

VİRÜSLER, Viroidler ve Prionlar

Sınıflandırma sistemlerinin hiç birisi hücresiz mikroorganizmalarla ilgilenmemekte ve bu nedenle viroidler, prionlar ve virüsler ise cansız varlıklar olarak kabul edilmektedirler. Bunların üremeleri konukçu organizmalara bağımlı olması nedeniyle; viroidler, prionlar ve virüsler konukçularıyla birlikte incelenmektedirler.

Virüsler

Latince virüs, yılan zehiri gibi zehirli oluşum anlamında kullanılan bir sözcüktür. Ancak bu sözcük günümüzde, DNA veya RNA genomlarına sahip enfektif ajanlar için kullanılmaktadır. Virüsler, genel olarak bağımsız bir metabolizmaya sahip olmamaları nedeni ile bazı otoriteler tarafından cansız olarak kabul edilmekte ve bu nedenle **virüs partikülü** olarak da adlandırılmaktadırlar. Yine bu nedenledir ki, canlılar aleminde belli bir sınıflandırma içinde yer almadıklarından, diğer canlılar için geçerli olan binominal (cins ve tür düzeyinde) isimlendirme virüsler için kullanılmamaktadır.

Virüs partikülleri (virion), büyüklük ve şekil olarak oldukça geniş farklılıklar göstermektedirler. Virüsler, hücrelere oranla çok daha küçük boyutlarda olup, büyüklükleri genellikle 0,02-0,3 µm arasındadır. En büyük virüslerden birisi olan smallpox (çiçek) virüsünün çapı, yaklaşık 200 nm iken en küçük virüslerden birisi olan poliovirüsün çapı ise sadece 28 nm'dir. Virüsler, temel olarak iki komponentten meydana gelir: bir nükleik asit ve bu nükleik asiti saran kapsid. Virionların nükleik asitleri her zaman kapsid olarak adlandırılan ve proteinlerden meydana gelen bir kılıf tarafından sarılır. **Kılıf, kabuk ve kapsid** terimleri ise viral nükleik asidi saran dış katman için kullanılan terimlerdir. Protein kılıf, her zaman **yapısal alt-birimler** olarak adlandırılan ve çok özel ve oldukça tekrarlamalı yapı gösteren protein moleküllerinden meydana gelir (Şekil). Nükleik asit ve bu nükleik asidin paketlenişi proteinin oluşturduğu kompleks yapıya ise **nükleokapsid** denir. Genellikle virüs yapısı, sadece virüs partikülünün toplam yapısı olarak tanımlansa da virüslerin çoğu, çok daha kompleks bir yapıya sahiptirler. Bu virüsler ise **zarflı virüsler** olarak bilinmektedir ve nükleokapsid, bir membran içerisine alınmıştır (Şekil). (Membran içermeyen virüsler ise bazen **çıplak virüsler** olarak da adlandırılmaktadırlar). Virüs membranları genellikle konak hücrenin sitoplazmik veya nüklear membranından oluşan bir yapıya da sahiptirler. Bazı durumlarda ise viral zarfın yapısına virüs proteinleri de katılmaktadır. Virion içerisinde ise çoğunlukla bir veya birkeç tane virüs-spesifik enzimler bulunmaktadır. Bu tip enzimler ise çoğunlukla virüsün konak hücreyi infekte etmesinde ve viral genomun replikasyonunda rol alırlar.

Viroidler ve Prionlar

Bazı bitkilerde hastalık yapan etmenlerin araştırılması sırasında, 1960'lı yıllarda varlıkları belirlenen viroidler, **sadece RNA'dan ibaret olan moleküllerdir**. Viroid RNA'ları tek-zincirli,

küçük, halka biçiminde olup, bilinen en küçük virüslerin genetik materyallerinden dahi çok küçük, patojen moleküllerdir (0,05 µm kadar). Viroidler arasında yer alan hindistan cevizi kadang viroidi 246, limonkabağı viroidi ise 375 nüleotide sahiptir. Viroidler, oldukça önemli olan çok sayıdaki tahıl bitkilerinde hastalıkların oluşmasına neden olurlar. Bunlar arasında yapısı en ayrıntılı biçimde araştırılmış olanı ise patateslerde iğ şeklinde yumruların oluşmasına yol açan PSTV ve onunla aynı gruptaki viroidlerdir. Aynı gruba giren viroidlerin RNA moleküllerinde yüksek oranda (%70-83) nükleotid dizisi homolojisi bulunmaktadır.

Viroidlerin ekstrasellüler formu, çıplak bir RNA molekülü olup, kapsidi bulunmamaktadır. Daha da ilginç olanı ise, viroid RNA'ları protein kodlayan gen içermemektedirler. Bu nedenle, viroidlerin replikasyonları tamamen konak hücrelerin fonksiyonlarına bağlıdır. Viroid RNA'ları, gerçekte tek-zincirli RNA yapısında olmalarına rağmen, çok sayıdaki viroid RNA'ları birbirinin tamamlayıcısı olan diziler arasında oluşan H bağları nedeni ile ortaya çıkan bölgesel çift-zincirli yapıların oldukça fazla olması nedeni ile elektron mikroskobu görüntülerinde çift-zincirli, lineer bir molekül görünümü vermektedirler (Şekil). Viroid RNA'larının her nasılsa, DNA moleküllerini taklit ederek konak hücrelerin nükleuslarında, konakçıların RNA polimerazları tarafından replike edildiği düşünülmektedir.

Prionlar ise viroidlerin başka bir ekstrem formunu temsil ederler. Prionlar, farklı bir ekstrasellüler forma sahip olmakla birlikte, bu ekstrasellüler formların **tamamen proteinlerden** oluştuğu görülmektedir. Prionlar, görünüşte hiçbir nükleik asit molekülüne sahip değildirler. Şayet, sahip olsalar dahi bu nükleik asitlerin bilinen hiçbir protein formunu kodlayacak kadar yeterli büyüklükte olmadığı görülmektedir. Buna rağmen, prionların protein partikülleri bulaşıcı olup, koyunlarda skrapiye (kavgacı), sığırlarda deli dana hastalığına (BSE = Bovin Spongiform Encephalopathy), insanlarda Crutzfeldt-Jacob hastalığına (CJD = Crutzfeldt-Jacob Disease) neden olurlar (İngiltere'de 1996 yılında elde edilen bulgulara göre, sığırlarda BSE'ye neden olan prionların insanları da infekte edebildiği ve CJD'nin bir başka formuna neden olduğu belirtilmiştir).

Prionların çok ciddi hastalıklara neden olmasının yanında, konak hücrelerin prionlar ile enfeksiyonu çok daha fazla sayıda prion kopyalarının üretilmesi ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca, infekte edilen konakçılarda interferon üretimini teşvik etmezler ve immün cevap oluşturmazlar. Prionların, konak hücreleri içerisinde nasıl çoğaldıkları ise henüz tam bir netlik kazanmamasına rağmen, bu konuda bazı hipotezler bulunmaktadır. Bu hipotezlerden en çok kabul görenine göre, konak hücre kromozomlarının birisinin üzerinde prion proteinlerini kodlayan gen bulunmaktadır.