

Fábri, Zs. N., Varga, L. & Nagy, P. (2014) A tevetej jellemző tulajdonságai és emberi egészségre gyakorolt jótékony hatásai. XXXV. Óvári Tudományos Nap "A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, pp. 219–223. [ISBN 978-963-334-194-0]

A TEVETEJ JELLEMZŐ TULAJDONSÁGAI ÉS EMBERI EGÉSZSÉGRE GYAKOROLT JÓTÉKONY HATÁSAI

FÁBRI ZS. N.¹ – VARGA L.¹ – NAGY P.²

¹ Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Élelmiszer-tudományi Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.

² Emirates Industries for Camel Milk & Products, Dubai, Egyesült Arab Emírségek, Pf.: 294236.

Összefoglalás

Előadásukban a szerzők – a szakirodalomban fellelhető jelentős számú közlemény alapján – jellemzik a tevék tejtermelési képességét és bemutatják a tevetej általános, valamint specifikus tulajdonságait. A tevék által termelt tej mintegy 0,3%-ban járul hozzá a világon évente megtermelt összes tej mennyiséghez. Meghatározó kazein frakciója a β -kazein, főbb savófehérjéi pedig az α -laktalbumin és a szérumalbumin, míg β -laktoglobulin egyáltalán nem fordul elő benne. Vizsgálati eredmények igazolják, hogy a tehéntej-fehérje fogyasztása során allergiás tüneteket produkáló gyermekek a tevetejet többnyire gond nélkül fogyaszthatják. Irodalmi közlések alapján megállapítható, hogy a friss- és a fermentált tevetej vérnyomás- és koleszterinszint-csökkentő hatással, valamint vírusellenes tulajdonságokkal is rendelkezik.

GENERAL CHARACTERISTICS AND HEALTH BENEFITS OF CAMEL MILK

Summary

In their presentation, the authors characterize the milk production capacity of camels and the general and specific properties of camel milk, based on a large number of scientific publications. Camel milk constitutes approximately 0.3% of total global milk production. The major casein fraction in camel milk is β -casein, and the main whey proteins are α -lactalbumin and serum albumin, whereas camel milk contains no β -lactoglobulin. Children with cow milk allergy can mostly drink camel milk without problems. Fresh and fermented camel milks were shown to have antiviral, antihypertensive and cholesterol-lowering effects.

Bevezetés

A világ teveállománya az elmúlt 50 évben megkétszereződött (21), és jelenleg mintegy 25 millióra tehető. Az egypúpú tevék lényegesen többen vannak, mint a kétpúpúak, számuk meghaladja a 15 milliót és egyre növekszik (4). Ez a gyakori aszályoknak, az elsivatagosodás folyamatának, a globális klímaváltozásnak és a túllelgetésnek tudható be. A sivatagos területeken élő népeknek élelmiszer- és folyadékigényük kielégítéséhez szükségük van a változó klimatikus viszonyokhoz jól alkalmazkodó állatfajokra (40).

Fábri, Zs. N., Varga, L. & Nagy, P. (2014) A tevetej jellemző tulajdonságai és emberi egészségre gyakorolt jótékony hatásai. XXXV. Óvári Tudományos Nap "A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, pp. 219–223. [ISBN 978-963-334-194-0]

A tevék tejtermelő képessége

A tevetej létfontosságú tápanyagforrás a sivatagos területeken (44), ahol úgy emlegetik, mint a "sivatag fehér aranyát" (42). A világon termelt összes tejmenyiségnek mintegy 0,3%-a származik tevéktől. A világ tevetej termelése jelenleg 2,25 millió t/év (27).

Az egypúpú tevék egyedi tejtermelése 1000 és 12000 liter közötti a mintegy 8–18 hónapos laktáció alatt, de országonként és területenként jelentős különbségek tapasztalhatók. Egyes beszámolók szerint a dromedárok napi tejtermelése elérheti a 35–40 litert (20). A tevéket többnyire kézzel fejjik, néhány országban azonban gépi fejest is alkalmaznak (35). A világ legjelentősebb tevetej-termelő integrált telepét 2006-ban hozták létre Dubajban, az Egyesült Arab Emírségekben. A farmon nagyüzemi körülmények között intenzív tevetartás folyik (28).

A tevetej általános jellemzői

A dromedárok és a baktriánok teje egyaránt átlátszatlan és kifejezetten fehér színű, könnyen képez habot (14). NAGY és JUHÁSZ nem publikált megfigyelése szerint, a tevetej akár 2 hétig is megőrzi sajátos ízét, valamint fogyasztásra való alkalmasságát. A frissen fejt tevetej pH-értéke 6,5 és 6,7 közötti. Átlagos sűrűsége 1,029 g/cm³, ami azonban 1,025–1,032 g/cm³ között változhat (18). Átlagos víztartalma 86–90%, ám ez az érték is jelentős változékonyságot mutat. A tevetej titrálható savtartalma 0,15%, fagyáspontja $-0,59 \pm 0,02$ °C (41), viszkozitás értéke 2,2 cPas (25), energiatartalma pedig hozzávetőlegesen 665 kcal/l, ill. 2793 kJ/l (16). A szakirodalomban fellelhető adatok meta-analízise alapján, KONUSPAYEVA és mtsai (29) szerint a tevetej 100 ml-re vonatkozó átlagos összetétele: 12,47±1,53 g szárazanyag, 3,82±1,08 g zsír, 3,35±0,62 g összes fehérje, 4,46±1,03 g laktóz és 0,79±0,09 g ásványi anyag.

A tevetej összetételét befolyásoló főbb tényezők

A beltartalmat befolyásoló legfőbb tényező az állat faja. További tényező az évszak hatása (6). Melegebb évszakok idején a tevé ásványi anyagokban szegényebb tejet termel, ugyanis ilyenkor a borjúnak több folyadékra van szüksége (39). Meghatározó szerepük van továbbá a különböző helyeken élő tevéket körülvevő környezeti tényezőknek (10), és nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy ha az állatokat szabadon legeltetik (1) vagy eltérő módon takarmányozzák (32), a tej beltartalma ennek megfelelően alakul. Az adatgyűjtések során azt is pontosan fel kell jegyezni, hogy a fejest megelőző időszakban mennyi ivóvíz állt a tevék rendelkezésére (39). A környezeti tényezőkön túlmenően, az állat egészségi állapota, a laktáció időszaka és a megfigyelt egyedek korábbi elléseinek száma is módosíthatja a tevetej beltartalmi értékeit (20).

A tevetej fehérjetartalma és annak összetétele

A tevetej különféle fehérjék gazdag tárháza (3). Kétdimenziós elektroforézissel, valamint peptidtömeg térképezéssel, folyadékkromatográfia és tömegspektroszkópia alkalmazásával 238 különböző fehérjét találtak a tevetejben.

A tevetej aminosav-összetételét tekintve a glutaminsav és a prolin a két legnagyobb mennyiségben előforduló aminosav a tevetejben, míg triptofán-, cisztein- és glicintartalma kicsi.

Fábrí, Zs. N., Varga, L. & Nagy, P. (2014) A tevetelj jellemző tulajdonságai és emberi egészségre gyakorolt jótékony hatásai. XXXV. Óvári Tudományos Nap "A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, pp. 219–223. [ISBN 978-963-334-194-0]

A tevetelj nagy arányban tartalmaz β -kazeint, κ -kazein tartalma ellenben csekély. Ilyen értelemben a tevetelj hasonlít az anyatejhez, és ennek köszönhető néhány jellegzetes tulajdonsága. A β -kazein az α -kazeinekhez képest érzékenyebb a pepszines hidrolízisre, ebből adódik kiváló emészthetősége (4), ami egyéb mellett azért fontos, mert nem vált ki allergiás reakciót (15).

A tevetelj savófehérje-tartalma 0,7–1,0% (19). Ezek közül a főbb összetevők az α -laktalbumin és a szérumalbumin, míg β -laktoglobulin egyáltalán nem fordul elő benne (33). E tekintetben a tevetelj hasonlatos az anyatejhez, amely szintén nélkülözi a β -laktoglobulint, miközben bővelkedik α -laktalbuminban (és laktoferrinben). Nagyrészt ennek köszönhető, hogy a tevetejt a tehéntejfehérjére allergiás gyermekek is többnyire gond nélkül fogyaszthatják (23).

A tevetelj számottevő mennyiségben tartalmaz ún. protektív fehérjéket, amelyek a tej védőrendszerét alkotják. Kiemelt jelentőségük közülük az immunglobulinok. Az immunglobulinok mellett nem-specifikus védőfehérjék (pl. lizozim, laktoferrin, laktoperoxidáz rendszer, xantin-oxidáz) tartoznak a tej védőrendszerének legfontosabb összetevői közé (37). A tevetelj átlagos laktoferrin-tartalma 229 mg/l (30), ami csak csekély mértékben haladja meg a tehéntejét, azonban több adat is arra utal, hogy a tevetejből izolált laktoferrin erősebb biológiai hatású. Emlős fajok tejét vizsgálva, CONESA és mtsai (9) kimutatták, hogy a tevetelj eredetű laktoferrin rendelkezik a legerősebb baktericidhatással.

A tevetelj zsírtartalma és zsírsavösszetétele

A tevetelj átlagos zsírtartalma 3,82% (29), ez azonban 2,30 (36) és 6,40% (26) között változhat. A tehéntejhez és a kiskérődzők tejéhez képest, a tevetejben csak nagyon kis mennyiségben fordulnak elő rövid szénláncú (C_4 – C_{12}) zsírsavak, ugyanakkor a közepes (C_{14}) és hosszú szénláncú (C_{16} – C_{18}) zsírsavak részaránya jelentős. GORBAN és IZZELDIN (24) vizsgálatai alapján, a tevetejzsír érdemleges mennyiségű többszörösen telítetlen linolsavat ($C_{18:2}$) és linolénsavat ($C_{18:3}$) tartalmaz, amelyek nélkülözhetetlenek az emberi szervezet számára.

A tevetelj szénhidrátartalma

A tevetelj átlagos tejcukor-tartalma 4,46% (29), amely – a nemzetközi szakirodalomban fellelhető közlések tanúsága szerint – azonban 2,30% (22) és 5,80% (13, 46) között változhat. A tevetelj tejcukortartalma viszonylagos állandóságot mutat a laktáció alatt (19, 25), az állatok aszályos időjárás okozta tartós kiszáradása azonban akár 3% alá is csökkentheti a tevetelj laktóztartalmát (45). NAGY és mtsai (35) ugyanakkor arra hívják fel a figyelmet, hogy a tevetelj laktóztartalma szoros pozitív összefüggésben áll a tejtermelés színvonalával.

A tevetejben található vitaminok

A tevetelj gazdag C-vitamin forrás. Akár egy nagyságrenddel többet is tartalmazhat ebből a vízoldható vitaminféleségből, mint a tehéntej. A nyers tej mellett a fermentált tevetejben is jelentős mennyiségű C-vitamin található, aminek főként a sivatagban élő emberek számára van jelentősége, mert ott a zöldségek és a gyümölcsök nehezen beszerezhető árucikkek (19). KONUSPAYEVA és mtsai (31) 48 héten keresztül követték nyomon egypúpú tevék tejének C-vitamin tartalmát. A mért értékek 48–256 mg/l közöttiek voltak, a laktáció előrehaladtával

Fábri, Zs. N., Varga, L. & Nagy, P. (2014) A tevetej jellemző tulajdonságai és emberi egészségre gyakorolt jótékony hatásai. XXXV. Óvári Tudományos Nap "A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, pp. 219–223. [ISBN 978-963-334-194-0]

nöttek, az átlagérték 184 mg/l. A B-vitaminok nagy részét viszont kisebb mennyiségben tartalmazza a tevetej, mint a tehén-, a kecske- vagy a juhtej.

A tevetej egészségre gyakorolt jótékony hatásai

Bioaktív összetevői kedvező hatást gyakorolhatnak a fogyasztók széles körének egészségi állapotára (4). Jelentős részarányban tartalmaz telítetlen és hosszú láncú zsírsavakat, ennek köszönhetően csökkenti a szív- és érrendszeri megbetegedések kialakulásának kockázatát (17). A tevetej gazdag oligoszacharid forrásnak tekinthető, ezért felhasználható funkcionális élelmiszerek, köztük gyermektápszerek előállításához is (5). Az összes állatfaj teje közül a tevetej jelenti a legkézenfekvőbb megoldást az anyatej pótlására, mert ennek a fehérjeszerkezete hasonlít leginkább az anyatejéhez, és legkevésbé a tehéntejéhez, így képes helyettesíteni az anyatejet (tehéntej-allergia esetén a tehéntejet) anélkül, hogy allergiás reakciót váltana ki (12). A gyakori tevetej fogyasztás mérsékli a cukorbetegség (diabetes mellitus) tüneteit, sőt egyes népcsoportoknál megfigyelték, hogy akár e betegség kialakulásának megelőzésében is komoly szerepe lehet. Ez a kedvező hatás a tevetejben jelentős mennyiségben előforduló inzulinnak és inzulinszerű anyagoknak köszönhető (7). Laktózintoleranciában szenvedők számára is előnyös lehet a tevetej. Már több évtizede ismeretes, hogy a tevetej rendszeres fogyasztása javulást idézhet elő krónikus májgyulladásban szenvedő egyének májműködésében (38). Nemrégiben látott napvilágot néhány olyan közlemény, amely arról szól, hogy a tevetej fogyasztása némi javulást eredményezett autizmusban szenvedő betegek állapotában (2, 43), de hangsúlyozni kell, hogy az utóbbi megállapítás csupán előkísérletek eredménye. A kedvező egészségügyi hatások nem csak a tevetej, hanem a belőle készített termékek fogyasztásakor is jelentkezhettek: a kazahok *shubat* nevű fermentált tevetej itala orthomyxovírus- és paramyxovírus-ellenes tulajdonságokkal bír (8), továbbá alkalmas a tuberkulózis (34) és a gyomor-bélrendszer bizonyos krónikus megbetegedéseinek (11) kezelésére.

Irodalomjegyzék

1. ABDOUN, K. A. – AMIN, A. S. A. – ABDELATIF, A. M.: Pak. J. Biol. Sci., 2007. 10. 2724–2727.
2. AL-AYADHI, L. Y. – ELAMIN, N. E.: Evid.-Based Compl. Altern. Med., 2013. Article ID 602834.
3. ALHAIDER, A. – ABDELGADER, A. G. et al.: J. Mass Spectrom., 2013. 48. 779–794.
4. AL HAJ, O. A. – AL KANHAL, H. A.: Int. Dairy J., 2010. 20. 811–821.
5. ALHAJ, O. A. – TAUFİK, E. et al.: Int. Dairy J., 2013. 28. 70–75.
6. BAKHEIT, S. A. – MAJID, A. M. A. – NIKHALA, A. M. M. A.: J. Camelid Sci., 2008. 1. 32–36.
7. BREITLING, L.: J. Camel Pract. Res., 2002. 9. 43–45.
8. CHUVAKOVA, Z. K. – BEISEMBAYEVA, R. U. et al.: Proc. 2nd Int. Camelid Conf. Almaty, Kazakhstan. 2000. 97–98.
9. CONESA, C. – SÁNCHEZ, L. et al.: Comp. Biochem. Phys. B, 2008. 150.131–139.
10. DELL'ORTO, V. – CATTANEO, D. et al.: Int. Dairy J., 2000. 10. 873–879.
11. DJANGABILOV, A. K. – BEKISHEV, A. C. – MAMIROVA, T. N.: Proc. 2nd Int. Camelid Conf. Almaty, Kazakhstan. 2000. 100–101
12. EHLAYEL, M. – BENER, A. et al.: ISRN Allergy, 2011. Article ID 391641.
13. EL-AGAMY, E. I.: MSc Thesis, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 1983

Fábri, Zs. N., Varga, L. & Nagy, P. (2014) A tevétej jellemző tulajdonságai és emberi egészségre gyakorolt jótékony hatásai. XXXV. Óvári Tudományos Nap "A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, pp. 219–223. [ISBN 978-963-334-194-0]

14. EL-AGAMY, E. I.: Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. Blackwell Publishing. Ames, IA, 2006. 297–344.
15. EL-AGAMY, E. I.: Bioactive Components in Milk and Dairy Products. Wiley-Blackwell. Ames, IA, 2009. 159–194.
16. EL-AGAMY, E. I. – ABOU-SHLOUE, Z. I. – ABDEL-KADER, Y. I.: Alex. J. Agric. Res., 1998. 43 (2). 57–70.
17. EREIFEJ, K. I. – ALU'DATT, M. H. et al.: Food Chem., 2011. 127. 282–289.
18. FARAH, Z.: J. Dairy Res., 1993. 60. 603–626.
19. FARAH, Z.: Encyclopedia of Dairy Sciences (2nd ed.), Vol. 3. Academic Press. London, UK, 2011. 512–517.
20. FAYE, B.: Proc. ICAR/FAO Seminar, Sousse, Tunisia, 30 May 2004. ICAR. Rome, Italy. 2008. 93–104.
21. FAYE, B. – BONNET, P.: 3rd ISOCARD Conf. Muscat, Sultanate of Oman. 2012. 2–15.
22. FIELD, C. R. – KINOTI, M. – BUSH, M.: J. Camel Pract. Res., 1997. 4. 247–255.
23. FUKUDA, K.: Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health. Wiley-Blackwell. Ames, IA, 2013. 578–593.
24. GORBAN, A. M. S. – IZZELDIN, O. M.: Int. J. Food Sci. Nutr., 2001. 52. 283–287.
25. HASSAN, A. A. – HAGRASS, A. E. et al.: Egypt. J. Food Sci., 1987. 15. 1–14.
26. INDRA, R. – ERDENEBAATAR, B.: Proc. Workshop Dromedaries and Camels, Milking Animals, Nouakchott, Mauritania, 24–26 October 1994. CIRAD. Montpellier, France. 1998. 257–261.
27. INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF): Bull. IDF No. 451. IDF. Brussels, Belgium, 2011. 225 pp.
28. JUHÁSZ, J. – NAGY, P.: Magy. Állatorv. Lapja, 2012. 134. 52–62.
29. KONUSPAYEVA, G. – FAYE, B. – LOISEAU, G.: J. Food Compos. Anal., 2009. 22. 95–101.
30. KONUSPAYEVA, G. – FAYE, B. et al.: J. Dairy. Sci., 2007. 90. 38–46.
31. KONUSPAYEVA, G. – FAYE, B. et al.: Trop. Anim. Health Prod., 2010. 42. 495–499.
32. KOUNIBA, A. – BERRADA, M. et al.: J. Camel Pract. Res., 2005. 12. 105–110.
33. LALEYE, L. C. – JOBE, B. – WASESA, A. A. H.: J. Dairy Sci., 2008. 91. 4527–4534.
34. MAL, G. – SENA, D. S. et al.: Livest. Int., 2000. 4 (4). 7–14.
35. NAGY P. – THOMAS, S. – MARKÓ, O. – JUHÁSZ, J.: Acta Vet. Hung., 2013. 61. 71–84.
36. RAGHVENDAR, S. – SHUKLA, S. K. et al.: Proc. Int. Conf. Saving Camel and Peoples' Livelihoods, 23–25 November 2004. LPPS. Sadri, Rajasthan, India. 2005. 37–37.
37. REITER, B.: Developments in Dairy Chemistry—3. Elsevier Applied Science Publishers. London, UK, 1985. 281–336.
38. SHARMANOV, T. S. – KADYROVA, R. K. et al.: Vaprosy Pitaniya, 1978. 1. 9–13.
39. SHUIEP, E. S. – EL ZUBEIR, I. E. M. et al.: Trop. Subtrop. Agroecosys., 2008. 8. 101–106.
40. URL: <http://kbia.org/post/why-saint-louis-zoo-tackling-camel-diseases-kenya> (2014-09-11).
41. WANGO, J.: Doctoral Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland, 1997.
42. WERNERY, U.: J. Camel Pract. Res., 2006. 13. 15–26.
43. WERNERY, R. – JOSEPH, S. et al.: J. Camel Pract. Res., 2012. 19. 143–147.
44. YAGIL, R.: World Anim. Rev., 1986. 57. 2–10.
45. YAGIL, R. – ETZION, Z.: J. Dairy Res., 1980. 47. 159–166.
46. YASIN, S. A. – WAHID, A.: Agric. Pak., 1957. 8. 289–297.