
Spis treści

Przedmowa	V
Wykaz używanych skrótów	XV
Wstęp	1
1. Historia wirusologii	3
2. Klasyfikacja wirusów	9
3. Struktura cząstek wirusowych	32
3.1. Metody określania struktury cząstek wirusowych	33
3.2. Budowa cząstek wirusowych o strukturze helikalnej	33
3.3. Budowa cząstek wirusowych o strukturze ikosaedralnej	37
3.4. Osłonki wirusowe	42
3.5. Wirusy o złożonej strukturze wirionu.	47
4. Poznanie sekwencji genomów wirusowych	52
4.1. Sekwencje nukleotydowe genomów wirusowych	53
4.2. Analiza sekwencji genomowych	54
4.3. Analiza sekwencji aminokwasów w cząsteczkach białkowych.	56
5. Białka wirusowe	63
5.1. Białka strukturalne.	63
5.2. Wirionowe białka enzymatyczne	64
5.3. Białka enzymatyczne powstające w fazie namnażania.	66
5.4. Potranslacyjna modyfikacja białek	67
6. Organizacja i struktura genomów wirusów typu (+)RNA	71
6.1. Struktury drugorzędowe	72
6.2. Struktury trzeciorzędowe	74
6.3. Struktura i organizacja genomu wirusów zawierających jako genom RNA o dodatniej polarności	74
6.3.1. Budowa genomu prokariotycznych wirusów	75
6.3.2. Budowa i struktura genomu wirusów eukariotycznych.	76

7. Struktura i organizacja genetyczna genomu wirusów typu RNA zawierających genom o ujemnej polarności	95
7.1. Wirusy o genomie jednosegmentowym	95
7.2. Wirusy o genomie wielosegmentowym	98
8. Struktura i organizacja genetyczna genomu wirusów typu RNA zawierających dwuniciowy RNA (dsRNA wirusy)	102
8.1. Wirusy o jednosegmentowym genomie	102
8.2. Wirusy o wielosegmentowym genomie	104
8.2.1. Birnawirusy	104
8.2.2. Reowirusy	104
8.2.3. Rotawirusy	104
8.2.4. Reowirusy	105
8.2.5. Fitowirusy	106
9. Struktura i organizacja genetyczna genomu wirusów typu DNA	107
9.1. Wirusy zawierające jako genom jednociowy DNA	107
9.2. Wirusy zawierające jako genom dwuniciowy kolisty DNA	112
9.3. Wirusy zawierające jako genom dwuniciowy liniowy DNA	118
10. Struktura i organizacja genomu wirusów wykorzystujących odwrotną transkryptazę w wewnątrzkomórkowym cyklu rozwojowym	129
10.1. Retrowirusy	129
10.2. Wirusy typu DNA wykorzystujące odwrotną transkryptazę	133
11. Zmienność genetyczna wirusów	137
11.1. Zmienność mutacyjna	137
11.2. Rearanżacje materiału genetycznego wirusów	140
11.2.1. Rekombinacja homologiczna genomowego DNA	141
11.2.2. Rekombinacja genomu retrowirusów	148
11.2.3. Rekombinacja umiejscowiona (niehomologiczna)	149
11.2.4. Rekombinacja RNA wirusów	151
11.2.5. Nabywanie sekwencji liderowych jako specyficzny typ rekombinacji	157
11.2.6. Rekombinacja w warunkach naturalnych	158
11.3. Rekombinacja a powstawanie defektywnych interferujących cząsteczek	162
11.3.1. Struktura genomów typu RNA wirusów defektywnych, mechanizm powstawania i zjawisko interferencji	164
11.3.2. Defektywne cząsteczki (+)RNA wirusów	168
11.3.3. Efekt biologiczny cząstek defektywnych wirusów typu RNA	170
11.3.4. Defektywne wirusy typu DNA	171
11.3.5. Rearanżacja genomowa rotawirusów	172
11.3.6. Reasortacja genetyczna	173
11.4. Niegenetyczne oddziaływania pomiędzy wirusami	175
12. Namnażanie wirusów	178
12.1. Etapy procesu namnażania wirusów	179
12.2. Etapy wczesne	183
12.2.1. Wirusy prokariotyczne: adsorpcja i penetracja	183
12.2.2. Losy DNA fagowego w komórce	187
12.3. Wnikanie wirusów zwierzęcych do komórki	190
12.3.1. Receptory wirusowe	191
12.3.2. Receptory pikornawirusów i hipoteza kanionu	194

12.3.3. Usuwanie płaszcza wirusowego pod wpływem oddziaływań receptora komórkowego z wirusem	196
12.3.4. Wiązanie się wirusów poprzez receptory wirusowe zlokalizowane w białkach osłonki	196
12.3.5. Wnikanie cząstek wirusowych do komórki i przechodzenie do jądra	200
13. Ekspresja materiału genetycznego wirusów typu RNA	208
13.1. Ekspresja materiału genetycznego prokariotycznych (+)RNA wirusów	211
13.2. Ekspresja materiału genetycznego eukariotycznych (+)RNA wirusów.	218
13.2.1. Regulacja na poziomie transkrypcji	219
13.2.2. Regulacja na poziomie translacji	221
13.2.3. Regulacja ekspresji genów wirusów typu (+)RNA na poziomie translacji	224
13.2.4. Translacyjne odkodowywanie informacji	229
13.2.5. Potranslacyjna obróbka proteolityczna białek	229
13.2.6. Ekspresja genów wirusów wykorzystujących obróbkę proteolityczną białek jako podstawową strategię rozwoju	232
13.2.7. Kontrola ekspresji genów wirusów wykorzystujących mechanizmy kontrolne na poziomie transkrypcji i translacji	241
13.2.8. Wirusy nie wykorzystujące obróbki proteolitycznej do ekspresji materiału genetycznego	251
14. Ekspresja genów wirusów zawierających jako genom RNA o negatywnej polarności	255
14.1. Ekspresja genów wirusów o genomie w postaci pojedynczego segmentu (–)RNA	256
14.1.1. Mechanizm transkrypcji	258
14.2. Mechanizm ekspresji genów wirusów o genomie w postaci kilku segmentów (–)RNA	263
15. Ekspresja genomu eukariotycznych dsRNA wirusów	271
16. Ekspresja materiału genetycznego wirusów prokariotycznych o genomie w postaci DNA	278
16.1. Prokariotyczne DNA wirusy	278
16.2. Bakteriofagi zawierające genom ssDNA.	279
16.3. Bakteriofagi zawierające genom dsDNA	283
16.4. Bakteriofagi zdolne do wywołania wyłącznie cyklu litycznego	284
16.4.1. Rola czynników komórkowych w rozwoju <i>Coliphage T7</i>	288
16.4.2. <i>Bacillus phage φ29</i>	288
16.4.3. <i>Coliphage T4</i>	291
16.4.4. <i>Bacillus phage SPO1</i>	294
16.5. Bakteriofagi zdolne do wywołania lizogenii	296
16.5.1. Ekspresja genów faga lambda	298
17. Ekspresja materiału genetycznego eukariotycznych wirusów o genomie w postaci DNA	308
17.1. Ekspresja genów eukariotycznych wirusów o genomie w postaci ssDNA	314
17.2. Ekspresja genów eukariotycznych wirusów o genomie w postaci dsDNA	315
18. Ekspresja i replikacja materiału genetycznego wirusów typu RNA i DNA, w których cykl replikacyjny zachodzi z udziałem odwrotnej transkryptazy	342
18.1. Ekspresja materiału genetycznego i replikacja retrowirusów.	343
18.1.1. Synteza prowirusowego DNA	345
18.1.2. Integracja.	346
18.1.3. Regulacja ekspresji materiału genetycznego retrowirusów	351
18.1.4. Wirusy gąbczaste	365
18.2. Endogenne retrowirusy	366
18.3. Ekspresja materiału genetycznego wirusów typu DNA wykorzystujących odwrotną transkryptazę	368

19. Replikacja genomowego RNA o dodatniej polarności (+)RNA	377
19.1. Białka wirusowe biorące udział w replikacji genomu	378
19.2. Rola białek komórkowych w replikacji genomu wirusów (+)RNA	384
19.3. Rola błon komórkowych w replikacji	386
19.4. Modele replikacji wirusów (+)RNA	387
19.5. Replikacja RNA bakteriofagów	389
19.6. Mechanizm replikacji genomowego RNA wirusów eukariotycznych.	390
19.6.1. Replikacja wirusów nie mających białka VPg na końcu 5'	396
20. Replikacja genomowego RNA wirusów o genomie (-)RNA	399
21. Replikacja genomu wirusów o genomie dsRNA	405
22. Replikacja genomowego DNA wirusów prokariotycznych	407
22.1. Replikacja DNA fagów o genomie ssDNA.	410
22.2. Replikacja DNA faga	413
22.3. Replikacja <i>Bacillus phage</i> Φ 29 (bakteriofaga 29).	415
22.4. Replikacja DNA <i>Coliphage T7</i> (faga T7)	417
22.5. Replikacja <i>Coliphage T4</i> (faga T4)	420
23. Replikacja genomowego DNA wirusów eukariotycznych	423
23.1. Replikacja DNA papowawirusów	425
23.2. Replikacja DNA parwowirusów.	427
23.3. Replikacja geminiwirusów	429
23.4. Replikacja DNA adenowirusów.	430
23.5. Replikacja DNA herpeswirusów	432
23.6. Replikacja DNA pokswirusów.	438
23.7. Bakulowirusy	439
24. Składanie i dojrzewanie cząstek wirusowych	440
24.1. Składanie i dojrzewanie bakteriofagów	442
24.1.1. Składanie bakteriofagów o strukturze helikalnej i ikosaedralnej	442
24.1.2. Składanie bakteriofagów o złożonej strukturze	444
24.1.3. Uwalnianie cząstek fagowych z komórki	449
24.2. Składanie cząstek wirusów eukariotycznych.	449
24.2.1. Składanie cząstek zawierających osłonki; retrowirusy	451
25. Mechanizm patogenności wirusów	457
25.1. Zakażenie wirusowe	457
25.2. Zakażenie wywołane wirusami roślinnymi	457
25.2.1. Czynniki wirusowe determinujące przenoszenie	459
25.2.2. Przenoszenie wirusów w roślinie	462
25.2.3. Patogenność wirusów roślinnych	463
25.3. Zakażenie wirusami zwierzęcymi.	463
25.3.1. Drogi zakażenia	463
25.3.2. Przebieg zakażenia wirusowego.	464
25.4. Choroby wirusowe człowieka	467
25.5. Patogenność wirusów.	482
25.5.1. Uszkodzanie komórek	483
25.5.2. Hamowanie transkrypcji	485
25.5.3. Hamowanie procesu translacji	487
25.5.4. Fuzja błon komórkowych	488
25.5.5. Apoptoza	488

25.5.6. Stan niedoboru układu odpornościowego wywołany przez wirusy	489
25.5.7. Transformacja nowotorowa wywołana przez wirusy	490
25.6. Przeciwwirusowe mechanizmy obronne gospodarza	501
25.6.1. Interferony	502
25.6.2. Apoptoza	506
25.6.3. Odporność komórkowa	508
25.6.4. Odpowiedź humoralna	509
25.7. Sposoby unikania działania sił obronnych przez wirusy	509
25.8. Przeciwwirusowe mechanizmy obronne roślin	522
26. Nietypowe formy patogenne, czynniki subwirusowe	525
26.1. Satelity	525
26.2. Wiroidy	526
26.2.1. Replikacja <i>Pospiviridae</i>	528
26.2.2. Replikacja <i>Avsunviridae</i>	530
26.2.3. Patogenność wiroidów	532
26.3. Organizacja i ekspresja wirusa zapalenia wątroby typu delta	532
26.3.1. Replikacja HDV	534
26.4. Priony	534
27. Nowo wyłaniające się choroby wirusowe	540
28. Szczepionki przeciwwirusowe	553
Pytania i problemy	560
Skróty	564
Skorowidz	581