

Süt ve Mamullerinde Enterokoklar

Elif Dağdemir*, Salih Özdemir

Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum,

* elifdag@atauni.edu.tr

Özet

Enterokoklar, insan ve hayvanların bağırsak sistemlerinde ve çeşitli süt ürünlerinde hakim floranın bir bölümünü oluştururlar. Özellikle lipolitik ve proteolitik aktiviteleri ile peynirin olgunlaşması sırasında tat ve aroma oluşumunda önemli etkiye sahiptirler. Bakteriyosin üretimi, probiyotik karakterleri, starter kültür olarak kullanılabilirlikleri gibi önemli biyoteknolojik özelliklere sahip olmalarının yanı sıra bazı enfeksiyonların da en önemli nedenleridir. Aynı zamanda birçok antibiyotiğe karşı direnç göstermeleri gıdalarda kullanımlarını sınırlamaktadır. Bu nedenle enterokların peynir üretiminde güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için, suşların ayrıntılı incelenmesi zorunludur.

Anahtar kelimeler: Enterokoklar, peynir, fonksiyonel özellikler, patojenite

Giriş

Enterokoklar, genel olarak laktik asit bakterileri içerisinde yer alan bir bakteri grubu olup gram (+), katalaz (-), oksidaz (-), fakültatif anaerobik, spor oluşturmeyen, hareketsiz, homofermantatif, diplokok ya da zincir görünümündeki bakterilerdir. Doğal çevreleri insan ve hayvanların bağırsak sistemleri olmasına rağmen, toprakta, suda, bitki ve böceklerde de bulunurlar. Önceleri *Streptococcus* cinsi içinde yer alan ve Lancefield serolojik D grubuna ait olan bu cins, fekal streptokok olarak kabul edilmekteydi. 1984 yılında DNA-DNA hibritleşme ve 16S RNA sekans çalışmaları sonucunda *Streptococcus faecium* ve *Streptococcus faecalis* türlerinin diğer streptoklardan önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiş ve Schleifer ve Balz (1) tarafından *Enterococcus* cinsi olarak ayrılmıştır. Optimum gelişme sıcaklıkları 35 °C olup, birçoğu 10 ile 45 °C arasında değişen sıcaklıklarda gelişebilirler. Aynı zamanda % 6.5 tuz varlığında ve pH 9.6 da gelişme gösterirken, 65 °C de 30 dak.'lık ısıl işlemde canlı kalabilirler (2). Genelde gıdalarda enterokokların bulunması fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmesine rağmen, 1992 yılında Avrupa birliği hijyen indikatörü olarak kabul edilen koliform grubu bakteriler ile *E. coli* için limit değerler belirlerken, enterokoklar için böyle bir sınırlama getirmemiştir. Pastörizasyon sıcaklıklarına gösterdikleri direnç ile ekstrem pH değerleri ve yüksek tuz konsantrasyonu gibi farklı gelişme şartlarına kolayca

adapte olabilme yetenekleri nedeniyle, hem çiğ materyalde hem de pastörize edilmiş ürünlerde yaygın olarak bulunurlar. Bu nedenle fermente edilmiş ürünlerde, özellikle peynirde mikrofloranın önemli kısmını oluştururlar. Son yıllarda enterokokların gıdaların organoleptik özelliklerine katkıda bulunması, patojenlere karşı bakteriyosin üretme yetenekleri ve probiyotik özellikleri nedeniyle, peynir gibi çeşitli gıdaların üretiminde starter ve koruyucu kültür olarak kullanılmaya başlanmıştır (3).

Enterokokların fonksiyonel özellikleri

Enterokoklar, probiyotik karakterleri ve süt ürünlerinin üretiminde starter olarak kullanılabilme imkanları gibi önemli biyoteknolojik özelliklere sahiptirler. Probiyotik olarak kullanılan suşlar insanların gastrointestinal sistemlerinden izole edilmekte olup, genel olarak *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* türlerine aittir. Bununla birlikte laktik asit bakterileri ve enterokoklarda son zamanlarda probiyotik olarak kullanılmaya başlanmıştır (4). *E. faecalis* SF68 probiyotik olarak kullanılan ve üzerinde en fazla çalışılan suş olup, çocuklarda görülen diyarenin önlenmesinde etkili olduğu öne sürülmüştür (5). Aynı zamanda *E. faecalis* SF68'in yetişkinlerde diyare septomlarının süresini kısalttığı ve dışkılama zamanını düzenlediği belirlenmiştir (6). *E. faecium* ve *S. thermophilus* kullanılarak üretilen probiyotik ürünün, kolesterol seviyesini kısa dönemde azalttığı, ancak uzun dönemde LDL kolesterol seviyesinin azalmasında etkili olmadığı tespit edilmiştir (7). Diğer bir çalışmada *Lb. jugurti* ile *E. faecium* CRL 183 birlikte kullanılmasıyla üretilen soya sütünün in vitro da kolesterol miktarını %43 oranında azalttığı belirlenmiştir (8). Gardiner vd. (9) Çedar peyniri üretiminde probiyotik olarak *E. faecium* PR88 suşunu kullandıkları çalışmada, kısa bağırsak sendromunun önemli ölçüde azaldığını ve peynirin duysal özelliklerine de katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Muguerza vd. (10), çiğ süttten izole etikleri *E. faecalis* suşlarını kullanarak üretmiş oldukları fermente sütlerde, bu suşların potansiyel ACE inhibitörü aktivitesine sahip peptit oluşumunu sağladığını ve dolayısıyla antihipertansif bir etki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Özellikle hastalık oluşturan etmenlerin kodlandığı genler ile antibiyotiklere karşı direnç oluşturan genlerin gastrointestinal sistemdeki diğer bakterilere transfer olma olasılığı endişelerin artmasına neden olmuştur (11).

Peynirlerde enterokokların varlığı

Genel olarak sütte ve peynirlerde enterokokların varlığı çiftlik hayvanlarının dışkıları, su kaynakları, kullanılan süt ekipmanları ve süt depolama tankları ile kontamine olmasıyla açıklanmaktadır. Yapılan çalışmalarda Enterokokların sayısının çeşitli taze peynir pıhtılarında 10^4 - 10^6 kob/g, tam olgun peynirlerde

ise 10^5 - 10^7 kob/g arasında değiştiğini göstermiştir (11). Enterokoklar, proteolitik ve lipolitik aktiviteleri ve aynı zamanda diasetil üretmeleri nedeniyle, peynirin olgunlaşması ve aroma gelişimi üzerinde olumlu etkiye sahiptirler (12). Peynirlerde en yaygın olarak bulunan enterokok suşları *E. faecalis* ve *E. faecium* olup, *E. faecalis* çeşitli peynirlerin (Çedar, Feta, Mozeralla, Cebreiro) üretiminde starter veya yardımcı kültür olarak kullanılmıştır. Tzenatakis vd. (13), salamura Beyaz peynir ve Feta peynirinin üretiminde *E. durans*'ı yardımcı kültür olarak kullanmışlar ve *E. durans*'la üretilen peynirlerde TCA ve PTA da çözünen protein miktarının olgunlaşma süresince sürekli arttığını belirtmişlerdir. Centeno vd (14), *E. faecalis* kullanarak ürettikleri Cebreiro peynirinde uçucu yağ asitleri, uzun zincirli yağ asitleri, diasetil ve asetoin içeriklerinin kontrol grubundan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Enterokların patojenitesi

Enterokokların bakteriyosin üretimi, probiyotik karakteri ve süt ürünlerinin üretiminde kullanılabilirliği gibi önemli biyoteknolojik özellikleri olmasına rağmen, Enterokoklar kromozomları üzerinde kodlanan genler vasıtasıyla birçok antibiyotiğe karşı direnç gösterirler. Antibiyotiklere karşı gösterdikleri direnç enterokokların patojenitesini açıklamak için tek başına yeterli değildir. Genel olarak enterokokların patojenliği suşa spesifik olup, izolasyon kaynağına da bağlıdır. Yapılan araştırmalar *E. faecalis*'in *E. faecium*'dan, klinik olarak izole edilen suşların ise gıdalardan izole edilen suşlardan daha fazla virulens faktörleri içerdiğini göstermiştir (15).

Sonuç

Ekolojik olarak laktik asit bakterileri içinde yer alan enterokoklar, insan ve hayvanların bağırsak sistemlerinde ve fermente edilmiş gıdalarda yer alırlar. Birçok peynir çeşidinin tat ve aromasının oluşmasında önemli rol oynamaları, bakteriyosin üretme yetenekleri ve probiyotik olarak kullanılabilirlikleri gibi önemli teknolojik özelliklere sahip olmalarının yanı sıra, klinik enfeksiyonlarda etkili olmaları ve antibiyotiklere karşı gösterdikleri direnç nedeniyle gıda kaynaklı patojenler olarak görülebilmektedirler. Enterokokların peynir ve diğer fermente ürünlerinde starter kültür veya probiyotik olarak kullanılabilmesi için bu patojenliğe yol açan bilinen tüm faktörlerin detaylıca araştırılması gereklidir. Böylece diğer laktik asit bakterileri gibi gıdalarda güvenli bir şekilde kullanılması sağlanabilir.

Kaynaklar

1. Schleifer KH, Balz R. 1984. Transfer of *Streptococcus faecalis* and *Streptococcus faecium* to the genus *Enterococcus* nom. rev. as *Enterococcus faecalis* comb. nov. and *Enterococcus faecium* comb. nov. International J. of Systematic Bacteriology 34:31– 34
2. Murcia AJ, Collins MD. 1991. *Enterococcus* *sulfureus*, a new yellow-pigmented *Enterococcus* species. FEMS Microbiology Letters, 64:69– 74.
3. Moreno MR, Sarantinopoulos P, Tsakalidou E, De Vuyst L. 2006. The role and application of enterococci in food and health. Int. J. of Food Microbiology 106:1–24.
4. Holzapfel WH, Haberer P, Snel, J, Schillinger U, Veld JHJ. 1998. Overview of gut flora and probiotics. International Journal of Food Microbiology 41: 85–101.
5. Bellomo G, Mangiagale A, Nicastro L, Frigerio G. 1980. A controlled double-blind study of SF68 strain as a new biological preparation for the treatment of diarrhoea in pediatrics. Current Therapeutic Research 28:927–936.
6. Buydens P, Debeuckelaere S. 1996. Efficacy of SF 68 in the treatment of acute diarrhea. A placebo-controlled trial. Scandinavian J. of Gastroenterology 31:887–89.
7. Richelsen B, Kristensen K, Pedersen SB. 1996. Long-term (6 months) effect of a new fermented milk product on the level of plasma lipoproteins: a placebo-controlled and double blind study. European Journal of Clinical Nutrition 50,:811– 815.
8. Rossi EA, Vendramini RC, Carlos IZ, Pei YC, Valdez GF. 1999. Development of a novel fermented soymilk product with potential probiotic properties. European Food Research and Technology 209:305–307.
9. Gardiner GE, Ross RP, Wallace JM, Scanlan, FP, Jagers PPJM, Fitzgerald GF, Collins, JK, Stanton, C. 1999. Influence of a probiotic adjunct culture of *Enterococcus faecium* on the quality of Cheddar cheese. J. of Agricultural and Food Chemistry 47: 4907–4916.
10. Muguerza B, Ramos M, Sanchez E, Manso MA, Miguel M, Aleizandre A, Delgado MA, Recio I. 2006. Antihypertensive activity of milk fermented by *Enterococcus faecalis* strains isolates from raw milk. International Dairy Journal 16:61-69.
11. Franz CMAP, Stiles ME, Schleifer KH, Holzapfel WH. 2003. Enterococci in foods - a conundrum for food safety. International Journal of Food Microbiology 88:105-122.
12. Centeno JA, Menendez S, Otero JL. 1996. Main microbial flora present as natural starters in Cebreiro raw cow's-milk cheese (Northwest Spain). International Journal of Food Microbiology 33:307– 313.
13. Tzanetakis N, Mastrogiannaki A, Litopoulou-Tzanetaki E. 1995. The quality of white brined cheese from goat's milk made with different starters. Food Mic. 12: 55–63.
14. Centeno JA, Menendez S, Hermida MA, Otero JL. 1999. Effects of the addition of *Enterococcus faecalis* in Cebreiro cheesemanu facture. Int. J. of Food Microbiology 48: 97– 111.
15. Eaton TJ, Gasson MJ. 2001. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants and potential for genetic exchange between food and medical isolates. Applied and Environmental Microbiology 67: 1628–1635.