

9.Hafta: Bakterilerde Genetik Madde Aktarımı

BAKTERİLERDE GENETİK MADDE AKTARIMI

Bakterilerin genotipindeki değişme 2 şekilde olur:

1- Mutasyon

2- Rekombinasyon mekanizmaları

Bakterilerdeki genetik madde aktarımı bakteri genomunun tümünün ya da bir kısmının bakteriye geçmesidir. Bu hücrelere rekombinant hücre denir.

Rekombinasyon 3 şekilde olabilir:

1-Transformasyon

2-Konjugasyon

3-Transdüksiyon

1-Transformasyon : Herhangi bir nedenle parçalanmış bir bakterinin serbest kalan DNA'sının başka bir bakteriye geçerek onun genetik materyaline entegre olmasıdır. Alıcı hücre tarafından alınacak DNA parçasının moleküler ağırlığı çok fazla olduğu durumlarda alıcı hücre tarafından bu DNA alınamayabilir. Bu alışın olabilmesi için alıcı hücrenin kompetans durumunda olması yani çıplak DNA'yı hücre içine geçirebilecek şekilde hücre duvarı ve hücre zarında değişiklik olması gerekir. Kompetanslığın kazanıldığı dönemde kompetans protein adı verilen ve çıplak DNA'nın alıcı hücreye taşınımını sağlayan proteinler de sentezlenir.

Ayrıca kompetanslık'ın logaritmik artış döneminde ve Ca^{+2} iyonları varlığında arttığı saptanmıştır.

2-Transdüksiyon: Bir bakteriye ait olan genetik materyalin bir faj aracılığı ile bir diğer bakteriye taşınması olayıdır.

Transdüksiyon olayında virüs bakteri kromozomuna tutunur, bakteri hücresi eriyince virus kendi DNA'sı ile birlikte bakteri DNA'sının da bir kısmını beraberinde alarak başka bir bakteriyi enfekte eder ve bir önceki bakteriden aldığı DNA'yı yeni enfekte ettiği bakteriye taşımış olur.

1- Kısıtlı (özel) Transdüksiyon: Bu tür transdüksiyonda faj her zaman bakteri kromozomunun aynı bölgesine bağlanır ve böylece aynı genin aktarılmasına hizmet eder.

2- Genelleşmiş Transdüksiyon: Faj bakteri DNA'sının belli bölgesine değil de gelişigüzel bir bölgesine bağlanır ve her defasında farklı genlerin aktarılmasına hizmet eder.

Litik Faj Enfeksiyonu: Faj genomu hücre içine girince hücre DNA'sı parçalanır, hücrenin enzim, aa. ve ATP'si faj yararına yani faj nükleik asitinin replikasyonunda , kılıf proteinlerinin sentezi için kullanılır. Sentezlenen kılıf proteinleri içerisine faj nükleik asitleri girer ve oluşan olgun fajlar hücreyi lizise

uğratarak dışarı çıkar ve diğer hücreleri enfekte etmeye devam eder.

İşte sonu hücrenin lizisi ile biten faj enfeksiyonuna litik faj enfeksiyonu denir. Litik faj enfeksiyonu sırasında bakterinin parçalanmış DNA'sı da rastgele kılıf içine paketlenebilir ve bu durumda da genelleşmiş transdüksiyon meydana gelmiş olur.

Lizojenik faj enfeksiyonu: Bazı faj enfeksiyonlarında hücre içine giren faj genomu hücre içinde replike olmaz, doğrudan hücre kromozomuna entegre olur ve onun bir parçası haline gelir.

Bu tip fajlara iyi huylu faj (ya da profaj) adı verilir.

Bu enfeksiyona da lizojenik faj enfeksiyonu denir.

Bakteriye ise lizojenik bakteri denir.

Profaj normalde bakteri DNA'sı replike oldukça replike olur. Ancak bazı durumlarda litik faj haline geçebilir. Ve bu durumda kendine ait bir kısmı konakçı kromozomunda kalabilirken onun yerine bakteri DNA'sının bir kısmı faj DNA'sına bağlı olarak hücre kromozomundan ayrılır ve başka bir bakteri lizojenik faj enfeksiyonuna uğratıldığında faj genomu ile birlikte önceki hücreden gelen genetik bilgi yeni bakteri hücresine de aktarılmış olur.

Lizojenik faj enfeksiyonu ile olan transdüksiyon genelde özelleřmiř transdksiyondur.

Faj Konversiyonu: Lizojenik faj enfeksiyonuna uğramış bir hücrenin bu enfeksiyon öncesinde göstermediği bazı özellikleri göstermesine faj konversiyonu denir.

3-Konjugasyon: Yüksel canlılardaki cinsel birleşmeye benzetilir. Birbirine değen 2 bakteri arasında oluşan bir kanaldan bakteri hücresinin genomu diğer bakteri hücreğine geçer. Konjugasyonda genetik madde aktarımı daima belirli bir bakteriden diğerine doğrudur. Yani konjugasyonda bazı bakteriler verici , bazıları ise alıcı durumundadır. Bakteri genomunun bazen tamamı , bazen de bir kısmı yalnızca vericiden alıcıya geçer.

Bakteri Hücrelerinde Erkeklik Dişilik (F faktörü)

Bazı bakterilerde F faktörü (fertilite=döllenme) faktörü bulunur. Bu F faktörü bakterilere vericilik özelliği sağlar ve bu nedenle F faktörü taşıyan bu bakterilere erkek, F faktörü taşımayanlara ise diş bakteri denir. Aslında bir plazmit olan F faktörünün bir hücreden diğerine geçişi sex pilusları aracılığı ile olur.

Plazmit: Plazmitler belli bir cins ve tür bakterilerde bulunan extra kromozomal DNA yapılarıdır. Bakteriye özgü genetik genetik bilgiler taşırlar. Çember şeklinde çift DNA iplikciğinden oluşurlar. Bakteri kromozomundan (DNA'sında) ayrı olarak replike olurlar. Plazmitler hücre tarafından yapılmaz, hücreye başka bir hücreden alınır. Plazmitler

genelde bakteri kromozomunun dışında (otonom) bulunmakla birlikte bazen de bakterinin kendi DNA'sına entegre halde de bulunabilir. Bu durumda epizom adını alır.

F faktörü yanında bazı önemli plazmitler

Col plazmitler:

R plazmitler:

F Faktörüne Göre Bakterilerin Sınıflandırılması

F⁻ bakteriler: F faktörü bulundurmayan alıcı (dişi) hücrelerdir. Erkek bakterilerden DNA parçacıklarını alır ama kendi DNA larını başkasına veremezler.

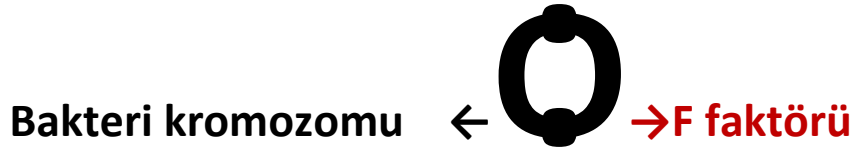


F⁺ bakteriler: (♂) F faktörü taşıyan verici erkek hücrelerdir.

F faktörü konjugasyon ile F⁺'den F⁻'e geçer onu da F⁺ hale geçirir. Ancak bu arada F⁺ bakteriye ait olan DNA parçacığının F⁻'e nakli olmaz. F⁺ x F⁻ çaprazında F⁻ bir bakteri F⁺ hale gelir ve bu F faktörü başka bir F⁻ 'e geçebilme özelliği kazanır. F⁺ x F⁺ çaprazı da olabilir.



Hfr (Super erkek) bakteriler: Bu tip bakterilerde F faktörü bakteri DNA'sına entegre olmuş durumdadır. Hfr bakterileri ana DNA parçacıklarını konjugasyonla F^+ bakterilerden 1000 kat fazla olmak suretiyle F^- 'e verebilirler.



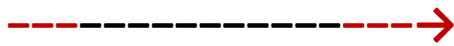
Hfr x F^- çaprazından



F^+ birey genelde oluşmaz.

Çünkü konjugasyon sırasında verici hücrenin (Hfr) DNA sı F faktörünün tam ortasından açılır ve bu noktadan alıcı hücreye DNA geçmeye başlar. Ancak tüm DNA alıcı hücreye geçemez . Bu durumda da F faktörünün ancak bir kısmı alıcıya geçtiğinden yeni bir bakteri oluşur ama bunun F^+ olması genelde bu nedenle mümkün olmaz.

F genler F



F^- bir bakterinin F^+ hale gelmesi için tüm bir F faktörüne ihtiyaç vardır)

Bunun dışında bir Hfr bakteride F faktörü entegre olduğu DNA'dan ayrılıp F^+ hale geçebilir. Aynı şekilde F^+ bakteri de F faktörünü kaybedip F^- hale geçebilir.

Ama Hfr $\text{----}\rightarrow$ F^- olmaz.



Hfr bakteri hem F^+ hem de F^- ile konjugasyon yapabilir,

ama; $\text{Hfr} \times \text{Hfr}$ olmaz çünkü Hfr bakteri her zaman vericidir alıcı olmaz.

F'(F prime) bakteriler: Hfr bakteride F faktörü DNA'ya entegre durumdadır. Ve bu F faktörü bazen serbest hale geçebilmektedir. İşte Hfr deki F faktörünün serbest hale geçerken yanına bir kısım da bakteri DNA'sını yanına almasıyla F prime bakteri meydana gelir.

$\bigcirc \rightarrow$ Bakteri DNA'sı Bakteri kromozomu $\leftarrow \bigcirc \rightarrow$ F faktörü