

***Enterobacter sakazakii* ve Gıda Endüstrisindeki Önemi**

Sine Özmen Toğay¹, Ufuk Bağcı¹, Ayla Şener¹

¹Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Beytepe, Ankara
*sinevet@hacettepe.edu.tr

Özet

Enterobacter sakazakii, yeni doğanlarda menenjit, nekrotik enterokolit, ve nadiren de invaziv enfeksiyonlara yol açan, Gram-negatif çubuk şekilli bir bakteridir. En çok düşük doğum ağırlıklı, premature ya da savunma sistemi baskılanmış bebeklerde risk oluşturmakta ve mortalite oranı % 10-80 arasında değişmektedir. Özellikle toz bebek mamalarının enfeksiyonların kaynağı olduğu düşünülmektedir. *E. sakazakii* toz bebek maması üretiminin pastörizasyon prosesinde canlılığını yitirmektedir. Ancak bu bakterinin, pastörizasyonu takiben yapılan mikronutrientlerin eklenmesi ve rekonstitüsyon işlemleri sırasında ürüne kontamine olduğu belirtilmektedir. *E. sakazakii*'nin doğada yaygın bulunan bir mikroorganizma olduğu düşünülmesine karşılık doğal kaynağı bilinmemektedir. *E. sakazakii*, peynir, et, sebze, baharat gibi gıdaların yanında hastaneler, hububat ve süt tozu işletmeleri gibi pek çok kaynaktan da izole edilmektedir. Yeni doğan bakım ünitelerinde oda sıcaklığında uzun besleme süresi ve mama kaplarının tekrar kullanılması risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca *E. sakazakii*'nin viskoz kapsül materyali oluşturduğu ve bakterinin bu yüzden besleme ekipmanlarında ve temas yüzeylerinde biyofilm oluşturabildiği belirtilmektedir. *E. sakazakii*'nin neden olduğu hastalık vakalarının sıklığı son yirmi yılda artmasına karşın halen ülkemizde bu bakteri ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu bakterinin bebek mamalarındaki yaygınlığı ve miktarının uygun yöntemlerle belirlenmesi, bakterinin üreme karakteristikleri ve virulens faktörleri gibi konularda ayrıntılı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Enterobacter sakazakii*, Yeni doğan enfeksiyonu, Bebek maması, Tanımlama yöntemleri

Giriş

Genel Özellikler

Enterobacter sakazakii, Enterobacteriaceae familyasında yer alan, peritriş flajellalı, hareketli, Gram-negatif çubuk şekilli bakteridir. İlk başlarda *Enterobacter cloacae*'nin sarı pigment oluşturan bir varyantı olduğu düşünülse de 1980'de *Enterobacter sakazakii* ile *Enterobacter cloacae* arasındaki DNA-DNA hibridizasyon, biyokimyasal reaksiyonlar, sarı pigment oluşturan koloniler ve antibiyotik duyarlılığındaki farklılıklardan dolayı *Enterobacter sakazakii* yeni bir tür olarak tanımlanmıştır (1,2).

Neden Olduğu Hastalıklar

Enterobacter sakazakii'nin neden olduğu yeni doğan enfeksiyonları ilk olarak 1961'de rapor edilmiş ve bu tarihten sonra *Enterobacter sakazakii* kaynaklı çeşitli sporadik vakalar ve salgınlar bildirilmiştir (3). Yeni doğanlarda menenjitis, nekrotik enterokolitis ve daha az sıklıkla da invazif enfeksiyonlara yol açan *Enterobacter sakazakii* en çok düşük doğum ağırlıklı, prematüre ya da savunma sistemi baskılanmış bebeklerde risk oluşturmakta ve bebeklerde % 50-75 gibi yüksek oranda ölümlere neden olmaktadır. Canlı kalan hastalarda hidrosefalus, kol ve bacaklarda paraliz (kuadropleji), ve gelişmede gerilik gibi çeşitli nörolojik anomaliler görülmektedir (1,4).

Riskli Gıdalar

E. sakazakii enfeksiyonlarının özellikle toz bebek mamalarından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Bu bakteri bebek mamalarının dışında peynir, et, sebze, hububat, bitki ve baharatlardan da izole edilmektedir. Amerika ve Avrupa'da kontamine toz bebek maması ile ilişkili 5 adet *Enterobacter sakazakii* salgını rapor edilmiştir. *Enterobacter sakazakii*'nin toz bebek maması üretiminin pastörizasyon prosesinde canlı kalamadığı ancak bu ürünün pastörizasyonu takiben yapılan mikronutrientlerin eklenmesi ve rekonstitüsyon işlemleri sırasında kontamine olduğu belirtilmektedir (1,3,5).

E. sakazakii'nin bebek mamalarındaki yaygınlığı, canlılığı ve üremesi üzerine yapılan bir çalışmada, toz bebek mamalarından izole edilen *E. sakazakii* suşlarının prevalansının % 0-12 arasında değiştiği, klinik ve gıda izolatları için minimum üreme sıcaklığının 5.5-8.0°C arasında gözlemlendiği ve ortalama jenerasyon süresinin de 23°C'de 40 dakika, 10°C'de ise 4.98 saat olduğu belirlenmiştir. *E. sakazakii* suşlarının 4°C'de üremediği ve bu sıcaklıkta depolama süresi boyunca canlılıklarını kaybettikleri ifade edilmektedir. Bu çalışmadaki sonuçlar kuru bebek mamalarının hazırlanması, kullanımı ve depolanmasında uygun sıcaklık kontrolü ve aseptik yöntem kullanımının önemini vurgulamaktadır (4).

Su, süt, sıvı bebek maması ya da elma suyu ile sulandırılan pirinç unlarında *E. sakazakii*'nin canlı kalması ve üremesi üzerine yapılan bir çalışmada, örnekler 10 farklı *E. sakazakii* suş karışımı ile 0.27, 0.93 ve 9.3 kob/ml düzeylerinde aşılabilir ve 4, 12, 21 ve 30°C'lerde 72 saat inkübasyona bırakılmıştır. Suyla, sütle ya da bebek maması ile sulandırılan pirinç unlarında *E. sakazakii*'nin çok çabuk geliştiği gözlemlenmiştir. Sulandırılmış pirinç unlarının *E. sakazakii*'nin üremesi için uygun bir ortam oluşturduğu ve sulandırılan mamaların hemen tüketilmesi, arta kalan mamanın tüketilmeden atılması ya da *E. sakazakii*'nin ve diğer gıda kaynaklı patojenlerin üreyemeyeceği bir sıcaklıkta muhafaza edilmesi gerektiği belirtilmektedir (6).

E. sakazakii'nin üreme, sıcaklık toleransı ve biyofilm oluşturma özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada ise bakterinin bebek mamalarında 6 °C gibi düşük bir sıcaklıkta üreyebildiği, optimum üreme sıcaklığının ise 37 – 43 °C olduğu

belirtilmektedir. Bakterinin lateks, polikarbonat, silikon ve paslanmaz çelikte tutunabildiği ve gelişebildiği belirtilmektedir. *E. sakazakii*'nin neden olduğu nekrotik enterokolitis ve menenjitis vakaları etkenin bebek mamalarına ve beslenmede kullanılan malzemelere kontaminasyonundan dolayı yenidoğan bakım ünitesinde sıkça görülmektedir. Yeni doğan bakım ünitelerinde oda sıcaklığında besleme amacıyla uzun süre bekletilmesi ve mama kaplarının uygun temizlik ve dezenfeksiyon işlemi yapılmaksızın tekrar kullanılması risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca *E. sakazakii*'nin viskoz kapsül materyali oluşturduğu ve bu nedenle de besleme ekipmanları ve temas yüzeylerinde biyofilm oluşturabildiği belirtilmektedir (5).

Tanımlama Yöntemleri

FDA tarafından önerilen *E. sakazakii* belirleme yönteminde tamponlanmış peptonlu su içinde bir ön zenginleştirme ve bunu takiben de *Enterobacteriaceae* Enrichment Broth'da zenginleştirme işlemi yapılmakta ve Violet Red Bile Glucose Agara yapılan ekimler sonucunda gelişen şüpheli kolonilerden 5 adet koloni Tryptone Soy Agar (TSA) besiyerine alınarak 25°C'de 48-72 saat inkübe edilmektedir. TSA besiyerinde gelişen tipik sarı pigmentli koloniler API 20 E biyokimyasal test kiti ile doğrulanmaktadır. Ancak *E. sakazakii*'nin izolasyon ve tanımlanmasında basitleştirmiş yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. *E. sakazakii*'nin biyokimyasal özelliklerinden yola çıkılarak bazı kromojenik besiyerleri (Oxoid Chromogenic *Enterobacter sakazakii* Agar, *Enterobacter sakazakii* Isolation Agar vb.) geliştirilmiştir. *E. sakazakii*'nin hızlı tanımlanmasında ayrıca α -glukosidaz temelli PCR ve rRNA hedefli moleküler biyolojik tekniklerden de yararlanılabilmektedir (7).

Sonuç

E. sakazakii'nin neden olduğu hastalık vakalarının sıklığı son yirmi yılda artmasına karşılık ülkemizde halen bu bakteri ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu bakterinin bebek mamalarındaki yaygınlığı ve düzeyinin uygun yöntemlerle belirlenmesi, bakterinin üreme karakteristikleri ve virulens faktörleri gibi konularda ayrıntılı çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Health Protection Agency. 2005. Presumptive diagnosis of *Enterobacter sakazakii* infection associated with powdered infant formula. National Standard Method, Guidance Note. QSOP 58.
2. Mullane NR, Drudy D, Whyte P, O'Mahony M, Scannell AGM, Wall PG, Fanning S. 2006. *Enterobacter sakazakii*: biological properties and significance in dried infant milk formula (IMF) powder. International Journal of Dairy Technology. Vol 59, No 2.

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

3. Bar-Oz B, Preminger A, Peleg O, Block C, Arad I. 2001. *Enterobacter sakazakii* infection in the newborn. *Acta Pediatr.* 90: 356-358.
4. Nazarowec-White M, Farber J.M. 1997. Incidence, survival and growth of *Enterobacter sakazakii* in infant formula. *Journal of Food Protection*, Vol. 60, No.3, p.226-230.
5. Iversen C, Lane M, Forsythe SJ. 2004. The growth profile, thermotolerance and biofilm formation of *Enterobacter sakazakii* grown in infant formula milk. *Letters in Applied Microbiology*, 38: 378-382.
6. Richards GM, Gurtler JB, Beuchat LR. 2005. Survival and growth of *Enterobacter sakazakii* in infant rice cereal reconstituted with water, milk, liquid infant formula, or apple juice. *Journal of Applied Microbiology*, 99: 844-850.
7. Lehner A, Nitzsche S, Breeuwer P, Diep B, Thelen K, Stephan R. 2006. Comparison of two chromogenic media and evaluation of two molecular based identification systems for *Enterobacter sakazakii* detection. *BMC Microbiology*. 6:15.