1. **Bakteriyofajlar**

Bakteriyofajlar (ya da yaygın adıyla fajlar) bakterileri enfekte eden virüslerdir. Genellikle genetik materyali çevreleyen bir protein dış kılıf taşımaları tipiktir. Fajların büyüklükleri 5-500 kb arasında değişir ve halkasal ya da lineer olabilirler. Ayrıca genetik materyalleri tek zincir RNA, çift zincir RNA, tek zincir DNA ya da çift zincir DNA olabilir. Fajların biyosferdeki en çeşitli ve en fazla yayılım gösteren varlıklar olduklarını söylemek yanlış olmaz. Bakteriyofajlar konaklarının bulunduğu her yerde bulunabilirler. Küçük boyutlarına (20-200 nm) karşın, oldukça etkin predatörlerdir ve dünyanın bakteri popülasyonunu kontrol ederler. Fajlar; çok sayıda olmaları, etrafta her yerde bulunabilmeleri ve enfekte ettikleri konak üzerinde fonksiyonel değişimlere neden olmaları dolayısı ile HGT’de büyük öneme sahiptirler. HGT’deki rollerinin anlaşılabilmesi için, öncelikle fajların yaşam döngüsünü bilmek gerekmektedir.

* 1. **Fajların Yaşam Döngüsü**

Litik faj döngüsünde, faj uygun bakteri konağı reseptörü ile karşılaştığında bu reseptöre tutunur ve şırınga benzeri bir hareket ile DNA’sını konak içerisine enjekte eder. Faj genlerinin replikasyonu (ihtiyaç duyulan konak proteinlerini kullanarak) hemen başlar ve virion partikülü oluşturulur. Yaklaşık 15dk içerisinde ayrı ayrı sentezlenen faj baş ve kuyruk kısımları kendiliğinden bir araya gelerek genetik materyali sıkıca paketler. Enfeksiyondan 20dk gibi kısa bir süre sonra ise faj konağını lize etmek sureti ile 300’den fazla virüs partikülü diğer konakları enfekte etmek üzere serbest kalır.

Lizogenik fajlar (temperate=ılımlı faj)’ın enfeksiyonu, hücrenin lize olması sonucunda gerçekleşmez, onun yerine faj genomu, konak genomuna entegre olur (bu durumda endojen faj ya da profaj olarak isimlendirilir). Konağın durumu kötüye gidene dek bu döngü bu şekilde devam eder. Sonuçta, dormant profaj konak genomundan kesilip çıkarılır ve döngü, hücrenin lize olması ile başa döner. Bu aşamalar sırasında konak DNA’sının çeşitli parçaları viral genoma dahil olur ve liziz aşaması devam ettiği süreçte konak DNA’sı faj içerisine paketlenir. İlginç olan, lizogenik döngünün konak hücrenin devamlılığını sağlaması ve yeniden çoğalmasını mümkün kılmasıdır. Çünkü virüs konak genomunda kaldığı sürece, yeni döllerde genom var olacaktır. Ayrıca, profajlar dormant oldukları sürece, bakteri genomuna yeni fonksiyonlar ilave etmek suretiyle konağa avantaj sağlayabilmektedir. Örneğin *Vibrio cholerae*’nın oldukça zararsız olan bir suşu, profaj sayesinde hayli virülent hale geçebilmektedir.

* 1. **Filamentöz Fajlar**

Filamentöz fajlar da, diğer fajlar gibi konak hücrenin mekanizmalarını kullanır fakat hiçbir zaman konak genomuna entegre olmaz ya da konak hücresini lize etmezler. Enfeksiyon aşamasında F-fajları çomak şeklini alır ve tek iplikli DNA genomu içerirler (doğal tip yaklaşık 6400bp). F fajları Gram negatif bakterileri enfekte ederler. Tartışmasız en ünlü flamentöz faj M13 fajıdır. M13 fajı F plazmidi (bu plazmid konak hücreye, enfeksiyon için zorunlu olan pilusu sağlar) içeren bir *E. coli* ile karşılaştığında, faj konak içerisine girer. Konak hücre içerisine girdiğinde yaşam döngüsü başlar ve kapsit içine paketlenmeden önce (enkapsidasyon) yeniden tek zincir haline çevrilecek olan DNA çift zincir formuna dönüştürülür. Bu durum moleküler biyologların M13’ü araştırmalarında kullanmalarının ana nedenidir. Rekombinasyon teknolojisinde, bu fajların konak hücrelerini hiç lize etmemeleri, ancak sürekli olarak ortama faj partiküllerini pompalamalarını, tedbir amaçlı olarak da konak hücre içerisinde varlıklarını sürdürmelerini avantajlı bir durum olarak görmekte ve bundan faydalanmaktadırlar. Günümüzde M13, nanoyapı ve nanoteknoloji alanlarında kullanılmaktadır. 2006 yılında MIT yaptığı araştırmalar sonucunda, M13 tarafından üretilen bir proteinin yapısını değiştirerek bu proteinin kobalt iyonu ile kompleks oluşturarak kobalt oksit (CoO) meydana getirmesini başarmış ve lityum-iyon pillerden daha yüksek oranda enerji depolama kapasitesine ulaşmışlardır.

* 1. **Gen transfer ajanları**

Virüs benzeri ajanlar (diğer bir ifade ile “gen transfer ajanları”) ilk olarak *Rhodobacter capsulatus*’ta tanımlanmış ve ilk bakışta defektif profajlar olarak değerlendirilmişlerdir. Bugüne dek yalnızca prokaryotlarda tanımlanmışlardır. Alıcı hücreye hiçbir zarar vermeden hücreler arası genomik DNA transferi sağlarlar. Alfa mekanizmaları nedeni ile (histidil-aspartil sinyali ve quorum sensing genleri tarafından ifade edilirler), çeşitli araştırıcılar tarafından flagella ya da pili analoğu yapılar olarka değerlendirilirler.

1. **Self splicing moleküler parazitler**
   1. **Grup II intronlar**

Grup II intronlar , özellikle mayaların mitokondriyel sitokrom oksidazları için üretilen öncü mRNA transkriptinde çalışılmıştır (Maya mitokondriyel sitokrom oksidaz genleri aynı zamanda kendi kendini düzenleyebilen Grup I intronlar da içerir). Grup II intronlar; korunmuş seri (sekans) motifleri esas alınarak tanımlanmaktadır. Tüm grup II intronlar kendi kendini düzenleme aktivitesi göstermez. Bu intronların in-vitro düzenlenmesinde magnezyum ve spermidine ihtiyaç duyulduğu, ancak guanozinin gerekmediği saptanmıştır. Grup II intronların kesimi, grup I intronlarında olduğu gibi bir transesterifikasyon reaksiyonu ile başlatılır. Ancak bu aşamada ne kofaktör olarak kullanılabilecek serbest nukleozitler, ne de 5’ düzenleme bölgesine etki edecek serbest OH grupları mevcuttur. Bunun yerine, bir adenozinin nukleofil özellikteki 2 alt grubu intronun içindeki korunmuş saç tokası kıvrımı yapısı içerisinde lokalize olmuştur. 2’ OH grubu, 5’ düzenleme bölgesindeki fosfora etki ederek ekzonun 5’ ucunu serbest bırakır ve 2’ ,5’ fosfodiester bağı için ortam hazırlar. Ekzonun 5’ ucunda serbest OH grubunun oluşması, 3’ düzenleme bölgesine etki etmesini ve böylece iki ekzonun birbirine bağlanmasını sağlar. Grup II intronlar lineer değil, lariat (ilmek yapılar içeren molekül) yapılar olarak kesilirler. Grup I intronlarında olduğu gibi, grup II intronlarda da fosfodiester bağ sayısı korunur ve reaksiyonlar için ATP’ye ihtiyaç duyulmaz.