

# MOLEKÜLER MİKROBİYOLOJİ Tanı ve Epidemiyoloji

## EDİTÖRLER

Rıza DURMAZ

Özgen ESER

Barış OTLU



© Copyright 2022

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.*

*Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b>	<b>Yayın Koordinatörü</b>
978-625-8259-12-4	Yasin DİLMEN
<b>Kitap Adı</b>	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b>
Moleküler Mikrobiyoloji Tanı ve Epidemiyoloji	Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Editörler</b>	<b>Yayıncı Sertifika No</b>
Rıza DURMAZ ORCID iD: 0000-0001-6561-778X	47518
Özgen ESER ORCID iD: 0000-0002-2552-7971	<b>Baskı ve Cilt</b>
Bariş OTLU ORCID iD: 0000-0002-6220-0521	Vadi Matbaacılık
	<b>Bisac Code</b>
	MED052000
	<b>DOI</b>
	10.37609/akya.2149

#### UYARI

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.*

*Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

**GENEL DAĞITIM**  
**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara  
Tel: 0312 431 16 33  
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

# ÖN SÖZ

DNA'nin in vitro koşullarda çoğaltılmasına olanak sağlayan polimeraz zincir reaksiyon [polymerase chain reaction (PCR)] yönteminin yaklaşık 30 yıl önce keşfedilmesi, bilim insanlarının hayatında heyecan yaratan farklı uygulamaların başlatılmasına aracı olmuştur. PCR uygulamaları, başlangıçtaki tek bir genin saptanmasına dayalı, tanı amaçlı kullanımlarından, çoklu enfeksiyon etkenlerinin tanımlanması, antimikrobiyal ilaç direncinin belirlenmesi, etkenin virülans özelliklerinin araştırılması gibi alanlara evrilmiştir. Moleküler tekniklerdeki hızlı gelişmeler yeni talep ve kullanım alanlarını getirmiş, sadece etkeni göstermek, direnç ve patojenite ile ilgili belirteçleri araştırmak değil, beraberinde etkenin klinik örneklerdeki kantitasyonuna yönelik çalışmaları da öne çıkarmaya başlamıştır. Kantitasyona olanak sağlayan gerçek zamanlı PCR teknolojisi birçok enfeksiyon hastalığında tedavinin planlanması ve takibinin yapılması aşamalarında vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Zamanla aynı klinik tablodan sorumlu farklı patojenlerin tek bir reaksiyon tüpünde araştırılmasına olanak sağlayan gereksinimler multipleks PCR uygulamalarını gündeme getirmiştir. Bugün için herhangi bir patojenin klinik örneklerde varlığının gösterilmesi, dijital PCR ile  $\leq 1$  kopya/reaksiyon gibi düşük konsantrasyonlarının dahi belirlenmesi, 1.1 IU/mL -109 IU/mL aralığında güvenle kantitasyon yapılabilmesi, gerektiğinde hepatit C virüsü, insan papilloma virüsü ve hepatit B virüsü örneklerinde olduğu gibi tip ve alt tipe spesifik amplifikasyonların yapılmasına olanak tanıyan PCR uygulamaları pratikte yerini almış durumdadır.

Bu kitabın içeriğini oluşturan diğer bir konu olan moleküler epidemiyoloji, 21. yüzyılın en heyecan verici konularından biridir. Moleküler epidemiyoloji terimi 1970'lerde ve 1980'lerin başında üç ayrı alanda kullanıma girmiştir; Kanser epidemiyolojisi, çevre epidemiyoloji ve bulaşıcı hastalıkların epidemiyolojisi. Okuyucu profili gözetilerek kitabın içeriğinde ağırlıklı olarak moleküler yöntemlerin enfeksiyon hastalıkları epidemiyolojisindeki kullanımına yer verilmiştir. Moleküler epidemiyolojide kullanılan yöntemler ile bu yöntemlerin enfeksiyon etkenlerinin kaynakları, yayılma yolları; spesifik bir konak, hastane, toplum, coğrafi bölge ve küresel dağılımının aydınlatılmasına olan katkıları irdelenmiştir. Bakterilerin tiplendirilmesinde plazmit profil analizinden başlanarak; PCR-RFLP (restriction fragment length polymorphism), PFGE, tekrarlayan gen dizilerini hedef alan analizler ve DNA baz dizileme temelli tiplendirme yöntemleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Teknolojik gelişmelere paralel olarak bu kitapta farklı yeni nesil dizileme teknikleri, her bir tekniğin getirdiği yenilikler ve kullanım alanları konularında bilgiler sunulmuştur. Yeni nesil dizileme teknolojisinin getirdiği yeni kavramlar üzerinde durulmuştur. Birçok laboratuvarında yaygın olarak kullanılmakta olan Sanger dizileme yönteminin kullanım ve uygulamadaki avantajları işlenmiştir. Yeni nesil dizileme sistemlerinin etkenlerin keşfedilmesi, salgınların tanımlanması ve izlenmesi, konak-mikrobiyom ilişkilerinin anlaşılması ve gelecekte geleneksel mikrobiyolojik tanı yöntemlerini nasıl etkileyebileceği konuları ele alınmıştır.

Kitabın içeriği oluşturulurken moleküler mikrobiyoloji çalışmalarını planlayan genç meslektaşlarımızın yararlanabileceği temel bilgilerden başlanarak teknolojideki son gelişmelerin ürünü olan yöntemler ve kullanım alanlarına yer verilmiştir. Bu kapsamda bir moleküler tanı laboratuvarının tasarımından başlanarak, uyulması gereken temel kurallar ve kontrol programları; tanı ve epidemiyolojik amaçla kullanılacak mevcut yöntemler, prensipleri, avantaj ve dezavantajları hakkında bilgiler verilerek araştırmacının kullanım amacına en uygun yöntem veya yöntemlerin seçilmesine katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Kitabın yazar listesi belirlenirken, olabildiği ölçüde, konuyla ilgili çalışması, sunumu veya tecrübesi olan meslektaşlarımızdan destek alınmıştır. Yazıların bilimsel içeriklerinin sorumluluğu bütünüyle yazarlara ait olmakla birlikte, kitapta yer alan her bir bölüm editörler tarafından büyük bir titizlikle gözden geçirilmiş, gerektiğinde yazarlardan düzeltmeler/düzenlemeler istenmiş, terminoloji birliği sağlanması için de çaba gösterilmiştir. Büyük özveri gerektiren bir çalışma ile ortaya çıkarılan bu kitabı, moleküler mikrobiyoloji alanında çalışan tüm bilim insanlarına sunmaktan büyük bir mutluluk duyuyoruz.

Kitabın konuya ilgi duyan bilim insanlarımıza faydalı olması en büyük arzumuzdur.

#### **Editörler**

Prof. Dr. Rıza DURMAZ

Prof. Dr. Özgen ESER

Prof. Dr. Barış OTLU

*Ankara, 23 Ekim 2022*

# İÇİNDEKİLER

## KISIM 1 | MOLEKÜLER MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARLARININ KURULUMU VE YÖNETİMİ

<b>BÖLÜM 1</b>	Moleküler Mikrobiyoloji Laboratuvarının Tasarımı ve Biyogüvenlik.....	3
	<i>Özgür APPAK</i> <i>Nuran ESEN</i>	
<b>BÖLÜM 2</b>	Pandemide Moleküler Mikrobiyoloji Laboratuvarının Yönetimi.....	13
	<i>Yusuf YAKUPOĞULLARI</i> <i>Barış OTLU</i>	
<b>BÖLÜM 3</b>	Moleküler Mikrobiyolojik Tanı İçin Uygun Örnek Seçimi, Saklanması ve Transferi .....	23
	<i>Ayşegül ÇOPUR ÇİÇEK</i>	

## KISIM 2 | NÜKLEİK ASİT VE PROTEİN TEMELLİ YÖNTEMLER

<b>BÖLÜM 4</b>	Nükleik Asit İzolasyon Yöntemleri.....	43
	<i>Fatma Filiz COŞKUN ARI</i>	
<b>BÖLÜM 5</b>	Sentetik Nükleik Asitlerin Tanısal Mikrobiyolojide Kullanımı - Oligonükleotit Tasarımı .....	57
	<i>Evren Doruk ENGİN</i>	
<b>BÖLÜM 6</b>	Polimeraz Zincir Reaksiyon Temelli Amplifikasyon Yöntemleri: Monopleks-, Multipleks-, Nested-, Konsensus-, In Situ- ve Touchdown-PCR Yöntemlerinin Prensipleri.....	79
	<i>Zekiye BAKKALOĞLU</i> <i>İştar DOLAPÇI</i>	
<b>BÖLÜM 7</b>	Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir Reaksiyon Yönteminin Tipleri ve Prensipleri.....	99
	<i>Oğuz ARI</i> <i>Rıza DURMAZ</i>	
<b>BÖLÜM 8</b>	Loop Mediated Isothermal Amplification (Lamp) .....	113
	<i>H. Esra AĞEL</i>	
<b>BÖLÜM 9</b>	Blotlama ve Hibridizasyon Temelli Moleküler Yöntemler: SOUTHERN-, DOT-, WESTERN-BLOTLAMA.....	125
	<i>Banu BAYRAKTAR</i>	
<b>BÖLÜM 10</b>	Dijital Polimeraz Zincir Reaksiyon Yönteminin Prensipleri ve Avantajları.....	131
	<i>Pınar YURDAKUL MESUTOĞLU</i> <i>Çağatay ACUNER</i>	

<b>BÖLÜM 11</b>	Biyosensörler ve Lateral Akış (LFA) Testlerinin Mikrobiyolojik Tanıda Kullanımı.....	161
	<i>Mustafa ALTINDIŞ</i> <i>Aslıhan DEMİRCAN</i>	
<b>BÖLÜM 12</b>	Matrix-Assisted Laser Desorption-Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) Prensipleri ve Klinik Mikrobiyolojide Kullanımı.....	171
	<i>Banu SANCAK</i>	
<b>BÖLÜM 13</b>	Geçmişten Günümüze Aşı Teknolojileri.....	183
	<i>Aykut ÖZDARENDELİ</i>	
<b>BÖLÜM 14</b>	MikroRNA'lar: Tespit Yöntemleri ve Kullanım Alanları.....	201
	<i>Mehmet Sami SERİN</i>	
<b>BÖLÜM 15</b>	CRISPR-CAS Sistemi: Tıbbi Mikrobiyolojide Kullanımı.....	209
	<i>Alpaslan ALP</i>	

### KISIM 3 | NÜKLEİK ASİT DİZİ ANALİZİ YÖNTEMLERİ

<b>BÖLÜM 16</b>	Dizileme Yöntemlerine Giriş ve Sanger Dizisi Analizi.....	217
	<i>Cengiz ÇAVUŞOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 17</b>	Yeni Nesil Analiz Platformlarının Prensipleri.....	223
	<i>Süleyman YILDIRIM</i>	
<b>BÖLÜM 18</b>	Yeni Nesil Dizisi Analizi Yöntemlerinin Klinik Mikrobiyolojide Kullanımı.....	233
	<i>Mert Ahmet KUŞKUCU</i>	
<b>BÖLÜM 19</b>	Metagenomik Analizler.....	243
	<i>Aycan GÜNDOĞDU</i>	
<b>BÖLÜM 20</b>	16S rRNA Geninin Yeni Nesil Dizileme Yöntemleriyle Analizi ve Mikrobiyolojideki Uygulamaları.....	251
	<i>Yunus DOĞAN</i> <i>Bülent BOZDOĞAN</i>	
<b>BÖLÜM 21</b>	Yeni Nesil Dizisi Analizlerinde Kullanılan Veri Analiz Sistemleri, Biyoinformatik.....	261
	<i>Özkan Ufuk NALBANTOĞLU</i>	

### KISIM 4 | MOLEKÜLER EPİDEMİYOLOJİ

<b>BÖLÜM 22</b>	Moleküler Epidemiyoloji Neden Gerekli, Yöntemlerdeki Gelişmeler Nelerdir?.....	271
	<i>Rıza DURMAZ</i> <i>Ülker ÇUHACI</i>	
<b>BÖLÜM 23</b>	Plazmit Temelli Tiplendirme Yöntemleri.....	285
	<i>Alper TEKELİ</i>	

<b>BÖLÜM 24</b>	Ribotiplendirme.....	297
	Meryem GÜVENİR	
<b>BÖLÜM 25</b>	Polimeraz Zincir Reaksiyonu Temelli Tiplendirme Yöntemleri: AP-PCR, ERIC-PCR, REP-PCR, PCR-RFLP.....	303
	Ayşegül KARAHASAN Özgenur DEMİRKOL	
<b>BÖLÜM 26</b>	Pulsed Field Jel Elektroforezi.....	313
	Özgen ESER	
<b>BÖLÜM 27</b>	Multilocus Variable-Number Tandem Repeat Analysis (MLVA) Yönteminin Prensipleri, Metodolojisi ve Kullanım Alanları.....	325
	Tuba DAL	
<b>BÖLÜM 28</b>	Tek Nükleotit Polimorfizm [Single Nucleotide Polymorphisms (SNP)] ve Tek Lokus Tiplendirme Yöntemleri: Prensipleri, Metodoloji ve Kullanım Alanları.....	331
	Buket BADDAL	
<b>BÖLÜM 29</b>	Multilocus Sequence Typing (MLST) Yöntemleri: Prensipleri, Metodoloji ve Kullanım Alanları.....	341
	Dilek GÜLDEMİR	

## KISIM 5 | VİRAL ENFEKSİYONLARDA MOLEKÜLER YÖNTEMLER

<b>BÖLÜM 30</b>	Hepatit B ve D Virüslerinin Tanı, Tedavi ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	357
	Barış OTLU Elif Seren TANRIVERDİ	
<b>BÖLÜM 31</b>	Hepatit C Virüsünün Tanı, Tedavi ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	375
	Sibel AYDOĞAN	
<b>BÖLÜM 32</b>	İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü (HIV) Tanı, Tedavi ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	383
	Ayşegül PİRİNÇAL Mehmet Ziya DOYMAZ	
<b>BÖLÜM 33</b>	Cytomegalovirus (CMV) ve Transplantasyon İlişkili Diğer Viral Enfeksiyonlarda Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	399
	Aylin ERMAN DALOĞLU Dilek ÇOLAK	
<b>BÖLÜM 34</b>	Human Papillomavirus (HPV) Tanı, Tedavi Ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	409
	Fügen YARKIN	

<b>BÖLÜM 35</b>	Solunum Yolu Virüslerinin Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	423
	<i>Gülay KORUKLUOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 36</b>	Gastroenterit Etkeni Virüslerin Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	439
	<i>Gülendam BOZDAYI</i>	
<b>BÖLÜM 37</b>	Aseptik Menenjit Etkeni Virüslerin Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	447
	<i>Selma GÖKAHMETOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 38</b>	Vektör Kaynaklı Virüslerin Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	455
	<i>Ömür Mustafa PARKAN</i>	

## KISIM 6 | BAKTERİYEL ENFEKSİYONLARDA MOLEKÜLER YÖNTEMLER

<b>BÖLÜM 39</b>	Gram Pozitif Bakterilerin Tanısı, Direnç ve Kontrolünde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	465
	<i>İştar DOLAPÇI</i>	
<b>BÖLÜM 40</b>	Gram Negatif Bakterilerin Tanısı, Direnç ve Kontrolünde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	485
	<i>Özgen ESER</i>	
<b>BÖLÜM 41</b>	Tüberkülozun Tanısı ve Direncin Belirlenmesinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	497
	<i>Süheyla SÜRÜCÜOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 42</b>	Tüberküloz Basillerinin Moleküler Tiplendirmesi: IS6110 RFLP, MIRU-VNTR ve Spoligotiplendirme.....	513
	<i>Rıza DURMAZ</i> <i>Ahmet ARSLANTÜRK</i>	
<b>BÖLÜM 43</b>	Zoonotik Enfeksiyonların Tanısı ve Kontrolünde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	521
	<i>Emel AZAK</i> <i>Aynur KARADENİZLİ</i>	
<b>BÖLÜM 44</b>	Gıda Kaynaklı Enfeksiyonların Tanısı ve Kontrolünde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	535
	<i>Mehmet İLKTAÇ</i> <i>Betigül ÖNGEN</i>	
<b>BÖLÜM 45</b>	Sepsis Tanısında Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	549
	<i>Hande TOPTAN</i> <i>Mehmet KÖROĞLU</i>	



## KISIM 7 | MANTAR VE PARAZİTER ENFEKSİYONLARDA MOLEKÜLER YÖNTEMLER

<b>BÖLÜM 46</b>	Mantar Enfeksiyonlarının Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	563
	<i>Elif Ayça ŞAHİN</i> <i>Ayşe KALKANCI</i>	
<b>BÖLÜM 47</b>	Paraziter Enfeksiyonların Tanı ve Epidemiyolojisinde Moleküler Yöntemlerin Kullanımı.....	571
	<i>Seray TÖZ</i> <i>Yusuf ÖZBEL</i>	

## KISIM 8 | MOLEKÜLER YÖNTEMLERDE STANDARDİZASYON VE KALİTE KONTROL

<b>BÖLÜM 48</b>	Moleküler Yöntemlerde Optimizasyon, Validasyon, Verifikasyon.....	589
	<i>Ayça Arzu SAYINER</i>	
<b>BÖLÜM 49</b>	Moleküler Mikrobiyolojide Kalite Kontrol Programları.....	599
	<i>Ziya Cibali AÇIKGÖZ</i>	

# YAZARLAR

## Prof. Dr. Ziya Cibali AÇIKGÖZ

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0002-0436-7550

## Dr. H. Esra AĞEL

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Sensör ve Sistem Teknolojileri, Gebze

 0000-0002-8434-3232

## Doç. Dr. Alpaslan ALP

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0001-8735-5725

## Prof. Dr. Mustafa ALTINDİŞ

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Sakarya

 0000-0003-0411-9669

## Dr. Öğr. Üyesi Özgür APPAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İzmir

 0000-0003-1810-8346


## Prof. Dr. Fatma Filiz COŞKUN ARI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji AD., Kırşehir

 0000-0002-8107-732X

## Öğr. Gör. Oğuz ARI

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı Ankara

 0000-0003-4930-5035

## Uzm. Ahmet ARSLANTÜRK

SB Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Tüberküloz Referans Laboratuvarı Ankara

 0000-0001-5738-1439


## Doç. Dr. Sibel AYDOĞAN

Ankara Şehir Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara

 0000-0001-8820-032X

## Dr. Öğr. Üyesi Emel AZAK

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Kocaeli

 0000-0002-4532-2893

## Doç. Dr. Buket BADDAL

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD., Lefkoşa

 0000-0003-3319-2179

## Dr. Zekiye BAKKALOĞLU

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ankara

 0000-0001-9137-016X


## Prof. Dr. Banu BAYRAKTAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul

 0000-0002-3128-0581

## Prof. Dr. Gülendem BOZDAYI

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0002-6036-6819

## Prof. Dr. Cengiz ÇAVUŞOĞLU

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İzmir

 0000-0001-7152-5216

## Prof. Dr. Ayşegül ÇOPUR ÇİÇEK

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İstanbul

 0000-0002-3673-9670

**Prof. Dr. Dilek ÇOLAK**

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0002-8739-0130

**Dr. Öğr. Üyesi Ülker ÇUHACI**

Yüksek İhtisas Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Ankara

0000-0002-6420-6185

**Uzm. Dr. Aylin ERMAN DALOĞLU**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Viroloji Laboratuvarı, Antalya

0000-0003-0120-3830

**Prof. Dr. Tuba DAL**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0001-7045-1462

**Öğr. Gör. Aslıhan DEMİRCAN**

Medipol Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Laboratuvar ve Teknikleri Programı Bölümü, İstanbul

0000-0003-1919-4856

**Dr. Özgenur DEMİRKOL**

Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

0000-0003-1738-3928

**MSc Yunus DOĞAN**

Adnan Menderes Üniversitesi Rekombinant DNA ve Rekombinant Protein Merkezi, Aydın

0000-0002-9587-8400

**Prof. Dr. Bülent BOZDOĞAN**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rekombinant DNA ve Rekombinant Protein Araştırma Merkezi, Aydın

0000-0003-2469-9728

**Prof. Dr. İftar DOLAPÇI**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0002-6443-4612

**Prof. Dr. Mehmet Ziya DOYMAZ**

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Beykoz Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji Enstitüsü, İstanbul

0000-0003-2066-0252

**Prof. Dr. Rıza DURMAZ**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0001-6561-778X

**Dr. Öğr. Üyesi Evren Doruk ENGİN**

Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara

0000-0001-9209-8858

**Prof. Dr. Nuran ESEN**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İzmir

0000-0001-9796-3003

**Prof. Dr. Özgen ESER**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0002-2552-7971

**Prof. Dr. Selma GÖKAHMETOĞLU**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Kayseri

0000-0002-7747-6045

**Doç. Dr. Dilek GÜLDEMİR**

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ankara

0000-0002-7958-8315

**Doç. Dr. Aycan GÜNDOĞDU**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Kayseri

0000-0003-2806-8464

**Prof. Dr. Meryem GÜVENİR**

Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Güzelyurt

0000-0002-9702-9947

**Yrd. Doç. Dr. Mehmet İLKTAÇ**

Doğu Akdeniz Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Eczacılık PR., Kıbrıs

0000-0001-5798-7422

**Prof. Dr. Ayşe KALKANCI**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

0000-0003-0961-7325

**Prof. Dr. Aynur KARADENİZLİ**

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Kocaeli

0000-0002-8267-5284

**Prof. Dr. Ayşegül KARAHASAN**

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İstanbul

0000-0002-1560-2624

**Prof. Dr. Gülay KORUKLUOĞLU**

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Ulusal Viroloji Referans Laboratuvarları, Ankara

 0000-0001-7625-6350


**Prof. Dr. Mehmet KÖROĞLU**

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji AD., Sakarya

 0000-0001-8101-1104


**Doç. Dr. Mert Ahmet KUŞKUCU**

IU-C Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İstanbul

 0000-0001-8735-5725


**Dr. Öğr. Üyesi Özkan Ufuk NALBANTOĞLU**

Erciyes Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kayseri

 0000-0002-2278-7786


**Prof. Dr. Barış OTLU**

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Malatya

 0000-0002-6220-0521


**Prof. Dr. Betigül ÖNGEN**

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İstanbul

 0000-0001-9320-590X


**Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji AD., İzmir

 0000-0001-8335-1997

**Prof. Dr. Aykut ÖZDARENDELİ**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Erciyes Üniversitesi Aşı Araştırma ve Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (ERAGEM), Kayseri

 0000-0002-6950-8545


**Dr. Öğr. Üyesi Ömür Mustafa PARKAN**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Kayseri

 0000-0002-1071-4985


**Dr. Ayşegül PİRİNÇAL**

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Beykoz Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji Enstitüsü Mikrobiyoloji AD., İstanbul

 0000-0001-8700-110X

**Prof. Dr. Banu SANCAK**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0002-0098-4674

**Prof. Dr. Ayça Arzu SAYINER**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Tıbbi Viroloji BD., İzmir

 0000-0001-6750-2353


**Prof. Dr. Mehmet Sami SERİN**

Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Mikrobiyoloji AD., Mersin

 0000-0002-5113-5509


**Prof. Dr. Süheyla SÜRÜCÜOĞLU**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Manisa

 0000-0001-8545-3364


**Dr. Öğr. Gör. Elif Ayça ŞAHİN**

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0002-2215-2756


**Uzm. Dr. Elif Seren TANRIVERDİ**

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Malatya

 0000-0002-0449-0356


**Prof. Dr. Alper TEKELİ**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Ankara

 0000-0001-9950-9613


**Uzm. Dr. Hande TOPTAN**

Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı/Viroloji Bölümü, Sakarya

 0000-0001-6893-8490

**Prof. Dr. Seray TÖZ**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji AD., İzmir

 0000-0001-5957-8665

**Prof. Dr. Yusuf YAKUPOĞULLARI**

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., Malatya

 0000-0002-5545-3467

**Prof. Dr. Fügen YARKIN**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Tıbbi Viroloji BD., Adana

 0000-0002-6012-2320

**Prof. Dr. Süleyman YILDIRIM**

İstanbul Medipol Üniversitesi Uluslararası Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD., İstanbul

 0000-0002-2752-1223