

Egyetemi doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

A BROJLERCSIRKE FUNKCIONÁLIS  
TAKARMÁNYOZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE

Pálfy Tamás

Témavezető: Dr. Gundel János



DEBRECENI EGYETEM

Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2009.

## I. BEVEZETÉS, TÉMAFELVETÉS

Humán élelmezési szempontból az élelmiszerek zsírsavtartalma kiemelt jelentőségű. Ezen belül is előkelő helyet foglal el az n-3 zsírsavak abszolút és n-6-hoz viszonyított relatív mennyisége. Ezen esszenciális zsírsavaknak kiemelkedő szerepe van a csecsemők egészséges fejlődésben, nélkülözhetetlenek a normális mentális fejlődéshez és működéshez, valamint a kardiovaszkuláris és a daganatos betegségek megelőzésében. Ezeken túl a szervezet számtalan alkotójának építőkövei, alapanyagai (sejtmembránok, hormonok). Az előbbiek alapján talán nem véletlen, hogy a funkcionális élelmiszerek egyik, talán legnagyobb hangsúlyt kapott csoportját, a módosított zsírsavösszetételű termékek alkotják. Kutatómunkánk során a brojlerhús zsírsavösszetétel módosításának lehetőségeit és korlátait vizsgáltuk.

Elsősorban monogasztrikus állatok esetében a hús zsírsavösszetételét módosíthatjuk oly módon, hogy az állatokkal olyan zsírsavösszetételű takarmányt etetünk, ami előreláthatólag céljainknak megfelelően változtatja meg a hús zsírsavösszetételét. Ennek érdekében olyan takarmányt etetünk, amelynek eredményeként, egy nagyobb hozzáadott értéket (kedvezőbb zsírsav-, ásványi anyag-, vitamintartalom) képviselő termék előállítása válhat lehetővé. Ezt a takarmányozási módszert funkcionális takarmányozásnak tekintjük. Munkánk során egy kedvezőbb zsírsavtartalmú csirkehúst úgy kívántunk előállítani, hogy az állatok termelése, valamint a hús egyéb minőségi paraméterei ne csökkenjenek.

Ennek érdekében az alábbi két kísérletet hajtottuk végre:

➤ Az első kísérletben a takarmányba kevert különböző olaj és zsír kiegészítés hatását vizsgáltuk brojler kakasok termelésére. Az ezeken a takarmányokon felnevelt állatok húsának különböző minőségi paramétereit vizsgáltuk (zsírsav-, összpigment tartalom, kémiai összetétel, pH, szín, TBARS értékek).

➤ Az első kísérlet eredményeit is felhasználva a másodikban már csak egy kísérleti olajkeveréket használtunk, és ennek hatását vizsgáltuk az etetési idő függvényében. A madarak teljesítményén kívül mértük az első kísérlethez hasonlóan a termelt hús táplálkozásélettani, technológiai és organoleptikus minőségét is.

## II. ANYAG ÉS MÓDSZER

Mindkét kísérletben 1200 Ross-308-as kakas csibét telepítettünk, 4x5x60-as kísérleti elrendezésben. A madarak tartástechnológiáját a hibridtenyésztő ajánlásainak megfelelően állítottuk össze. A takarmányozás ad libitum három fázisú takarmánnyal történt. A kezelések közt csak a takarmány zsírforrásában volt eltérés.

Az első vizsgálat négy kezelésében 3%-ban bekevert sertészsír (1. kezelés), napraforgó-(2. kezelés), szója-(3. kezelés) és lenmagolaj(4. kezelés) biztosította a tápok eltérő zsírsavtartalmát. A másodikban a kezelések közti különbség a 1,5% len és 1,5% repceolajat tartalmazó a „kísérleti” takarmány etetési idejében volt. Míg az 5. kezelés a hizlalás alatt végig a 3% napraforgóolajat tartalmazó kontroll takarmányt fogyasztotta, addig a 6. kezelés a 35. napig, a 7. kezelés pedig a 21. napig fogyasztotta azt, ezután pedig a „kísérleti”-t. A 8. kezelés madarai a 0. naptól a vágásig (42. nap) ették a „kísérleti” takarmányt.

A madarak súlygyarapodását és takarmány fogyasztását hetente mértük. Az első kísérletben húsvizsgálatokat a vágás után vett mellmintákból végeztük el. Meghatároztuk a friss húsból vett minták zsírsav- és kémiai összetételét, pH-ját, valamint összpigmenttartalmát. A tárolás alatt bekövetkező avasodási folyamatok gyorsaságát a TBARS meghatározásával számszerűsítettük, míg a színváltozást CIE L\*a\*b\* színrendszerben mértük. A második kísérletben a mellhúson kívül a combhús minőségi paramétereit is vizsgáltuk, valamint zsírsavanalízist végeztünk a húsmintákon kívül hasüri zsírból és bőrből is.

A kapott eredmények értékelése SPSS for Windows 13.0 programcsomag segítségével történt.

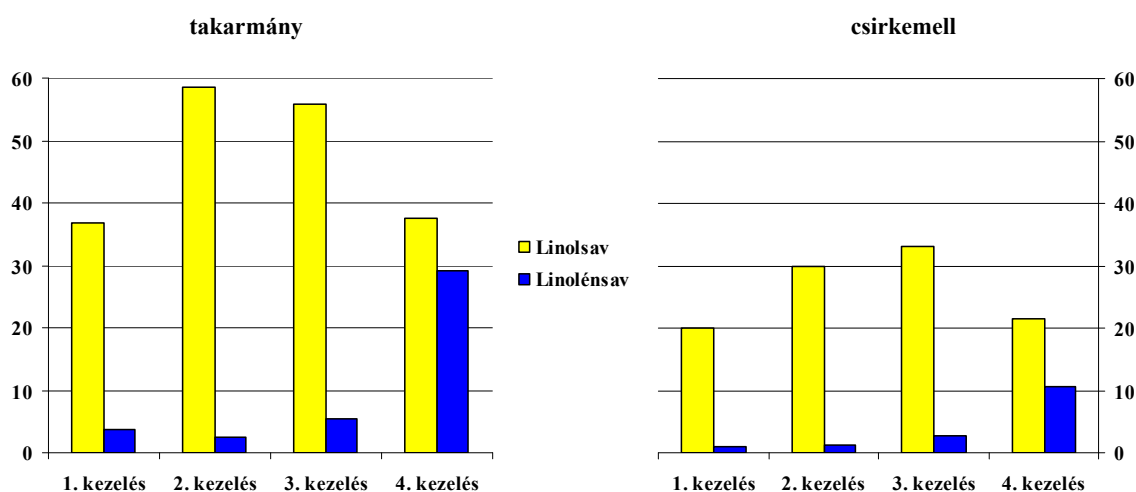
### III. EREDMÉNYEK

#### 1. kísérlet

A négy kezelés közt a nevelés egészét tekintve, sem súlygyarapodásban, sem fajlagos takarmányhasznosításban nem volt különbség. A vágási kihozatal eredményei közül a grillsúlyra, a mellsúlyra és a combsúlyra nem volt hatással a kezelés. Azonban a zsigeri szervek méréséből kiderült, hogy a 4. kezelés egyedeinek májsúlya elmaradt a másik háromtól, a legkifejezettebb különbség az 1. és 4. kezelés közt volt. Az 1. és 2. kezelés madarainak abdominális zsírtartalma meghaladta a másik két kezelését.

Az etetett takarmányok zsírsavösszetétele tükröződött a mellhús zsírsavösszetételében (1. ábra). A mellhús mintákból mért zsírsavanalízis szerint az 1. kezelés tartalmazott a legtöbb telített zsírsavat (SFA), ehhez hasonlóan alakult az egyszerűen telítetlen zsírsavak mennyisége is. Az előbb említett két zsírsavcsalád a 3. kezelés esetében volt a legkisebb mennyiségben jelen. Ennek a következtében, ezen kezelésnek volt a legmagasabb a PUFA tartalma. Linolsav tartalom alapján kiemelkedett a többi közül a 3. kezelés (32,97%), ettől valamelyest kevesebbet tartalmazott a 2. csoport. A 4. kezelés 10,63%-os átlagos  $\alpha$ -linolénsav tartalma közel négyszeresen meghaladta a másik három csoportét. Szintén a 4. kezelés mintáiban volt a legtöbb eikozapentaénsav és dokozahexaénsav. Az n-6/n-3 zsírsavarányt a szójaolaj

1. ábra: Az etetett takarmány és a mellhús esszenciális zsírsavösszetétele  
(g/100g zsírsav)



kiegészítés az igen tág 20:1 (1. kezelés) körüli értékről 12:1-re csökkentette. A legnagyobb változást azonban a nagy linolénsav tartalmú lenmagolaj okozta, ahol ez az arány a 2:1 értékre csökkent.

A vágást követő 24. órában a 4. kezelésnek pH-ja meghaladta a többi csoportét. A mellhúsok kémiai összetételében jelentős különbséget nem találtunk. A pigmenttartalom vizsgálatból kiderült, hogy a 2. kezelés pigmenttartalma elmaradt az 1. és 4. kezeléstől. Az avasodási folyamatok hasonló sebességgel mentek végbe a tárolás alatt valamennyi kezelésben. Az organoleptikus vizsgálatokban a sertészsír kiegészítést fogyasztó kezelést találtuk a legjobbnak.

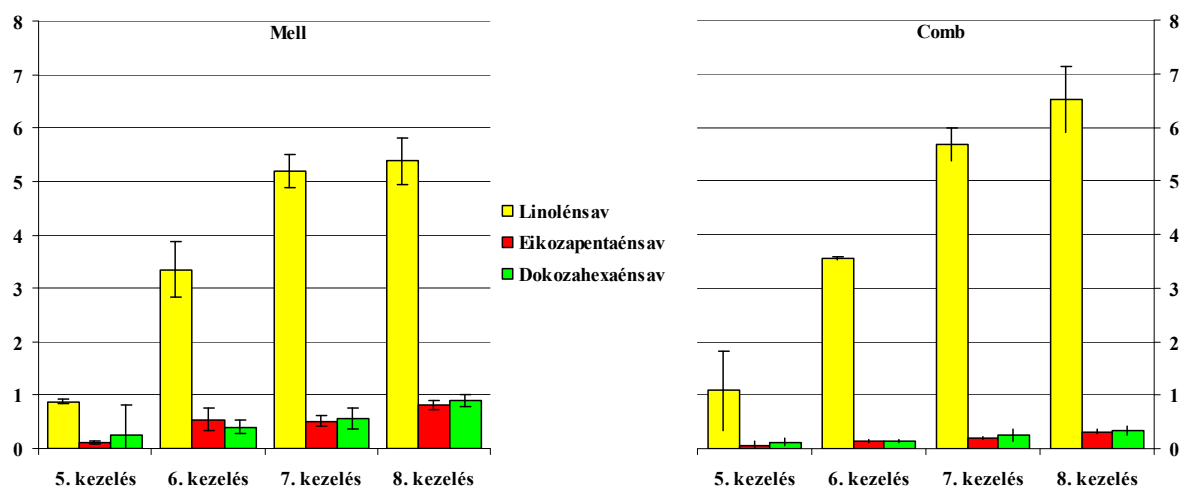
## **2. kísérlet**

A hizlalás első 4 hetében a 8. kezelés súlygyarapodása némileg elmaradt a többitől, azonban a 42. napra ez a különbség az 5. és 7. kezeléssel szemben eltűnt. A 6. kezelés a nevelés egészét tekintve jobban teljesített a többi csoportnál. A fajlagos takarmányhasznosításra nem volt hatással a kezelés. A darabolt testrészek között, egyedül a csontos mell súlyában volt különbség, amely az 5. és 6. kezelés esetében meghaladta a 8. kezelését.

A szövetekből elvégzett zsírsavanalízisek eredményei azt mutatták, hogy a kísérleti takarmányt fogyasztó kezelések n-6/n-3 zsírsavaránya a kezdeti 13:1 értékről, már egy heti etetést követően 5:1 értékre csökkent, az  $\alpha$ -linolénsav tartalom pedig a négyszeresére nőtt. A kísérleti takarmány etetési idejének növekedésével tovább csökkent az n-6/n-3 arány és nőtt az  $\alpha$ -linolénsav tartalom valamennyi vizsgált szövetben. A mell és combhúsban a 7. és 8. kezelésben jelentős mennyiségű eikozapentaénsav (EPA) és dokozahexaénsav (DHA) halmozódott fel, míg az abdominális zsírban és a bőrben az  $\alpha$ -linolénsav mennyisége nőtt.

A sütés csak kis mértékű hatással volt a hús zsírsavösszetételre. Az egyszeresen telítetlen zsírsavak (MUFA) mennyisége kismértékben nőtt, és ezzel arányosan a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyisége csökkent. Az 5. és 8. kezelésben az olajsav és az eikozénsav mennyisége nőtt szignifikánsan. Az  $\alpha$ -linolénsav mennyisége egyik kezelésben sem változott. A linolsav, az 5. kezelésben, a sütés hatására nem számottevő mértékben csökkent.

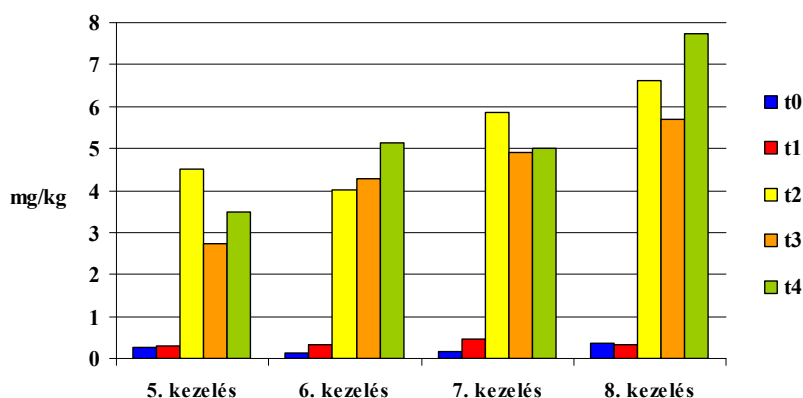
2. ábra: A mell és comb n-3 zsírsavtartalma (g/100g zsírsav)



A minták kémiai összetételében csak csekély eltéréseket találtunk. A mellminták közül a 7. kezelésnek volt a legnagyobb (26,24%) szárazanyag tartalma. A 7. kezelés nyerszsírtartalma mintegy 30%-kal meghaladta a másik három kezelését. A comb minták esetében a szárazanyag tartalomban nem volt szignifikáns különbség, a nyerszsír tartalom jelentős szórást mutatott, egy-egy kezelésen belül is, legalacsonyabb a 8. kezelésben, legmagasabb pedig az 5.-ben volt.

A TBARS vizsgálatokból kiderült, hogy a sütés jelentősen katalizálta az oxidációs folyamatokat. A mellhús vizsgálatait az 2. ábra mutatja. A combhús vizsgálati eredményeinek tendenciája megegyezett a mellével.

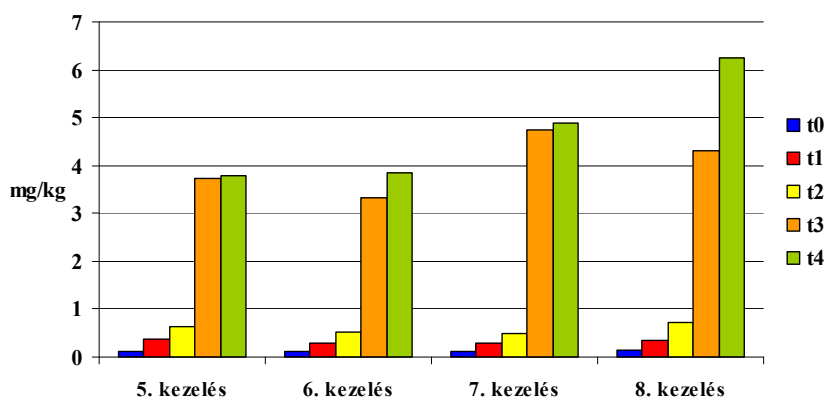
2. ábra: Friss mellhús oxidatív elváltozása sütés és tárolás hatására (MDA: mg/kg)



t<sub>0</sub>=nyers, t<sub>1</sub>=sütés után, t<sub>2</sub>=4 nap tárolás után, t<sub>3</sub>=sütés után 6 hónap fagyasztás, t<sub>4</sub>=fagyasztás után felmelegítve

A 6 hónapon keresztül tartó fagyasztva tárolás alatt a hús TBARS értékei nem emelkedtek jelentős mértékben egyik kezelésben sem. Azonban a fagyasztást követő sütés ismét felgyorsította az oxidációt mind a mell, mind a combhús esetében. A mellminták eredményeit a 3. ábra mutatja.

3. ábra: A mellben lejátszódó oxidációs folyamatok a fagyasztott mintákban (TBARS)



t<sub>0</sub>=frissen, t<sub>1</sub>= felengedés után, t<sub>2</sub>= sütés után, t<sub>3</sub>=3 nap tárolás után, t<sub>4</sub>=tárolás, felmelegítés után

Az organoleptikus vizsgálatok megerősítették a sütés hatására felgyorsuló avasodást. A frissen sült húsból egyik kezelés esetében sem tapasztaltunk kellemetlen érzékszervi tulajdonságot, azonban a 3 napos tárolás után valamennyi kezelésre egyöntetűen jellemző volt a kellemetlen avas íz és illat.

## IV. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

### Első kísérlet

A brojlerok vágási súlyára az általunk használt olajkiegészítéseknek nem volt hatása, csupán tendenciának nevezhető a szójaolajos kezelés jobb teljesítménye. Eredményeink szerint izokaloriás és izonitrogén takarmányok esetén, a takarmány zsírsavösszetétele nem befolyásolta takarmányhasznosításukat.

A madarak vágási paraméterei közül az abdominális zsír mennyiségére volt a kezeléseknek szignifikáns hatása. A sertézsírt tartalmazó takarmányt fogyasztó kezelés hasüri zsírtartalma szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) meghaladta, a magasabb PUFA tartalmú, szójaolajat és a lenmagolajat fogyasztó kezeléseket. Ennek oka lehet a lipid oxidáció és a lipogenezis intenzitásának változása. Az ugyancsak magas PUFA tartalmú napraforgó olaj hatására nem csökkent számottevően az abdominális zsírtartalom, ez feltételezhetően a napraforgóolaj magas linolsav és alacsony  $\alpha$ -linolénsav tartalmával állhat összefüggésben, vagyis a hasüri zsírfelhalmozódást nem a takarmány összes PUFA tartalma befolyásolja, hanem az n-6/n-3 zsírsavaránya.

Eredményeink szerint a takarmány zsírsavösszetétele nagyban befolyásolja a hús zsírsavösszetételét. Szoros összefüggést találtunk a takarmány és a szövetek linol és linolénsav tartalma között. Az ember számára optimálisnak tekintett 6:1-4:1 n-6/n-3 zsírsavarányhoz legközelebb a lenmagolajos kezelés került. Itt azonban már az optimálisnál is szűkebb 2:1 arány alakult ki. A közel azonos PUFA tartalmú tápok esetén, az n-6/n-3 arányának szűkülésével nőtt a mellszövet EPA és DHA tartalma. Ezzel párhuzamosan csökkent a szövetek arachidonsav tartalma. Ez az n-6 és n-3 zsírsavcsalád bioszintézisében részt vevő közös enzimek használatában lévő kompetíció következménye.

A húsok pH-ja megfelelő volt, egyik kezelés sem okozott szélsőséges változást. A lenmagolajos kezelés végső pH-ja magasabb volt, mint a másik három kezelésé, valamint ennek a kezelésnek volt a legmagasabb az összes pigmenttartalma is. Valószínűleg ennek és a magasabb pH-nak köszönhető, hogy ebben a kezelésben mértünk a legalacsonyabb első napi  $L^*$  értékeket. Vagyis a műszeres mérés is sötétebb színt igazolt.

A hús zsírsavösszetételének megváltozása és a tárolás alatti oxidatív elváltozások közt nem találtunk egyértelmű összefüggést. Az irodalmi adatok alapján



várható volt, hogy a sertézsíros kezeléshez képest, a magasabb PUFA tartalomú másik három kezelés oxidatív stabilitása csökken. Azonban ez a tárolás 8 napja alatt nem következett be. Ennek oka az lehet, hogy oxidatív érzékenység szempontjából nincs olyan kiemelt szerepe a PUFA-nak, mint ahogyan vártuk. Valószínűleg az összes telítetlen zsírsav tartalom, tehát a MUFA+PUFA mennyisége, illetve ennek a telített zsírsavakhoz viszonyított aránya jelentősebb szerepet játszik a hús stabilitásában. Valamint a mellhús alacsony zsírtartalma (<2%) miatt az előidézett változások kisebb hatásúak lehetnek, mint egy nagyobb zsírtartalmú szövetben.

Az organoleptikus vizsgálatok eredményei alapján elmondható, hogy az olajkiegészítés hatással volt a vágott áru minőségére. Az íz, illat, tekintetében a sertézsíros kezelés szerepelt a legjobban, míg a napraforgóolajos kezelés árnyalatnyival sötétebb színét ítélték a bírálók jónak. A lenmagolajos kezelés íz és illat tekintetében maradt el a többitől, és ennek köszönhetően, a végső rangsorban hátrább szorult, azonban a lenolaj etetésekor előforduló kellemetlen ízt, és illatot egyik kezelés esetében sem tapasztaltuk.

## **Második kísérlet**

A madarak súlygyarapodására a kezeléseknél ebben a vizsgálatban sem volt hatása, a vágási súlyt tekintve a kezelések közötti eltérés nem haladta meg a 3%-ot. A fajlagos takarmány hasznosításban sem tapasztaltunk különbséget.

A vizsgált szövetek zsírsavösszetétele alapján megállapíthatjuk, hogy valamennyi szövetben csökkent a linolsav és nőtt a linolénsav mennyisége a kísérleti táp hatására, valamint szűkült az n-6/n-3 zsírsav aránya azon kezeléseknél, amelyekben fogyasztottak a kísérleti olajkeverékből. A takarmány zsírsavösszetételének változása igen gyorsan megjelent a szövetekben. Az elérni kívánt szűkített n-6/n-3 arány már egy hetes etetés után kialakult.

A magas linolénsav tartalmú kísérleti takarmánynak már egy hetes etetése is csökkentette a szövetek arachidonsavtartalmát. A táplálkozásélettani szempontból kiemelkedő jelentőségű, hosszú, szénláncú többszörösen telítetlen zsírsavak (EPA, DHA) mennyisége a magas linolénsav tartalmú takarmány etetési idejének növekedésével folyamatosan nőtt valamennyi vizsgált szövetben. A szövetek, és a szervek között ezen zsírsavak beépülésében, jelentős eltérések vannak. Az elsősorban

nem takarmány eredetű hosszú szénláncú többszörösen telítetlen zsírsavak (EPA, DPA, DHA) a mell és combszövetben gyorsan akkumulálódtak. Az abdominális zsírban és elsősorban a bőrben/bőr alatt, kisebb mennyiségben és késleltetve jelentek meg. Ennek oka lehet az egyes szövetek eltérő affinitása a hosszú szénláncú n-3 zsírsavak iránt. A mell EPA, DPA, DHA tartalma magasan kiemelkedett a többi testrészhez képest.

A különböző hőkezelési eljárások (sütés grill, illetve mikrohullámú sütőben) a húsok SFA tartalmát nem befolyásolták, azonban a MUFA (3%) tartalmat kismértékben növelték és ezzel egyidejűleg a PUFA (3%) mennyisége csökkent, ezek a változások igen kismértékűek. A vágott áru pH-ja és zsírsavtartalma között összefüggést nem találtunk. Az első kísérlet alapján azonban a pH eltérés befolyásolja a hús színét: magasabb pH értékhez alacsonyabb  $L^*$  és magasabb  $a^*$  érték párosul. A húsok összes pigmenttartalma és az objektív színmérés eredményei közt nincs összefüggés. Tehát a hús mért színéből nem lehet következtetni az összes pigment tartalmára.

A friss mellhús MDA tartalmára nem volt hatással sem a zsírsavtartalom, sem az n-6/n-3 zsírsavak aránya. A comb TBARS értékei, kezeléstől függetlenül, a tárolás alatt sokkal intenzívebben nőttek, mint a mellhúsé. Ennek oka lehet a comb magasabb zsírtartalma, és a fejlettebb érhálózata. A combhús tárolásakor azt tapasztaltuk, hogy az n-6/n-3 arány szűkülésével csökken az oxidatív stabilitás. Ezt a sütési vizsgálatok, mind a mell, mind a combhús esetében megerősítették. A hőkezelés után jobban érzékelhetők a húsban lejátszódó oxidációs változások, ugyanis a főzés hatására az oxidációs folyamatok jelentősen felgyorsultak, ami több faktor együttes hatásának köszönhető. Ezt a hatást több másik gyakorlati eredmény is igazolja, melyek egybehangzóan állítják, hogy a hőkezelés felgyorsítja a lipid oxidációt, ami a tárolási körülményektől függő sebességgel folytatódik. A fagyasztás során csak csekély mértékben emelkedik a TBARS, a hőkezeléshez hasonló katalizáló hatása nincs.

A tárolt sült húsban mért magas TBARS értékeket a hús érzékszervi tulajdonságai is alátámasztották, erősen állott, avas ízt tapasztaltunk valamennyi kezelés esetén. Az oxidatív átalakulás ilyen kis mértékű különbségeit, az érzékszervi vizsgálatokkal nem lehet kimutatni.

## V. ÚJ, ILLETVE ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- Az általunk vizsgált módosított zsírsavösszetételű takarmányok etetése nem befolyásolta a brojlerek takarmányhasznosítását, a mell és combhús kémiai összetételét.
- Az abdominális zsír mennyiségét izonitrogén és izokaloriás takarmány esetén nem az összes többszörösen telítetlen zsírsavtartalom, hanem az n-6 és n-3 zsírsavak aránya befolyásolja. A takarmány linolsav tartalma és az abdominális zsírtartalom közt pozitív, míg az  $\alpha$ -linolénsav tartalom és az abdominális zsírtartalom közt negatív összefüggés áll fenn.
- A takarmány zsírsavtartalmának változása, már rövid (egy hetes) etetési időt követően is módosítja a húsminták zsírsavtartalmát.
- A vizsgált szövetek közül a hosszú szénláncú többszörösen telítetlen n-3 zsírsavak (EPA, DHA) elsősorban a mell és a combhúsban jelentek meg, a bőrben és az abdominális zsírban nem, vagy csekély mértékben.
- A friss hús TBARS értékeit nem befolyásolja az n-6/n-3 zsírsavak aránya, viszont tárolás alatt az oxidatív stabilitás csökken a hús n-6/n-3 zsírsavarányának szűkülésével.
- Csirke mell- és combhúsban a CIE L\*a\*b\* rendszerű színmérés és a pigmenttartalom közt nincs összefüggés, a szint valószínűsíthetően a hús végső pH-ja befolyásolja.
- Az általunk összeállított olajkeverék működött, mint funkcionális takarmány, igazolva azt, hogy etetésével lehetőség van egy funkcionális élelmiszer előállítására.

## **Publikációs Jegyzék**

### **Lektorált tudományos közlemények:**

**Pálffy T.** – Gundel J. (2005): A brojlertest zsírsavösszetétel módosításának takarmányozási lehetőségei, Agrártudományi Közlemények 16. Debrecen, 29-34.

**Pálffy T.** – Gundel J. (2006): A takarmány zsírsav-tartalmának hatása a csirkehús oxidatív stabilitására és színére, Agrártudományi Közlemények 21. Debrecen, 25-30.

**Pálffy T.** - Hermán A. - Ács T. - Csapó I. - Vadáné K. M. – Gundel J. (2006): Effect of dietary fatty acids on the oxidative stability of broiler meat. The 4th International Symposium „Natural Resources and Sustainable Development”. Oradea, 491-496.

**Pálffy T.** – Hermán I. - Lugasi A. – Vadáné K. M. – Erdélyi I. - Gundel J. (2007): Emelt alfa-linolénsav tartalmú tápok hatása a brojler csirke húsmínőségére. Agrártudományi Közlemények 26. Különszám, Debrecen, 29-33.

Erdélyi I. – Bársony P. – **Pálffy T.** – Hermán I. – Gundel J. (2007): Hökezelt takarmányok a pulykák takarmányozásában. Agrártudományi Közlemények 26. Különszám, Debrecen, 19-22.

Erdélyi I. – Bársony P. - **Pálffy T.** – Hermán I. – Gundel, J. (2007): Pulykahízlalás expandált takarmánnyal, Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. (közlésre elfogadva)

Erdélyi I. – Bársony P. - **Pálffy T.** – Mátrai T. – Kókai M. - Salgó A. – Marthné, S. J. – Hermán I. – Gundel, J. (2007): Expandálás és granulálás hatása takarmányok táplálóértékére, Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. (közlésre elfogadva)

### **Könyvrészlet:**

**Pálffy T.** – Hermán I. - Lugasi A. – Erdélyi I. – Gundel J. (2007): A csirkehús zsírsavösszetételének hatása az oxidatív stabilitására. 156-161. In: Az állati influenzák és más állatbetegségek sodrában. Szerk: Jávör A- Tanyi J. ISBN: 978-963-9732-14-8, Debrecen, 2007.

Erdélyi I. - Bársony P. - **Pálffy T.** - Hermán I. - Gundel J. (2007): Expandálás és granulálás hatása enzimmel kiegészített pulykatakarmányokra. 162-167. In: Az

állati influenzák és más állatbetegségek sodrában. Szerk: Jávör A. - Tanyi J. ISBN: 978-963-9732-14-8, Debrecen, 2007.

### **Teljes terjedelmű konferencia előadás**

Erdelyi I. – **Pálffy T.** (2005): Expanded and granulated fodder in pig breeding. Sustainable Agriculture Across Borders in Europe, Debrecen – Oradea, 234-238.

**Pálffy T.** – Erdelyi I. (2005): The effects of different fat sources on broilers performance and fatty acid composition. Sustainable Agriculture Across Borders in Europe, Debrecen - Oradea, 148-152.

### **Konferenciák, posztterek:**

**Pálffy T.** (2005): Különböző takarmányzsirok hatása a broilerek teljesítményére és zsírsavösszetételére. XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely 2005. március 24.

Gergely A. - Hermán A. - Ács T. - Gundel J. - **Pálffy T.** - Mihók S. - Lugasi A. (2006): Microelements in muscle tissues of turkes kept on intensive and extensive farming system. Proc. International Symposium on Trace Elements in the Food Chain, Budapest, 2006. május 25-27.

**Pálffy T.**, Ács T., Gergely A., Hermán A., Gundel J., Mihók S., Lugasi A. (2006): Microelements in the meat of chickens and pigs kept on the diets containing different fat sources. Proc. International Symposium on Trace Elements in the Food Chain, Budapest, 2006. május 25-27.

**Pálffy T.**, - Fébel H., - Ács T., - Vadáné K. M., - Hermán A., - Gundel János (2006): A takarmány zsírsav-összetételének hatása csirkék antioxidáns rendszerére, valamint a hús oxidatív stabilitására és színére. Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXI. Vándorgyűlése. Keszthely, 2006. október 5–7.

**Pálffy T.** -Fébel H. - Ács T. - Vadáné K. M. - Hermán A. - Lugasi A. - Gundel J. (2006): A takarmány zsírsav-összetételének hatása csirkék antioxidáns rendszerére, valamint a hús oxidatív stabilitására és színére. XXXI. Óvári Tudományos Nap, Élelmiszer Alapanyag Előállítás-Quo Vadis? Proc. 64. 2006. október 5.

Fébel, H. – Mézes, M. – Gundel, J. – Hermán, A. – **Pálffy, T.** – Blázovits, A. (2005): Különböző zsírforrások és az antioxidáns rendszer kapcsolatának vizsgálata egyes

háziállatfajokban. Magyar Szabadgyök Kutató Társaság III. konf., Debrecen, 2005.  
október 13-15.