

TEJSAVBAKTÉRIUMOK SAVTERMELÉSÉNEK SERKENTÉSE *SPIRULINA PLATENSIS* BIOMASSZÁVAL

VARGA L. – SZIGETI J.

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

Bevezetés

A szintenyészetek felhasználásával készülő savanyú tejtermékeket a tejtermékek királynőinek szokás nevezni. Fogyasztásuk a hazai vásárlóerőnek az elmúlt évtizedben bekövetkezett visszaesése ellenére is dinamikus növekedést mutat, ami arra vezethető vissza, hogy a fogyasztók felismerték e készítmények táplálkozásbiológiai és élvezeti értékét. A fejlett tejjgazdasággal rendelkező országokban, az utóbbi időben előtérbe került a probiotikus hatású élőflóra (pl. *Lactobacillus acidophilus*, bifidobaktériumok) jelentősége (1). Öröndetes tény, hogy Magyarországon is egyre több ilyen, egészségvédő funkcióval bíró probiotikus savanyú tejtermék jelenik meg az üzletek polcain (4).

A savanyú tejtermékek emelkedő tendenciájú fogyasztása lehetővé tenné, hogy a lakosság kevesebb, mesterséges úton előállított vitamin- és mikroelem-készítményt ill. gyógyszert fogyasszon, amennyiben e savanyú tejtermékeket természetes eredetű vitaminokkal, fehérjékkel, esszenciális zsírsavakkal, mikroelemekkel és további, speciális hatású anyagokkal egészítenénk ki. Ennek egyik lehetséges módja mikroelemekkel dúsított cianobaktérium biomassza felhasználása savanyú tejkészítmények gyártásához. A bioaktív hatóanyagok bevitele nagy jelentőséggel bír, mert tovább növeli a savanyú tejkészítmények amúgy is becses táplálkozásbiológiai értékét. Az is lényeges szempont, hogy egységnyi termék előállítása mennyi időráfordítást igényel. Külföldi szerzők megállapítása szerint egyes tejsavbaktérium fajok savtermelése és szaporodása zöldalga-kivonatokkal serkenthető (2, 6).

Kísérletünk során arra kerestük a választ, hogy termofil tejipari szintenyészetek savtermelése stimulálható-e cianobaktérium biomassza adagolásával illetve, hogy a jelentkező hatás mely komponensek jelenlétére vezethető vissza. Ennek alapján, táplálkozásélettani szempontból nélkülözhetetlen mikroelemekkel dúsított *Spirulina platensis* cianobaktérium biomasszájának savtermelő aktivitásra gyakorolt hatását vizsgáltuk különféle tejsavbaktérium fajok egytörzs-tenyészetek felhasználásával, tej tápközegben. A cianobaktérium biomassza "aktív" komponenseinek meghatározása során mikroelemek, vitaminok és nitrogéntartalmú anyagok tesztelésére került sor.

Vizsgálati anyagok és módszerek

Az alapanyag 2,8% zsírtartalmú tehéntej volt, amelyet 90°C-on 10 percig hőkezeltünk.

A Chr. Hansen A/S által előállított, fagyasztva szárított törzseket (*Streptococcus thermophilus* CH-1, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* CH-2, *Lactobacillus acidophilus* La-5, *Bifidobacterium lactis* Bb-12) a kísérletek megkezdése előtt két alkalommal, 37°C-on 12-72 óra hosszat előszaporítottuk.

A mikroelemekkel (I, Zn, Se) dúsított *Spirulina platensis* Hau biomassza Németországból (Institut für Getreideverarbeitung GmbH, Bergholz-Rehbrücke) származott, ahol ez egy engedélyezett táplálék-kiegészítő. Szárazanyag-, fehérje-, összes lipid- és hamutartalma rendre

941, 576, 111 és 114 g/kg volt. A terméket 3 g/l mennyiségben adagoltuk a tejhez, így a dúsított összetevőket (KI, ZnCl₂ és Na₂SeO₃·5H₂O) rendre 0,393, 6,156 és 0,999 mg/l koncentrációban alkalmaztuk, amikor a starterkultúra törzsek savtermelésére gyakorolt egyedi hatásukat vizsgáltuk. A cianobaktérium biomassza 3 g/l mennyiségben történő adagolásának gondolata egy korábbi munkánkból származott, amelyben meghatároztuk, hogy mekkora a már hatékony és gazdaságossági ill. érzékszervi szempontból még tolerálható biomassza-koncentráció (3).

A jódhoz, a cinkhez és a szelénhez hasonlóan, az alábbi vitaminok és nitrogéntartalmú anyagok hatását külön-külön is teszteltük: B₁-vitamin (0,5 mg/l), B₂-vitamin (2,0 mg/l), niacin (1,0 mg/l), pantoténsav (4,0 mg/l), B₆-vitamin (0,6 mg/l), B₁₂-vitamin (5,0 µg/l), C-vitamin (50 mg/l), A-vitamin (1,0 mg/l), E-vitamin (3000 NE/l), pepton (1,0 g/l), adenin (2,0 mg/l) és hipoxantin (3,5 mg/l). Emellett a peptont adeninnel, majd hipoxantinnal párosítva is megvizsgáltuk.

A hőkezelt, inkubációs hőfok közelébe visszahűtött tejet kiadagoltuk 250 ml-es Erlenmeyer-lombikokba és kiegészítettük őket a vizsgálandó anyaggal/anyagokkal (cianobaktérium biomassza ill. összetevői). Az inokulum-mennyiség 1% (v/v) volt, ez alól kivételt csak a *B. lactis* képezett (6%, v/v). A *S. thermophilus* és a *L. bulgaricus* inkubálása 42,5°C-on, a *L. acidophilus*-é és a *B. lactis*-é pedig 37,5°C-on történt. A *B. lactis* vizsgálatára szolgáló tejmintákhoz 0,25 g/l élesztőkivonatot adagoltunk, hogy a faj speciális tápanyagigényét kielégítsük. A savtermelést óránkénti pH-mérés útján követtük nyomon. A párhuzamos vizsgálatok száma 3 volt. A kontroll- és a vizsgálati minták óránként mért pH-értékeit szignifikancia-vizsgálatnak vetettük alá.

Eredmények és értékelésük

A cianobaktérium biomassza adagolása mind a négy törzs esetében szignifikáns ($P < 0,05$), bár eltérő mértékű savtermelő aktivitásnövekedést eredményezett.

A *S. platensis* biomassza a fermentáció 2. és 5. órája között szignifikánsan ($P < 0,05$) serkentette a *S. thermophilus* savtermelését (1. táblázat). Ez a serkentés kisebb részben a mikroelemek, nagyobb részben a nitrogéntartalmú anyagok jelenlétének volt tulajdonítható. A C-, A- és E-vitaminok — amelyek a cianobaktériumokban jelentős mennyiségben fordulnak elő — ugyancsak számottevő pH-csökkenést eredményeztek.

1. táblázat Különbféle anyagok hatása *Streptococcus thermophilus* savtermelésére tejben (5)

Vizsgált anyag	Kontrollhoz viszonyított átlagos pH-csökkenés a fermentáció során									
	0. óra	1. óra	2. óra	3. óra	4. óra	5. óra	6. óra	7. óra	8. óra	9. óra
<i>Spirulina platensis</i>	<u>-0.13</u>	<u>-0.14</u>	<u>+0.10</u>	<u>+0.41</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.07</u>	+0.03	+0.01	-0.01	-0.01
Jód	0	+0.01	+0.06	+0.08	+0.02	+0.03	+0.01	0	+0.01	+0.01
Cink	0	<u>+0.05</u>	<u>+0.10</u>	+0.08	+0.03	+0.03	-0.01	-0.02	+0.01	+0.01
Szelén	0	<u>+0.05</u>	+0.07	+0.12	+0.02	+0.02	0	0	0	+0.01
B-vitamin	0	+0.01	<u>+0.08</u>	+0.07	0	0	+0.02	0	+0.01	+0.02
C-vitamin	0	<u>+0.03</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.05</u>	<u>+0.02</u>	+0.04	+0.01	+0.01	+0.02
A-vitamin	0	<u>+0.02</u>	<u>+0.13</u>	<u>+0.20</u>	<u>+0.03</u>	0	+0.04	-0.01	0	+0.01
E-vitamin	0	<u>+0.03</u>	<u>+0.11</u>	<u>+0.21</u>	<u>+0.05</u>	+0.01	+0.03	0	+0.01	+0.02
Pepton	0	0	<u>+0.15</u>	<u>+0.20</u>	<u>+0.10</u>	<u>+0.04</u>	<u>+0.04</u>	<u>+0.03</u>	+0.01	+0.03
Adenin	0	<u>+0.02</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.08</u>	+0.02	+0.01	+0.03	0	<u>+0.03</u>
Hipoxantin	0	<u>+0.03</u>	<u>+0.22</u>	<u>+0.27</u>	<u>+0.12</u>	+0.04	+0.04	+0.04	+0.02	<u>+0.03</u>
Pepton+Adenin	0	<u>+0.02</u>	<u>+0.33</u>	<u>+0.36</u>	<u>+0.13</u>	<u>+0.07</u>	<u>+0.06</u>	<u>+0.05</u>	+0.03	<u>+0.05</u>
Pepton+Hipoxantin	0	<u>+0.02</u>	<u>+0.34</u>	<u>+0.38</u>	<u>+0.15</u>	<u>+0.08</u>	<u>+0.06</u>	<u>+0.05</u>	<u>+0.03</u>	<u>+0.05</u>

Az aláhúzott számok a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltérést ($P < 0,05$) jelölnék.

A 2. táblázat jól szemlélteti, hogy a cianobaktérium biomassza intenzívebben stimulálta a vizsgált *L. bulgaricus*-törzs savtermelő aktivitását, mint a *S. thermophilus*-ét. A fő fermentációs szakaszban tapasztalt savtermelési aktivitásnövekedés a nitrogéntartalmú komponensek (pepton, adenin, hipoxantin) additív hatásának volt tulajdonítható. Az egyébként mérsékelt savanyító törzs savtűrő képessége is lényegesen javult, amiben a fermentáció csillapodási szakaszában még a C-vitamin addíciónalódó aktivitásnövelő hatása is szerepet játszott. Kis mértékű, de szignifikáns ($P<0,05$) tejsavtermelő aktivitáscsökkenés volt viszont megfigyelhető a szerves formában jelen levő szelén adalék hatására.

2. táblázat Különböző anyagok hatása *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* savtermelésére tejben (5)

Vizsgált anyag	Kontrollhoz viszonyított átlagos pH-csökkenés a fermentáció során												
	0. ó	1. ó	2. ó	3. ó	4. ó	5. ó	6. ó	7. ó	8. ó	9. ó	10. ó	11. ó	12. ó
<i>Spirulina platensis</i>	<u>-0.12</u>	<u>-0.14</u>	<u>-0.14</u>	+0.02	<u>+0.43</u>	<u>+0.61</u>	<u>+0.70</u>	<u>+0.75</u>	<u>+0.81</u>	<u>+0.85</u>	<u>+0.87</u>	<u>+0.88</u>	<u>+0.88</u>
Jód	0	0	0	+0.01	0	-0.01	0	-0.01	0	+0.01	-0.01	0	0
Cink	0	0	0	+0.01	0	0	-0.02	-0.01	-0.01	0	+0.01	+0.02	+0.03
Szelén	0	-0.01	0	0	<u>-0.03</u>	-0.03	-0.03	<u>-0.06</u>	<u>-0.07</u>	<u>-0.05</u>	<u>-0.05</u>	<u>-0.06</u>	<u>-0.07</u>
B-vitamin	0	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	0	0	0	0	0
C-vitamin	0	+0.01	0	0	-0.01	0	-0.01	+0.01	+0.02	+0.04	+0.05	<u>+0.06</u>	<u>+0.09</u>
A-vitamin	0	-0.01	-0.01	-0.03	-0.02	0	-0.01	-0.01	0	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01
E-vitamin	0	-0.01	0	0	0	0	-0.01	-0.01	+0.02	0	-0.01	0	0
Pepton	0	+0.01	+0.01	+0.05	<u>+0.16</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.17</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.23</u>	<u>+0.26</u>	<u>+0.25</u>	<u>+0.27</u>
Adenin	0	-0.01	-0.01	+0.07	<u>+0.11</u>	<u>+0.13</u>	<u>+0.11</u>	<u>+0.12</u>	<u>+0.12</u>	<u>+0.13</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.17</u>
Hipoxantin	0	-0.01	-0.01	+0.03	<u>+0.15</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.20</u>	<u>+0.22</u>	<u>+0.25</u>	<u>+0.28</u>	<u>+0.29</u>	<u>+0.31</u>
Pepton+Adenin	0	-0.01	-0.01	0	<u>+0.19</u>	<u>+0.23</u>	<u>+0.24</u>	<u>+0.24</u>	<u>+0.27</u>	<u>+0.31</u>	<u>+0.33</u>	<u>+0.34</u>	<u>+0.36</u>
Pepton+Hipoxantin	0	0	0	+0.01	<u>+0.25</u>	<u>+0.32</u>	<u>+0.33</u>	<u>+0.37</u>	<u>+0.40</u>	<u>+0.44</u>	<u>+0.47</u>	<u>+0.48</u>	<u>+0.51</u>

Az aláhúzott számok a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltérést ($P<0,05$) jelölnek.

A *S. platensis* biomassza a *L. acidophilus* vizsgált törzsének savtermelését is szignifikánsan ($P<0,05$) serkentette (3. táblázat). Legjelentősebb aktivitásnövekedést a nitrogéntartalmú anyagok (elsősorban a pepton) valamint a C-vitamin okozott. A szelénadagolás gátló hatása *L. acidophilus* estében is megmutatkozott. Megállapítható, hogy a szabadgyök-fogó vegyületek közül csak az elsődleges gyökfogó C-vitamin serkentett, a többi (A-, E-vitamin, szelén) gátló hatást eredményezett. A B-vitaminkomplex tejhez adott komponensei hatásának eredményeként szintén némi aktivitáscsökkenés volt tapasztalható.

3. táblázat Különböző anyagok hatása *Lactobacillus acidophilus* savtermelésére tejben (5)

Vizsgált anyag	Kontrollhoz viszonyított átlagos pH-csökkenés a fermentáció során												
	0. ó	1. ó	2. ó	3. ó	4. ó	5. ó	6. ó	7. ó	8. ó	9. ó	10. ó	11. ó	12. ó
<i>Spirulina platensis</i>	<u>-0.13</u>	<u>-0.14</u>	<u>-0.17</u>	<u>+0.24</u>	<u>+1.01</u>	<u>+1.10</u>	<u>+0.81</u>	<u>+0.62</u>	<u>+0.50</u>	<u>+0.41</u>	<u>+0.33</u>	<u>+0.27</u>	<u>+0.22</u>
Jód	0	+0.01	+0.02	+0.01	<u>+0.03</u>	+0.03	+0.02	0	0	0	0	-0.01	-0.01
Cink	0	+0.01	+0.03	0	+0.02	-0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03
Szelén	0	+0.01	+0.02	0	+0.01	-0.06	-0.14	<u>-0.11</u>	<u>-0.10</u>	-0.08	<u>-0.08</u>	<u>-0.06</u>	<u>-0.06</u>
B-vitamin	0	0	-0.02	0	<u>-0.02</u>	<u>-0.05</u>	<u>-0.18</u>	-0.16	-0.11	-0.09	-0.08	-0.07	-0.04
C-vitamin	0	+0.02	-0.02	+0.01	<u>+0.12</u>	<u>+0.45</u>	<u>+0.46</u>	<u>+0.35</u>	<u>+0.31</u>	<u>+0.29</u>	<u>+0.24</u>	<u>+0.21</u>	<u>+0.17</u>
A-vitamin	0	0	<u>-0.04</u>	0	<u>-0.01</u>	<u>-0.04</u>	-0.10	-0.16	-0.12	-0.08	-0.08	-0.06	-0.03
E-vitamin	0	0	-0.03	-0.01	<u>-0.02</u>	<u>-0.06</u>	<u>-0.22</u>	<u>-0.18</u>	<u>-0.13</u>	-0.09	<u>-0.09</u>	<u>-0.08</u>	-0.07
Pepton	0	0	+0.02	<u>+0.19</u>	<u>+0.63</u>	<u>+0.59</u>	<u>+0.41</u>	<u>+0.32</u>	<u>+0.27</u>	<u>+0.24</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.15</u>	<u>+0.13</u>
Adenin	0	+0.01	+0.02	<u>+0.08</u>	<u>+0.18</u>	<u>+0.30</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.11</u>	<u>+0.10</u>	<u>+0.06</u>	<u>+0.05</u>	<u>+0.05</u>
Hipoxantin	0	0	+0.02	<u>+0.15</u>	<u>+0.36</u>	<u>+0.42</u>	<u>+0.28</u>	<u>+0.22</u>	<u>+0.17</u>	<u>+0.14</u>	<u>+0.11</u>	<u>+0.09</u>	<u>+0.08</u>
Pepton+Adenin	0	0	+0.02	<u>+0.24</u>	<u>+0.71</u>	<u>+0.66</u>	<u>+0.46</u>	<u>+0.37</u>	<u>+0.29</u>	<u>+0.25</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.16</u>	<u>+0.14</u>
Pepton+Hipoxantin	0	+0.01	+0.04	<u>+0.30</u>	<u>+0.73</u>	<u>+0.67</u>	<u>+0.47</u>	<u>+0.37</u>	<u>+0.30</u>	<u>+0.25</u>	<u>+0.19</u>	<u>+0.16</u>	<u>+0.14</u>

Az aláhúzott számok a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltérést ($P<0,05$) jelölnek.

Noha a *B. lactis* a *L. acidophilus*-tól eltérő anyagcseretípusú mikroorganizmus, a vizsgált tápkomponensek jelentős része hasonló tendenciájú hatásokat eredményezett e két faj esetében. Lényeges különbség viszont, hogy az adenin és a hipoxantin a savképzést nem, vagy kedvezőtlenül befolyásolta (4. táblázat). A pepton és az adenin együttes alkalmazása esetén az adenin minimális gátló hatása csekély mértékű, de szignifikáns ($P<0,05$) aktivitásnövelésre módosult. A cianobaktérium biomasszának *B. lactis* savtermelő aktivitására gyakorolt nagyon erős pozitív hatását az általunk vizsgált adalékkomponensek eredőjeként nem magyarázhatjuk. A pepton kifejezett serkentő hatása mellett a cianobaktérium biomassza egyéb, igen hatékony aktivitásnövelő komponenssel (komponensekkel) is rendelkezik.

4. táblázat Különbféle anyagok hatása *Bifidobacterium lactis* savtermelésére tejben (5)

Vizsgált anyag	Kontrollhoz viszonyított átlagos pH-csökkenés a fermentáció során											
	0. ó	2. ó	4. ó	6. ó	8. ó	10. ó	12. ó	14. ó	16. ó	18. ó	20. ó	22. ó
<i>Spirulina platensis</i>	-0.14	-0.13	-0.12	+0.03	+0.34	+0.49	+0.55	+0.58	+0.61	+0.66	+0.66	+0.67
Jód	0	+0.01	0	-0.01	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.04	+0.05	+0.05	+0.04
Cink	0	+0.01	+0.01	-0.02	-0.01	0	0	+0.02	+0.02	+0.03	+0.06	+0.07
Szelén	0	+0.02	0	-0.02	-0.02	-0.05	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	-0.09
B-vitamin	0	+0.01	0	+0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	0	+0.03	+0.03
C-vitamin	0	+0.03	+0.03	+0.06	+0.06	+0.05	+0.03	+0.01	+0.03	+0.02	+0.01	-0.01
A-vitamin	0	+0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04
E-vitamin	0	+0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.06	-0.05	-0.06	-0.05	-0.07
Pepton	0	+0.04	+0.02	+0.01	+0.02	+0.06	+0.17	+0.34	+0.37	+0.37	+0.42	+0.43
Adenin	0	+0.02	0	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.02
Hipoxantin	0	+0.02	0	-0.02	-0.04	-0.06	-0.08	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.06
Pepton+Adenin	0	+0.05	+0.03	-0.01	+0.05	+0.06	+0.18	+0.36	+0.42	+0.41	+0.47	+0.49
Pepton+Hipoxantin	0	+0.04	+0.02	-0.02	+0.01	0	+0.10	+0.30	+0.33	+0.34	+0.41	+0.43

Az aláhúzott számok a kontrollhoz viszonyított szignifikáns eltérést ($P<0,05$) jelölnek.

Következtetések

A *Spirulina* biomassza szignifikánsan ($P<0,05$) képes növelni egyes termofil tejipari színtenyészetek (*S. thermophilus*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *B. lactis*) savtermelő aktivitását. E tulajdonsága azért bír gyakorlati jelentőséggel, mert a gyorsabb savképződés a gyártási idő rövidülését és ezáltal a termelékenység növekedését eredményezi, továbbá megakadályozza a nemkívánatos mikroflóra elszaporodását, és komoly szerepet tölt be a termék állományának, ízének kialakításában is. A savképzés stimulálása különösen bifidobaktériumok esetében fontos, ugyanis ezek rendkívül lassan savanyítanak tej tápközegben.

A *S. platensis* biomasszának tejsavbaktériumok savtermelő aktivitására gyakorolt serkentő hatása döntő részben nitrogéntartalmú anyagok (szabad aminosavak, hipoxantin, adenin) jelenlétére vezethető vissza. A cianobaktérium adalék vitamin (B-komplex, C, A, E)- és mikroelem (I, Zn, Se)-tartalma a startertörzsek savtermelését vagy egyáltalán nem, vagy csak elenyésző mértékben módosítja; örömdetes tehát, hogy nem befolyásolják negatívan a *Spirulina* biomassza hatásmechanizmusát.

A *S. platensis* biomassza — jelentős esszenciális aminosav-, mikroelem-, telítetlen zsírsav- és vitamin-tartalmának köszönhetően — táplálkozásbiológiai szempontból előnyösen egészíti ki a tehéntej tápanyagait, ezzel új lehetőséget teremt funkcionális hatású tejtermékek előállítására. Jótéteményei azonban jelentősen függenek az alkalmazott koncentrációtól. Ennek alapján, továbbá gazdaságossági és érzékszervi megfontolásokat figyelembe véve, tehéntej alapanyag esetében a *S. platensis* biomassza 3 g/l mennyiségben történő alkalmazása javasolható.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás megvalósulását az Oktatási Minisztérium a Felsőoktatási Kutatási és Fejlesztési Pályázat (FKFP 0197/2001) keretében támogatta.

Varga László köszönetét fejezi ki a Magyar Tudományos Akadémiának, mert munkáját Bolyai János Kutatási Ösztöndíjjal segítette.

Irodalomjegyzék

- (1) Lourens-Hattingh, A. & Viljoen, B. C. (2001) Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal* **11**, 1–17.
- (2) Shirota, M., Nagamatsu, N. & Takechi, Y. (1964) Method for cultivating lactobacilli. *Patent No. US 3,123,538*, 3 pp.
- (3) Springer, M., Pulz, O., Szigeti, J., Ördög, V. & Varga, L. (1998) Verfahren zur Herstellung von biologisch hochwertigen Sauermilcherzeugnissen. *Patent No. DE 19,654,614 A1*, 7 pp.
- (4) Varga, L. (2001) A probiotikus savanyú tejkészítmények szerepe táplálkozásunkban. *Unikum* **1** (4), 20.
- (5) Varga, L., Szigeti, J. & Ördög, V. (1999) Effect of a *Spirulina platensis* biomass and that of its active components on single strains of dairy starter cultures. *Milchwissenschaft* **54**, 187-190.
- (6) Zielke, H., Kneifel, H., Webb, L. E. & Soeder, C. J. (1978) Stimulation of lactobacilli by an aqueous extract of the green alga *Scenedesmus acutus* 276–3a. *European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology* **6**, 79–86.