



Dayanımcı mayalar invertaz olarak adlandırılan bir protein üretiliyorlar. Bu protein, şekerin (sakaroz) parçalanıp popülasyonun geri kalanı için gerekli olan besine (glikoz) dönüşmesini sağlıyor. Hileci mayalar ise, dayanımcıların besinine ortak olmalarına karşın invertaz enzimini üretmiyorlar. İnvertaz üretimi için enerji sarfetmediklerinden dayanımcılara göre daha formda oluyorlar.

Peki nasıl oluyor da bir popülasyon içinde asalakların da varlığı bu popülasyonun genel iyiliği açısından daha iyi olabiliyor? Yayımlanan bu çalışmayla, aralarında Profesör Laurence Hurst'un da bulunduğu bir grup araştırmacı bu olayın mekanizmasını ve bu durumun hangi şartlar altında geçerli olduğunu gösterdi.

Professor Laurence Hurst'un belirttiği üzere, popülasyonda besin miktarı azken mayalar şekeri daha verimli olarak kullanıyor. Bu nedenle popülasyonda azınlık oluşturacak kadar hileciler bulunduğu zaman besinlerin israf edilmesi bir ölçüde engellenmiş oluyor. Araştırmacıların saptamasına göre, dayanımcı mayalar ortamda mevcut olan şeker miktarını tam olarak kestiremedikleri için gereksiz yere invertaz üretmiş oluyor ve ortamdaki şeker bittikten sonra kullanılmayan invertaz kalabiliyor. Bu nedenle popülasyonunun büyümesi için gerekli enerjilerini israf etmiş olu-

yorlar ve böylece popülasyonun büyümesi frenleniyor. Diğer taraftan popülasyonun çoğunluğu dayanımcılardan oluşup geri kalanı hilecilerden oluştuğu durumlarda ise popülasyonda enerjilerini daha verimli kullanmış olan bireyler de var olduğundan, bir önceki duruma göre popülasyon daha fazla büyüme gösterebiliyor.

Diğer yandan tüm bunların olması için belki de en önemli şart, popülasyonun çoğunluğunun dayanımcılardan oluşması ve üretilen besinin çoğunu bunların tüketmesi. Aksi halde tüm bunlar geçersiz oluyor ve hilecilerin varlığı popülasyonun genel form seviyesini zedeliyor.

## Topyekûn Savunma için Fedakârlık Yapan Bakteriler!

Oğuzhan Vicil

**A**ntibiyotik kullanımı tüm dünyada oldukça yaygınlaştı. Bilinçsiz ve gereksiz antibiyotik kullanımı neticesinde, bakteriler giderek direnç kazanıyor ve birçok hastalığın tedavisi giderek daha da

güçleşiyor. Bu nedenle son yıllarda bilim insanları, bakterilerin antibiyotiklere karşı nasıl dirençli hale geldiğinin mekanizmasını çözmeye çalışıyor. Bununla yeni nesil antibiyotiklerin geliştirilmesi amaçlanıyor.

Doğada geçerli bir kavram var: Güçlü olanlar yaşarlar, güçsüzler elenir. Aynı zamanda doğal seçilimin tanımı olan bu kavram, en ilkel mikroskobik yaşam formlarından olan bakteriler için de geçerli. *Nature* dergisinin Eylül sayısında yayımlanan güncel bir çalışma ise, en ilkel yaşam formlarından olan bakterilerde geçerli olan mekanizmanın sanıldığı kadar basit olmadığını, bakterilerin toplumun genel refahı için kendi refahından feragat etme gibi, çok gelişmiş canlılarda görülebilen karmaşık davranışlar sergileyebildiğini gösteriyor.

Boston Üniversitesi ile Harvard Üniversitesi'ne bağlı Wyss Enstitüsü'ndeki bilim insanları, gerçekleştirdikleri çalışmada *Escherichia coli* kültürünü artan derişimdeki antibiyotiğe maruz bıraktı. Deneyin sonucunda bakteri izolatlarının büyük çoğunluğunun, popülasyonun bütünsel direncine nazaran daha az dirençli olduğu gösterildi. Bunun nedeni araştırıldığında oldukça ilginç bir durum gözlemlendi. *Escherichia coli* popülasyonu içinde antibiyotiklere en fazla dirençli olan bakteri izolatları, "indol" olarak adlandırılan küçük molekülleri üretiliyor. İndol, steroid gibi bir etki gösterip zayıf olan bakterilerin savunma mekanizmasını tetikliyor ve antibiyotikler ile mücadele edebilecek yeterli enerjinin sağlanmasına yardımcı oluyor. Bu sayede zayıf olan bakteriler de savaşa ortak olabiliyor ve neticede bakteri popülasyonu antibiyotiklere karşı verilen bu savaştan galip olarak ayrılma şansını artırıyor. Diğer taraftan indol üretimi, bu süreçte aktif rol oynayan bakterilerin zayıflamasına ve performansının düşmesine neden oluyor. Bir diğer ifadeyle, en dirençli bireyler popülasyonun iyiliği açısından çok büyük fedakârlık gösteriyor ve kendi hayatlarını tehlikeye atıyor.

Bu çalışmada yer alan baş araştırmacılarından, Boston Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği profesörlerinden James J. Collins, bunun beklenmedik bir gelişme olduğunu, normalde antibiyotik stresi nedeniyle sadece dirençli zincirlerin yaşamlarını sürdürmesi, zayıf olanların ise elenmesinin beklendiğini belirtiyor. Bu sonuçlar, antibiyotik direnci mekanizmasının daha iyi anlaşılabilmesi ve buna karşı çözüm üretilebilmesi adına büyük ümit vaat ediyor.