

# O B S A H

|                                                           | Str. |
|-----------------------------------------------------------|------|
| A. Úvod do biologie .....                                 | 4    |
| I. Od prvních poznatků k vědě o životě .....              | 4    |
| II. Biologie a její místo v systému věd .....             | 6    |
| 1. Co je biologie .....                                   | 6    |
| 2. Třídění biologických věd .....                         | 6    |
| a/ Podle stupně obecnosti .....                           | 7    |
| b/ Podle jevů a metod .....                               | 7    |
| c/ Užité vědy .....                                       | 8    |
| d/ Vztah biologie k filosofickým vědám .....              | 9    |
| III. Základní metody zkoumání živých organismů .....      | 9    |
| 1. Metody jimiž získáváme základní vědecké poznatky ..... | 10   |
| a/ Pozorování .....                                       | 10   |
| b/ Pokus .....                                            | 11   |
| 2. Logické metody .....                                   | 11   |
| a/ Indukce .....                                          | 11   |
| b/ Dedukce .....                                          | 13   |
| c/ Analýza .....                                          | 13   |
| d/ Syntéza .....                                          | 14   |
| e/ Analogie .....                                         | 14   |
| f/ Metoda modelů .....                                    | 15   |
| B. Nauka o buňce .....                                    | 16   |
| I. Organizace živé hmoty .....                            | 16   |
| 1. Podbuněčné organismy .....                             | 17   |
| a/ Virusy .....                                           | 17   |
| b/ Bakteriofág .....                                      | 18   |
| 2. Jednobuněčné organismy .....                           | 19   |
| a/ Chemické složení .....                                 | 19   |
| b/ Stavba buňky .....                                     | 20   |
| c/ Rozmnožování jednobuněčných organismů .....            | 20   |
| d/ Fylogeneza jednobuněčných .....                        | 21   |
| 3. Buněčné kolonie .....                                  | 21   |
| 4. Vícebuněčné organismy .....                            | 21   |
| 5. Obligátní společenstva .....                           | 22   |
| II. Metody výzkumu buňky .....                            | 22   |
| 1. Mikroskopické pozorování .....                         | 22   |
| a/ Mikroskopie v procházejícím světle .....               | 23   |
| b/ Mikroskopie v dopadajícím světle .....                 | 23   |
| c/ Mikroskopie v temném poli .....                        | 24   |
| d/ Fázově kontrastní mikroskopie .....                    | 24   |
| e/ Polarizační mikroskopie .....                          | 24   |
| f/ Mikroskopie v ultrafialovém světle .....               | 24   |
| g/ Elektronová mikroskopie .....                          | 25   |
| h/ Ostatní druhy mikroskopie .....                        | 26   |

|                                                     | Str. |
|-----------------------------------------------------|------|
| 2. Příprava mikroskopických preparátů .....         | 26   |
| a/ Fixace buněk .....                               | 26   |
| b/ Barvení buněk .....                              | 27   |
| c/ Problém artefaktů .....                          | 28   |
| 3. Diferenciální frakcionace buňky .....            | 28   |
| 4. Použití radioaktivních izotopů v cytologii ..... | 29   |
| 5. Tkáňové kultury .....                            | 30   |
| III. Chemické složení buňky .....                   | 30   |
| 1. Přehled chemického složení .....                 | 30   |
| 2. Látky makromolekulární .....                     | 32   |
| a/ Makromolekuly .....                              | 32   |
| b/ Koloidy .....                                    | 33   |
| 3. Bílkoviny .....                                  | 36   |
| a/ Složení bílkovin .....                           | 36   |
| b/ Struktura bílkovinných molekul .....             | 37   |
| c/ Fyzikální vlastnosti bílkovin .....              | 41   |
| d/ Rozdělení bílkovin .....                         | 42   |
| 4. Nukleové kyseliny .....                          | 43   |
| a/ Složení nukleových kyselin .....                 | 43   |
| b/ Struktura molekuly nukleových kyselin .....      | 44   |
| c/ Desoxyribonukleová kyselina .....                | 47   |
| d/ Ribonukleová kyselina .....                      | 47   |
| e/ Nukleotidy .....                                 | 48   |
| 5. Enzymy .....                                     | 48   |
| a/ Povaha enzymů .....                              | 48   |
| b/ Specifita enzymů .....                           | 48   |
| c/ Kinetika enzymatické reakce .....                | 49   |
| d/ Enzymy v buněčném metabolismu .....              | 50   |
| IV. Struktura buňky .....                           | 51   |
| 1. Velikost a tvar buněk .....                      | 51   |
| 2. Obecný princip stavby buňky .....                | 52   |
| a/ Základní cytoplasma .....                        | 52   |
| b/ Buněčné povrchy .....                            | 54   |
| c/ Vnitrobuněčné struktury .....                    | 57   |
| d/ Buněčné inkluse .....                            | 61   |
| V. Příjem a výdej látek buňkou .....                | 64   |
| 1. Fyzikální základy permeability .....             | 64   |
| a/ Propustnost membrán .....                        | 64   |
| b/ Difuze .....                                     | 65   |
| c/ Osmóza .....                                     | 65   |
| 2. Vstup látek do buňky .....                       | 66   |
| a/ Volné pronikání difuzí .....                     | 67   |
| b/ Osmotické síly .....                             | 67   |
| c/ Aktivní transport molekul .....                  | 67   |
| d/ Pinocytosa .....                                 | 69   |
| e/ Fagocytosa .....                                 | 69   |
| 3. Extruze .....                                    | 70   |
| VI. Uvolňování a přenos energie v buňce .....       | 71   |
| 1. Základy bioenergetiky .....                      | 71   |
| a/ Energie chemických vazeb .....                   | 71   |
| b/ Oxydoredukce .....                               | 72   |
| c/ Termodynamické zákony .....                      | 73   |

|                                                    | Str. |
|----------------------------------------------------|------|
| 2. Získávání energeticky bohatých látek .....      | 74   |
| a/ Prototrofie .....                               | 74   |
| b/ Autotrofie .....                                | 74   |
| c/ Heterotrofie .....                              | 76   |
| 3. Uvolňování energie v buňce .....                | 76   |
| a/ Anaerobní glykolyza .....                       | 76   |
| b/ Oxydace vodíku .....                            | 77   |
| c/ Lokalizace oxydací v buňce .....                | 79   |
| 4. Přenos energie v buňce .....                    | 80   |
| VII, Syntéza nukleových kyselin a bílkovin .....   | 82   |
| 1. Matricový princip .....                         | 82   |
| 2. Syntéza nukleových kyselin .....                | 83   |
| a/ Reduplikace DNK .....                           | 83   |
| b/ Syntéza RNK .....                               | 84   |
| 3. Syntéza bílkovin .....                          | 85   |
| a/ Syntéza peptidické vazby .....                  | 85   |
| b/ Syntéza specifické bílkoviny .....              | 86   |
| c/ Lokalizace proteosyntézy v buňce .....          | 87   |
| VIII. Reprodukce buňky .....                       | 89   |
| 1. Mitosa .....                                    | 90   |
| a/ Chromosomy .....                                | 90   |
| b/ Centrosom .....                                 | 92   |
| c/ Dělicí vřeténko .....                           | 92   |
| d/ Dynamika mitosy .....                           | 93   |
| e/ Příčiny buněčného dělení .....                  | 94   |
| 2. Amitosa .....                                   | 94   |
| 3. Diferenciace buňky .....                        | 95   |
| 4. Stárnutí a smrt buňky .....                     | 97   |
| a/ Příznaky stárnutí .....                         | 97   |
| b/ Příznaky smrti buňky .....                      | 97   |
| c/ Příčiny stárnutí buněk .....                    | 98   |
| IX. Patologie buňky .....                          | 99   |
| 1. Působení fyzikálních a chemických faktorů ..... | 99   |
| a/ Teplota .....                                   | 99   |
| b/ Ultrazvuk .....                                 | 100  |
| c/ Mechanické vlivy .....                          | 100  |
| d/ Záření .....                                    | 101  |
| e/ Elektrický proud .....                          | 101  |
| f/ Jedy .....                                      | 101  |
| 2. Působení biologických faktorů na buňku .....    | 104  |
| a/ Vnitrobuněční paraziti .....                    | 104  |
| b/ Antibiotika a fytoncidy .....                   | 104  |
| 3. Regenerace a transplantace .....                | 104  |
| a/ Regenerace buňky .....                          | 105  |
| b/ Regenerace tkání .....                          | 105  |
| c/ Transplantace tkání .....                       | 108  |
| C. Vznik individua .....                           | 110  |
| 1. Rozmnožování nepohlavní .....                   | 110  |
| a/ U jednobuněčných organismů .....                | 110  |
| b/ Sporangie .....                                 | 111  |
| c/ Rozmnožování vegetativními orgány .....         | 111  |

|                                                           | Str. |
|-----------------------------------------------------------|------|
| 2. Rozmnožování pohlavní .....                            | 112  |
| a/ Sexuální projevy u nižších organismů .....             | 112  |
| b/ Rodozměna .....                                        | 114  |
| c/ Pohlavní rozmnožování u semenných rostlin .....        | 115  |
| d/ Pohlavní rozmnožování u vyšších živočichů .....        | 115  |
| e/ Význam pohlavnosti .....                               | 118  |
| E. Dědičnost .....                                        | 120  |
| I. Obecné pojmy .....                                     | 120  |
| 1. Dědičnost u pohlavního a nepohlavního rozmnožování ... | 121  |
| 2. Variabilita, čistá linie. Klon .....                   | 122  |
| II. Vývoj genetiky .....                                  | 124  |
| 1. Pokusy o experimentální studium dědičnosti .....       | 124  |
| 2. Začátky cytologického studia dědičnosti .....          | 125  |
| 3. J.G. Mendel .....                                      | 126  |
| III. Způsob přenosu dědičnosti .....                      | 126  |
| 1. Mendelovy pokusy .....                                 | 126  |
| 2. Mendelovy zákony .....                                 | 132  |
| 3. Cytogenetika .....                                     | 133  |
| 4. Meiosa. Chiasma. Překřížení chromosomů .....           | 134  |
| 5. Konstrukce genetických "map" .....                     | 135  |
| 6. Chromosomové určení pohlaví .....                      | 137  |
| 7. Dědičnost vázaná na pohlaví .....                      | 138  |
| 8. Zhodnocení chromosomové teorie dědičnosti .....        | 139  |
| IV. Přenašeče dědičnosti .....                            | 140  |
| 1. Gen .....                                              | 140  |
| 2. Desoxyribonukleová kyselina a dědičnost .....          | 142  |
| 3. Působení genu .....                                    | 144  |
| 4. Mimosjaderná dědičnost .....                           | 145  |
| V. Změny dědičnosti .....                                 | 147  |
| 1. Mutace .....                                           | 147  |
| a/ Základní pojmy .....                                   | 147  |
| b/ Typy mutací .....                                      | 148  |
| c/ Vznik mutací .....                                     | 151  |
| d/ Vývojová hodnota mutací .....                          | 152  |
| 2. Dědičnost získaných vlastností .....                   | 154  |
| VI. Genetika populací .....                               | 156  |
| VII. Genetika člověka .....                               | 158  |
| 1. Metody studia lidské genetiky .....                    | 158  |
| 2. Studium jednovaječných dvojčat .....                   | 159  |
| 3. Některá obecná pravidla dědičnosti u člověka .....     | 160  |
| 4. Dědičnost normálních vlastností u člověka .....        | 161  |
| a/ Dědičnost krevních skupin .....                        | 162  |
| b/ Praktický význam dědičnosti krevních skupin .....      | 163  |
| c/ Dědičnost tělesných znaků .....                        | 164  |
| d/ Konstituce .....                                       | 165  |
| e/ Dědičnost duševních vlastností .....                   | 167  |

|                                                               | Str. |
|---------------------------------------------------------------|------|
| 5. Dědičnost chorob u člověka .....                           | 168  |
| a/ Molekulární choroby .....                                  | 168  |
| b/ Farmakogenetika .....                                      | 170  |
| c/ Dědičnost vázaná na pohlaví .....                          | 171  |
| d/ Vznik mutací u lidí .....                                  | 171  |
| e/ Chromosomové a genomové mutace .....                       | 172  |
| f/ Lidská genetika v praxi .....                              | 175  |
| 6. Eugenika .....                                             | 176  |
| E. Radiobiologie .....                                        | 178  |
| I. Úvod .....                                                 | 178  |
| II. Biologický účinek záření .....                            | 178  |
| 1. Viditelné světlo .....                                     | 180  |
| 2. Ultrafialové záření .....                                  | 181  |
| 3. Infračervené záření .....                                  | 182  |
| III. Biologický účinek ionizujícího záření .....              | 182  |
| 1. Druhy a zdroje ionizujícího záření .....                   | 182  |
| 2. Účinek záření na hmotu .....                               | 184  |
| 3. Dosimetrie (jednotky záření) .....                         | 184  |
| 4. Účinek záření na buňku .....                               | 185  |
| a/ Morfologické změny .....                                   | 185  |
| b/ Biochemické změny .....                                    | 187  |
| 5. Mechanismus biologického účinku ionizujícího záření ..     | 188  |
| a/ Zásahová teorie (přímý účinek záření) .....                | 188  |
| b/ Radikálová teorie (nepřímý účinek záření) .....            | 189  |
| c/ Teorie uvolnění enzymů .....                               | 190  |
| 6. Účinek záření na mnohobuněčný organismus .....             | 190  |
| a/ Různá citlivost buněk a tkání .....                        | 191  |
| b/ Nemoc z ozáření .....                                      | 193  |
| c/ Pozdní změny po ozáření .....                              | 197  |
| 7. Ochrana před ionizujícím zářením .....                     | 200  |
| a/ Fyzikální ochrana .....                                    | 200  |
| b/ Ochrana z hlediska biologického a chemického .....         | 200  |
| IV. Záření a společnost .....                                 | 202  |
| F. Vývoj v živé přírodě .....                                 | 205  |
| I. Historie vývojových představ .....                         | 205  |
| II. Evoluční teorie .....                                     | 208  |
| 1. Život Charlese Darwina .....                               | 208  |
| 2. Východisko Darwinovy teorie .....                          | 210  |
| a/ Variabilita .....                                          | 210  |
| b/ Nadprodukce .....                                          | 210  |
| 3. Boj o život .....                                          | 211  |
| 4. Přírodní výběr .....                                       | 212  |
| 5. Definice druhu .....                                       | 213  |
| 6. Divergence a konvergence znaků .....                       | 213  |
| 7. Pohlavní výběr .....                                       | 214  |
| III. Rozbor a hodnocení Darwinovy teorie o vzniku druhů ..... | 214  |
| 1. Význam pro biologii a vědu vůbec .....                     | 214  |

|                                                               | Str. |
|---------------------------------------------------------------|------|
| 2. Otázka boje o život v lidské společnosti .....             | 215  |
| 3. Zařazení člověka do evoluce .....                          | 216  |
| 4. Otázka dialektiky Darwinovy teorie .....                   | 216  |
| 5. Současný stav darwinismu .....                             | 216  |
| IV. Přehled vzájemných vztahů organismů .....                 | 217  |
| 1. Vztahy antagonistické .....                                | 217  |
| 2. Vztahy synergické .....                                    | 218  |
| 3. Společenstva organismů .....                               | 219  |
| V. Vznik života na Zemi .....                                 | 220  |
| VI. Přehled fylogenesy rostlin .....                          | 222  |
| VII. Přehled fylogenesy živočichů .....                       | 225  |
| VIII. Fylogenesa primátů .....                                | 227  |
| 1. Opice ploskonosé a úzkonosé .....                          | 227  |
| 2. Anthropoidi .....                                          | 228  |
| a/ Dryopithecus .....                                         | 228  |
| b/ Oreopithecus .....                                         | 230  |
| IX. Vývoj člověka .....                                       | 230  |
| 1. Australopithecus .....                                     | 230  |
| 2. Opočlověk .....                                            | 231  |
| 3. Pračlověk .....                                            | 232  |
| 4. Člověk předvěký .....                                      | 235  |
| 5. Člověk současný .....                                      | 236  |
| a/ Lidská plemena .....                                       | 237  |
| b/ Lidské rasy .....                                          | 238  |
| c/ Rasismus .....                                             | 239  |
| G. Biologická regulace .....                                  | 241  |
| I. Úvod .....                                                 | 241  |
| 1. Některé základní pojmy .....                               | 241  |
| a/ Informace .....                                            | 241  |
| b/ Paměť .....                                                | 242  |
| c/ Signál .....                                               | 242  |
| d/ Kód .....                                                  | 243  |
| e/ Redundance .....                                           | 243  |
| f/ Šum .....                                                  | 244  |
| g/ Měření informace .....                                     | 244  |
| h/ Zpětná vazba .....                                         | 245  |
| i/ Vícetupňová regulace .....                                 | 246  |
| 2. Hlavní otázky biologických regulací .....                  | 246  |
| II. Genetická informace .....                                 | 247  |
| 1. Uložení genetické informace v DNK .....                    | 247  |
| a/ DNK jako nositel informace .....                           | 247  |
| b/ Kapacita DNK k ukládání informace .....                    | 247  |
| c/ Obsah genetické informace u různých organismů .....        | 248  |
| 2. Přenos genetické informace do dalších generací buněk ..... | 248  |
| a/ Komplementarita basí DNK .....                             | 248  |
| b/ Reduplikace DNK .....                                      | 249  |
| c/ Mutace .....                                               | 249  |

|                                                                 | Str. |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| 3. Realizace genetické informace v buňce .....                  | 250  |
| a/ Přenos genetické informace do RNK .....                      | 250  |
| b/ Přenos genetické informace do bílkovin .....                 | 250  |
| III. Buněčné regulace .....                                     | 253  |
| 1. Regulace činnosti enzymů .....                               | 254  |
| a/ Regulace enzymatické kinetiky .....                          | 254  |
| b/ Molekulární konverse .....                                   | 255  |
| c/ Regulace využitím alternativních metabolických cest .....    | 255  |
| d/ Allosterická inhibice .....                                  | 256  |
| 2. Regulace syntézy enzymů .....                                | 257  |
| a/ Enzymatická adaptace .....                                   | 257  |
| b/ Genetický podklad enzymatické indukce a represe ..           | 260  |
| 3. Regulace permeability .....                                  | 261  |
| 4. Regulace biosyntézy DNK a mitosy .....                       | 261  |
| a/ Kontrola syntézy DNK a mitos na úrovni bunky.....            | 261  |
| b/ Syntéza DNK a mitosy v buňkách vyššího organismu .           | 262  |
| IV. Regulace v mnohobuněčném organismu .....                    | 263  |
| 1. Regulace nemající vyhraněný centralizovaný charakter .....   | 264  |
| a/ Ontogenetický vývoj .....                                    | 264  |
| b/ Diferenciace buněk .....                                     | 265  |
| c/ Regenerace .....                                             | 268  |
| d/ Stárnutí .....                                               | 269  |
| e/ Zhoubné nádory .....                                         | 271  |
| 2. Centralizované regulace .....                                | 272  |
| a/ Endokrinní regulace .....                                    | 272  |
| b/ Nervová regulace .....                                       | 274  |
| V. Regulace a fylogenetický vývoj .....                         | 278  |
| 1. Fylogenetický vývoj regulačních mechanismů .....             | 278  |
| a/ Co jsou biologické regulátory .....                          | 278  |
| b/ Vznik biologických regulačních systémů .....                 | 280  |
| c/ Kontrola a doplňování genetické informace .....              | 281  |
| d/ Vliv prostředí na funkci biologických regulátorů .           | 283  |
| 2. Faktory regulující fylogenetický vývoj .....                 | 283  |
| a/ Vliv prostředí .....                                         | 283  |
| b/ Vliv vnitřních faktorů .....                                 | 284  |
| VI. Význam regulačních mechanismů v živém organismu .....       | 287  |
| 1. Organizace (struktura) .....                                 | 287  |
| a/ Organizované systémy .....                                   | 287  |
| b/ Organizace a informace .....                                 | 288  |
| c/ Vícestupňová organizace a regulace .....                     | 288  |
| d/ Otevřené systémy .....                                       | 289  |
| e/ Doplňování organizace zvenčí .....                           | 289  |
| 2. Kybernetika a biologie .....                                 | 290  |
| H. Podstata života .....                                        | 292  |
| 1. Různost přístupu k řešení vztahu živé a neživé přírody ..... | 292  |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 2. Přehled nejrozšířenějších jednostranných směrů<br>v biologii ..... | 294 |
| a/ Mechanický materialismus .....                                     | 294 |
| b/ Vitalismus .....                                                   | 294 |
| c/ Holismus .....                                                     | 295 |
| d/ Organicismus .....                                                 | 295 |
| 3. Zobecnění současných poznatků o živých soustavách ...              | 296 |
| a/ Obecné vlastnosti živých soustav .....                             | 297 |
| b/ Definice živé soustavy a podstata života .....                     | 300 |
| 4. Biologické vědy a lidská společnost .....                          | 300 |
| Seznam doplňující literatury .....                                    | 303 |

- o o o -

