

Farklı Oranlarda İnülin ve Maltrin İlavesinin Probiyotik Yoğurt Dondurmalarının Yoğurt ve Probiyotik Bakteri Sayılarına Etkileri

M. Serdar Akın^{1*}, Mutlu B. Güler-Akın¹, H. Avni Kırmacı¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
*sakin@harran.edu.tr

Özet

Bu çalışmada prebiyotik olarak kullanılan inülin ve maltrinin probiyotik yoğurt dondurmalarının canlı bakteri sayısına etkileri incelenmiştir. Bu amaçla MYBIO2 kültürü (Rhodia) kullanılarak beş çeşit probiyotik yoğurt dondurması üretilmiştir. Fermente edilmiş misklerde ve dondurmalarda depolamanın 1., 7., 30, 60 ve 90. günlerinde yoğurt ve probiyotik sayıları belirlenmiştir. İnülin ve maltrin ilavesi ve kullanım oranları dondurmaların *St. thermophilus* ve *L. delbrueckii ssp. bulgaricus* sayılarını etkilemezken, *L. acidophilus* ve *B. bifidum* sayılarında artış sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Yoğurt dondurması, İnülin, Maltrin, Probiyotik bakteri

Giriş

Son yıllarda süt endüstrisinde probiyotik ürünlere olan ilgi gittikçe artmaktadır. Marketlerde çok sayıda yeni geliştirilmiş probiyotik ürüne rastlanmaktadır. Süt ürünlerinde de canlı probiyotik bakteri içeren probiyotik dondurma ve dondurma benzeri tatlıların popüleritesi artmıştır (1). Bununla birlikte bu tür ürünlerdeki probiyotik bakteriler stabil değildir. Yoğurt dondurmalarında probiyotik organizmaların canlılığını kaybetmesi asitlik, dondurma işlemi sırasındaki hasarlar ve oksijenin toksik etkisinden kaynaklanmaktadır (2).

Laroia ve Martin (3), Hekmat ve McMahon (4), Haynes ve Playne (5) dondurulmuş sütlü tatlılarda yeterli sayıda probiyotik bakterinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte yoğurt dondurmasında probiyotik bakteri sayısının yeterli olmadığı belirtilmektedir. Dondurmanın pH'sı nötr olmasına rağmen, yoğurt dondurmasının pH'sı probiyotik bakterilerin metabolik aktivitesini ve canlılığını etkileyecek kadar düşüktür (1).

İNülin, fruktooligosakkaritlerden doğal olarak oluşan sindirilmeyen bir karbonhidrattır. Sağlık üzerine yararlı etkileri yanında, ilave edildiği ürünün duyuşsal özelliklerini etkilemeden probiyotik bakteriler üzerine prebiyotik etki göstermektedir (6). Maltrin, püskürtmeli kurutucu ile elde edilen yumuşak, sindirilebilir mısır maltodekstrinidir. Bu ürünün yapısının % 98 'ini penta ve daha yüksek oligosakkaritler oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, inülin ve maltrin seviyelerinin canlı probiyotik ve yoğurt bakteri sayısına etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesinden sağlanan inek sütleri kullanılmıştır. Üretimde probiyotik kültür olarak Rhodia firmasından temin edilen ve *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, ve *Bifidobacterium bifidum*'dan ibaret olan MYBIO2, dondurma stabilizeri olarak KATPA Katkı Maddeleri Gıda Sanayi ve Ticaret Ltd.Şti'den temin edilen BİVİ Ice Stick-DCT kullanılmıştır. Hazırlanan mikslar beş gruba ayrılmış, (A: kontrol, B: % 2.5 inülin, C: % 5 inülin, D: % 2.5 maltrin, E: % 5 maltrin) ve 85°C'de 1 dk pastörize edildikten sonra 40 °C'ye soğutulmuş ve %5 oranında probiyotik kültür ilave edilerek 37°C'de pH 5.5'e ulaşıncaya kadar inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda mikslar 4 °C'ye soğutulmuş ve 24 saat süreyle olgunlaştırılmış daha sonra dondurma makinesinde dondurulmuş ve -25 °C'de sertleştirilmiştir. Dondurmalar 100 ve 200 ml'lik ambalajlarda paketlenmiş ve -18°C 'de depolanmıştır. Deneme iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

S. thermophilus sayımı M17 agar (7), *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* ve *B. bifidum* sayımları ise sırasıyla MRS (7), MRS-Sorbitol agar ve MRS-NNLP (8) selektif besi yerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. *S. thermophilus* aerobik olarak, diğer bakteriler ise anaerobik olarak 37°C'de 72 saat inkübe edilmiştir. Anaerobik koşullar Anaerocult A (Merck) soketleri kullanılarak yaratılmıştır. Sonuçlar logaritmik transformasyon uygulanarak kob g⁻¹ olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS paket programı (versiyon 5.0) kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İnülin ve maltrin ilavesi ve kullanım oranları dondurmaların *St. thermophilus* ve *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus* sayılarını etkilemezken, *L. acidophilus* ve *B. bifidum* sayılarında artışa neden olmuştur (p<0.01) (Çizelge 1). Bu durum, kullanılan oligofruktozların prebiyotik etkilerine bağlanabilir. Miksların olgunlaştırılması ve dondurulması sırasında probiyotik bakterilerin sayısında 0.5-1.0 log'lık azalma görülürken, yoğurt bakterilerinin sayısında önemli bir değişiklik olmamıştır. Miksin karıştırılması, dondurulması ve overrun sırasında oksijenin mikse nüfuz etmesi bakteri sayısında azalmaya neden olmuştur. Maltrin ilave edilen örneklerdeki canlı bakteri sayılarının inülin ilave edilen örneklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda canlı bakteri sayısında görülen 1.5-3.0 log'lık azalmaya rağmen, bakteri sayısı minimum terapötik etki için gerekli sayının (10⁶-10⁷ kob g⁻¹) üzerinde olmuştur. Ravula ve Shah (2), Hagen ve Narvhus (9), Shah ve Ravula (10), Haynes ve Playne (5) ve Akın (11) tarafından da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Çizelge 1. Probiyotik Yoğurt Dondurmalarının Bakteri Sayıları (log kob g⁻¹)

Örnek	Depolama süresi	<i>St. thermophilus</i>	<i>L. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i>	<i>L. acidophilus</i>	<i>B. bifidum</i>
A	Fermente miks	9.27	8.44	9.05	9.61
	1. gün	9.16	8.35	8.46	8.57
	7. gün	8.92	8.12	7.68	8.43
	30.dün	8.90	7.94	7.22	7.91
	60.gün	8.71	7.55	6.35	7.09
B	Fermente miks	9.33	8.61	9.63	9.91
	1. gün	9.26	8.48	8.68	8.91
	7. gün	9.2	8.47	8.56	8.83
	30.dün	9.19	7.96	7.71	7.98
	60.gün	8.96	7.56	7.15	7.43
C	Fermente miks	9.32	8.62	9.75	9.98
	1. gün	9.28	8.53	8.86	9.01
	7. gün	9.23	8.48	8.84	8.96
	30.dün	9.2	7.96	7.95	8.01
	60.gün	8.96	7.56	7.45	7.69
D	Fermente miks	9.48	8.64	9.72	9.97
	1. gün	9.36	8.46	8.84	9.00
	7. gün	9.3	8.32	8.53	8.93
	30.dün	9.12	7.96	7.74	8.01
	60.gün	8.96	7.62	7.39	7.69
E	Fermente miks	9.51	8.67	9.82	10.01
	1. gün	9.5	8.63	8.94	9.04
	7. gün	9.47	8.6	8.90	9.00
	30.dün	9.46	7.97	8.84	8.32
	60.gün	8.99	7.65	8.0	7.72
	90.gün	8.8	7.6	6.9	6.9

*A: kontrol, B: % 2.5 inülin ilave edilen, C: % 5 inülin ilave edilen, D: % 2.5 maltrin ilave edilen, E: % 5 maltrin ilave edilen dondurmalar

Sonuç ve Öneriler

Bu verilerin ışığı altında fizikokimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikler açısından probiyotik yoğurt dondurması üretiminde inülin ve maltrin başari ile kullanılabilceği kanısına varılmıştır. Tüm bu özellikler açısından en iyi dondurmanın E örneği (%5 maltrin ilave edilen) olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, probiyotik yoğurt dondurması üretiminde miske %5 oranında maltrin ilave edilmesi önerilebilir.

Kaynaklar

1. Kailasaphaty K, Sultana K. 2003. Survival and β -galactosidase activity of encapsulated and free *L.acidophilus* and *B.lactis* in ice-cream. *Aust. J. Dairy Technol.* 58(3), 223-227.

2. Ravula RR, Shah NP. 1998. Effect of acid casein hydrolysate and cysteine on the viability of yogurt and probiotic bacteria in fermented frozen dairy desserts. *Aust. J. Dairy Technol.* 53 (3), 175-179.
3. Laroia S, Martin JH. 1991. Effect of pH on survival of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* in frozen fermented desserts. *Cult. Dairy Products J.* 26, 3-21.
4. Hekmat S, McMahon DJ. 1992. Survival of *L. acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in ice-cream for use as probiotic food. *J. Dairy Sci.* 75, 1415-1422.
5. Haynes IN, Playne MJ. 2002. Survival of probiotic cultures in low-fat ice-cream. *Australian J. Dairy Technol.* 57(1), 10-14.
6. El-Nagar G, Clowes G, Tudorica CM, Kuri V. 2002. Rheological quality and stability of yog-ice-cream with added inulin. *Int. J. Dairy Technol.* 55(2), 89-93.
7. Rybka S, Kailasaphaty K. 1996. Media for enumeration of yogurt bacteria. *Int. Dairy J.* 6, 839-850.
8. Dave RI, Shah NP. 1996. Evaluation of media for selective enumeration of *S. thermophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. acidophilus* and *Bifidobacteria*. *J. of Dairy Sci.* 79:1529-1536.
9. Hagen M, Narvhus JA. 1999. Production of ice cream containing probiotic bacteria. *Milchwissenschaft* 54 (5) 265-268.
10. Shah N, Ravula R. 2001. Freezing conditions frozen out. *Dairy Industries Int.* Oct, 1-7.
11. Akın MS. 2005. Effects of inulin and different sugar levels on viability of probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics of probiotic fermented icecream, *Milchwissenschaft*, Vol:60 (3) 297-301.