OBSAH

Část I *(Přel. J. Nečásek)*

1 | ÚVOD A ORIENTACE 17

Počátky genetiky a pojem genotypu a fenotypu 18
O chemické povaze informace 20
Přenos informace 22
Mechanismy způsobující změnu informace 26
Lokalisace informace v buňce 28
Experimentální a deduktivní přístup v genetice 29

2 | VÝVOJ BAKTERIÁLNÍ GENETIKY 31

Principy klasické genetiky 31
Původní představy o proměnlivosti bakterií 33
Adaptace 35
Životní cykly 36
Mutace a selekce 36
Bakteriální procesy podobné sexualitě 37

3 | CYTOLOGICKÝ ZÁKLAD BAKTERIÁLNÍ GENETIKY 38

Organisace bakteriální buňky 39
Protoplasma a její inkluse 40
Plasmatická membrána 40
Buněčná stěna 41
Nukleoidy a v nich lokalisované struktury podobné chromosomu 42
Ploidie, vícejaderný stav a problém dominance a recesivity 44
Replikace intranukleárních elementů 47
Reprodukční mechanismy bakteriální buňky 50
Bakteriální cytogenetika 51

4 | NĚKTERÉ MOLEKULÁRNÍ ASPEKTY BAKTERIÁLNÍ GENETIKY 52

Složky DNK a RNK 52
Uspořádání nukleotidů v DNK 57
Velikost molekuly DNK 60
Replikace DNK 61
Meselsonův-Stahlův pokus 64
Synthesa DNK *in vitro* 66
Denaturace a renaturace DNK 68
RNK jako zdroj informace 74
Struktura RNK 74
Synthesa RNK 75

5 | MUTACE 77

Průkaz vzniku mutací u bakterií 79
Newcombův roztírací test 79
Fluktuační test 80
Nepřímý selekční test 83
Jiné testy naznačující „preadaptační" povahu bakteriálních variant 87
Obecnost a význam spontánní mutability 87
Muton 89
Zpětné mutace 90
Mutační rychlosti 93
Metody pro stanovení mutačních rychlostí 94
Faktory interferující se správným odhadem mutačních rychlostí 96
Mutační rychlost a frekvence mutant 99
Mutační rychlost a buněčné dělení 101

6 | MUTAGENNÍ FAKTORY A MOLEKULÁRNÍ ZÁKLAD MUTAGENESE 103

Působení analogů basí 105
Působení činitelů reagujících s DNK nebo jejími prekursory 109
Vlivy deficiencí basí 110
Vlivy rozpadu ^{32}P 112
Efekty záření 112
Vlivy „mutatorních genů" 116
Rozdíly mezi indukovanými a spontánními mutacemi 116
Specifita mutagenů 118
Letální vlivy a mutační rychlosti 120
Stanovení indukovaných mutačních rychlostí 120
Opožděný projev indukovaných mutant 121
Jaderné struktury jako místa mutačních změn 124
Vliv metabolismu na „fixaci mutací" 125

Část II *(Přel. J. Hubáček)*

7 | REPRESENTATIVNÍ TYPY MUTANT: I 130

Mutanty resistentní k inhibičním látkám 130
Streptomycinový typ resistence 130
Penicilinový typ resistence 132
Isolace mutant resistentních vůči antibiotikům 133
Sdružená resistence a kolaterální sensitivita 135
Změny spojené s resistencí vůči antibiotikům, které s ní nejsou ve zjevném vztahu 137
Fenotypické zvýšení resistence vůči antibiotikům 138
Mimochromosomální determinanty resistence 138
Resistence vůči antibiotikům a terapie 139
Radiační resistence 140
Biochemické mutanty 142
Auxotrofní mutanty 142
Způsoby isolace 143
Stanovení růstových požadavků 145
Polyauxotrofní kmeny 146
Reversní mutace 146
Blokování biosynthetických stupňů a syntrofismus 147
„Neúplné" (leaky) mutace 148
Různé příčiny auxotrofie 148
Využití auxotrofních mutant 149
Meiotrofní mutace 150
Mutace v kvasných vlastnostech 150
Indukovatelná a neindukovatelná synthesa enzymů 151
Kinetika indukované synthesy enzymů 154
Postupná indukce 154
Využití mutant schopných fermentace 155
Pigmentační mutanty 156

8 | REPRESENTATIVNÍ TYPY MUTANT: II 157

Mutace ovlivňující buněčnou morfologii 157
Bičíky 157
Pili neboli fimbrie 158
Spory 158
Buněčná stěna 159
Protoplasty 159
Sferoplasty 160
Mutanty vyžadující DAP 161
L-formy 161
Velikost buňky a ploidie 163

9 | REPRESENTATIVNÍ TYPY MUTANT: III 165

Mutace v morfologii kolonií 165
Detekce 165
Typy kolonií 166
Význam změn v morfologii kolonií 167
Morfologie kolonií jako indikátor změn resistence a růstových požadavků 168
Dědičné faktory a faktory vnějšího prostředí ovlivňující morfologii kolonií . . . 170
Antigenní mutanty 173
Antigenní typy 173
Chemická podstata změny antigenní struktury 175
Genetická kontrola změny antigenní struktury 178
Chromosomální kontrola 178
Konverse 178
Vliv F-faktorů a jiných replikonů 180
Variace fází 180
Fenotypické změny antigenních vlastností 183
Jednoduché indikátory podstatných antigenních změn 183
Reverse 184
Mutanty se změněnou virulencí 185
Vrozené vlastnosti ovlivňující virulenci 185
Sdružené změny 188
Vliv vnějších podmínek na virulenci 189
Některé genetické problémy společné mutantám v morfologii kolonií, v antigenních vlastnostech a ve virulenci 189
Mutační rychlosti 190
Antigenicita a virulence auxotrofních mutant 191
Nezávislé a sdružené změny ve formě kolonií, virulenci, antigenních a jiných vlastnostech 193

10 | POPULAČNÍ ZMĚNY: I 199

Populační změny během kontinuálního růstu za relativně stálých vnějších podmínek . 200
Populační rovnováhy mezi mutantami stejné růstové rychlosti 200
„Periodická selekce“ 201
Populační změny za nestálých vnějších podmínek 204
Absolutně selektivní podmínky 204
Relativně selektivní podmínky 205
Populační změny na pevných prostředích 205
Populační změny v tekutých prostředích 207
Typický růstový cyklus 207
Populační tlak 208
Faktory ovlivňující rychlost populačních změn 208
Populační změny jako výsledek různých metabolických schopností rodičovského a mutantního typu 209
Úloha metabolitů v populačních změnách 210
Zdánlivé cykly a zpětné populační změny 212
Vliv metabolismu rodičovského kmene na populační změny 213
Další korelace mezi hromaděním metabolitů a populačními změnami 214

Korelace mezi populačními změnami a vrozenými rozdíly v metabolismu . . . 215
Vzájemný vztah mezi mutantami ve smíšených populacích 215
Vliv oligonukleotidů na populační změny 218
Populační změny vyvolané inhibičními účinky metabolitů rodičovského typu . 220
Zjištění selekční hodnoty mutanty 221
Rozmanitost vnějších faktorů ovlivňujících populační změny *in vitro* 222

11 | POPULAČNÍ ZMĚNY: II 223

Populační změny *in vivo* 223
Příklady populačních změn *in vivo* 224
Povaha selekčních faktorů hostitele 225
Vliv aminokyselin na populační změny *in vivo* 226
Mutace a selekce ve vztahu k některým problémům bakteriologických technik . . . 227
Udržování zásobních bakteriálních kultur 228
Příprava inokula 229
Problémy vyvstávající během růstu kultury 230
Primární isolace 231
Populační změny vyvolané dočasnými modifikacemi 231

Část III *(Přel. M. Kohoutová)*

12 | GENETICKÉ PŘENOSY I: VŠEOBECNÉ ÚVAHY 235

Segregace a crossing-over u vyšších organismů 237
Mapování vázaných genů 240
Některé zvláštní rysy rekombinace u vyšších organismů 242
Mechanismy rekombinace 243
Intergenová a intragenová rekombinace 245
Adice ke genomu přenosem genetického materiálu 247

13 | GENETICKÉ PŘENOSY II: TRANSFORMACE 248

Počáteční studie o transformaci pneumokokových kapsulárních typů 249
Novější studie o pouzdrových transformacích 255
Transformační reakce, které se týkají resistence vůči antibiotikům a požadavků na růstový faktor — jev vazby 259
Kompetence buněk a vnější podmínky, vyžadované pro transformaci 264
Stupně v transformační reakci 266
Fenotypické účinky transformační DNK 270
Přirozený výskyt transformace 270
Mezidruhová transformace 271
Transformace jako prostředek pro fysikálně chemické studium DNK 273

14 | GENETICKÉ PŘENOSY III: TRANSDUKCE . . . 276

Objev transdukce . . . 280
Obecné transdukce . . . 282
Omezená (speciální) transdukce . . . 284
Abortivní transdukce . . . 285
Genetická jemná struktura objasněná pomocí transdukce . . . 287
Některé „slovní hříčky" . . . 287
Analysa jemné struktury úplnou transdukcí . . . 291
Vazba . . . 293
Pořadí vázaných míst a lokusů . . . 293
Rekombinace uvnitř kodovacích jednotek . . . 296
Supresorové mutace . . . 297
Abortivní transdukce a problém komplementace . . . 297

15 | GENETICKÉ PŘENOSY IV: KONJUGACE . . . 300

Původní studie o rekombinacích u *E. coli* K-12 . . . 302
Párovací typy: objevení F-faktoru . . . 307
Orientovaný částečný přenos chromosomu dokázaný technikou přerušovaného párování . . . 312
Kruhová chromosomální mapa . . . 312
Orientovaný částečný přenos chromosomu dokázaný zygotickou indukcí . . . 319
Sexdukce . . . 320
Chromosomální mezidruhové přenosy zprostředkované pomocí F . . . 321
Faktor přenášející resistenci (RTF = resistance transfer factor) . . . 323
Kolicinový faktor (*col*) . . . 325
Konjugace u druhů *Pseudomonas* a *Vibrio* . . . 327
Současné názory na mechanismus konjugace a přenos informace z buňky na buňku . 327

16 | INTRACELULÁRNÍ TRANSKRIPCE A TRANSLACE GENETICKÉ INFORMACE . . . 332

Obecné aspekty toku informace z DNK na protein . . . 332
Transkripce . . . 334
Rozlišení různých RNK . . . 335
mRNK . . . 336
Translace (převod) . . . 342
tRNK . . . 342
Ribosomy . . . 344
Genetický kod . . . 347
Kolinearita změn basí a změn aminokyselin . . . 354

17 | REGULACE VNITROBUNĚČNÉ TRANSKRIPCE A TRANSLACE . . . 356

Regulace složkami strukturálního genu . . . 357
Regulační geny . . . 358

Laktosový operon 360
Model pro regulaci na úrovni transkripce 363
Současné represe obdobných vlastností, kontrolovaných nevázanými geny 364
Polyvalentní represe 364
Povaha represoru 365
Regulace na úrovni translace 365
Která jsou skutečná místa pro regulaci ? 366
Inhibice zpětnou vazbou a allosterické bílkoviny 368

LITERATURA 370

REJSTŘÍK 386