Obsah

Seznam autorů 10

Předmluva 11

Nové směry mikrobiální technologie *(Z. Řeháček, V. Krumphanzl)* 13

I. Buněčná biologie a energetika 31
A. Obecné principy funkční cytologie (*O. Nečas*) 31
1 Obecný princip organizace buňky 31
1.1 Buňka jako systém 31
1.2 Funkční organizace buňky 31
1.3 Strukturální organizace buňky 33
2 Buněčné povrchy 35
2.1 Plazmatická membrána 35
2.2 Buněčná stěna 36
2.3 Glykokalyx 38
2.4 Překonání povrchových bariér 39
2.5 Mezibuněčná spojení 40
3 Cytoplazmatické struktury 40
3.1 Základní cytoplazma 40
3.2 Membránová soustava 40
3.3 Cytoskeletální soustava 44
4 Organizace buněčného genomu 47
4.1 Genom prokaryontních buněk 48
4.2 Genom eukaryontních buněk 48
5 Reprodukce buňky (buněčný cyklus) 50
5.1 Konvenční dělení buněčného cyklu na fáze buněčného cyklu 51
5.2 Regulace buněčného cyklu 53
5.3 Buněčný cyklus u mikroorganismů 55
Literatura 58
B. Biomembrány a transportní pochody (*A. Kotyk*) 59
1 Transport molekul 59
1.1 Jednoduchá difúze 59
1.2 Specifické transportní systémy 60
2 Transport iontů 62
3 Řízení transportní činnosti 63

C. Transformace energie v mitochondriích a bakteriích (*A. Kotyk*) 65
1 Tvorba acetylkoenzymu A 68
2 Oxidace acetylkoenzymu A 70
3 Oxidace redukovaných koenzymů na vodu 72
4 Syntéza ATP 78
5 Přeměna energie v bakteriálních membránách 83
II. Biokatalýza a genetika 85
A. Regulace enzymové syntézy (*J. Chaloupka*) 85
1 Úvod 85
2 Regulace u bakterií a aktinomycetů 86
2.1 Základní pojmy a principy regulace 86
2.2 Pozitivní a negativní regulace interakce RNA–polymerasy s promotorem 89
2.3 Atenuace 92
2.4 Sporulace 95
2.5 Další způsoby kontroly 97
3 Regulace u mikroorganismu s pravým jádrem 99
3.1 Principy kontroly 99
3.2 Indukce a represe 99
3.3 Integrace 100
4 Praktické aspekty genových regulací 102
4.1 Průmyslové enzymy a jejich použití 102
4.2 Využití poznatků o regulaci syntézy enzymů při jejich výrobě 103
4.3 Zvýšení tvorby enzymů mutagenním zásahem 105
4.4 Konstrukce kmenů se změněnou produkcí enzymů metodami genového inženýrství 108
Literatura 109
B. Genetika mikroorganismů (*J. Hubáček*) 111
1 Úvod 111
2 Genetika bakterií a aktinomycetů 111
3 Genetika bakteriofágů 115
4 Genetika hub 116
4.1 Kvasinky 116
4.2 Vláknité houby 117
Literatura 120
C. Genetické šlechtění průmyslových mikroorganismů (*M. Blumauerová*) 123
1 Úvod 123
2 Techniky šlechtění 123
2.1 Mutageneze 124
2.2 Rekombinace 124
2.3 Regenerace protoplastů 125
2.4 Vyhledávací metody 125
Literatura 126
D. Genetické inženýrství (*P. Tichý*) 128
1 Úvod 128
2 Restrikční endonukleasy 129
3 Vektorové molekuly DNA (vektory) 129
3.1 Plazmidové vektory 132
3.2 Fágové vektory 132
3.3 Kozmidy 138
3.4 Shuttle-vektory 138
4 Inzerce fragmentů cizorodé DNA do vektorových molekul *in vitro* 138
5 Exprese cizorodé informace v hostitelské buňce 139
6 Genová manipulace v prokaryontních a eukaryontních buňkách 139
6.1 *Escherichia coli* 140
6.2 *Bacillus subtilis* 140
6.3 Streptomycety 141
6.4 Kvasinky 141

6.5 Živočišné buňky 141
Literatura 142
III. Mikrobiální techniky 145
A. Substráty pro fermentační průmysl (*P. Pilát, P. Ettler*) 145
1 Úvod 145
2 Zdroje uhlíku 146
2.1 Sacharidické zdroje 146
2.2 Rostlinné oleje a živočišné tuky 152
2.3 Petrochemické zdroje 152
2.4 Organické kyseliny 155
3 Zdroje dusíku 156
3.1 Základní zdroje 156
3.2 Přírodní zdroje 157
4 Zdroje fosforu 163
4.1 Anorganický fosfor 163
4.2 Přírodní zdroje 164
5 Zdroje ostatních důležitých prvků 164
6 Růstové faktory, prekursory, ochranné látky 166
7 Odpěňovací prostředky 167
8 Způsoby manipulace se surovinami, kontrola 168
Literatura 169
B. Bioreaktory (*J. Páca*) 172
1 Rozdělení bioreaktorů 172
2 Reaktory s mechanickým mícháním 174
2.1 Reaktory s radiálním míchadlem 174
2.2 Cirkulační reaktory s vrtulovým míchadlem 175
2.3 Cirkulační reaktory s kombinovanými míchadly 177
2.4 Reaktory bez distributoru vzduchu 179
2.5 Reaktory s násobnými míchadly 183
2.6 Vícestupňové reaktory 188
2.7 Reaktory s vibračním mícháním 191
2.8 Horizontální tubulární reaktory 191
3 Reaktory s pneumatickým mícháním 192
3.1 Cylindro-kónický reaktor 192
3.2 Reaktory s trubkovými rozváděči vzduchu 193
3.3 Probublávané kolony 194
3.4 Vícestupňové věžové reaktory 194
3.5 Airlift-reaktory 197
4 Reaktory s hydraulickým mícháním 204
4.1 Cyklónový reaktor 204
4.2 Cirkulační reaktory s ponořenou tryskou 205
4.3 Cirkulační reaktor s ponořeným paprskem proudu 209
4.4 Tubulární cirkulační reaktor 210
4.5 Reaktor s regulovanou malou dodávkou kyslíku 210
5 Membránové reaktory 211
6 Reaktory s fluidní vrstvou 215
7 Náplňové reaktory 217
8 Konstrukce bioreaktorů 220
Literatura 222
C. Sterilace média, zařízení a vzduchu (*J. Páca*) 224
1 Sterilace živého média a zařízení 224
1.1 Tepelná destrukce mikroorganismů 224
1.2 Vsádková sterilace teplem 225
1.3 Kontinuální sterilace teplem 227
1.4 Sterilace média filtrací 227
1.5 Sterilace bioreaktorů 228

2 Sterilace vzduchu 228
2.1 Způsoby sterilace vzduchu 228
2.2 Mechanismus filtrace vzduchu 229
2.3 Filtrační materiály 229
2.4 Předběžná úprava vzduchu 230
2.5 Druhy filtrů pro sterilaci vzduchu 230
Literatura 232
D. Vzdušnění fermentorů (*M. Sobotka*) 233
1 Úvod 233
2 Teorie přenosu kyslíku 234
2.1 Dvoufilmová teorie 234
2.2 Penetrační teorie 234
3 Modely přenosu kyslíku 235
3.1 Model plyn–kapalina 235
3.2 Model plyn–kapalina–buňka 236
3.3 Model plyn–buňka 237
4 Metody stanovení koeficientu $k_L a$ 238
4.1 Nepřímé metody 238
4.2 Přímé metody 240
5 Vliv prostředí na odezvu kyslíkové elektrody 244
5.1 Adaptivní identifikace parametrů u metod v neustáleném stavu 245
Literatura 246
E. Chromatografické a elektroforetické metody izolace (*J. Turková*) 248
1 Úvod 248
2 Gelová chromatografie 249
2.1 Principy a teorie 249
2.2 Přehled gelově filtračních materiálů 252
2.3 Experimentální technika 253
2.4 Oblasti aplikace 255
3 Ionexová chromatografie 256
3.1 Princip 256
3.2 Přehled nejvíce užívaných ionexů 258
3.3 Experimentální techniky 259
3.4 Aplikace 264
4 Bioafinitní chromatografie 264
4.1 Princip a teorie 264
4.2 Příprava bioafinitních sorbentů a podmínky chromatografie 266
4.3 Aplikace 275
5 Elektromigrační metody 280
5.1 Zónová elektroforéza 281
5.2 Izoelektrická frakcionace (fokusace) 286
5.3 Izotachoforéza 287
5.4 Aplikace elektromigračních metod 289
6 Ostatní chromatografické metody 290
6.1 Adsorpční chromatografie 290
6.2 Hydrofobní chromatografie a chromatografie s obrácenou fází 291
6.3 Chromatografie s přenosem náboje 292
Literatura 293
F. Imobilizované buňky (*V. Vojtíšek, V. Jirků*) 297
1 Úvod 297
2 Principy vazby buněk, charakterizace imobilizovaných buněk a limity při jejich využití 298
3 Imobilizace buněk bez použití ve vodě nerozpustného nosiče 299
3.1 Fyzikální a fyzikálněchemická fixace vnitrobuněčného obsahu buněk a tvorba pelet 300
3.2 Zesítění vnitrobuněčného obsahu individuálních buněk a mikrobiálních pelet 301

3.3 Agregace buněk flokulací 303
3.4 Agregace buněk flokulací, kombinovaná se zesítěním agregátů 306
3.5 Agregace buněk zesítěním celých nebo parciálně autolyzovaných buněk s jejich fragmenty a vlastními nebo přídatnými bílkovinami 306
3.6 Vzájemná vazba celých, předem individuálně zesítěných a permeabilizovaných buněk 309
3.7 Vzájemná vazba celých buněk a jejich autolyzátů a dezintegrovaných směsí chemicky reaktivními, ve vodě rozpustnými polymery 311
4 Uzavření (entrapment) buněk do různých polymerních materiálů 312
5 Imobilizace buněk na částice ve vodě nerozpustných nosičů 320
5.1 Fyzikální a fyzikálněchemická imobilizace buněk na nosič 320
5.2 Chemická imobilizace buněk na nosič a kombinované způsoby imobilizace 321
5.3 Imobilizace buněk a enzymů na povrch buněk – využití mikrobiálních buněk jako nosičů 323
6 Fyziologické, biochemické a cytologické změny imobilizovaných buněk a imobilizace nemikrobiálních populací a organel 327
7 Závěr 329
Literatura 331
G. Imobilizované enzymy (*J. Káš, M. Marek, O. Valentová*) 337
1 Úvod 337
2 Definice 338
3 Klasifikace imobilizovaných enzymů 339
4 Předpoklady přípravy imobilizovaných enzymů 339
4.1 Enzymy 340
4.2 Materiály k imobilizaci enzymů 340
4.3 Techniky imobilizace enzymů 340
5 Základní vlastnosti imobilizovaných enzymů 346
6 Hodnocení imobilizovaných enzymů 349
7 Oblasti aplikace imobilizovaných enzymů 349
Literatura 351

Rejstřík 354