

## 7. KONU:

### VİRÜSLERİN MOLEKÜLER YAPISI

Virüs ışık mikroskobu ile görülemeyecek kadar küçük olup, sadece canlı hücrelerde çoğalan, hastalık yapma yeteneğine sahip nükleoproteinlerdir. Tüm virüsler, hücre içinde parazitik olup tek hücreli organizmalardan büyük bitki ve hayvanlara kadar pek çok canlıda hastalığa neden olur. Bazı virüsler insan ve hayvanlara arız olur ve kuduz, suçiçeği, grip gibi hastalıklara neden olur. Bir bölümü de bitkileri hastalandırır. Bir kısmı da fungus, bakteri ve mikoplazmaları hastalandırır. Bugüne kadar 2000 adet virüsün varlığı bilinmektedir.

En basit olarak bir virüs bir nükleik asit ve bunu çevreleyen protein kapsid tarafından oluşmaktadır. Nükleik asit RNA ya da DNA olabilir. Ancak tek tip protein bulunmaktadır. Bazı daha büyük virüslerden her birinin ayrı birer fonksiyonu olduğu birkaç proteini bulunmaktadır. Virüsler bölünmez ve hücre içinde özel çoğalma yapıları oluşturmaz.

#### Bileşim ve yapı

Her bitki virüsü en az bir nükleik ve bir proteinden oluşur. Bazı virüsler hacimce daha fazla nükleik asit ve proteinden oluşur. Bazılarında ise polyaminlar, lipidler veya spesifik enzimler yer alır.

Her virüs içindeki nükleik asit ve protein yüzdesi birbirinden farklı olup, nükleik asit virüsün %5-40'ını, protein ise %60-95'ini oluşturur. Uzun çubuk şekilli virüslerin nükleik asit yüzdeleri düşük, protein yüzdeleri ise yüksektir. Yuvarlak virüslerde ise yüksek oranda nükleik asit ve düşük oranda da protein içerirler. Virüsün moleküler ağırlığı 4.6 milyon molekül ağırlık ünitesi (*Brome grass mosaic virus*) 39 milyon'a (TMV) ve hatta 73 milyona (*Tütün rattle v.*) kadar çıkmaktadır. Bir partiküldeki nükleik asitin ağırlığı ise 1-3 milyon ( $1-3 \times 10^6$ ) molekül ağırlık ünitesinden, 6 milyon ağırlık ünitesine kadar değişir. 12 komponentli yara tumör virüsünün moleküler ağırlığı  $16 \times 10^6$  moleküler ağırlık

ünitesinden oluşmaktadır. Tüm viral nükleik asitlerin büyüklükleri diğer mikroorganizmalara kıyasla oldukça küçüktür ( $0,5 \times 10^9$  MLO,  $1 \times 10^9$  spiroplasma,  $1,5 \times 10^9$  bakteriler).

### **VİRAL PROTEİNİN YAPISI VE BİLEŞİMİ**

Viral proteinler, diğer proteinlerde olduğu gibi aminoasitlerden oluşmaktadır. Aminoasitlerin protein içindeki dizilişi genetik materyal tarafından belirlenmektedir.

Bitkisel virüslerin, protein komponentleri tekrarlanan alt ünitelerden oluşur. Virüsün protein alt ünitesinin aminoasit miktarı ve dizilişi sabit olup farklı virüslerde, aynı virüsün farklı ırklarında ve hatta aynı virüsün içinde yer alan diğer proteinlerde birbirinden ayrıcalık gösterir. Bazı virüslerin yapısında yer alan proteinler içinde yer alan aminoasitlerin miktarı ve dizilişi tespit edilmiştir. Örneğin TMV'nin protein alt ünitesi 158 aminoasitten oluşmaktadır. Aynı şekilde *Turnip yellow mosaic virus* alt ünitesinde de 189 aminoasit yer almaktadır.

TMV'de protein alt üniteleri, heliksin her bir dönüşünde  $16 \frac{1}{3}$  protein alt ünitesi (49 üç dönüşte olacak şekilde nükleik aside tutunmaktadır. Ortada ise 4nm çapında bir boşluk yer alır. Partikülün eni ise 18nm'dir. Her bir TMV partikülünde 130 heliks dönüşü bulunur. Rhabdovirüslerde ise helikal nükleoproteinler bir zarfın içinde yer alır. Polihedral virüslerde ise protein alt üniteleri birbirine sıkıca sarılarak 20 yüzlü veya yirminin katı kadar yüzlü kabuk oluştururlar. Nükleik asit bu kabuğun içinde katlanmış olarak yer alır.

### **VİRAL NÜKLEİK ASİTİN BİLEŞİMİ VE YAPISI**

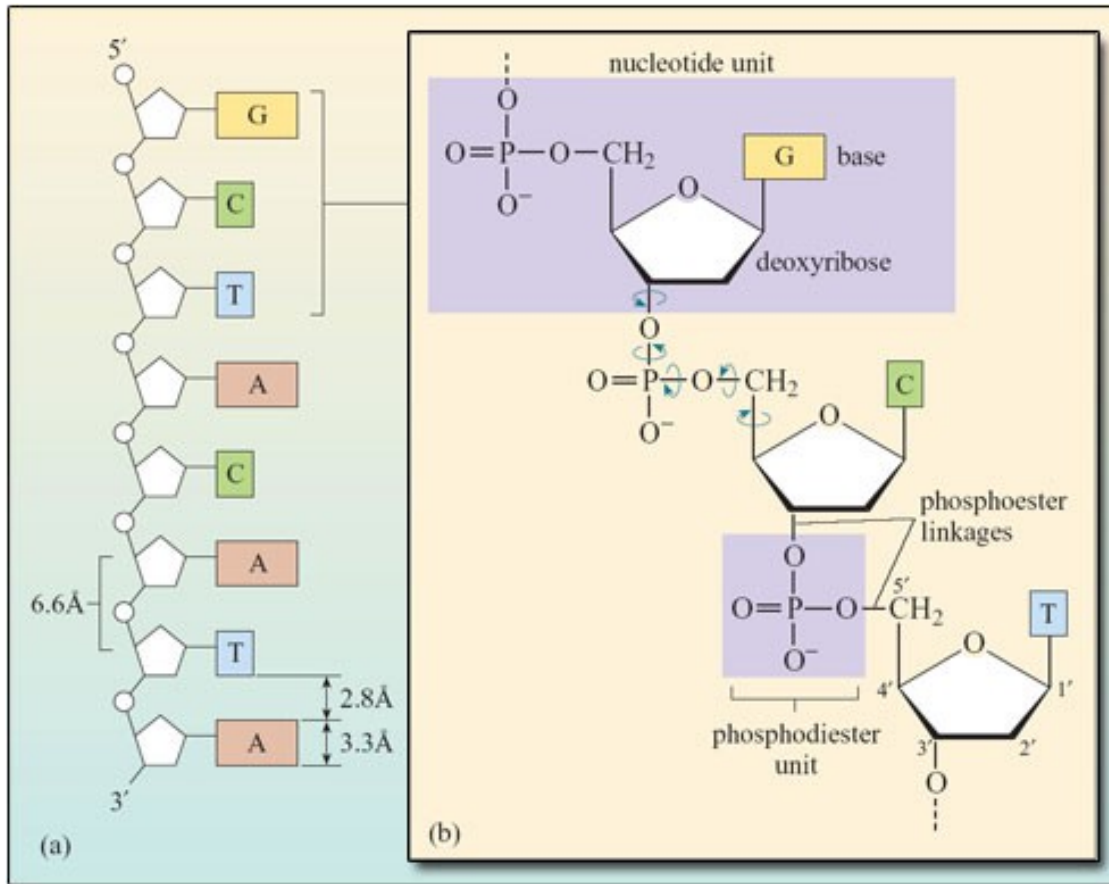
Birçok virüste nükleik asit RNA olmakla birlikte, 25 virüste ise bunun DNA olduğu tespit edilmiştir. RNA ve DNA uzun zincirvari moleküller olup nükleotid adı verilen ünitelerden oluşur. Her nükleotid taban "base" adı verilen bir halkalı bileşik ile buna bağlı 5 karbonlu şeker (RNA'da riboz, DNA'da deoksiriboz) ve

fosforik aside bağlıdır. Bir nükleotidin şekeri diğer nükleotidin fosfatı ile reaksiyona girer ve böyle RNA ve DNA zincirini oluşturur. Viral RNA'da riboz molekülüne tabanlardan biri bağlanır. Bu tabanlar adenin, guanin, sitozin ve urasil'dir.

Sağlıklı hücreler çift sarmallı DNA ve tek sarmallı RNA içerir. Virüslerde ise yaklaşık 400 adedi tek sarmallı, 12 tanesi çift sarmallı DNA ve 15 tanesi tek sarmallı DNA içerir.

### Uydu virüsler (satellite virus)

Belli tipik bitkisel virüslerle birlikte olan ve onların çoğalmasında ve bitkiyi enfekte etmelerinde etken olup, çoğalma ve enfeksiyon yeteneğini azaltan virüslerdir. Diğer bir deyişle uydu virüsler, bağlı oldukları bitkisel virüsün paraziti gibi davranır.



### Viroidler

Küçük (250-400 nükleotid) çıplak, tek sarmallı dairesel RNA parçalarıdır.

### **Virusoidler**

Viroid benzeri küçük, tek sarmallı, dairesel RNA'lar olup bazı RNA virüslerinin içinde yer alırlar. Bu virüsün genetik materyalinin bir parçası olup, bu etmenlerle birlikte olmaları gerekir. Aksi halde ne virüs ne de virusoid kendi kendilerine çoğalıp enfeksiyon yapamazlar.

### **Uydu RNA**

Küçük, çubuk şeklinde RNA parçacıkları olup bazı multikomponent virüslerde bulunmaktadır. Uydu RNA'ları virüsün RNA'sına veya konukçunun RNA'sına akraba olabilir. Uydu RNA'lar genellikle viral enfeksiyonların etkisini azaltır ve viral enfeksiyona karşı konukçunun koruyucu bir karşılığını temsil eder.