

# SPIS TREŚCI

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Przedmowa do wydania polskiego . . .</b>                      | <b>11</b> |
| <b>Z przedmowy do wydania amerykańskiego .....</b>               | <b>13</b> |
| <b>logicznych .....</b>                                          | <b>15</b> |
| <b>1. Wstęp .....</b>                                            | <b>20</b> |
| <br><b>Chronologiczne zestawienie odkryć biologicznych .....</b> | <b>15</b> |
| <b>1. Wstęp .....</b>                                            | <b>20</b> |
| Cel studiowania biologii . . . . .                               | 20        |
| Nauka i biologia .....                                           | 22        |
| Właściwości istot żywych: co to jest życie? .....                | 23        |
| Dziedziny biologii .....                                         | 26        |
| Metody naukowe .....                                             | 28        |
| Pracownicy nauki .....                                           | 30        |
| Czym się zajmują biologowie . . .                                | 30        |
| Teorie biologiczne .....                                         | 32        |
| Ćwiczenia i pytania .....                                        | 33        |
| Literatura uzupełniająca . . . . .                               | 33        |
| <br><b>CZEŚĆ I. CZĄSTECZKI, KOMÓRKI I TKANKI .....</b>           | <b>34</b> |
| <b>2. Komórki i tkanki .....</b>                                 | <b>37</b> |
| Rozwój teorii komórkowej budowy organizmów .....                 | 38        |
| Wielkość komórek .....                                           | 38        |
| Pierwsze badania mikroskopowe . . .                              | 38        |
| Części komórki .....                                             | 40        |
| Ściana komórkowa .....                                           | 40        |
| Błona plazmatyczna . . . . .                                     | 40        |
| Cytoplazma .....                                                 | 41        |
| Jądro komórkowe .....                                            | 42        |
| Rodzaje komórek .....                                            | 44        |
| Komórki zwierzęce .....                                          | 44        |
| Komórki roślinne .....                                           | 45        |
| Porównanie komórek roślinnych i zwierzęcych .....                | 49        |
| Znaczenie teorii komórkowej budowy organizmów .....              | 49        |
| Podział komórek .....                                            | 49        |
| Wyjątki od zasady budowy komórkowej .....                        | 50        |
| Tkanki .....                                                     | 51        |
| Organizacja zwierząt wyższych . . .                              | 51        |
| Organizacja roślin wyższych . . .                                | 59        |
| Streszczenie .....                                               | 62        |
| Ćwiczenia i pytania .....                                        | 62        |
| Literatura uzupełniająca . . . . .                               | 63        |
| <b>3. Podstawy chemii .....</b>                                  | <b>64</b> |
| Fizyczne i chemiczne właściwości atomów i cząsteczek . . . . .   | 64        |
| Budowa atomowa materii . . . . .                                 | 64        |
| Pierwiastki . . . . .                                            | 65        |
| Struktura elektronowa atomów .....                               | 65        |
| Wartościowość, wiązania, cząsteczki .....                        | 68        |
| Składniki żywej materii . . . . .                                | 69        |
| Pierwiastki występujące w żywej materii .....                    | 69        |
| Związki występujące w komórkach .....                            | 69        |

|                                                                                         |            |                                                                              |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Związki nieorganiczne . . . .                                                           | 70         | Blaszka liściowa.....                                                        | 157        |
| Składniki organiczne . . . .                                                            | 73         | Ogonek liściowy.....                                                         | 160        |
| Streszczenie .....                                                                      | 91         | Znaczenie gospodarcze liści roślin.                                          | 161        |
| Cwiczenia i pytania.....                                                                | 92         | Lodygi .....                                                                 | 161        |
| Literatura uzupełniająca . . . .                                                        | 92         | Różnicowanie się tkanek pierwotnych .....                                    | 162        |
| <b>4. Ultrastruktura komórek i związane z nią funkcje.....</b>                          | <b>93</b>  | Organizacja zielnej łodygi roślin dwuliściennych.....                        | 165        |
| Metody badania komórek . . . .                                                          | 93         | Organizacja zdrewniałej łodygi roślin dwuliściennych .....                   | 165        |
| Organelle komórkowe.....                                                                | 98         | Organizacja łodygi roślin jednoliściennych.....                              | 168        |
| Błona plazmatyczna.....                                                                 | 98         | Znaczenie gospodarcze łodyg roślin                                           | 169        |
| Retikulum endoplazmatyczne i rybosomy .....                                             | 106        | Korzenie .....                                                               | 169        |
| Jądro komórkowe .....                                                                   | 110        | Organizacja korzeni .....                                                    | 169        |
| Mitochondria .....                                                                      | 111        | Znaczenie gospodarcze korzeni roślin .....                                   | 173        |
| Lizosomy .....                                                                          | 113        | Różnice pomiędzy łodygami a korzeniami .....                                 | 173        |
| Chloroplasty .....                                                                      | 114        | Streszczenie .....                                                           | 174        |
| Rzęski, wici, ciała podstawowe oraz centriole . . . . .                                 | 115        | Cwiczenia i pytania.....                                                     | 174        |
| Desmosomy .....                                                                         | 116        | Literatura uzupełniająca . . . .                                             | 174        |
| Cytoplazma podstawowa . . . .                                                           | 116        | <b>7. Fizjologia roślin okrytonasiennych .</b>                               | <b>175</b> |
| Ultrastruktura różnych typów komórek .....                                              | 117        | Fotosynteza .....                                                            | 175        |
| Znaczenie błon plazmatycznych .                                                         | 118        | Rys historyczny.....                                                         | 175        |
| Streszczenie.....                                                                       | 119        | Inne aspekty fotosyntezy . . . .                                             | 176        |
| Cwiczenia i pytania .....                                                               | 119        | Jesienne zabarwienie liści . . . .                                           | 178        |
| Literatura uzupełniająca . . . .                                                        | 119        | Odżywianie się roślin .....                                                  | 178        |
| <b>5. Bioenergetyka .....</b>                                                           | <b>120</b> | Gleba .....                                                                  | 180        |
| Energia .....                                                                           | 121        | Trawienie i wydalanie . . . . .                                              | 180        |
| Masa jako forma energii . . . .                                                         | 121        | Stosunki wodne oraz przewodzenie substancji.....                             | 182        |
| Energia i reakcje chemiczne . . .                                                       | 122        | Pobieranie wody i substancji mineralnych przez korzenie . . . .              | 182        |
| Energia, cząsteczki, utlenianie . .                                                     | 123        | Przewodzenie wody: transport w ksylemie .....                                | 182        |
| Utlennianie i redukcja . . . . .                                                        | 124        | Transpiracja .....                                                           | 183        |
| Związki wysokoenergetyczne . . .                                                        | 125        | Gutacja.....                                                                 | 185        |
| Fotosynteza .....                                                                       | 126        | Translokacja substancji pokarmowych: transport we floemie . . .              | 185        |
| Światło .....                                                                           | 126        | Ruchy uwarunkowane turgorem . .                                              | 187        |
| Chloroplasty.....                                                                       | 129        | Woda a rozmieszczenie roślin . . .                                           | 188        |
| Chlorofil i inne barwniki wrażliwe na działanie światła . . . . .                       | 130        | Wzrost i rozwój roślin . . . . .                                             | 188        |
| Reakcje świetlne.....                                                                   | 131        | Czynniki zewnętrzne wpływające na wzrost .....                               | 188        |
| Reakcje ciemne.....                                                                     | 134        | Czynniki wewnętrzne wpływające na wzrost.....                                | 189        |
| Oddychanie komórkowe . . . . .                                                          | 139        | Inne przejawy koordynacji u roślin .                                         | 198        |
| Glikoliza .....                                                                         | 139        | Fotoperiodyzm.....                                                           | 198        |
| Cykl kwasu cytrynowego . . . . .                                                        | 142        | Endogeniczne rytmy u roślin . . .                                            | 201        |
| Układ przenośników wodoru (elektronów) .....                                            | 143        | Streszczenie .....                                                           | 201        |
| Lokalizacja enzymów oddechowych w komórce.....                                          | 146        | Cwiczenia i pytania .....                                                    | 202        |
| Udział innych związków w oddychaniu „młyn metaboliczny” .                               | 147        | Literatura uzupełniająca.....                                                | 202        |
| Uwalnianie i wykorzystywanie energii w układach biologicznych . .                       | 149        | <b>8. Funkcjonowanie organizmu kręgowca: odżywianie się i oddychanie . .</b> | <b>203</b> |
| Streszczenie .....                                                                      | 150        | Układ trawienny .....                                                        | 204        |
| Cwiczenia i pytania.....                                                                | 151        | Jama ustna.....                                                              | 205        |
| Literatura uzupełniająca . . . .                                                        | 151        | Gardło .....                                                                 | 206        |
| <b>CZĘŚĆ II. ŚWIAT ISTOT ŻYWYCH: ROŚLINY OKRYTONASIENNE I ZWIERZĘTA KRĘGOWE . . . .</b> | <b>152</b> | Przełyk.....                                                                 | 206        |
| <b>6. Morfologia roślin okrytonasiennych .</b>                                          | <b>155</b> |                                                                              |            |
| Liście .....                                                                            | 156        |                                                                              |            |

|                                                                                                   |            |                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| Żołądek .....                                                                                     | 206        | wowego .....                                                              | 261        |
| Jelito cienkie .....                                                                              | 207        | Neuron (komórka nerwowa) .....                                            | 263        |
| Jelito grube .....                                                                                | 207        | Łuk odruchowy .....                                                       | 264        |
| Wątroba i trzustka .....                                                                          | 207        | Impuls nerwowy, synapsy i połączenia nerwowo-mięśniowe .....              | 266        |
| Pokarm .....                                                                                      | 209        | Receptory i analiza bodźców .....                                         | 268        |
| Węglowodany (cukrowce) .....                                                                      | 209        | Czucie skórne .....                                                       | 269        |
| Tłuszcze .....                                                                                    | 210        | Smak i węch .....                                                         | 269        |
| Białka .....                                                                                      | 210        | Wzrok .....                                                               | 271        |
| Woda .....                                                                                        | 210        | Słuch i równowaga .....                                                   | 274        |
| Sole mineralne .....                                                                              | 210        | Ośrodkowy układ nerwowy .....                                             | 277        |
| Witaminy .....                                                                                    | 211        | Układ nerwowy autonomiczny (wegetatywny) .....                            | 280        |
| Trawienie .....                                                                                   | 215        | Efektory .....                                                            | 282        |
| Trawienie w jamie ustnej .....                                                                    | 215        | Układ kostny (szkielet) .....                                             | 285        |
| Trawienie w żołądku .....                                                                         | 216        | Procesy uczenia się .....                                                 | 287        |
| Trawienie w jelicie cienkim .....                                                                 | 217        | Odruchy warunkowe .....                                                   | 287        |
| Regulacja procesów wydzielania soków trawiennych .....                                            | 218        | Biochemizm procesów uczenia się .....                                     | 288        |
| Wchłanianie i wykorzystanie końcowych produktów trawienia .....                                   | 219        | Streszczenie .....                                                        | 289        |
| Wchłanianie .....                                                                                 | 219        | Ćwiczenia i pytania .....                                                 | 289        |
| Zużytkowywanie cukrów prostych .....                                                              | 221        | Literatura uzupełniająca .....                                            | 289        |
| Zużytkowywanie tłuszczów .....                                                                    | 221        | <b>11. Integracja organizmu kręgowca; wydzielanie wewnętrzne .....</b>    | <b>291</b> |
| Zużytkowywanie aminokwasów .....                                                                  | 221        | Budowa chemiczna hormonów .....                                           | 295        |
| Podstawowa przemiana materii .....                                                                | 221        | Hormony jako czynniki regulacji .....                                     | 296        |
| Układ oddechowy i oddychanie .....                                                                | 222        | Tarczycy .....                                                            | 296        |
| Układ oddechowy człowieka .....                                                                   | 223        | Trzustki .....                                                            | 296        |
| Wdech i wydech .....                                                                              | 225        | Cykl płciowy (miesięczny); współdziałanie hormonów i narządów .....       | 298        |
| Oddychanie zewnętrzne .....                                                                       | 228        | Narządy współdziałające .....                                             | 299        |
| Oddychanie wewnętrzne .....                                                                       | 228        | Zależności między układem nerwowym a układem wewnątrz-wydzielniczym ..... | 302        |
| Transport gazów .....                                                                             | 229        | Streszczenie .....                                                        | 302        |
| Oddychanie komórkowe .....                                                                        | 229        | Ćwiczenia i pytania .....                                                 | 303        |
| Ćwiczenia i pytania .....                                                                         | 230        | Literatura uzupełniająca .....                                            | <b>304</b> |
| Literatura uzupełniająca .....                                                                    | 230        | <b>12. Mitoza, mejoza, cytokineza .....</b>                               | <b>306</b> |
| <b>9. Funkcjonowanie organizmu kręgowca: krążenie krwi, wydalanie i rola skóry .....</b>          | <b>231</b> | Mitoza .....                                                              | 309        |
| Układ krążenia .....                                                                              | 231        | Interfaza .....                                                           | 309        |
| Serce człowieka .....                                                                             | 232        | Profaza .....                                                             | 311        |
| Ewolucja serca kręgowców .....                                                                    | 234        | Metafaza .....                                                            | 311        |
| Naczynia krwionośne .....                                                                         | 235        | Anafaza .....                                                             | 312        |
| Krew .....                                                                                        | 238        | Telofaza .....                                                            | 313        |
| Limfa (chłonka) .....                                                                             | 242        | czas trwania podziału komórki .....                                       | 313        |
| Mechanizmy obronne .....                                                                          | 244        | Kontrola i regulacja podziału komórki .....                               | 314        |
| Krzepnięcie krwi .....                                                                            | 244        | Znaczenie podziału komórki .....                                          | 315        |
| Odporność organizmu .....                                                                         | 245        | Problemy nie rozwiązane .....                                             | 316        |
| Inne reakcje odpornościowe .....                                                                  | 248        | Mejoza .....                                                              | 316        |
| Transfuzja a grupy krwi .....                                                                     | 249        | Pierwszy podział mejotyczny .....                                         | 317        |
| Wydalanie .....                                                                                   | 251        | Drugi podział mejotyczny .....                                            | 317        |
| Tworzenie się mocznika .....                                                                      | 251        | Porównanie mitozy i mejozy .....                                          | 321        |
| Układ moczowy człowieka .....                                                                     | 253        | Spermatogeneza i oogeneza .....                                           | 321        |
| Skóra .....                                                                                       | 257        | Mejoza u roślin wyższych .....                                            | 324        |
| (powłoka ogólna) .....                                                                            | 257        | Mejoza w jajach Ascaris .....                                             | 324        |
| Części składowe skóry .....                                                                       | 258        | Znaczenie mejozy .....                                                    | 325        |
| Wytwory skóry .....                                                                               | 258        | Streszczenie .....                                                        | 325        |
| Funkcje skóry .....                                                                               | 259        | Ćwiczenia i pytania .....                                                 | 325        |
| Ćwiczenia i pytania .....                                                                         | 260        | Literatura uzupełniająca .....                                            |            |
| Literatura uzupełniająca .....                                                                    | 260        |                                                                           |            |
| <b>10. Integracja organizmu kręgowca: układ nerwowy, receptory i efektory; układ kostny .....</b> | <b>261</b> |                                                                           |            |
| Ogólna charakterystyka układu ner-                                                                |            |                                                                           |            |

|                                                                        |            |                                                                                   |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13. Rozród i rozwój</b>                                             | <b>326</b> | <i>Hepaticae</i> — wątrobowce .                                                   | 411        |
| Narządy rozrodcze kręgowców .                                          | 327        | Znaczenie gospodarcze mszaków .                                                   | 411        |
| Narządy samca żaby                                                     | 327        | Przemiana pokoleń (faz)                                                           | 411        |
| Narządy samicy żaby .                                                  | 328        | Ćwiczenia i pytania .....                                                         | 412        |
| Narządy mężczyzny                                                      | 329        | Literatura uzupełniająca . . . .                                                  | 412        |
| Narządy kobiety .....                                                  | 331        | <b>16. Rośliny naczyniowe.....</b>                                                | <b>413</b> |
| Rozwój zarodkowy . . . .                                               | 331        | Klasyfikacja roślin naczyniowych                                                  | 416        |
| Gamety .....                                                           | 333        | Cykle rozwojowe roślin naczynio-<br>wych .....                                    | 418        |
| Zapłodnienie .....                                                     | 333        | Cykl rozwojowy paproci                                                            | 418        |
| Partenogeneza .....                                                    | 335        | Cykl rozwojowy rośliny okrytona-<br>siennej .....                                 | 420        |
| Procesy zachodzące po zapłodnieniu                                     | 335        | Porównanie cykli rozwojowych<br>roślin szpilkowych i okrytona-<br>siennych.....   | 426        |
| Bruzdowanie .....                                                      | 335        | Rośliny naczyniowe w przyrodzie .                                                 | 435        |
| Gastrulacja .....                                                      | 336        | Ćwiczenia i pytania .....                                                         | 436        |
| Organogeneza .....                                                     | 337        | Literatura uzupełniająca . . . .                                                  | 437        |
| Szkarłupnie .....                                                      | 337        | <b>17. Pierwotniaki i bezkręgowce nie ma-<br/>jące wtórnej jamy ciała . . . .</b> | <b>438</b> |
| Płazy .....                                                            | 337        | Typ <i>Protozoa</i> — pierwotniaki                                                | 438        |
| Ssaki .....                                                            | 342        | Systematyka pierwotniaków                                                         | 440        |
| Przeobrażenie .....                                                    | 348        | Pierwotniaki a zwierzęta wieloko-<br>mórkowe .....                                | 450        |
| Streszczenie .....                                                     | 349        | Typ <i>Porifera (Spongiae)</i> — gąbki                                            | 452        |
| Ćwiczenia i pytania . . . .                                            | 349        | Typ <i>Coelenterata</i> — jamochłony .                                            | 454        |
| Literatura uzupełniająca .                                             | 350        | Typ <i>Platyhelminthes</i> — płazińce (ro-<br>baki płaskie) .....                 | 462        |
| <b>CZEŚĆ III. PRZEDSTAWICIELE</b>                                      |            | Typ <i>Aschelminthes</i><br>( <i>Nemathelminthes</i> ) — obleńce                  | 469        |
| <b>ŚWIATA ROŚLIN I ZWIERZĄT .</b>                                      | <b>352</b> | (robaki obłe) .                                                                   | 473        |
| Świat roślin i zwierząt .                                              | 355        | Ćwiczenia i pytania .....                                                         | 473        |
| <b>14. Nazewnictwo oraz klasyfikacja zwie-<br/>rząt i roślin .....</b> | <b>362</b> | Literatura uzupełniająca . . . .                                                  | 474        |
| Jednostki taksonomiczne . . . .                                        | 364        | <b>18. Zwierzęta z wtórną jamą ciała .</b>                                        | <b>474</b> |
| Kryteria klasyfikacji zwierząt                                         | 366        | Typ <i>Annelida</i> — pierścienice .                                              | 479        |
| Kryteria klasyfikacji roślin Problemy<br>związane z klasyfikacją .     | 370        | Typ <i>Mollusca</i> — mięczaki Typ                                                | 484        |
| Ćwiczenia i pytania .....                                              | 379        | <i>Arthropoda</i> — stawonogi                                                     |            |
| Literatura uzupełniająca . . . .                                       | 380        | Prąchawiec — ( <i>Peripatus</i> ) — og-<br>niwo łączące .....                     | 485        |
| <b>15. Rośliny niższe .....</b>                                        | <b>381</b> | Systematyka stawonogów . Typ                                                      | 493        |
| Typ <i>Schizomycophyta</i> — bakterie .                                | 381        | <i>Echinodermata</i> — szkarłupnie . Typy                                         | 497        |
| Kształt i wielkość bakterii                                            | 381        | <i>Chordata</i> i <i>Hemichordata</i> —<br>strunowce i półstrunowce .             | 500        |
| Metody badania bakterii .                                              | 382        | Filogeneza świata zwierzęcego .                                                   | 504        |
| Struktura komórki bakteryjnej                                          | 383        | Ćwiczenia i pytania .....                                                         | 504        |
| Klasyfikacja bakterii . . . .                                          | 384        | Literatura uzupełniająca . . . .                                                  |            |
| Odżywianie się i metabolizm .                                          | 385        | <b>CZEŚĆ VI. DYNAMIKA ORGANIZ-<br/>MÓW I GATUNKÓW .</b>                           | <b>506</b> |
| Obieg materii .....                                                    | 387        | <b>19. Genetyka ogólna</b>                                                        | <b>510</b> |
| Rozmnażanie się bakterii .                                             | 390        | Prace Mendla .                                                                    | 514        |
| Historia bakteriologii . . . .                                         | 393        | Fizyczne podłoże dziedziczności .                                                 | 515        |
| Wirusy .....                                                           | 395        | Zastosowanie teorii chromosomowej .                                               | 517        |
| Riketsje .....                                                         | 398        | Krzyżówka testowa .....                                                           |            |
| Typ <i>Myxomycophyta</i> — śluzowce                                    | 398        | Wczesne próby sprawdzenia i uzupeł-<br>nienia prac Mendla .....                   | 517        |
| <i>Algae</i> — glony .....                                             | 400        |                                                                                   |            |
| Znaczenie gospodarcze glonów .                                         | 400        |                                                                                   |            |
| Zestawienie niektórych ważniej-<br>szych cech glonów . . . .           | 403        |                                                                                   |            |
| Przemiana pokoleń .....                                                | 403        |                                                                                   |            |
| Typ <i>Eumycophyta</i> — grzyby właści-<br>we .....                    | 404        |                                                                                   |            |
| <i>Lichenes</i> — porosty .....                                        | 407        |                                                                                   |            |
| Typ <i>Bryophyta</i> — mszaki. . . .                                   | 407        |                                                                                   |            |
| Ogólna charakterystyka mszaków .                                       | 408        |                                                                                   |            |
| <i>Musci</i> — mchy .....                                              | 409        |                                                                                   |            |

|                                            |     |                                               |            |
|--------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------|------------|
| Brak dominacji .....                       | 517 | Rodzaje skamieniałości . . . .                | 595        |
| Współdziałanie czynników .                 | 518 | Skąły osadowe .....                           | 596        |
| Czynniki poligenowe . . . .                | 519 | Oznaczanie wieku skał . . . .                 | 598        |
| Allele wielokrotne .....                   | 520 | Ery geologiczne a filogenetyczny              |            |
| Geny letaloe .....                         | 521 | rozwój organizmów .....                       | 599        |
| Mutacje genów .....                        | 522 | Ewolucja konia .....                          | 605        |
| Chromosomy a płęć .....                    | 523 | Ogólne prawidłowości dotyczące                |            |
| Zasada sprzężeń .....                      | 526 | źródeł kopalnych .....                        | 607        |
| Crossing over i mapy chromosomów           | 527 | Dowody z zakresu biogeografii . .             | 607        |
| Mutacje chromosomowe i zmienność           |     | Ewolucja człowieka .....                      | 609        |
| liczby chromosomów . . . . .               | 530 | Pochodzenie naczelných . . . .                | 609        |
| Nondysjunkcja i nierównomierna se-         |     | Ewolucja naczelných . . . . .                 | 609        |
| gregacja meiotyczna .....                  | 533 | Człowiek kopalny .....                        | 612        |
| Dziedziczenie pozachromosomowe             | 535 | Przypuszczalne pokrewieństwo                  | 612        |
| Streszczenie .....                         | 537 | dzi przedhistorycznych . . . .                | 614        |
| Cwiczenia i pytania .....                  | 537 | Rasy człowieka współczesnego . .              | 616        |
| Literatura uzupełniająca . . . .           | 539 | Streszczenie . . . . .                        | 617        |
|                                            |     | Cwiczenia i pytania . . . . .                 | 617        |
|                                            |     | Literatura uzupełniająca . . . .              | 617        |
| <b>20. Genetyka: dalsze aspekty</b> .....  | 540 | <b>23. Mechanizmy ewolucji</b> . . . . .      | <b>618</b> |
| Genetyka człowieka .....                   | 540 | Lamarck .....                                 | 618        |
| Nienormalności chromosomów                 | 540 | Darwin .....                                  | 619        |
| Badanie rodowodów i dziedzicze             |     | Teoria doboru naturalnego Darwi-              |            |
| nie pewnych cech człowieka .               | 544 | na .....                                      | 621        |
| Dziedziczenie a środowisko                 | 545 | Wielka polemika .....                         | 622        |
| Eugenika .....                             | 547 | Współczesne poglądy na ewolucję .             | 622        |
| Genetyka rolnicza .....                    | 548 | Mutacje .....                                 | 623        |
| Materiał genetyczny .....                  | 550 | Populacja jako jednostka ewolucji             | 624        |
| Replikacje RNA .....                       | 553 | Znaczenie izolacji .....                      | 630        |
| Cwiczenia i pytania .....                  | 558 | Bezpośrednia obserwacja procesu               |            |
| Literatura uzupełniająca . . . .           | 558 | ewolucji .....                                | 632        |
|                                            |     | Hipoteza powstania życia . . . .              | 636        |
|                                            |     | Cwiczenia i pytania .....                     | 639        |
|                                            |     | Literatura uzupełniająca . . . .              | 639        |
| <b>21. Genetyka molekularna a biologia</b> |     | <b>24. Zachowanie się zwierząt (behavior)</b> | <b>640</b> |
| <b>rozwoju</b> . . . . .                   | 559 | Zachowanie się wrodzone czyli ste             |            |
| „Jeden gen, jeden enzym”, a                |     | reotypowe .....                               | 642        |
| zmuto-wane białka .                        | 559 | Odruchy .....                                 | 642        |
| Genetyka biochemiczna a drogi me           |     | Taksje .....                                  | 643        |
| tabolizmu .....                            | 562 | Zachowanie się instynktowne . . . .           | 643        |
| Synteza białka .....                       | 564 | Pewne genetyczne aspekty zachowa              |            |
| Biosynteza RNA .....                       | 566 | nia się .....                                 | 643        |
| Kod genetyczny a synteza białka            | 567 | Ewolucja zachowania się . . . .               | 655        |
| DNA, geny i cistrony .....                 | 572 | Podwzgórze a zachowanie się . .               | 656        |
| Regulacja czynności genów .                | 573 | Rytmy okołodobowe .....                       | 657        |
| Molekularne podstawy mutacji .             | 575 | Zachowanie się wyuczone . . . .               | 658        |
| Genetyka molekularna a biologia roz        |     | Rodzaje uczenia się .....                     | 659        |
| woju .....                                 | 575 | Możliwości uczenia się występujące            |            |
| Wczesny rozwój i początek różnico          |     | u różnych zwierząt . . . . .                  | 662        |
| wania się komórek .....                    | 577 | Pamięć .....                                  | 663        |
| Współdziałanie między jądrem a cy-         |     | Cwiczenia i pytania .....                     | 665        |
| toplazmą i problem różnicowania            |     | Literatura uzupełniająca . . . .              | 665        |
| się. jąder .....                           | 580 |                                               |            |
| Interakcje rozwojowe . . . . .             | 582 | <b>25. Ekologia</b> .....                     | <b>666</b> |
| Rozwój u roślin .....                      | 585 | Czynniki abiotyczne .....                     | 667        |
| Streszczenie .....                         | 586 | Czynniki biotyczne .....                      | 668        |
| Cwiczenia i pytania .....                  | 586 | Podstawowa funkcjonalna jednostka             |            |
| Literatura uzupełniająca . . . .           | 587 | ekologiczna — ekosystem . . . .               | 669        |
| <b>22. Dowody ewolucji</b> .....           | 588 |                                               |            |
| Dowody z zakresu anatomii porów            |     |                                               |            |
| nawczej .....                              | 588 |                                               |            |
| Dowody z zakresu embriologii .             | 593 |                                               |            |
| Dowody z zakresu paleontologii .           | 595 |                                               |            |

|                                    |     |                                          |            |
|------------------------------------|-----|------------------------------------------|------------|
| Części składowe ekosystemu . . . . | 669 | Literatura uzupełniająca . . . . .       | 696        |
| Przepływ energii.....              | 671 |                                          |            |
| Biomy .....                        | 675 | <b>26. Biologia XX wieku . . . . - -</b> | <b>697</b> |
| Ekosystem morza.....               | 677 | Niedobór żywności.....                   | 698        |
| Stosunki wzajemne w obrębie gatun  |     | Przeludnienie.....                       | 700        |
| ków .....                          | 680 | Choroby.....                             | 702        |
| Konkurencja i wzrost populacji .   | 680 | Ochrona naturalnych zasobów przy         |            |
| Rozwój złożonych społeczeństw .    | 684 | rody .....                               | 703        |
| Stosunki międzygatunkowe . . . .   | 687 | Problemy rozwiązane i wymagające         |            |
| Interakcje ujemne (antagonistycz-  |     | rozwiązania .....                        | 704        |
| ne) .....                          | 687 | Ćwiczenia i pytania .....                | 705        |
| Interakcje dodatnie (korzystne) .  | 689 | Literatura uzupełniająca . . . . .       | 705        |
| Sukcesja ekologiczna . . . . .     | 690 |                                          |            |
| Ewolucja ekosystemu . . . . .      | 692 | <b>Słownik ważniejszych terminów . .</b> | <b>706</b> |
| Ekologia a społeczeństwo ludzkie . | 693 | <b>Skorowidz rzeczowy .....</b>          | <b>728</b> |
| Ćwiczenia i pytania .....          | 695 |                                          |            |