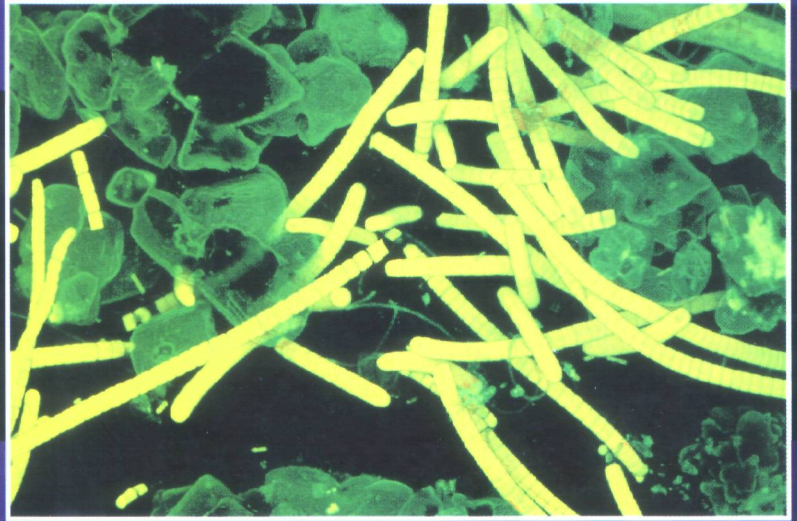


ONBİRİNCİ BASKIDAN ÇEVİRİ

BROCK

MİKROORGANİZMALARIN
BİYOLOJİSİ

MICHAEL T. MADIGAN



JOHN M. MARTINKO

Çeviri Editörü

Prof.Dr. CUMHUR ÇÖKMÜŞ

PALME YAYINCILIK

BROCK

MİKROORGANİZMALARIN BİYOLOJİSİ

MICHAEL T. MADIGAN bu kitabı aşağıdaki resimde birlikte olduğu iki eski arkadaşına ithaf etmektedir: Willie (solda) ve Plum (sağda). Geçtiğimiz 11 yıl boyunca bu mükemmel hayvanlar bana, ancak bir köpek-sevenin anlayabileceği huzuru ve arkadaşlığı vermişlerdir. Willie, her zaman olduğu gibi, tatlı bir köpek örneğidir. Bunun tersine Pum (16 Nisan 2004'de ölmüştür) araba mezarlığı köpeğidir. Aslında, Plum altın bir kalbe sahipti ve insanları severdi ve beni gördüğünde heyecanlanmadığından yollarımız hiçbir zaman kesişmedi. Huzur içinde uyu dostum.



JOHN M. MARTINKO bu kitabı mevcut ve geçmişteki öğrencilerine ithaf etmektedir. En iyi öğrenciler, yeni bakış açılarından kaynaklanan ve öğretimin dışında bana ilham kaynağı olan problemleri devamlı olarak ortaya koyarlar, bunlar da bilgi birikimimi genişletir ve kavrama gücümü artırır. Ders vermekten zevk duyduğum herkese beni eğittikleri için teşekkür ederim.

YAZARLAR HAKKINDA



MICHAEL T. MADIGAN lisans derecesini biyoloji ve eğitim alanında 1971 yılında Stevens Point'deki Wisconsin State Üniversitesi'nden, Yüksek Lisans (M.S) ve doktora (Ph.D) dercelerini sırasıyla 1974 ve 1976 yıllarında Wisconsin Üniversitesi, Madison, Bakterioloji Bölümünden almıştır. Yazarın lisansüstü çalışması Thomas D. Brock danışmanlığı altında yapılmış olup kaplıcalardaki fototrofik bakterilerle ilgili idi. Indiana Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümünde Howard Gest ile fototrofik bakteriler üzerinde 3 yıllık doktora sonrası araştırma yaptıktan sonra, yazar Southern Illinois Üniversitesi Carbondale'e geçerek Mikrobiyoloji Profesörü olmuştur. M. T. Madigan, dördüncü baskısından (1984) itibaren *Biology of Microorganisms* kitabının yazarlarından birisi olmuş olup mikrobiyolojiye giriş, bakteriyel çeşitlilik ve tanısal ve uygulamalı mikrobiyoloji derslerini vermektedir. 1988 yılında College of Science'da başarılı eğitici ve 1993 yılında da başarılı araştırmacı olarak seçilmiştir. 2001 yılında üniversitenin Başarılı Bursiyer Ödülünü almıştır. 2003 yılında Amerikan Mikrobiyoloji Derneğinden Üstün Lisans Eğitimi Carski Ödülünü almıştır. Yazarın araştırması neredeyse tamamen anoksijenik fototrofik bakteriler, özellikle de ekstrem çevrelerdeki türlerle ilgilidir. Yazar 100'ün üstünde araştırma makalesi yayınlamış, fototrofik bakteriler üzerine önemli bir bilimsel incelemenin düzeltilmesinde yer almış ve *Archives of Microbiology* dergisinin editör ve baş editörü olarak görev yapmıştır. Okuma, yürüyüş, ağaç dikme ve köpek ve at bakma, yazarın bilimsel olmayan ilgi alanlarıdır. Yazar, SIU kampüsüne yaklaşık beş mil uzaklıkta bulunan sakin bir gölün yanında eşi Nancy, iki köpeği Willie ve Pupagano ve atları Springer ve Feivel ile birlikte yaşar.



JOHN M. MARTINKO lisans derecesini Biyoloji alanında Cleveland State Üniversitesinde aldı. Lisans öğrencisi iken eğitim programına katılarak değişik mikrobiyoloji ve immünoloji laboratuvarları konusunda deneyim kazanmıştır. Yazar daha sonra laboratuvar yöneticisi olarak Case Western Reserve Üniversitesinde iki yıl çalışmış ve *Streptococcus pyogenes*'in yapısı, serolojisi ve epidemiyolojisi üzerine araştırmalar yürütmüştür. Yazar, Yüksek Lisansını (M.A.) ve Doktorasını (Ph. D) Mikrobiyoloji alanında antikor özgüllüğü ve antikor idiyotipleri üzerine Buffalo'daki New York State Üniversitesinde yapmıştır. Yazar doktora sonrası bursiyer olarak, New York'daki Albert Einstein Tıp Kolejinde önemli doku uyum kompleks proteinleri üzerinde çalışmıştır. 1981 yılından beri Southern Illinois Üniversitesi Carbondale Mikrobiyoloji Bölümünde Doçent ve Başkan olarak görev yapmaktadır. Büyüme hormonunun immün yanıtı etkileri, soya kahverengi gövde çürüklüğü hastalığının immünodiyagnostik testlerin geliştirilmesi ve peptit-önemli doku uyum protein komplekslerinin işlevini değiştiren yapısal mutasyonların araştırılması, yazarın araştırma konularındandır. İmmünoloji ile ilgili lisans ve lisansüstü dersler okutmaktadır. J.M. Martinko aynı zamanda genel mikrobiyoloji dersinde immünoloji, konukçu yanıtı ve bulaşıcı hastalıkları öğretmektedir. 2004 yılında College of Science'da başarılı eğitmen olarak seçilmiştir. O, aynı zamanda hırslı bir golfçü ve bisikletçidir. Bir lise öğretmenisi olan eşi Judy ile birlikte Carbondale'de yaşamaktadır.

BROCK

Onbirinci Baskıdan Çeviri

MİKROORGANİZMALARIN BİYOLOJİSİ

Michael T. Madigan

John M. Martinko

Southern Illinois University Carbondale

Çeviri Editörü

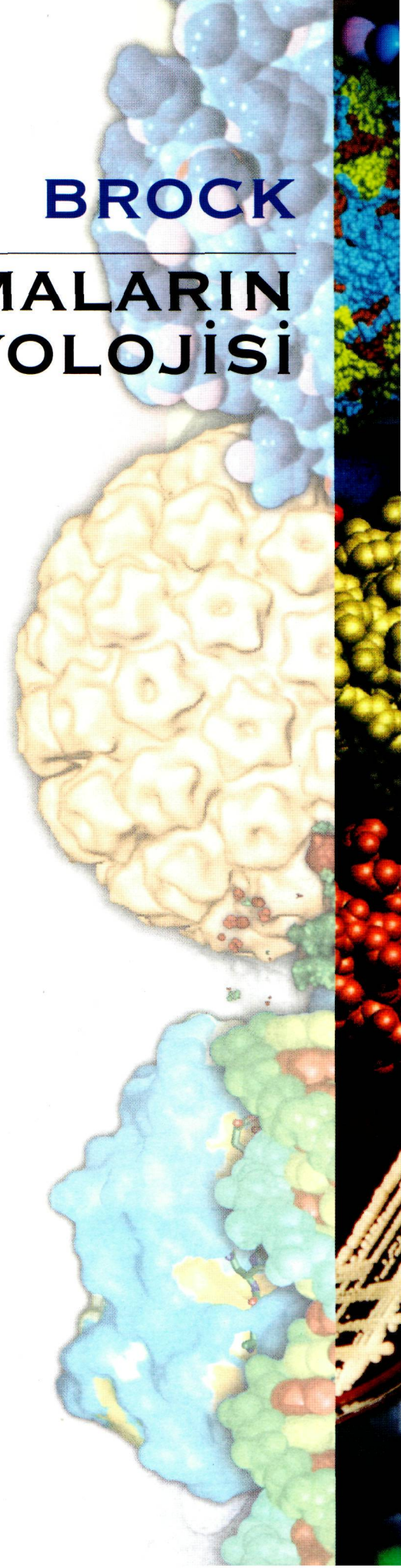
Prof. Dr. Cumhuri Çökmüş

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü



PALME YAYINCILIK

ANKARA, 2010



PALME YAYINLARI: 532

Mikroorganizmaların Biyolojisi / Michael T. Madigan, John M. Martinko

Çeviri Editörü : Prof.Dr. Cumhur Çökmüş

Palme Yayıncılık © 2010

Yayın Koordinatörü : H. İbrahim Somyürek

Yayına Hazırlama : PALME Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı : Özkan Matbaacılık

ISBN : 978-605-5829-62-9

Kitabın Özgün Adı : BROCK BIOLOGY OF MICROORGANISMS
Eleventh Edition

Yazarları : MICHAEL T. MADIGAN, JOHN M. MARTINKO

Yayıncı Firma : Pearson Education, Inc. Publishing as Prentice Hall

Orijinal ISBN : 0-13-144329-1

Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Palme Yayıncılık Ltd.Şti'ne aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni olmadan elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz. Yayınlanamaz, depolanamaz.

Executive Editor: Gary Carlson
Editor-in-Chief: John Challice
Project Manager: Crissy Dudonis
Production Editor: Debra A. Wechsler
Executive Managing Editor: Kathleen Schiaparelli
Assistant Managing Editor: Beth Sweeten
Managing Editor, Media: Nicole M. Jackson
Editor-in-Chief, Development: Carol Trueheart
Development Editor: Jonathan Haber
Senior Media Editor: Patrick Shriner
Marketing Manager: Andrew Gilfillan
Assistant Manufacturing Manager: Michael Bell
Manufacturing Buyer: Alan Fischer
Director of Creative Services: Paul Belfanti
Art Director: Kenny Beck
Interior Design: Wanda España
Cover Design: Geoffrey Cassar
Managing Editor, Audio and Visual Assets: Patricia Burns

AV Production Manager: Ronda Whitson
AV Production Editor: Denise Keller/Sean Hogan
Art Studio: J/B Woolsey Associates
Manager, Composition: Allyson Graesser
Desktop Administration: Clara Bartunek
Electronic Page Makeup: Clara Bartunek, Julie Nazario,
Jude Wilkens
Director, Image Resource Center: Melinda Reo
Manager, Rights and Permissions: Zina Arabia
Interior Image Specialist: Beth Brenzel
Cover Image Specialist: Karen Sanatar
Image Permission Coordinator: Debbie Latronica
Editorial Assistant: Jennifer Hart
Cover Image: Cells of a filamentous cyanobacterium (yellow)
from a soda lake biofilm (see back cover text). Photo
courtesy of Gernot Arp and Christian Boeker, Carl Zeiss,
Jena, Germany



PALME

YAYIN, DAĞITIM, PAZARLAMA, İÇ VE DIŞ TİCARET LTD. ŞTİ.
Merkez: A. Adnan Saygun Cad. No: 10/A Sıhhiye-ANKARA
Tel: 0.312-433 37 57 • Fax: 0.312-433 52 72
e-mail: palmeyayin@superonline.com, palmeyayincilik@yahoo.com.tr
http://www.palmeyayinevi.com

Ankara Şubesi : Olguntar Sok. No: 4/5 Bakanlıklar/ANKARA Tel: 0.312 417 95 28 Faks: 0.312 419 69 64
Antalya Şubesi : Meltem Mah. Dumlupınar Biv. Başkent Sit. No: 4 ANTALYA Tel: 0.242 238 32 09 Faks: 0.242 238 45 02
İzmir Şubesi : Kazım Dirik Mah. Ankara Cad. No: 259/C Bornova/İZMİR Tel: 0.232 343 10 77 Faks: 0.232 343 10 78

ÇEVİRİ EDITÖRÜNÜN ÖNSÖZÜ

Değerli okuyucular;

Bu çalışmada, bu güne kadar dünya genelindeki yaygın kullanımı yanında ülkemizde de gerek lisans gerekse lisansüstü düzeyde kaynak kitap olarak kullanılan "*Brock Mikroorganizmaların Biyolojisi*" (*Brock Biology of Microorganisms*) kitabının, 7 farklı üniversiteden katılan alanlarında yetkin bilim insanlarıyla anadilimiz Türkçe'ye tercüme edilerek öğrenci ve öğretim elemanları için kaynak oluşturulmaya çalışılmıştır.

İlk kez 1967 yılında kaynama derecesindeki kaplıcalarda üreme yeteneğine sahip bakterileri keşfeden ve daha sonra *Taq* DNA polimeraz kaynağı olan *Thermus aquaticus*'u 1969 yılında izole eden araştırmacılarından biri olan Thomas Brock tarafından ilk kez 1970 yılında "*Brock Biology of Microorganisms*" orijinal adıyla basılan kitap en güncel bilgileri içermesi yanında teknik anlatımıyla da mükemmellik taşımaktadır. Kitap, temel mikrobiyoloji konuları yanında özellikle ekoloji, sağlık bilimleri, tarımsal bilimler, endüstri ve moleküler biyoloji alanlarındaki gelişmelerle de donatılmıştır.

Türkçe'ye çevirisi yapılan bu kitapla, mikrobiyoloji alanında elde edilen en son bilgilerin

okuyucu ve araştırmacı kitlesine en etkili bir biçimde ulaştırılacağına ve bunun yanında Türkçe dilimize önemli bir katkı sağlanacağına inanıyorum. Çevirmen bilim insanlarımıza titiz çalışmaları ve ailelerine de hoşgörülerinden dolayı teşekkür ediyorum. Aynı bağlamda kitabın şekilsel düzeni konusundaki yardımlarından ve zaman ile ilgili hoşgörülerinden dolayı başta eşim olmak üzere kızım ve oğluma teşekkür ediyorum. Ayrıca görüşlerine başvurduğum değerli bilim insanlarına da teşekkürlerimi sunarım.

Kitabın çeviri, redaksiyon ve basımında gösterilen tüm titizliğe rağmen, bazı hataların hala bulunabileceğine inanıyorum. Değerli okuyucularımızın, kitapla ilgili hataları ve önerilerini tarafıma bildirmeleri bir sonraki baskı için önemli bir katkı sağlayacaktır. Yapacakları bu katkılarından dolayı değerli okuyucularımıza şimdiden teşekkürlerimi sunarım. Kitabın, ülkemizin bilimsel yenilikleri izleme, adapte olma ve yaşama geçirme yönündeki çabalarına katkı sağlaması dileğimle saygılarımı sunarım.

30.09.2009

Prof.Dr. Cumhur ÇÖKMÜŞ

ÇEVİRİ KURULU

Çeviri Editörü

Prof. Dr. Cumhuri ÇÖKMÜŞ

Prof. Dr. Cumhuri ÇÖKMÜŞ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
İndeks

Prof. Dr. Özfer YEŞİLADA

İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji
Bölümü
1, 2, 30. Bölüm

Prof. Dr. İsmail KARABOZ

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
22. Bölüm, 23. Bölüm, 29. Bölüm

Prof. Dr. Zihni DEMİRBAĞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü
7, 8. Bölüm

Prof. Dr. Mustafa AKÇELİK

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
15, 21. Bölüm

Prof. Dr. Gönül DÖNMEZ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
16. Bölüm

Prof. Dr. Nevin KESKİN

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji
Bölümü
12, 26, 27. Bölüm

Prof. Dr. Mahmut ÇALIŞKAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü
10, 31. Bölüm

Doç. Dr. Hikmet GEÇKİL

İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji
Bölümü
9, 14. Bölüm

Doç. Dr. Afife İZBIRAK

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji
Bölümü
3, 4, Ek 1, Ek 2, Sözlük

Doç. Dr. Güven ÖZDEMİR

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
17, 18, 19, 28. Bölüm

Doç. Dr. Özlem OSMANAĞAOĞLU

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
5, 6, 20. Bölüm

Doç. Dr. Ataç UZEL

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
24, 25. Bölüm

Yrd. Doç. Dr. Birgül ÖZCAN

Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü
13. Bölüm

Arş. Grv. Dr. M. Dilek AVŞAROĞLU

100. Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü
21. Bölüm

Dr. Pınar GÜNEŞER

Sağlık Bakanlığı Organ Nakli Adana Bölge
Koordinasyon Merkezi
21. Bölüm

Arş. Grv. Dr. Arzu ÇÖLERİ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
11. Bölüm

Arş. Grv. Nefise AKKOÇ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
15, 21. Bölüm

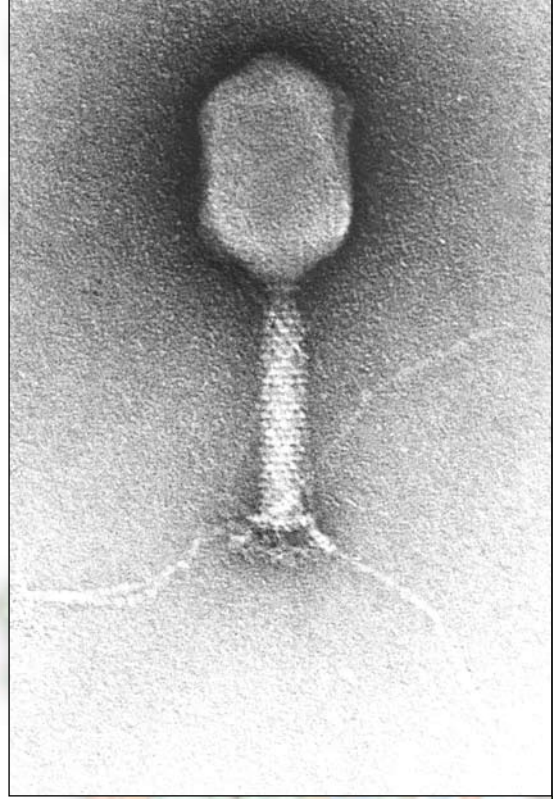
Arş. Grv. Dr. Ömer ŞİMŞEK

Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü
15. Bölüm

VİROLOJİNİN ESASLARI

9

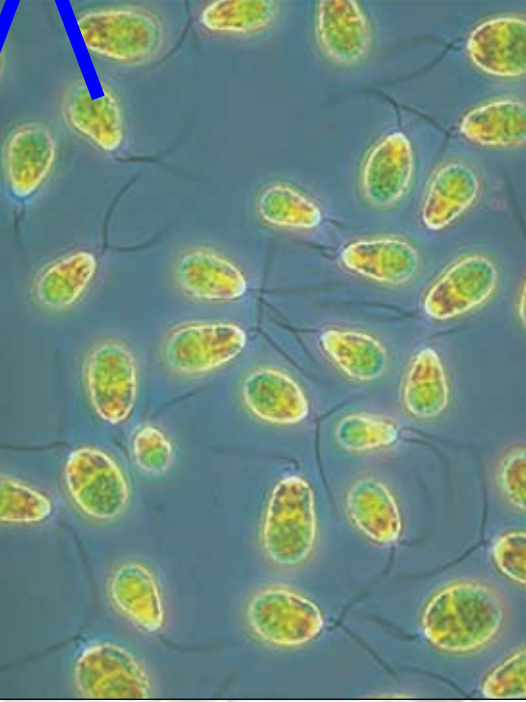
I VIRÜS VE VIRİON	231
9.1 Virüslerin Genel Özellikleri	231
9.2 Virion Yapısı	232
II ÇOĞALMA VE ÖLÇÜMÜ	236
9.3 Virüs Konakçısı	236
9.4 Virüslerin Sayımı	236
III VİRAL REPLİKASYON	238
9.5 Virüs Replikasyonunun Genel Özellikleri	238
9.6 Virüs Çoğalması: Tutunma ve Penetrasyon	239
9.7 Virüs Çoğalması: Viral Nükleik Asit ve Protein Sentezi	240
IV VİRAL ÇEŞİTLİLİK	242
9.8 Bakteriyal Virüslere Genel Bakış	242
9.9 Virulan Bakteriyofajlar ve T4	243
9.10 İlmli Bakteriyofajlar	245
9.11 Lamda Bakteriyofajı	246
9.12 Hayvan Virüslerine Genel Bakış	250
9.13 Retrovirüsler	251
V SUB-VİRAL PARTİKÜLLER	253
9.14 Viroidler ve Prionlar	253



Virüsler çoğalmak için hücrelere ihtiyaç duyan bulaşıcı (enfektif) ajanlardır. Birçok virüsün genomu her ne kadar çift-zincirli deoksiribonükleik asit (DNA) halinde olsa da, bazıları tek-zincirli DNA ve bazıları da RNA yapısında genoma sahiptir. Bir virüsün enfekte edici formu *virion* olarak adlandırılır. Burada görülen mikrogram T4 bakteriyofajına aittir.

14

ÖKARYOTİK HÜCRE BİYOLOJİSİ VE ÖKARYOTİK MİKROORGANİZMALAR



Ökaryotik hücreler, hem mikroorganizmaları hem de bitki ve hayvan hücrelerini kapsar. Şekilde görülen yeşil alg *Dunaliella*, membranla çevrili nükleus, mitokondri ve kloroplast gibi tipik fototrofik ökaryot hücre organellerine sahiptir.

I	ÖKARYOTİK HÜCRE YAPISI/İŞLEVİ	448
14.1	Ökaryotik Hücre Yapısı ve Nükleus	448
14.2	Solunum ve Fermentasyon Organelleri: Mitokondri ve Hidrojenozom	449
14.3	Fotosentetik Organel: Kloroplast	451
14.4	Endosimbiyoz: Mitokondri ve Kloroplastların Bakterilerle İlişkisi	452
14.5	Diğer Organeller ve Ökaryotik Hücre Yapıları	453
II	ÖKARYOTİK GENETİK VE MOLEKÜLER BİYOLOJİNİN ESASLARI	455
14.6	Doğrusal DNA'nın Replikasyonu	455
14.7	Ökaryotik Genetiğe Genel Bakış	456
14.8	RNA Splaysı (Ayıklanması) ve Ribozimler	458
III	ÖKARYOTİK MİKROBİYAL ÇEŞİTLİLİK	460
14.9	<i>Eukarya</i> 'nın Filogenisi	460
14.10	Protozoa	463
14.11	Cıvık Küfler	467
14.12	Funguslar	469
14.13	Algler	472