

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő
2009



TEJELŐ SZARVASMARHA ANTIOXIDÁNSOKKAL TÖRTÉNŐ TAKARMÁNY KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA A TEJ E-VITAMIN ÉS LIKOPINTALTMÁRA

¹Sütő Berta Vanda, ²Béri Béla

¹Körös-Maros Biofarm Kft.

5711 Gyula, Külterület 2.

sberta@vipmail.hu

²Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaságtudományi Kar,

Állattenyésztéstudományi Intézet

4032 Debrecen Böszörményi út 138.

beri@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Egy 2007-ben meghirdetett Jedlik Ányos program célja az volt, hogy olyan felhasználás orientált, stratégiai kutatási és fejlesztési projekteket támogassanak, amelyek növelni tudják a magyar gazdaság versenyképességét. E program keretein belül meg kívántuk vizsgálni, hogy védetté nem tett antioxidánsokkal, esetünkben az E-vitamin és a likopin takarmány kiegészítésként történő adagolásával növelhető-e a tej antioxidáns-tartalma. A megnövelt E-vitamin és likopin tartalmú tejből a jövőben olyan funkcionális élelmiszereket kívánunk előállítani, melyek a jelenlegi piaci tejtermékcsaládok kínálatában versenyképes terméket képviselnek. Eredményeink azt mutatják, hogy a takarmány-kiegészítésként alkalmazott E-vitamin etetésével a tejben jelentősen emelkedett az E-vitamin mennyisége. A likopinnal történő takarmány kiegészítés szintén jó eredményeket hozott. A kísérlet kezdetekor a tej likopintartalma a kimutathatósági határ alatt volt, míg az etetés utáni tejmintákból a likopin emelkedett szintjét mutattuk ki. Az eddigi eredmények miatt álláspontunk az, hogy mind az állati eredetű élelmiszerek minősége, mind az állategészségügy nézőpontjából vizsgálataink további kutatásokat érdemelnek.



Abstract

Effect of using antioxidants as feed additives in the diet of dairy cows on the vitamin E and lycopene content of milk

In 2007, the aim of an Ányos Jedlik program and call for tenders was to support application-oriented, strategic research and development projects, which can increase the competitiveness of the Hungarian economy. In the framework of our project, we intended to examine whether non-protected antioxidants - in this case: vitamin E and lycopene - used as feed-additives can increase the antioxidant content of milk. The milk with an increased level of vitamin E and lycopene content can be used for producing functional foods which will represent competitive products on the current market of milk products. Our results show that the use of vitamin E as feed-additive can significantly increase the amount of vitamin E in the milk. The use of lycopene as feed-additive also gave good results. At the beginning of the experiment, the lycopene content of the milk was below the detection limit, while in the post-feeding milk samples the lycopene became detectable. Based on our results, we are of the opinion that further experiments and analyses are needed regarding the quality of food of animal origin and animal health.

Irodalmi áttekintés

Az állati és emberi szervezet redox homeosztázisának adott ponton bekövetkező károsodása, ahogyan azt a legújabb kutatási eredmények is igazolják, számos betegség kiindulópontját képezi. Az antioxidáns hatású vegyületek fontosságát az adja, hogy az immunrendszer működése során számos rendkívül reaktív vegyület, így többek között oxigén és nitrogén szabad-gyökök keletkeznek. A szervezet egészségét védeni kell a szabad gyökök káros hatásaitól, ebbe beleértve magát az immunrendszert is, amely részben az antioxidáns vitaminok feladata. (Katner, 1998). A karotinoidok sárga-vörös színű festékanyagok, amelynek konjugált kettőskötés rendszerében csak szénatomok vesznek részt. A likopin nyitott gyűrűje könnyen zárul, ezáltal a láncvégi kettős kötés megszűnik, és ha ez mindkét végén bekövetkezik, akkor alfa vagy béta karotint kapunk (Szalai, 1974). A likopin egy vörös színű karotinoid. A karotin izomerje. A likopin betegségmegelőző (preventív) szerepét számos daganatos megbetegedés kialakulásában statisztikai és kutatási adatok is alátámasztják. Kedvező élettani hatása nagyrészt erőteljes antioxidáns tulajdonságaival magyarázható. Hosszan tartó vizsgálatban azt találták, hogy a karotin



tartalmú gyümölcsök és zöldségek fogyasztása számos rákos megbetegedés kockázatát csökkenti beleértve a tüdő- és prosztatarakot, gyomor-, bélrendszeri elváltozásokat (*Block és mtsai, 1992*). A karotinoidokban bőséges táplálkozás csökkenti a szív- érrendszeri megbetegedések esélyét, és az életkor előrehaladtával összefüggő egyik jelentős látáskárosodást jelentő sárgafolt degeneráció előfordulását (*Snodderly, 1995*), valamint az arra alkalmas karotinoidokból származó A-vitamin hiány következtében jelentkező farkasvakság (*hemeralopia*) és szemkiszáradás (*xerophthalmia*) előfordulását (*Fawzi és mtsai, 1993*). A béta-karotin kiegészítés pedig még idős emberekben is fokozza a killer sejtek aktivitását (*Ribaya-Mercado és mtsai, 1992*). A karotinoidok részt vesznek a sejt-sejt közötti kommunikációban (*Stahl és mtsai, 1998*), az immunválasz kialakításában (*Bendich, 1989*) és a reprodukciós folyamatokban is. Állatkísérletek bebizonyították, hogy a természetes eredetű karotinoidok közül a likopin japán fűrjékben eredményesen színezi, biológiailag aktív anyaggal dúsítja a tojássárgáját, egyben csökkenti a vér és a tojássárgája koleszterin koncentrációját (*Bárdos és mtsai, 2006*). Más kísérletek azt mutatják, hogy az antioxidáns kiegészítésnek a hús minőségére is jelentős hatása van. Kutatási eredmények igazolják, hogy vágás előtt 3 hétig 275 NE E-vitamin etetése 1,6 mg/kg-ról 5 mg/kg-ra növelte a pulyka szövetek E-vitamin tartalmát (*Sheldon, 1984*). A jövőben a programban részt vevő bika borjaink takarmányozásában ez fontos kutatási irány lehet.

Anyag és módszer

A kutatási állatok tartására, gondozására alkalmas istállót a Körös-Maros Biofarm Kft. központi telephelyén alakítottuk ki és ez adott lehetőséget arra, hogy vizsgálatainkat itt végezhessük el. A pályázat kiírásának megfelelően 2008 nyarán került sor fajtatizta jersey, brown-swiss, ayrshire, norvég- és svéd vörös fajtájú vemhes egyedek importjára. A hatodik fajta a holstein-fríz, melynek a kísérletben részt vevő egyedek az üzemben lévő populációból választottuk ki. Az etetési kísérletekhez az első borjas tejelő állományból 3, állatlétszámában azonos (3x16 egyed), fajtánként vegyes csoportot alakítunk ki a laktációs stádiumok és a termelési adatok alapján.

Csoportok:

1. csoport, kontroll csoport, antioxidáns takarmány kiegészítést nem alkalmazunk.
2. csoport, E-vitamin kiegészítést alkalmaztunk. Mennyisége 250 mg/ttkg, orálisan bejuttatva, egyedenként naponta 1x, 14 napon keresztül. A csoport testtömeg átlaga 500 kg.
3. csoport, likopin kiegészítést alkalmaztunk. Mennyisége 200 mg/ttkg orálisan, egyedenként naponta 1x, 14 napon keresztül. A csoport testtömeg átlaga 496 kg.

Az antioxidánsokat a Medimpex Rt.-től (likopin) és az Agrofeed Kft.-től (E-vitamin) szereztük be. A tejszűrésokat a békéscsabai Food-Analitika Szolgáltató és Innovációs Kft. végezte HPLC vizsgálati módszerrel. Az értékelések az SPSS 13.00 for Windows verziójával készítettük el, a 95 %-os szignifikanciaszint meghatározásához a normalitás vizsgálat elvégzése után párosított T-próbát alkalmaztunk.

Eredmények és értékelés

Az E-vitamin etetési kísérlet eredményei

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy míg a kontroll csoport eredményeiben jelentős változás nem történt, addig az E-vitamin kiegészítést kapott állatok tejében jelentősen növekedett az E-vitamin tartalom a kezdeti 433 µg/l kiindulási értékhez viszonyítva. A kísérlet végére a tejben lévő antioxidáns átlagos mennyisége 1 024 µg/l-re emelkedett.

1. táblázat: E-vitamin tejszűrés eredmények

	⁵ Kiegészítés előtt	⁶ Kiegészítés után	⁷ Kontroll 1.	⁸ Kontroll 2.
¹ Átlag	432,94 µg/l	1 024,40 µg/l	366,68 µg/l	481,91 µg/l
² Minimum	217,00 µg/l	412,00 µg/l	194,00 µg/l	270,70 µg/l
³ Maximum	701,00 µg/l	3 221,00 µg/l	915,00 µg/l	951,70 µg/l
⁴ Összesen	6 927,00 µg/l	16 390,50 µg/l	5867,00 µg/l	7710,70 µg/l

Table 1. Vitamin E milk test results

1. Mean. 2. Minimum. 3. Maximum. 4. Sum. 5. Addition before. 6. Addition after. 7. Control 1. 8. Control 2.

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a kontroll csoportnál a tejben lévő E-vitamin mennyisége jelentősen nem változott. Ezzel szemben az E-vitamint kapott csoport tejéből a vitamin szignifikáns mennyiségi növekedése tapasztalható.

A 3. táblázatban a fajtákon belüli változások értékeit tüntetjük fel a változások mértékében csökkenő sorrendben. A fajták között eltéréseket fedeztünk fel.. Látható, hogy a svéd vörös fajtánál az E-vitamin szint csökkent a kiindulási értékhez viszonyítva. Ebből azonban további következtetéseket nem vonhatunk le a fajtánkénti kis egyedszám miatt.

2. táblázat: A párosított T-próba eredményei

		⁵ Párok különbségei
		⁶ Szignifikancia (2-
¹ 1.pár	³ E-vitamin mennyisége a kontroll csoportnál 1. mintavételkor – E-vitamin mennyisége a kontroll csoportnál 2. mintavételkor	0,120
² 2. pár	⁴ E-vitamin mennyisége kiegészítés előtt – E-vitamin mennyisége kiegészítés után	0,002

Table 2. Paired samples test results

1. Pair 1. 2. Pair 2. 3. Vitamin E content in the control group 1. samples - Vitamin E content in the control group 2. samples. 4. Vitamin E content before addition – Vitamin E content after addition. 5. Paired differences. 6. Significance (2-tailed).

3. táblázat: Az E-vitamin átlagos mennyiségének változása a különböző szarvasmarha fajtákban

¹ Fajták	⁸ E-vitamin kiegészítés előtt	⁹ E-vitamin kiegészítés után
² Ayshire	393,33 µg/l	1 668,83 µg/l
³ Holstein-fríz	282,30 µg/l	1 005,66 µg/l
⁴ Brown-swiss	396,60 µg/l	1 033,00 µg/l
⁵ Norvég vörös	495,50 µg/l	1 027,50 µg/l
⁶ Jersey	625,33 µg/l	794,00 µg/l
⁷ Svéd vörös	421,50 µg/l	415,50 µg/l

Table 3. The vitamin E average amount of change in different bovine types.

1 Types. 2. Ayshire. 3. Holstein-friesian. 4. Brown-swiss. 5. Norwegian red. 6. Jersey. 7. Swedish red. 8. Before additon of vitamin E. 9. After addition of vitamin E.

A likopin etetési kísérlet eredményei

A 4. táblázat adataiból jól látható, hogy likopinnal való takarmány kiegészítés etetése szintén eredményes volt. Szignifikáns különbség tapasztalható az etetés előtti és etetés utáni tejben lévő likopin tartalom között még abban az esetben is, ha az etetés előtti likopin mennyiséget a kimutathatósági határértékkel, azaz 2 µg/l-rel számítjuk. Kiegészítés előtt a tej likopintartalma a kimutathatósági határ alatt volt: < 2 µg/l. A kiegészítés utáni mintákból a tej mért átlagos likopintartalma 5,43 µg/l-re emelkedett.

4. táblázat: Likopin tejavizsgálati eredmények

	⁵ Kiegészítés előtt	⁶ Kiegészítés után	⁷ Kontoll 1.	⁸ Kontoll 2.
¹ Átlag	< 2,00 µg/l	5,43 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
² Minimum	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
³ Maximum	< 2,00 µg/l	17,40 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l
⁴ Összesen	< 2,00 µg/l	75,51 µg/l	< 2,00 µg/l	< 2,00 µg/l

Table 4. Lycopene test results.

1. Mean. 2. Minimum. 3. Maximum. 4. Sum. 5. Addition before. 6. Addition after. 7. Control 1. 8. Control 2.

Az 5. táblázatban látható, hogy a likopin adagolásával a tej likopintartalma szignifikánsan nőtt.

5. táblázat: A párosított T-próba eredményei

		³ Párok különbségei
		⁴ Szignifikancia (2-
¹ 1.pár	² Likopin mennyisége kiegészítés előtt– Likopin mennyisége kiegészítés után	0,010

Table 5. Paired samples test results.

1. Pair 1. 2. Lycopene content before addition – Lycopene content after addition. 3. Paired differences. 4. Significance (2-tailed).

Az 6. táblázatban a fajtákon belüli változások értékeit tüntetjük fel a változások mértékében rangsorolva. Az E-vitaminhoz hasonlóan itt is különbséget találtunk a fajták között.

6. táblázat: A likopin átlagos mennyiségének változása a különböző szarvasmarha fajtákban

¹ Fajták	⁸ Likopin kiegészítés előtt	⁹ Likopin kiegészítés után
² Brown-swiss	< 2,00 µg/l	8,28 µg/l
³ Norvég vörös	< 2,00 µg/l	5,70 µg/l
⁴ Svéd vörös	< 2,00 µg/l	5,29 µg/l
⁵ Ayshire	< 2,00 µg/l	5,27 µg/l
⁶ Holstein-fríz	< 2,00 µg/l	4,90 µg/l
⁷ Jersey	< 2,00 µg/l	2,04 µg/l

Table 6. The lycopene average amount of change in different bovine types.

1 Types. 2. Brown-swiss. 3. Norwegian red. 4. Swedish red. 5. Ayshire. 6. Holstein-friesian. 7. Jersey. 8. Before additon of lycopene. 9. After addition of lycopene.

Következtetés és javaslatok

Vizsgálataink célja volt kimutatni, hogy tejelő szarvasmarhánál a takarmány kiegészítésével bejutott két antioxidáns a likopin és az E-vitamin tartalon megjelenik-e a tejben. A kapott eredmények azt igazolják, hogy E-vitamin adagolásával az E-vitamin szignifikáns mennyiségi növekedése mutatható ki. A likopinral történő takarmány kiegészítés szintén eredményes volt, szignifikáns különbséget tapasztaltunk az antioxidáns kiegészítés előtt és a kiegészítés után mintázott tejben lévő likopin tartalom között. A hat szarvasmarhafajta lehetőséget adott a fajták összehasonlításra is, melyek között eltéréseket tapasztaltunk, de a kis egyedszám nem ad okot további következtetések levonására. Kezdeti eredményeink alapján álláspontunk az, hogy mind az állati eredetű élelmiszerek minősége, mind az állategészségügy nézőpontjából vizsgálataink további kutatásokat érdemelnek.

Irodalomjegyzék

- Block G., Patterson B. and Subar A.* (1992): Fruit, vegetable, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*; 18. 1-29.
- Bendich A.* (1989): Carotenoids and the immune response. *Journal of Nutrition*, 119. 112-115.
- Fawzi W.W., Herrera M.G., Willett W.C., el Amin A., Nestel P., Lipsitz S., Spiegelman D. and Mohamed K.A.* (1993): Vitamin A supplementation and dietary vitamin A in relation to the risk of xerophthalmia. *American Journal of Clinical Nutrition*; 58. 385-391.
- Ribaya-Mercado J.D., Fox J.G., Rosenblad W.D., Blanco M.C. and Russell R.M.* (1992): β -Carotene, retinol and retinyl ester concentrations in serum and selected tissues of ferrets fed β -carotene. *Journal of Nutrition*; 122. 1898-1903.
- Katner, M.* (1998): Free radicals, exercise and antioxidant supplementation. *Proceedings of the Nutrition Society* 12. 9 - 13.
- Réthy K., Kiss Zs., Kerti A. és Bárdos L.* (2006): Likopin kiegészítés hatása a tojássárgája színére és koleszterin tartalmára – MTA állatorvostudományi Bizottsága, Akadémiai beszámoló, 2006. 33. 1.
- Sheldon B.W., Curtis P.A., Dawson P.L. and Ferket P.R.* (1984): Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability, flavor, color, and volatile profiles of refrigerated and frozen turkey breast meat. *Departments of North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27695-7624*
- Snodderly, D.M.* (1995): Evidence for protection against age-related macular degeneration (AMD) by carotenoids and antioxidant vitamins. *American Journal of Clinical Nutrition*, 62. 1448-1461.
- Szalai, I.* (1974): *Növényélettan I-II.* Tankönyvkiadó Bp. 392 -290.
- Stahl W, Sies H.* (1998): The role of carotenoids and retinoids in gap junctional communication. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*; 68. 354-359.