

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO	IX		
PRZEDMOWA	X		
WYKAZ SKRÓTÓW STOSOWANYCH W TEKŚCIE	XI		
1. NATURA WIRUSÓW	1		
1.1. Budowa cząstki wirusowej <i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	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 <i>Justyna Broniarczyk</i>	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 <i>Anna Goździcka-Józefiak, Jakub Barylski</i>	25		
1.11. Przebieg zakażeń wirusowych u organizmów wielokomórkowych <i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	27		
1.12. Sposoby przenoszenia wirusów	27		
2. KLASYFIKACJA WIRUSÓW	29		
<i>Jakub Barylski</i>			
3. CHARAKTERYSTYKA NAJWAŻNIEJSZYCH RODZIN WIRUSÓW ZWIERZĘCYCH	31		
3.1. Herpeswirusy <i>Alicja Warowicka</i>	31		
3.2. Adenowirusy <i>Martyna Węglewska</i>	41		
3.3. Parwowirusy	49		
3.4. Poliomawirusy <i>Alicja Warowicka</i>	55		
3.5. Papillomawirusy	59		
3.6. Pikornawirusy <i>Robert Nawrot</i>	67		
3.7. Rabdowirusy	73		
3.8. Paramyksowirusy <i>Julia Durzyńska</i>	79		
3.8.1. Wirus Nipah <i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	83		
3.9. Ortomyksowirusy <i>Justyna Broniarczyk</i>	84		
3.10. Koronawirusy <i>Martyna Węglewska</i>	91		
3.11. Reowirusy <i>Robert Nawrot</i>	98		
3.12. Retrowirusy <i>Elżbieta Poręba</i>	104		
3.13. Poxwirusy <i>Julia Durzyńska</i>	116		
3.14. Wirusy owadzie <i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	120		
3.14.1. Bakulowirusy (<i>Baculoviridae</i>)	122		
4. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH GRUP WIRUSÓW ZGODNIE Z PODZIAŁEM KLINICZNYM	129		
4.1. Wirusy hepatotropowe <i>Justyna Broniarczyk</i>	129		
4.2. Wirusy krwotoczne <i>Alicja Warowicka</i>	141		
4.3. Wirusy neurotropowe <i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	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 polipeptydu 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 zakażenie 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. ZOOZOZY – CHOROBY ODZWIĘRZĘCE 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	<i>Anna Goździcka-Józefiak</i> 290
14. WYKORZYSTANIE WIRUSÓW W BIOTECHNOLOGII, BIOLOGII MOLEKULARNEJ I INŻYNIERII GENETYCZNEJ	293
<i>Elżbieta Poręba, Jakub Barylski</i>	
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	<i>Jakub Barylski</i> 299
15.2. Wirusy onkolityczne	<i>Julia Durzyńska</i> 301
16. PRIONY	307
<i>Alicja Warowicka</i>	
17. ZMIENNOŚĆ WIRUSÓW A WIROM CZŁOWIEKA	313
<i>Anna Goździcka-Józefiak</i>	
18. WYBRANE METODY BADAWCZE STOSOWANE W WIRUSOLOGII	317
18.1. Wstęp	<i>Anna Goździcka-Józefiak</i> 317
18.2. Pobieranie materiału do badań	<i>Martyna Węglewska</i> 318
18.3. Namnażanie i izolacja wirusowych cząstek	<i>Alicja Warowicka</i> 318
18.4. Efekty cytotatyczne	<i>Oskar Musidlak</i> 320
18.5. Metoda „łysinkowa”	322
18.6. Analiza żywotności komórek	323
18.7. Określanie zjadliwości wirusów	323
18.8. Techniki mikroskopowe w wirusologii	<i>Alicja Warowicka</i> 324
18.9. Metody pośrednie rozpoznania zakażenia wirusowego	<i>Anna Goździcka-Józefiak</i> 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	<i>Robert Nawrot</i> 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 hybrydizacji kwasów nukleinowych	333
18.11.5. Wykorzystanie nowoczesnych metod sekwencjonowania kwasów nukleinowych w wirusologii	<i>Jakub Barylski</i> 334
18.11.6. Amplifikacja DNA w warunkach izotermicznych (technika LAMP)	<i>Anna Goździcka-Józefiak</i> 336
18.12. Wykorzystanie metod izolacji i identyfikacji białek w badaniach wirusologicznych	<i>Martyna Węglewska</i> 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	<i>Robert Nawrot</i> 353
18.13. Przygotowanie szczepionek przeciwwirusowych	<i>Martyna Węglewska</i> 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	<i>Justyna Broniarczyk</i> 360
18.15. Cytometria i wirometria przepływowa	<i>Anna Goździcka-Józefiak</i> 363
18.16. Dezynfekcja i sterylizacja	364
19. ANEKS: TAKSONOMIA WIRUSÓW I SUBWIRUSOWYCH CZYNNIKÓW ZAKAŻNYCH	365
<i>Sophia Baldysz, Jakub Barylski</i>	
SŁOWNICZEK	379
SKOROWIDZ	385