



Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

Tejsavbaktériumok és Bifidobaktériumok meghatározására alkalmazott módszerek összehasonlító vizsgálata

Hucker A.¹, Kőrösi T. ¹, Bieberné Á.¹, Császár G.¹, Süle J.², Varga L.²



¹Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.

²Nyugatmagyarországi Egyetem

2013 Április 16.



Az Intézet történeti áttekintése

- **Újhelyi Imre alapította 1903-ban Mosonmagyaróváron**
- **Európa egyik legöregebb K+F intézete**
- **1962-ben Budapesti telephellyel bővült**
- **Fő tevékenységünk:**
 - **Minőségi tejtermékek fejlesztése**
 - **Élelmiszerbiztonság fejlesztése, kiszolgálása**
 - **Magas hozzáadott értéket létrehozó adalékanyagok, termékek forgalmazása**
- **Tevékenység ma meglehetősen sokrétű, messze túlmutat a tejgazdaságon**



Újhelyi Imre (1866-1923)



Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut



Laboratóriumi (minőségbiztosítással összefüggő) szolgáltatások



Kutató-Élelmiszervizsgáló és Nyerstej Minősítő Laboratóriumunk rendelkezik

**NAT-akkreditációval
az MSZ EN ISO/IEC 17025 szabvány szerint és
GMP-engedélyekkel is humán- és állatgyógyászati
gyógyszerkészítmények mikrobiológiai minőségellenőrző
vizsgálataira.**

2 telephely: Mosonamagyaróvár, Budapest



Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

Tejsavbaktériumok, Probiotikus baktériumok jelentősége

- **Mecnyikov 1908 (fermentált tejtermékek kedvező hatása)**
- **Egészséges táplálkozás szerepe nő (több betegség esetén javasolt)**
 - **Funkcionális élelmiszerek (jótékony alkotórész)**
 - **„Probiotikus élelmiszerek” nevesített baktériumot tartalmazó élelmiszerek (savtűrő, korokozó antagonistá, hasznos melléktermék)**
- **Élelmiszer-minőségbiztosítás**
- **Óriási terület és piac**





Tejsavbaktériumok, Probiotikus baktériumok jelentősége

- **Mecnyikov 1908 (fermentált tejtermékek kedvező hatása)**
- **Egészséges táplálkozás szerepe nő (több betegség esetén javasolt)**
 - **Funkcionális élelmiszerek (jótékony alkotórész)**
 - **„Probiotikus élelmiszerek” nevesített baktériumot tartalmazó élelmiszerek (savtűrő, korokozó antagonistá, hasznos melléktermék)**
- **Élelmiszer-minőségbiztosítás**
- **Óriási terület és piac** **➡** **Savanyított tejkészítmények**





Tejsavbaktériumok, Probiotikus baktériumok jelentősége

- **Mecnyikov 1908 (fermentált tejtermékek kedvező hatása)**
- **Egészséges táplálkozás szerepe nő (több betegség esetén javasolt)**
 - **Funkcionális élelmiszerek (jótékony alkotórész)**
 - **„Probiotikus élelmiszerek” nevesített baktériumot tartalmazó élelmiszerek (savtűrő, korokozó antagonista, hasznos melléktermék)**
- **Élelmiszer-minőségbiztosítás**
- **Óriási terület és piac** **⇒** **Savanyított tejkészítmények** **⇒** **Joghurt**





Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

Savanyított tejkészítmények fontosabb jellemzői

- **Származás, eredet**
 - Összetétel
 - Hőmérséklet igény
- **Mikroorganizmus nemzetségek:**
 - *Streptococcus spp.*
 - *Lactobacillus spp.*
 - *Lactococcus spp.*
 - *Leuconostoc spp.*
 - *Pediococcus spp.*
 - *Bifidobacter spp.*
- **Élelmiszer-minőségbiztosítás**
 - Különböző „jogsabályi” előírások
 - ÉK 1-3/51-1 számú előírás





A Savanyított tejkészítmények csoportosítása

Savanyított tejkészítmények (zsírtartalom: 0,1-10%)			
Termofil tejsavbaktériumokkal savanyított	Mezofil tejsavbaktériumokkal savanyított	Tejsavbaktériumokkal és élesztőkkel erjesztett	
Joghurt	Aludttej	Kefir	Kumis



A Joghuurt kultúra eretű mikroorganizmusai

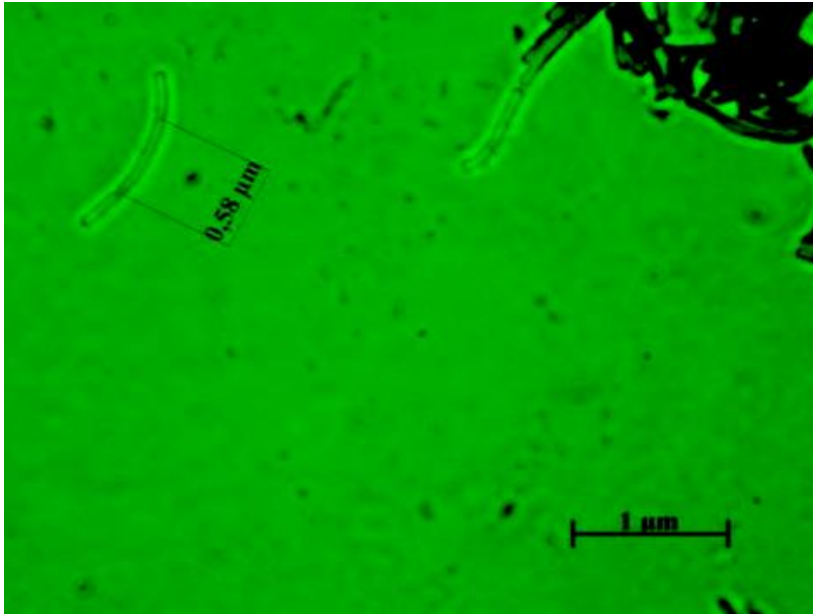
- ***Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus***
Anaerob nem spóra képző Gram-pozitív pálca, vékony, pálcika alakú baktériumok.
- ***Streptococcus thermophilus***
Aerob Gram-pozitív pálcák közé tartozó faj. gömb vagy ovális alakú baktérium.
Gyöngyfűzészerű láncokat alkotva, vagy párosával fordul elő.
- ***Lactobacillus acidophilus***
Anaerob, nem spóraképző Gram-pozitív pálca. Nem mozgó, lekerekített végű pálcika alakú, egyesével, párosával és rövid láncokban fordul elő.
- ***Bifidobacterium spp.***
Anaerob, Gram-pozitív, klasszikus, villásan elágazódó, sokszor bunkós végű pálcák mellett, nagy, hajlott, szabálytalan sejtek, nem mozgó, spórát nem képző baktériumok.



Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

A Joghuurt kultúra eretű mikroorganizmusai

mikroszkópi kép: Zeiss AXIO Scope.A1 mikroszkóppal, 2500-szoros nagyításnál



Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus

Anaerob nem spóra képző Gram-pozitív pálcá, vékony, pálcika alakú baktériumok.

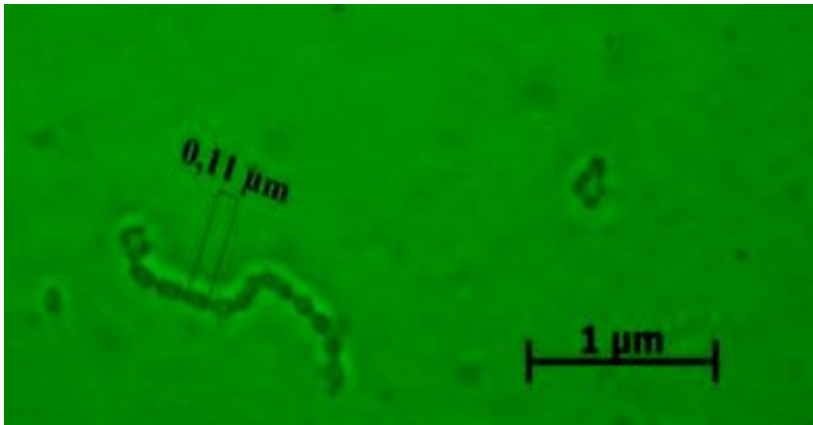




Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

A Joghuurt kultúra eretű mikroorganizmusai

mikroszkópi kép: Zeiss AXIO Scope.A1 mikroszkóppal, 2500-szoros nagyításnál



Streptococcus thermophilus

Aerob Gram-pozitív pálcák közé tartozó faj. gömb vagy ovális alakú baktérium.
Gyöngyfűzészerű láncokat alkotva, vagy párosával fordul elő.

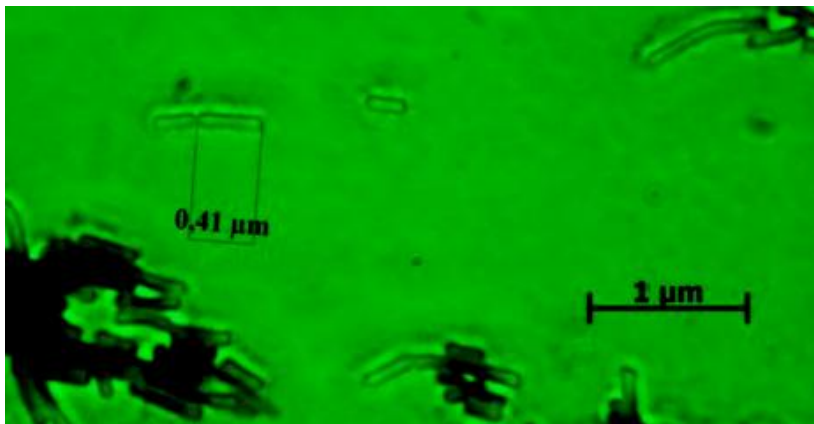




Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

A Joghuurt kultúra eretű mikroorganizmusai

mikroszkópi kép: Zeiss AXIO Scope.A1 mikroszkóppal, 2500-szoros nagyításnál



Lactobacillus acidophilus

Anaerob, nem spóraképző Gram-pozitív pálca. Nem mozgó, lekerekített végű pálcika alakú, egyesével, párosával és rövid láncokban fordul elő.

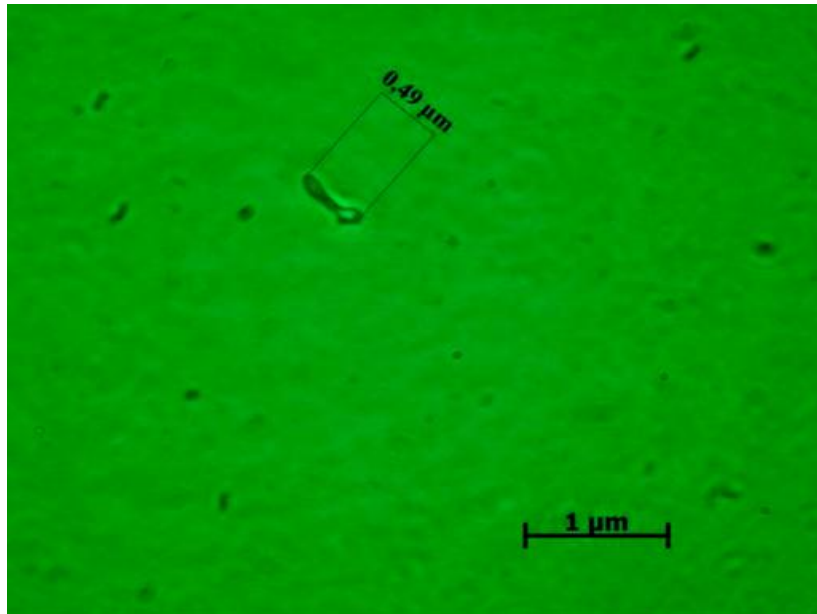




Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

A Joghuurt kultúra eretű mikroorganizmusai

mikroszkópi kép: Zeiss AXIO Scope.A1 mikroszkóppal, 2500-szoros nagyításnál



Bifidobacterium spp.

Anaerob, Gram-pozitív, klasszikus, villásan elágazódó, sokszor bunkós végű pálcák mellett, nagy, hajlott, szabálytalan sejtek, nem mozgó, spórát nem képző baktériumok.





Mikrobiológiai élelmiszer-minőségbiztosítás

- **A BIZOTTSÁG 2073/2005/EK RENDELETE (2005. november 15.) az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól**
- **4/1998. (XI. 11.) EüM rendelet az élelmiszerekben előforduló mikrobiológiai szennyeződések megengedhető mértékéről**
- **A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/51-1 számú előírása a tejtermékekről**
 - **2.Savanyú tejtermékek**





Élelmiszer-minőségbiztosítás

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/51-1 számú előírása a tejtermékekről

Jellemző	Savanyú tejek, a kefir kivételével	Kefir	Tejföl
Kultúrából származó tejsavbaktériumok száma, legalább, élőcsíra/g	10^7	10^7	10^6
Kultúrából származó élesztők száma, legalább, élőcsíra/g	-	10^4	-

Megjegyzés: Probiotikumot tartalmazó savanyú tejtermékek esetén a probiotikus mikrobák száma a minőségmegőrzési idő végén legalább 10^6 élőcsíra/g kell, hogy legyen.

Törzs neve	Vizsgálati módszerek (Szabvány neve / Táptalaj neve / Inkubációs körülmények / eredmények (Relatív Cfu, %)								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
	KONTROLL TÁPTALAJ MTKI 2010.07.07.	MSZ ISO 7889:2009 / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / S.t.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / S.t.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / 5.3.1. alpont L.a., L.s.; DK-BIRA-Qam- 017 18.03.2005 L.a., B.b.	ISO 29981 / IDF 220:2010 / B.b.
	TSZKA	MRS Agar (pH: 5,4)	MRS Agar (pH: 5,4)	M17 Agar (pH: 6,8)	M17 Agar (pH: 6,8)	MRS-CL+CIP Agar (pH: 6,2)	MRS- Agar (pH: 6,2)	TOS Agar (pH: 6,3)	
A törzs szaporodás, optimális inkubáció	37°C / 72h anaerob	45°C / 48h anaerob	37°C / 48h aerob	45°C / 24 h aerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob		
<i>1. Lactob. delbrueckii subsp. bulgaricus</i>	100	172	0	0	0	0	311	0	
<i>2. Lactob. delbrueckii subsp. bulgaricus</i>	100	156	0	0	0	0	376	0	
<i>3. Streptococcus thermophilus</i>	100	0	0	115	22	0	0	0	
<i>4. Streptococcus thermophilus</i>	100	0	0	70	0	0	0	0	

Törzs neve	Vizsgálati módszerek (Szabvány neve / Táptalaj neve / Inkubációs körülmények / eredmények (Relatív Cfu, %)							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	KONTROLL TÁPTALAJ MTKI 2010.07.07.	MSZ ISO 7889:2009 / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / S.t.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / S.t.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.s. ; DK-BIRA-Qam- 017 18.03.2005 L.a., B.b.	ISO 29981 / IDF 220:2010 / B.b.
	TSZKA	MRS Agar (pH: 5,4)	MRS Agar (pH: 5,4)	M17 Agar (pH: 6,8)	M17 Agar (pH: 6,8)	MRS-CL+CIP Agar (pH: 6,2)	MRS- Agar (pH: 6,2)	TOS Agar (pH: 6,3)
A törzs szaporodás, optimális inkubáció	37°C / 72h anaerob	45°C / 48h anaerob	37°C / 48h aerob	45°C / 24 h aerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob	
<i>5. Lactobacillus acidophilus</i>	100	135	166	43	0	125	136	0
<i>6. Lactobacillus acidophilus</i>	100	210	196	90	0	208	208	0
<i>7. Bifidobacterium bifidum</i>	100	0	0	0	0	0	189	239
<i>8. Bifidob. animalis subsp. lactis</i>	100	0	0	0	0	0	54	832

Törzs neve	Vizsgálati módszerek (Szabvány neve / Táptalaj neve / Inkubációs körülmények / eredmények (Relatív Cfu, %)								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
	KONTROLL TÁPTALAJ MTKI 2010.07.07.	MSZ ISO 7889:2009 / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / S.t.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / S.t.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / 5.3.1. alpont L.a., L.s.; DK-BIRA-Qam- 017 18.03.2005 L.a., B.b.	ISO 29981 / IDF 220:2010 / B.b.
	TSZKA	MRS Agar (pH: 5,4)	MRS Agar (pH: 5,4)	M17 Agar (pH: 6,8)	M17 Agar (pH: 6,8)	MRS-CL+CIP Agar (pH: 6,2)	MRS- Agar (pH: 6,2)	TOS Agar (pH: 6,3)	
A törzs szaporodás, optimális inkubáció	37°C / 72h anaerob	45°C / 48h anaerob	37°C / 48h aerob	45°C / 24 h aerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob		
<i>9. Lactococcus l. s. l. birov. diacetylactis</i>	100	0	0	13	0	0	0	0	
<i>10. Leuconostoc mesenteroides s.. dext.</i>	100	0	0	0	0	0	0	0	
<i>11. Lactobacillus casei</i>	100	61	0	22	28	104	88	0	
<i>12. Lactobacillus casei</i>	100	72	0	114	56	40	76	0	

Törzs neve	Vizsgálati módszerek (Szabvány neve / Táptalaj neve / Inkubációs körülmények / eredmények (Relatív Cfu, %)								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
	KONTROLL TÁPTALAJ MTKI 2010.07.07.	MSZ ISO 7889:2009 / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / L.b.	MSZ ISO 7889:2009 / S.t.	MSZ ISO 7889:2009 / A melléklet / S.t.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / L.a.	ISO 20128 / IDF 192:2006 / 5.3.1. alpont L.a., L.s.; DK-BIRA-Qam- 017 18.03.2005 L.a., B.b.	ISO 29981 / IDF 220:2010 / B.b.
	TSZKA	MRS Agar (pH: 5,4)	MRS Agar (pH: 5,4)	M17 Agar (pH: 6,8)	M17 Agar (pH: 6,8)	MRS-CL+CIP Agar (pH: 6,2)	MRS- Agar (pH: 6,2)	TOS Agar (pH: 6,3)	
A törzs szaporodás, optimális inkubáció	37°C / 72h anaerob	45°C / 48h anaerob	37°C / 48h aerob	45°C / 24 h aerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob	37°C / 72h anaerob		
<i>13. Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	100	120	83	93	0	528	390	0	
<i>14. Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	100	0	0	84	0	0	68	0	



Következtetések

- ***Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus***
megfelelő az MSZ ISO 7889:2009 alpmódszer. A *Lactobacillus acidophilus* nem elkülöníthető, de számítással megadható, ha a nagyságrendek megfelelőek.
- ***Streptococcus thermophilus***
megfelelő az MSZ ISO 7889:2009 alpmódszer. A *Lactobacillus acidophilus* nem elkülöníthető, de gyakorlott szemmel és mikroszkópos vizsgálattal megadható.
- ***Lactobacillus acidophilus***
megfelelő az ISO 20128 / IDF 192:2006 módszer. A *Lactobacillus acidophilus* nem különíthető el egyes nem joghurt eredetű tejsavbaktériumoktól.
- ***Bifidobacterium spp.***
megfelelő az ISO 29981 / IDF 220:2010 módszer.



Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

Következtetések

- ***Joghurt***
esetében található megfelelő módszer.
- ***Probiotikus joghurt***
esetében található részben megfelelő módszer.
- ***Élelmiszerhamisítás***
kimutatásához és bizonyításának objektív meghatározásához további módszerek kifejlesztésére van szükség.





Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet
Hungarian Dairy Research Institute
Ungarisches Milchforschungsinstitut

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

