

VİRÜS TAKSONOMİSİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE SON DURUMU¹

Nesrin UZUNOĞULLARI²

Mustafa GÜMÜŞ³

ÖZET

İnsanoğlu yaşadığı dünyayı keşfederken etrafındaki canlı ve cansız varlıkları sınıflandırma ihtiyacı duymuştur. Benzer özellikler gösteren mikroorganizmalar, böcekler, bitkiler ve hayvanlar belli bir sistematik içerisinde değerlendirilerek kendi aralarında gruplandırılmıştır. Bu yolla olası bir karmaşanın önüne geçildiği gibi sağlıklı bilimsel veriler de kayıt altına alınmaya başlamıştır. Taksonomi sözcüğü Yunanca kökenli olup sıralama anlamına gelen “taxis” ve yasa anlamına gelen “nomos” sözcüklerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Taksonomi biliminin amacı, herhangi bir organizma ya da organizma grubunda yapılan gözlemler sonucunda ortaya konmuş olan bilgileri toplayarak uluslararası alanda kullanılabilir bir sistem oluşturmaktır. Bu sistemin bir parçası olan ve canlılarda zarar yapan virüslerin de zaman içerisinde sınıflandırılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Sınıflandırmada farklı yöntemler kullanılsa da 1966 yılında Moskova Uluslararası Mikrobiyoloji Kongresi’nde virüslerin alem, familya, altfamilya, cins ve tür şeklinde sınıflandırılması için bir komite oluşturulmasına karar verilmiştir. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) kurulmuş ve virüslerin sınıflandırılması sistematik olarak düzenlenmiştir. Bu derlemede virüs taksonomisinin tarihsel gelişimi içerisinde isimlendirme, taksonomi ve virüs taksonlarını birbirinden ayıran kıstaslar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Virüs, ICTV, taksonomi

ABSTRACT

HISTORICAL DEVELOPMENT AND CURRENT STATE OF VIRUS TAXONOMY

When humankind was exploring the world, they felt the need to classify living and non-living elements around them. These were assessed within certain systematics; grouping microorganisms, insects, plants and animals among themselves based on similar characteristics. Just as this method prevents possible confusion, it started the recording of healthy scientific data. The word taxonomy has a Greek root, formed by the combination of the word “taxis” meaning list and “nomos” meaning law. The aim of the science of taxonomy is to collect observation-based information relating to any organism or group of organisms and created systems that can be used in the international field. Over time it has become necessary to classify viruses, a part of this system and which may harm organisms. Though different methods have been used for classification, the decision was made to create a committee for classification of viruses into order, family, subfamily, genus and species at the Moscow International Microbiology Congress in 1966. The International Committee

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Ağustos 2017

² Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

³ Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir

on Taxonomy of Viruses (ICTV) was founded and the classification of viruses was systematically organized. This review deals with discovery of viruses, naming within the historical development of virus taxonomy, taxonomy and criteria differentiating virus taxa.

Keywords: Virus, ICTV, taxonomy

GİRİŞ

Canlıların belirli özellikleri ve benzerlikleri göz önüne alınarak yapılan gruplandırmaya “sınıflandırma” veya “biyosistemik” denir. Sınıflandırmayı inceleyen bilim dalına ise taksonomi (sistemik) adı verilir [2, 22]. Canlıların benzer özellik gösterenlerini gruplamak, elde edilen bilgiyi o grubun tamamı için geçerli saymak zaman kaybını azaltmaktadır. Sınıflandırma ile türlere verilen adlar tüm dünyada ortak olacağından, bilim adamları arasında ortak bir dil birliği de sağlanmaktadır. Bir canlı çeşidi üzerinde yapılan araştırma ve buluşlar, diğer bilim adamları tarafından öğrenilerek aynı konuda tekrar çalışılmasının önüne geçilebilmekte ve canlılar gruplandırılarak daha kolay incelenebilmektedirler.

Canlılarda hastalığa neden olan virüsler, çeşitli kriterlere göre sınıflandırılırlar. Virüsler, ışık mikroskopunda görülemeyen, elektron mikroskobu ile incelenebilen, konukçusu içerisinde sentezlenerek çoğalan hastalık yapma yeteneğine sahip nükleoprotein molekülleridir. Bu özellikleri ile diğer patojenlerden ayrılırlar. Bu patojenler, herhangi bir hücre yapısı ve organizasyonuna sahip değildirler. RNA veya DNA olmak üzere sadece tek bir nükleik asit içerirler. Diğer patojenlerin aksine yüksek enerji bağlarına sahip kimyasal moleküllere ihtiyaç duymazlar. Ancak virüsler mutasyona uğrama ve yeni ırklar oluşturma özelliğine sahiptirler. Bütün bunların sonucunda, virüslerin kökeni tartışılmış ve farklı görüşler ortaya çıkmıştır. Bir görüşe göre; virüslerin kökeni bir zamanlar hücreli organizmalardır. Diğer hücrelerde parazit hale geçen bu canlılar, zamanla tüm organellerini yitirmiştir. Diğer bir görüşe göre; virüslerin kökeni serbest yaşayan bir ilkin (pre) hücrelidir. Daha sonra hücreli organizmaların ortaya çıkmasıyla bu ilkin formlar onların içerisinde parazit yaşamaya başlamışlardır. Bir başka görüş ise, virüsler ne ilkin hücreli canlılardan ne de hücreli canlılardan türemiştir. Diğer organizmaların kalıtsal materyalinden kopan

parçalardan meydana gelmiştir. İlk kuram, mikrobiyologlar tarafından uzun zaman benimsenmesine karşın, bugün en az olasılıkla kabul görmektedir. Çünkü her iki grup arasında o kadar büyük farklar vardır ki birinin diğerine köken olduğu varsayılmamaktadır. İkinci kuram biraz daha ilgili görünmesine rağmen, yine yukarıda belirtilen nedenden dolayı kabulü olanaksız görülmüştür. Her iki halde de organizmalar ve virüsler arasında herhangi bir geçit form bulunamamıştır [4]. Kökeni her ne olursa olsun, bu kadar küçük boyuttaki mikroorganizmaların canlılarda yapmış olduğu zarar arttıkça, bu etmenler üzerindeki çalışmalar da artmıştır. Böylece virüslerin tanımlanması, isimlendirilmesi ve sistemik bir düzen içerisinde sınıflandırılması art arda gelmiştir.

Virüsler üzerindeki ilk çalışmalar 19. yüzyıl sonlarında başlamıştır. Rus botanikçi Dmitri Ivanovsky, 1892 yılında tütünde zarar yapan gizemli bir hastalığı keşfetmiştir. Martinus Beijerinck 1898 yılında bu buluşu doğrulamış ve çözünebilir canlı mikroplar şeklinde bir tanımlama yaparak ilk modern virüs fikrini geliştirmiştir. Bitkilerde zarar yapan ilk virüs olan *Tobacco mosaic virus* (TMV) keşfedilmiştir [19]. Frederick Tworth, (1915) ve Felix d’Herelle (1917) bakterileri infekte eden virüsleri keşfederek bunları bakteriyofaj (bakteri yiyenler) olarak tanımlamışlardır [5].

Bugün yaklaşık 4000’den fazla virüs olduğu ve bunun 1000 kadarının bitkilerde zarar yaptığı tahmin edilmektedir. Önceleri virüslerin farklılıkları, onların biyolojik özelliklerinin incelenmesiyle, konukçudaki belirtileri ve taşınma yollarıyla ortaya konmuştur. Geçtiğimiz yüzyılda, biyokimyasal ve biyofiziksel buluşlarla birlikte virüslerin karakteristik özelliklerini ortaya koymak için çalışmalar hız kazanmıştır. Günümüzde virüslerin sınıflandırılmasında viral genoma ait nükleotit dizilerinin yanında fiziksel özelliklerin de belirlenmesi önemli bir kıstas olarak görülmektedir [18].

VİRÜS TAKSONOMİSİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Virüslerin İsimlendirilmesi

Virüslerin sınıflandırılması için ilk önce isimlendirme gerekliliği ortaya çıkmıştır. İlk isimlendirme, virüslerin tipik belirtilerini gösterdiği konukçu bitkiden türetilerek yapılmıştır. *Tobacco mosaic virus* (TMV) bu şekilde isimlendirilmiştir. 1927'de J. Johnson konukçu adını takip eden bir numara ile temellendirilen bir sınıflandırma sistemi önermiştir. Bu sistemde, TMV'nin isminin tobacco virus 1 olması öngörülmüştür. Virüslerin tanımlanması (isimlendirilmesi) için virüs ismine bazı ortak kıstasların eklenmesi önerilmiştir. Bu nedenle TMV için 5 kıstas ortaya konmuştur. Bunlar; taşınma modu, doğal konukçuları, in vitroda kalıcılığı, termal ölüm noktası ve belirleyici semptomlar olarak sıralanır. Bu şekilde 50 kadar virüs isimlendirilmiştir. Smith, bir bitkide zarar yapan virüsün, o bitkinin cins isminden hareketle adlandırılmasını önermiştir. Tütünde ilk defa saptanan TMV Nicotiana Virus 1, diğer virüsler ise sırayla; Nicotiana Virus 2, 3, 4 şeklinde isimlendirilmiştir. *Potato virus X*'e (PVY) ise, *Solanum Virus 1* ismi verilmiştir. Holmes tarafından 1939 yılında ilk defa Latin Binomial Sistem önerilmiştir. Bu sistemde bir türe ait olan iki kelimelik isimden birincisi cins, ikincisi ise o canlının tanımlayıcı tür adıdır. TMV bu kurala göre Marmor tabaci olarak adlandırılmıştır [15]. Ancak virüslerin yapısının bilinmemesi ve mantıklı bir sınıflandırmanın henüz olmamasından dolayı, bu sistem kabul görmemiştir. Virüslerin Latince adlandırılması konusundaki çekinceler nedeniyle yeni arayışlar ortaya çıkmıştır. Virüslerin isimlendirilmelerinde biyolojik (hayvansal, bitkisel ve prokaryotik) isimlendirme kuralları, virologlar tarafından kabul edilmemiştir. Virüs taksonlarının biyoloji içerisinde özgün bir yerlerinin olması buna neden olarak gösterilmektedir. Virüs isimlendirilmesi, uluslararası kurallardan bağımsızdır [12]. Son yıllarda isimlendirmede "vernacular sistem" (yerel dil) kullanılmaktadır. Bu isimlendirme virüslerin neden oldukları hastalıklara göre yapılmaktadır. *Tobacco mosaic virus*, Smallpox virus gibi. Virüsler, tür isimleri (*Cucumber mosaic virus*) ile kullanıldıkları gibi sonlarına cins

isimlerini alarak da kullanılmaktadırlar (*Cucumber mosaic cucumovirus*). Uluslararası Virüs Taksonomi Komitesi (International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV) tarafından hazırlanan 7. Raporda; familya, altfamilya, cins ve tür isimlerinin italik yazılması kuralı getirilmiş ve tür isimlerinin İngilizce yazılması kabul edilmiştir [21]. Familya: *Bunyaviridae*, Cins: *Tospovirus*, Tür: *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) ve *Impatiens necrotic spot virus* (INSV) örnek olarak verilebilir. Taksonomik durumu belirsiz (tanımlanmamış) bir türün adı italik olarak yazılmamakta ancak ilk sözcük büyük harfle başlamaktadır: Groundnut chlorotic fan-spot virus 1 (GCFV) [6].

Virüslerin Taksonomisi

Hücreyel canlıların görece oturmuş sınıflandırma sistemlerinde olduğu gibi, virüslerin sınıflandırılması da süregiden tartışma ve önerilerin konusudur. Bu durum büyük ölçüde virüslerin henüz kesin bir şekilde "canlı" ya da "canlı olmayan" varlıklar olarak tanımlanamamış olmasından kaynaklanmaktadır. Virüslerin sınıflandırılması, diğer sınıflandırmalardaki gibi benzer özellik gösteren bireyleri gruplar içinde toplamayı hedefler.

İlk çalışmalarda, virüsler konukçu (bitki, hayvan, insan, bakteri) çeşidine göre gruplandırılmışlardır. Çalışmalar ilerledikçe; genetik materyalin DNA veya RNA oluşu, virüsün simetrik yapısı, virüsün bir zarfla kaplı olup olmayışı, partikül çapı, moleküler ağırlığı ve partikül boyutu gibi farklı temel özellikler öne çıkmıştır.

Gibbs ve Harrison [9], virüslerin özellikleri hakkında kısa bilgi vermek amacıyla yerel adına ek olarak kriptogram sistemini tanıtmışlardır. Kriptogramlar, isimlendirme ve sınıflandırmaya destek olarak virüslerin özellikleri hakkında özet bir bilgi sağlamaktadırlar. Bu farklı anahtarlar viral özellikleri göstermek için kullanılır. *Tobacco mosaic virus* (Tütün mozaik virüsü=TMV) için bir kriptogram oluşturmak istenirse aşağıdaki kıstaslar göz önüne alınır;

I=Nükleik asidin tipi / nükleik asit çubuğunun sayısı.

R=RNA 1 =Single strain,

D=DNA 2 =Double strain

II–Milyonda nükleik asitin moleküler ağırlığı/enfektif partikülde nükleik asitin yüzdesi.

III–Partikülün dış yapısı ve şekli.

S: Spheric (Küresel)

E: Elongated (Uzun)

B: Baciliform

IV–Konukçunun tipi

B= Bacterium (Bakteri)

F= Fungus

I= Invertebrate (Omurgasızlar)

S=Seed plant (Tohumlu bitkiler)

Vektörün tipi

Ap: Aphid (Afit)

Au: Lefhopper (Yaprak Piresi)

Cl: Beetle (Coleopter)

Fu: Fungus

Ne: Nematod

Th: Thrips (Trips)

W: Whitefly (Beyazsinek)

S: Seed transmitted (Tohumla taşınma)

	I	II	III	IV
TMV:	R/1:	2/5:	E/E:	S/O

Virüslerin alem, familya ve altfamilya şeklinde sınıflandırılması için 1966 yılında Moskova Uluslararası Mikrobiyoloji Kongresi'nde bir komite oluşturulmasına karar verilmiştir. ICTV'nin bugünkü temeli ilk kez o zaman atılmış ve virüslerin sınıflandırılması sistematik olarak düzenlenmiştir [12]. ICTV'in amacı; virüsler için uluslararası alanda kabul edilmiş sınıflandırma yapmak, bu konular ile ilgili kararlar alabilmek için toplantılar ile yayın raporları düzenleyerek virologlarla paylaşmak ve virüs taksonlarının isimlendirilmesinde resmi dizin sağlamaktır.

ICTV, dünyanın dört bir yanından bilgi toplayarak virüsler hakkında bir veri tabanı oluşturmuştur. Bu durum yeni ve önemli virüs hastalıklarının doğru bir şekilde tespit ve teşhisini kolaylaştırmaktadır. Son yıllara kadar virüsler, belli bir takson içerisinde yer almamış hatta bitki virüsleri spesifik cins veya familya yerine gruplar içerisinde sınıflandırılmışlardır. Toplanan veriler ışığında cins veya familya kavramları gelişmiştir. Halen bazı virüsler bir familya içerisinde sınıflandırılmasa da, bunların sayıları ICTV'nin yaptığı çalışmalar sonucunda gün geçtikçe azalmaktadır. Virüs sınıflandırması, virüslerin yapı (morfoloji), nükleik asit tipi, çoğalma şekli, konukçu ve neden oldukları hastalık gibi fenotipik özellikleri temel alır. Bunun için, günümüzde iki ana sistem birlikte kullanılmaktadır:

1–Baltimore sınıflandırma:

David Baltimore, virüslerin nükleik asit tiplerini, iplik sayılarını, polaritelerini ve replikasyon stratejilerini dikkate almıştır. Bu sınıflandırma günümüzde hala geçerliliğini korumaktadır ve viral mRNA sentez yöntemine dayanmaktadır [1]. Baltimore, virüsleri 7 gruba ayırmıştır:

I–ds DNA virüsleri (Çift iplikli DNA virüsleri) (*Adenoviruses, Herpesviruses, Poxviruses* vs.)

II–ss DNA virüsleri (+) sense (Tek iplikli DNA virüsleri) (*Parvoviruses* vs.)

III–ds RNA virüsleri (Çift iplikli RNA virüsleri) (*Reoviruses* vs.)

IV–ss RNA virüsleri (+) sense (Pozitif polariteli tek iplikli RNA virüsleri) (*Picornaviruses, Togaviruses* vs.)

V–(–) ss RNA virüsleri (Negatif polariteli tek iplikli RNA virüsleri) (*Orthomyxoviruses, Rhabdoviruses*)

VI–ss RNA–RT virüsleri (*Retroviruses* vs.)

VII–ds DNA–RT virüsleri (*Hepadnaviruses* vs.)

2–ICTV sınıflandırması:

ICTV yöntemi, Baltimore sınıflandırma sistemine eşlik eden ve üzerinde uzlaşmış özgün adlandırmalar ile ek sınıflandırma kılavuzları ortaya koyan bir sistemdir. Virüslerin tür adlandırmalarını yapar ve o türleri biyolojik sınıflandırmadakine benzer şekilde cins, alt familya, familya ve takımlara yerleştirir. ICTV virüsleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

–Takım–(*virales*)

–Familya–(*viridae*)

–Alt familya–(*virinae*)

–Cins–(*virus*)

–Tür–(*virus*)

Virüs Taksonomisinde Kullanılan Tanımlayıcı Kriterler [3]:

I. Partikül Özellikleri

A–Partikülün morfolojik özellikleri (Büyüklik, şekil, protein zarfın varlığı veya yokluğu, kapsomerin simetri ve yapısı)

B. Partikülün fiziksel özellikleri (Moleküler ağırlığı, yüzme yoğunluğu, sedimentasyon katsayısı, pH stabilitesi, katyon stabilitesi, solvent stabilitesi, arıtıcı (deterjan) stabilitesi, radyasyon sabilitesi)

C. Genomun özellikleri (nükleik asit tipi, iplik sayısı tek iplikli veya çift iplikli doğrusal veya

halka şeklinde olması, pozitif, negatif duyarlılık, segment sayısı, genomun veya genom segmentlerinin sayısı, 5' terminal çapının tipi, varlığı ya da yokluğu, 5' ucuna kovalent bağlı olipeptidlerin varlığı, nükleotid dizilerinin karşılaştırılması)

II. Genom Organizasyonu ve Çoğaltma (Genom organizasyonu, nükleik asidin çoğalma stratejisi, transkripsiyon özellikleri, translasyon özellikleri, partikül proteinlerinin biriktiği bölgeler)

III. Antijenik Özellikler (Serolojik akrabalıklar, epitopların haritalanması, biyolojik özellikler, konukçu aralığı, etiyoloji, patonejenisite, doku yönelimi, histopatoloji, doğada taşınması, vektör ilişkileri, jeolojik dağılım)

ICTV 1971 ile 2015 yılları arasında 11 rapor ve 2 bülten yayınlamıştır (Çizelge 1). ICTV'nin ilk raporu 1971 yılında yayınlanmıştır. Bu raporda aynı cins mensup üyeler listelenerek, bu cinslere ait bilgiler kısaca özetlenmiştir. Üye virüslerden birisi tip olarak kabul edilmiştir. Virüsler cins ve familyalar içerisinde sınıflandırılıncaya kadar grup olarak isimlendirilmişlerdir. ICTV'nin yedinci raporu ile virüs türleri sistematik olarak düzenlenmiştir. Bu listeler içindeki türlerden bazılarının daha önce sınıflandırılmış cinslere üye olduğu belirlenmiş, 1998 ve 1999 yılları arasında tanımlanan türlerin toplam sayısında belirgin düşüş meydana gelmiştir. 2005 yılındaki sekizinci raporda, farklı familyalarda tür sınırlamasının kıstaslarının değişebileceği belirtilmiştir [6]. Aynı rapor içerisinde bitki virüsleri, nükleik asit tiplerine göre sınıflandırılmıştır [20] (Çizelge 2).

Çizelge 1. ICTV'nin yayınladığı rapor ve taksonomi bültenleri

Table 1. ICTV's report and taxonomy bulletins

Yıl-Rapor	Takım	Familya	Subfamilya	Cins	Tür
1971-I. Rapor [23]	-	2	-	43	290
1976-II. Rapor [8]	-	17	3	67	754
1979-III. Rapor [13]	-	24	8	84	1007
1982-IV. Rapor [14]	-	29	8	97	1209
1991-V. Rapor [16]	1	40	9	142	1674
1995-VI. Rapor [17]	1	50	9	166	2220
2000-VII. Rapor [10]	3	64	9	234	1551
2005-VIII. Rapor [20]	3	73	11	289	1898
2009-IX. Rapor [11]	6	88	19	349	2285
2014-Taksonomi Bülteni	7	104	23	505	3186
2015-Taksonomi Bülteni	7	111	27	609	3704

Çizelge 2. ICTV'nin VIII. raporunda yer alan nükleik asit tiplerine göre bitki virüsleri [20]

Table 2. ICTV's VIII. report, according to the nucleic acid types included plant viruses

Tek iplikli (ss) DNA Virüsleri	Negatif Polariteli Tek İplikli RNA virüsleri ((-) ss RNA Viruses)
Geminiviridae <i>Curtovirus</i> -Beet curly top virus <i>Begomovirus</i> -Bean golden mosaic virus <i>Topocuvirus</i> -Tomato pseudo-curly top virus <i>Mastrevirus</i> -Maize streak virus Nanoviridae <i>Nanovirus</i> -Subterranean clover stunt virus <i>Babuvirus</i> -Banana bunchy top virus	Mononegavirales Rhabdoviridae <i>Cytorhabdovirus</i> -Lettuce necrotic yellows virus <i>Nucleorhabdovirus</i> -Potato yellow dwarf virus Bunyaviridae <i>Tospovirus</i> -Tomato spotted wilt virus Tanımlanmamış Cinsler <i>Tenuivirus</i> -Rice stripe virus <i>Ophiovirus</i> -Citrus psorosis virus <i>Varicosavirus</i> -Lettuce big-vein associated virus
Çift iplikli (ds) RNA Virüsleri	Pozitif Polariteli Tek İplikli RNA virüsleri ((+) ss RNA Viruses)
Reoviridae <i>Fijivirus</i> -Fiji disease virus <i>Oryzavirus</i> -Rice ragged stunt virus <i>Phytoreovirus</i> -Wound tumor virus Partitiviridae <i>Alphacryptovirus</i> -White clover cryptic virus 1 <i>Betacryptovirus</i> -White clover cryptic virus 2	Potyviridae <i>Bymovirus</i> -Barley yellow mosaic virus <i>Ipomovirus</i> -Sweet potato mild mottle virus <i>Macluravirus</i> -Macluramosaic virus <i>Potyvirus</i> -Potato virus Y <i>Rymovirus</i> -Ryegrass mosaic virus <i>Tritimovirus</i> -Wheat streak mosaic virus

ICTV tarafından 2015 Yılı'nda Yayınlanan Taksonomi Bülteninde yer alan takımlar;

1–*Caudovirales* Takımı, dsDNA (grup 1) içeren kuyruklu bakteriyofajları içerir.

2–*Herpesvirales* Takımı, büyük ökaryotik dsDNA virüslerini içerir.

3–*Ligamenvirales* Takımı, doğrusal dsDNA (grup1) bulunduran archaean virüslerini içerir.

4–*Mononegavirales* Takımı, segmentsiz (–) ssRNA'ya (Grup 5) sahip bitki ve hayvan virüslerini içerir.

5–*Nidovirales* Takımı, (+) ssRNA'ya (Grup IV) sahip konukçuları omurgalılar olan virüsleri içerir.

6–*Picornavirales* Takımı, küçük (+) ssRNA içeren bitki, hayvan ve böcekleri enfekte eden virüsleri içerir.

7–*Tymovirales* Takımı, tek parçalı (+) ssRNA içeren bitkileri enfekte eden virüsleri içerir.

Herhangi bir takım içerisinde tanımlanmamış aile sayısı ise 85'dir.

SONUÇ

Geçtiğimiz yüzyıl boyunca virüslerin teşhis metodlarının gelişmesiyle beraber virüs taksonomisinin ilkeleri kurulmuştur. Virologlar, virüslerin değişkenliğini kaydetme ve yorumlama konusunda önemli bir çaba göstermişlerdir. ICTV raporlarında yayınlanan virüslerin sınıflandırılması, bu kaydın önemli bir parçasıdır. Bu raporlar, yeni virüsleri belirlemek ve tanımlamak için çalışan virologlara önemli bir kaynak teşkil etmiştir. ICTV içerisinde prokaryot, fungus, bitki, omurgalı ve omurgasız canlılara zarar veren virüslerden sorumlu 5 alt komite ile birlikte, verileri yönetmek ve ICTV veri tabanı oluşturarak web sitelerinin sürekliliğini sağlamakla görevli 6. bir alt komite mevcuttur. Ayrıca ICTV'ye bağlı 76 adet uluslararası çalışma grubu, tüm virüslerin aile ve cinslerini içeren çalışmaları yürütmektedir. Bugün ICTV'de kayıtlı olmayan 2500'den fazla virüs olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ICTV tarafından herhangi bir takım içerisinde tanımlanmamış aile sayısı 82, herhangi bir aile içerisinde tanımlanmamış cins sayısı 250'den fazladır. Moleküler çalışmaların hızlanmasıyla beraber virüslerin gen dizileri belirlenmeye başlanarak, soyağaçlarının oluşturulabilmesi için yeni

yöntemler geliştirilmektedir. Dünyanın farklı ülkelerinde tespit edilen virüslerin sayısı artmakta ve virüslerin genom dizilerine ait bilgiler gen bankalarında kayıt altına alınmaktadır. Bu yoğun çalışmalar, virüs taksonomisinin daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için önemli veriler oluşturarak, taksonomide yerini almamış virüslerin sınıflandırılmasında büyük adımlarla ilerlemenin yolunu açacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2015. Baltimore Classification of Viruses (Website). Molecular Biology Web Book (<http://web-books.com/>), (Erişim Tarihi: 20 Ekim 2016).
2. Arda, M., 1997. Temel Mikrobiyoloji. *Medisan Yayın Serisi, Ankara No:25, 490 s.*
3. Calisher, C. H. and B. W. J. Mahy, 2003. Editorial Taxonomy: Get It Right Or Leave It Alone. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 68(5):505–506.
4. Demirsoy, A., 1995, Kalıtım ve Evrim. *Meteksan Yayıncılık, Ankara, 73 s.*
5. Duckworth, D. H., 1976. Who Discovered Bacteriophage? *American Society for Microbiology* 40(4):793–802.
6. Fauquet, C. M. and D. Fargette, 2005. International Committee on Taxonomy of Viruses and the Unassigned Species. *Virology Journal* 2:64.
7. Fauquet C. M. and G. P. Martelli, 2013. Viral Classification and Nomenclature. Wiley Online Library, (<http://onlinelibrary.wiley.com>) (Erişim Tarihi: 13 Ekim 2015).
8. Fenner, F., 1976. Classification and Nomenclature of Viruses. *Intervirology* 7:1–116.
9. Gibbs, A. J. and B. D. Harrison, 1968. Realistic Approach to Virus Classification and Nomenclature. *Nature (London)* 218:927–929.
10. King, A. M. Q., F. Brown, P. Christian, T. Hovi, T. Hyypiä, N. J. Knowles, S. M. Lemon, P. D. Minor, A. C. Palmenberg, T. Skern and G. Stanway, 2000. Picornaviridae. In: Van Regenmortel, M. H. V., C. M. Fauquet, D. H. L. Bishop, C. H. Calisher, E. B. Carsten, M. K. Estes, S. M. Lemon, J. Maniloff, M. A. Mayo, D. J. McGeoch, C. R. Pringle and R. B. Wickner, (Eds.) *Virus Taxonomy.*

- Classification and Nomenclature of Viruses, Seventh Report of the ICTV. *Academic Press, New-York, San Diego, 657–673.*
11. Knowles, N. J., T. Hovi, T. Hyypiä, A. M. Q. King, A. M. Lindberg, M. A. Pallansch, A. C. Palmenberg, P. Simmonds, T. Skern, G. Stanway, T. Yamashita and R. Zell, 2012. Picornaviridae. In: *Virus Taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses: Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Ed: King, A. M. Q., Adams, M. J., Carstens, E. B. and Lefkowitz, E. J. San Diego. *Elsevier* 855–880.
 12. Kuhn, J. H., Y. Bao, S. Bavari, S. Becker, S. Bradfute, J. R. Brister, A. A. Bukreyev, K. Chandran, R. A. Davey, O. Dolnik, J. M. Dye, S. Enterlein, L. E. Hensley, A. N. Honko, P. B. Jahrling, K. M. Johnson, G. Kobinger, E. M. Leroy, M. S. Lever, E. Mühlberger, S. V. Netesov, G. G. Olinger, G. Palacios, J. L. Patterson, J. T., Paweska, L. Pitt, S. R. Radoshitzky, E. O. Saphire, S. J. Smither, R. Swanepoel, J. S. Towner, G. van der Groen, V. E. Volchkov, V. Wahl-Jensen, T. K. Warren, M. Weidmann, S. T. Nichol, 2013. Virus Nomenclature Below The Species Level: A Standardized Nomenclature For Natural Variants Of Viruses Assigned To The Family Filoviridae. *Arch Virol.*, 158(1):301
 13. Matthews, R. E. F., 1979. Classification and Nomenclature of Viruses. *Intervirology* (11):133–135.
 14. Matthews, R.E.F., 1982. Classification and Nomenclature of Viruses. Fourth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Intervirology* (17): 1–200.
 15. Matthews, R. E. F., 1991, Nomenclature, Classification, Origins and Evolution. *Plant Virology, Third Edition, Academic Press, Inc., 815 p.*
 16. Minor, P., 1991. Picornaviridae. In: *Classification and Nomenclature of Viruses. Fifth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Ed. R. I. B. Francki, C. M. Fauquet, D. L. Knudson and F. Brown. *Archives of Virology Supplementum* (2):320–326.
 17. Minor, P., F. Brown, E. Domingo, E. Hoey, A. King, N. Knowles, S. Lemon, A. Palmenberg, R. R. Rueckert, G. Stanway, E. Wimmer, M. Yin–Murphy, 1995. Picornaviridae. In: F. A. Murphy, C. M. Fauquet, S. A. Ghabrial, A. W. Jarvis, G. P. Martelli, M. A. Mayo, M. D. Summers (Eds.) *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses, Sixth Report of the ICTV. Springer–Verlag, Vienna Austria, 329–336.*
 18. Pogue, G. P., J. A. Lindbo, S. J. Garger, and W.P. Fitzmaurice, 2002. Making an Ally from an Enemy: Plant Virology and the New Agriculture. *Annual Review of Phytopathology* (40):45–74.
 19. Scholthof, K. B., 2001. 1898–The Beginning of Virology Time Marches on. The Plant Health Instructor. (www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/viruses/pages/tobaccomosaic.aspx) (Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2015).
 20. Stanway, G., F. Brown, P. Christian, T. Hovi, T. Hyypiä, A. M. Q. King, N. J. Knowles, S. M. Lemon, P. D. Minor, M. A. Pallansch, A. C. Palmenberg and T. Skern, 2005. Family Picornaviridae. In: "Virus Taxonomy. Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses". Eds. Fauquet, C. M., Mayo, M. A., Maniloff, J., Desselberger, U. and Ball, L. A. Elsevier/Academic Press, London, 757–778.
 21. Van Regenmortel, M. H., M. A. Mayo, C. M. Fauquet and J. Maniloff, 2000. Virus Nomenclature: Consensus Versus Chaos. *Arch Virol.* (145):2227–2232.
 22. Yardımcı, N., 2013. Bitki Virolojisi. *Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Tarım San. Ltd. Şti./İstanbul. 117 s.*
 23. Wildy, P., 1971, Classification and Nomenclature of Viruses: First Report of the International Committee on Nomenclature of Viruses. *Monographs in Virology* Ed. J. L. Melnick. Basel: S. Karger, pp:81.