

Yeni Nesil Dizileme (NGS): Eski sorulara cevap vermenin yeni bir yolu

David Rodríguez Lázaro, DVM, MSc, PhD

Mikrobiyoloji Bölümü

Biyoteknoloji ve Gıda Bilimi Bölümü

Fen Fakültesi

Burgos Üniversitesi

Dünya genelinde yüksek düzeyde bir Gıda Güvenliği ve Kalitesinin sağlanması temel öncelikli politikalar arasında yer almaktadır. Gıda pazarındaki küreselleşme, kişisel taşımacılık ve gıda taşımacılığındaki artış ve gıda tüketim alışkanlıklarının değişmesi, paydaşların Gıda Güvenliği ile ilgili olguları minimize etmek için pek çok fırsat ve zorluğu birarada değerlendirmeyi zorunlu kılmaktadır. Son yıllarda, gıda endüstrisinin ve tüketicilerin değişen ihtiyaçlarına doğru ve kesin bir cevap vermek için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir; mikrobiyal risk yönetiminde risk değerlendirmesini ele almak için izolatlar ve mikrobiyal toplulukların karakterize edilmesinin yanı sıra gıda kaynaklı patojenlerin hızlı bir şekilde tanımlanması ve patojen kaynaklarının belirlenmesinde Yeni Nesil Dizileme (NGS-Next Generation Sequencing) tekniği umut verici bir alternatif durumundadır.

Yeni Nesil Dizileme gıda güvenliği ile ilgili çeşitli süreçlerde etkin bir rol oynayabilir. Yeni Nesil Dizileme, gıda kaynaklı patojenlerin belirlenmesi, tanımlanması ve miktar tespiti için alternatif yöntemlerin daha etkin bir şekilde uygulanmasını sağlayabilme kapasitesine sahiptir. Klasik mikrobiyolojik yöntemler zaman alıcı ve zahmetlidir. Hatta *Campylobacter* örneğinde olduğu gibi canlı ancak kültürlenemeyen VBNC formlarının varlığında her zaman güvenilir değildir. Buna paralel olarak, Yeni Nesil Dizileme, risk değerlendirmesinin temel direklerinden biri olan gıda zincirindeki epidemiyolojik çalışmalarda çok önemli bir araç olabilir. Bunun için ilk adım, farklı gıda ürünlerinde hedef mikroorganizmaların prevalansının ve kontaminasyon yüklerinin belirlenmesidir. Elde edilen sonuçlar, gıda güvenliği ile ilgili uyarıların oluşturulması ve gıda yoluyla geçen maddelere/ajanlara karşı önlem almak amacıyla stratejilerin geliştirilmesi için kullanılabilir. Ayrıca, prevalans ve epidemiyolojik veriler, farklı gıda ürünlerinde etkili ve amaca uygun örnekleme yöntemleri ve şemalar tasarlanmasını sağlayacaktır. Bilinmeyen ve/veya beklenmedik durumlarda ortaya çıkan baelirli ajanlar, hedef mikroorganizmanın kaynağının tespitinde sorunlara yol açabilmektedir. Bu en ileri teknoloji aracının besin zinciri boyunca kaynak lokalizasyonunda kullanımı da söz konusudur.

Yeni Nesil Dizilemenin elzem olduğu üçüncü konu, moleküler yaklaşımlardan faydalanılarak spesifik özellikler için gıda kaynaklı patojenlerin karakterize edilmesidir. Örneğin, farklı gıda ürünlerinden izole edilen potansiyel olarak patojenik izolatlar spesifik genomik özelliklerine göre karakterize edilebilir: virulansın majör moleküler belirleyicilerinin varlığı ve gen ifadesi için Yeni Nesil Dizileme kullanılarak, (çoklu-) antibiyotik direnç özellikleri veya virulans karakterizasyonu buna bir örnektir.

Ayrıca, Yeni Nesil Dizilemeden faydalanmak, filogenetik ilişkiler kurulmasına izin vererek izolatları derinlemesine karakterize etmemizi sağlamaktadır. Bu bulgular, gıda ve gıda ortamına bağlı kontaminasyonların tekrarlı olup olmadığını (yani aynı tesiste birkaç örnekleme sırasında elde edilen belirli bir mikroorganizmanın suşlarının aynı izolat olduğunu) veya yeni kontaminasyonlar olduğunu destekleyecektir (örneğin; aynı tesiste birkaç örnekleme sırasında belirli bir mikroorganizmanın suşları elde edilmekle birlikte, bu izolatlar aynı değildir). Dezenfeksiyonda stratejiler tamamen farklı olabildiğinden, gıda endüstrisindeki temizlik ve hijyen önlemlerinin tanımlanmasında bu kritik bir özelliktir. Tekrarlayan bir kontaminasyon

tespit edildiğinde, izole edilen suşlar genellikle gıda üretim tesislerine iyi adapte olurlar (genellikle mikroorganizmalar için çok gerilim yaratır) ve genellikle biyofilm oluşturma kapasiteleri normal temizlik prosedürlerine karşı oldukça dirençlidir. Dolayısıyla, bu durumda orijinal sorun (yani belirli mikroorganizmaların oluşturduğu kontaminasyon) aynı olduğunda bile temizlik ve dezenfeksiyon daha kapsamlı olmalıdır. Sonuç olarak, Gıda Endüstrisinde moleküler araçların uygulanması, doğru hijyenik stratejilerin oluşturulmasında büyük ölçüde yardımcı olacaktır.

- Benzer şekilde Yeni Nesil Dizileme, gıdalarda bulunan mikrobiyotaya ilgili ekolojik çalışmalarda bize yardımcı olabilir. Bu özellik sayesinde, Yeni Nesil Dizilemeyi kullanarak, belirli bir gıdada veya gıda ortamında bulunan mikrobiyotayı karakterize edebiliriz. Bu, gıda bozulmasını anında tanımlamak için yeni ve ilginç bir yaklaşımdır. Genellikle belirli bir ürünün bozulması, ortak mikrobiyotanın ekolojik gelişiminin orantısız olmasından kaynaklanır. Gıda bozulmaları, mikrobiyotaya modifikasyonlarının baş rol oynayabildiği farklı etkenlerin bir birleşimidir ve spesifik bir mikroorganizmanın gelişerek, klinik olarak anlamlı, hastalığa yol açabilecek semptomlar dizisi üreten gıda kaynaklı patojenlerle olan durumdan farklıdır. Sonuç olarak, belirli ürünlerdeki mikrobiyotaların, özellikle ham veya fermente olanların ya da hafif-dezenfeksiyon işlemine tabi tutulanların tanımlanması, diğer bir deyişle, mikrobiyal ürünün parmak izi, hem bozulmayı etkileyen faktörleri hem de kastedilen mikrobiyal grupları karakterize etmeyi sağlayacaktır. Gıda bozulmaları, özellikle gıda kaynaklı patojenler konusunda yürütülen araştırmalarla kıyaslandığında, üzerinde çalışılmamış bir araştırma alanıdır fakat ekonomik açıdan önemli olmasının yanı sıra, tedarik zincirinde ve temelde ihracatta gıda raf ömrünü kısaltabildiği için de önemlidir. Ayrıca, finansman sağlama programları, gıda güvenliğini güvence altına almayı sağlayacak yeni stratejiler geliştirilmesinin, ulusal ve uluslararası düzeyde en önemli araştırma ve sosyoekonomik uygulama alanlarından biri olduğunu vurgulamaktadır. Gıda güvenliği, sadece üretim programlarının iyileştirilmesiyle ilgili değil, bilhassa üretilen ürünlerin iyi durumda teslim edilmesiyle ilgilidir ve sonuç olarak, gıda bozulmalarında büyük bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, yukarıda açıklananlar özetlenirse, Yeni Nesil Dizileme gıda güvenliğini ve kalitesini en anlamlı ölçüde etkileyen geleneksel soruları, yenilikçi, doğru ve etkin bir şekilde yanıtlamamıza yardımcı olabilir.