

## Enteral beslenme ürünlerinin mezofilik aerobik bakteri ve *Cronobacter sakazakii* kontaminasyonu yönünden incelenmesi

Burcu İrem OMURTAG KORKMAZ<sup>ID</sup>, Ayça AYDIN<sup>ID</sup>, Neşe KILIÇ<sup>ID</sup>

### Cite this article as:

Omurtag Korkmaz, B.İ., Aydın, A., Kılıç, N., (2021). Enteral beslenme ürünlerinin mezofilik aerobik bakteri ve *Cronobacter sakazakii* kontaminasyonu yönünden incelenmesi. *Food and Health*, 7(1), 39-44. <https://doi.org/10.3153/FH21005>

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

### ORCID IDs of the authors:

B.İ.O.K. 0000-0001-7918-6212  
A.A. 0000-0001-9750-5678  
N.K. 0000-0001-9685-5633

Submitted: 29.06.2020

Revision requested: 24.10.2020

Last revision received: 07.11.2020

Accepted: 08.11.2020

Published online: 25.11.2020

### Correspondence:

B. İrem OMURTAG KORKMAZ

E-mail: [irem.omurtag@marmara.edu.tr](mailto:irem.omurtag@marmara.edu.tr)



© 2021 The Author(s)

Available online at  
<http://jfhs.scientificwebjournals.com>

### ÖZ

Bu çalışmada Türk Gıda Kodeksi'nde özel tıbbi amaçlı diyet gıdalar altında yer alan enteral beslenme ürünlerinin Mezofilik Aerobik Bakteri ve *C.sakazakii* varlığı yönünden analizi yapılarak pH değerlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. İstanbul ilindeki çeşitli hastane eczanelerinden 20 adet enteral beslenme ürünü temin edilerek petriye yayma plak yöntemiyle uygun besiyerlerine ekim yapılmıştır. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre örneklerin hiçbirinde MAB ve *C.sakazakii*'ye rastlanmamıştır (%100; <1 log kob/mL). Ürünlerin ortalama pH değeri 6.68 ±0.09 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda incelenen enteral beslenme ürünlerinin mikrobiyolojik kontaminasyon düzeylerinin tamamının (%100) kullanıma uygun değerler içerisinde olduğu ve sağlık riski oluşturmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Enteral beslenme ürünleri, *Cronobacter sakazakii*, Mezofilik aerobik bakteri, pH

### ABSTRACT

#### Investigation of enteral nutrition products for Mesophilic Aerobic Bacteria and *Cronobacter sakazakii* contamination

In this study, it is aimed to analyze for the presence of Mesophilic Aerobic Bacteria (MAB), *C.sakazakii*, and the pH values of the enteral nutrition products, which are categorized under the special medicinal dietary products in the Turkish Food Codex. 20 enteral nutrition products were obtained from various hospital pharmacies in the province of İstanbul, and the spread plate method was carried out on suitable media. According to the results of microbiological analysis, no MAB and *C.sakazakii* were found in any of the samples (100%; <1 log cfu/mL). The average pH of the products was found to be 6.68 ±0.09. As a result of the research, it has been seen that all the microbiological contamination levels (100%) of enteral nutrition products are within the values suitable for use and do not pose a health risk.

**Keywords:** Enteral nutrition products, *Cronobacter sakazakii*, Mesophilic aerobic bacteria, pH

## Giriş

Enteral beslenme ürünleri; Türk Gıda Kodeksi'nde özel tıbbi amaçlı diyet gıdalar altında yer alan, içeriği tanımlanmış, vücudun gereksinim duyduğu besin öğelerini karşılayan, medikal kullanıma yönelik hazırlanmış, oral veya tüple beslenme yöntemleriyle uygulanabilen çoğunlukla süt temelli formülasyona sahip ürünlerdir (TGK, 2001; Önal ve Uğurcan, 2017). İçeriğinde protein kaynağı olarak süt kazeini bulundurması sebebiyle bu tip ürünlerin süt tozu ve peynir altı suyu tozu gibi düşük su aktivitesi ( $a_w$ ) değerlerinde hayatta kalabilen bir bakteri olan *Cronobacter sakazakii* (*C.sakazakii*) açısından risk taşıyabileceği belirtilmektedir (Beuchat ve ark., 2009).

*C.sakazakii*, Enterobacteriaceae familyasında yer alan gram-negatif, spor oluşturmeyen, fakültatif anaerobik özellikteki bir fırsatçı patojendir (Koluman, 2011). Bu bakteri daha önce *Enterobacter sakazakii* olarak adlandırılmış, ancak yapılan yeni sınıflandırma sonucu FAO/WHO komitesi tarafından *Enterobacter sakazakii* yerine *C.sakazakii*'nin kullanımının gerektiği belirtilmiştir (FAO/WHO, 2008). Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde de 2011 yılına kadar *Enterobacter sakazakii* (*E. sakazakii*) olarak ifade edilirken 2011 yılında tebliğde yapılan düzenlemeler sonucu *C. sakazakii* adıyla kullanılmaya başlanmıştır (TGK, 2011). Son zamanlarda, moleküler karakterizasyonların yaygınlaşmasıyla *Cronobacter* cinsine yeni türler de eklenmiştir. Heperkan ve ark.'nın süt tozu, peynir altı suyu tozu ve bebek formlerinde moleküler tanımlama ile yapmış olduğu araştırmada *C.sakazakii* %6.14 oranında tespit edilmiştir (Heperkan ve ark., 2017).

*Cronobacter sakazakii*, bebeklerde, çocuklarda ve yetişkinlerde, özellikle yaşlı ve bağışıklığı baskılanmış bireylerde enfeksiyonlara neden olan bir patojendir. Hastalık, dünya çapında yenidoğan ve küçük bebeklerde yüksek mortalite oranına sahip olması nedeniyle önemlidir (Friedemann, 2009). Menenjit, bakteremi, sepsis ve nekrotizan enterokolit gibi şiddetli yenidoğan enfeksiyonlarında rol oynamıştır (Patrick ve ark., 2014). Yetişkinlerde, *Cronobacter* sp. pnömoni, sepsisemi, osteomyelit, dalak apsesi ve yara enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Healy ve ark., 2010).

Özel tıbbi amaçlı kullanılan enteral beslenme ürünlerinin mikrobiyolojik açıdan steril ve tüketime uygun olması gerekir. Özellikle kritik hastalarda düşük bağışıklık sistemi, immun yanıtın yetersiz olması, en ufak bir mikrobiyolojik kontaminasyonda hastanın yaşamını tehlikeye sokabilir ve mevcut durumun kötüleşmesine sebep olabilir (Aslantaş ve Yıldız, 2008). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde özel tıbbi amaçlı diyet gıdalar için belirtilen şekilde

kontrol edilmesi gereken mikroorganizmalar olarak *Bacillus cereus* (*B.cereus*), *Cronobacter sakazakii* (*C.sakazakii*), *Salmonella* ve *Listeria monocytogenes* (*L.monocytogenes*) yer almaktadır (TGK, 2011). Teknolojik uygulamalarla önlenmeye çalışılsa da kurutma ve ısı işlem basamaklarına karşı dayanarak iki yıl boyunca süt tozunda hayatta kalabilen *C.sakazakii*'nin enteral beslenme ürünlerinde de izlenmesi gerekmektedir (Beuchat ve ark., 2009).

Bu sebeplerle planlanan çalışmada İstanbul ili içerisinde bulunan hastane eczanelerinden temin edilen enteral beslenme ürünleri Mezofilik Aerobik Bakteri (MAB) ve *C.sakazakii* kontaminasyonu yönünden incelenmiş, pH değerleri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar Türk Gıda Kodeksi kriterleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

## Materyal ve Metot

### Örnek Toplama

Bu çalışmada Türkiye'deki farklı firmalar tarafından ithal edilmiş tüp, oral ve hem tüp hem de oral yolla kullanılabilen enteral beslenme ürünlerinin Mezofilik Aerobik Bakteri (MAB) ve *C. sakazakii* yönünden mikrobiyolojik analizi gerçekleştirilmiştir. İstanbul ili içerisinde Anadolu ve Avrupa yakalarında bulunan hastane eczanelerinden temin edilen toplam 20 adet enteral beslenme ürünü Mart-Haziran 2020 ayları arasında toplanarak analize alınmıştır.

### Mikrobiyolojik Analiz

Enteral beslenme ürünlerinden, MAB ve *Cronobacter sakazakii* bulunma düzeyleri petriye ekim yapılarak incelenmiştir. MAB analizi için Plate Count Agar besiyerine 0.1 mL numune alınarak yayma plak yöntemiyle ekim gerçekleştirilmiştir. Petriler 37°C'de 48 saat aerobik olarak inkübe edilmiştir. *C.sakazakii* analizi için ise numunelerden 1 mL alınarak 9 mL Enterobacteriaceae Enrichment (EE) Broth içeren önzenginleştirme besiyeri tüplerine aktarılmıştır. Tüpler 37°C'de 24 saat aerobik olarak inkübe edilmiştir. Daha sonra kromojenik Brilliance *Enterobacter sakazakii* DFI Agar'a yayma plak yöntemiyle ekilerek 37°C'de 20 sa inkübasyona bırakılmıştır. Şüpheli koloniler gram boyama ile mikroskop altında incelenmiştir. Uygulanan yöntem ve kullanılan besiyerleri referansları ile Tablo 1'de yer almaktadır.

### pH ve Sıcaklık Ölçümü

Ürünlerin pH ve sıcaklık değerleri Milwaukee pH/temp marka pHmetre ile 3 tekrarlı olarak ölçülerek kaydedilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada mikrobiyolojik analizler için kullanılan metotlar**Table 1.** Methods used in the study for microbiological analysis

Araştırılan bakteri	Metot	Kaynak
MAB	Plate Count Agar (Lab M) besiyerinde 37°C 24 sa aerobik inkubasyon.	ISO, (2003)
<i>Cronobacter sakazakii</i>	1 mL örnek ile 9 mL Enterobacteriaceae Enrichment Broth (Oxoid Thermo Fischer, UK) suspansiyonunu 37°C'de 24 sa. inkubasyon. Kromojenik Brillance <i>E.sakazakii</i> DFI Agar (Oxoid Thermo-Fischer, UK)'a ekim ve 37°C'de 20 sa inkubasyon. Yeşil-turkuaz renkli kolonilerden saf koloni izolasyonu için <i>E.sakazakii</i> DFI Agar'a yeniden ekim ve 37°C'de 20 sa inkubasyon. Her örnekten 3 şüpheli izolat seçilerek saflık düzeyinin belirlenmesi amacıyla mavi-yeşil renkli şüpheli kolonilerden Tryptone Soya Agar (Oxoid Thermo Fischer, UK)'a ekim.	Çetinkaya ve ark., (2013)

### Veri Analizi

Excel (MS Office, 2013) kullanılarak elde edilen bulguların ortalaması alınmış, standart sapmaları ve kontaminasyon sıklıkları yüzde değerler üzerinden hesaplanmış ve One way Anova analizi ile ürünlerin pH değerleri arası olası farklılık karşılaştırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada 5 adet tüp ürünü, 7 adet oral ürün, 8 adet hem tüp hem de oral olarak kullanılabilen enteral beslenme ürünü incelenmiştir. İncelenen 20 üründe MAB ve *C. sakazakii* kontaminasyonlarına rastlanmamıştır (%100, <1 log kob/mL). Ürünlerin ortalama pH ve sıcaklık değerleri ise sırasıyla 6.68 ve 23.89°C olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Ürünlerin kullanım yolu açısından pH değerleri karşılaştırıldığında istatistik olarak herhangi bir farklılığın olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ; Tablo 3).

**Tablo 2.** Mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/mL; koloni oluşturan birim/gram), pH ve sıcaklık ölçümü ortalama değer ve standart sapmaları

**Table 2.** Microbiological analysis results (log cfu/mL; colony forming unit/gram), pH and temperature mean values and standard deviations

Örnek adı	MAB	<i>C. sakazakii</i>	pH	Sıcaklık (°C)
Enteral beslenme ürünleri (n=20)	<1	<1	6.68 ±0.09	23.89 ±0.18

± Standart Sapma

**Tablo 3.** Kullanım şekline göre ürünlerin pH değerlerinin karşılaştırılması

**Table 3.** Comparison of pH value of the products according to their usage.

Kullanım şekli	n	pH ortalama	p değeri
Tüp	5	6.75 ± 0.09	0.130
Oral	7	6.61 ± 0.05	
Oral+Tüp	8	6.66 ± 0.07	

± Standart Sapma

MAB ek besin öğelerine ihtiyaç duymadan ve farklı pH değerlerinde rahatlıkla üreyebilirler (Doğan ve Tükel, 2000). MAB sayısı genel olarak bir gıdada mikroorganizmanın ne oranda bulunduğu ile ilgili bilgi vermekte olup besin güvenliği açısından önemlidir. Tokatlı (2009) yaptığı çalışmada incelediği 62 bebek mamasının 54'ünde 6 kob/g ile  $2.69 \times 10^3$  kob/g değer aralığında MAB tespit etmiştir. Polat ve Halkman (2008), 40 adet bebek mamasını inceledikleri bir çalışmada MAB sayısını  $<10 - 1.95 \times 10^3$  kob/g aralığında bulmuştur. Aslantaş ve Yıldız (2008) yaptıkları çalışmada inceledikleri 31 enteral beslenme ürününün 1 tanesinde (%3.2) MAB sayısı yönünden üreme tespit etmişler ve oral olarak kullanılan bu ürünlerdeki kontaminasyonu  $5 \times 10^3$  kob/g olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada numunelerin 1'inde (%3.2)  $2 \times 10^3$  kob/g sayıda *B. cereus* tespit ederken, ürünlerin hiçbirinde *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, koliform bakteri, *Salmonella* türleri ve *Clostridium perfringens* tespit edilmemiştir (Aslantaş ve Yıldız, 2008). Bu çalışmada incelenen 20 adet enteral ürünün tamamında MAB bulunmamış olması ürünlerin sağlığa uygun ve güvenilir olduğunu işaret etmektedir.

Yapılan birçok araştırmada besinlere ve içeceklere *C.sakazakii*'nin bulaşabileceği belirlenmiştir. Bu bulaşma kaynaklarına örnek olarak bebek formül besinleri, mamaların hazırlanmasında kullanılan kaşık ve karıştırıcı gibi kontamine ekipman yanında süt tozu, su, pirinç, salata, peynir, çiğ kıyma, sucuk ve sebzeler verilebilir (Lehner ve Stephan, 2004). Üzüm (2006), çiğ süt örneği ile ilgili Ankara'da tüketime sunulan 100 adet besinden elde ettiği 115 izolattan 17'sini *Cronobacter* spp. (11 *C.sakazakii*, 6 *C.cloacae*) olarak tanımlamıştır. Ayrıca *C.sakazakii*'nin UHT süt fabrikasındaki üretim alanından ve süttten izole edildiği saptanmıştır (Lehner ve Stephan, 2004). Yapılan diğer araştırmalarda süt endüstrisinin dışında çikolata fabrikalarından, tahıl, baharat, patates, makarna ve türevleri üreten alanlarda da *C.sakazakii* izole edilmiştir (Kandhai ve ark., 2004; Lehner ve Stephan, 2004).

*C.sakazakii* çok farklı besinlerden tespit edilebilmiş olsa da Türkiye'de ve dünyada yapılan pek çok araştırma bebek beslenmesinde kullanılan mama ve formül besinler (devam sütü) ile süt tozunun kontaminasyon yönünden halen incelenmesinin gerekliliğini göstermektedir (Gültekin ve Demirel, 2006). Çakmak (2012) çalışmasında *C.sakazakii* yönünden incelediği 350 adet bebek mamasının 4'ünde (%1.14) pozitif sonuç elde etmiştir. Gurtler ve ark., bebek maması ve süt tozu örneklerinin 25 gramında *C.sakazakii*'nin varlığını incelemiş ve 170 adet süt tozu örneğinin 7'sinde, 40 adet toz bebek mamasının 1'inde tespit etmiştir (Gurtler ve ark., 2005). Hollanda'da *Cronobacter* türlerinin 4 yıl boyunca araştırıldığı bir çalışmada 182 toz bebek mamasının 1 tanesinde *Enterobacter* türleri izole edilmiştir (Kandhai ve ark., 2010).

Prematüre ve yenidoğan bebekler başta olmak üzere *C.sakazakii* menenjit, ince ve kalın bağırsak iltihabı ve birçok komplikasyona yol açmaktadır. Bu noktada enteral beslenme ürünlerini kullanan bireyler için özellikle tüple beslenenlerin, yenidoğanların ve kronik hastalığa sahip olanların bağışıklık sistemlerinin daha zayıf olduğu ve besinle bulaşan, mikrobiyolojik bir risklere karşı daha hassas oldukları klinisyenler tarafından belirtilmektedir (Aslantaş ve Yıldız, 2008). *C.sakazakii* kontaminasyonu gerçekleşmesi durumunda gastrointestinal sisteme yerleşmeyi takiben zehirlenme ve sepsis gibi birçok komplikasyon ortaya çıkabilmektedir. Enteral besinlerin içerdiği zengin makro ve mikro besin öğeleri ile  $a_w$  ve pH seviyeleri de mikrobiyal üreme için uygun ortamı pekiştirmektedir (Borges ve ark., 2011).

Özellikle tüp ürünlerinin çoğu içerdiği besin öğeleri, su aktiviteleri ve pH gibi etmenlerden dolayı mikrobiyolojik üremeye uygun bir ortam sağlamaktadır. pH'nın bakterinin optimum üreme değeri civarında olması bu noktada önemli bir etmendir. *C.sakazakii*'nin asidik pH'ya dirençli olduğu ve üreyebildiği en düşük pH değerlerinin 3.9-4.1 olduğu (Dan-

cer ve ark., 2009), optimum olarak da 6.5 pH'ya ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir (Pina-Pérez ve ark., 2009). Nitekim gerçekleştirilen bu araştırmada da incelenen ürünlerin ortalama pH değerlerinin  $6.68 \pm 0.09$  olması *C.sakazakii* kontaminasyonu olması durumunda, üremesinin de kolaylıkla gerçekleşebileceğini göstermektedir.

Enteral beslenme ürünleri özellikle kritik hastalarda, malnutrisyonlu bireylerde beslenme desteğinin oral veya gastrointestinal sistem yolu ile sağlanması için kullanılan özel tıbbi amaçlı gıdalardır (Demirkan ve ark., 2016). Başta bebekler olmak üzere immun sistemi yetersiz olan, herhangi bir kronik hastalığı olan hastalarda gerçekleşen mikrobiyolojik kontaminasyonlar ölüme yol açabilir. Bu bakımdan enteral beslenme ürünlerinin içerikleri, sterilite durumu, hazırlık aşamasında yapılan işlemler, bekletme süresi gibi etmenler önemlidir (Gavi ve ark., 2008; Gülşen-Atalay ve ark., 2019). Dolayısıyla bu ürünler için mikroorganizma kaynağının belirlenmesi, gıda kontaminasyonunu ve sonuçlarını önlemek açısından kritiktir.

## Sonuç

Sonuç olarak; İstanbul ilinden toplanan 20 adet enteral beslenme ürünü arasında gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları Türk Gıda Kodeksi ile karşılaştırıldığında tüm örneklerin mikrobiyolojik değerleri  $<1$  log kob/g olarak bulunmuş olup araştırılan bakteriler yönünden risk içermediği ortaya çıkmaktadır. Protein enerji malnutrisyonu (PEM) veya kronik hastalık gibi durumlarda kritik hastalarda kullanılan enteral beslenme ürünleri, insan sağlığına etkide bulunacak bir mikroorganizmaları içermemelidir. Bu araştırma sonuçları bu yönden ürünlerin güvenli kabul edilebilir olduklarını göstermektedir. Ancak uygulama açısından bakıldığında besinlerin paketleri açılmadan önce mikrobiyolojik açıdan güvenilir olmaları yeterli değildir. Açıldıktan sonra kullanıma hazırlanırken de kontaminasyon gerçekleşebilmektedir. Hazırlama esnasında ürüne eklenen maddelerden, kullanılan araç gereçten, mevcut ortam koşullarından ve hazırlayan kişi veya hastadan kaynaklı kontaminasyonlar söz konusu olabilir. Enteral beslenme ürünleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmakta olup yapılan çalışmalar çoğunlukla bebek besinleri üzerinedir. Bu noktada incelenen enteral beslenme ürünlerinde sağlığı tehdit edecek herhangi bir üremenin görülmemesi bu ürünlerin üretimi sırasında uygulanan işlemlerin uygunluğunu göstermektedir. Yine de geçmiş çalışmalarda süt tozu gibi hammadde niteliğindeki ürünlerde görülen kontaminasyon değerlerine bakıldığında, benzer araştırmaların sürdürülerek ileri moleküler biyolojik tekniklerle de doğrulanmasının yerinde olacağı düşünülmektedir.

**Etik Standart ile Uyumluluk**

**Çıkar çatışması:** Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

**Etik izin:** Araştırma niteliği bakımından etik izin gerektirmemektedir.

**Finansal destek:** -

**Teşekkür:** Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Temel Sağlık Bilimleri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ayşen Gargılı Keleş'e laboratuvar imkânlarını sunduğu için teşekkür ederiz.

**Açıklama:** -

**Kaynaklar**

**Aslantaş, O., Yıldız, S. (2008).** Türkiye'de kullanılan enteral beslenme ürünlerinin mikrobiyolojik açıdan incelenmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 36(1-2), 23-30.

**Beuchat, L.R., Kim, H., Gurtler, J.B., Lin, L.C., Ryu, J.H., Richards, G.M. (2009).** *Cronobacter sakazakii* in foods and factors affecting its survival, growth, and inactivation. *International Journal of Food Microbiology*, 136, 204-213.

<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.02.029>

**Borges, L.J., Campos, M.R.H., André, M.C.D.P.B., Serafini, A.B. (2011).** Microbiological quality and phenotypic characterization of microorganisms isolated from enteral feeding, food handlers and environments of two public Brazilian hospitals. *Journal of Food Safety*, 31, 125-131.

<https://doi.org/10.1111/j.1745-4565.2010.00275.x>

**Çakmak, B. (2012).** Piyasada Satışa Sunulan Çeşitli Bebek Mamalarında ve Pastörize Sütlerde *Enterobacter sakazakii*'nin Varlığı. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

**Çetinkaya, E., Joseph, S., Ayhan, K., Forsythe, S.J. (2013).** Comparison of methods for the microbiological identification and profiling of *Cronobacter* species from ingredients used in the preparation of infant formula. *Molecular and Cellular Probes*, 27, 60-64.

<https://doi.org/10.1016/j.mcp.2012.10.003>

**Dancer, G.I., Mah, J.H., Rhee, M.S., Hwang, I.G., Kang, D.H. (2009).** Resistance of *Enterobacter sakazakii* (*Cronobacter* spp.) to environmental stresses. *Journal of Applied Microbiology*, 107, 1606-1614.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04347.x>

**Demirkan, K., Ekincioglu, A.B. (2016).** Enteral beslenme tüpünden ilaç uygulanmasında ilaç dozaj şekillerinin önemi. *Journal of the Turkish Society of Intensive Care / Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 14(1), 1-8.

<https://doi.org/10.4274/tybdd.25348>

**Doğan, H.B., Tükel, Ç.İ. (2000).** Toplam (aerobik mezofilik) Bakteri. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Kitabı. İkinci baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. Şti, 323-328.

**FAO/WHO (2008).** *Enterobacter sakazakii* (*Cronobacter* spp.) in powdered follow-up formulae, meeting report. *Microbiological Risk Assessment Series 15*.

<http://www.fao.org/3/a-i0453e.pdf> (accessed 29.06.2020).

**Friedemann, M., (2009).** Epidemiology of invasive neonatal *Cronobacter* (*Enterobacter sakazakii*) infections. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 28, 1297-1304.

<https://doi.org/10.1007/s10096-009-0779-4>

**Gavi, S., Hensley, J., Cerva, F., Nicastrì, C., Fields, S. (2008).** Management of feeding tube complications in the long-term care resident. *Annals of Long-Term Care*, 6(4), 28-32.

**Gurtler, J.B., Kornacki, J.L., Beuchat, L.R. (2005).** *Enterobacter sakazakii*: A coliform of increased concern to infant health. *International Journal of Food Microbiology*, 104, 1-34.

<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.02.013>

**Gülşen-Atalay, B., Akyel, S., Öner, S. Ö., Atalay, H.H. (2019).** Hastanede yatan ve beslenme destek ekibine danışılan hastalarda malnütrisyon durumu ve hedeflenen beslenme desteği etkinliğinin değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(1), 24-32.

<https://doi.org/10.33076/2019.BDD.1197>

**Gültekin, M., Demirel, N.N. (2006).** Hazır toz bebek mamaları ve *Enterobacter sakazakii*. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 36(1), 67-74.

**Healy, B., Cooney, S., O'Brien, S., Iversen, C., Whyte, P., Nally, J., Callanan, J.J., Fanning, S. (2010).** *Cronobacter* (*Enterobacter sakazakii*): An opportunistic foodborne pathogen. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7, 339-350.

<https://doi.org/10.1089/fpd.2009.0379>

**Heperkan, D., Dalkilic-Kaya, G., Junej, V.K. (2017).** *Cronobacter sakazakii* in baby foods and baby food ingredients

of dairy origin and microbiological profile of positive samples. *LWT - Food Science and Technology*, 75, 402-407.

<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.09.013>

**ISO 6887-6:2013 (2003).** Microbiology of food and animal feed -- Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination -- Part 6: Specific rules for the preparation of samples taken at the primary production stage.

**Kandhai, M. C., Heuvelink, A. E., Reij, M. W., Beumer, R. R., Dijk, R., Van Tilburg, J.J.H.C., van Schothorst M., Gorris, L.G.M. (2010).** A study into the occurrence of *Cronobacter* spp. in the Netherlands between 2001 and 2005. *Food Control*, 21(8), 1127-1136.

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.01.007>

**Kandhai, M.C., Reij, M.W., Gorris, L.G.M., Gentil, O.G., Schothorst, W.V. (2004).** Occurrence of *Enterobacter sakazakii* in food production environments and households. *The Lancet*, 363, 39-40.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)15169-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)15169-0)

**Koluman, A. (2011).** Çeşitli gıdalardan *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*) izolasyon ve identifikasyonu. *Electronic Journal of Food Technologies*, 6(2), 16-19.

**Lehner, A., Stephan, R. (2004).** Microbiological, epidemiological, and food safety aspects of *Enterobacter sakazakii*. *J Food Protect*, 67, 2850.

<https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.12.2850>

**Önal, Z., Uğurcan, Ö. (2017).** Enteral beslenme ve enteral beslenme ürünleri. *Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler Dergisi*, 13(3), 173-177.

**Patrick, M.E., Mahon, B.E., Greene, S.A., Rounds, J., Cronquist, A., Wymore, K., Boothe E., Lathrop S., Palmer A., Bowen A. (2014).** Incidence of *Cronobacter* spp. infections United States, 2003-2009. *Emerging Infectious Diseases*, 20, 1520-1523.

<https://doi.org/10.3201/eid2009.140545>

**Pina-Pérez, M.C., Rodrigo, D., López, A.M. (2009).** Sublethal damage in *Cronobacter sakazakii* subsp. *sakazakii* cells after different pulsed electric field treatments in infant formula milk. *Food Control*, 20(12), 1145-1150.

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.03.006>

**Polat, G., Halkman, A.K. (2008).** Bebek maması ve bileşenlerinin *E. sakazakii* varlığı açısından incelenmesi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.

**Tokath, N. (2009).** Farklı Formülasyonlarda Üretilen Bebek Mamalarının Bileşimi, Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri ve *Enterobacter Sakazakii* Varlığının Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Tekirdağ.

**Türk Gıda Kodeksi (TGK). (2001).** Türk Gıda Kodeksi Özel Tıbbi Amaçlı Gıdalar Tebliği. Sayı: 24620, 3. Mükerrer. **Türk Gıda Kodeksi (TGK). (2011).** Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Sayı: 28157, 3. Mükerrer.

**Üzüm, M. (2006).** Ankara Yöresinde Tüketime Sunulan Çiğ Sütlerde *Salmonella-Shigella* ve Bazı Patojenlerin İzolasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.