

BÖLÜM 12

Bakteri Genetiği

Ayşenur YAZICI¹

| Giriş

Bakteriler prokaryotik hücre yapısına sahip mikroorganizmalardır. Bakterilerin çok küçük yapıları, laboratuvar ortamında kolay üretilibilmeleri ve genellikle haploid kromozom yapısına sahip olmaları moleküler biyolojide önemli model organizmalar arasına alınmalarına neden olmuştur. Bakterilerle ilgili temel düzeydeki genetik bilgiler de model türler olan *Escherichia coli* ve *Bacillus subtilis*'den elde edilmiştir.

Bakteriler çok küçük boyutlara sahiptirler. Genellikle, 0,5-4 µm çapında ve 15 µm uzunluğa kadar değişik boyutlarda olabilirler. Son zamanlarda, *Thiomargarita magnifica* ve *Epulopiscium fishelsoni* gibi çok büyük boyutlarda bakteriler de keşfedilmiştir.

Prokaryotik hücre yapısında olan bakteriler, 1884 yılında Hans Christian Gram tarafından geliştirilen bir yöntemle hücre duvarı yapılarına göre 2 büyük sınıfa ayrılmıştır. Gram pozitif olarak adlandırılan bakterilerin hücre duvarı yapılarının yaklaşık %90'ı peptidoglikan tabakadan oluşurken, Gram negatif bakteriler de ise daha ince bir peptidoglikan tabakası bulunur. Peptidoglikan tabakaya ek olarak Gram pozitif bakterilerde hücre duvarına gömülü teikoik asitler, Gram negatif bakterilerde ise dış zar ve buna bağlı lipopolisakaritler mevcuttur. Bu yapısal farklılıklar nedeniyle Gram boyama yöntemi ile incelemelerde farklı renklere görülmektedirler.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, aysevenur.ozdemir@erzurum.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3369-6791

Gram negatif bakterilerde ise, açıl-homoserin lakton (AHL) molekülleri otoindükleyici moleküller olarak ortama salgılanırlar. AHL'ler ortamdaki konsantrasyonları eşik değere ulaştığında, sitoplazmik reseptörlere bağlanarak, transkripsiyonu aktifleştirirler. Bazı Gram negatif bakterilerde de Gram pozitiflerdeki gibi iki bileşenli düzenleyici sistemler aracılığı ile gen ekspresyonları aktive edilir (11).

Sonuç

Bakteriler doğada hemen hemen her yerde yaşamlarını sürdürebilen prokaryotik mikroorganizmalardır. Bakteriler bu özelliklerini büyük ölçüde birbirleri arasında genetik bilgi akışı ile gerçekleştirebilirler. Bu bölümde bakterilerde görülen genetik bilgi aktarımını ve bakterilerin moleküler düzeyde çevrelerine nasıl cevap verdikleri üzerinde durduk.

Kaynaklar

1. Toro, Esteban, and Lucy Shapiro. "Bacterial chromosome organization and segregation." *Cold Spring Harbor perspectives in biology* 2.2 (2010): a000349. doi: 10.1101/cshperspect.a000349
2. Dame, Remus T., Fatema-Zahra M. Rashid, and David C. Grainger. "Chromosome organization in bacteria: mechanistic insights into genome structure and function." *Nature Reviews Genetics* 21.4 (2020): 227-242. doi: 10.1038/s41576-019-0185-4
3. Dubnau, David, and Melanie Blokesch. "Mechanisms of DNA uptake by naturally competent bacteria." *Annual review of genetics* 53 (2019): 217-237. <https://doi.org/10.1146/annurev-genet-112618-043641>
4. Johnsborg, Ola, and Leiv Sigve Håvarstein. "Regulation of natural genetic transformation and acquisition of transforming DNA in *Streptococcus pneumoniae*." *FEMS microbiology reviews* 33.3 (2009): 627-642. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2009.00167.x>
5. Goessweiner-Mohr, Nikolaus, et al. "Conjugation in gram-positive bacteria." *Plasmids: Biology and Impact in Biotechnology and Discovery* (2015): 237-256. <https://doi.org/10.1128/9781555818982.ch14>
6. Wozniak, Rachel AF, and Matthew K. Waldor. "Integrative and conjugative elements: mosaic mobile genetic elements enabling dynamic lateral gene flow." *Nature Reviews Microbiology* 8.8 (2010): 552-563. doi:10.1038/nrmicro2382
7. Thierauf, Anne, Gerardo Perez, and Stanley Maloy. "Generalized transduction." *Bacteriophages: Methods and Protocols, Volume 1: Isolation, Characterization, and Interactions* (2009): 267-286.
8. Soler, Nicolas, and Patrick Forterre. "Vesiduction: the fourth way of HGT." *Environmental Microbiology* 22.7 (2020): 2457-2460.
9. Mitrophanov, Alexander Y., and Eduardo A. Groisman. "Signal integration in bacterial two-component regulatory systems." *Genes & development* 22.19 (2008): 2601-2611.
10. Rutherford, Steven T., and Bonnie L. Bassler. "Bacterial quorum sensing: its role in virulence and possibilities for its control." *Cold Spring Harbor perspectives in medicine* 2.11 (2012): a012427.
11. Waters, Christopher M., and Bonnie L. Bassler. "Quorum sensing: cell-to-cell communication in bacteria." *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* 21 (2005): 319-346.