OBSAH

Předmluva 9

Úvodem 18

- Postavení baktérií v soustavě živých organismů 18
- Vznik a vývoj baktérií 24
- Význam životní činnosti baktérií v hospodářství přírody a člověka 28

Doporučená literatura 32

Bakteriální buňka 33

Bakteriální buňka jako forma existence živé hmoty 33
- Bakteriální buňka jako systém 33
- Modely a modelování bakteriální buňky 34
- Regulace 42
- Informace 45
- Organizace 50
- Identifikující vlastnosti živých systémů 51
- Biologické generalizace 54
- Úloha slabých chemických vazeb v životních dějích 56

Stavba bakteriální buňky 60
- Vnitřní uspořádání, tvar a velikost bakteriální buňky 60
- Prvkové složení bakteriální buňky 65
- Molekulární složení bakteriální buňky 67
- Voda 70
- Bílkoviny 71
- Nukleové kyseliny 77
- Polysacharidy 82
- Lipidy 83
- Supramolekulární útvary v bakteriální buňce 89

Funkční části bakteriální buňky 92
- Jádro 92
- Plazmidy 93
- Cytoplazma 95

- Ribozómy 95
- Rezervní materiál 98
- Cytoplazmatická membrána 99
- Stěna bakteriální buňky 106
- Peptidoglykan 108
- Buněčná stěna grampozitivních baktérií 115
- Buněčná stěna gramnegativních baktérií 118
- Pouzdro 124
- Fimbrie 125
- Bičíky 125
- Glykokalyx 130

Úlohy 133
Doporučená literatura 136

Růst a množení baktérií 138

Růst a množení individuální bakteriální buňky 138
- Jak rostou baktérie? 138
- Růst individuální bakteriální buňky 143
- Jaderné dělení 148
- Buněčné dělení 153
- Životní cyklus baktérie 155
- Synchronizace dělení 162
- Sporulace a spory 167
- Diferenciace u baktérií 181

Růst a množení bakteriální populace v tekutém homogenním prostředí 183
- Růstová křivka 183
- Baktérie se množí geometrickou řadou 187
- Mezi vytvořenou biomasou baktérií a spotřebovanou živinou je lineární vztah přímé úměrnosti 193
- Specifická růstová rychlost μ je funkcí koncentrace živiny s 195
- Základní matematický model růstové křivky baktérií 198
- První varianta základního matematického modelu: logistická křivka 201
- Druhá varianta základního matematického modelu: zahrnuje udržovací metabolismus 204
- Třetí varianta základního matematického modelu: zahrnuje brzdicí efekt zplodin metabolismu 207
- Další varianty základního matematického modelu růstové křivky 210
- Model růstu a množení smíšené kultury baktérií 215
- Model růstu a množení bakteriální kultury se vznikem mutantů 218
- Lag-fáze 221
- Exponenciální fáze 226
- Co určuje rychlost exponenciálního růstu? 240
- Stacionární fáze 254
- Růstový výtěžek 260
- Energetika růstu baktérií 263
- Termodynamika a růst baktérií 270
- Různé způsoby vyjadřování růstového výtěžku 279
- Fáze odumírání 282
- Diauxie 286
- Lineární růst 289

Růst a množení bakteriální populace v kontinuální kultuře 291
- Kontinuální kultivace baktérií 291

- Kontinuální kultivace v otevřeném homogenním jednostupňovém systému 294
- Turbidostat 295
- Chemostat 296
- Stanovení udržovací energie v chemostatu 307
- Fyziologie chemostaticky rostoucích baktérií 308
- Ekologie v chemostatu 311
- Mutace v chemostatu 315
- Dvoustupňový chemostat 316

Úlohy 318
Doporučená literatura 320

Metabolismus baktérií 323

Metabolismus jako celek 323
- Základní procesy metabolismu 323
- Katabolismus a anabolismus 325
- Spřažení katabolismu s anabolismem 327
- Volná energie 332
- Biologické oxidoredukce 337
- Fosfát jako přenašeč energie 342
- Centrální role ATP v přenosu energie 345
- Centrální role $NAD(P)^+$ v metabolismu 353
- Metabolismus jako tok energie, hmoty a informace živým systémem 356
- Enzymy 367

Energetický metabolismus chemoorganotrofních baktérií 375
- Globální schéma katabolismu chemoorganotrofů 375
- Fermentace obecně 378
- Fermentace u baktérií 383
- Aerobní respirace 393
- Elektrontransportní systém baktérií 401
- Oxidační fosforylace a transformace energie v bakteriální membráně 414
- Dýchání baktérií 428
- Respirace nitrátu 434
- Respirace fumarátu 439
- Respirace tetrationátu 443
- Respirace síranů 446
- Respirace CO_2 451
- Pentózový cyklus (fosfoglukonátová dráha) 453
- Vstup polysacharidů a cukrů do katabolismu 455
- Vstup lipidů do katabolismu 461
- Vstup bílkovin a aminokyselin do katabolismu 462
- Vstup ostatních organických látek do katabolismu 464

Energetický metabolismus chemolitotrofních baktérií 469
- Globální schéma katabolismu chemolitotrofů 469
- Autotrofní fixace CO_2 (Calvinův cyklus) 471
- Nitrifikační baktérie 475
- Sirné baktérie 479
- Železité baktérie 481
- Vodíkové baktérie 482

Energetický metabolismus fototrofních baktérií 485
- Fotosyntéza u baktérií 485
- Bakteriorodopsinová fotosyntéza 493

Biosyntéza malých molekul 495
- Celková metabolická mapa bakteriální buňky 495
- Syntéza cukrů 497
- Syntéza mastných kyselin 498
- Syntéza nukleotidů 500
- Syntéza aminokyselin 504
- Fixace vzdušného dusíku 507
- Heterotrofní fixace CO_2 510
- Sekundární metabolismus 512

Syntéza makromolekul 514
- Syntéza polysacharidů 514
- Syntéza lipidů 516
- Syntéza DNA (replikace a reparace) 517
- Syntéza RNA (transkripce) 524
- Syntéza bílkovin (translace) 530

Úlohy 538
Doporučená literatura 540

Regulace metabolismu 544

Základní regulační mechanismy buňky 544
- Metabolismus je regulován 544
- Změna rychlosti enzymové reakce změnou koncentrace substrátu a produktu 545
- Změna rychlosti enzymové reakce změnou koncentrace aktivní formy enzymu 550
- Regulace aktivity enzymu alostérickou interakcí s metabolitem (zpětná vazba) 551
- Regulace aktivity enzymu kovalentní chemickou modifikací 557
- Regulace rychlosti syntézy enzymu 560
- Regulace rychlosti degradace enzymu 565

Regulace některých dílčích metabolických systémů 566
- Regulace glykolýzy a Krebsova cyklu (Pasteurův efekt) 566
- Regulace metabolismu energetickým nábojem a redukčním nábojem 568
- Kyslíkový efekt 570
- Efekt Crabtree 575
- Glukózový efekt 576
- Katabolická represe a cyklický AMP 580
- Regulační role guanozintetrafosfátu (ppGpp) 585
- Postupná indukce 587
- Regulace v biosyntetických dráhách 588
- Regulace aktivity a syntézy glutaminsyntetázy u *Escherichia coli* 590
- Enzymy jako represory 592
- Regulace *hut*-systému 593

Doporučená literatura 595

Řešení úloh 597

Věcný rejstřík 600