

## 1. KONU:

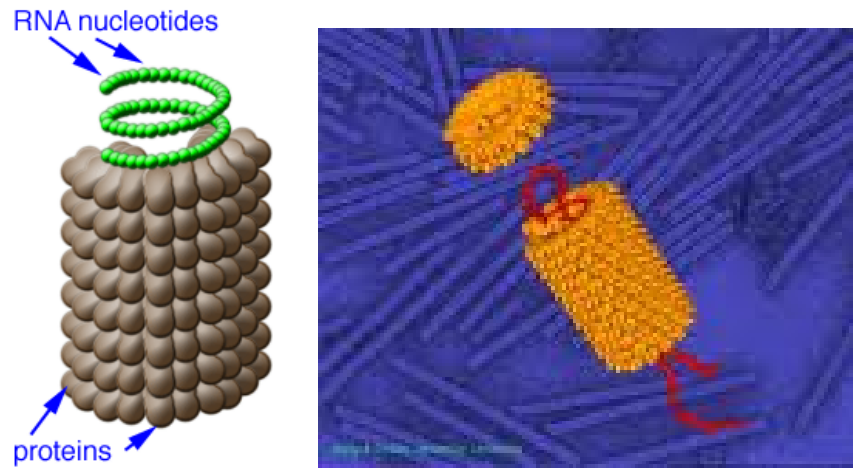
### VİRÜSLERİN YAPISI

Bitkilerde hastalık oluşturan etmenlerden birisi de virüslerdir. Virüs 1720 yılında hazırlanan Philips sözlüğünde **zehir, kokmuş** olarak ifade edilmektedir. Virüs kelimesi İngilizce'de “**virus**”, Türkçe'de “**virüs**” olarak ifade edilmektedir. Bugün bilinen virüslerin yarısından fazlası bitki patojenidir.

Genel olarak RNA içerdiği bilinmekte iken son yıllarda çift ve tek sarmal DNA içeren virüslerde saptanmıştır. Bunlar miktar olarak az olmakla birlikte yapılan son çalışmalara göre 80 kadar olduğu tespit edilmiştir .

Genel olarak virüsler bir protein kılıfı ve bir nükleik asit helezonundan ibarettir. Nükleik asitin proteine bağlanmasından dolayı **nükleoprotein molekülü** olarak da tanımlanmaktadır.

Protein kılıfı olmayan virüsler “**viroid**” adını alırlar. Bazı virüslerde genetik materyal birden fazla parçaya bölünmüştür. Bu tür virüslere “**çok komponentli virüsler**” adı verilmektedir. Örneğin tütünlerde *Tütün rattle virüsü*, şeker pancarında *Rhizomania*, yonca'da *Alfaalfa mosaic virus* bunlara örnektir.



### VİRÜSLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

1. Virüsler bakterilerin geçemediği filitrelerden geçer.
2. Obligat parazitlerdir. Sadece canlı hücrede çoğalır. Ölü dokularda gelişmezler.
3. Işık mikroskobu ile görülmeyip sadece elektron mikroskobunda gözlemlenebilirler.
4. Bitki dokusuna yaralardan giriş yaparlar. Bu yara mekanik olabildiği gibi böcek ve nematod emgisi ile açılan yaralarda olabilir.

## **BİTKİ VİROLOJİSİNİN TARİHÇESİ**

- Bitki virolojisindeki gelişmeler 16.yy dan sonra başlamıştır. 1574 yılında *Scott* şerbetçi otunda bugün virüs olduğu kanıtlanmış olan ve literatürde ***nettle head*** olarak adlandırılan virüs enfeksiyonunu tanımlamış, 1576'da Hollandalı **Carolus Cladius** lalelerde alaca çizgililikten söz etmekte ve lalelerde renk kırılma virüsünü tanımlamaktadır.
- 18.yy'ın ikinci yarısında bir çiftçi olan Maxwell 1750 yılında yapılan yayında patateslerde dejenerasyondan bahsetmiş bunun üründe büyük kayba yol açtığını bildirmiştir.
- **1792'de AnKONUon** patateslerde görülen bu hastalığın bulaşıcı olduğunu ve hastalıklı ocağın alınan yumrular tekrar ekildiğinde bunlardan gelişen bitkiler de hastalıklı olduğunu ileri sürmüştür.
- Bitki virolojisindeki esas gelişmeler 19. yy'ın ikinci yarısından sonra gerçekleşmiştir.
- 1859 yılında ilk kez **Van Swieten** tarafından yapılan bitki virüs hastalıkları çalışmalarında model obje olarak Tütün mozaik virüsü ele alınmıştır.  
    **1935 yılında Stanway** TMV'yi yoğunlaştırıp saflaştırmış, **1953 yılında Epstein** virüs partiküllerinin partikül kısmının bulaşıcı olduğunu ortaya çıkarmış, 1955 yılından sonra virus partiküllerini elektron mikroskobunda görüntülenmesi üzerine çalışmalar

yoğunlaşmış ve **1964 yılında Brandes** virüs partiküllerinin molekül ağırlıkları ile izoelektrik noktalarını saptamıştır.

- 1968 yılında Spiegel patateslerde iğ yumru hastalığını saptamış ve buna **viroid** adını vermiştir.
- 1975 yılında ELISA tekniğinin bulunması ve bunun **1977** senesinde **Clark ve Adams'ın** çalışmaları ile bitki virolojisine girmesi sonucunda nanogram düzeyinde ( $10^{-9}$  mg) virüsün tespiti mümkün olmuştur.
- **1981'de Dietzen ve Sander** bitkisel virüslere karşı monoklonal antibody üretimi üzerinde ilk raporunu yayınlamıştır. Daha sonra virüslerin PCR teknolojisi ile saptanması konusunda çalışmalar yapılmıştır.
- 1986'da Aber ve arkadaşları, rekombinant DNA teknolojisi kullanarak TMV'nin örtü proteini (coat protein) geni ve cDNA'sı elde etmişler ve *Agrobacterium tumefaciens*'in Ti plasmidine yerleştirilmiştir.
- 1985'de Coleman ve arkadaşları, DNA'yı konukçu hücre genomuna sokmuş ve hücreler antisens RNA üretmiş ve bunlarda mikroRNA olarak adlandırılmıştır. MikroRNA *in vivo*'da virüs RNA'sı ile hibritlenmiş böylece virüsün çoğalması engellenmiştir.

#### • VIRÜSLERİN ÜLKEMİZ İÇİN ÖNEMİ

- Virüsler bugün 2000 adet olup bunun yarıdan fazlası bitki patojeni virüslerdir. Virüs hastalıklarının neden olduğu kaybı tam olarak vermek mümkün değildir. Bu zararı tam olarak verecek henüz bir standart yoktur. Örneğin tek yıllık bitkilerde hastalanmış olan bitki sayısı esas alınarak zarar hesabı yapmak bizi doğru sonuca ulaştırmaz. Bu tür çalışmalarda enfeksiyon şiddetinin de dikkate alınması gerekir. Yurdumuzda yetişen

tüm tarımsal ürünlerde çeşitli virüs hastalıkları enfeksiyon oluşturmaktadır.

- Ülkemizde virüs hastalıklarının varlığına dair ilk kayıt **Hans Bremer** tarafından yayınlanan **Türkiye Fitopatolojisi** adlı eserinde görülmektedir.
- 1954 yılında Selahattin Tanrikulu, TMV'yi Adapazarı ve Düzce'deki tütün tarlalarında gözlemsel olarak saptamış, 1956'da Osman Arı domates hastalıklarını yayınlamıştır.
- 1962 'de Orhan Özalp virüslerin tanısına yönelik serolojik çalışmalar yapmıştır.
- 1964 yılında İzmir'de sebzelerde görülen viral enfeksiyon belirlenmiş, 1965 yılından itibaren çalışmalar turunçgile yönelmiştir. Akdeniz Karadeniz ve Ege turunçgil ekim alanlarında survey yapılarak viral enfeksiyonlar ortaya çıkarılmıştır. Türkiye'deki mevcut viral enfeksiyonlar 1969 yılında Seyhan Kurçman tarafından yapılan ihtisas çalışmasında listelenmiştir.
- Ülkemizde yer yer virüs hastalıkları epidemi yapmaktadır. Örneğin 1966-68 yılları arasında sarı kız patateslerinde %57 oranında PVY (*Potato virus Y*) yüzünden kayıp saptanmış bu kaybın İzmir civarında domateslerde %90, biberde ise %100 oranında olduğu görülmüştür.
- Tütün mozaik virüsü ve ırklarının sebep olduğu zarar tütünde %60'a kadar yükselmektedir. Hastalık direkt olarak ürün kaybının yanı sıra nikotin, azot, albumin miktarında artışa sebep olmaktadır.
- Ülkemiz bitki virüs hastalıkları son dönemlerde yoğunluk kazanmakta ve önemli zararlara sebep olmaktadır. Virüs hastalıkları ülkemizde esas zararı meyve, sebze ve süs bitkilerinde oluşturmaktadır. Şeker pancarında Rhizomania (**Beet necrotic yellow vein virus- BNYVV**) ve **Soil borne beet necrotic virus (SBBNV)**

hastalıkları epidemik halde olup özellikle Karadeniz bölgesi, Konya, Malatya, Eskişehir ve Iğdır alanlarında yaygın olarak görülmektedir. Hastalığın görüldüğü alanlarda ekonomik olarak ürün elde etmek mümkün değildir. Buğday ekim alanlarında İç Anadolu bölgesinde fazlaca önem arz etmemektedir. Eskişehir'in Alpu ilçesinde **Soil borne wheat mosaic virus** yaygın olarak görülmekte ve enfekteli buğday tarlalarında ürün oluşmamaktadır. Patateslerde PVY ve PVX yaygın olarak görülmektedir. Örtü altı yetiştiriciliğinde Solanaceae ve Cucurbitaceae ürünlerinde ekolojik şartlara bağlı olarak virüsler enfeksiyon oluşturmakta, özellikle CMV ve ZYMV enfeksiyon yapmaktadır.

- Ülkemizde yumuşak ve sert ve çekirdekli meyve türlerinde ve turunçgillerde yaygın olarak virüs enfeksiyonu gözlenmektedir. Meyve türlerimizde özellikle **Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)**, **Prune dwarf virus (PDV)**, **Apple mosaic virus (ApMV)** yaygın olarak görülmekle birlikte turunçgillerde **tristeza ve Psorosis**, bağlarda ise **Fanleaf ve Leafroll 1-9** yaygın olarak gözlenen viral enfeksiyonlardır.
- Ülkemizde önemli bazı virüs enfeksiyonları



ApMV (Elma)



ApMV (Fındık )