

# TARTALOMJEGYZÉK

I.	Fejezet SEJT SZERKEZETE ÉS FUNKCIÓJA	5
	Sejtes élet keletkezése	6
	A Föld eredete	7
	A földi élet egyetlen óriási önszabályozó rendszer	8
	Miért éppen a Föld?	8
	Evolúciós elmélet	9
	Sejtelmélet	9
	A sejt eredete, szerkezete és funkciója	10
	Mikor jelentek meg a sejtek?	10
	Sejtek mérete, típusai	11
	Sejtszervecskék	13
	A sejtmag	14
	Endoplazmatikus retikulum és a Golgi-készülék	16
	Lizoszómák és a peroxiszómák	17
	Mitokondrium és kloroplaszt	18
	Egyéb sejtalkotók	21
	Sejtek fehérjetartalma	22
	Soksejtű szervezetek	22
	Sejtek növekedése	23
	Baktériumok rövid és hosszú sejtciklusa	23
	Eukaryota sejtciklus és annak szabályozása	24
	Élesztő sejtciklusa	26
	Meiózis és az életciklus	26
II.	Fejezet METABOLIZMUS	29
	A sejtekben kémiai reakciók zajlanak	29
	Bioelemek	35
	Vizes oldatok	36
	Ionos alkalmazkodás	38
	A víz kémiája	40
	Polaritás	40
	Felületi feszültség	42
	Kapilláris aktivitás	42
	Hőkapacitás	43
	Párolgás	43
	Fagyás	43
	A víz ionjai, pH	43

Bioenergetika .....	45
Szabadenergia .....	47
A biológiai energiakvantum az ATP .....	50
Molekuláris szerkezet és égéshő .....	51
Reakciókinetika .....	53
Hőmérséklet hatása a reakció sebességre .....	55
Aktiválási energia .....	56
Katalizátorok .....	57
Biokatalizátorok .....	57
Enzimkinetika .....	57
III. Fejezet BIOLÓGIAI INFORMÁCIÓ .....	61
Információ .....	61
Biológiai információ .....	61
Prospektív jelleg .....	62
Az információ mérhető .....	62
Parazita információ, redundancia, torzítás .....	62
Információs rendszerek .....	63
Emberi társadalom .....	63
Biológiai információs rendszerek .....	63
A genetikai információ átviteli rendszer kialakulása .....	64
Információs makromolekulák .....	64
Polipeptid láncképződés .....	66
Genetikai potenciál .....	68
A genetikai információ egységei a gének .....	69
Információ átviteli folyamatok .....	70
IV. Fejezet NUKLEINSAVAK ÉPÍTŐKÖVEI .....	75
A. NUKLEOTIDOK SZERKEZETE .....	75
Nukleinsav bázisok .....	75
Szabad nukleinsav bázis .....	75
Fényelnyelés .....	77
Bázisok apoláros kölcsönhatása .....	78
Hypochrom, hyperchrom effektus .....	78
Fő, minor és ritka bázisok .....	79
Bázis analógok .....	80
Xantin származékok .....	80
Hypoxantin származékok .....	80
Antimetabolitok .....	81
Nukleotidok cukor komponense .....	84

A cukrok metabolikus szerepe .....	84
Ribóz konformációk .....	87
Nukleotidok foszforsav komponense .....	88
Foszforsavak .....	89
Nukleotidok kötés típusai .....	90
Bázisok, nukleozidok, nukleotidok nevezéktana .....	91
<b>B. NUKLEOTIDOK BIOSZINTÉZISE</b> .....	91
A nukleotid <i>de novo</i> bioszintézis .....	92
Pirimidin és purin szintézis reakciói .....	93
Nukleotidok egymásba alakítása .....	97
Deoxiribonukleotid bioszintézis .....	98
A deoxiribonukleotidok és a DNS megjelenése .....	101
dNDP – dNTP átalakulás .....	102
Timidilát képződés .....	103
Nukleotid szintézis szabályozása .....	105
Pirimidin bioszintézis szabályozása .....	105
Purin szintézis szabályozása .....	106
<b>C. NUKLEOTIDOK LEBONTÁSA</b> .....	107
Pirimidin nukleotidok katabolizmusa .....	107
Purin nukleotidok lebontása .....	107
Koenzimek bioszintézise .....	107
Szövetspecifikus purin szintézis .....	115
Mentőreakciók (Salvage) .....	116
Nukleotidok szerepe .....	119
<b>V. Fejezet NUKLEINSAVAK STRUKTURÁLIS SZERVEZŐDÉSE</b> .....	121
Mi a genetikai anyag? .....	121
A DNS elsődleges szerkezete .....	121
A DNS másodlagos szerkezetei .....	123
H-hidas szerkezet .....	123
Apoláros kölcsönhatás .....	123
Az A, B és Z DNS .....	125
Átmenet a jobb- és balmenetes DNS-ek között .....	129
Görbe DNS .....	130
Kereszt alakú másodlagos szerkezetek .....	131
Különbségek az RNS és DNS elsődleges és másodlagos szerkezetében ..	133
A DNS harmadlagos szerkezete .....	136
Szupertekercselés .....	137
Topoizomerázok .....	139
Nukleoszóma, az eukaryota szupertekercs analóg .....	142

Kromoszómális szerveződés .....	145
Prokaryota nukleoid .....	145
Eukaryota kromoszóma becsomagolása .....	146
<b>VI. Fejezet KROMOSZÓMÁK .....</b>	<b>153</b>
Kromoszómák kialakulása .....	153
Plazmidok .....	154
Vírus nukleinsavak .....	154
Bakteriofágok .....	156
A bakteriális kromoszóma .....	156
Mitokondriális DNS .....	156
Kloroplaszt genom .....	157
Eukaryota genomok .....	158
Ismétlődő (repetitív) szekvenciák .....	158
Állati sejtek kromoszómái .....	159
Centromer .....	159
Telomer .....	159
Kromoszómaszám .....	160
C-érték paradoxon .....	162
Citogenetika .....	164
Ploiditás .....	164
Nemi kromatin .....	165
Kromoszóma rendellenességek .....	167
Nondiszjunkció .....	167
Kromoszómakésés .....	167
Kromoszóma rendellenesség és az anyai életkor .....	168
Nemi kromoszómák genetikai mozaicizmusa .....	170
Turner szindróma .....	170
Klinefelter szindróma .....	170
Hermaphroditizmus .....	171
Genetikai betegségek kimutatása .....	172
Philadelphia kromoszóma .....	172
Genetikai diverzitás .....	173
Gének .....	173
Átfedő gének .....	174
Bakteriális gének .....	174
Független gének .....	174
Regulált gének .....	175
Szövetspecifikus gének .....	176
Eukaryoták hasított génjei .....	176

Génreplikáció térbeli és időbeli rendje .....	176
<b>VII. Fejezet MUTÁCIÓ .....</b>	<b>178</b>
<b>1. DNS STRUKTURÁLIS VÁLTOZÁSA .....</b>	<b>178</b>
1a. Pontmutációk .....	178
1b. Szuppresszor mutációk .....	179
Nonsense (lánctermináló) mutáció .....	180
Bázis helyettesítés .....	180
Frame shift mutáció (keret eltolódás) .....	180
<b>2. ALLÉLOK VÁLTOZÁSA .....</b>	<b>180</b>
<b>3. GENOM MUTÁCIÓK .....</b>	<b>181</b>
Mutációs ráta .....	182
Kémiai mutagének .....	182
Mutációk vizsgálata .....	183
Ames-teszt .....	183
<b>VIII. Fejezet DNS HIBAJAVÍTÁS (REPAIR) .....</b>	<b>184</b>
A DNS szintézis két alapvető típusa: a replikáció és a repair .....	184
A repair szerepe a mutációk eltávolítása .....	184
A hibajavítás általános mechanizmusai .....	185
Közvetlen repair .....	185
Fotoreaktiválás .....	185
Metiltranszferázok .....	185
Hibás DNS kihasítása (excíziós repair) .....	186
Hibás bázispárok kijavítása .....	186
Hibahajlammal járó javítás .....	187
Uracil eltávolítása a DNS-ből .....	188
Repair elégtelenség .....	190
<b>IX. Fejezet ONKOGÉN HATÁS .....</b>	<b>191</b>
Transzformált sejtek .....	191
Kontakt gátlás hiánya .....	192
Csökkent növekedési faktor igény .....	192
Tumor markerek .....	193
A daganatképzés okai .....	193
Kémiai karcinogének .....	193
Sugárzó energia .....	194
DNS információ permanens változása .....	195
Onkogén vírusok .....	196
Retrovírusok .....	196

	Retrovirális onkogének celluláris eredete .....	197
	Proto-onkogének .....	197
	Celluláris és virális onkogének rövidítése .....	198
	Daganatos betegségek örökletes és szorványos esetei .....	198
	Philadelphia kromoszóma molekuláris magyarázata .....	198
	Onkogének csoportosítása .....	199
	A daganatképződés multifaktoriális hatás következménye .....	201
	Anti-onkogének .....	201
<b>X.</b>	<b>Fejezet REKOMBINÁCIÓ ÉS TRANSZPOZÍCIÓ .....</b>	<b>202</b>
	Bakteriális és vírus rekombináció .....	203
	<i>E. coli</i> általános rekombináció .....	203
	Rekombinációs repair .....	204
	Szexuális konjugáció .....	204
	Transzformáció, transzdukció és vírus rekombináció .....	205
	Eukaryota rekombináció .....	205
	Új génkombinációk .....	205
	Génműködés szabályozása .....	205
	Kromoszóma párok átkereszteződése .....	205
	Rekombinációs mechanizmusok .....	206
	Általános rekombináció - Holliday-modell .....	206
	Helyspecifikus rekombináció .....	206
	Mobilis genetikai elemek .....	207
	Önző gének .....	209
	Egyszerű transzpozonok .....	210
	Komplex transzpozonok .....	210
	Kapcsolt gének .....	211
	Génátrendeződés .....	212
<b>XI.</b>	<b>Fejezet DNS REPLIKÁCIÓ .....</b>	<b>213</b>
	Szerkezet és funkció összefüggése .....	213
	A replikáció topológiai problémái .....	214
	Prokaryota szupertekercselt DNS .....	214
	Kromatin replikáció .....	216
	Szemikonzervatív replikáció: Meselson - Stahl kísérlet .....	216
	A DNS replikáció kétirányú .....	218
	Vezető és lemaradó szál szintézise .....	220
	Replikációs fázisok enzimelei .....	221
	DNS szálevválasztás .....	222
	DNS szintézis iniciálása .....	223

DNS és RNS szintézis közös és eltérő vonásai .....	263
<b>XIII. Fejezet RNS REPLIKÁCIÓ .....</b>	<b>264</b>
Állati vírusok sokfélesége .....	264
Növényi vírusok genetikai anyaga lehet RNS .....	264
Vírusok genetikai osztályozása .....	264
RNS replikáz .....	267
Interferon .....	267
<b>XIV. Fejezet REVERZ TRANSZKRIPCIÓ .....</b>	<b>269</b>
Az AIDS okozója egy retrovírus .....	270
<b>XV. Fejezet A GENETIKAI KÓD .....</b>	<b>273</b>
A genetikai kód sajátosságai .....	274
Kodon - antikodon kapcsolat .....	276
Egyéb genetikai jelek .....	277
Replikációs jelek .....	277
Transzkripciós jelek .....	277
Transzlációs jelek .....	279
<b>XVI. Fejezet FEHÉRJESZINTÉZIS .....</b>	<b>280</b>
Fehérjészintézis helye .....	280
Fehérjészintézis fő fázisai .....	280
Aminosav aktiválás .....	281
tRNS jellegzetes szerkezeti elemei .....	284
Prekurzor tRNS-ek .....	284
Iniciálás .....	284
Elongálás .....	286
Terminálás .....	288
Proteinszintézis eukaryotákban .....	293
Hibajavítás a fehérjészintézis során .....	294
Poszttranszlációs események .....	294
A fehérjészintézis energiaigénye .....	295
A fehérjészintézis gátlószerei .....	295
<b>XVII. Fejezet FEHÉRJE CÉLTRANSZPORT .....</b>	<b>296</b>
Fehérje szerkezet - önszerveződés .....	297
Az endoplazmatikus retikulumon szintetizált fehérje sorsa .....	299
Szekréciós fehérjék .....	299
Membránhoz kötött fehérjék .....	302

Szabad riboszómákon szintetizált fehérjék sorsa .....	304
Fehérje irányítás a mitokondriális mátrixba .....	304
Céltranszport a mitokondriális intramembrán térbe .....	305
Fehérje szállítás a sejtmagba .....	306
Fehérje import jelentősége .....	307
Hősokk válasz .....	307
Fehérje lebontás .....	307
Rendellenes fehérjék eltávolítása .....	307
Fehérjebontó enzimek .....	308
Szolubilis frakció ATP-függő fehérje bontása .....	309
Ubiquitin címke: a fehérje lebontás jele .....	609
A fehérje élettudót az N-terminális aminosav határozza meg .....	311
Fehérje emésztés lizoszómákban .....	312
Fehérjebontás és -szintézis egyensúlya .....	313
Fehérjebontás prokaryotákban .....	313
<b>XVIII. Fejezet SEJT-SEJT KÖLCSÖNHATÁS .....</b>	<b>315</b>
Sejt-sejt kölcsönhatás baktériumokban .....	315
Sejt-sejtkölcsönhatás soksejtű szervezetekben .....	315
Jelátvitel .....	317
A sejt-sejt kölcsönhatás jele .....	318
<b>XIX. Fejezet GÉNMIKÖDÉS SZABÁLYOZÁSA .....</b>	<b>320</b>
A celluláris reguláció típusai .....	320
Különbségek az egysejtűek és a többsejtűek gén kontrolljában .....	321
A. Replikációs kontroll .....	322
B. Fejlődésmenet biztosítása .....	323
C. Transzkripciós kontroll .....	327
A lac operon .....	328
A lac operon szerkezete .....	329
A lac operon működése .....	330
Arabinóz operon .....	333
Tryptofán gének működésének gyengítése (attenuálás) .....	336
DNS-kötő fehérjék .....	338
D. Transzkripciót követő szabályozási mechanizmusok .....	338
mRNS stabilitása .....	338
Fehérjeszintézis szabályozása .....	338
Fehérje lebontás szabályozása .....	339

XX. Fejezet REKOMBINÁNS DNS TECHNIKA .....	340
Biotechnológia, molekuláris biológia géntechnika, rekombináns DNS .....	340
Mesterséges program átvitel .....	341
Rekombináns technikában használt enzimek .....	342
Restriktációs endonukleázok .....	342
Terminális nukleotid transzferáz .....	344
Alkalikus foszfatáz .....	344
Polinukleotid kináz .....	344
Endonukleázok .....	344
DNS ligáz .....	345
Exonukleázok .....	345
DNS polimeráz .....	345
S1 nukleáz .....	345
λ exonukleáz .....	345
Reverz transzkriptáz .....	345
Rekombináns DNS .....	346
Restriktációs analízis .....	348
Hasítási térkép, hasítási mintázat .....	348
Hibridizációs eljárások .....	348
Southern blot .....	348
Northern blot .....	349
Western blot .....	350
Génpróbák .....	351
DNS ujjlenyomat .....	351
Nukleinsav szekvencia meghatározás .....	351
Kémiai hasítás .....	353
Láncterminálás .....	355
DNS próbák és gének kémiai szintézise .....	355
DNS szintézis automatizálása .....	357
Oligonukleotidok szintézise .....	357
Módosított oligonukleotidok szintézise .....	357
Aminosav szekvencián alapuló DNS próba .....	358
DNS klónozása .....	358
Klónozás feltételei .....	358
Ragadós végek összekapcsolása .....	359
Tompa végek közvetlen összekapcsolása .....	359
Homopolimer végek összekapcsolása .....	361
Oligonukleotid linker alkalmazása .....	361
Klónozáshoz használt vektorok .....	361
Plazmid klónozás .....	362



Eukaryota gének klónozása $\lambda$ fágba	363
Cosmid klónozás	366
Expressziós vektor	366
Fúziós fehérje előállítása	366
Riporter gének	369
Inga vektor	369
Mesterséges kromoszóma	370
DNS könyvtár	370
cDNS előállítása és klónozása	371
cDNS könyvtár	371
Rekombináns DNS gazdasejtbe juttatása	373
Rekombináns hordozó sejtek szelektálása	373
Genetikai markerek	373
Inszerációs inaktiválás	374
Kék/fehér technika	374
Gén könyvtár klónjainak azonosítása	374
Kolónia hibridizálás	374
Kromoszóma séta	375
Polimeráz láncreakció	376
Géntechnika gyakorlati hasznosítása	376
Írányított mutagenézis	378
Gén lokalizáció	378
Fehérje termelés	378
Orvosi diagnosztika	379
Fertőző betegségek azonosítása	379
Daganatos megbetegedések	379
Genetikai betegségek azonosítása	379
Restrikciós fragmenshossz polimorfizmus	379
Genetikai azonosítás	380
Génterápia	380
Transzgénikus állatok	380
Gyógyszer tervezés	381
Antiszensz nukleinsavak	381
Detoxikáló baktériumok tervezése	381
Növényi génmanipuláció	383
Rövidítések jegyzéke	387