

## Megnövelt konjugált-linolsav tartalmú sertéshús zsírsavösszetételének változása különböző zsiradékokban történő sütés hatására

Borosné Győri Anikó<sup>1</sup> – Hermán Istvánné<sup>2</sup> –  
Gundel János<sup>2</sup> – Csapó János<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,  
Állattenyésztéstudományi Intézet, Debrecen

<sup>2</sup>Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom

<sup>3</sup>Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár  
gyoria@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1990-es években fedezték fel a konjugált linolsavak (KLS) antiatherogén, antioxidáns és antikarcinogén hatását. Ezen okok miatt kísérleteink során célul tűztük ki megnövelt KLS tartalmú sertéshús előállítását, illetve ezen hús zsírsavösszetételének változását különböző zsiradékokban történő sütés hatására. A sütési próbához pálmazsirt, napraforgóolajat, illetve sertészsírt használtunk. A húsmintákat 100 grammos szeletekre vágtuk és 160 °C-on 1, illetve 8 percig sütöttük. A sütési kísérletek során mért adatokat értékelve megállapítottuk, hogy sütés hatására a sertéshús megnövelt (0,13%) KLS tartalmának jelentős része (60-70%), a sertészsírban történő sütés kivételével tönkremegy, köszönhetően azon tulajdonságának, miszerint rendkívül érzékeny az oxidációra és a hőkezelésre. A sertészsír növényi olajokhoz képest viszonylag magas (0,09%) KLS tartalma némi védelmet biztosít a hús eredeti KLS tartalmának. A sertészsírban történő sütés a hús zsírsavösszetételét nem változtatta meg lényeges mértékben. Megállapítottuk, hogy az étolaj alacsony palmitinsav tartalma (6,40%) felére csökkenti a nyershús palmitinsav tartalmát, alacsony olajsav tartalma (24,13%) csökkent olajsav tartalmú sült húshoz vezet. Ezzel szemben az étolaj rendkívül magas linolsav tartalma (64,45) megháromszorozza (51,52%), a konjugált linolsavban növelt hús esetén megnégyszerezzi (48,59%) a sült hús linolsav tartalmát az eredeti nyershúshoz (16,59% és 12,32%) képest. A pálmazsír magas palmitinsav tartalma (41,54%) 60%-kal megnöveli, alacsony sztearinsav (4,44%) és linolsav tartalma (10,56%) pedig lecsökkenti a sült hús eredeti sztearinsav és linolsav tartalmát.

**Kulcsszavak:** sertéshús, zsírsav, konjugált linolsav, sütés

### SUMMARY

In 1990s antiatherogen, antioxidant and anticarcinogen effect of conjugated linolacids (CLA) was detected. From this reasons, our aims in this study were producing pork rich in CLA and studying the change of fatty acid composition of the produced pork cooked different kind of fats. For frying palm and sunflower oil and swine fat were used. Thigh was cutted for 100 g pieces. Meat pieces were fried at 160 °C for 1 and 8 minutes. Estimation of frying data it was determined that higher (0.13%) CLA content of pork was spoiled (60-70%) except in case of swine fat cooking, because it is extremely sensitive for oxidation and heating. Swine fat has higher (0.09%) CLA content than plant oil, protecting the meat's original CLA content. Cooking in swine fat did not have significant effect on fatty acid composition of meat. Low level of palmitic acid content of sunflower oil (6.40%) decreased for half part of palmitic acid content of pork (24.13%) and it produced

cooked meat with decreased oil acid content. Contrary of above, linoleic acid content of fried meat was increased in different folds as compared to crude pork. If it was fried in sunflower oil with high level linoleic acid increased (51.52%) the linoleic acid content in fried pork. The linoleic acid content of the high level CLA pork increased four times (48.59%) to the crude meat (16.59% and 12.32%). The high palmitic acid content of palm fat (41.54%) increased by 60% the palmitic acid content in fried pork, low stearic acid (4.44%) and linoleic acid content (10.56%) decreased the stearic and linoleic acid content of crude meat.

**Keywords:** pork, fatty acid, conjugated linoleic acid, frying

### BEVEZETÉS

Az emberiség energiaellátásában az élelmiszerzsíroknak jelentős szerepe van, hisz a bennünk koncentrált energia két-két és félszerese az egyéb élelmiszerkomponensekének. A zsírok az energián kívül még azért is rendkívül fontosak az ember számára, mert ebből tudja felvenni a szervezet számára nélkülözhetetlen esszenciális zsírsavakat, a linolsavat és az arachidonsavat, valamint a félig esszenciális linolénsavat. Az arachidonsav csak állati eredetű zsírokból fordul elő, ezért ezek a típusú zsírok is rendkívül fontosak a szervezet számára. Hazánkban a lakosság energiaellátásában általában nincs probléma, hisz élelmiszereink mind szénhidrátból, mind zsírból elegendő mennyiséget tartalmaznak, sőt a táplálkozásunk még egy nagy hibája, hogy túl sok zsírral bevitt energiát fogyasztunk a szénhidrátok rovására illetve a szervezet nem kapja meg az energia mellett a számára feltétlenül szükséges fehérjéket illetve esszenciális aminosavakat. A táplálkozási szakemberek javasolják kevesebb állati eredetű zsiradék és több növényi eredetű zsiradék fogyasztását, gondolva a telítetlen zsírsavak kedvező élettani hatására. E téren sincs azonban minden rendben, hisz hazánkban a táplálék omega-3 zsírsav tartalma lényegesen alacsonyabb, omega-6 zsírsav tartalma pedig lényegesen több annál, mint ami a táplálkozás szempontjából optimális lenne. Az állati zsírok ellen szól még az állati eredetű élelmiszerek magas koleszterin tartalma, amelyet korábban kapcsolatba hoztak a szív-érrendszeri panaszok kialakulásával, nevezetesen az érlemezéssel. Ma már tudjuk, hogy nincs közvetlen összefüggés az élelmiszerek koleszterin tartalma, a vérszérum

koleszterin tartalma valamint az érelmeszesedés között, ennek ellenére sokan száműzték étrendjükből az olyan kiváló élelmiszerzsírokat, mint amilyen például a vaj. Az utóbbi időben felfedezték viszont a KLS-ak rendkívül kedvező hatását, melyeknek egészségvédő tulajdonságot, antioxidáns és rákellenes hatást tulajdonítanak. A KLS-ak a kérődzők bendőjében képződnek különféle biokémiai folyamatokban, így azok húsa illetve zsírja jelentős KLS forrás lehet az ember számára. Monogasztrikus állatok szervezetében a kérődzőkhöz hasonló mechanizmus szerint KLS nem keletkezik, ezért ezek húsa csak nyomokban tartalmaz KLS-at, ami valószínűleg a takarmánnyal került szervezetükbe.

Fentiek miatt kísérleteink során szeretnénk volna KLS-ban dúsított sertéshúst előállítani, illetve megvizsgálni, hogy a KLS-ban dúsított sertéshús zsírsavösszetétele hogyan alakul különböző zsírokban és olajokban történő sütés hatására.

Gladyshev és mtsai (2006) a lazac húsának zsírsavösszetételét vizsgálták frissen, főzve, zsiradékban és roston sütve valamint párolva. Vizsgálataik alapján megállapították, hogy az esszenciális többszörösen telítetlen zsírsavak (eikozapentaén- és dokozahexaénsav) mennyisége csak a zsiradékban történő sütés során csökkent szignifikánsan. Az omega 3/omega 6 zsírsavak aránya humán táplálkozástani szempontból kedvezőbb a zsiradékban illetve roston sült halban. Lee és mtsai (2006) az antioxidánsok és a főzés n-3 zsírsavakra gyakorolt hatását vizsgálták darált pulykahúsban és sertéskolbászban. Megállapították, hogy a főzés hatására csökken a hús n-3 zsírsav tartalma. A kukorica, repce és a pálma olaj hatását vizsgálták a darálthús zsírsavösszetételére Bonsell és mtsai (1993). A húsokat 1 liter olajban sütötték, a kontroll az olaj nélkül sült húspogácsa volt. Azt az eredményt kapták, hogy a különböző olajban sült húsook zsírsavösszetétele az egyes olajok

zsírsavösszetételével volt azonos. Conchillo és mtsai (2004) napraforgóolajban sült csirkemell esetén mért értékeket összehasonlítva a nyershús esetén mért értékekkel, a telítetlen:telített zsírsavak (2,7) és a többszörösen telítetlen:telített zsírsavak (1,4) arányának növekedését tapasztalták. A sertéshús zsírsavösszetételének különböző elkészítési módok hatására bekövetkező változását tanulmányozták Hernandez és mtsai (1999). Vizsgálataik során a különböző technikákat alkalmazták: főzés, sütőben sütés, mikrohullámú sütőben melegítés, serpenyőben jól átsütés illetve kevésbé átsütés. Szignifikáns növekedést találtak a serpenyőben történő sütés esetén a zsirtartalomban és a nun-polar zsírokban, a sütéshez használt zsíroknak köszönhetően. Mikrohullámon történő melegítés, főzés illetve sütőben történő sütés hatására növekedett a szabad zsírsavak (SFA, MUFA, PUFA) mennyisége. A darált marhahús KLS tartalmának változását vizsgálta Shantha és mtsai (1994) eltérő hőkezelések (belső hőmérséklet 60 °C, illetve 80 °C), valamint különböző elkészítési módok (sütés zsírban és zsír nélkül, főzés, mikrohullámú sütés) alkalmazásának hatására. A vizsgálatok eredményeként megállapították, hogy sem az alkalmazott hőkezelés, sem a konyhatechnikai módszer nem befolyásolja jelentős mértékben a darált marhahús KLS tartalmát.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A sütéshez pálma-, illetve napraforgóolajat, valamint sertésszirt használtunk. A sütési próbához használt zsiradékok zsírsavösszetételét az 1. táblázat tartalmazza. A sertéscomb mintákból 100 grammos szeleteket vágunk (n=3×2×5). A szeletek sütéséhez napraforgóolajat, pálmazsirt és sertésszirt használtunk. A hússzeleteket sütését 160 °C-on, forgókosaras DeLonghi fritőzben végeztük, 1 illetve 8 percig.

1. táblázat

A sütési próbák során használt zsiradékok zsírsavösszetétele

	Sertésszír(8)		Napraforgó olaj(9)		Pálmazsír(10)	
	0 min	10 min	0 min	10 min	0 min	10 min
Palmitinsav 16:0(1)	25,03	24,97	6,40	6,32	41,54	43,72
Sztearinsav 18:0(2)	13,78	13,94	3,29	3,13	4,44	4,56
Olajsav 18:1(3)	43,12	42,85	24,13	23,58	40,95	39,18
Linolsav 18:2(4)	10,93	10,98	64,45	65,36	10,56	10,17
Linolénsav 18:3n6(5)	1,05	1,04	0,01	0,06	0,04	0,04
KLS(6)	0,09	0,08	0,01	0,01	nmk	nmk
Arachidonsav 20:4n6(7)	0,22	0,21	nmk	nmk	nmk	nmk

Table 1: Fatty acid content of fats

Palmitic acid(1), Stearic acid(2), Oleic acid(3), Linoleic acid(4), Linolenic acid(5), CLA(6), Arachidonic acid(7), Fat(8), Sunflower oil(9), Palmfat(10)

A mintákat a mintavétel után az analízisek megkezdéséig -25 °C-on tároltuk. Ezt követően a mintákat az analízisek megkezdése előtt 12 órával

egyszerre olvasztottuk fel, készítettük elő analízise, és a zsírsav-összetételt, illetve a KLS-tartalmat egymást követően határoztuk meg.

**A minták zsírsavösszetételének meghatározása**

A minták zsírsavanalízisét a zsírsavak metilészterre történő átalakítása után Csapó és mtsai (1995) módszere szerint Chrompack CP 9000 gázkromatográffal, 100 méteres kapilláris oszlopon végeztük. Az eredményeket a zsírsav-metilészterek relatív tömegszázalékában adtuk meg.

*A gázkromatográfás analízis körülményei:*

Készülék: Chrompack CP 9000 gázkromatográf  
 Kolonna: 100 m × 0,25 mm kvarc kapilláris, CS-Sil 88 (FAME) állófázis  
 Detektor: FID 270 °C  
 Injektor: splitter 270 °C  
 Vivőgáz: hélium, 235 kPa  
 Hőmérséklet-program: kolonna 140 °C, 10 percig; 10 °C/perc emelés 235 °C-ig, izoterm 26 percig  
 Injektált oldat térfogata: 0,5–2 µl

A zsírsav-metil-észterek azonosítására a következő standardet használtuk: „37 component FAME Mix”, melynek gyártója és forgalmazója a Supelco cég.

**A minták KLS tartalmának meghatározása**

*Kromatográfás körülmények:*

Hőmérséklet-program: kolonna 140 °C, 10 percig; 5 °C/perc emelés 235 °C-ig, izoterm 30 percig

Injektált oldat térfogata: 2 µl. Az egyéb körülmények azonosak a zsírsavösszetétel meghatározásánál leírtakkal. A standard törzsoldat és a kalibrációs sor készítésére alkalmas bármely gyártó által forgalomba hozott konjugált linolsav-készítmény (pl. a Sigma cég által forgalmazott konjugált linolsav-elegy).

**EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE**

A felhasznált zsiradékok közül csak a sertézsír illetve a korábban vizsgált ghee tartalmazott számottevő mennyiségű KLS-at. A pálmazsíról KLS-at nem tudtunk kimutatni és a napraforgóétolaj is csak a kimutathatóság határán tartalmazta azt (2. táblázat).

A sertézsír KLS tartalmát 0,09%-nak mértük, ami valószínűleg összefüggésben van a sertés által fogyasztott KLS tartalmú takarmányokkal. A zsiradékok közül a ghee tartalmazta a legtöbb KLS-at (0,55%). A zsiradékokat összehasonlítva a pálmazsír rendkívül magas palmitinsav tartalmával (41,54-43,72%) és rendkívül magas olajsav tartalommal (40,95-39,18%), az étolaj pedig rendkívül alacsony palmitinsav tartalmával (6,32-6,40%) és rendkívül magas linolsav tartalmával (64,45-65,36%) tűnik ki. A sertézsírnak viszonylag magas a palmitinsav tartalma (25%), relatíve alacsony a sztearinsav tartalma (13%), magas az olajsav tartalma (43%) és viszonylag magas a linolénsav tartalma (11%) (3. táblázat).

2. táblázat

**A nyers sertéshús minták zsírsavösszetétele**

Zsírsavak(1)	Nyers húsminták(2)	
	KONTROLL(3)	KLS(4)
10:0	0,05	0,1
12:0	0,05	0,13
14:0	1,11	1,54
14:1	0,07	0,1
15:0	0,30	0,35
16:0	22,12	24,74
16:1	2,40	2,58
17:0	0,33	0,7
18:0	11,00	13,83
18:1	41,47	38,48
18:2	16,59	12,32
20:0	0,32	0,41
18:3n6	0,06	0,11
20:1	0,76	0,68
21:0	0,36	0,32
<b>KLS(4)</b>	<b>0,08</b>	<b>0,13</b>
20:2	0,66	0,46
22:0	0,08	0,09
20:3n6	0,26	0,35
20:3n3	0,02	0,04
23:0	0,07	0,04
20:4n6	1,83	2,5

Table 2: Fatty acid content of pork  
 Fatty acids(1), Sample of pork(2), Control(3), CLA(4)

3. táblázat

**A sertézsír és a sertézsírban sült sertéshús minták zsírsavösszetétele**

Zsírsavak(1)	Sertézsírban sült minták(2)				Sertézsír(5)	
	KONTROLL(3)		KLS(4)			
	1 perc(6)	8 perc	1 perc	8 perc	0 perc	8 perc
10:0	0,05	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07
12:0	0,06	0,17	0,09	0,07	0,08	0,07
14:0	1,08	1,12	1,35	1,34	1,41	1,41
14:1	0,08	0,06	0,08	0,07	0,02	0,02
15:0	0,27	0,17	0,24	0,18	0,05	0,05
16:0	24,53	24,69	25,31	24,57	25,03	24,97
16:1	2,22	2,00	2,31	2,32	2,24	2,25
17:0	0,44	0,38	0,44	0,41	0,32	0,33
18:0	13,82	15,08	14,04	14,03	13,78	13,94
18:1	37,23	40,12	42,68	43,28	43,12	42,85
18:2	14,83	11,95	9,58	9,84	10,93	10,98
20:0	0,29	0,32	0,32	0,32	0,30	0,45
18:3n6	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05
20:1	0,79	1,00	0,92	0,97	1,05	1,04
21:0	0,36	0,36	0,31	0,37	0,49	0,49
<b>KLS</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>
20:2	0,63	0,61	0,40	0,45	0,55	0,55
22:0	0,12	0,09	0,08	0,07	0,02	0,03
20:3n6	0,34	0,22	0,27	0,25	0,10	0,10
20:3n3	0,05	0,04	0,11	0,11	NMK(7)	NMK
23:0	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09
20:4n6	2,62	1,36	1,19	1,04	0,22	0,21

Table 3: Fatty acid content of lard and samples were fried in lard  
 Fatty acids(1), Samples were fried in lard(2), Control(3), CLA(4), Lards(5), Minutes(6), Wasn't detected(7)

A sütési kísérlethez használt minták esetében a kontroll húsminta KLS tartalmát 0,08%-nak, a KLS csoportokét pedig 0,13%-nak mértük. 8 perces sütés hatására a KLS tartalom a kontroll csoport esetén 0,06%-ra, a KLS hús esetén pedig 0,09%-ra csökkent. E minimális változáshoz valószínűleg hozzájárult a sertészsír relatíve magas (0,08-0,09%) KLS tartalma is. Az étolajban sült minták esetén a KLS tartalom a kontroll húsban 8 perc alatt 0,02%-ra, a KLS-ban dús húsban pedig 0,04%-ra csökkent. A pálmazsírban sült mintáknál a kontroll hús esetén 12 perc alatt a KLS tartalom 0,02%-ra, a KLS-ban dús minta esetében pedig 0,03%-ra csökkent. A kísérletekből levonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy sütés hatására az összes általunk alkalmazott zsíradék esetében a KLS tartalom csökkent, ami különösen szembetűnő a napraforgóétolajnál és a pálmazsírban, míg a relatíve kisebb csökkenés a sertészsír esetében összefüggésben lehet a sertészsír növényi olajokhoz viszonyított magasabb KLS tartalmával (4. táblázat).

4. táblázat

**A napraforgóétolajok és az étolajban sült sertéshús minták zsírsavösszetétele**

Zsír-savak(1)	Étolajban sült minták(2)				Étolaj(5)	
	KONTROLL(3)		KLS(4)			
	1perc (6)	8 perc	1 perc	8 perc	0 perc	8 perc
10:0	0,04	0,02	0,07	0,02	NMK(7)	NMK
12:0	0,02	0,01	0,09	0,02	NMK	NMK
14:0	0,63	0,26	1,03	0,40	0,10	0,11
14:1	0,06	0,03	0,09	0,05	0,00	0,00
15:0	0,44	0,22	0,46	0,17	0,01	0,01
16:0	18,15	10,90	20,20	11,65	6,40	6,32
16:1	1,39	0,59	1,74	0,66	0,25	0,10
17:0	0,62	0,17	0,50	0,21	0,13	0,04
18:0	10,56	6,09	11,03	6,64	3,29	3,13
18:1	28,96	26,72	35,85	28,44	24,13	23,58
18:2	32,99	51,52	25,04	48,59	64,45	65,36
20:0	0,30	0,27	0,35	0,37	NMK	NMK
18:3n6	0,06	0,03	0,07	0,05	0,01	0,06
20:1	0,49	0,28	0,60	0,32	0,17	0,31
21:0	0,20	0,11	0,21	0,12	0,08	0,09
<b>KLS</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,08</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
20:2	0,48	0,17	0,22	0,09	0,01	0,00
22:0	0,40	0,64	0,33	0,60	0,66	0,62
20:3n6	0,36	0,16	0,27	0,21	NMK	NMK
20:3n3	0,07	0,06	0,05	0,06	0,03	0,03
23:0	0,05	0,02	NMK	0,02	NMK	NMK
20:4n6	3,45	1,44	1,57	1,01	NMK	NMK
24:0	0,23	0,27	0,17	0,24	0,24	0,22

Table 4: Fatty acid content of sunflower oil and samples were fried in sunflower oil

Fatty acids(1), Samples were fried in sunflower oil(2), Control(3), CLA(4), Sunflower oil(5), Minutes(6), Wasn't detected(7)

Sertészsír esetében a sütés hatására a KLS kivételével semmiféle lényeges különbséget nem kaptunk, hisz a sertés combminták zsírsavösszetétele és a sertészsír zsírsavösszetétele lényegi különbséget

nem mutatott egymástól. Így például alig változott meg a sütési idő hatására a palmitinsav tartalom, a sztearinsav tartalom és az olajsav tartalom és az összes többi zsírsav esetében is jó az egyezés a nyers hús minták, a sertészsírban sült minták és a sertészsír zsírsavösszetétele között.

Az étolaj esetében a helyzet egészen másként alakult, hisz a nyers hús minták eredeti palmitinsav tartalma (22-25%) 1 perc sütési idő alatt 18-20%-ra, 8 perc étolajban történt sütés hatására pedig 11-12%-ra csökkent. Ez a csökkenés nem a palmitinsav elbomlásának eredménye, hanem inkább az étolaj alacsony palmitinsav tartalmának köszönhető, mely annak következtében állhatott elő, hogy sütés hatására a húsminták telítődtek étolajjal. Ugyanez a helyzet figyelhető meg az olajsav illetve a linolénsav esetében is. Az étolajban lévő relatíve alacsony koncentrációjú olajsav (23-24%) a nyers hús minta eredeti 38-42%-os olajsavtartalmát 1 perc alatt 29-36%-ra, 8 perc alatt pedig 26-28%-ra csökkentette.

5. táblázat

**A pálmazsír és a pálmazsírban sült sertéshús minták zsírsavösszetétele**

Zsír-savak(1)	Pálmazsírban sült minták(2)				Pálmazsír(5)	
	KONTROLL(3)		KLS(4)			
	1 perc(6)	8 perc	1 perc	8 perc	0 perc	8 perc
10:0	0,03	0,02	0,07	0,03	0,01	0,01
12:0	0,09	0,10	0,10	0,11	0,14	0,14
14:0	0,88	0,87	1,42	1,01	0,98	1,02
14:1	0,07	0,06	0,10	0,07	0,00	0,00
15:0	0,38	0,14	0,35	0,15	0,09	0,04
16:0	31,56	37,25	27,06	37,00	41,54	43,72
16:1	1,15	0,62	2,06	0,84	0,16	0,15
17:0	0,33	0,24	0,46	0,25	0,10	0,10
18:0	9,47	7,56	12,25	7,63	4,44	4,56
18:1	33,99	36,79	40,95	40,03	40,95	39,18
18:2	17,04	13,25	10,82	10,20	10,56	10,17
20:0	0,35	0,04	0,37	0,36	0,42	0,42
18:3n6	0,06	0,04	0,09	0,06	0,04	0,04
20:1	0,36	0,24	0,67	0,32	0,14	0,14
21:0	0,18	0,15	0,26	0,17	0,25	0,16
<b>KLS</b>	<b>0,05</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<b>0,03</b>	<b>NMK(7)</b>	<b>NMK</b>
20:2	0,33	0,21	0,25	0,10	NMK	NMK
22:0	0,19	0,13	0,13	0,11	0,07	0,07
20:3n6	0,45	0,22	0,35	0,20	0,02	NMK
20:3n3	0,11	0,05	0,05	0,10	0,02	NMK
23:0	0,04	0,02	0,05	0,02	NMK	0,01
20:4n6	2,74	1,86	1,94	1,13	NMK	NMK
24:0	0,16	0,12	0,10	0,09	0,07	0,08

Table 5: Fatty acid content of palmfat and samples fried palmfat

Fatty acids(1), Samples were fried in palmfat(2), Control(3), CLA(4), Palmfat(5), Minutes(6), Wasn't detected(7)

A linolsav esetében a helyzet pontosan fordított, ugyanis az étolaj relatíve magas linolsav tartalma (64-65%) hatására a nyers sertéshús 12-16% linolsav tartalma 1 perc alatt 25-33%-ra, 8 perc alatt pedig

49-52% emelkedett. Hasonló tendencia figyelhető meg a pálmazsír esetében a palmitinsav kapcsán, ahol a pálmazsír magas palmitinsav tartalma (42-44%) 1 perc alatt a nyershús eredeti 22-25%-os palmitinsav tartalmát 27-32%-ra, 12 perc alatt pedig 37%-ra növeli. A pálmazsír esetében az alacsony sztearinsav tartalom következtében a nyershús eredeti 11-14%-os sztearinsav tartalma 1 perc alatt 9-12%-ra, 12 perc alatt pedig 7,5%-ra csökkent. A pálmazsír alacsony linolsav tartalmának következtében (10,1-10,6%) a nyershús eredeti linolsav tartalma ugyancsak némi csökkenést mutat.

### **KÖVETKEZTETÉSEK**

A sütési kísérletek során mért adatokból levonhatjuk azt a következtetést, hogy sütés hatására a sertéshús megnövelt KLS tartalmának jelentős része, a sertézsírban történő sütés kivételével tönkremegy, köszönhetően azon tulajdonságának, miszerint rendkívül érzékeny az oxidációra és a hőkezelésre. A sertézsír növényi olajokhoz képest viszonylag magas KLS tartalma némi védelmet biztosít a hús eredeti KLS tartalmának.

A sertézsírban történő disznóhús sütés annak

zsírsavösszetételét nem változtatja meg lényeges mértékben. Egészen más a helyzet a két általunk vizsgált növényi olaj esetében. Kísérleteink során megállapítottuk, hogy az étolaj alacsony palmitinsav tartalma jelentős mértékben csökkenti a nyershús palmitinsav tartalmát, a napraforgóolaj ugyancsak alacsony olajsav tartalma szintén csökkent olajsav tartalmú sült húshoz vezet. Ezzel szemben az étolaj rendkívül magas linolsav tartalma megduplázza, megháromszorozza a sült hús linolsav tartalmát az eredeti nyershúshoz képest. A pálmazsír magas palmitinsav tartalma megnöveli, alacsony sztearinsav és linolsav tartalma pedig lecsökkenti a sült hús eredeti palmitinsav, sztearinsav és linolsav tartalmát.

Végső összegzésként tehát elmondhatjuk, hogy a sült hús esetében közel sem azt a zsírsav tartalmú élelmiszert fogyasztjuk, ami az eredeti nyers alapanyagból várható lenne, hanem annak összetételét a zsiradék összetétele, amennyiben annak zsírsavösszetétele jelentősen eltér a hús eredeti zsírsavösszetételétől, jelentős mértékben befolyásolja. Fentiekből következik, hogy a hús zsírsavösszetételét mind az ember számára optimális vagy attól eltérő irányban a sütéshez használt zsiradék összetételétől függően befolyásolni lehet.

### **IRODALOM**

- Bonsell, T. D.-Andersen, M. K.-Rule, D. C. (1993): Effect of cooking oil type on final cholesterol content and fatty acid composition of ground beef. *J. Food Quality*, 16(5), 383-391.
- Conchillo, A.-Ansorena, D.-Astiasaran, I. (2004): The effect of cooking and storage on the fatty acid profile of chicken breast. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106(5) 301-306.
- Gladyshev, M. I.-Gubanenko, G. A.-Sushchink, N. N.-Demirchieva, S. M.-Kalacheva, G. S. (2006): Influence of different methods of cooking of hunchback salmon on contents of polyunsaturated fatty acids. *Vopr. Pitan.* 75(1): 47-50.
- Hernández, P.-Navarro, J. L.-Toldrá, F. (1999): Lipids of pork meat as affected by various cooking techniques. *Food Science and Technology International*, 5 (6) 501-508.
- Lee, S.-Hernandez, P.-Djordjevic, D.-Faraji, H.-Hollender, R.-Faustman, C.-Decker, E. A. (2006): Effect of antioxidants and cooking on stability of n-3 fatty acids in fortified meat products. *J. Food Sci.* 71(3): 233-238.
- Shantha, N. C.-Crum, A. D.-Decker, E. A. (1994): Conjugated linoleic acid content in processed cheese. *J. Agric. Food Chem.*, 42.1757-1760.