

OBSAH

1 Definice oboru a úvod do historie (O. Slabý)	8
1.1 Organizace živých soustav a definice oboru	8
1.2 Úvod do historie oboru	9
2 Chemická podstata života (L. Eiselleová, O. Slabý)	15
2.1 Atomy, molekuly a chemické vazby	15
2.2 Základní typy chemických vazeb v biomolekulách	17
2.3 Biogenní prvky	19
2.4 Voda	21
2.5 Hydrofilní a hydrofobní molekuly	21
2.6 Biopolymery	22
2.6.1 Sacharidy	23
2.6.2 Mastné kyseliny a lipidy	25
2.6.3 Nukleové kyseliny	26
2.6.4 Proteiny	26
3 Proteiny a jejich funkce (L. Eiselleová, O. Slabý)	27
3.1 Struktura proteinů	27
3.1.1 Aminokyseliny	27
3.1.2 Primární struktura proteinů a peptidová vazba	29
3.1.3 Sekundární struktura	29
3.1.4 Terciární struktura	31
3.1.5 Kvarterní struktura	31
3.2 Funkce proteinů	33
3.2.1 Proteiny jako strukturní komponenty buňky a tkání	33
3.2.2 Proteiny jako katalyzátory chemických reakcí – enzymy	33
3.2.3 Proteiny jako signální molekuly – receptory a signální mediátory	35
3.2.4 Proteiny a jejich význam v imunitním systému	35
3.2.5 Proteiny jako infekční agens – priony	37
4 Funkční anatomie eukaryotické buňky (K. Cetkovská)	39
4.1 Srovnání anatomie eukaryotické a prokaryotické buňky	39
4.2 Membránový systém buňky	43
4.2.1 Složení a vlastnosti membrán	43
4.2.2 Membránové proteiny	47
4.2.3 Přenos látek přes membrány	48

4.3	Architektura a funkce membránových organel	51
4.3.1	Jádro.	51
4.3.2	Vnitrobuněčné oddíly a vezikulární transport – endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysozomy, endozomy	52
4.3.3	Mitochondrie.	57
4.3.4	Organelová specifika různých buněčných typů.	59
4.4	Cytoskeletální systém buňky	59
4.4.1	Střední (intermediární) filamenta	60
4.4.2	Mikrotubuly	62
4.4.3	Aktinová filamenta (mikrofilamenta).	65
5	Struktura DNA a organizace genomu (J. Šána, O. Slabý)	70
5.1	Primární struktura nukleových kyselin	72
5.2	Sekundární struktura DNA	73
5.2.1	Konformace molekuly DNA	74
5.2.2	Další nekanonické struktury molekuly DNA	75
5.3	Terciární struktura DNA	76
5.4	Organizace prokaryotického genomu	77
5.5	Organizace eukaryotického genomu	79
5.5.1	Modifikace histonů a chromatin remodelující komplexy	80
5.5.2	Struktura metafázních chromozomů a lidský karyotyp	83
6	Replikace DNA (O. Slabý)	86
6.1	Obecné aspekty replikace DNA	86
6.2	Funkce DNA-polymeráz.	88
6.3	Asymetrie replikační vidličky	89
6.4	Replikační aparát	91
6.5	Specifika replikačního aparátu u prokaryot	93
6.6	Specifika replikačního aparátu u eukaryot	93
7	Transkripce (O. Slabý)	97
7.1	Centrální dogma molekulární biologie.	97
7.2	Ribonukleová kyselina (RNA) a její základní typy	97
7.3	Obecné principy transkripce	99
7.4	Transkripce u prokaryot.	101
7.5	Transkripce u eukaryot	103
7.6	Sestřih heterogenní jaderné RNA	106
7.7	Posttranskripční úpravy pre-rRNA a pre-tRNA	110
7.8	Editace RNA	111
7.9	Reverzní transkripce	112
8	Translace a genetický kód (O. Slabý)	114
8.1	Genetický kód	114
8.2	Transferové RNA	117
8.3	Ribozomy	119

8.4 Průběh translace	120
8.5 Degradace proteinů	123
8.6 Skládání (folding) proteinů	124
8.7 Post-translační modifikace proteinů	126
9 Regulace genové exprese (O. Slabý)	130
9.1. Obecné aspekty regulace genové exprese	130
9.2 Regulace genové exprese u prokaryot.	131
9.3 Regulace genové exprese u eukaryot	133
9.3.1 Regulace exprese na úrovni transkripce	134
9.3.3 Translační a post-translační regulace genové exprese	141
10 Lidský genom (O. Slabý)	143
10.1 Projekt lidského genomu	143
10.2 Informační obsah lidského genomu	144
10.3 Organizace lidského genomu	145
10.4 Geny a genové rodiny	145
10.5 Tandemové repetitivní sekvence	146
10.6 Rozptýlené repetitivní sekvence – mobilní genetické elementy	149
10.7 Mitochondriální genom člověka	152
11 Nestabilita genomu, poškození a opravy DNA (O. Slabý)	154
11.1 Biologický význam genomové nestability a základní typy mutací	154
11.2 Genové mutace	155
11.3 Mutace vzniklé chybami při replikaci DNA	156
11.4 Spontánní mutace vzniklé modifikacemi bází	157
11.5 Indukované mutace – chemické mutageny	159
11.6 Indukované mutace – fyzikální mutageny	161
11.7 Indukované mutace – biologické mutageny	162
11.8 Opravné systémy DNA	163
11.8.1 Přímá oprava	163
11.8.2 Oprava chybného párování bází	163
11.8.3 Bázová excizní oprava	165
11.8.4 Nukleotidová excizní oprava	166
11.8.5 Oprava dvouřetězcových zlomů DNA	167
11.8.6 Toleranční opravy DNA	168
12 Buněčná komunikace (O. Slabý)	170
12.1 Obecné principy buněčné signalizace	170
12.2 Intracelulární receptory	173
12.3 Membránové receptory	174
12.3.1 Receptory spojené s iontovým kanálem	175
12.3.2 Receptory spojené s G-proteiny	177
12.3.3 Receptory s enzymovou aktivitou	180
12.3.4 Vzájemné interakce signálních drah (cross-talk)	184

13 Buněčný cyklus (S. Uldrijan)	185
13.1 Fáze buněčného cyklu	185
13.2 Komplexy cyklin – CDK	186
13.3 Regulace hladiny cyklinů v průběhu buněčného cyklu	188
13.4 Kontrolní body buněčného cyklu	189
13.5 Inhibitory CDK	189
13.6 Protein Rb a regulace buněčného cyklu signály z vnějšího prostředí buňky	191
13.7 Protein p53 a regulace buněčného cyklu po poškození DNA	193
13.8 Narušení regulace buněčného cyklu v nádorových buňkách	194
14 Buněčné dělení (I. Slaninová)	196
14.1 Mitóza	196
14.1.1 Příprava na mitózu	196
14.1.2 Hlavní molekulární mechanismy řídící M-fázi	197
14.1.3 Průběh mitózy	198
14.1.4 Aurora kinázy	202
14.1.5 Poruchy mitózy	203
14.2 Meióza	203
14.2.1 Průběh meiózy	204
14.2.2 Gametogeneze	207
14.2.3 Význam meiózy	207
14.2.3 Poruchy meiózy	209
15 Buněčná smrt (I. Slaninová)	215
15.1 Základní typy buněčné smrti	215
15.2 Programovaná buněčná smrt – apoptóza	217
15.3 Apoptóza jako fyziologický proces	217
15.4 Průběh apoptózy	218
15.5 Charakteristické znaky apoptózy	218
15.6 Objev apoptózy	219
15.7 Signální dráhy apoptózy a jejich regulace	220
15.8 Vnější (receptory řízená) dráha	221
15.9 Vnitřní (mitochondriální) dráha	221
15.10 Regulace apoptózy proteiny rodiny Bcl-2	222
15.11 Kaspázy – hlavní vykonavatelé apoptózy	224
15.12 P53 a apoptóza	224
15.13 Regulace apoptózy	225
16 Buňky a tkáně (K. Cetkovská)	229
16.1 Pojivové tkáně a extracelulární matrix	230
16.2 Epitely a mezibuněčné spoje	239
16.2.1 Polarizace epitelů	239
16.2.2 Těsné spoje	241
16.2.3 Adhezní spoje	243

16.3	Adhezní molekuly buněk	246
16.3.1	Kadheriny a formování epitelů	246
16.3.2	Integriny a ukotvení buněk k matrix	248
16.3.3	Selektiny a přechodné mezibuněčné interakce	248
16.3.4	Proteiny z nadrodiny imunoglobulinů	249
17	Biologie virů (L. Bešše)	250
17.1	Klasifikace virů	250
17.2	Struktura virů	251
17.2.1	Genom virů	252
17.2.2	Virová kapsida	254
17.2.3	Virový obal	254
17.3	Životní cyklus viru	254
17.3.1	Adsorbce	255
17.3.2	Vstup	256
17.3.3	Replikace genomu a exprese genů	258
17.3.4	Sestavování a maturace virionu	260
17.3.5	Uvolnění virionu z buňky	261
17.3.6	Lytický a lyzogenní životní cyklus u virů	262
17.4	Interakce živočišných virů s hostitelem	263
17.4.1	Akutní infekce	263
17.4.2	Perzistentní infekce	263
17.4.3	Latentní infekce	263
17.5	Význam virů v medicíně	263