



Moleküler Biyoloji ve Genetik

© 2025 Dr. Mustafa Afyonluoğlu

*Hayatımdaki en büyük hediyem olan
eşim ve çocuklarıma*

© 2025 Dr. Mustafa AFYONLUOĞLU

Sorumluluk Reddi: Bu çalışma kitabı “Kaynaklar” bölümünde belirtilen kitaplar, makaleler ve eğitim videolarından elde edilen bilgilerle hazırlanmıştır. Dokümandaki bilgilerde yer alan olası hata ve eksikliklerden sorumluluk kabul edilmemektedir.

Bu dokümanın en güncel şekli, ücretsiz olarak
<https://afyonluoglu.org/mybooks/> adresinden indirilebilir.

Dokümandan alıntı yapılması halinde kaynak gösterilmesi zorunludur.
Başka bir yerde yayımlanması, web sitesinin referans gösterilmesi ve orijinal şekli
üzerinde ekleme, değişiklik ve kesinti yapmamak kaydı ile izne tabi değildir.

V 1.0.1 - Son Güncelleme Tarihi: Şubat 2025

İÇİNDEKİLER

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK	11
<i>İzomerler</i>	<i>14</i>
<i>Reaksiyonlar</i>	<i>16</i>
<i>Azotlu Bileşikler.....</i>	<i>17</i>
<i>Fonksiyonel Gruplar</i>	<i>18</i>
Hidroksil Grubu.....	19
Karbonil Grubu	19
Karboksil Grubu.....	20
Amino Grubu	20
Sülfidril Grubu	20
Fosfat Grubu.....	20
<i>Su Molekülü</i>	<i>21</i>
Tuz suda nasıl çözünür?.....	22
Şeker suda nasıl çözünür?	23
<i>Van der Waals Bağları</i>	<i>24</i>
<i>Su ve İyonları.....</i>	<i>25</i>
<i>pH (power of Hydrogen), Asitler ve Bazlar</i>	<i>25</i>
Asitler ve Bazlar	26
<i>Kimyasal Bağlar.....</i>	<i>28</i>
METABOLİZMA	34
<i>Enerji</i>	<i>35</i>
Reaksiyonlarda Enerji	37
Konsantrasyon ve ΔG	40
MAKROMOLEKÜLLER	46
<i>Polimerler</i>	<i>46</i>
<i>Karbonhidratlar</i>	<i>47</i>
Şekerler	47
<i>Lipidler</i>	<i>55</i>
Yağlar.....	55
Fosfolipitler	59
Steroidler	62
<i>Aminoasitler.....</i>	<i>63</i>
<i>Enzimler.....</i>	<i>66</i>
Katalitik Mekanizma Çeşitleri	69
Tepkime Hızı	70

Bazı Önemli Enzim Grupları	73
Enzim Kinetiğinde Michaelis Menten Denklemi	81
Coenzimler / cofactor	82
Reaksiyon Kontrolü	83
<i>ATP Kullanımı</i>	83
Allosteric Enzimler	83
<i>Proteinler</i>	85
Proteinlerde Domain'ler	87
Protein Yapısındaki Düzeyler	90
Şaperonlar (chaperones)	93
Proteinlerin Fonksiyonları	94
Protein Tipleri	94
Bazı Protein Yapıları	94
Amiloid	96
Molekül Motor Proteinler	99
X Işını Kristalografisi	100
<i>Nükleik Asitler</i>	101
DNA	101
RNA	102
Nükleotitler	102
DNA	108
Sentromerler	112
İnsan Genom Projesi	118
Genom Organizasyonu	119
Genom Evrimi	123
Kromozomlar	129
Histonlar	141
Histon Modifikasyonları	148
DNA Eşleşmesi	154
Replisome ve Mutator Genler	162
Replikasyon Süreci	171
Telomerler	185
DNA Tamiri	195
Endojen DNA Lezyonları	196
Dış Etkenli DNA Lezyonları	203
DNA Tamir Mekanizmaları	204
REKOMBİNASYONLAR	219
Homolog Rekombinasyon (HR)	219
Transpozonlar	235

<i>Korunumlu, alan-hedefli Rekombinasyon (CSSR).....</i>	254
Cre-Lox Rekombinasyonu	261
RNA.....	268
<i>RNA Türleri.....</i>	269
<i>Promotor</i>	276
<i>Prokaryotlarda Transkripsiyon</i>	278
<i>Ökaryotlarda Transkripsiyon.....</i>	289
<i>RNA Splicing</i>	298
<i>Spliceosome.....</i>	306
<i>Exozom ve RNA Export.....</i>	311
<i>Hücrede Çekirdekçik ve rRNA.....</i>	322
<i>dsRNA</i>	334
PROTEİN SENTEZİ (TRANSLASYON)	340
<i>Ribozom</i>	352
Ribozomal Süreçlerde Yer Alan Enzimler	355
Ökaryot ve Prokaryotlarda Ribozomun Yapısı	356
Ribozom'da EPA Bölgesinin İşleyişi	361
Ribozomda kodon-antikodon Eşleşme Süreci	362
Ökaryotlarda Ribozomal Aşamalar	370
Prokaryotlarda Ribozomal Aşamalar	374
NMD	389
Polipeptit Zincirlerinin Katlanması	393
<i>Prokaryotlarda Gen İfadesinin Düzenlenmesi</i>	417
Tryptofan Operonu	425
Lac (Lactose) Operonu	431
<i>Ökaryotlarda Gen İfadesinin Düzenlenmesi.....</i>	436
<i>İndüklenmiş Kök Hücreler</i>	456
<i>Transkripsiyon Devreleri.....</i>	473
<i>Imprinting</i>	483
PCR.....	503
<i>PCR Nasıl Çalışır?</i>	503
<i>PCR Tüpleri</i>	506
<i>PCR Optimizasyonu.....</i>	514
<i>qPCR.....</i>	521
<i>qRT PCR (Quantitative Reverse Transcription PCR)</i>	522
<i>Primer Tasarımı</i>	532
HÜCRE VE ORGANELLERİ.....	539
<i>Hücre Bölünmesi.....</i>	539

<i>Hücre Kültürü</i>	544
Besiyeri (Medium)	558
Pasajlama	563
Akış Sitometrisi ve FACS	570
Kültürde Kontaminasyon.....	575
Antikorlar	577
KROMATOĞRAFI	596
<i>Kromatografi Türleri</i>	599
<i>Kromatografinin Kullanım Alanları</i>	601
<i>Bir Organeldeki Belli Bir Proteini Ayırıştırma (Safılaştırma)</i>	603
<i>Immunoprecipitation (IP)</i>	613
<i>Total Protein İzolasyonu</i>	615
CRISPR	624
<i>crRNA</i>	626
<i>PAM Dizileri</i>	628
<i>Cas Proteini</i>	631
<i>tracrRNA</i>	633
<i>sgRNA</i>	634
<i>Offtarget Effect</i>	635
<i>Homojenik Hastalıklar ve CRISPR</i>	638
<i>CRISPRa ve CRISPRi</i>	642
<i>Prime Editing</i>	642
<i>CRISPR Tipleri</i>	645
<i>Cas3</i>	651
<i>Cas12</i>	652
<i>evolVR</i>	654
<i>Genom Editleme Transfer Yöntemleri</i>	656
<i>CRISPR ve SNP</i>	668
PROTEİNLERE İLİŞKİN BAZI ANALİZ YÖNTEMLERİ	672
<i>SDS-PAGE Analizi</i>	672
<i>Beta-Merkaptoetanol (β-ME)</i>	675
<i>Isı ile Hidrojen Bağlarının Kırılması</i>	676
<i>Western Blot Yöntemi</i>	678
<i>2D Jel Elektroforezi</i>	680
<i>Kütle Spektrometrisi (MS)</i>	685
<i>Tandem Kütle Spektrometrisi (MS/MS)</i>	689
<i>LC-MS/MS</i>	696
REKOMBİNANT DNA	701

<i>Jel Elektroforezi</i>	704
<i>DNA Klonlama</i>	711
BAC	715
cDNA Kütüphanesi	717
Hibridizasyon	721
PCR	724
STR	729
DİZİLEME TEKNİKLERİ	742
<i>Sanger Dizileme</i>	743
<i>Tüm Genom Dizileme (WGS)</i>	746
Shotgun Dizileme	750
WGS ve BAC Klonlama	753
İllumina Sıralama	756
Ion-Torrent	763
<i>Üçüncü Nesil Dizileme Teknikleri</i>	767
<i>RNA Dizileme</i>	769
<i>Genlerde Küme Analizi</i>	772
GEN ANNOTASYONU	777
<i>In Silico</i>	780
<i>Analiz Yöntemleri</i>	783
NMR Spektroskopisi	783
Diğer Yöntemler	787
Gen Annotasyonunda Analiz Yöntemleri	790
GEN İFADESİ VE İLGİLİ KAVRAMLAR	796
<i>Gen İfadesi, Genotip ve Fenotip</i>	796
<i>Gen ve Genom</i>	803
<i>Mutasyon Çeşitleri</i>	811
<i>Epistasis</i>	823
<i>Polimorfizm</i>	826
<i>Haplotip Blokları</i>	830
<i>GWAS</i>	832
<i>Klasik Genetik ve Reverse Genetik</i>	838
<i>Gen Nakavtı</i>	842
<i>Transgenik Organizmalar</i>	843
<i>Rastgele Mutasyon</i>	848
<i>DNA Barkodlama</i>	850
<i>Mutasyon Kütüphanesi</i>	852
<i>RNA Interference (RNAi)</i>	856

<i>Reporter Genler</i>	858
<i>İn-situ Hibridizasyon (ISH)</i>	860
<i>Mikroarray (DNA Chip)</i>	863
<i>ChIP</i>	865
<i>Ribozom Profilleme</i>	870
<i>Transgenik Bitki</i>	872
KANSER	875
<i>Kanserde Terimler ve Türler</i>	890
Kanserojenler.....	891
Neoplazm.....	894
Tümör Mikroçevresi (TME).....	896
Karsinom.....	898
Adenoma.....	902
Sarcoma.....	903
Lösemi, Lenfoma ve Miyelom.....	904
Chondroma.....	909
<i>Kanser Kritik Genler</i>	910
Proto-Onkogenler.....	913
Tümör Baskılayıcı Genler.....	921
Kritik Genler.....	935
<i>Yolaklar</i>	942
<i>Kanser Yolakları</i>	945
PI3K Yolağı.....	945
p53 Yolağı.....	957
Wnt Yolağı.....	967
Diğer Yolaklar.....	989
<i>Kanser Kök Hücreleri</i>	995
<i>Kanserojenler</i>	1006
<i>Kanserde Uygulanan Tedaviler</i>	1020
Antikanser ilaçları.....	1020
İmmünoterapi.....	1022
Radyoterapi ve Kemoterapi.....	1028
Akıllı İlaçlar (Hedefe Yönelik Tedavi).....	1030
MBG VE YAPAY ZEKA	1043
<i>Alphabold</i>	1045
<i>Boltz-1</i>	1068
KAYNAKLAR	1072