

OBSAH

1. CHARAKTERISTIKA OBORU MIKROBIOLOGIE	9
1.1 Úvod do studia	9
1.2 Historie oboru	9
1.3 Předmět studia	11
2. NEBUNĚČNÉ ORGANISMY	15
2.1 Viry	15
2.2 Viroidy a priony	19
2.3 Růst a reprodukce virů	20
2.4 Životní prostředí virů	22
3. BUNĚČNÉ ORGANISMY	24
3.1 Říše archebakterie <i>Archaeobacteria</i>	24
3.2 Říše eubakterie <i>Eubacteria</i> , podříše bakterie <i>Bacteria</i>	25
3.2.1 Stavba bakteriální buňky	26
3.2.1.1 Jaderná hmota	26
3.2.1.2 Cytoplazma	26
3.2.1.3 Ribozómy	27
3.2.1.4 Cytoplazmatická membrána	27
3.2.1.5 Buněčná stěna	27
3.2.1.6 Pouzdro	28
3.2.1.7 Fimbrie	28
3.2.1.8 Bičíky	29
3.2.2 Fyzikální a chemická charakteristika bakterií	29
3.2.2.1 Fyzikální vlastnosti povrchů bakterií	29
3.2.2.2 Chemické složení bakterií	31
3.2.3 Systematické rozdělení bakterií	32
3.2.3.1 Oddělení gramnegativních bakterií <i>Gracilicutes</i>	33
3.2.3.2 Oddělení grampozitivních bakterií <i>Firmicutes</i>	42
3.2.3.3 Oddělení mykoplazmat <i>Tenericutes</i>	43
3.3 Říše houby <i>Fungi</i>	45
3.3.1 Stavba buňky hub	47
3.3.1.1 Buněčná stěna	47
3.3.1.2 Cytoplazmatická membrána	47
3.3.1.3 Cytoplazma	48
3.3.1.4 Jádro a jadérko	48
3.3.1.5 Endoplazmatické retikulum	48
3.3.1.6 Golgiho systém	49
3.3.1.7 Mitochondrie	49
3.3.1.8 Vakuoly	49
3.3.1.9 Bičíky	50
3.3.2 Chemické složení mikromycet	50
3.3.3 Systém hub	51
3.3.3.1 Oddělení hlenky <i>Myxomycota</i>	54
3.3.3.2 Oddělení <i>Chytridiomycota</i>	55
3.3.3.3 Oddělení <i>Oomycota</i>	56
3.3.3.4 Oddělení vlastní houby <i>Eumycota</i>	58
3.3.3.4.1 Třída spájkivé houby <i>Zygomycetes</i>	58

3.3.3.4.2	Třída vřeckaté, vřeckovýtrusé houby <i>Ascomycetes</i>	59
3.3.3.4.3	Třída stopkovýtrusé houby <i>Basidiomycetes</i>	63
3.3.3.4.4	Skupina nedokonalé houby <i>Fungi imperfecti, Deuteromycetes</i>	66
4.	MIKROORGANISMY A JEJICH PROSTŘEDÍ	71
4.1	Abiotické faktory	72
4.1.1	Vliv vysokých a nízkých teplot	72
4.1.2	Vliv záření	73
4.1.3	Osmotické jevy	75
4.1.4	Vliv ultrazvuku	76
4.1.5	Vliv hydrostatického tlaku	76
4.1.6	Vliv pH	76
4.1.7	Vliv oxidoredukčního potenciálu	77
4.1.8	Působení látek na mikroorganismy	78
4.2	Metody resuscitace poškozených mikroorganismů	80
4.3	Biotické faktory	81
4.4	Charakter životního prostředí mikroorganismů	85
4.4.1	Životní prostředí bakterií	85
4.4.2	Životní prostředí hub	88
5.	RŮST, DĚLENÍ A REPRODUKCE PROKARYOT A EUKARYOT	90
5.1	Růst a dělení prokaryotických buněk	90
5.1.1	Růstové fáze a konstanty	91
5.1.2	Studium množení bakterií v kultivacích	93
5.1.3	Vliv substrátu na růst a stáří kultur	95
5.1.4	Spory a konidie u bakterií	96
5.1.5	Sexuální procesy u bakterií	98
5.2	Růst a dělení eukaryotických buněk	98
5.2.1	Dělení eukaryotických buněk	99
5.2.2	Sexuální procesy u mikromycet	100
5.3	Variabilita mikroorganismů	102
6.	METABOLISMUS MIKROORGANISMŮ	105
6.1	Enzymy a jejich charakteristika	105
6.2	Metabolismus mikroorganismů	108
6.3	Metabolismus polysacharidů	109
6.3.1	Anaerobní disimilace polysacharidů	109
6.3.2	Aerobní disimilace polysacharidů	112
6.3.3	Tvorba polysacharidů	115
6.4	Metabolismus aminokyselin a bílkovin	116
6.4.1	Metabolismus aminokyselin	116
6.4.2	Metabolismus bílkovin	119
6.5	Metabolismus nukleových kyselin	119
6.6	Metabolismus lipidů	120
7.	VÝŽIVA MIKROORGANISMŮ	121
7.1	Vztah mikroorganismů ke zdroji uhlíku	121
7.2	Způsob využití zdroje energie mikroorganismy a jejich metabolismus	121
7.2.1	Metabolismus fotolitotrofních bakterií	122
7.2.2	Metabolismus chemolitotrofních bakterií	124
7.2.3	Metabolismus organotrofních bakterií	126

7.3 Požadavky na zdroje dusíku	127
7.4 Požadavky na stopové prvky	127
7.5 Růstové faktory a jejich využití mikroorganismy	127
8. INDIKÁTORY ZNEČIŠTĚNÍ VOD	129
8.1 Koloběh uhlíku	129
8.2 Koloběh dusíku	133
8.3 Koloběh síry	136
8.4 Koloběh železa a manganu	138
8.5 Koloběh fosforu	141
8.6 Koloběh kyslíku	142
9. GENETIKA MIKROORGANISMŮ (autor: Ing. Eva Bezděková)	143
9.1 Charakter a vlastnosti DNA	143
9.1.1 DNA eukaryotických organismů	144
9.1.2 Syntéza DNA	145
9.1.3 DNA prokaryotických organismů	147
9.2. Charakter a vlastnosti RNA	149
9.2.1 Syntéza RNA	149
9.2.1.1 Syntéza rRNA	150
9.2.1.2 Syntéza tRNA	151
9.2.1.3 Syntéza mRNA	152
9.3 Od DNA k proteinu, proteosyntéza	152
9.4 Molekulárně biologické metody	155
9.4.1 Izolace nukleových kyselin	155
9.4.1.1 Fenol-chloroformová extrakce	156
9.4.1.2 Adsorpce na silikát	156
9.4.2 Štípání DNA	157
9.4.2.1 Mechanické lámání a chemické štěpení DNA	157
9.4.2.2 Biochemické štěpení pomocí enzymů	157
9.4.3 Třídění molekul nukleových kyselin, gelová elektroforéza	159
9.4.4 Klonování DNA	161
9.4.5 Sekvenování DNA	163
9.4.6 Použití sond	165
9.4.6.1 Postup FISH analýzy	166
9.4.7 Použití DNA-čipů	169
9.4.8 Polymerázová řetězová reakce	170
9.4.8.1 Multiplexní PCR	174
10. MIKROBIOLOGICKÉ VYŠETŘOVÁNÍ VOD	175
10.1 Mikroskopické vyšetřování vzorků	175
10.1.1 Mikroskopické preparáty a barvicí techniky	175
10.1.2 Barvicí techniky, barvené preparáty	176
10.1.3 Makrofotografie	182
10.2 Mikrobiologická laboratoř a její vybavení	182
10.2.1 Zařízení a přístrojové vybavení laboratoře	183
10.2.2 Kultivační média	186
10.2.3 Odběr a předúprava vzorků	187
10.2.4 Očkování vzorků a kultivační metody	189
10.2.5 Množství vzorku	194
10.2.6 Podstata identifikace mikroorganismů	194

10.3	Mikroorganismy jako indikátory pro zjištění nezávadnosti vody	196
10.4	Mikrobiologické metody a stanovení mikroorganismů	200
10.4.1	Indikátory obecného znečištění	200
10.4.1.1	Stanovení životaschopných mikroorganismů	200
10.4.1.2	Stanovení organotrofních bakterií	201
10.4.2	Indikátory fekálního znečištění	201
10.4.2.1	Koliformní bakterie	202
10.4.2.2	Termotolerantní koliformní bakterie	203
10.4.2.3	Presumptivní <i>Escherichia coli</i>	203
10.4.2.4	Intestinální enterokoky	204
10.4.2.5	Klostridia	205
10.4.3	Hygienicky významné mikroorganismy	206
10.4.3.1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	206
10.4.3.2	Stafylokoky	207
10.4.3.3	Streptokoky	208
10.4.3.4	Anaskogenní kvasinky rodu <i>Candida</i>	208
10.4.3.5	Legionely	209
10.4.3.6	Salmonely	210
10.5	Mikrobiologické vyhodnocení vzorků odpadních vod	211
10.5.1	Stanovení sporulátů (aerobních a anaerobních)	211
10.5.2	Mikroskopické vyhodnocení aktivovaného kalu	213
10.5.3	Technologická doporučení pro boj s vláknitými mikroorganismy	215
11.	SYSTÉM JAKOSTI NA ÚSEKU MIKROBIOLOGIE	217
11.1	Důvody a cíle uplatňování systému jakosti	217
11.2	Proces zabezpečení, řízení a kontroly jakosti zkoušek	218
11.2.1	Zabezpečení jakosti odběru vzorků	219
11.2.2	Kontrola jakosti používaných materiálů, chemikálií a médií	220
11.2.3	Kontrola čistoty prostředí a laboratorního nádobí	221
11.2.4	Zabezpečení jakosti měřicího zařízení	222
11.2.5	Kalibrace zkušební metody	222
11.2.6	Slepé stanovení	223
11.2.7	Validace a verifikace zkušební metody	223
11.2.8	Statistická regulace zkušební metody	224
11.2.9	Odhad nejistoty	225
11.2.10	Prověřování a zlepšování jakosti	225
11.3	Legislativa a mikrobiologické ukazatele jakosti vod	226
11.3.1	Mikrobiologické ukazatele dle platných norem	227
11.3.2	Mikrobiologické ukazatele v surové vodě	227
11.3.3	Mikrobiologické ukazatele v pitné a balené vodě	228
11.3.4	Mikrobiologické ukazatele v teplé vodě	229
11.3.5	Mikrobiologické ukazatele v bazénové vodě a na přírodních koupalištích	230
11.3.6	Mikrobiologické ukazatele v odpadní vodě	231
12.	TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK	232
13.	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	249