

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



A PROBIOTIKUS ÉLŐFLÓRÁS ÉS A BIOAKTÍV Ca-BAN DÚSÍTOTT ÉLELMISZEREK KIFEJLESZTÉSÉNEK ÉS PIACFELMÉRÉSÉNEK FONTOSABB EREDMÉNYEI

†Szakály Sándor¹, Schäffer Béla², Keller Beáta², Szakály Zoltán³

¹Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft., 7623 Pécs, Tüzér u. 15.

²Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft., 7622 Pécs, Nyírfa u. 2/a.

³Kaposvári Egyetem, Marketing és Kereskedelem Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

milker@dravanet.hu

Összefoglalás

A funkcionális élelmiszerek közül a probiotikus tulajdonságúak kifejlesztésének alapja az 1980-as években izolált nyálkatermelő törzsek, a Ca-ban dúsítottaké pedig a Kárpát-medencében alkalmazott savanyítósós túrógyártás nagy Ca-tartalmú savójának felhasználása volt. Az izolált nyálkatermelő mikrobatörzsek *in vitro* és *in vivo* vizsgálatai bebizonyították azok probiotikus tulajdonságait. A túrósavó felhasználásával olyan Ca-dúsító adalék-élelmiszer került kifejlesztésre, amely alkalmasnak bizonyult élelmiszerek (tej-, hús- és sütőipari termékek) Ca-ban történő kiegészítésére, ill. dúsítására.

A kifejlesztett termékek:

- a probiotikus kefir (Synbiofir),
- a probiotikus tejföl,
- a probiotikus vajkrém,
- a Ca-ban kiegészített baromfihús készítmények és,
- a Ca-ban kiegészített sütőipari termékek.

Kulcsszavak: funkcionális élelmiszer, adalékanyag, Ca, probiotikus hatás

Main results of development and marketing survey of foods containing probiotic live flora and enriched with bioavailable Ca

Abstract

The development of functional foods of probiotic effect based on the slime-producing strains isolated in the 1980s, and that of enriched with Ca on the utilization of the high Ca-containing whey of the quark production in the Carpathian basin using fermentation. The probiotic properties of the slime-producing microbe strains isolated have been proved by *in vitro* and *in vivo* examinations. By utilization of quark whey a special additive food for Ca-enrichment has been developed which is suitable to complete or enrich different foods (dairy, meat and bakery products).

The products developed are:

- probiotic kephir (Synbiofir)
- probiotic sour cream,
- probiotic butter cream,
- poultry meat products completed with Ca,
- bakery products completed with Ca.

Keywords: functional foodstuff, additives, Ca, probiotic effect



Irodalmi áttekintés

A funkcionális tejtermékek kutatása Magyarországon már több évtizedes múltra tekint vissza. Az egyes újonnan kifejlesztett tejtermékek humánéletteni hatásait és a tejtermékek más funkcionális jellemzőit a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet (MTKI) és a Pécsi Orvostudományi Egyetem (POTE) közös szerkesztésében megjelent könyv tartalmazza (*Hung. Dairy Res. Inst.*, 2001). Ezek a munkák alapozták meg pl. a szabadalommal védett vajkrémek (MTKI, 2001) kifejlesztését és bevezetését, amely szinte az egyetlen olyan ma már hagyományos tejtermék, amelynek fogyasztása nem csökkent.

Bár egyes mikroorganizmusok humánéletteni jótéteményeit már a múlt század elején felismerték (MTKI, 2000), a probiotikus termékek kutatása csak a múlt század végén teljesedett ki. Az MTKI is már az 1979-1981 időszakban izolált nemzetközi együttműködés keretében ún. nyálkatermelő tejsavbaktérium törzseket, amelyek probiotikus tulajdonságait azonban csak a 21. század első éveiben bizonyította (MTKI, 1983).

A funkcionális tejtermékek másik nagy csoportja, a Ca-ban dúsított tejtermékek kifejlesztésének indoka az osteoporózis terjedésével összefüggésben az a tény volt, hogy a tejtermékek közül az ömlesztett sajtók Ca:P aránya a hozzáadott ömlesztőső miatt 1:3. Erre tekintettel fejlesztettük ki a peptizáció nélküli ömlesztett sajtókat, amelyek Ca-ban 3:1 Ca:P arányig dúsíthatók (Metchnikoff, 1907).

A leírt előzményeket követően 2000-ben kezdődött az az átfogó kutatómunka, amely probiotikus és Ca-ban dúsított élelmiszerek sorának kidolgozását eredményezte.

Anyagok és módszerek

Az MTKI által izolált tejsavbaktériumok probiotikus tulajdonságainak kimutatására, ill. igazolására in vitro és in vivo módszereket alkalmaztunk.

Az in vitro vizsgálatok során meghatároztuk a mikrobák szaporodási hőmérséklet-optimumát, koleszterinbontását, savval és epesóval szembeni tűrőképességét, továbbá exopoliszacharid (EPS)-termelését.

Az in vivo vizsgálatok során 15 fő hagyományos kefir, 57 fő probiotikus kefir (*SynBiofírt*) fogyasztott 4 hétig, napi 0,5 l mennyiségben. A fogyasztás előtt, ill. a 2. és a 4. hét végén vizsgáltuk a résztvevők lipid-profilját és a székletük mikroba-összetételét.



A probiotikus és más tejsavbaktérium törzsek egymás melletti kimutatására differential scanning caloriméteres (DSC)-módszert dolgoztunk ki. Izoterm körülmények között felvettük a szaporodás hőtermelésének DSC-görbéjét, majd dekonvolúciós programmal azt Gauss-görbékre bontottuk és a mikrobák arányát a görbe alatti területekből számoltuk ki.

A Ca-dúsító anyag kidolgozásához meghatároztuk azt az alapanyag élelmiszert, amely már önmagában is nagy Ca-tartalmú és amely tartalmazza azon adjuvánsok nagy részét, amelyek elősegítik a Ca felszívódását és a csontozatba történő beépülését.

A kidolgozott Ca-dúsító adalék-élelmiszer felhasználásával készült Ca-ban dúsított fermentált tejből humánklinikai vizsgálatokkal igazoltuk a Ca felszívódását és csontozatba történő beépülését. A felszívódást a vizelet Ca-tartalmának mérésével, a csontozatba történő beépülést pedig biomarkerek [Parathormon (PTH), Oszteokalcin (BGP), Piridinolin keresztkötések a szérumban (PLC₁-D) és a vizeletben (PLC₂-D), Vizelet kreatinin (UC) és a PLC₂-D/UC hányados] meghatározásával vizsgáltuk.

A probiotikus és a Ca-ban dúsított élelmiszerek és gyártási eljárásaik kidolgozása során meghatároztuk azokat az egyéb funkcionális tulajdonságokat, amelyek az új termékek használati értékét az eredetileg célzott tulajdonságaikon túl is növelik.

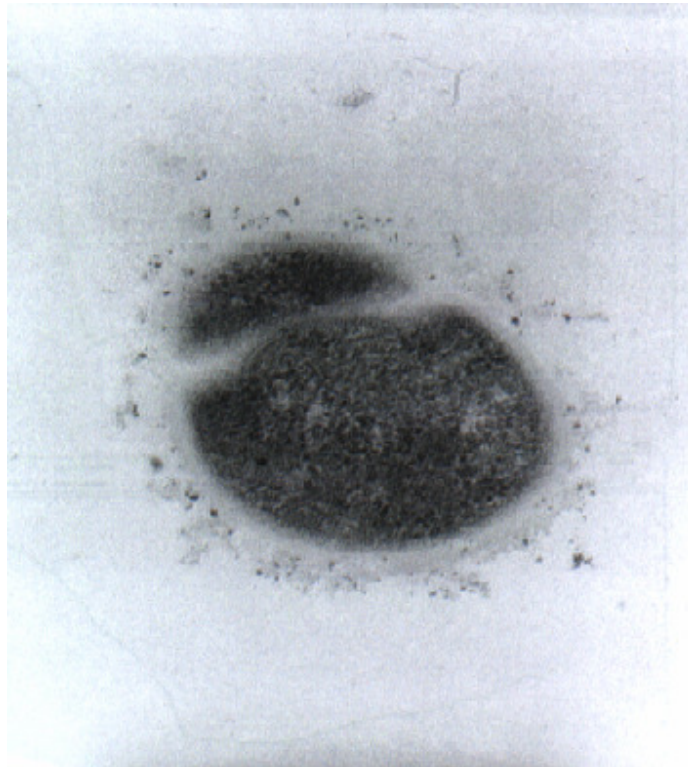
Az új termékek kidolgozása során fókuszcsoport alkalmazásával minden esetben elvégeztük a piaci fogadtatás felmérését.

Eredmények és értékelésük

Az MTKI által izolált nyálkatermelő törzsek in vitro vizsgálataiból megállapítottuk, hogy

- a mikrobák szaporodási hőmérséklet-optimuma megfelel az emberi test hőmérsékletének: 36-38°C,
- 20-30%-kal több koleszterint bontanak le a fermentáció során, mint más tejsavbaktériumok,
- alacsony (2,3) pH-értéken és az emésztőrendszer epesó koncentrációja mellett is 80%-uk életképes marad, továbbá
- a korábban nyálkának nevezett, viszkozitásnövelő anyag EPS.

Az 1. ábrán a *Prebiolact-2* kereskedelmi elnevezésű kultúra egy éppen szaporodásban lévő mikrobájának elektronmikroszkópos képét mutatjuk be.



1. ábra: Az EPS-termelő mikroba elektronmikroszkópos képe

Figure 1. An electronmicroscopic photo of an EPS-producing microbe

Az 1. ábrán jól látszik a szaporodásban lévő mikrobát körülvevő exopoliszacharid felhő, amely a későbbiekben a termékben annak viszkozitás-növekedését eredményezi.

Az izolált mikrobák probiotikus tulajdonságát igazoló in vivo klinikai vizsgálatok eredményeiből az 1. táblázatban a vizsgálatba bevont személyek vérmintáinak lipid-profilját, a 2. táblázatban a székletmintáik mikroflórájának alakulását mutatjuk be a fogyasztás során.



1. táblázat: A hagyományos orosz-típusú és a probiotikus intézeti kefir fogyasztó személyek vérmintái lipid-profiljának alakulása a 4 hetes klinikai vizsgálat során

Vizsgálati csoport ²	A vérplazma vizsgált ¹						
	jellemzője ³	jellemzőinek egysége ⁴	jellemzőinek átlagértékei ⁵			jellemző átlagértékeinek szignifikancia-szintje ⁶	
			0	2	4	2	4
	hét után ¹²						
Hagyományos kefir fogyasztó (Kontroll) ⁷ n=15	Össz-koleszterin ⁹	mMol/l	7,01	7,00	6,83	NS	
		Változás ¹¹ , %	-	-0,1	-2,6		
	Triglicerid ¹⁰	mMol/l	2,07	1,90	2,08		
		Változás ¹¹ , %	-	-8,2	+0,5		
SynBiofir fogyasztó (Kísérleti) ⁸ n=57	Össz-koleszterin ⁹	mMol/l	7,16	6,81	6,76	p<0,001	
		Változás ¹¹ , %	-	-4,9	-5,6		
	Triglicerid ¹⁰	mMol/l	2,62	2,34	2,19	p<0,01	p<0,001
		Változás ¹¹ , %	-	-10,7	-16,4		

NS = Nem szignifikáns / Non significant

Table 1. Change of lipid-profile of blood samples of persons consuming traditional Russian-type and probiotic kefir developed by HDRI during a four-week clinical examination

¹Blood plasma's examined, ²Examination group, ³characteristics, ⁴units of measure, ⁵average values of characteristics, ⁶significance level of characterizing average values, ⁷Consumers of traditional kefir (Control), ⁸Consumers of Synbiofir (Experimental), ⁹Total cholesterol, ¹⁰Triglyceride, ¹¹Change, ¹²Afterweeks

**2. táblázat: A hagyományos orosz-típusú és a probiotikus intézeti kefirt fogyasztó személyek székletmintái lényegi mikroflórájának alakulása a 4 hetes klinikai vizsgálat során**

Vizsgálati csoport ¹	Személyek száma, fő ²	Csírcsoport ³	Egység ⁴	Székletminták csíraszám-értékei ⁵		
				0	2	4
				hét után ⁶		
Hagyományos kefirt fogyasztó (Kontroll) ⁷ n= 15	15	Összcsíraszám ⁹ (Aerob+anaerob)	10 ⁶ /g	10585	7862	45125
			Index	1,0	0,7	4,3
		Probiotikus együttesen ¹⁰	10 ⁶ /g	946	608	1208
			Index	1,0	0,6	1,3
		Ezen belül ¹¹	Arány ¹² , %	8,9	7,7	2,7
			- Streptococcus	10 ⁶ /g	220	374
			Index	1,0	1,7	1,3
		- Lactobacillus	10 ⁶ /g	226	37	164
			Index	1,0	0,2	0,7
		- Bifidobacterium	10 ⁶ /g	500	197	759
			Index	1,0	0,4	1,5
SynBiofirt fogyasztó (Kísérleti) ⁸ n= 60	60	Összcsíraszám ⁹ (Aerob+anaerob)	10 ⁶ /g	4360	38278	29785
			Index	1,0	8,8	6,8
		Probiotikus együttesen ¹⁰	10 ⁶ /g	554	4397	21440
			Index	1,0	7,9	38,7
		Ezen belül ¹¹	Arány ¹² , %	12,7	11,5	72,0
			- Streptococcus	10 ⁶ /g	134	593
			Index	1,0	4,4	6,9
		- Lactobacillus	10 ⁶ /g	78	81	96
			Index	1,0	1,0	1,2
		- Bifidobacterium	10 ⁶ /g	342	3723	20414
			Index	1,0	10,9	59,7

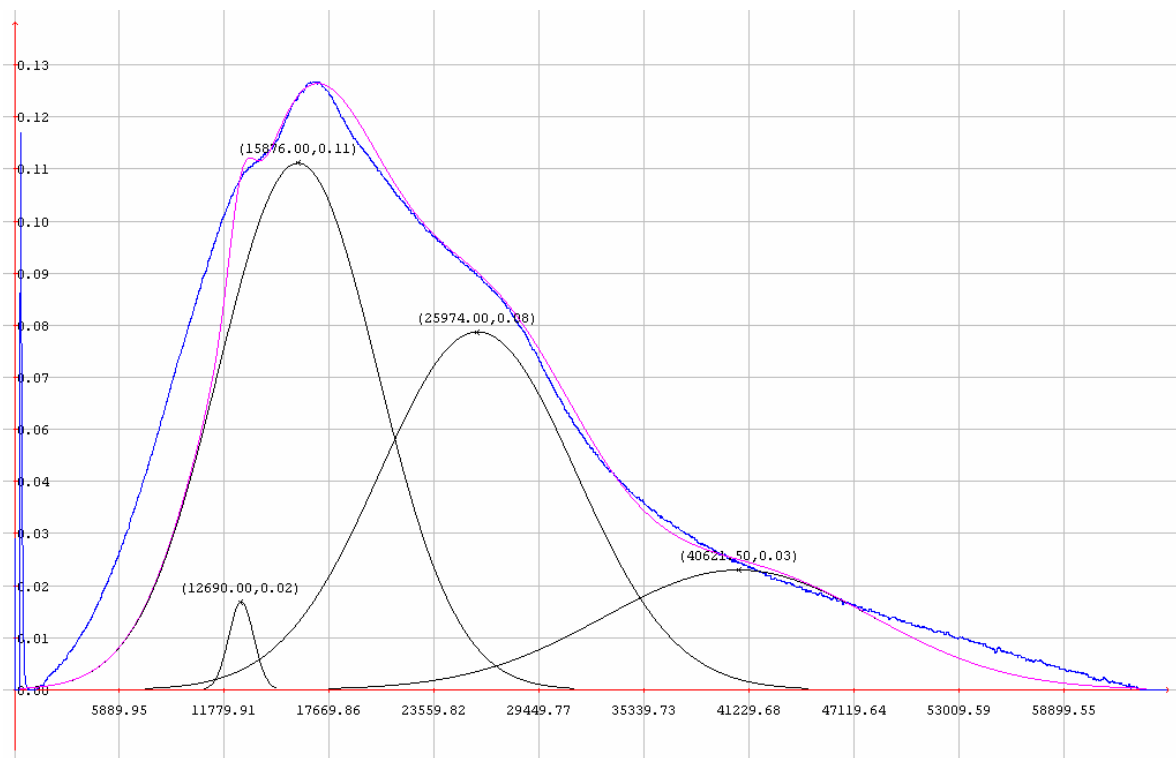
Table 2. Change of essential microflora of fecal samples of persons consuming traditional Russian-type and probiotic kefir developed by HDRI during a four-week clinical examination

¹Group examined, ²Numer of persons, ³Microbe group, ⁴Unit, ⁵Microbe count of fecal samples, ⁶After ... weeks, ⁷Consumers of traditional kefir (Control), ⁸Consumers of SynBiofir (Experimental), ⁹Total plate count, ¹⁰Probiotic altogether, ¹¹Within this, ¹²Ratio



Az 1. és a 2. táblázat adatai jól mutatják, hogy míg a hagyományos kefir fogyasztásának hatására sem a vér lipid-profilja, sem a széklet mikroflórája nem változott, addig az izolált törzseket tartalmazó Prebiolact-2 kultúrával készült termék mindkét jellemzőt szignifikánsan változtatta meg. Csökkent a vér összkoleszterin szintje (5,6 %-kal) és lényegesen csökkent a triglicerid szint (16,4 %-kal). Ezzel összhangban lényegesen nőtt a székletben a probiotikus csírák aránya (12,7 %-ról 72,0 %-ra).

A probiotikus és a nem probiotikus mikrobák egymás melletti kimutatására kidolgozott thermoanalitika módszer eredményei közül a 2. ábrán a Prebiolact-2 és a vajkultúra keverékének dekonvolált DSC-görbéjét, a 3. táblázatban pedig annak kiértékelését mutatjuk be.



2. ábra: Probiotikus és nem probiotikus tejsavbaktérium színtenyészetek keverékének dekonvolált DSC görbéje

Figure 2. The deconvoluted DSC-curve of the mixture of pure cultures of probiotic and non-probiotic lactic acid bacteria

**3. táblázat: DSC- és mikrobaszám adatok**

A minta megnevezése ¹	S	H	H%	M	Cx10 ⁸	H°	H°/Cx10 ⁻⁸	Kultúra aránya, % ²
Prebiolact	12096	63	2,8					
	16686	1495	66,7	0,564	5,4	2651	558	100
	30767	681	30,4					
Vajkultúra ³	7344	344	10,7					
	23423	2846	89,3	0,559	4,2	5091	1084	100
Kevert kultúra ⁴	12690	33	1,2					
	15876	1246	44,4	0,576	5,9	2163	Prebiolact	75
	25974	1046	37,3			1816	Vajkultúra ³	25
	40622	480	17,1					

Table 3. DSC-data and microbe counts

¹Denomination of sample, ²Ratio of culture, %, ³Butter culture, ⁴Mixed culture

- S: a Gauss-görbe maximumok időpontja (Time of maximum values of Gauss-curve), sec
- H: a Gauss-görbe alatti terület (a mért enthalpia integrálja t₁-t₂ időpont között), hőmennyiség (The area below Gauss-curve, heat amount), mJ
- H%: a Gauss-görbe alatti területek aránya %-ban (The ratio of area below Gauss-curve in %)
- M: a DSC-ben vizsgált minta tömege (Mass of sample examined by DSC), g
- C: a 4,5 pH-értékig fermentált termék összcsíraszám (Total plate count of the product fermented to pH 4.5)
- H°=H/M: az 1 g-ra vonatkoztatott terület (The area referred to 1 g)
- H°/C: egy mikrobának megfelelő hőmennyiség (Heat amount equivalent to one microbe)

A 3. táblázat adatai jól mutatják, hogy a 2. ábra két jellemző Gauss-görbéjéből kiszámítható, hogy a fermentáció során 75%-ban a Prebiolact, 25%-ban pedig a vajkultúra mikrobái szaporodtak el.

A Ca-dúsító adalék-élelmiszer kidolgozásánál az a ma mellékterméknek tartott savanyú túrosavó jöhetett értelemszerűen számításba, amely Európában csak a Kárpát-medencében képződik a savanyítós fermentálással gyártott túró technológiája során.



A sav hatására lehasadt Ca ugyanis a csurgatást követően az alapanyagtejnél nagyobb Ca-tartalmú savót eredményez. A kidolgozott eljárással (Mózsik és mtsai, 1983) készülő Kalcima[®] QC kereskedelmi elnevezésű túrosavópor fontosabb összetételét a 4. táblázatban mutatjuk be.

4. táblázat: A sovány savanyú túrosavóból gyártott KALCIMA[®] QC túrosavópor kritikus (fontosabb) kémiai jellemzői

Kémiai jellemzők ¹		
Megnevezése ²	dimenziója ³	átlagértéke ⁴
Szárazanyag ⁵	%	≥ 96,0
Nedvesség ⁶	%	≤ 4,0
Tejcukor (benne: laktitol, laktulóz) ⁷	%	28,0±5,0
Fehérje ⁸	%	3,8±0,8
Zsír ⁹	%	≤ 1,0
Kalcium (Ca)	%	11,0±1,0
Foszfor (P)	%	0,53±0,03
Ca:P arány ¹⁰	rel.	20:1
Magnézium (Mg)	%	0,18
Kálium (K)	%	1,40
Nátrium (Na)	%	0,51
Mangán (Mn)	mg/100g	0,38
Réz (Cu)	mg/100g	0,15
Cink (Zn)	mg/100g	2,1
A Ca-sókból ¹¹		
- szerves kötésű (malát, laktát, citrát) ¹²	%	92
- szervetlen kötésű (foszfát) ¹³	%	8
Nehézfémetek ¹⁴ : As	mg/kg	< 0,5
Hg	mg/kg	< 0,01
Pb	mg/kg	< 1,0
Cd	mg/kg	< 0,5
Vegyhatás:	pH	~ 5,5

Table 4. The most important chemical characteristics of KALCIMA[®] QC skimmed quarg whey powder

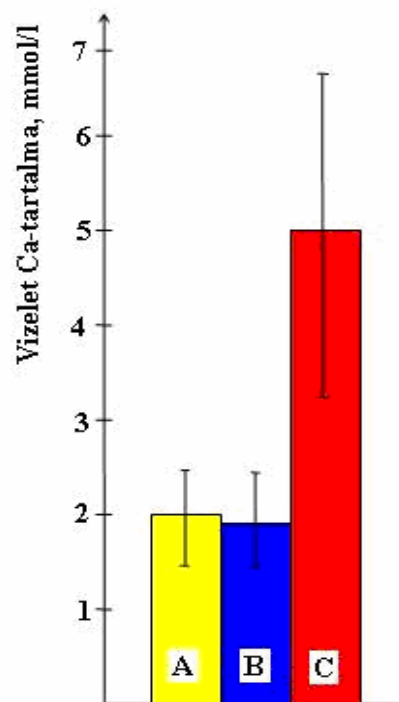
¹Chemical characteristics, ²denomination, ³dimension, ⁴average value, ⁵Dry matter, ⁶Moisture, ⁷Lactose (within laktitol and laktulóz), ⁸Protein, ⁹Fat, ¹⁰Ca:P ratio, ¹¹From Ca-salts, ¹²organic bond (malate, lactate, citrate), ¹³inorganic bond (phosphate), ¹⁴Heavy metals

A 4. táblázat adatai jól mutatják, hogy a kidolgozott adalék-élelmiszer azon túl, hogy 11% Ca-tartalmára tekintettel jól felhasználható élelmiszerek Ca-ban történő dúsítására, a 20:1 Ca:P aránya miatt alkalmas az élelmiszerek negatív Ca:P arányának kiegyenlítésére, ill. pozitívvá történő alakítására is. Egyéb összetevői (tejcukor, oligoszacharidok, Mg) pedig, mint adjuvánsok, elősegítik a Ca csontozatba történő beépülését.



A Ca felszívódását a Kalcima[®] QC-vel dúsított fermentált tejből a 3. ábrán, a csontozatba történő beépülését jelző biomarkerek változását pedig az 5. táblázatban mutatjuk be.

A 3. ábra jól mutatja, hogy szemben a szervesen Ca-sóval, a Kalcima[®] QC-vel dúsított élelmiszerből a kalcium felszívódik, és mint azt az 5. táblázat szemlélteti, a biomarkerek változása a felszívódott Ca csontozatba történő beépülő képességét jelzi (minél nagyobb a csökkenés, annál nagyobb a valószínűsége a beépülésnek).



3. ábra: Ca-felszívódás normál étrendből /A/ és anorganikus Ca-mal /B/, valamint Kalcima[®] QC-vel /C/ dúsított (1100 mg/fő többlet Ca) fermentált tejből emberben (18-18 fő)

Figure 3. Ca-absorption from a normal diet /A/ and from fermented milk enriched (1100 mg/person surplus Ca) with inorganic Ca /B/ and Kalcima[®] QC /C/ (18-18 persons).



5. táblázat: Csontritkulásos, de minden más tekintetben egészséges 50 év feletti személyek csontanyagforgalmát jelző vér- és vizelet-biomarkerek változása 6 hét alatt gyógyszeresen kezelt (kontroll) és különböző mennyiségben Kalcima[®] QC-t fermentált tejterméket fogyasztó (kísérleti) csoportban

Vizsgált biomarker ¹	Változás mértéke 6 hét alatt az induló értékhez képest, % ²		
	gyógyszeresen kezelt ³	400 mg/fő/nap ⁴	800 mg/fő/nap ⁴
		Kalcima [®] QC-t fermentált tejtermékben fogyasztó ⁵	
	kontroll ⁶ (n=11)	kísérleti ⁷ (n=12) csoportban ⁸	
Parathormon (PTH)	- 5,8	- 5,6	- 16,9
Oszteokalcin (BGP)	- 6,3	- 10,5	- 18,2
Piridinolin keresztkötések szérumban (PLC ₁ -D)	- 13,4	-63,9	- 58,6
Piridinolin keresztkötések vizeletben (PLC ₂ -D)	- 0,1	- 24,2	- 17,3
Vizelet kreatinin (UC)	- 5,3	- 20,0	- 19,4
PLC ₂ -D/UC	6,1	- 6,8	- 11,1

Table 5. Change of blood and urine biomarkers indicating bone turnover of osteoporotic but in all other respects healthy persons above 50 in groups medically treated (control) and consuming Kalcima[®] QC from fermented dairy product (experimental) during six weeks

¹Biomarker examined, ²Degree of change after six weeks compared to the initial value, %, ³medically treated, ⁴mg/person/day, ⁵consuming Kalcima[®] QC in fermented dairy product, ⁶control, ⁷experimental, ⁸group

A kidolgozott termékek, értékelésük és következtetések

Probiotikus kefir

A kidolgozott eljárás alapja, hogy a technológia biztosítja mind a mezofil kefir-kultúra, mind a termofil probiotikus kultúra csíráinak elszaporodását a gyártás során (*PMÉT és MTKI*, 2007), így a kefirre jellemző ízhatású, de nagyobb viszkozitású és vízkötő képességű termék képződik.

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt igazolták, hogy a termékre jellemző nagyobb viszkozitást a fogyasztók pozitívan értékelik.

A termék Synbiofir néven több éve forgalomban van, fogyasztása viszonylag állandó, amit elsősorban a kereskedelemben történő elterjedtsége határoz meg.



Probiotikus tejföl

A kidolgozott eljárás alapja, hogy az EPS-termelő probiotikus és a vajkultúrával együttesen fermentált tejszint olyan mechanikai behatásnak tesszük ki, ami úgy szakítja fel az erős fehérje-fehérje kötéseket, hogy megszünte után azok gyengébb formában, de lényegesen nagyobb számban visszaállnak. Ezáltal az így létrejött gél szilárdsága azonos a kiindulásiéval, viszont könnyen habarható és forró ételben kevésbé csapódik ki (PMÉT, 2007).

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt igazolták, hogy a probiotikus főzésálló tejfölt minden tekintetben jobbnak értékelték a jelenleg forgalomban lévőnél: állományszilárdságuk azonos, jobban habarható és forró ételben kevésbé csapódik ki, jobban fehérít. Probiotikus tulajdonságát külön értékelték elsősorban hidegkonyhai készítmények (pl. saláták) előállításánál történő felhasználásuk során.

A termék Magyarországon 3 évig (2002-2005) volt forgalomban, de mivel egyik előnyös tulajdonságát sem publikálták a fogyasztók felé, piaci előnyt nem hozott, így gyártását megszüntették. A cél a termék bevezetése úgy, hogy a fogyasztók tájékoztatása biztosítva legyen.

Élőflórás probiotikus vajkrémek

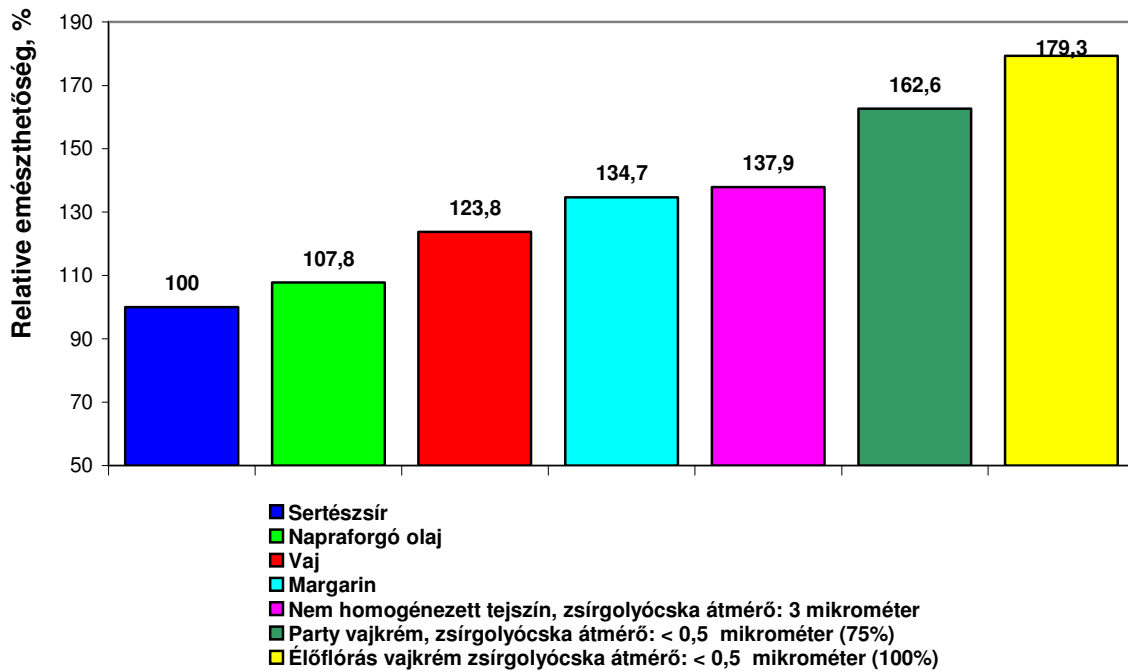
A kidolgozott eljárás alapja, hogy vaj hozzáadása nélkül, kizárólag tejszín alapanyagból a probiotikus kultúra EPS-termelését kihasználva, a homogénezés paramétereinek és az élelmiszer adalékanyagok tulajdonságainak megválasztásával utóhőkezelés nélkül, tégelyben alvasztva elérhető, sőt javíthatók a hagyományos vajkrémek kenhetőségi tulajdonságai (Schäffer és mtsai, 1994). A probiotikus tulajdonságokon túl további táplálkozás-élettani előnyt jelent a kizárólag nagy diszperzításfokú tejszín alapanyag felhasználása, ami tovább növeli a termék emészthetőségét. Ennek illusztrálására mutatjuk be a 4. ábrát, amely a sertészsír (100%) emészthetőségéhez viszonyított 6 zsírtermék értékeit mutatja.

A 4. ábra jól szemlélteti, hogy míg a hagyományos vajkrémhez képest is jobban emészthető (gyorsabb a felszívódása) az élőflórás vajkrémből a zsír, ami abból adódik, hogy a zsírgolyócskák átlagos átmérője a zsírfázis egészében kisebb 0,5 µm-nél.

Az előzetes piacfelmérés eredményei egyértelműen bizonyították az élőflórás probiotikus vajkrémek nagyobb kedveltségét a hagyományoshoz képest, még abban az esetben is, ha annak fogyasztói ára némileg meghaladná a jelenleg forgalomban lévőét. Mindazok ellenére, hogy az élőflórás probiotikus vajkrémek előállítási költsége mintegy 15-20 %-kal kevesebb, a 2001-ben már bemutatott terméket és technológiát máig még nem sikerült realizálni. Ennek okát elemezve megállapíthatjuk, hogy a jelenleg forgalmazott vajkrém mind mennyiségben, mind nyereségtermelő képességben hozza a piac szereplőinek elvárásait, így mindennemű változtatásnak ellenállnak.



A bevezetés piaci stratégiája abban fogalmazható meg, hogy az új terméket olyan gyártó által kell forgalomba hozatni, aki ma még nem részesedik a vajkrém piaci forgalmazásából és ezt követően elterjeszteni. Ez a piaci stratégia jelenleg van folyamatban.



4. ábra: Az élőflórás probiotikus vajkrémből és további hat élelmiszerből származó zsír relatív emészthetősége (felszívódásának gyorsasága) az elfogyasztást követő 3 órában emberben (sertészsír = 100)

Figure 4. Relative digestibility (rate of absorption) of fat originating from live flora probiotic butter cream (fat globule diameter 100% <math><0,5\mu\text{m}</math>) and other six foods (lard, sunflower oil, butter, margarine, non-homogenized cream with fat globule diameter

Ca-ban dúsított húskészítmények

A kidolgozott eljárás alapja, hogy a húskészítmény gyártásához (kutterezés, tumblerezés, pikkirozás, panírozás) igazodva, a megfelelő technológiai ponton annyi adalék élelmiszert viszünk a húskészítmény alapanyagába, hogy a végtermék Ca:P aránya legalább 1:1 legyen (Szakály, 2004).

Az előzetes piacfelmérés eredményeiből megállapítottuk, hogy a fogyasztók érzékszervi különbséget nem tudnak megállapítani a Ca-ban kiegészített és a hagyományos húskészítmények között, továbbá, hogy azonos árszínvonal esetén a Ca-ban kiegészített terméket vásárolnák.



A Ca-ban történő kiegészítés elsősorban a baromfihúsból készített húskészítményeknél (pl. baromfivirslí, -sonka, -felvágott) ajánlható tekintettel arra, hogy ezek Ca:P aránya a leginkább negatív (1:30 – 1:40). Jelenleg egyes gyorsfagyasztott töltött pulykamell készítményeknél alkalmaznak Ca-kiegészítést.

Ca-ban dúsított sütőipari készítmények

A kidolgozott eljárás alapja, hogy az Ca:P = 1:1 arány eléréséhez szükséges mennyiségű adalék-élelmiszert a liszthez keverjük, majd a gyártást a hagyományos termék technológiájával azonos módon végezzük el. Megállapítottuk, hogy a Ca-ban kiegészített sütőipari termékek (pl. zsemlye, cipó) más funkcionális tulajdonságai is javulnak: azonos tömegű termék térfogata nagyobb, ezzel összhangban a tészta lazább és a felület egyenletesebben sült.

Az előzetes piacfelmérés eredményei azt mutatták, hogy a fogyasztók érzékelik a jobb minőséget, viszont csak azonos árszínvonal esetén vásárolnák a hagyományos helyett a Ca-ban kiegészített terméket.

Tekintettel arra, hogy sütőipari termékek esetén a Ca-ban történő kiegészítés többletköltséget jelent, azt tömegárú esetén nem javasoljuk bevezetni, javasolható azonban különleges táplálkozási igényeket kielégítő új termékek bevezetésénél.

Irodalomjegyzék

- Hungarian Dairy Research Institute Ltd.*(2001): Spreads with viable bacterial culture and preparation thereof. EP 01940862.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* .(2001): Főzésálló tejföl, előállítására és ezt tartalmazó ételkészítmény. Lsz.: 222 823.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* (2000): Probiotikus hatású a vér koleszterinszintjét csökkentő kefir és eljárás előállítására. Lsz.: 224 134.
- Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet* (1983): Eljárás kalóriaszegény vajkrémek készítésére. Lsz.:187 066.
- Metchnikoff, É.* (1907): The Prolongation of Life: Optimistic Studies. William Heinemann, London and G.P. Putnam's Sons, New York, 1-343.
- Mózsik Gy., Jávorka T., Szakály S.* (1983): A táplálkozástudomány helyzete és feladatai Magyarországon 1981., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-818.
- Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft., Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.* (2007): Kalciumban dúsított túrósavó-por, eljárás annak előállítására és felhasználására élelmiszerekben. P0700449.



Pécsi Milker Élelmiszertudományi Kft. (2007): Tejeredetű Ca-dúsító adalékanyag kidolgozása és előállítása tejipari melléktermékből és felhasználásával funkcionális élelmiszerek kifejlesztése.

Schäffer B., Szakály S., Ágoston P. (1994): Sajtömlesztés ömlesztősó nélkül. I. Technológia. Cheese processing without processing salt. I. Technology. *Tejgazdaság*, 54. 1. 14-16.

Szakály S. (2004): Probiotikumok és humánegészség. G-Print Nyomda, Budapest, 1-52.

GVOP-3.3.3.-05/3-2006-04-0201/3.0 (2006-2007)