

SPIS TREŚCI

Od autorów	9
Wykaz skrótów	10
1. Wprowadzenie	11
1.1. Prokaryota i Eukaryota – cechy wspólne i różnice	14
2. Laboratorium mikrobiologiczne – organizacja, wyposażenie, zaplecze	16
3. Podłoża mikrobiologiczne	18
4. Sterylizacja (wyjaławianie)	23
4.1. Metody fizyczne	23
4.1.1. Sterylizacja cieplna – sucha	23
4.1.1.1. Wyjaławianie przez wyżarzanie	23
4.1.1.2. Wyjaławianie przez opalanie	24
4.1.1.3. Wyjaławianie gorącym suchym powietrzem	24
4.1.2. Sterylizacja cieplna – mokra (parą wodną)	24
4.1.2.1. Dekoktacja – wyjaławianie przez gotowanie	24
4.1.2.2. Pasteryzacja	25
4.1.2.3. Tyndalizacja – sterylizacja w aparacie Kocha	26
4.1.2.4. Wyjaławianie za pomocą pary wodnej pod zwiększonym ciśnieniem	26
4.1.3. Sterylizacja przez sączenie (filtrowanie)	29
4.1.4. Sterylizacja za pomocą promieniowania elektromagnetycznego	30
4.1.4.1. Wyjaławianie za pomocą promieniowania ultrafioletowego (UV)	30
4.1.4.2. Sterylizacja radiacyjna	31
4.2. Sterylizacja gazowa (metoda chemiczna)	32
4.3. Kontrola sterylizacji	33
5. Dezynfekcja	34
5.1. Chemiczne środki dezynfekcyjne	35
5.1.1. Kwasy i zasady	36
5.1.2. Środki utleniające	37
5.1.3. Alkohole	37
5.1.4. Aldehydy	38
5.1.5. Związki fenolu i ich pochodne	38
5.1.6. Związki powierzchniowo czynne	38
5.1.7. Jodofory	39
5.1.8. Chloroheksydyna	39
5.1.9. Sole metali ciężkich	39
5.2. Metody badania środków dezynfekcyjnych	40
5.3. Kontrola skażenia powierzchni drobnoustrojami	41
5.4. Metody kontroli skażenia bakteryjnego powietrza	42
6. Mikroskopia	44
6.1. Mikroskop świetlny prosty – lupa	44

6.2. Mikroskop świetlny złożony	45
6.2.1. Budowa mikroskopu świetlnego	48
6.3. Mikroskop z ciemnym polem widzenia	49
6.4. Mikroskop kontrastowo-fazowy	51
6.5. Mikroskop ultrafioletowy	51
6.6. Mikroskop fluorescencyjny (luminescencyjny)	52
6.7. Mikroskop polaryzacyjny-interferencyjny	52
6.8. Mikroskop elektronowy – transmisyjny	52
6.9. Mikroskop skaningowy	54
7. Barwienie drobnoustrojów	55
7.1. Barwniki stosowane w barwieniu drobnoustrojów	56
7.2. Przygotowanie preparatów	56
7.3. Barwienie metodą Grama	57
7.4. Barwienie metodą Ziehl-Neelsena (kwasooporność bakterii)	58
7.5. Barwienie Neissera	59
8. Hodowla drobnoustrojów	60
8.1. Metody otrzymywania czystych kultur	60
8.1.1. Metody bezpośrednie	60
8.1.2. Metody pośrednie	61
8.1.2.1. Metoda posiewu redukcyjnego płytek agarowych	61
8.1.2.2. Metoda posiewu powierzchniowego (płytki „mazane”)	62
8.1.2.3. Metoda posiewu wgłębnego (płytki „lane”)	62
8.1.2.4. Metoda seryjnych rozcieńczeń	64
8.1.2.5. Metoda replik (płytek odciskowych – Lederberga)	64
8.2. Gatunek, klon i szczep w mikrobiologii	64
8.3. Typy hodowli drobnoustrojów	65
8.4. Hodowle tlenowców i beztlenowców	69
8.4.1. Metody hodowli tlenowców	69
8.4.1.1. Hodowle powierzchniowe	69
8.4.1.2. Hodowla wgłębna	70
8.4.2. Hodowla beztlenowców	70
8.4.2.1. Metody fizyczne	70
8.4.2.2. Metody chemiczne	72
8.4.2.3. Metoda biologiczna	72
9. Zasady diagnostyki mikrobiologicznej	73
9.1. Morfologia mikroskopowa	75
9.2. Morfologia kolonii	75
9.3. Wzrost na skosie agarowym	76
9.4. Typy wzrostu na podłożu płynnym	76
10. Drożdże i grzyby strzępkowe	78
10.1. Drożdże	78
10.1.1. Brzeczka	80
10.1.2. Budowa komórki drożdżowej	81
10.1.3. Rozmnażanie się drożdży	83
10.1.4. Metabolizm drożdży i ich zastosowanie praktyczne	85
10.2. Grzyby strzępkowe	86
11. Morfologia mikroskopowa i cytologia bakterii	89
11.1. Morfologia mikroskopowa bakterii	89
11.2. Cytologia bakterii	92
11.2.1. Ściana komórkowa bakterii	94

11.2.1.1.	Peptydoglikan	94
11.2.1.2.	Ściana komórkowa bakterii Gram-dodatnich	97
11.2.1.3.	Ściana komórkowa bakterii Gram-ujemnych	100
11.2.2.	Błona cytoplazmatyczna	107
11.2.3.	Protoplasty, sferoplasty	110
11.2.4.	Otoczki, śluz powierzchniowy, pochwki, glikokaliks	111
11.2.5.	Warstwa S	115
11.2.6.	Rzęski	117
11.2.7.	Fimbrie	120
11.2.8.	Inne struktury zewnątrzkomórkowe bakterii	122
11.2.9.	Cytoplazma komórek bakteryjnych. Materiały zapasowe	123
11.2.10.	Zagadnienie jądra komórkowego u bakterii	124
11.2.11.	Rybosomy	125
11.2.12.	Przetrwalniki (spory) – zjawisko sporulacji	126
12.	Mutacje S → R	130
12.1.	Charakterystyka mutacji S → R	130
12.2.	Genetyczna determinacja biosyntezy LPS	132
12.3.	Testy różnicujące formy S i R	133
13.	Promieniowce	135
13.1.	Rodzaj <i>Actinomyces</i>	137
13.2.	Rodzaj <i>Streptomyces</i>	137
14.	Metabolizm drobnoustrojów	140
14.1.	Podział drobnoustrojów ze względu na sposób odżywiania i zdobywania energii	140
14.2.	Źródła węgla i energii wykorzystywane przez drobnoustroje	142
14.2.1.	Szlaki metaboliczne rozkładu węglowodanów	143
14.3.	Oddychanie tlenowe	146
14.3.1.	Chemoorganotrofy	146
14.3.2.	Chemolitotrofy	149
14.4.	Fermentacja	149
14.5.	Oddychanie beztlenowe	152
14.6.	Tłuszcze jako substraty oddechowe	152
14.7.	Źródła azotu	153
14.7.1.	Azot atmosferyczny	154
14.7.2.	Wykorzystanie azotu mineralnego	154
14.7.3.	Rozkład białek i aminokwasów	154
14.8.	Wykorzystywanie przez drobnoustroje pierwiastków w postaci mikro- i makroelementów	161
14.9.	Czynniki wzrostowe	162
15.	Badanie właściwości biochemicznych drobnoustrojów	163
15.1.	Właściwości glikolityczne	164
15.1.1.	Szereg cukrowy	164
15.1.2.	Rozkład cukrów na podłożu VL	165
15.1.3.	Badanie rozkładu cukrów na podłożach stałych	165
15.1.4.	Technika auksanograficzna	166
15.1.5.	Próba na podłożu Hugh-Leifsona (H-L)	166
15.1.6.	Wzrost bakterii na podłożu Kliglera	166
15.1.7.	Próba Voges-Proskauera (VP) i Metyl Red (MR)	167
15.2.	Właściwości proteolityczne	168
15.2.1.	Hydroliza kazeiny	168
15.2.2.	Upłynnianie żelatyny	168

15.2.3.	Badanie wytwarzania amoniaku	169
15.2.4.	Wytwarzanie siarkowodoru	169
15.2.5.	Rozkład tryptofanu (próbna na indol)	170
15.2.6.	Deaminacja fenylalaniny	170
15.2.7.	Dekarboksylacja aminokwasów	170
15.2.8.	Hydroliza mocznika	171
15.3.	Właściwości lipolityczne	171
15.3.1.	Podłoże z margaryną	171
15.3.2.	Podłoże z dodatkiem Tween 80	172
15.4.	Właściwości utleniająco-redukcyjne	172
15.4.1.	Oksydaza cytochromowa	172
15.4.2.	Katalaza	173
15.4.3.	Peroksydaza	173
15.4.4.	Reduktaza azotanowa	173
15.4.5.	Redukcja chlorku 2,3,5-trifenylotetrazoliowego (TTC)	173
15.4.6.	Redukcja błękitu metylenowego	174
15.5.	Inne właściwości biochemiczne drobnoustrojów	174
15.5.1.	Wzrost bakterii na podłożu Simmonsa z cytrynianem	174
15.5.2.	Wykrywanie lecytynazy	175
15.5.3.	Wykrywanie fosfatazy	175
15.5.4.	Zmiany w mleku z lakmusem	175
15.6.	Mikrometody, szybkie testy do badania właściwości biochemicznych drobnoustrojów	176
15.6.1.	Enterotube (Roche)	176
15.6.2.	Enterotest (Lachema – Czechy)	177
15.6.3.	Enteroplast (Plastomed – Polska)	177
15.6.4.	Mikrometoda API	177
15.7.	Inne cechy drobnoustrojów brane pod uwagę w ich identyfikacji	178
15.7.1.	Wytwarzanie barwników przez bakterie	178
15.7.2.	Właściwości hemolityczne	179
16.	Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje	180
16.1.	Woda (wpływ wysychania)	180
16.2.	Temperatura	181
16.2.1.	Psychro-, mezo- i termofile	182
16.2.2.	Bakteriostatyczne i bakteriobójcze działanie ciepła	184
16.3.	Ciśnienie osmotyczne	185
16.4.	Ciśnienie mechaniczne	186
16.5.	Ciśnienie hydrostatyczne	186
16.6.	Wpływ promieniowania elektromagnetycznego na drobnoustroje	187
16.6.1.	Działanie światła widzialnego na drobnoustroje	187
16.6.2.	Promieniowanie ultrafioletowe i jonizujące	187
16.7.	Działanie ultradźwięków	188
16.8.	Napięcie powierzchniowe	188
16.9.	Potencjał red-oks	189
16.10.	Wpływ wartości pH środowiska na drobnoustroje	190
16.11.	Wpływ substancji chemicznych na drobnoustroje	190
16.11.1.	Wpływ barwników na wzrost bakterii	190
16.11.2.	Wpływ kationów i anionów na drobnoustroje	191
17.	Sulfonamidy i związki tuberkulostatyczne	192
18.	Antybiotyki	194

18.1. Antybiotyki β -laktamowe	194
18.2. Antybiotyki aminoglikozydowe (aminocyklitolowe)	196
18.3. Tetracykliny	196
18.4. Makrolidy	197
18.5. Antybiotyki peptydowe	197
18.6. Inne antybiotyki	199
18.7. Oporność drobnoustrojów na działanie antybiotyków	199
18.8. Wpływ fitoncydów na drobnoustroje	201
19. Bakteriocynty	202
20. Bakteriofagi	205
20.1. Budowa bakteriofagów	206
20.2. Namnażanie fagów	207
20.3. Zjawisko lizogenii	209
20.4. Zastosowanie bakteriofagów	210
21. Wzajemne stosunki pomiędzy drobnoustrojami	212
21.1. Oddziaływanie bezpośrednie	212
21.2. Oddziaływania pośrednie pomiędzy drobnoustrojami	213
21.2.1. Symbioza	213
21.2.2. Synergizm	214
21.2.3. Metabioza	216
21.2.4. Antagonizm	217
21.2.4.1. Antybioza	217
22. Bakterie fotosyntetyzujące	219
22.1. Organelle fotosyntezy	219
22.2. Centra reakcji fotosyntezy	220
22.3. Chemizm fotosyntezy u bakterii	223
22.4. Bakterie fotosyntetyzujące – charakterystyka	225
23. Halofile	228
24. Naturalne środowiska drobnoustrojów – gleba, woda i powietrze	233
24.1. Gleba jako środowisko drobnoustrojów	233
24.2. Woda i ścieki – środowisko wzrostu drobnoustrojów	241
24.2.1. Warunki rozwoju drobnoustrojów w środowisku wodnym	241
24.2.2. Drobnoustroje środowisk wodnych	243
24.2.3. Analiza sanitarna wody	245
24.2.4. Ścieki i ich oczyszczanie	246
24.3. Powietrze i jego znaczenie w przenoszeniu drobnoustrojów	249
25. Praktyczne zastosowanie drobnoustrojów – wybrane zagadnienia	252
25.1. Nadprodukcja enzymów	252
25.2. Wytwarzanie kwasu cytrynowego	252
25.3. Biosynteza aminokwasów	253
25.4. Reakcje biokonwersji związków chemicznych	254
25.5. Biotransformacje związków mineralnych	256
25.6. Inżynieria genetyczna	257
25.7. Inne sposoby wykorzystania drobnoustrojów	258
Literatura pomocnicza i uzupełniająca	259