

Gıda Mikrobiyolojisinin Geleceđi

Yrd. Doç. Dr. Emrah TORLAK

Gıda endüstrisinde üretim ve dağıtım kapasitesindeki artış mikroorganizmalardan kaynaklanan gıda güvenliği risklerinin boyutunu da arttırmıştır. Bu duruma Japonya' da 2000 yılında yaşanan Snow Brand vakası güzel bir örnektir. Japon süt endüstrisinin en büyüğü olan Snow Brand' in Osaka fabrikasında yaşanan bir kontaminasyon problemi resmi kayıtlara göre toplam 14.555 kişinin hasta olmasına neden olmuştur. Gıda kaynaklı patojenlerin halk sağlığı üzerine olumsuz etkilerinin yanı sıra ekonomik etkileri de kayda değerdir. Örneğin 2011 yılı verilerine göre ABD' de listenin en başında *Campylobacter*-kanatlı eti olan 10 patojen-gıda eşleşmesinin neden olduğu ekonomik kayıp yıllık 8 milyar doların üzerindedir.

Avrupa Birliđi ülkelerinde gıda güvenliği risklerine karşı önlemlerin hızlı alınabilmesi için birlik ülkelerinin gıda kontrol otoriteleri arasında bilgi paylaşımı sağlayan Hızlı Alarm Sistemi (RASFF) raporlarına göre her yıl gerçekleşen uyarı bildirimlerinin yaklaşık %25' i patojenik mikroorganizmalardan kaynaklanmaktadır. Bu oran değerlendirilirken patojenik mikroorganizmalar dışında 18 tehlike kategorisi olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Gıdalarda mikrobiyal kontaminasyonun yarattığı riskler gıda mikrobiyolojisinin diğer uygulamalı mikrobiyoloji alanlarına nazaran önemini arttırmıştır. Bu durum analiz sayılarına da yansımıştır. Strategic Consulting (Vermont, ABD) şirketinin son yayınladığı raporlarında Avrupa Birliđi' nin gıda ve tarım sektörünün %77' sini temsil eden 11 Avrupa ülkesinde 2011 yılında gerçekleştirilen gıda mikrobiyolojisi analiz sayısı 275 milyon olarak verilmiştir. ABD' de 2010 yılında gerçekleştirilen gıda mikrobiyolojisi analiz sayısının ise yaklaşık 213 milyon olduğu tahmin edilmiştir. Yine aynı kuruluşun önceki raporlarına göre ABD' de 2010 yılında gerçekleştirilen gıda mikrobiyolojisi analiz sayısı 2000 yılına göre %50, 2008 yılına göre ise %18 oranında artmıştır. ABD' de 2008 ve 2010 yılları arasında indikatör mikroorganizma analizlerindeki artış %10 civarında olmasına karşın patojen mikroorganizma analizlerindeki artış %30' un üzerindedir.

Tüm Dünyada yıllık olarak gerçekleştirilen gıda mikrobiyolojisi analiz sayısının 700 milyonun üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu testlerin üçte biri Kuzey Amerika' da (ABD ve Kanada), üçte biri ise Avrupa' gerçekleştirilmektedir. Önümüzdeki 20 yıl içinde hızlı ekonomik gelişmeler ve gıda güvenliği kaygıları nedeni ile Kuzey Amerika ve Avrupa' nın

dışındaki ülkelerin payının artarak %50' ye ulaşacağı öngörülmektedir. Dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerinden olan ve 2010 yılı verilerine göre 187 milyon ton gıda üretim kapasitesine sahip olan Türkiye' nin mikrobiyolojik analiz sayıları içinde payını en hızlı arttıran ülkelerden olacağı açıktır.

Kansas State Üniversitesi' nden Prof. Dr. Daniel Fung 1995 yılında Amerikan Mikrobiyoloji Cemiyeti' nin yıllık olağan toplantısında yaptığı konuşmada gıda mikrobiyolojisinin geleceğine ilişkin 10 tahminde bulunmuştur. Bu tahminler ve aradan geçen 17 yılda gerçekleşen 7 tahmin için örnekler (Parantez içinde) aşağıda verilmiştir;

1. Canlı hücre sayımlarının gıda güvenliği ve hijyeninin değerlendirilmesinde önemli bir parametre olarak kalacağı (Toplam koloni ve *Enterobacteriaceae* sayımları gibi canlı hücre sayımları gıda hijyeni açısından halen önemli parametreler arasındadır.)
2. Gerçek zamanlı hijyen izleme sistemlerinin kullanımı (ATP biyoluminesans ve katalaz aktivitesi ölçümü gibi prensiplere dayalı birçok test sistemi geliştirilmiştir. Ör., Liofilchem Clean Test)
3. PCR, Ribotyping ve genetik testlerin gıda laboratuvarlarında kullanılmaya başlaması (Günümüzde gıda mikrobiyolojisinde ticari PCR test kitleri kullanılmaktadır. Ör., DuPont Bax System)
4. ELISA ve immunolojik testlerin tamamen otomatize olması (Günümüzde gıda mikrobiyolojisinde otomatize immunolojik sistemler kullanılmaktadır. Ör., bioMérieux Vidas)
5. Dipstick teknolojisi ile sonuçların çok hızlı elde edilebilmesi (Günümüzde gıda mikrobiyolojisinde dipstick teknolojisi kullanan sistemler ile patojen analizlerinin süreleri oldukça kısalmıştır. Ör., Sdix RapidChek Select)
6. Biyoçip, mikroçip ve mikroarray teknolojilerinin patojen tespitinde kullanımı (Bu alandaki teknolojik ilerlemeler ticari ürünlere dönüşmüştür. Ör., Umedik FAST-Q Biochip)
7. Hedef hücrelerin etkin seperasyonu ve konsantre edilmesi (Gıda mikrobiyolojisi laboratuvarlarında kullanılan immuno manyetik seperasyon sistemleri bu tahmin için güzel bir örnektir. Ör., Lab M Captivate)
8. HACCP programlarında biyosensör kullanılması
9. Gıda ambalajlarının mikrobiyolojik alarm sistemine sahip olması
10. Tüketicilerin evde kullanıma uygun patojen tespit sistemlerine sahip olması

Son bilimsel çalışmalar geriye kalan üç tahminin gerçekleşmesinin de çok yakın olduğunu göstermektedir. Örneğin Kaliforniya Üniversitesi' nden Doç. Dr. Aydoğan Özcan ve

ekibi sıvı gıdalarda *Escherichia coli* O157:H7 kontaminasyonunu tespit edebilen ve cep telefonu üzerine monte edilebilen 27 g ağırlığındaki bir aparat geliştirmişlerdir. Özcan ve ekibi 2012 yılında *Analyst* dergisinde yayınlanan makalelerinde quantum dot teknolojisine dayalı bu aparatın 5-10 kob/g düzeyinde hassasiyete sahip olduğunu, spesifikliğinin oldukça yüksek olduğunu ve bu aparatın farklı spesifik antikörlerin kullanımı ile diğer gıda kaynaklı patojenlerin tespitinde de kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Mikrobiyolojik gıda güvenliği risklerine karşı etkin önlemlerin zamanında alınabilmesi için mikrobiyolojik analiz sonuçlarının hızlı elde edilebilmesi önemlidir. Ancak özellikle patojen mikroorganizmalara yönelik kalitatif kültürel metotlar zenginleştirme aşamaları ve katı besiyerinde izolasyon zorunluluğu nedeni ile oldukça uzun zaman almaktadır. Bu nedenle farklı tespit prensiplerine dayalı alternatif hızlı metotlar gıda mikrobiyolojisinin en dinamik alanlarından biri olmuştur. Günümüzde patojen mikroorganizma analizlerinin %70' inin hızlı metotlar ile gerçekleştirildiği tahmin edilmektedir.

Gıda mikrobiyolojisi analizlerine yönelik sayısal veriler gıda mikrobiyolojisi sektörünü parlak bir geleceğin beklediğini, bu gelecekte patojen mikroorganizma testlerinin ön plana çıkacağını ve hızlı metotların kullanımının artacağını göstermektedir.



Şekil 1. Cep telefonuna adapte edilebilen *Escherichia coli* O157:H7 dedektörü (*Analyst*, 2012, 137).

Kaynaklar

- Food Micro, Sixth Edition: Food Microbiology Testing in Europe (Food Micro-6). Strategic Consulting Vermont, ABD.
- Food Micro, Fifth Edition: Food Microbiology Testing in the USA (Food Micro-5). Strategic Consulting Vermont, ABD.
- Fung, DYC. 2002. Predictions for Rapid Methods and Automation in Food Microbiology. J AOAC Int. 85(4): 1000-1002.
- Fung, DYC. 2008. Rapid Methods and Automation in Food Microbiology: 25 Years of Development and Predictions. IUFOST World Congress Book: Global Issues in Food Science and Technology.
- Rapid Alert System for Food and Feed Annual Reports 2011-2010-2009-2008. The Health and Consumers Directorate-General of the European Commission.
- Ota S. Kikuchi A. 2011. Why was the Snow polluted? A blind spot for the Japanese top milk product company, Snow Brand. Michigan State University.
- Zhu H, Sikora U, Özcan A. 2012 Quantum dot enabled detection of Escherichia coli using a cell-phone. Analyst. 137: 2541-2544.