Süli Ágnes-Béri Béla

Funkcionális élelmiszer-előállítás lehetősége szarvasmarhával

Süli, Ágnes - Déri, Béla The possibility ofProducing Functional Food with the Cattle These days, there is a growing attention to food products, especially to the nutritional and biological values ofmeat and meat products, milk and dairy products. Functional food products are such natural or artifícial foods, food components which have a benefícial effect on the whole humán body. Researches serving the development of functional foods pút vegetable foods in the foreground. In the last one and a half decades, several studies have been directed to the fact that the composition of the foods ofanimalorigin through feeding should approach the humán demands. Several experiments have been canried out in order to modify the fatty add composition of food and to increase the vitamin content The motivation to carry out the experiments was the fact that the fatty acid composition ofbutterfat is nőt appropriate fór all the latest nutritional recommendations. At the same time, the milk fát of animaf origin contains such components, which improve health and have an anticancer effect With the appropriate fát supplement of the fodder, the quantfty of unsaturated fatty acid can be increased in the milk as well as in the beef. Besides age prolongation, the demand fór improving health and the quality oflife has led to a significant change of view in the food Science as well as in agriculture.
Key words: nutritional value, functional food product, fatty aclds, conjugated finoleic acid, beef/milk cattle.

Kulcsszavak: funkcionális élelmiszer, zsírsavak, konjugált linolsav, húsmarha, tejhasznositású marha

Az utóbbi évtizedek forradalmi értékváltásának tekinthető az egészségtudatos magatartás kialakulása. A megváltozott táplálkozási szokások, a fogyasztói irányzat átalakulása, az egészségmegőrző táplálkozás középpontba kerülése az élelmiszerfejlesztési stratégiák új irányvonalát határozta meg. Ezen útirányok közül az egyik legfontosabb változás az élelmiszerek természetes funkcionalitásának, táplálkozási előnyének hangsúlyozása. A hiánybetegségek felismerése, a civilizációs betegségek rohamos terjedése, a kor divatirányzatai, valamint a táplálkozás és az egészség közötti összefüggések széles körű felismerése együttesen tette lehetővé a funkcionális élelmiszerek piaci térnyerését, köztudatba kerülését. Szakály (2001) előnynek tartja, hogy az egészségvédő élelmiszerek (élelmiszerek nem, pedig gyógyszerek) az evés élvezeti funkciójának megtartása mellett juttatják be védőanyagaikat az emben szervezetbe, és fejtik ki áldásos hatásukat.

Szakály és Scháffer (2006) a funkcionális élelmiszereket a következőképpen határozta meg: minden olyan/bármilyen természetes vagy iparilag előállított élelmiszer, amely a benne lévő tápanyagon túl egy, vagy több úgynevezett bioaktív (fokozottan egészségvédő) anyagot is tartalmaz. Csapó (2006) a bioaktiv anyagokat olyan vegyül eteknek tartja, amelyek—bár nem vitaminok vagy ásványi anyagok — kedvező élettani hatásuk van az emberi szervezetre. Brock (1993) megfogalmazásában, a funkcionális élelmiszerek

olyan egészségvédő, egészségmegőrző feladatot töltenek be — vagyis a szokásos tápanyag-összetevőkön túlmenően olyan fiziológiailag aktív komponenseket tartalmaznak —, amelyek a normális egészségi állapot megtartása mellett a betegség megelőzésére vagy gyógyítására is alkalmasak. A funkcionális élelmiszer lehet természetes, módosított hagyományos. vagy új élelmiszer. Bármely élelmiszer akár .egészségvédővé" is tehető, ha például a kedvezőtlen hatást kiváltó összetevőt eltávolítják. ha kedvező hatású komponensét feldúsítják, vagy ha az élettani hatású anyag felszívódását javítják. Az élelmiszer-feldolgozási technológia fejlődése a funkcionális élelmiszerek előállításának újabb lendületet adott.

A funkcionális élelmiszerek fejlesztésére irányuló kutatások a növényi eredetű élelmiszereket helyezték előtérbe, azonban számos vizsgálat igazolta, hogy az állati eredetű termékek is rendelkeznek táplálkozási előnnyel.

Bizonyítottan kedvező élettani hatásai folytán a tejnek egészségmegőrző szerepe van, a szervezet immunrendszerét javíthatja, a táplálkozással összefüggő betegségek java részét — például a szív- és érrendszeri betegségeket, a magas vérnyomást, a vastagbél daganatos betegségeit, a csontritkulást, vagy a fogszuvasodást — illetően pedig megelőző hatása is kimutatható, állítja Bíró és Antal (2002). A tej sokoldalúan gazdag, kedvező élettani hatásai azonban nem egyetlen összetevőnek tulajdoníthatók. Gurr (1992) megállapítása szerint a tej és tejtermékek élettani hatásai szoros kapcsolatban vannak összetételükkel, amely rendkívül bonyolult fehérje-, lipid-, szénhidrát-mátrixként fogható fel, felvonultatva a biológiai anyagok széles skáláját.

A tej kiváló minőségű, komplett fehérjét, köztük immunglobulinokat is tartalmaz kolloidá'is diszperzióban. A tejfehérje antimikrobiális hatású a gyomor-bél rendszerben a kalcium felszívódásán keresztül elősegíti az egészséges csontfejlődést és nem utolsó sorban esszenciális aminosavforrás. Jorde (2000) kísérlete bebizonyította, hogy a tejfehérje a tej kalciumtartalmával összefüggésben vérnyomáscsökkentő hatású.

A tej szénhidráttartalmának legnagyobb részét a tejcukor, a laktóz teszi ki. Az energiaszolgáltatás mellett szerepe van a bélrendszer fiziológiás baktériumflórájának kialakításában, valamint a kalcium felszívódásának elősegítésében. Bíró és Antal (2002) jelentős felfedezésnek tartja, hogy a tejcukor szerepet játszik a csecsemők agyszövetének fejlődésében is. A glükóz és a galaktóz kis mennyiségben fordul elő a tejben, azonban a laktóznak a laktáz enzim hatására történő hidrolízisekor sok galaktóz keletkezik, amelynek fontos szerepe van a csecsemők gyorsan fejlődő agyszövetének kialakulásában.

A tej és tejtermékek fő forrásai a zsírban oldható vitaminoknak, és a B vitamin csoport tagjai is megtalálhatók bennük, ezért a laktovegetáriánus étrend esetén a tej az egyik legfontosabb B12-vitamin forrás lehet. A legtöbb kutatást azonban mégis a tej kalcium, és D-vitamin tartalmával kapcsolatban végezték, amely az egészséges csontfejlődésre és a csontritkulás megelőzésére alkalmas. Figler (2008) klinikai táplálkozás-tudományi vizsgálatai során a funkcionális élelmiszereken belül a kalciumdús tej hatását vizsgálta a csontritkulás ütemére. A kísérlet során csontritkulásos nőkben összehasonlították a három hónapos osteoporosis elleni gyógyszeres kezelések és a kalciumdús tej hatását a csontvesztés matereire. A kalciumot, foszfort, más ásványi anyagokat, D-vitamint és a csontképződéshez szükséges egyéb vitaminokat is tartalmazó tej hatékonyabbnak bizonyult, mint önmagában a gyógyszeres terápia. Kuko- vics (2001) úgy gondolja, hogy az élelmiszerek közül a tej és termékei a leggazdagabbak bio- aktív anyagokban. Ez a megállapítás vonatkozik a tej valamennyi makro- és mikroösszetevőjének csoportjára, köztük a sokat támadott tejzsínra is.

Napjainkban a tejzsír megítélése meglehetősen kétarcú, ugyanis a tejzsír zsírsavainak, — a tehenek takarmányozásától függően — &ö— 72%-a telített zsírsav. 30%-a egyszeresen telitetten és 4%-a többszörösen telítetlen zsírsav. A zsíroknak a negatív megítélés ellenére is jelentős biológiai szerepük van. A zsírban oldható vitaminok és karotinoidok hordozói, a sejtek

nélkülözhetetlen építőkövei, a legnagyobb energiatartalmú tápanyagok, a bőralatti zsírszövet mechanikai védőrétegét és hőszigetelő rétegét alkotják, így a szervezet hőháztartásában is szerepet játszanak. Mindezek mellett nem utolsó sorban az ételek élvezeti értékét növelik és olyan esszenciális zsírsavakat tartalmaznak, amelyek elégtelen bevitele esetén hiánytünetek lépnek fel. A tej rövid és közepes lánchosszúságú zsírsavai gyorsan szívódnak fel, könnyen emészthető energiaforrást jelentenek, aminek a gyógyélellmezésben van fontos szerepe. A többszörösen telítetlen zsírsavak az esszenciális zsírsavak kiváló forrásai. Antal (1998) meglátása, hogy a többszörösen telítetlen zsírsavbevrtel mind a minőség, mind a mennyiség szempontjából a tixfcmányos érdeklődés középpontjába kerül. Táplálkozásélettani szempontból a linolsavat és az alfa-linolénsavat, valamint azok származékait emeli ki. A linolsavat és az alfa-linolénsavat esszenciális zsírsavnak tekintjük, miután ezeket a szervezet nem tudja szintetizálni, elégtelen bevitelük esetén hiánytünetek lépnek fel. Élettani hatásuk többirányú. Többek között közvetlenül hatnak a zsíranyagcserére és fenntartják a membránok integritását, funkcióját, fluiditását. Limolsav bevitel hatására csökken a szérum összkoleszterin- és kismértékben a HDL-koleszterinszintje. A linolsav átalakulásakor keletkező arachidonsav a sejtmembránok foszfolipidjeinek fontos építőeleme. Az n-3 élettanilag aktív tagjai közé sorolják még az eikozapentaénsav (EPA) és a dokozahexaénsav (DHA) molekulát is, melyeknek a terhesség alatt és újszülött korban betöltött szerepére az utóbbi évek kutatásai hívták fel a figyelmet.

Salamon (2005) véleménye, hogy manapság a rákmegelőzési stratégia egyik fontos része olyan természetes élelmiszer-komponensek felfedezése, amelyeknek rákellenes hatásuk van. A legtöbb ilyen vizsgálat a növényi eredetű élelmiszerekre irányul, azonban a kutatások során kiderült, hogy az állati eredetű tejzsir is tartalmaz több olyan komponenst, amelyeknek rákellenes hatása van. Perédi (2002) úgy gondolja, hogy a hazai lakosság alacsony n-3 zsírsavellátottságának egyik javítási lehetősége a speciális takarmányozási módszerek által növelt n-3 zsirsavtartalmú állati termék előállítása. Parodi (1997) számos modernkori kutatásra hivatkozva jelenti ki, hogy a tejzsír számos potenciális antikarcinogén komponenst tartalmaz, így konjugált linolsavat, szfingomielineket, vajsavat és éterlipideket. Csapó (2001) véleménye, hogy az élelmiszereink közül a kérődző állatok húsa és teje, valamint az ezekből készített termékek tartalmazzák a legtöbb konjugált linolsavat. A monogasztrikus állatok húsában mindössze tizedannyi konjugált linolsavat találtak, mint a kérődzőkében, a halak és egyéb tengeri állatok húsának konjugált linolsav tartalmát pedig még ennél is kevesebbnek mérték. A konjugált linolsav egyike a leginkább kutatott telítetlen zsírsavaknak, köszönhetően bizonyított antikarcinogén, antiaterogén, antioxidáns hatásának. A konjugált linolsav elnevezés a linolsav helyzeti és geometriai izomereinek összefoglaló neve. Szerkezeti felépítését tekintve a konjugált linolsav az n-6 zsírsavak csoportjába tartozik, élettani hatása inkább az n-3 csoportéval mutat azonosságot. Field (2004) rámutat arra. hogy a konjugált linolsav számos hatása hasonlóságra utal a hosszú szénláncú telítetlen n-3 zsírsavak jelenleg ismert antikarcinogén tulajdonságával. A konjugált linolsav molekula számos izomerrel rendelkezik a kettős kötés helyzetétől, és a geometriájától függően. A legjelentősebb biológiai aktivitással a dsz-9, transz-11 (amely főként a kérődzők bendőjében keletkezik a linolsav biológiai dehidrogénezésének köztestermékeként) és a transz-10, cisz-12 molekula rendelkezik.

Schmidt (2006) meglátása, hogy az utóbbi másfél évtizedben egyre több kutatás irányult arra, hogy az állati eredetű élelmiszerek összetételét takarmányozás útján közelítsék a humán igényekhez. A legtöbb kísérletet az élelmiszerek zsírsavösszetételének módosítása, továbbá vitamin tartalmának növelése céljából végezték. A tejelő tehenekkel is számos kísérletet vé

geztek a tej zsirsavösszetételének módosítására. A kísérteteket az motiválta, hogy a tejzsír zsirsavósszetétele nem minden tekintetben felel meg a legújabb táplálkozási ajánlásoknak. Az irodalmi adatok azt igazolják, hogy a legeltetés, a zöldtakarmányok etetése, az okszerű tömegtakarmány és abrak arányú fejadag a'kalmazása, valamint az olajos magvak adagolása lehetővé teszik a kedvezőbb zsirsavösszetételú tej előállítását állítja Fébel (2007). Fuentes és mtsai (2008) extrudált lenmag kiegészítés hatását vizsgálták a tejelő tehenek produktív és reproduktív teljesítményére. A lenmag kiegészítés csökkentette a tejben a rövid és közepes szénláncú zsírsav mennyiségét, és növelte a hosszú, egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavak arányát. A lenmag etetés eredményeként növekedett a tej n-3 és a konjugált linolsav koncentrációja, és csökkent az n-6:n-3 zsírsavarány is. igy a tej zsírsav profilja igazodott a funkcionális élelmiszerek elvárásához. Schmidt (2000) kísérletében igazolta, hogy Ca-szappannal történő kiegészítés hatására a palmitoleinsav kivételével a tejzsír valamennyi zsírsava szignifikánsan változott. Védett zsírkiegészítés hatására a kísérleti csoportok tejében a sztearinsav kivételével a telített zsírsavak aránya csökkent, míg a telítetlen zsírsavak arány szignifikánsan nőtt Lawless és mtsai (1998) kutatásukkal bebizonyították, hogy a tej konjugált linolsav tartalma — azon belül is a c-9, t-11 izomer koncentrációja — szignifikánsan növelhető full fát szója és full fát repcemag kiegészítéssel. Petit (2003) és (2002) két kísérletében is bebizonyította, hogy lenmag kiegészítéssel hatékonyan lehet csökkenteni a tej n-6 n-3 zsírsavak arányát, valamint mindkét kísérletben a lenmag kiegészítés növelte a tej fehérjetartalmát. Petit és mtsai (2004) vizsgálatukban napraforgómag és lenmag kiegészítés tejtermelésre és tejösszetevőkre gyakorolt hatását kutatták, amelynek során megfigyelték, hogy a napraforgómag kiegészítés a linolsav tartalmat, a lenmag kiegészítés, pedig a linolénsav koncentrációt növelte. Lock és mstai (2003) az évszakok változásából eredő eltérő takarmányozás hatását vizsgálta a tej konjugált linolsav tartalmára. A téli időszakban a tejelő tehenek fű-, és kukoricaszilázsra alapozott takarmányt kaptak, nyáron friss legelőfüvet, amelyek hatására a konjugált linolsav koncentráció a május, június és július hónapokban szignifikánsan magasabb volt. mint a többi hónapban.

A megváltozott táplálkozási igényeket követő állati élelmiszerek közül, a tej mellett számos kritika éri a szarvasmarha húst is, Igy annak elfogadtatása egyre nagyobb kihívás mind az állattenyésztők, mind az élelmiszer-gyártók számára. Napjaikban a legfontosabb elvárás úgy megváltoztatni a marhahús zsirsavösszetételét, hogy a termék kedvezően befolyásolja a fogyasztó egészségi állapotát, előállítása biztonságos és természetes legyen, valamint a helyi fajtákon és takarmánybázison alapuljon. Az állatok zsiradékának zsirsavösszetételét az állat faja, kora, ivara (Högberg és mtsai, 2001). de főleg a takarmányozás módja befolyásolja. Várhegyi (2007) állásfoglalása, hogy a takarmány megfelelő zsírkiegészítésével növelhető a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége a marhahúsban, szűkíthető az n6:n3 zsírsavak aránya és emelhető a konjugált linolsav mennyisége. Sheeder és mtsai (2001) a hús n-3 zsírtartalmát kúlönbözö olajos magvak (repce, napraforgó, kókuszdió) etetésével az érzékszervi tulajdonságok romlása nélkül növelték. Mir (2004) rámutat arra, hogy a marhahús a két legfontosabb élettani hatással bíró molekula a konjugált linolsav a cisz-9, transz-11 és transz-10, cisz-12 izomerjét is tartalmazza. A konjugált linolsav mennyisége a marhahúsban linolsavban gazdag olajok takarmány kiegészítésként történő etetésével növelhető. Beaulieu és mtsai (2002) kísérletükben a takarmányhoz kiegészítésként adagolt szójaolaj hatását vizsgálták a bendötar- talomra és a zsírszövetre. A vizsgálat során a konjugált linolsav transz-10, cisz-12 koncentrációja a szójaolaj mennyiségének növelésével lineárisan növekedett. Mir és mtsai (2003) magas linolsav tartalmú napraforgó olajat adagoltak hízómarhák takarmányához, így vizsgálták a magas n-6 zsírtartalmú olaj hatását a hústermelésre és a vágott test minőségére. A napraforgó olaj kiegészítés eredményeként a kísérleti csoport

vágott test osztályba sorolása kedvezőbb volt, valamint a vágott test a kiskereskedelmi átvételekor több pontszámot kapott. A hús zsírsav összetételében a C16:0 és a C16:1 zsírsavak szintje csökkent, amíg a C18:2. azaz a linolsav koncentrációja mind a hosszú hátizomban mind az azt körülvevő zsírban nőtt Madron és mtsai (2002) keresztezett angus szarvasmarhák takarmányához kevertek teljes olajtartalmú, extrudált szójababot. A kísérlet során a többszörösen telítetlen zsírsavak hatását vizsgálták az intramuszkuláris zsírra — amely a hús étkezési értékét, többek között izét és porhanyósságát határozza meg —. valamint az intermuszkuláris és szubkután zsírtartalomra. A konjugált linolsav tartalomban az egyes zsírdepók között szignifikáns különbséget igazoltak. A magas olajtartalmú szója kiegészítéssel takarmányozott állatoknál nagyobb konjugált linolsav tartalmat figyeltek meg, mint a kontroll csoportnál. A vizsgálatok során megállapították azt is, hogy a konjugált linolsav molekulán belül a c-9, t-11 izomer volt a legnagyobb koncentrációban. A kísérlet bebizonyította, hogy a hizlalás utolsó harmadában adagolt extrahált szója növeli a zsír konjugált linolsav tartalmát. Holló (2004) extenziv takarmányozással és az utolsó hónapban adott lenmag-kiegészítéssel érte el a linolsav tartalom növekedését növendék bikák hosszú hátizmában. A vizsgálat bebizonyította, hogy az extenziv, legelöfüre és fűszenázsra alapozott takarmányozás kedvezően befolyásolja a hús zsírsavösszetételét. A hizlalás utolsó hónapjában etetett lenmagdara hatására jelentős mértékben növelhető a húsban a linolsav és a linolénsav tartalom. Végkövetkeztetésként kijelenti, hogy a konjugált linolsav nagyobb mennyiségben akkumulálódik a szervezetben, ha n-3 zsírsavak is találhatók a takarmányban.

A 21. század táplálkozással összefüggő elvárásai túlmutatnak az élelmiszerek éhségcsilla- pító hatásán. Előtérbe kerül az élelmiszerek egészségmegőrző hatása, valamint a táplálkozással kapcsolatos betegségek megelőzése, vagy akár a már kialakult bántalmak élelmiszerekkel való kezelésének elősegítése. A szemléletváltást jelentősen ösztönözte az a felismerés, hogy a táplálkozásfüggő betegségek megelőzésének költsége a betegségek gyógyítására költött összegeknek csak a töredéke lehet. Az életkor meghosszabbítása mellett igény jelentkezik az életminőség és az egészség javítására is. A táplálkozástudományon túl szárma más területet, így a mezőgazdasági termelést is érinti az élelmiszerek új, rohamosan fejlődő területe. A funkcionális élelmiszerek előállítása, termelése, gyártása és fejlesztése, ma a funkcióközpontosságot hangsúlyozza, szemben az eddig bevett termékközpontú szemlélettel.

Irodalom

Antal. M.-Gaá». Ö. (1998): Többszörösen tetteden zsírsavak jelentősége a táplákozásban. Orvosi HeUap. 19 (139) 1153-1158 Biro L.-Antal M (2002): A tejfogyasztás élettani hatásai. Új Diéta. 1(12) 11-13.

Beauíeu. A. D.-Oracktes. J. K-Merchen, N. R. (2002): Concentrabons *of* conjugated hnoteíc acxl (ás-9,tr3rvs-11-octadecad«eno«c add) are nőt increased in tissue lpids of caftle led a high-cooceotrale diet supplemented wái soybean oi. Journal *of* Animál Science 3(80) 847-861.

Broci, A (1993): Furcfeonal foods. The Japanese approach.

International Food Ingredienls '/: 4 Csapó. J.-Vargáné Visi. É.-Csapóné Kiss. Zs-Szakály. S (2001): Tej és tejtermékek konjugált linolsav tartalma l. A tej konjugáü lnofeav tartalmát befolyásoló tényezők (Irodatt* feldolgozás). Acla Agrana Kaposváhensís. 4 (5) 1-12.

Csapó. I. (2006): Bioaktrv anyagok a húsban I. A Hús. 3 (16) 150-158.

Fébet, H—Várhegyi I. (2007): A tejzslr zsírsav ósszefete- fenek módosítása: lehetőségek, korlátok, tápláaozás- étettani szempontok 326. Tudományos Kollokvium. Az MTA ÉlehTiszertudományi **Komplex Bizottsága a Kőzporvá Életmi szer-tudományi Kutatóintézet és a Magyar Étetmezésfian Tudományos Egyesület közös rendezésében 2007 április 27.**

Fiek). C. J — ScNey, P. D. (2004): Evidence far potential mechanisms fór the effect of conjugated linoteK *add* oo tumor metaboism and immuné funcöon: tessons from n-3 fatty acids. The American Journal *of Qr icai* Nutribon 6(79)1190-

1198.

Figter, M. (2008): Funkcionális éidmszér-feftesztés Hd a helyűk a táplálkozásunkban? A Magyar Táplákozás- tudományi Társaság XXXII. Vándorgyűlése Pécs. 2008. október 2-4.

Fuentes. M. C —Calsamglia. S—Sá nehéz, C — González, A —NewboH, J. R:— Santos, J. E. P.— Rodrfgez-Alcáá. L M. — Foteche, J (2008): Elfed of extruded Inseed on produetrve and reproducbve performance of lactating daáry cows. Livestock Science. 2-3 (113) 144-154.

Gurr. M. I. (1992): Heafch and nutntion aspects of diary Products: an up-kxlate roport Food Austraia. 44 421-425.

Holó, G (2004): Hagyományos állatfajták húsának zsírsav- összetétele és humán-élettani értékelése. Eletnvszer, Táplálkozás és Marketing. 1*2 (1) 5-10.

Hógberg, A-Pickova. J -Outta. P.C.-Babol, J.-8yiund. A. C. (2001): Elfed c# reanng system on musde lipids of g*s and casírafed mate pigs. Meat Science 3 (58) 223-229.

Jorde, R.—Bönaa. K. H. (2000): Cataum írom dairy produds, vitamn D intake. and blood pressuretja Trőmso study. The American Journal of Ckntcal Nutrition. 6 (71) 1530-1535.

Kukovics. S. (2001): A tej szerepe az emberi táplálkozásban. Új Diéta 34(11)2-3.

Lawfess. F.—Murphy. J. J.-Hamngton. D.-Oevery. R. — Starton. C. (1998): Elévaion ol conjugated os-9. trans-11-odadecadienoic add in bovine mik because of dietary supplementation Journal of Dáry Sdence. 12 (81) 3259-3267.

Lock,A.L—Gamsworfiy,P.C.(2003) Seasonalvaráironin mik conjugated Snoleic add and Á9-desaíurase acMy in dairy cows Lrvestodr Production Science. 1 (79) 47-59

Madron, M. S.—Peíerson. D. G —Dwyer. D. A.-Corl. B A. —Baumgard, L. H— Beermann, D. H—Bauman, D. E. (2002): Effect of extruded fi*fat soybeans on confugated l'nofeic add content of íntramuseufar intermuscular. and subculaneous fát in beef steers. Joumalof Animál Sdence 4 (80) 1135-1143.

Mir. P. S. - McAllister T. A—*Zaman.* S—Morgan. S. D. Hel. M I. Aafius. J. L. — Jeremiah. L. E. — Goonewardene. L. A - V/eselake. R J. Mir. Z. (2003): Effect of detary sunficwer oi and vitamin E on beef caöe performance. carcass characterisbcs and meat quaity. Canadian Journal of Aramá Sdence. 1 (83) 53-56.

Mir. P. S —McAlsfer, T. A-Scott. S.-Aaöius. J.-Báron. V—McCartney, D.—Charmtey. E—Goonewardene, L.—Sasarab, J.-Okine, E. - Weselake. R. J.-fc*f. Z (2004): Confugated lincteic aod-anncfied bee# production. The Amencan Journal of Cinical Nutrition 6 (79) 1207-1211.

Parodi. W. P. (1997): CoWs milk fal components as potentát anícardnogene agents. Tha Journal of Nutrition. 6 < 127) 1055-1060.

Perédi, J. (2002): A hazai lakosság alacsony n-3 zsirsav- elátottságának javítási lehetőségei Ofa? Szappan. Kozmetika. 2 (51) 4349.

Petit. H. V. (2002): Dígesbon. milk production, milk com- position. and btood composition of dairy cows fed whole fiaxseed. Joum8l of Dairy Soenc8.6 (85) 1482-1490.

Petit H. V. (2003): Digestion. mü(production, mik conv posibon. and blood composition of dáry cows fed formaidehyde treated flaxseed or sunflower seed Joumá of Dary Scence 8 (86) 2637-2646.

Petit. H. V.-Gemúquet. C.-Lebá. D. (2004): Effect of feedmg whole. unprocessed sunflower seeds and flaxseed on mk production, mik composition, and proslagiand:n secretion in dary cows. Journal of Dary Science. 11(87)3889-3898.

Salamon R.-Szakály, S.-Szakály. Z.-Csapó, J. (2005): Konjugál fcndsav (CLA) — tejtermékek — humán egészség 3. A CLA és hatásai az emberi szervezetben Conjugated linolefe aod (CLA)- Dáry preduets —Humán heakh. 3. CLA and its eftects r humán body. Tejgazdaság. 2 (65) 22-31.

SchmkJt. J.-Sipócz, P.-Spócz, J. (2000): Védett zsir hatása a bendőfermentácfera és fehasznalása a nagy tejtermetésü tehenek takarmányozásában. Álattenyész- tés és Takarmányozás. 49. évi, 2. szám 139-154

SchmkIL J. (2006): A takarmányozás és a tej minősége. Álattenyesztés és Takarmányozás. KCfönszám (55) 33-40.

Szakáfy, S. (szerk) (2001): Tejgazdaságtan. Dmasztia-ház Rt, Budapest

Szakály, S. - Scháffer, B: A stratégai terméklnnováció főbb területei az éfeimezer-gazdaságban 0. Tápláfkozés- marketing Konferencia — Innováció és marketng az étefmiszeriparban: funkcionáis éfefmiszerek. Kaposvár.
2006. május 18.

Scheeder, URL Casutt, M. M-Rouín. M.-Escher. F.-Oufey, P.-A-Kreuzer. M. (2001): Fatty acid compostion. oooking loss and texture of beef patbes from meat of bcAs fed different fals Meat Science. 3 (58) 321-328.

Várhegyi. J.-né—Várhegyi. J. (2007): A marhahús meg-ítélése humán egészségügyi szempontból. Álattenyesztés és Takarmányozás. 56 évf. 4. szám. 355-366