

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO	IX
PRZEDMOWA	X
WYKAZ SKRÓTÓW STOSOWANYCH W TEKŚCIE	XI
1. NATURA WIRUSÓW	1
1.1. Budowa cząstki wirusowej Anna Goździcka-Józefiak	1
1.1.1. Kapsyd	1
1.1.2. Symetria wirionów	3
1.1.3. Wiriony osłonięte	4
1.2. Genomy wirusów	6
1.3. Wirusy atakujące komórki eukariotyczne	7
1.3.1. Genomy wirusów typu DNA	7
1.3.2. Genomy wirusów typu ssRNA	11
1.4. Strategie kodowania i ekspresji wirusowych genów	13
1.4.1. (+)ssRNA	13
1.4.2. (-)ssRNA	14
1.4.3. Genomy ambisensowne	15
1.4.4. dsRNA	15
1.4.5. (+)ssRNA replikowane z udziałem odwrotnej transkryptazy	16
1.4.6. Białka wirusów atakujących komórki eukariotyczne	16
1.4.7. Transkrypcja i translacja u wirusów bakteryjnych (bakteriofagów)	16
1.5. Klasyfikacja wirusów według Davida Baltimore’a	16
1.6. Etapy replikacji wirusowej cząstki	18
1.7. Wnikanie wirusów do komórki Justyna Broniarczyk	18
1.7.1. Adsorpcja wirusów do komórki	19
1.7.2. Penetracja – wnikanie wirusów do komórki	21
1.8. Wewnątrzkomórkowy transport wirusów	24
1.9. Składanie i uwalnianie wirionów potomnych z komórki	24
1.10. Przebieg cykli replikacyjnych wirusów Anna Goździcka-Józefiak, Jakub Barylski	25

1.11. Przebieg zakażeń wirusowych u organizmów wielokomórkowych Anna Goździcka-Józefiak	27
1.12. Sposoby przenoszenia wirusów	27
2. KLASYFIKACJA WIRUSÓW	29
Jakub Barylski	
3. CHARAKTERYSTYKA NAJWAŻNIEJSZYCH RODZIN WIRUSÓW ZWIERZĘCYCH	31
3.1. Herpeswirusy Alicja Warowicka	31
3.2. Adenowirusy Martyna Węglewska	41
3.3. Parwowirusy	49
3.4. Poliomawirusy Alicja Warowicka	55
3.5. Papillomawirusy	59
3.6. Pikornawirusy Robert Nawrot	67
3.7. Rabdowirusy	73
3.8. Paramyksowirusy Julia Durzyńska	79
3.8.1. Wirus Nipah Anna Goździcka-Józefiak	83
3.9. Ortomyksowirusy Justyna Broniarczyk	84
3.10. Koronawirusy Martyna Węglewska	91
3.11. Reowirusy Robert Nawrot	98
3.12. Retrowirusy Elżbieta Poręba	104
3.13. Poxwirusy Julia Durzyńska	116
3.14. Wirusy owadzie Anna Goździcka-Józefiak	120
3.14.1. Bakulowirusy (Baculoviridae)	122
4. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH GRUP WIRUSÓW ZGODNIE Z PODZIAŁEM KLINICZNYM	129
4.1. Wirusy hepatotropowe Justyna Broniarczyk	129
4.2. Wirusy krwotoczne Alicja Warowicka	141
4.3. Wirusy neurotropowe Anna Goździcka-Józefiak	153

- 4.4. Teratogenne wirusy zwierzęce 156
- 4.5. Wirusy onkogenne *Julia Durzyńska* 159
 - 4.5.1. Retrowirusy onkogenne 160
 - 4.5.2. Wirusy DNA 163
 - 4.5.3. Onkogenne wirusy zapalenia wątroby 171

5. WIRUSY ROŚLINNE 175

Oskar Musidlak, Robert Nawrot

- 5.1. Wprowadzenie 175
- 5.2. Sposoby rozprzestrzeniania się wirusów pomiędzy roślinami 175
- 5.3. Przemieszczanie się wirusów w roślinie 176
 - 5.3.1. Przemieszczanie z wykorzystaniem plazmodesm – transport krótkodystansowy 176
 - 5.3.2. Przemieszczanie z wykorzystaniem wiązek przewodzących – transport długodystansowy 176
- 5.4. Charakterystyka wybranych grup wirusów roślinnych 177
 - 5.4.1. Genomy w formie (+)ssRNA 177
 - 5.4.1.1. Strategia syntezy subgenomowego RNA i *read-through* 178
 - 5.4.1.2. Strategia produkcji poliproteiny 180
 - 5.4.1.3. Strategia genomu podzielonego 181
 - 5.4.1.4. Strategia ambisensu 182
 - 5.4.2. Genomy w formie (–)ssRNA 182
 - 5.4.3. Genomy w formie dsRNA 182
 - 5.4.4. Genomy w formie DNA 182
- 5.5. Objawy zakażeń wirusowych roślin 184
 - 5.5.1. Objawy makroskopowe 184
 - 5.5.2. Objawy mikroskopowe 185
- 5.6. Subwirusowe czynniki infekcyjne 186
 - 5.6.1. Wiroidy 186
 - 5.6.2. Wirusy satelitarne i satelitarne RNA – satelity 188
 - 5.6.3. Defektywne RNA – D RNA 190

6. WIRUSY GIGANTY, WIRUSY GRZYBÓW I GLONÓW 193

- 6.1. Jądrowo-cytoplazmatyczne wielkie wirusy DNA (NCLDV) *Julia Durzyńska* 193
- 6.2. Wirusy zakażające algi *Robert Nawrot* 198
- 6.3. Wirusy zakażające grzyby 199

7. WIRUSY PROKARYOTA 201

Jakub Barylski

- 7.1. Replikacja fagów 201
- 7.2. Cykle replikacyjne wybranych fagów 203
- 7.3. Rola wirusów Prokaryota w naturalnych ekosystemach 207
- 7.4. Rola fagów w ewolucji mikroorganizmów 208
- 7.5. Rola fagów w gospodarce człowieka 209

8. ODPOWIEDŹ ORGANIZMU NA ZAKAŻENIE WIRUSOWE 211

- 8.1. Odpowiedź komórek i organizmów zwierzęcych na zakażenia wirusowe *Julia Durzyńska* 211

- 8.1.1. Molekularne mechanizmy przeciwwirusowej wewnętrznej odpowiedzi komórki *Elżbieta Poręba* 212
- 8.1.2. Wrodzona odpowiedź układu odpornościowego *Julia Durzyńska* 217
- 8.1.3. Nabyta odpowiedź układu odpornościowego 219
- 8.1.4. Ucieczka wirusów przez odpowiedź układu odpornościowego 222
- 8.1.5. Wirusy a apoptoza *Anna Goździcka-Józefiak* 223
- 8.1.6. Wirusy a autofagia 225
- 8.2. Odpowiedź komórki roślinnej na zakażenie wirusowe *Robert Nawrot* 226
- 8.3. Odpowiedź komórki prokariotycznej na zakażenie wirusem *Jakub Barylski* 233

9. POCHODZENIE I EWOLUCJA WIRUSÓW 237

Julia Durzyńska

10. ZOONOZY – CHOROBY ODZWIERZĘCE 243

Oskar Musidlak

- 10.1. Wprowadzenie 243
- 10.2. Przykłady zoonoz wirusowych 244
- 10.3. Zakażenia wirusowe i ich transmisja 248
 - 10.3.1. Transmisja wirusów zwierzęcych 249
 - 10.3.1.1. Transmisja przy udziale wektorów 249
 - 10.3.1.2. Transmisja bez udziału wektorów 249
 - 10.3.2. Miejsca wnikania wirusów do organizmu człowieka – drogi zakażenia 250
 - 10.3.3. Objawy zakażeń wirusowych 250
 - 10.3.3.1. Najczęstsze objawy zakażenia wirusowego 250
 - 10.3.3.2. Objawy ostrych zakażeń wirusowych 250

11. EPIDEMIE I PANDEMIE CHORÓB WIRUSOWYCH 253

Martyna Węglewska

- 11.1. Podstawowe pojęcia związane z epidemiologią chorób wirusowych 253
- 11.2. Największe epidemie chorób wirusowych w XX i XXI w. 254

12. LEKI PRZECIWWIRUSOWE 269

Oskar Musidlak

- 12.1. Wprowadzenie 269
- 12.2. Rodzaje leków przeciwwirusowych 269
- 12.3. Oporność lekowa 277
- 12.4. Monitorowanie bezpieczeństwa leków przeciwwirusowych 277
- 12.5. Perspektywy badawcze i nowe technologie w projektowaniu leków przeciwwirusowych 278

13. SZCZEPIONKI PRZECIWWIRUSOWE 279

Martyna Węglewska

- 13.1. Wstęp 279
- 13.2. Elementy składowe szczepionek 279
- 13.3. Typy szczepionek 280
- 13.4. Kryteria stawiane szczepionkom dopuszczonym do użytku 287

13.5. Skuteczność szczepień	288
13.6. Historia szczepień	288
13.7. Wirusy jako broń biologiczna	Anna Goździcka-Józefiak 290

14. WYKORZYSTANIE WIRUSÓW W BIOTECHNOLOGII, BIOLOGII MOLEKULARNEJ I INŻYNIERII GENETYCZNEJ 293

Elżbieta Poręba, Jakub Barylski

14.1. Enzymy wirusowe	293
14.2. Wektory wirusowe i wirusowe elementy genetyczne wykorzystywane w wektorach	293
14.3. Wykorzystanie bakteriofagów do detekcji i identyfikacji bakterii	298

15. WIRUSOTERAPIA 299

15.1. Fagoterapia	Jakub Barylski 299
15.2. Wirusy onkolityczne	Julia Durzyńska 301

16. PRIONY 307

Alicja Warowicka

17. ZMIENNOŚĆ WIRUSÓW A WIROM CZŁOWIEKA 313

Anna Goździcka-Józefiak

18. WYBRANE METODY BADAWCZE STOSOWANE W WIRUSOLOGII 317

18.1. Wstęp	Anna Goździcka-Józefiak 317
18.2. Pobieranie materiału do badań	Martyna Węglewska 318
18.3. Namnażanie i izolacja wirusowych cząstek	Alicja Warowicka 318
18.4. Efekty cytopatyczne	Oskar Musidlak 320
18.5. Metoda „łysinkowa”	322
18.6. Analiza żywotności komórek	323
18.7. Określanie zjadliwości wirusów	323
18.8. Techniki mikroskopowe w wirusologii	Alicja Warowicka 324
18.9. Metody pośrednie rozpoznania zakażenia wirusowego	Anna Goździcka-Józefiak 327
18.10. Metody identyfikacji wirusów oparte na interakcji antygen-przeciwciało	328
18.10.1. Metoda precypitacji w żelu (immunodyfuzja)	329
18.10.2. Identyfikacja wirusowych antygenów	329
18.10.3. Odczyn immunoperoksydazy	329
18.10.4. TEST CTF – odczyn wiązania dopełniacza	330
18.10.5. Ocena odpowiedzi T komórkowej na zakażenie wirusowe	330

18.11. Wybrane techniki stosowane do identyfikacji i badań wirusowych kwasów nukleinowych	Robert Nawrot 331
18.11.1. Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR)	331
18.11.2. PCR w czasie rzeczywistym	332
18.11.3. PCR multipleksowy	333
18.11.4. Metody hybrydyzacji kwasów nukleinowych	333
18.11.5. Wykorzystanie nowoczesnych metod sekwencjonowania kwasów nukleinowych w wirusologii	Jakub Barylski 334
18.11.6. Amplifikacja DNA w warunkach izotermicznych (technika LAMP)	Anna Goździcka-Józefiak 336
18.12. Wykorzystanie metod izolacji i identyfikacji białek w badaniach wirusologicznych	Martyna Węglewska 339
18.12.1. Jak otrzymać materiał do badań	340
18.12.2. Drożdżowy system dwuhybrydowy	340
18.12.3. Metody oparte na chromatografii powinowactwa	341
18.12.3.1. Immunoprecypitacja i koimmunoprecypitacja	342
18.12.3.2. Tandemowa chromatografia powinowactwa	342
18.12.3.3. Sieciowanie	344
18.12.4. Metody mikroskopowe	347
18.12.5. Ligacja zbliżeniowa <i>in situ</i>	348
18.12.6. Metody screeningu wysokoprzepustowego	348
18.12.7. Weryfikacja zidentyfikowanych oddziaływań białko-białko oraz badanie funkcji białek w kompleksach z wykorzystaniem metod inżynierii genetycznej	351
18.12.8. EMSA	351
18.12.9. Badania proteomiczne w wirusologii	Robert Nawrot 353
18.13. Przygotowanie szczepionek przeciwwirusowych	Martyna Węglewska 356
18.13.1. Faza badawcza i przedkliniczna	356
18.13.2. Faza testów klinicznych	357
18.13.3. Weryfikacja i dopuszczanie do użytku nowych preparatów	359
18.14. Syntetyczne cząstki wirusowe	Justyna Broniarczyk 360
18.15. Cytometria i wirometria przepływowa	Anna Goździcka-Józefiak 363
18.16. Dezynfekcja i sterylizacja	364

19. ANEKS: TAKSONOMIA WIRUSÓW I SUBWIRUSOWYCH CZYNNIKÓW ZAKAŹNYCH 365

Sophia Baldysz, Jakub Barylski

SŁOWNICZEK 379

SKOROWIDZ 385