

Bebek Orijinli *Lactobacillus* spp Kullanarak Probiyotik Dondurma Üretimi ve Depolama Süresince Probiyotik Bakteri Canlılığı ile Diğer Bazı Özelliklerin Belirlenmesi

Kemal Tokuç¹, Mehmet Demirci², Bilal Bilgin^{2*}, Muhammet Arıcı²

¹Algıda/Unilever, Avlan Bey Mevkii Vakıflar Köyü, Çorlu/Tekirdağ

²N.K.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 59030 Tekirdağ

*bilginbilal@yahoo.com

Özet

Bu araştırmada, bebek orjinli *L. fermentum* IF15, *L. fermentum* IF14, *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF11, *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF10, *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF8, *L. rhamnosus* IF6, *L. rhamnosus* IF3, *L. rhamnosus* IF2, *L. rhamnosus* IF4 ve kontrol örneği olarak *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* ile kombine edilerek probiyotik dondurmalar üretilerek üretilmiştir. -25°C'deki 6 aylık depolama süresince örneklerin probiyotik bakteri canlılığı, duyuşal özellikleri, pH, laktik asit (%) ve viskozite değerleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Probiyotik dondurma, Lactobacillus* spp., *L. fermentum*, *L. paracasei* ssp. *paracasei*, *L. rhamnosus*.

Giriş

Dondurma sağlıklı, besleyici ve enerji, mineral ve vitamin deposu olan, tüketicilerin zevkle tükettiği önemli bir süt ürünüdür. Türk Gıda Kodeksi Dondurma Tebliği'ne göre probiyotik bakteri, besinlerle alınan ve belirli miktarda alındığında bağırsak florasını dengeleyip konakçının sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmaları, probiyotik gıda; içerisinde raf ömrü sonuna kadar yeterli miktarda canlı probiyotik mikroorganizma ($1,0 \times 10^6$ kob/g) bulunduran ve bu canlılığı muhafaza eden ürünü ifade etmektedir (1).

Laktoz intoleransını azaltmasından kolesterolü düzenlemeye, bağışıklık sistemini güçlendirmesinden kansere karşı vücudun direncini arttırmaya ve antimikrobiyal aktiviteden kan lipit seviyesini ayarlamaya kadar birçok yararından bahsedilen (2) probiyotik bakterinin bugün 90 ın üzerinde olduğu, özellikle süt ve ürünlerinde *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp. ve *S. thermophilus*'un kullanıldığı bildirilmektedir (3, 4).

Bu çalışmada bebek orijinli *Lactobacillus* spp. ile *S. thermophilus* kombine edilerek üretilen probiyotik dondurmalar, 6 aylık depolama süresince incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Çizelge 1’de verilen kültür kombinasyonu üretilen 10 çeşit çilekli probiyotik dondurmalar oluşturmuştur. Misklerinin fermantasyonunda kullanılan *Lactobacillus* spp. ler N.K.Ü. Ziraat Fak. Gıda Mühendisliği bölümünden, *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* ise Chr. Hansen (Peyma A.Ş., İstanbul) firmasından sağlanmıştır. *Lactobacillus* spp. lerin izolasyonu, tanımlanması ve probiyotik özellikleri daha önce yapılmıştır (5).

Çizelge 1. Dondurma mikislerinin fermantasyonunda kullanılan bakteriler ve oranları

Örnekler	Bakteri kombinasyonları (%v/v)
1 (kontrol)	<i>L. bulgaricus</i> + <i>S. thermophilus</i> (1/1)
2	<i>L. paracasei</i> ssp. <i>paracasei</i> IF11+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
3	<i>L. paracasei</i> ssp. <i>paracasei</i> IF10+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
4	<i>L. paracasei</i> ssp. <i>paracasei</i> IF8+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
5	<i>L. rhamnosus</i> IF6+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
6	<i>L. rhamnosus</i> IF2+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
7	<i>L. rhamnosus</i> IF3+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
8	<i>L. rhamnosus</i> IF4+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
9	<i>L. fermentum</i> IF14+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)
10	<i>L. fermentum</i> IF15+ <i>S. thermophilus</i> (3/2)

Lactobacillus spp. Man-Rogosa Sharpe Agar (MRS, Oxoid CM 361)’da (6), *S. thermophilus* M17 Agar (Oxoid CM 785)’da (6), % laktik asit titrimetrik metotla (7), pH Toledo marka pH metre ile (8), viskozite Brookfield viskozimetresi ile 3 numaralı başlıkla 60 kayma hızında ve 5,5°C’de (9) ve duyuşsal özellikler 5 er puan üzerinden (10,11) yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Depolama süresince dondurma örneklerinde elde edilen ortalama değerler Çizelge 2’de verilmektedir. Başlangıcında 10^6 kob/g seviyesinde olan *L. rhamnosus* IF3 ve *L. rhamnosus* IF4, depolamanın sonunda 10^5 kob/g; 10^7 kob/g olan *L. rhamnosus* IF2 10^5 kob/g, *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF10 ve *L. rhamnosus* IF6 10^6 kob/g seviyesine inmişlerdir. *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF11 ve *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF8 başlangıçtaki 10^7 kob/g seviyelerini depolamanın sonunda da korumuşlardır. Depolama süresince en fazla düşüş *L. bulgaricus*’da olarak gözlemlenmiştir. Depolama süresince dondurma örneklerindeki *Lactobacillus* spp. sayılarındaki azalma, Akın (12)’in bulduğu sonuçlarla benzer, Var vd (13)’nin elde ettiği sonuçlardan farklı çıkmıştır.

Başlangıcında bütün örneklerdeki *S. thermophilus* sayısı 10^6 kob/g’ın üzerinde çıkarken, depolamanın sonunda kontrol hariç tüm örneklerin ortalama sayısı 10^7 kob/g değerinin üzerinde çıkmıştır. Depolama süresince en fazla düşüş kontrol

örneğinde yaşanmıştır. Depolamanın sonunda kontrol örneği hariç diğer örnekler 10^6 kob/g kritik sayısını (1) sağlamışlardır. Elde edilen ortalama değerler Akın (12)'nin bulduğu değerlerden yüksek, Lopez vd (14)'nin vardığı sonuçla benzer çıkmıştır.

Çizelge 2. Depolama süresince dondurma örneklerine ait ortalama değerler

	Probiyotik dondurma örnekleri*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Lactobacillus</i> spp.(kob/g)	5×10^6	$3,7 \times 10^7$	$2,1 \times 10^7$	$1,9 \times 10^7$	$5,3 \times 10^6$	$1,4 \times 10^7$	$2,3 \times 10^6$	$7,3 \times 10^5$	$3,8 \times 10^5$	$1,1 \times 10^7$
<i>S. thermophilus</i> (kob/g)	$7,9 \times 10^5$	$6,6 \times 10^7$	$2,6 \times 10^7$	$5,2 \times 10^7$	$3,4 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$5,3 \times 10^7$	$3,8 \times 10^7$	$1,4 \times 10^7$	6×10^7
pH	4,35	4,25	4,19	4,26	4,31	4,45	4,35	4,25	4,17	4,36
Laktik asit (%)	0,54	0,63	0,67	0,67	0,66	0,62	0,66	0,64	0,65	0,63
Viskozite (cp)	476	451	511	477	463	478	498	630	621	635
Renk	4,6	4,1	4,3	4,2	4,1	4,3	4,5	4,4	4,3	4,4
Görünüm	4,5	4,6	4,1	4,5	4,1	4,1	4,3	4,3	4,1	4,1
Tat	4,6	4,1	4,1	3,6	3,7	3,6	3,8	4,4	3,7	3,7
Koku	4,6	4,1	4,1	4,0	4,4	4,0	4,4	4,1	4,3	4,3
Yapı ve Kıvam	4,9	4,5	4,0	4,7	3,7	4,7	4,3	4,1	4,0	4,3

*1 (kontrol): *L. bulgaricus* + *S. thermophilus*; 2: *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF11 + *S. thermophilus*; 3: *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF10 + *S. thermophilus*; 4: *L. paracasei* ssp. *paracasei* IF8 + *S. thermophilus*; 5: *L. rhamnosus* IF6 + *S. thermophilus*; 6: *L. rhamnosus* IF2 + *S. thermophilus*; 7: *L. rhamnosus* IF3 + *S. thermophilus*; 8: *L. rhamnosus* IF4 + *S. thermophilus*; 9: *L. fermentum* IF14 + *S. thermophilus*; 10: *L. fermentum* IF15 + *S. thermophilus*

Depolama süresince örneklerin ortalama, maksimum ve minimum pH değerleri 4,17–4,45; 4,19–4,46 ve 4,16–4,43 arasında, laktik asit (%) değerleri 0,54 ile 0,67; 0,55 ile 0,68 ve 0,53 ile 0,66 arasında, viskozite değerleri de 451 ile 630; 454 ile 780 ve 447 ile 630 cp arasında değişmiştir. Asitlik değerleri Serdaroğlu (15) ve Özdemir vd (16)'nin sonuçlarından daha düşük bulunmuştur.

Depolama süresince örneklerde elde edilen ortalama, maksimum ve minimum renk puan değerleri 4,1-4,6; 4,3-4,7 ve 3,8-4,4 arasında, görünüm puan değerleri 4,1-4,6; 4,2-5,0 ve 3,9-4,5 arasında, tat puan değerleri 3,6-4,6; 3,8-4,7 ve 3,4-4,5 arasında, koku puan değerleri 4,0-4,6; 4,2-4,8 ve 3,8-4,4 arasında, yapı ve kıvam puan değerleri de sırasıyla 3,7-4,9; 4,0-5,2 ve 3,5-4,7 arasında değişmiştir.

Sonuç

Bebek orjinli probiyotik *Lactobacillus* spp. ile yapılan probiyotik dondurmaların tamamında duyuşsal özellikler açısından, panelistler tarafından probiyotik bakterilerin oluşturabileceği herhangi bir olumsuzluk saptanmamış, bütün örneklerde altı aylık depolama süresince ortalama 10^6 kob/g'lık canlılık sağlanmıştır. Böylece araştırmada kullanılan *Lactobacillus* spp. ile probiyotik dondurma üretilebileceği, dondurmanın lezzetinin yanı sıra, besleyici ve sağlık veren özelliklerinin de artırılabilir.

Kaynaklar

1. TGK. 2006. *Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliği*. Tebliğ No 2006/34.
2. Fooks LJ, Fuller R, Gibson GR. 1999. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. *Int. Dairy J*, 9 (1) 53-61.

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

3. Tharmaraj N, Shah NP. 2003. Selective enumeration of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacteria*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, and *Propionibacteria*, J Dairy Sci, 86: 2288–2296.
4. Moussa S, Fatma F, Awad, R. 2005. Production of probiotic ice cream. Polish Journal of Food and Nutrition Sci, 14 (3) 267-271.
5. Arici M, Bilgin B, Sagdic O, Ozdemir C. 2004. Some Characteristics of *Lactobacillus* isolates from infant faeces. Food Microbiology, 21 (1) 19-24.
6. Dave RI, Shah NP. 1996. Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and *bifidobacteria*. J Dairy Sci, 79, 1529–1536.
7. ISO. 1998. Fruit and vegetable products-determination of titratable acidity.
8. UMA. 2002. pH Analysis, Netherlad.
9. Martinou-Voulasiki IS, Zerfiridis GK. 1990. Effect of some stabilizers on textural and sensory characteristics of yogurt ice cream from sheep's milk. J. Food Sci, 55 (3) 703–707.
10. UMA. 2002. Taste Ranking Test, Netherland.
11. UMA. 2002. Basic Taste Test, Netherland.
12. Akın MS. 2005. Effects of inulin and different sugar levels on viability of probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics of probiotic fermented ice-cream. Milchwissenschaft, 60 (3) 297–300.
13. Var I, Güven M, Erginkaya Z. 2000. Yoğurt dondurmalarında mikroorganizma redüksiyonu üzerine depolama süresinin etkisi. J Agricultural Faculty ÇÜ, 15 (1) 1-6.
14. Lopez MC, Medina LM, Jordano R. 1998. Survival of lactic acid bacteria in commercial frozen yogurt. J Food Sci, 63 (4) 706-708.
15. Serdaroğlu D.1992. Yoğurt dondurması üretim olanakları üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
16. Özdemir C, Demirci M, Özdemir S, Sağdıç O. 2005. Production and some properties of yoghurt ice cream in Turkey. Milchwissenschaft, 60 (4) 419–422.