

AKÁCMÉZ HATÁSA EGY ABT-TÍPUSÚ PROBIOTIKUS SAVANYÍTOTT TEJ TERMÉKAZONOS MIKROORGANIZMUSAINAK TÁROLÁS ALATTI ALAKULÁSÁRA

SÜLE J. – VARGA L.

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

Effect of locust honey on the survival of characteristic microbiota of an ABT-type probiotic fermented milk during refrigerated storage

Abstract

The objective of this research was to monitor the influence of locust honey on the microbiota of a so-called ABT-type probiotic fermented milk, containing *Lactobacillus acidophilus* (A), bifidobacteria (B), and *Streptococcus thermophilus* (T) as starter organisms, during refrigerated storage for 4 weeks. Our results showed that the presence of honey at 2.5% to 10.0% (w/v) did not significantly influence ($P > 0.05$) the viability of either *S. thermophilus* or *L. acidophilus* in fermented milks during storage at 4°C for 28 days. Similarly, honey had no effect ($P > 0.05$) on the pH of the final products. In contrast, honey levels above 5% had significantly beneficial effects ($P < 0.05$) on the survival of bifidobacteria because these organisms were capable of selectively metabolizing the oligosaccharide content of honey. In conclusion, enrichment of probiotic fermented milks (i.e., the process milk used to make these products) with locust honey is highly recommended because honey is a natural sweetener possessing a wide range of beneficial nutritional properties. In addition, at a rate of approximately 5.0% (w/v), it highly improves the sensory quality of the finished product and increases ($P < 0.05$) the survival rates of bifidobacteria in refrigerated fermented dairy foods.

Összefoglalás

Kísérletünk célkitűzése az volt, hogy megállapítsuk, milyen hatást gyakorol az akácméz a felhasználásával készített, *Lactobacillus acidophilus*-t (A), bifidobaktériumokat (B) és *Streptococcus thermophilus*-t (T) tartalmazó, ún. ABT-típusú probiotikus savanyított tejtermék mikroflórájának 4 hetes hűtve tárolás alatti alakulására. Vizsgálataink eredményei azt mutatták, hogy az akácméz 2,5-10,0%-nyi adagolása nem befolyásolta szignifikánsan ($P > 0,05$) a *S. thermophilus* és a *L. acidophilus* élősejt-szám értékeit, ill. a termékek pH-ját a 28 napos tárolási idő alatt. Ezzel szemben, legalább 5%-nyi akácméz adagolása szignifikánsan késleltette ($P < 0,05$) a bifidobaktériumok pusztulását, mert a bifidobaktériumok képesek voltak szelektív tápanyagként felhasználni a mézben található oligoszacharidokat. Összességében, az akácméznek probiotikus savanyított tejtermékek gyártásához történő felhasználása feltétlenül javasolható, ugyanis táplálkozás-biológiai előnyöket hordozó, természetes eredetű édesítőszerről van szó, amely 5%-nyi mennyiségben alkalmazva kellemessé teszi a végtermék érzékszervi tulajdonságait, miközben szignifikáns mértékben lassítja ($P < 0,05$) a bifidobaktériumok termékbeli pusztulását.

Bevezetés

A probiotikus tejtermékek sokféle kedvező élettani hatást gyakorolnak az emberi szervezetre. Jelentőségük abban rejlik, hogy hatásaik társadalmunk legelterjedtebb betegségeinek megelőzésével, valamint az egészséges bélműködéssel és életvitellel vannak összefüggésben. Minthogy a szakirodalomban ellentétes közlések találhatóak a méz mikrobaserkentő valamint mikrobagátló tulajdonságáról, jelen munkánkban arra kerestük a választ, hogy az akácméz milyen hatást gyakorol egy laboratóriumi körülmények között előállított probiotikus savanyú tejtermék mikroflórájának tárolás alatti alakulására. Kísérleteinket többek között az is indokolta, hogy ilyen jellegű vizsgálatokról szóló beszámolót nem találtunk a nemzetközi szakirodalomban.

Vizsgálati anyagok és módszerek

Alapanyagként 4×0,5 liter ultrapasztörözött, homogénezett, 1,5% zsírtartalmú tejet használtunk (Alföldi Tej Értékesítő és Beszerző Kft., Székesfehérvár). Az alapanyagtej 0,5-0,5 literéhez hozzáadtunk 2,5, 5,0 ill. 10,0%-nyi (w/v) akácmézet (Varga Tamás Imre, Kisbodak). A negyedik egység (0,5 liter) töltötte be a kontroll szerepét, ehhez nem adagoltunk mézet. A kísérletek kezdete előtt megvizsgáltuk a méz mikrobiológiai állapotát, hogy megállapítsuk, vajon nem juttat-e a termékekbe akkora nagyságrendű és olyan minőségű mikroorganizmusokat, amelyek esetleg befolyásolhatnák az eredmények alakulását. A méz higiéniai minősége megfelelőnek bizonyult.

A leírt módon előkészített kontroll és mézes tejet beoltottuk ABT-5 elnevezésű fagyasztva szárított DVS kultúrával (Chr. Hansen, Hørsholm, Dánia), amely *Lactobacillus acidophilus*-t (A), bifidobaktériumokat (B) és *Streptococcus thermophilus*-t (T) tartalmazott. A beoltott alapanyagtejek inkubálása 37°C-on történt 6 órán keresztül, 4,5-4,6-es pH eléréséig. Ezután gyors, jegesvízes hűtés következett 15°C-ra. Mind a négy termékből 15 egységnyit adagoltunk ki 30 ml-es, steril, jól zárható centrifugacsövekbe (Sarstedt Aktiengesellschaft & Co., Nümbrecht, Németország). Egy napos, 8°C-os előhűtést követően a mintákat hűtőszekrénybe helyeztük és 4°C-on tároltuk, majd 0, 7, 14, 21 és 28 napos korban 3-3 egységet elővettünk és az alábbiakban ismertetettek szerint meghatároztuk a termékazonos mikroorganizmusok élősejt-számait.

A *S. thermophilus* számbeli meghatározása lemezöntéses eljárással, ST agaron (DAVE & SHAH, 1996) történt. A brómkrezol-bíbor ill. az agar-agar hozzáadása előtt a tápközeg pH-értéke 6,8±0,1 volt, sterilizése 121°C-on, 15 percig történt. A lemezeket 37°C-on, 24 órán át inkubáltuk aerob körülmények között. A *S. thermophilus* tipikus telepei lencse alakúak, 1-2 mm átmérőjűek voltak, körülöttük az eredetileg lila színű táptalaj a savtermelés következtében kisárgult. A telepképző egységek számát (cfu) logaritmikus formában adtuk meg.

A *L. acidophilus* számbeli meghatározását lemezöntéses eljárással, Trehalóz-MRS agaron (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, 1995) végeztük. Az agarlemezeket 37°C-on, 72 órán át inkubáltuk 2,5 literes anaerob edényekben (Oxoid, Basingstoke, Anglia). A légköri oxigént AnaeroGen AN 25 tasakok (Oxoid) segítségével kötöttük meg. A *L. acidophilus* azonosítása telepmorfológia alapján történt, mikroszkópos megerősítéssel. A tipikus sejtek Gram-pozitív festődésű, lekerekített végű pálcikák voltak. A telepképző egységek számát \log_{10} cfu/cm³ formában adtuk meg.

A bifidobaktériumok számbeli meghatározását lemezöntéses eljárással, Lítium-klorid-nátrium-propionát-MRS agaron (VINDEROLA & REINHEIMER, 1999) végeztük. Az agarlemezeket 37°C-on, 72 órán át inkubáltuk 2,5 literes anaerob edényekben (Oxoid). A légköri oxigént AnaeroGen AN 25 tasakok (Oxoid) segítségével kötöttük meg. A

Süle, J. & Varga, L. (2008) Akácméz hatása egy ABT-típusú probiotikus savanyított tej termékazonos mikroorganizmusainak tárolás alatti alakulására. XXXII. Óvári Tudományos Nap "Élelmiszer-gazdaságunk kérdőjelei napjainkban – Dr. Dr. h. c. Iváncsics János (1938-2002) születésének 70. évfordulója tiszteletére". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5]

Bifidobacterium-fajok azonosítása telep morfológia alapján történt, mikroszkópos megerősítéssel. A tipikus telepek szabálytalan vagy lencse alakúak voltak. A telep képző egységek számát ugyancsak \log_{10} cfu/cm³ formában adtuk meg.

A méz adagolásnak az élősejt-számokra gyakorolt hatását a STATISTICA 6.1 adatelemző programcsomag (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma) *t*-próbájának segítségével vizsgáltuk, 95%-os szignifikancia-szinten.

Eredmények és értékelésük

Kapott eredményeinket az **1.-3. táblázatok** szemléltetik.

1. táblázat *Streptococcus thermophilus* élősejt-számának 4°C-os tárolás alatti alakulása kontroll és mézes ABT-típusú savanyított tejtermékekben

Idő (nap)	Kontroll		2,5% (w/v)		5,0% (w/v)		10,0% (w/v)	
	mézet tartalmazó termék							
	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%
0	8,92 ± 0,08 A	100	8,87 ± 0,09 A	100	8,93 ± 0,08 A	100	8,96 ± 0,10 A	100
7	8,86 ± 0,08 A	86,7	8,88 ± 0,13 A	101,4	8,97 ± 0,16 A	109,4	8,94 ± 0,12 A	95,6
14	8,73 ± 0,16 A	65,1	8,88 ± 0,12 A	101,4	8,90 ± 0,11 A	92,9	8,91 ± 0,13 A	89,0
21	8,74 ± 0,16 A	66,3	8,74 ± 0,18 A	75,7	8,78 ± 0,19 A	70,6	8,91 ± 0,14 A	89,0
28	8,83 ± 0,14 A	81,9	8,78 ± 0,17 A	81,1	8,85 ± 0,14 A	83,5	8,87 ± 0,18 A	81,3

* Az adatok 3 párhuzamos vizsgálat átlag ± szórás értékeit jelölik. Az ugyanabban a sorban szereplő, azonos betűjelzésű átlagok nem térnek el szignifikánsan egymástól ($P > 0,05$).

2. táblázat *Lactobacillus acidophilus* élősejt-számának 4°C-os tárolás alatti alakulása kontroll és mézes ABT-típusú savanyított tejtermékekben

Idő (nap)	Kontroll		2,5% (w/v)		5,0% (w/v)		10,0% (w/v)	
	mézet tartalmazó termék							
	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%
0	7,68 ± 0,12 A	100	7,60 ± 0,17 A	100	7,69 ± 0,15 A	100	7,79 ± 0,16 A	100
7	7,67 ± 0,15 A	97,9	7,63 ± 0,18 A	107,5	7,65 ± 0,10 A	91,8	7,70 ± 0,15 A	80,6
14	7,77 ± 0,13 A	122,9	7,63 ± 0,07 A	107,5	7,63 ± 0,18 A	87,8	7,70 ± 0,08 A	80,6
21	7,62 ± 0,12 A	87,5	7,54 ± 0,19 A	87,5	7,63 ± 0,15 A	87,8	7,67 ± 0,12 A	75,8
28	7,57 ± 0,13 A	77,1	7,49 ± 0,18 A	77,5	7,59 ± 0,10 A	79,6	7,68 ± 0,17 A	77,4

* Az adatok 3 párhuzamos vizsgálat átlag ± szórás értékeit jelölik. Az ugyanabban a sorban szereplő, azonos betűjelzésű átlagok nem térnek el szignifikánsan egymástól ($P > 0,05$).

3. táblázat *Bifidobacterium* spp. élősejt-számának 4°C-os tárolás alatti alakulása kontroll és mézes ABT-típusú savanyított tejtermékekben

Idő (nap)	Kontroll		2,5% (w/v)		5,0% (w/v)		10,0% (w/v)	
	mézet tartalmazó termék							
	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%	Log ₁₀ cfu/cm ³ *	%
0	8,68 ± 0,08 A	100	8,71 ± 0,12 A	100	8,81 ± 0,08 A	100	8,80 ± 0,12 A	100
7	8,56 ± 0,11 A	77,1	8,60 ± 0,07 A	78,4	8,73 ± 0,02 B	83,1	8,74 ± 0,04 B	87,3
14	8,43 ± 0,11 A	56,3	8,48 ± 0,06 A	58,8	8,63 ± 0,06 B	66,2	8,68 ± 0,05 B	76,2
21	8,18 ± 0,14 A	31,3	8,30 ± 0,08 A	39,2	8,53 ± 0,09 B	52,3	8,59 ± 0,09 B	61,9
28	7,70 ± 0,13 A	10,4	7,91 ± 0,06 B	16,1	8,38 ± 0,13 C	36,9	8,45 ± 0,10 C	44,4

* Az adatok 3 párhuzamos vizsgálat átlag ± szórás értékeit jelölik. Az ugyanabban a sorban szereplő, eltérő betűjelzésű átlagok szignifikánsan különböznek egymástól ($P < 0,05$).

Vizsgálataink eredményei azt mutatták, hogy az akácméz 2,5-10,0%-nyi adagolása nem befolyásolta szignifikánsan ($P > 0,05$) a *S. thermophilus* és a *L. acidophilus* élősejt-szám értékeit a 28 napos tárolási idő alatt (**1. és 2. táblázat**). A bifidobaktériumok kezdeti élősejt-száma jelentősen meghaladta a táplálkozás-élettani szempontból kívánatosnak tartott minimális értéket, viszont a savas kémhatású közeg pusztítóbb hatást gyakorolt a tárolás során a bifidobaktériumokra, mint a két tejsavbaktérium-fajra (**3. táblázat**). A bifidobaktériumok élősejt-száma a kontroll termékben a tárolás végére az eredetihez képest tizedére csökkent. A

Süle, J. & Varga, L. (2008) Akácméz hatása egy ABT-típusú probiotikus savanyított tej termékazonos mikroorganizmusainak tárolás alatti alakulására. XXXII. Óvári Tudományos Nap "Élelmiszer-gazdaságunk kérdőjelei napjainkban – Dr. Dr. h. c. Iváncsics János (1938-2002) születésének 70. évfordulója tiszteletére". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISBN: 978-963-9883-05-5]

mézet tartalmazó mintákban az élősejt-szám csökkenés kisebb mértékű volt. Általánosságban elmondható, hogy minél nagyobb mennyiségben tartalmazta a minta az akácmézet, annál kisebb bifidobaktérium élősejt-szám csökkenés volt megfigyelhető. A tejsavbaktériumoknál tapasztaltaktól eltérően, legalább 5,0%-nyi méz adagolása szignifikánsan ($P < 0,05$) késleltette a bifidobaktériumok pusztulását, ugyanakkor viszont ehhez képest már nem járt további előnnyel a mézmennyiség növelése.

A méz – oligoszacharid tartalmának köszönhetően – az egyéb édesítőszerkehez (szacharóz, fruktóz, glükóz) képest szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) javítja a bifidobaktériumok tárolás alatti túlélését (USTUNOL & GANDHI, 2001), és ugyanolyan hatást gyakorol erre a probiotikus baktériumfajra, mint a klasszikus prebiotikumként számon tartott frukto- és galakto-oligoszacharidok (KAJIWARA *et al.*, 2002).

Következtetések és javaslatok

Az akácméznek probiotikus savanyított tejtermékek gyártásához történő felhasználása egyértelműen javasolható, ugyanis táplálkozás-biológiai előnyöket hordozó, természetes eredetű édesítőszerrel van szó, amely 5,0%-nyi mennyiségben alkalmazva kellemessé teszi a végtermék organoleptikus tulajdonságait, miközben szignifikáns mértékben lassítja ($P < 0,05$) a bifidobaktériumok termékbeli pusztulását.

Irodalomjegyzék

- DAVE, R.I. & SHAH, N.P. (1996) Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, and bifidobacteria. *Journal of Dairy Science* 79, 1529–1536.
- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (1995) Detection and enumeration of *Lactobacillus acidophilus*. *Bulletin* No. 306. Brussels: FIL-IDF.
- KAJIWARA, S., GANDHI, H. & USTUNOL, Z. (2002) Effect of honey on the growth of and acid production by human intestinal *Bifidobacterium* spp.: an in vitro comparison with commercial oligosaccharides and inulin. *Journal of Food Protection* 65, 214–218.
- USTUNOL, Z. & GANDHI, H., (2001) Growth and viability of commercial *Bifidobacterium* spp. in honey-sweetened skim milk. *Journal of Food Protection* 64, 1775–1779.
- VINDEROLA, C.G. & REINHEIMER, J.A. (1999) Culture media for the enumeration of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* in the presence of yoghurt bacteria. *International Dairy Journal* 9, 497–505.