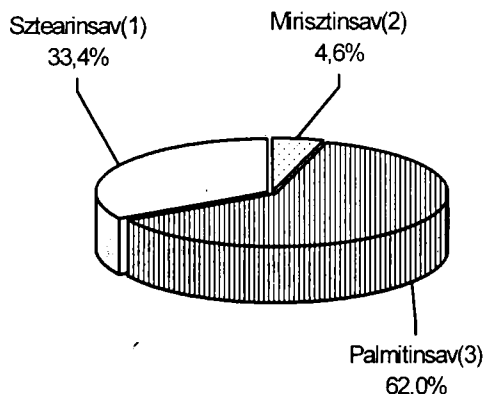


Fig. 2.: Fatty acid composition of pig fat (experiment 1)
stearic acid(1), miristic acid(2), palmitic acid(3)

A sertészsírban leggyakoribb három telített zsírsav genotípusonkénti középértékei a mirisztinsav esetén $P < 1\%$, míg a palmitin- és a sztearinsav esetén $P 5\%$ szinten szignifikánsan eltérnek. Mindkét vizsgált mangalicafajta nevezett értékei kisebbek, mint az összes kísérleti csoport középértéke (5. táblázat).

Különböző genotípusú sertések hátszalonnájának zsírsav-összetétele (%)

Fajták(1)	Telített zsírsavak(6)				Telítetlen zsírsavak(7)				
	Mirisztinsav (8)	Palmitinsav (9)	Sztearinsav (10)	Mirisztoleinsav(11)	Palmitoleinsav(12)	Olajsav (13)	Linol-sav(14)	Linolén-sav(15)	
Magyar nagyfehér húsértés(2)	1,71	24,77	14,05	0,63	2,12	39,47	13,37	0,49	
Magyar lapály(3)	1,81	24,87	14,47	0,43	2,23	38,92	12,88	0,46	
Duroc	2,06	25,38	14,19	0,75	2,32	37,94	13,73	0,51	
Pietrain	1,76	24,60	14,48	0,70	2,11	38,89	12,95	0,50	
Cornwall	1,59	24,92	14,08	0,49	2,19	39,54	13,14	0,52	
Szőke mangalica(4)	1,68	24,98	11,51	0,24	2,74	42,70	12,26	0,42	
Vörös mangalica(5)	1,77	23,00	11,00	0,55	2,66	43,65	13,59	0,49	
Duroc x mangalica F ₁	2,18	26,71	13,56	0,83	2,63	40,17	9,65	0,36	
Duroc x mangalica F ₂	1,88	25,22	13,15	0,65	2,46	40,48	11,66	0,45	
Duroc x cornwall	2,15	26,02	14,37	0,63	2,20	36,50	12,90	0,49	
$\bar{x}$	1,86	25,05	13,49	0,59	2,36	39,78	12,61	0,47	
Szignifikancia a kezelések között(16)	P% SzD _{5%}	<1 0,35	<5 1,79	<5 2,33	<5 0,31	<1 0,32	<0,1 2,94	<0,1 1,69	<1 0,078

Table 5.: Fatty acid compositions of back fat of different genotypes (%) as in Table 2.(1–5), saturated fatty acids(6), unsaturated fatty acids(7), miristic acid(8), palmitic acid(9), stearic acid(10), miristoleinic acid(11), palmitoleinic acid(12), oleic acid(13), linolic acid(14), linolenic acid(15), significant difference between treatments(16)

A telítetlen zsírsavak közül legnagyobb mennyiségben fordul elő az olajsav, ami az összes telítetlen zsírsavak 71,27%-át képezi. A mirisztolein- és a palmitolein savak aránya csupán 1,06% és 4,24%, amit a 3. ábra szemléltet.

3. ábra: A sertészsír telítetlen zsírsav összetétele (1. kísérlet)

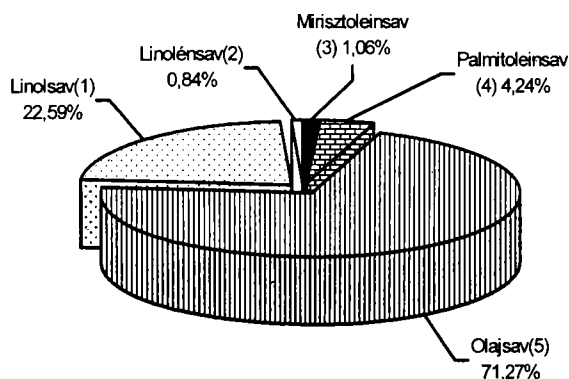


Fig. 3.: Unsaturated fatty acid composition of fat (experiment 1)
linolic acid(1), linolenic acid(2), miristoleinic acid(3), palmitoleinic acid(4), oleic acid(5)

A táplálkozás-élettani szempontból jelentős több kettős kötést tartalmazó zsírsavak közül a linolsav az összes telítetlen zsírsavak közel egynegyedét (22,59%-át), míg a linolénsav, amely 3 kettőskötést tartalmaz, aránya csupán 0,84% volt.

A telítetlen zsírsavak tekintetében a genotípusok között a vörös mangalica átlaga minden esetben magasabb a többi csoportnál. Minden kezelés statisztikailag megbízható. Az egyszeresen telítetlen (MUFA) zsírsavak mind a két mangalica esetén, míg a többszörösen telítetlen (PUFA) zsírsavak aránya csak a vörös mangalica esetén magasabb, mint a többi 9 csoportban, amit a 4. táblázat és a 4. ábra szemléltet.

Vizsgálatunk szerint a mangalica fajták modern sertésekkel szembeni előnyét jól szemlélteti a 12–16%-kal kisebb telített és a 8–10%-kal nagyobb telítetlen zsírsav-tartalmuk (6. táblázat). Táplálkozás-élettani szempontból különösen előnyös az olajsav 12 %-kal nagyobb aránya a mangalica zsírban.

4. ábra: A különböző sertésfajták szalonnájának egyszeresen- és többszörösen telítetlen zsírsav-összetétele

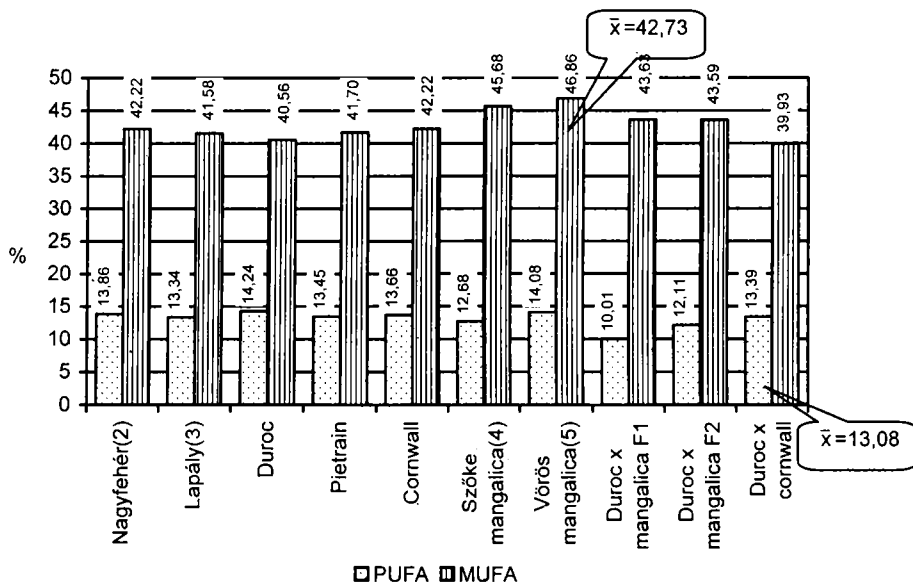


Fig. 4.: Mono- and poly-unsaturated fatty acid composition of the back fat of different breeds as in Table 2.(2–5)

A sertészsír zsírsav-összetételét vizsgálva azt állapítottuk meg, hogy a telített- és telítetlen zsírsavak aránya tekintetében a vizsgált szőke és vörös színváltozat értékei kedvezőbbek, mint a ma tenyésztett kultúrfajták zsírsav-összetétele.

A több kettőskötést tartalmazó linoi- és linolénsav tartalom nem tér el számottevően a különböző hasznosítási típusú sertésekben.

Eltérések zsírsav-összetételek között (%)

	Mangalica	Modern fajták(1)	Eltérés(2)	
			abszolút(3)	Relatív, %(4)
Telített zsírsav(5)	38,27 36,99*	42,87	-4,60 -5,88	-12,0 -15,9
Telítetlen zsírsav(6)	61,73 63,01*	57,13	+4,60 +5,88	+8,05 +10,3
Mirisztinsav(7)	1,73	1,85	-0,12	-6,90
Palmitinsav(8)	23,99	25,09	-1,10	-4,40
Sztearinsav(9)	11,25	14,27	-3,02	-26,84
Mirisztoleinsav(10)	0,40	0,60	-0,20	-50,00
Palmitoleinsav(11)	2,70	2,20	+0,50	+18,50
Olajsav(12)	43,17	38,47	+4,70	+12,20
Linolsav(13)	12,93	13,16	-0,23	-1,80
Linolénsav(14)	0,46	0,50	-0,04	-8,00

* vörös mangalica(15)

Table 6.: Differences between the fatty acid compositions (%)

modern breeds(1), difference(2), absolute(3), relative %(4), saturated fatty acid(5), unsaturated fatty acid(6), miristic acid(7), palmitic acid(8), stearic acid(9), miristoleinic acid(10), palmitoleinic acid(11), oleic acid(12), linolic acid(13), linolenic acid(14), *Red Mangalica(15)

Ugyanezen kutatási program másik kísérletében a takarmánykeverék összetételének megváltoztatásával sikerült ugyanazon genotípusú sertések zsírsav-összetételében változást előidézni.

A takarmánykukoricát kukoricacsíra-liszttel helyettesítettük, amelynek olajtartalma magasabb volt az előbbinél. A takarmányváltoztatás a sertések takarmány-felvételében, súlygyarapodásában és a takarmány-értékesülésben nem okozott szignifikáns eltérést. Nem változott meg a sertés hátszalonnából származó minták telített zsírsavtartalmának aránya sem, amit az 5. ábra szemléltet.

5. ábra: A sertészsír telített zsírsav összetétele (2. kísérlet)

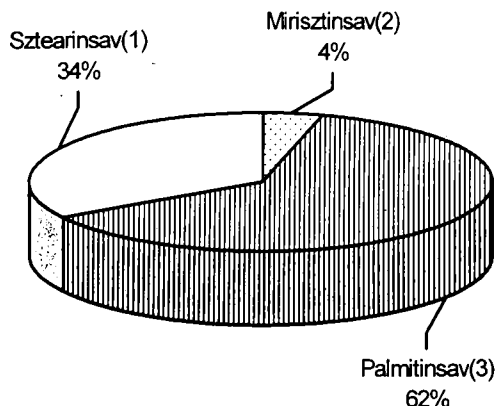


Fig. 5.: Fatty acid composition of pig fat (experiment 2) as in Fig. 2.(1-3)

Jelentősen módosult viszont az egyszeres- és a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége. Csökkent a táplálkozás-élettani szempontból előnyös olajsav-tartalom 71,27%-ról 58,48%-ra és növekedett az olajsav-tartalomtól is fontosabb linolsav és linolénsav relatív mennyisége 45,5%, illetve 38,1%-kal. A korábbi vizsgálatban ki nem mutatható arachidonsav mennyisége 3,18 relatív százalékot ért el, amit a 6. ábra szemléltet.

6. ábra: A sertészsír telítetlen zsírsav összetétele (2. kísérlet)

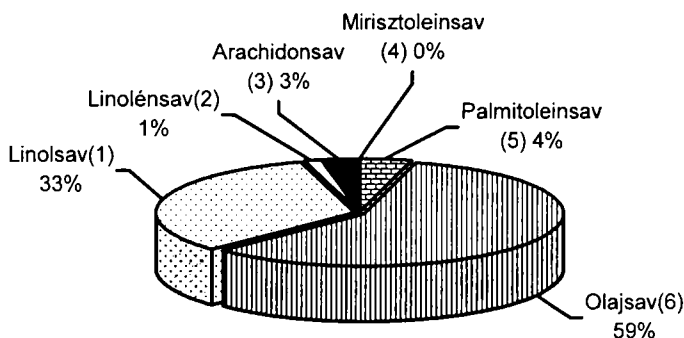


Fig.6.: Unsaturated fatty acid composition of pig fat (experiment 2)

linolic acid(1), linolenic acid(2), arachidon acid(3), miristoleinic acid(4), palmitoleinic acid(5), oleic acid(6)

A mangalica és zsírjellegű keresztezései, az előzőek alapjára, nyugodtan felhasználhatók olyan márkázott termékek előállítására, amire a modern sertések húsa vagy testrészei (comb) kevésbé megfelelőek, vagy egyszerűen alkalmatlanok, mint pl. a hosszú érlelési idejű serrano sonka előállítása. Természetes környezetben, öko- vagy bio „jellegű” takarmánnyal etetve lassúbb elkészülésű, de kivételes ízű termék előállítására alkalmasak ezek a fajták, aminek exportját az EU tagországok konkurenciája nem veszélyezteti. A hazai fogyasztás pedig olyan kismértékű ezekből a hungarikum termékekből (0,2–0,5 kg/fő/év), hogy egészségtkárosító hatásuktól nem kell félnünk.

IRODALOM

- Barna, M.(2005): A hús szerepe a várandós és szoptatós anyák, valamint a gyermekek táplálkozásában. A hús. 15. 2. 86–88.
- Csáky, F.(1933): Sertéshizlalás. 386.
- Csapó, I.(2004a): A jó és a rossz zsírsavak. A hús. 14. 3. 166–169.
- Csapó, I.(2004b): Zsírsavak az állati szövetekben – irodalmi áttekintés. A hús. 14. 4. 231–239.
- Csapó, I.(2005): Hús eredetű zsírok a táplálkozásban. A hús. 15. 1. 10–11.
- Csapó, I. – Gasparikné Reichardt, J. – Incze, K. – Körmendy, L. – Krommer, J. – Vadáné Kovács, M. – Zelenák, L. – Zukál, E. – Zsarnóczy, G.(2004): Beszámoló a Hústudomány és Technológia 49. Nemzetközi Kongresszusáról. A hús. 14. 1. 7–25.

- Csapó, I. – Incze, K. – Kleffler, T. – Kovács, Á. – Körmendy, L. – Krommer, J. – Vadáné Kovács, M. – Zelenák, L. – Zukál, E.(2001): Beszámoló a Hústudomány és Technológia 46. Nemzetközi Kongresszusáról. A hús, 11. 1. 9–30.
- Dörner, B.(1921): Sertéstenyésztés. Pátria Rt., Budapest, 170.
- Dworschák, E. – Barna, É. – Czucz, P. – Gergely, A. – Hóváry, J. – Kalteneczker, J. – Kontraszt, M. – Lugasi, A. – Neszlényi, N. – Radnóczy, L.(1995): Comparison of same components from pigs of different body mass kept in natural conditions. Acta Alimentaria, 24. 2. 191–201.
- Gundel, J. – Hermán, I.-né – Szelényiné Galántai, M. – Király, A. – Régiusné Mócsényi, Á. – Szabó, P. – Bodó, I.(2002): Genotípus és a takarmányozás hatása a sertések hizási, vágási és húsmínőségi paramétereire. 2. Nemzetközi Sertéstenyésztési Tanácskozás. Szerk.: Szabó P., Debrecen, 183–197.
- Holló, G. – Seregi, J. – Seenger, J. – Repa, I.(2003): A mangalica sertés különböző szöveteinek zsírsav-összetétele az élő súly függvényében. A hús. 13. 3. 145–148.
- Incze, K.(2005): Mi újság a húsipari kutatás-fejlesztésben. A hús. 15. 3. 143–145.
- Incze, K. – Csapó, I.(2000): Húsok zsír és koleszterintartalma és zsírsavképe. A hús. 10. 1. 19–23.
- Krommer, J.(2001): A húsok jelentősége az egészséges táplálkozásban. A hús. 11. 2. 89–90.
- Lugasi, A. – Neszlényi, K. – Gergely, A. – Hóváry, J. – Barna, É. – Kontraszt, M. – Hermán, I.-né – Gundel, J. – Bodó, I.(2002): Különböző genotípusú sertések húsmínősége. 2. Nemzetközi Sertéstenyésztési Tanácskozás. Szerk.: Szabó P., Debrecen, 445–455.
- Szabó, P. – Farkas, T.(2002): Különböző genotípusú sertésekből származó zsírok zsírsav-összetétele. 2. Nemzetközi Sertéstenyésztési Tanácskozás. Szerk.: Szabó P., Debrecen, 456–465.
- Szabó, P. – Hársfalvi, J.(2001): Cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride content in the blood of different breeds of pigs. EAAP 52nd Ann. Meet., Budapest, 304.
- Zajkás, G.(2000): Idült nem fertőző betegségek és a húsfogyasztás közötti kapcsolat. A hús. 10. 1. 24–29.
- Zsamóczy, G. – Incze, K. – Zukál, E. – Márk, I.(2001): Csökkentett zsírtartalmú szárazkolbász kifejlesztése. A hús, 11. 3. 150–156.

Érkezett: 2006. április
 Szerző címe: DE ATC, Mezőgazdaságtudományi Kar
 Author's address: DU Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
 email: szabop@agr.unideb.hu