# MOLEKÜLER BİYOLOJİDE ÇAĞDAŞ YAKLAŞIMLAR

*Kuramdan Uygulamaya*

**Editör**

Prof. Dr. Önder İDİL

Vizetek
Yayıncılık

# MOLEKÜLER BİYOLOJİDE ÇAĞDAŞ YAKLAŞIMLAR

*Kuramdan Uygulamaya*


**Editör**

Prof. Dr. Önder İDİL

**Yazarlar**

Abdullah ALTUĞ - Ahmet ADIGÜZEL - Belemir GÜLHAN - Betül BAYRAKTAR - Birgül TÜZÜN
Büşra SEVGİ - Ece AVULOĞLU YILMAZ - Emine ÇELİKOĞLU - Ergin KARİPTAŞ
Fadime ÖZDEMİR Fahriye ZEMHERİ-NAVRUZ - Gülşen GÖNEY - Hanife SALİH DOĞAN
Hilal ATEŞ ÇAKMAK - İkra ÖZKAN - Kübra SEVGİ - Levent TÜMKAYA - Salih SARICAOĞLU
Seda BEYAZ YILDIRIM - Sema LEBLEBİCİ Sümeyye Zülal Şimşek DURAN - Tuğçe KAYMAZ
Yeliz GENÇ BEKİROĞLU - Yunus DOĞAN Zehra Betül TEKGÜL



**E-ISBN:** 978-625-382-481-5

**DOI:** 10.54637/vizetek.9786253824815


---


Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir. Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

Bu kitap, elektronik (e-kitap) formatlarında yayımlanmaktadır.

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.


---


**Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü:** Sena DURMAZ

**Kapak Tasarımı ve Mizanpaj:** Ahmet TUNÇDEMİR

**Baskı:** Ankara | Ekim, 2026

**Materyal Türü:** Elektronik Kitap (Çevrim içi / Web tabanlı)

**Elektronik Yayın Formatı:** PDF

**Elektronik Yayın Tipi:** Adobe Ebook Reader

Vizetek Yayıncılık

Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA

**Tel.:** (0312) 482 00 11

**Web:** www.vizetek.com.tr

**E-mail:** vizetekyayincilik@gmail.com

**Yayıncı Sertifika No:** 41575

# ÖN SÖZ

Moleküler biyoloji, canlı sistemlerin yapısal ve işlevsel özelliklerini moleküler düzeyde inceleyerek yaşamın temel mekanizmalarının anlaşılmasına katkı sağlayan, sürekli gelişen ve disiplinler arası etkileşime açık bir bilim alanıdır. Son yıllarda moleküler analiz yöntemlerinde, genetik teknolojilerde ve biyoinformatik uygulamalarda kaydedilen ilerlemeler, biyolojik süreçlerin daha ayrıntılı biçimde incelenmesine olanak tanımış ve bilimsel araştırmalara yeni bakış açıları kazandırmıştır.

Moleküler Biyolojide Çağdaş Yaklaşımlar adlı bu eser, moleküler biyoloji alanındaki güncel bilimsel gelişmeleri farklı araştırma perspektifleriyle ele alarak kuramsal bilgi ile uygulamaya yönelik yaklaşımlar arasında bütüncül bir bakış açısı oluşturmayı amaçlamaktadır. Alanında uzman araştırmacıların bilimsel birikim ve değerlendirmelerini bir araya getiren kitap, moleküler düzeyde yürütülen araştırmaların kapsamını, kullanılan çağdaş yöntemleri ve bu yöntemlerin bilimsel bilgi üretimindeki önemini ortaya koymaktadır.

Eserin, moleküler biyoloji alanında çalışan akademisyenlere, araştırmacılara ve lisansüstü öğrencilere bilimsel bir kaynak sunmasının yanı sıra yeni araştırma sorularının geliştirilmesine ve disiplinler arası çalışmaların desteklenmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu eserin hazırlanmasında bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bilimsel içeriğin oluşmasına katkıda bulunan değerli bölüm yazarlarına ve yayın sürecinde emeği geçen herkese teşekkür eder, kitabın bilim dünyasına yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Önder İDİL

**İÇİNDEKİLER**

**1. BÖLÜM**

Gastrointestinal Sistem Kök Hücre Biyolojisi ve Doku Rejenerasyonu ..... 1

Belemir GÜLHAN

Levent TÜMKAYA

**2. BÖLÜM**

Genom Temelli Prokaryotik Taksonomi ve Güncel Sorunlar ..... 14

Betül BAYRAKTAR

Salih SARICAOĞLU

**3. BÖLÜM**

Bitki Moleküler Biyolojisinde miRNA'ların Yükselen Rolü:
Gelişim ve Çevresel Stres Yanıtları ..... 58

Büşra SEVGİ

Kübra SEVGİ

Sema LEBLEBİCİ

**4. BÖLÜM**

İlaç ve Kimyasal Güvenliğinde Moleküler Değerlendirme:
Sitotoksisiteden Genotoksikolojiye Kuram ve Uygulama ..... 82

Ece AVULOĞLU YILMAZ

**5. BÖLÜM**

Mikrobiyal Biyoteknolojide CRISPR-Cas Tabanlı Genom Mühendisliği ..... 107

Emine ÇELİKOĞLU

**6. BÖLÜM**

Faj-Bakteri Etkileşimlerinin Moleküler Biyolojisi ..... 144

Ergin KARİPTAŞ

**7. BÖLÜM**

Mikrobiyom Çalışmalarında Transkriptomik Analizler: Deneysel Tasarım,
Biyoinformatik Yaklaşımlar ve Multi-Omiks Entegrasyonu..... 172

Fadime ÖZDEMİR

**8. BÖLÜM**

Çevresel Faktörlerin Epigenetik Düzenleme Ve Gen Anlatımı Üzerindeki Etkileri: Moleküler Mekanizmalardan Uygulamalara ..... 200

Fahriye ZEMHERİ-NAVRUZ

**9. BÖLÜM**

Mesleksel Maruziyetin Risk Değerlendirilmesinde Kromozomal Aberasyon Testi ..... 224

Gülşen GÖNEY

**10. BÖLÜM**

Bitki Sekonder Metabolit Gen Kümeleri ..... 234

Hilal ATEŞ ÇAKMAK

**11. BÖLÜM**

Tek Hücreden Topluluğa: Bakteriyel Sosyalleşmenin Moleküler Mekanizmaları ..... 252

İkra ÖZKAN

Ahmet ADIGÜZEL

**12. BÖLÜM**

Resistom: Direnç Genlerinin Moleküler Ağı ..... 275

Seda BEYAZ YILDIRIM

**13. BÖLÜM**

İnsan Fenotipinin Moleküler ve Genomik Temelleri ..... 291

Sümeyye Zülal Şimşek DURAN

Birgül TÜZÜN

**14. BÖLÜM**

Bakterilerde Gen İfadesinin Yeni Düzenleyici Katmanları ..... 305

Tuğçe KAYMAZ

Abdullah ALTUĞ

**15. BÖLÜM**

Mikrobiyal Topluluklardan Moleküler Fonksiyonlara ..... 331

Tuğçe KAYMAZ

**16. BÖLÜM**

Gıda Kaynaklı Patojenlerin Moleküler ve
Genomik Karakterizasyonu: *Salmonella* Örneği ..... 357

Yeliz GENÇ BEKİROĞLU

**17. BÖLÜM**

Biyoteknolojik Tasarımdan Kliniğe: Tek Alanlı Antikor
Fragmanlarının Mühendisliği, Rekombinant Üretimi ve Terapötik Potansiyeli .... 378

Yunus DOĞAN

Hanife SALİH DOĞAN

**18. BÖLÜM**

Kültüre Edilebilirliğin Ötesinde Mikrobiyal Canlılık:
Moleküler Yaklaşımlar ve Güncel Teknolojiler ..... 401

Zehra Betül TEKGÜL

# 1. BÖLÜM

## GASTROİNTESTİNAL SİSTEM KÖK HÜCRE BİYOLOJİSİ VE DOKU REJENERASYONU

Belemir GÜLHAN[1]
Levent TÜMKAYA[2]

### Giriş

Gastrointestinal sistem özofagustan anal kanala kadar uzanan sindirim sistemini oluşturan bir tüp sistemidir. Bu sistem özofagustan başlayarak sırasıyla mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, rektum, anal kanal ile son bulur. Tüm bu organlar, besin taşınmasını, sindirimi ve hormon üretimini kontrol eden eşsiz bir sistemler bütününden oluşur (Busslinger et al., 2021). Histolojik olarak gastrointestinal kanal duvarı dört farklı tabakadan meydana gelmektedir. Bu tabakalar lümenden dışa doğru mukoza, submukoza, muskularis eksterna ve serozadan oluşmaktadır.

Tunika mukoza: Lümenin iç yüzeyini döşeyen epiteli ile lümendeki ortamı ayıran bir bariyer olarak görev yapmaktadır. Bu bariyer bulunduğu organda farklı epitele sahiptir. Özofagusta çok katlı yassı epitel, midede tek katlı prizmatik, ince bağırsakta ve kalın bağırsakta tek katlı prizmatik, anüste çok katlı yassı epiteldir. Epitel hücrelerinin arasında bulunan (lateralde) tight junction ve zonula okludens gibi sıkı bağlantı kompleksleri sayesinde seçici geçirgen özelliğe sahiptir. Tunika mukozanın altında yer alan lamina propriya gevşek bağ dokusu özelliğinde olup; mukozal bezleri, immün sistem hücrelerini içerir. Lamina propriyanın hemen altında düz kaslardan oluşan muskularis mukoza yer almaktadır. Bu ince tabaka özofagusta tek sıra longitudinal yerleşim gösterirken mide de kalınlaşarak üç sıra sirküler ve longitudinal düzenleniş, son olarak ince ve kalın bağırsakta iki sıra sirküler ve longitudinal düzenleniş göstermektedir. Muskularis mukozanın organlardaki farklı diziliş şekilleri kasların kasılarak salgılama ve emilim işlevlerini

[1] Arş. Gör., Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi-Histoloji ve Embriyoloji A.B.D.
ORCID: 0000-0003-1354-0412.
[2] Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi-Histoloji ve Embriyoloji A.B.D.
ORCID: 0000-0002-2814-5194.