

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

ZSÉDELY ESZTER

MOSONMAGYARÓVÁR
2008

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR
MOSONMAGYARÓVÁR
TAKARMÁNYOZÁSTANI TANSZÉK**

Doktori Iskola vezető:
DR. BENEDEK PÁL
egyetemi tanár

Témavezető:
DR. SCHMIDT JÁNOS
ny. egyetemi tanár, MTA rendes tagja

**ÁLLATI EREDETŰ ÉLELMISZEREK N-3
ZSÍRSAVTARTALMÁNAK NÖVELÉSE, OXIDÁCIÓS
STABILITÁSÁNAK JAVÍTÁSA TAKARMÁNYOZÁSSAL**

Készítette:
ZSÉDELY ESZTER

**MOSONMAGYARÓVÁR
2008**

1. BEVEZETÉS

A takarmányozás igen sokoldalú hatást gyakorol az állati eredetű élelmiszerek összetételére (pl. zsírtartalom, fehérjetartalom, zsírsavösszetétel, vitamintartalom stb.) és ezáltal táplálkozási értékére. Ismerve a különböző táplálóanyagoknak az egyes anyagcserefolyamatokban betöltött szerepét, lehetőség nyílik ún. funkcionális élelmiszerek előállítására, amelyek speciális táplálóanyag tartalmuknak köszönhetően, rendszeres, tartós fogyasztásuk esetén késleltetik, vagy akár elkerülhetővé teszik egyes betegségek kialakulását.

A táplálóanyagok közül az utóbbi másfél évtizedben a zsírok kerültek az érdeklődés előterébe, ami az egyes zsírsavaknak a szervezetben betöltött sokoldalú szerepével áll összefüggésben. Különösen érvényes ez a többszörösen telítetlen zsírsavakra (PUFA), közülük is elsősorban az n-6 és n-3 zsírsavakra.

A napraforgóolajra és sertészsírra alapozott magyar konyhára visszavezethetően a hazai lakosság zsírsav ellátottsága több tekintetben nem felel meg a táplálkozási ajánlásoknak. Mindenekelőtt az n-3 zsírsav ellátottság marad el a javasolt szinttől, aminek eredményeként az n-6/n-3 arány hazánkban lényegesen tágabb az optimálisnál, gyakran 28-30:1 feletti érték (*Rodler, 2005*).

A hazai zsírsav ellátottság javítására egyik lehetőség, hogy a gazdasági állatok takarmányának n-3 zsírsavakban gazdag olajokkal történő kiegészítésével növeljük az állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsav tartalmát. Erre élettanilag van lehetőség. Ennek igazolására brojlercsirkékkel, ludakkal, valamint nyulakkal végeztünk kísérleteket.

2. SAJÁT VIZSGÁLATOK

2.1. A kísérletek célkitűzése

Témaválasztásomat egyrészt az indokolta, hogy a tanszéken az elmúlt években kiterjedt kísérletek folytak egyes állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsavtartalmának takarmányozás útján történő növelésére, ezért sok tapasztalat áll rendelkezésre és megfelelőek a munkához az állatkísérleti és laboratóriumi feltételek is. Másrészt, egyes állatfajok (pl.: liba, nyúl) vonatkozásában a nemzetközi irodalomban is csak kevés adat áll rendelkezésre, a hazai irodalomban pedig egyáltalán nem találhatók adatok azzal kapcsolatban, hogy milyen mértékben növelhető az említett állatfajok termékeinek n-3 zsírsavtartalma takarmányozással, ezért a dolgozatom tárgyát képező kísérleteket a brojlercsirke mellett a lúdra és a nyúlra is kiterjesztettük.

Az n-3 zsírsav tartalom növelésekor az oxidációs stabilitás alakulása is fontos szempont. A kísérletekben ezért azt is vizsgáltuk, hogy különböző forrásból (természetes D- α -tokoferol, illetve szintetikus DL- α -tokoferol-acetát) származó E vitamint eltérő dózisokban etetve lehetséges-e a vizsgált állati eredetű élelmiszereknél az oxidációs stabilitását a növekvő ω -3 zsírsavtartalom ellenére megőrizni, vagy legalábbis romlását érdemben mérsékelni.

Kísérleteink során a fogyasztók szempontjából lényeges kérdésekre is kitértünk, nevezetesen azt is vizsgáltuk, hogy a megnövelt n-3 zsírtartalom nem károsodik-e a konyhatechnikai műveletek (sütés, főzés) során, illetve, hogy a zsírsavösszetétel változása nem befolyásolja-e kedvezőtlenül az ilyen termékekből készített ételek organoleptikus tulajdonságait.

A fent írottak értelmében kísérleteink során a következőket kívántuk megállapítani:

- Növelhető-e a takarmányozás útján a liba termékek (hús, máj, libazsír, libatepertő) n-3 zsírsavtartalma?
 - Lehetséges-e zöldtakarmány-etetéssel érdemben növelni a liba termékek n-3 zsírsavtartalmát?
 - Milyen hatással van az abraktakarmány egy részének zöldtakarmánnyal történő helyettesítése a húsliba nevelés eredményeire (testtömeg-gyarapodás, takarmány-, energia- és fehérjehasznosítás)?
 - Milyen eredménnyel növelhető a liba termékek n-3 zsírsavtartalma zöldtakarmány-etetés és lenolajjal történő kiegészítés kombinálásával?
 - Van-e eltérés az egyes testrészek (mell, comb), illetve a máj zsírjának, valamint a hasúri és a bőralatti zsír zsírjának zsírsavösszetételében?
 - Milyen mértékben növelhető a liba termékek n-3 zsírsavtartalma a nevelés utolsó heteiben végzett lenolaj-kiegészítéssel?
- Növelhető-e a nyúl vágott árujának n-3 zsírsavtartalma takarmányozással?
 - Milyen hatással van a növekvő mértékű lenolaj-kiegészítés a pecsenyenyulak testtömeg-gyarapodására, takarmány-, energia- és fehérjehasznosítására?
 - Milyen eredménnyel növelhető a nyulak vágott árujának n-3 zsírsav tartalma lenolaj-kiegészítéssel?

- Milyen hatást gyakorol a vágott áru n-3 zsírsavtartalmának növelése a belőle készült ételek organoleptikus tulajdonságaira (íz, illat, szín, állag, stb.)?
- Hogyan változik a megnövelt n-3 zsírsavtartalmú zsír oxidációs stabilitása?
- Az E-vitamin-kiegészítés oxidációs stabilitásra gyakorolt hatásának vizsgálata:
 - Az oxidatív stabilitás romlásának mérsékléséhez szükséges E-vitamin mennyiségének megállapítása.
 - A természetes forrásból származó D- α -tokoferol, valamint az ipari úton előállított DL- α -tokoferol hatékonyságának vizsgálata.
- A konyhatechnikai eljárások (hőkezelés, illetve a felhasznált zsírforrás) hatása az ételek n-3 zsírsavösszetételére.

2.2. Anyag és módszer

2.2.1. Libákkal végzett kísérletek

Libákkal 4 kísérletet végeztünk a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdasági- és Élelmiszertudományi Karának Állattenyésztési Kísérleti Telepén. Az 1. kísérlet 2005-ben 100 db Lipitsch-iXL húshibrid libával, míg a második 132 db Gourmaud Si-14 májluddal folyt. 2006-ban is két kísérletre került sor, ugyanezekkel a fajtákkal, kísérletenként 154 db állattal. Az állatok takarmányozása az első 5 hétben valamennyi állat esetében azonos volt a 4 kísérlet során.

Az 1. kísérletben, 2005-ben, a húslibákkal végzett kísérletben, az utónevelő istállóba történő áthelyezést követően, a 6. héttől, 4 csoportot alakítottunk ki:

Takarmányozás 6- 11. hétig	
1. csoport	liba hízlalótáp
2. csoport	a liba hízlalótáp 30 %-a helyett ad libitum zöldtakarmány
3. csoport	4 % lenolajjal kiegészített liba hízlalótáp
4. csoport	4 % lenolajjal kiegészített liba hízlalótáp 30%-a helyett ad libitum zöldtakarmány

A 11. hetet követően csoportonként 4 libát levágtunk és megállapítottuk a mell, a comb, valamint a hasúri-, a bőralatti zsír és a máj zsírsavösszetételét.

A megmaradó állatok takarmányozását egységesítettük, valamennyi csoport 4 % lenolajtartalmú abrakkeveréket kapott 250 g/nap mennyiségben és mellette ad libitum fogyaszthattak zöldtakarmányt a ludak. A 17. héten, a kísérlet befejezésekor csoportonként 4 állatból vett minták alapján ismét vizsgáltuk a kémiai- és a zsírsavösszetételt, a 11. héti vágás alkalmával leírtakkal azonos módon.

A liba termékek n-3 zsírsav tartalmának növelésére lenolajat és zöldtakarmányt (bükkönyös búzát, zöldlucernát, és pázsitfűvekből álló gyepnövény) etettünk az állatokkal.

Ebben az évben (2005) Gourmaud Si-14 májhibridekkel is végeztünk kísérletet, azonos célkitűzéssel, mint a húslibák esetében. A 6. héttől, az utónevelőbe történő áttelepítést követően 6, (egy kontroll és 5 kísérleti) csoportot alakítottunk ki:

1. csoport	liba hízlalótáp
2. csoport	a liba hízlalótáp 30 %-a helyett ad libitum zöldtakarmány
3. csoport	a liba hízlalótáp 50 %-a helyett ad libitum zöldtakarmány
4. csoport	4 % lenolajjal kiegészített liba hízlalótáp 30%-a helyett ad libitum zöldtakarmány
5. csoport	4 % lenolajjal kiegészített liba hízlalótáp 50%-a helyett ad libitum zöldtakarmány
6. csoport	4 % lenolajjal kiegészített liba hízlalótáp

A 12. és 15. hét között annyiban változott a libák takarmányozása, hogy abrakként növendék libatápot, illetve 4 % lenolajjal kiegészített növendék libatápot fogyasztottak az állatok. Az állatok zöldtakarmányként a kísérlet teljes időtartama alatt apróra szecskázott kukorica csalamádé ad libitum állt a ludak rendelkezésére.

A 15. hetet követően az állatok nagyobb részét levágtuk és csoportonként 3-3 állat mintáit vizsgáltuk az 1. kísérletben leírtakkal azonos módon. A kísérleti állatok visszamaradó részét (30 db libát) tömésre fogtuk. A tömési kísérlet során két 15 libából álló tömörcsoportot alakítottunk ki: az egyiket az első 3 csoportból kiválasztott állatok alkották, míg a másik csoport állatai a 4-6. csoportokból kerültek ki, amelyeknek a tömőtápjába is kevertünk 4 % lenolajat. A tömést géppel végeztük. Az állatokat naponta négyszer (7, 9, 15 és 17 órakor) tömtük. A tömési időszak 17 napig tartott. A reggeli, a délelőtti és a két délutáni adag egymáshoz viszonyított aránya 20:30:20:30 % volt. A napi takarmányadag a tömés kezdetén 600 g volt ami, a 17 napos tömési szakasz végére 1960 g-ra növekedett.

A 2. kísérletsorozatban, 2006-ban, további két kísérletet végeztünk libákkal, mely kísérletek ugyanazokkal a hibridekkel (Lipitsch-iXL, Gourmaud Si-14) folytak, mint az előző évben. Ezekben a kísérletekben célunk elsősorban a libatermékek oxidációs stabilitásának a vizsgálata, valamint annak takarmányozás útján történő javítása volt. Ennek megfelelően a kísérleti állatok takarmányába a lenolaj-kiegészítés mellett E-vitamint is adagoltunk. Az E-vitamin-kiegészítést szintetikus DL- α -tokoferol-acetáttal, természetes E-vitamin-kiegészítésként pedig a növényolajipar egy melléktermékének, a zsírsavpárlatnak az etetésével

végeztük, amely melléktermék kg-onként 15-20 ezer mg D- α -tokoferolt tartalmaz.

A két hibriddel párhuzamosan végeztük a kísérletet, ezért a húslibák és a májlibák esetében azonos kezeléseket alakítottunk ki a hizlalás teljes időszaka alatt. A libák áthelyezése az utónevelő istállóba ebben a kísérletben is az 5. héten történt, ahol a 6. héttől a következő 7-7 kezelést vizsgáltuk:

Takarmányozás 6- 10. hétig	
1. csoport	liba hizlalótáp
2. csoport	liba hizlalótáp 20 %-a helyett ad libitum zöldtakarmány
3. csoport	2 % lenolajjal kiegészített liba hizlalótáp 20%-a helyett ad libitum zöldtakarmány
4. csoport	2 % lenolajjal kiegészített liba hizlalótáp 20%-a helyett ad libitum zöldtakarmány + 150 mg DL- α -tokoferol-acetát / kg táp
5. csoport	2 % lenolajjal kiegészített liba hizlalótáp 20%-a helyett ad libitum zöldtakarmány + 250 mg DL- α -tokoferol-acetát /kg táp
6. csoport	2 % lenolajjal kiegészített liba hizlalótáp 20%-a helyett ad libitum zöldtakarmány + 150 mg D- α -tokoferolt tartalmazó zsírsavpárlat / kg táp
7. csoport	2 % lenolajjal kiegészített liba hizlalótáp 20%-a helyett ad libitum zöldtakarmány + 250 mg D- α -tokoferolt tartalmazó zsírsavpárlat / kg táp

A 11 - 14. hét között áttértünk a növendék libatápra, de a lenolaj- és E-vitamin-kiegészítés, valamint a zöldtetés változatlanok maradtak a különböző kezelésekből.

A lenolajkiegészítés és az abrakkorlátozás mértékét az előző évben elvégzett kísérletek eredményeinek figyelembe vételével alakítottuk ki. A

zöldtakarmány a máj- és húslibák esetében is apróra szecskázott vegyes botanikai összetételű fű volt a kísérlet teljes időtartama alatt.

A kísérlet befejezésekor, a 14. héten a húslibákat, valamint a májlibák egy részét levágtuk, és csoportonként 3-3 állatból mintákat vettünk a kémiai analízis céljára.

A májlibák másik részét (40 db állatot), az előző évhez hasonlóan, tömésre fogtuk. Ezeket a kísérlet 14. hetéig vizsgált 7 csoport közül 4 csoportból, nevezetesen 1., 3., 5. és 7. csoport állatai közül választottuk ki. A tömőkeverék összetétele megegyezett az 1. kísérletben is etetett keverék összetételével. A tömőtáp a 2., 3. és 4. tömőcsoportban 2 % lenolajat, továbbá az előzőekben taglalt tokoferol kiegészítéseket tartalmazta. A tömési technológia (gépi tömés, tömési idők, napi takarmányadag) megegyezett az 1. kísérlet során ismertett technológiával.

Májlibák esetében csoportonként 3 állattal a tömést követően is végeztünk próbavágást.

A kísérletek célkitűzéseinek megfelelően sor került a húsminták oxidációs stabilitásának vizsgálatára is. A TBARS értéket a kísérlet befejezésekor, a 14. héten levágott állatok közül csoportonként 3-3 állat mell- és combhúsából határoztuk meg. A mintákat a vizsgálatot megelőzően 1, illetve 2 hónapig - 16 °C-on mélyhűtőben tároltuk.

A májlibák esetében csoportonként 3-3 tömött állat mell- és combhúsából is elvégeztük a TBARS érték meghatározását a húslibáknál leírtak szerint.

2.2.2. Brojlerecsirkékkel végzett kísérlet

A brojlerekkel végzett kísérlet során figyelembe vettük a Tanszékén korábban elvégzett kísérletek eredményeit, ezért a kísérleti csoportok

takarmányát 2% lenolajjal, illetve szintetikus, valamint természetes forrásból származó E vitaminnal egészítettük ki (250 mg/kg takarmány).

A kísérletet 200 db Ross húshibrid csirkével végeztük, melyeket 1 kontroll és 3 kísérleti csoportba osztottunk el a 42 napos hizlalási kísérletben. Az alkalmazott kezeléseket az alábbi táblázat szemlélteti:

	Indítótáp	Nevelő- és befejezőtáp
1. csoport	2% napraforgóolaj (NFO)	4% NFO
2. csoport	2% lenolaj (LO)	2% NFO + 2% LO
3. csoport	2% LO+250 mg SE/kg tak.	2%NFO+2% LO+250 mg SE/kg tak.
4. csoport	2% LO+250 mg TE/kg tak.	2%NFO+2% LO+250 mg TE/kg tak.

SE=DL- α -tokoferol-acetát TE= D- α -tokoferol a zsírsavpárlatból

A kísérlet befejezésekor az állatokat levágtuk, és csoportonként 3-3 állat mintáit használtuk fel a kémiai vizsgálatokhoz. A mintavételhez a kizsigerelt testeket kicsontoztuk, majd minden állat esetében a bőrnélküli combot és mellet együtt ledaráltuk, homogenizáltuk, majd ezt követően vettünk ki mintát a zsírsavösszetétel, az E-vitamin tartalom és a TBARS érték meghatározásához. Az oxidációs stabilitást friss húsból, valamint 1 és 2 hónapig - 16 °C-on történő tárolást követően vizsgáltuk a TBARS érték meghatározásával.

2.2.3. Nyulakkal elvégzett kísérletek

A nyulak esetében a hizlalási kísérletet az ÁTK gödöllői kísérleti telepén, az ÁTK munkatársaival együtt végeztük

Az n-3 zsírsavtartalom növelésre ebben a kísérletben is lenolajat használtunk. Az első kísérlet 250 db Pannon fehér nyullal folyt, amelyeket a választást követően egyedi ketrecekben helyeztünk el.

A kísérletben 5 kezelési csoportot alakítottunk ki:

1. csoport	negatív kontroll (olajkiegészítés nélküli táp)
2. csoport	pozitív kontroll (4 % napraforgóolaj kiegészítés)
3. csoport	1 % lenolaj + 3 % napraforgóolaj kiegészítés
4. csoport	2 % lenolaj + 2 % napraforgóolaj kiegészítés
5. csoport	4 % lenolaj-kiegészítés

A kísérletben szereplő valamennyi nyúltakarmány táplálóanyag tartalmának megállapításakor *Lebas* (2004) ajánlását vettük figyelembe.

A hizlalás befejezésével, 84 napos korban, az állatokat az Olívia Kft., lajosmizsei vágóhídján levágtuk, majd csoportonként 10-10 állat karkaszából megvizsgáltuk a comb, a gerinchús és a máj zsírsavösszetételét.

A 2. hizlalási kísérletben 300 Újzélandi fehér nyulat osztottunk 6 csoportba, és az első kísérletben legjobb eredményt adó 2 % lenolaj+2% napraforgóolaj keverékkel egészítettük ki takarmányukat. A kísérletben ezeknek a kezeléseknél, valamint különböző eredetű és dózisos E-vitamin-kiegészítéseknek az oxidációs stabilitásra gyakorolt hatását is vizsgáltuk.

A kísérletben az alaptáp kg-onként 60 mg DL- α -tokoferol-acetát tartalmát DL- α -tokoferol-acetáttal, valamint zsírsavpárlattal 150, illetve 300 mg-ra egészítettük ki.

A kísérlet befejezésekor (84 napos korban) az állatok az 1 kísérletben ismertetett módon levágásra kerültek. Csoportonként 10 állat mintáinak határoztuk meg a zsírsavösszetétel, az E-vitamin tartalmát és az oxidációs stabilitását.

2.2.4. Organoleptikus vizsgálatok

A libákkal és nyulakkal végzett kísérletekben kóstolópróbát is végeztünk. A 20 tagú bíráló bizottság, amely a minták eredetét nem ismerte, 5 tulajdonságot (állag, illat, szín, íz összbenyomás) értékelt 1-5-ig terjedő pontozással. Az egyes tulajdonságokra adott pontokat átlagoltuk, és ez alapján állapítottuk meg a különböző kezeléseknél az ételek organoleptikus tulajdonságaira gyakorolt hatását.

A hús- és májlibák esetében zsír adagolása nélkül készült sült libahúsok kerültek érzékszervi vizsgálatra.

A nyúlhús esetében a különböző olajkiegészítésben részesült állatok (1. kísérlet) húsból pörköltet és szalonnával tűzdelt, hagymával valamint paprikával ízesített sült húst készítettünk.

Valamennyi étel elkészítésekor arra törekedtünk, hogy azonos legyen az elkészítési mód az egyes kezelések esetében.

2.2.5. Konyhatechnikai műveletek hatásának vizsgálata

A kísérletek során azt is vizsgáltuk, hogy a főzés (fazékban, illetve kuktában) alkalmával a húst ért hőhatás, valamint a húsok sütésekor felhasznált zsiradék (napraforgóolaj, sertézsír) milyen hatással vannak a húsok eredeti zsírsavösszetételére. Az így elkészített húsok zsírsavösszetételét a nyers hússal azonos módon határoztuk meg.

2.3. A kísérletek során alkalmazott kémiai vizsgálati eljárások

Az állatokkal etetett takarmányok kémiai összetételét a Magyar Takarmánykódex (1990) 2. kötetében ajánlott módszerekkel állapítottuk meg. Az etetett takarmányok, illetve a vágott árú zsírjának

zsírsavösszetételét Agilent Technologies 6890N Network típusú gázkromatográffal vizsgáltuk.

A vizsgált húsminták zsírjának α - tokoferol tartalmát a 44/2003 (IV.26.) FVM rendelet 10. mellékletében leírtak szerint állapítottuk meg.

A TBARS értéket *Ramanathan és Das* (1992) módszerével állapítottuk meg.

2.4. Statisztikai analízis

A kísérleti eredmények statisztikai értékelését egytényezős variancianalízissel (one-way ANOVA), az *SPSS 12.0. for Windows* program segítségével végeztük el. A szórások homogenitás vizsgálatát a Levene-teszt segítségével értékeltük. A statisztikai programban választható *post hoc* tesztek közül homogén szórások esetén a *Bonferroni*, míg heterogén szórások esetében a *Dunnett's T3* próbákat alkalmaztuk (szignifikancia szint valamennyi esetben: $P < 0,05$).

3. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az elvégzett kísérletek adatai alapján a következő új tudományos eredmények fogalmazhatók meg:

1. Zöldtakarmányok etetése vagy a takarmány 4 % lenolajjal történő kiegészítése szignifikánsan csökkentette a ludak, valamint a nyulak szöveteinek zsírjában a MUFA, és növelte a PUFA zsírsavak részarányát. Legnagyobb mértékben az α -linolénsav és az arachidonsav, a májban pedig az EPA és a DHA mennyisége növekedett. A lenolaj-kiegészítés és a zöldtakarmány-etetés MUFA és PUFA zsírsavakra gyakorolt hatása kumulálódik. Mindkét kiegészítés szűkítette a vizsgált állatfajok zsírjában az n-6/n-3 arányt. A lenolaj hatása ebben a tekintetben lényegesen nagyobb a zöldtakarmányokénál.
2. A ludak tömése növeli az olajsav, és nagymértékben csökkenti a PUFA részarányát a májban. A tömés során a zsírsavösszetételben bekövetkező változásokat a libák tömés előtti takarmányozása is befolyásolja.
3. Az etetett takarmányok zsírsavösszetétele a ludak esetében eltérő hatást gyakorol a test különböző helyeiről származó zsír zsírsavösszetételére.
4. A zsírsavpárlat - mint természetes E-vitamin forrás - D- α -tokoferolja a húslibák, a brojlércsirkék, valamint a nyulak esetében hatékonyabb antioxidáns, mint az iparilag előállított DL- α -tokoferol-acetát.

5. A nyulak és a ludak takarmányának 2 % lenolajjal történő kiegészítése nem okoz számottevő változást az ilyen húsból készült ételek organoleptikus tulajdonságaiban.
6. Megnövelt n-3 zsírsav tartalmú húsok hagyományos módon 2 órán át vagy kuktában 20 percig történő főzése, illetve kb 40 percig saját zsírjában történő sütése nem változtatja meg a húsok zsírsavösszetételét. Amikor a húst sertészsír vagy napraforgóolaj hozzáadásával 15-20 percig sütjük, változik a húsok zsírsavösszetétele, amely változás azonban nem jelenti az n-3 zsírsavak mennyiségének abszolút csökkenését a húsban.

4. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Könyvrészlet:

Schmidt J., Perédi J., Tóth T., **Zsédely E.** (2008): A takarmányozás hatása az állati eredetű élelmiszerek összetételére c. fejezet A jövő élelmiszerei és az egészség c. könyvben (Szerk.: Nagy J., Schmidt J., Jávora A.). Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Debrecen, 11-48.p.

Tudományos lapokban megjelent dolgozatok:

1. Schmidt J., Perédi J., Tóth T., **Zsédely E.** (2006): Fontosabb állati eredetű élelmiszerek zsírsavösszetételének módosítása takarmányozással, I. Sertézsőr és sertéshús. Élelmezési Ipar 2006 (LX. évf.), 10-11. 235-240
2. Dublec K., Pál L., Bartos Á., **Zsédely E.**, Wágner L., Kovács G., Bányai A., Tóth Sz. (2006): A takarmányozás hatása a baromfitermékek minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás. Vol 55. S71-S87
3. Schmidt J., Perédi J., Tóth T., **Zsédely E.** (2007): Fontosabb állati eredetű élelmiszerek zsírsavösszetételének módosítása takarmányozással, II. Tojás és brojlerhús. Élelmezési Ipar 2007 (LXI. évf.), 3. 81-86
4. Schmidt J., Perédi J., Tóth T., **Zsédely E.** (2007): Néhány állati eredetű élelmiszer zsírsavösszetételének javítása takarmányozás útján. Olaj Szappan Kozmetika. LVI. évf. 3. szám 89-95.
5. Schmidt J., Tóth T., **Zsédely E.** (2008): A tojás n-3 zsírsav- és E-vitamin tartalmának növelése takarmányozás útján. Állattenyésztés és Takarmányozás 57. 4. 387-401.
6. Virág Gy., Tóth T., Schmidt J., **Zsédely E.**, Eiben Cs. (2008): Influence of diet vegetable oil content and vitamin E supplement on the pH and color of rabbit meat and dissected fat. Acta Alimentaria (megjelenés alatt)

Tudományos konferenciákon tartott és teljes terjedelemben megjelent előadás

1. **Zsédely Eszter:** A nyúlhús ω -3 zsírsavtartalmának növelése takarmányozás útján. XII: Ifjúsági Tudományos Fórum Keszthely, 2006.április 20.
2. **Zsédely E., Tóth T., Eiben Cs., Gódor S-né, Végi B., Virág Gy., Fébel H., Schmidt J.:** Napraforgó- és lenolaj és különböző E-vitamin-kiegészítések hatása a nyúlhús E-vitamin tartalmára és oxidatív stabilitására. 19. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár 2007. május 23. 29-34. o.
3. **Eiben Cs., Gódor S-né, Végi B., Virág Gy., Fébel H., Zsédely E., Tóth T., Schmidt J.:** Napraforgó- és lenolaj és különböző E-vitamin-kiegészítések hatása a nyulak hízlalási és vágási mutatóira. 19. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár 2007. május 23. 17-22.o.
4. **Virág Gy., Gódor S-né, Végi B., Eiben Cs., Fébel H., Zsédely E., Tóth T., Schmidt J.:** Napraforgó- és lenolaj és különböző E-vitamin-kiegészítések hatása a nyúl combhús pH-jára és színére. 19. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár 2007. május 23. 23-27.
5. **Zsédely E., Tóth T., Eiben Cs., Virág Gy., Fábíán J., Schmidt J. (2008):** Effect of dietary vegetable oil (sunflower, linseed) and vitamin E supplementation on the fatty acid composition, oxidative stability and quality of rabbit meat. Proceedings of 9th World Rabbit Congress, Olaszország, Verona, 2008. 06. 10-13. (CD kiadvány)

Tudományos konferenciák kiadványában megjelent absztraktok

1. **Zsédely E., Tóth T., Eiben Cs., Tóbiás G., Gódor S-né, Végi B., Virág Gy., Schmidt J.:** Influence of sunflower and linseed oil addition in rabbit feed: 2. Composition and fatty acids profile of the meat and liver. World Rabbit Science 2006, 14:273.
2. **Eiben Cs., Tóbiás G., Gódor S-né, Végi B., Virág Gy., Zsédely E., Tóth T.:** Influence of sunflower and linseed oil addition in rabbit feed: 1. Growth and carcass traits. World Rabbit Science 2006, 14:272.
3. **Zsédely E., Tóth T., Schmidt J.:** Zöldtakarmány-etetés és lenolajkiegészítés hatása a libahús kémiai összetételére. XXXI. Óvári Tudományos Nap, Mosonmagyaróvár 2006.október 5. (előadás) 87. o.

4. *Tóth T., Zsédely E., Schmidt J.*: A lenolajkiegészítés hatása a nyúlhús kémiai összetételére és organoleptikus tulajdonságaira. XXXI. Óvári Tudományos Nap, Mosonmagyaróvár 2006. október 5. (előadás) 85.o.
5. *Eiben Cs., Gódor Surmann K., Végi B., Virág Gy., Fébel H., Zsédely E., Tóth T., Schmidt J.* (2008): Effect of sunflower oil and linseed oil and vitamin E dietary supplementation on growing and slaughter performance of rabbits. *World Rabbit Science*, 16. 38-39. (abstract)

Tudományos konferenciákon bemutatott poszterek

Fébel H., Czabai G., Balogh K., Szabó A., Eiben Cs., Tóth T., Mézes M., Zsédely E., Schmidt J., Miklós Sz., Lugasi A., Blázovics A. (2007): Dietary oils and added tocopherol: Effects on tissue fatty acid composition, tocopherol level and antioxidant defense system of rabbits. *Proceedings of the 11th ESCVN Congress 2007* 128.o.