

Çeşitli Prebiyotiklerin *Bifidobacterium animalis* Subsp. *Lactis* Bb-12'nin Gelişimi ve Asitlik Geliştirme Özelliği Üzerine *in Vitro* Etkileri

Ayla Şener*, Ayhan Temiz, Sine Özmen Toğay, Ufuk Bağcı

Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Beytepe 06800, Ankara

*ayla@hacettepe.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, çeşitli prebiyotiklerin *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12'nin gelişim performansı ve asitlik geliştirme özelliği üzerine etkileri *in vitro* olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Temel gelişim besiyeri olarak karbonhidrat içermeyen Reinforced Clostridial Medium besiyeri bileşenlerinden hazırlanarak kullanılmıştır. Prebiyotikler (fruktooligosakkarit; FOS, inulin; INU, galaktooligosakkarit; GOS, soya-oligosakkariti; SOS, ksilooligosakkarit; KOS ve laktuloz; LAK), %0.5, %1 ve %2 konsantrasyonlarında test edilmiştir. Besiyerlerinin her birine aktifleştirilmiş *B. lactis* BB-12 kültürü inoküle edilmiş ve 37°C'de 24 saatlik inkübasyonun sonunda Reinforced Clostridial Agar besiyeri kullanılarak dökme plak yöntemiyle örneklerin canlı bakteri sayımları gerçekleştirilmiştir. Besiyerlerindeki asitlik gelişimleri pH ölçümleri ile belirlenmiştir. Test edilen prebiyotiklerin tümünün bakteri gelişimini belirli düzeylerde teşvik ettiği belirlenmiştir. Bakteri gelişimi üzerine en olumlu etkiyi KOS göstermiştir. GOS ve SOS da, KOS'a yakın değerlerde bakteri gelişimini teşvik etmiştir. İnkübasyon sonrasında örneklerde ölçülen pH değerleri 4.02 – 5.06 arasında olup, bakteri gelişimine bağlı olarak asitliğin artış gösterdiği belirlenmiştir. En düşük pH değerleri 4.02, 4.08 ve 4.11 ile sırasıyla KOS, SOS ve GOS ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Prebiyotik, Probiyotik, Sinbiyotik, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*

Giriş

Probiyotikler ve prebiyotikler, sağlık üzerine birçok olumlu etkilere sahip olmalarından dolayı fonksiyonel gıda üretiminde kullanılmakta ve probiyotik ve prebiyotikleri içeren gıda formülasyonları üzerinde önemle durulmaktadır. Probiyotikler, genel olarak yeterli miktarda alındığında bağırsak sistemindeki mikrobiyal dengeyi iyileştirerek insan veya hayvan sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmalar şeklinde tanımlanmaktadır (1). Prebiyotikler ise, mide ve ince bağırsakta sindirilmeden kalın bağırsağa geçen ve burada bulunan *Lactobacillus* spp. ve *Bifidobacterium* spp. gibi probiyotik bakterilerin gelişmelerini ve aktivitelerini destekleyen gıda bileşenleridir (2, 3). Prebiyotik özelliğe sahip en önemli gıda bileşenleri arasında fruktooligosakkarit, inülin,

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

glukooligosakkarit, galaktooligosakkarit, ksilooligosakkarit, izomaltooligosakkarit, gentiooligosakkarit, laktuloz, laktosukroz, polidekstroz, pirodekstrin, raffinöz ve dirençli nişasta sayılabilir (2, 3, 4, 5, 6).

Probiyotik ve prebiyotik kombinasyonu ise “sinbiyotik” olarak anılmaktadır. Sinbiyotiğin göstereceği etki, probiyotik ve prebiyotiğin tek başına göstereceği etkiden daha fazladır. Bu nedenle fonksiyonel gıda üretim formülasyonlarında probiyotik ya da prebiyotiğin tek başına kullanılmaları yerine sinbiyotiğin yer verilmesi önerilmektedir (4, 5, 6).

Prebiyotiklerin, probiyotiklerin gelişimi üzerine gösterdikleri önemli etkiler nedeniyle, probiyotik ve prebiyotik kombinasyonlarını içeren gıdaların üretiminde uygun prebiyotik maddenin seçimi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, birçok ürün formülasyonunda probiyotik olarak kullanılan *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*'in gelişim üzerine çeşitli prebiyotiklerin etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada bakteri suşu olarak *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 (Chr. Hansen) kullanılmıştır. Temel gelişim besiyeri olarak karbonhidrat içermeyen ve bileşimlerinden hazırlanan Reinforced Clostridial Medium besiyerinden yararlanılmıştır. FOS (Dora/Orafti, Turkey), INU (Dora/Orafti, Turkey), GOS (Oligomate55, Yakult, Japan), SOS (Calpis, Japan), XOS (Suntory, Japan) ve LAK (Sigma) test edilen prebiyotiklerdir. Prebiyotikler, temel besiyerindeki son konsantrasyonları %0.5, %1 ve %2 olacak şekilde üç farklı konsantrasyonda test edilmiştir. Prebiyotikleri içeren temel besiyeri ortamlarının her birine Reinforced Clostridial Medium besiyerinde aktifleştirilmiş *B. lactis* BB-12 kültürü %1 oranında inoküle edilmiş ve anaerobik ortamda 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol ve karşılaştırma yapmak amacıyla karbonhidrat ya da prebiyotik madde içermeyen temel besiyeri (Kontrol) ve % 2 oranında glukoz içeren temel besiyeri kullanılmıştır. İnkübasyon sonunda Reinforced Clostridial Agar besiyeri kullanılarak dökme plak yöntemiyle örneklerin canlı bakteri sayımları gerçekleştirilmiştir. Besiyerlerindeki asitlik gelişimleri pH ölçümleri ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı konsantrasyonlarda denenen 6 farklı prebiyotik maddenin *B. lactis* BB-12 suşunun gelişimi üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Tüm prebiyotiklerin *B. lactis* BB-12 suşunun gelişimini belirli düzeylerde teşvik ettiği belirlenmiştir. Karbonhidrat kaynağı içermeyen temel besiyeri, bakteri düzeyinde olumlu bir artışa neden olmamıştır. Canlı bakteri düzeyinde sağlanan en yüksek artış %2 KOS kullanıldığında elde edilmiştir. Ayrıca, GOS ve SOS'un da denenen tüm konsantrasyonlarının *B. lactis* BB-12 gelişimini iyi yönde teşvik ettiği ve bu üç

prebiyotik maddenin (KOS, GOS ve KOS) birbirine oldukça yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bakteri gelişiminin teşvik etmeleri açısından bu prebiyotikleri sırayla FOS, LAC ve INU izlemektedir.

Çizelge 1. Denenen prebiyotik maddelerin *B. lactis* BB-12 suşunun gelişimi [log (kob/ml)] ve asitlik geliştirmesi (pH) üzerine etkileri

Prebiyotik	Başlangıç canlı bakteri sayısı	24 saat sonrası canlı bakteri sayısı	Canlı bakteri sayısındaki artış ¹	pH ²	
Kontrol	6.31	6.85	0.54	5.60	
Glukoz (%2)	6.31	8.14	1.83	4.11	
FOS	% 0.5	6.30	8.11	1.81	4.71
	% 1	6.42	8.30	1.88	4.64
	% 2	6.28	8.27	1.99	4.43
INU	% 0.5	6.32	7.97	1.65	4.97
	% 1	6.31	7.98	1.67	4.82
	% 2	6.24	8.06	1.82	4.41
GOS	% 0.5	6.20	8.13	1.93	4.39
	% 1	6.34	8.31	1.97	4.24
	% 2	6.24	8.42	2.18	4.11
SOS	% 0.5	6.14	8.07	1.93	4.31
	% 1	6.28	8.24	1.96	4.19
	% 2	6.24	8.47	2.23	4.08
KOS	% 0.5	6.28	8.12	1.84	4.39
	% 1	6.26	8.22	1.96	4.23
	% 2	6.30	8.58	2.28	4.02
LAK	% 0.5	6.28	8.04	1.76	5.07
	% 1	6.31	8.09	1.78	4.97
	% 2	6.29	8.17	1.88	4.61

¹Canlı bakteri sayısındaki artış = 24 saat sonrası canlı bakteri sayısı-Başlangıç canlı bakteri sayısı

²besiyerindeki başlangıç ortalama pH'sı 6.70 .

İnkübasyon sonrası örneklerden ölçülen en düşük pH değeri 4.02 ile ortamda %2 KOS kullanıldığında elde edilmiştir. Ayrıca, %2 SOS ve %2 GOS kullanıldığında da sırasıyla 4.08 ve 4.11 olan ve KOS'a oldukça yakın pH değerleri ölçülmüştür. Asitlik gelişimi ile ilgili olarak elde edilen bu sonuçların, *B. lactis* BB-12 gelişimini teşvik etmeleri yönünden elde edilen veriler ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: 0601602009).

Kaynaklar

1. Fuller R. 1992. *Probiotics-The Scientific Basis*. Chapman and Hall. London.
2. Can A, Özçelik B. 2003. Prebiyotik süt ürünleri ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. SEYES 2003, Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 257-261 s, Bildiri No: P64, 22-23 Mayıs, İzmir.
3. Yıldırım Z, Bayram M, Yıldırım M. 2003. Probiyotik, Prebiyotik ve insan sağlığı üzerindeki yararlı etkileri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu (SAYES), 267-272, Bildiri No:P66, 22-23 Mayıs, İzmir.
4. Ziemer CJ, Gibson, GR. 1998. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. *International Dairy Journal*, 8: 473-479.
5. Holzapfel WH, Schillinger U. 2002. Introduction to pre- and probiotics. *Food Research International*, 35: 109-116.
6. Gibson GR, Roberfroid MB. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125: 1401–1412.