

Spis treści

1. Systematyka pszczoły (Jerzy Wilde) 19

- 1.1. Pszczoła i jej pochodzenie 19
 - 1.2. Stanowisko systematyczne rodzaju *Apis* 20
 - 1.3. Trzmiele 20
 - 1.4. Pszczoły bezżądłe 21
 - 1.5. Gatunki rodzaju *Apis* 22
 - 1.6. Zróżnicowanie *Apis mellifera* 23
 - 1.7. Pszczoła wschodnia (*Apis cerana Fabricius, 1793*) 25
 - 1.7.1. Odporność na *Varroa destructor* 27
 - 1.7.2. Znaczenie pszczoły wschodniej w pszczelarstwie 28
 - 1.7.3. Pszczoła wschodnia a wprowadzenie pszczoły miodnej do Azji 28
 - 1.8. Czerwona pszczoła z Borneo (*Apis koschevnikovi v. Buttel-Reepen, 1906*) 29
 - 1.9. Pszczoła olbrzymia (*Apis dorsata Fabricius, 1798*) 30
 - 1.9.1. Gniazdo i miejsce gniazdowania 30
 - 1.9.2. Obrona przed atakiem 31
 - 1.9.3. Termoregulacja 32
 - 1.9.4. Wędrowki 32
 - 1.9.5. Rozmnażanie 33
 - 1.9.6. Choroby 33
 - 1.10. Pszczoła skalna (*Apis laboriosa F. Smith, 1871*) 34
 - 1.11. Pszczoła karłowata (*Apis florea Fabricius, 1787*) 35
 - 1.12. Pszczoła buszu (*Apis andreniformis F. Smith, 1858*) 36
- Piśmiennictwo 37

2. Morfologia pszczoły (Wojciech Skowronek) 43

- 2.1. Okrywa ciała 43
 - 2.2. Głowa 45
 - 2.2.1. Oczy 46
 - 2.2.2. Czułki 46
 - 2.2.3. Aparat gębowy 46
 - 2.3. Tułów 47
 - 2.3.1. Odnóża 48
 - 2.3.2. Skrzydła i mechanizm lotu 49
 - 2.4. Odwłok 52
 - 2.4.1. Aparat żądłowy 53
 - 2.4.2. Gruczoły woskowe 55
 - 2.4.3. Gruczoł zapachowy 56
 - 2.5. Cechy morfologiczne wykorzystywane w systematyce 56
- Piśmiennictwo 57

3. Anatomia pszczoły (Barbara Tomaszewska, Paweł Chorbiński) 59

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Układ pokarmowy (<i>systema digestorium</i>) | 59 |
| 3.1.1. Jelito przednie | 60 |
| 3.1.2. Jelito środkowe | 61 |
| 3.1.3. Jelito tylne | 62 |
| 3.1.4. Gruczoły ślinowe | 62 |
| 3.2. Układ krążenia (<i>systema cardiovasculare</i>) | 64 |
| 3.2.1. Hemolimfa | 64 |
| 3.3. Układ wydalniczy (<i>excretory system</i>) | 66 |
| 3.4. Układ oddechowy (<i>systema respiratorium</i>) | 67 |
| 3.5. Układ nerwowy (<i>systema nervorum</i>) | 68 |
| 3.5.1. Centralny układ nerwowy | 68 |
| 3.5.2. Układ nerwowy trzewny (sympatyczny, współczulny) | 69 |
| 3.5.3. Narządy zmysłów | 70 |
| 3.6. Układ rozrodczy (<i>systema genitale</i>) | 73 |
| 3.6.1. Matka pszczela | 73 |
| 3.6.2. Robotnica | 75 |
| 3.6.3. Truteń | 75 |
| Piśmiennictwo | 76 |

4. Biologia pszczół (Jerzy Woyke) 77

| | |
|------------------------------------------|----|
| 4.1. Rodzina pszczela i jej gniazdo | 77 |
| 4.2. Rozwój pszczół | 78 |
| 4.2.1. Jajo | 78 |
| 4.2.2. Larwa i poczwarka | 79 |
| 4.3. Matka pszczela | 82 |
| 4.3.1. Biologia unasieniania | 84 |
| 4.3.2. Składanie jaj | 87 |
| 4.3.3. Substancja mateczna | 89 |
| 4.4. Trutnie | 90 |
| 4.4.1. Pora pojawiania się trutni | 90 |
| 4.4.2. Dojrzewanie płciowe trutni | 91 |
| 4.4.3. Loty trutni i unasienianie | 92 |
| 4.4.4. Trutnie w gnieździe | 93 |
| 4.5. Pszczoły robotnice | 94 |
| 4.5.1. Prace robotnic w gnieździe | 94 |
| 4.5.1.1. Czyszczenie komórek | 95 |
| 4.5.1.2. Karmienie larw | 95 |
| 4.5.1.3. Ogrzewanie i chłodzenie gniazda | 95 |
| 4.5.1.4. Wyloty młodych pszczół | 96 |
| 4.5.1.5. Przerabianie pokarmu | 96 |
| 4.5.1.6. Budowa plastrów | 97 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.5.1.7. Obrona gniazda | 99 |
| 4.5.2. Praca zbieraczek poza ulem | 100 |
| 4.5.2.1. Orientacja w przestrzeni | 102 |
| 4.5.2.2. Barwa i zapach jako czynniki orientacji | 102 |
| 4.5.2.3. Porozumiewanie się pszczół | 103 |
| 4.6. Biologia rodziny pszczelej w ciągu roku | 105 |
| 4.6.1. Przedwiośnie | 105 |
| 4.6.2. Powstawanie nastroju rojowego | 107 |
| 4.6.3. Rójka | 109 |
| 4.6.4. Główny pożytek | 112 |
| 4.6.5. Jesień | 113 |
| 4.6.6. Zima | 114 |
| Piśmiennictwo | 116 |
| 5. Genetyka pszczół (Jerzy Woyke) | 121 |
| 5.1. Różnicowanie się płci u pszczół | 121 |
| 5.2. Różne sposoby powstawania pszczół | 125 |
| 5.3. Mutanty | 127 |
| 5.4. Dziedziczenie cech rasowych | 129 |
| 5.4.1. Ubarwienie | 129 |
| 5.5. Dziedziczenie cech ilościowych związanych z produkcją miodu | 133 |
| 5.6. Dziedziczenie odporności na choroby i higienicznego zachowania pszczół | 134 |
| 5.7. Zastosowanie genetyki populacji | 136 |
| Piśmiennictwo | 138 |
| 6. Zasady pracy hodowlanej (Jerzy Paleolog) | 143 |
| 6.1. Chów i hodowla a genetyka | 143 |
| 6.2. Zmienność | 144 |
| 6.3. Cechy jakościowe i ilościowe | 144 |
| 6.4. Procesy dziedziczenia a środowisko | 146 |
| 6.5. Korelacje | 149 |
| 6.6. Przepływ genów, pokrewieństwo i chów wsobny | 150 |
| 6.7. Praca hodowlana | 154 |
| 6.7.1. Ocena użytkowości | 154 |
| 6.7.2. Szacowanie wartości hodowlanej | 158 |
| 6.7.2.1. Ocena wartości hodowlanej na podstawie własnego fenotypu | 159 |
| 6.7.2.2. Ocena wartości hodowlanej na podstawie fenotypów krewnych | 159 |
| 6.7.3. Selekcja | 161 |
| 6.7.3.1. Selekcja polegająca na akumulacji korzystnych genów | 162 |
| 6.7.3.2. Selekcja na zdolność kombinacyjną | 165 |
| 6.7.3.3. Kryteria selekcji | 165 |
| 6.7.3.4. Metody selekcji | 166 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 6.7.3.5. Interakcje genetyczno-środowiskowe | 168 |
| 6.7.3.6. Kierunki i metody selekcji nie stosowane powszechnie | 168 |
| 6.7.4. Dobór do kojarzeń | 169 |
| 6.7.4.1. Kojarzenia krewniacze | 169 |
| 6.7.4.2. Hodowla w małych, zamkniętych populacjach | 170 |
| 6.7.4.3. Krzyżowanie kompensacyjne | 171 |
| 6.7.4.4. Krzyżowanie na efekt heterozji (hybrydyzacja) | 172 |
| Piśmiennictwo | 172 |

7. Genetyka molekularna (Jerzy Paleolog) 175

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.1. Biochemiczny zapis informacji w żywych organizmach | 175 |
| 7.2. Drogi przekazywania informacji genetycznej | 177 |
| 7.3. Genom <i>Apis mellifera</i> | 179 |
| 7.4. Regulacja ekspresji genów i epigenetyka | 181 |
| 7.5. Genom mitochondrialny | 182 |
| 7.6. Geny a układ nerwowy i dobowy rytm życia | 183 |
| 7.7. Identyfikacja genomu jądrowego | 183 |
| 7.8. Genetyka molekularna a cechy ilościowe | 184 |
| 7.9. Rośliny genetycznie modyfikowane (GMO - Genetically Modified Organism) | 185 |
| Piśmiennictwo | 185 |

8. Historia pszczelarstwa (Jarosław Prabucki) 187

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1. Prehistoria i ślady kopalne | 187 |
| 8.2. Starożytność | 188 |
| 8.3. Nowożytność | 190 |
| 8.4. Polskie organizacje pszczelarskie | 192 |
| 8.5. Organizacja hodowli pszczół w Polsce | 196 |
| 8.6. Oddział Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Puławach | 198 |
| 8.7. Szkolnictwo wyższe | 198 |
| Piśmiennictwo | 201 |

9. Gospodarka pasieczna (Jerzy Wilde) 203

| | |
|----------------------------------------------------|-----|
| 9.1. Pasieczysko i pasieka | 203 |
| 9.1.1. Lokalizacja | 203 |
| 9.1.2. Otoczenie | 204 |
| 9.1.3. Rozmieszczenie pasiek w najbliższej okolicy | 205 |
| 9.1.4. Możliwość dojazdu | 205 |
| 9.1.5. Mikroklimat | 206 |
| 9.1.6. Rozmieszczenie uli | 206 |
| 9.1.7. Malowanie uli | 207 |
| 9.1.8. Przepisy prawne | 207 |
| 9.1.9. Wyposażenie pasieczyska | 208 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.2. Typy pasiek | 208 |
| 9.2.1. Pasieki amatorskie | 208 |
| 9.2.2. Pasieki jako dodatkowe źródło dochodów | 209 |
| 9.2.3. Pasieki zawodowe | 210 |
| 9.2.4. Pasieki o szczególnym znaczeniu | 210 |
| 9.3. Zakładanie pasieki | 211 |
| 9.3.1. Ogólne przepisy dotyczące pasiek | 211 |
| 9.3.2. Zasady zakładania pasieki | 212 |
| 9.3.3. Kupno rodzin pszczelich | 212 |
| 9.4. Zachowanie się w pasiece i BHP | 214 |
| 9.5. Jak obchodzić się z pszczołami? | 214 |
| 9.6. Technika wykonywania przeglądu gniazd | 215 |
| 9.7. Prace pasieczne w sezonie | 217 |
| 9.7.1. Początek sezonu | 217 |
| 9.7.2. Ocena siły rodziny | 218 |
| 9.7.3. Ograniczenie wielkości gniazda i przygotowanie rodzin do karmienia | 218 |
| 9.7.4. Próba na obecność matki | 219 |
| 9.7.5. Karmienie i przygotowanie rodzin do zimowli | 220 |
| 9.7.6. Zimowanie rodzin | 222 |
| 9.7.7. Wiosenny oblot oczyszczający | 226 |
| 9.7.8. Podkarmianie pszczół przed oblotem | 228 |
| 9.7.9. Główny przegląd wiosenny | 228 |
| 9.7.10. Poszerzanie gniazd i czynności związane z wykorzystaniem pożytków | 229 |
| 9.7.11. Miodobranie | 230 |
| 9.7.12. Zapobieganie rabunkom i ich zwalczanie | 231 |
| 9.7.13. Ratowanie pni z trutówkami | 231 |
| 9.7.14. Łączenie i przesiedlanie rodzin | 232 |
| 9.8. Gospodarka pasieczna z wykorzystaniem różnych pożytków | 233 |
| 9.8.1. Wybór typu ula na określone zasoby pokarmowe pszczół | 233 |
| 9.8.2. Uzasadnienie biologiczne przygotowania właściwej struktury rodziny pszczelej - zasada Taranova | 234 |
| 9.8.3. Przykłady wykorzystania określonych typów pożytków | 235 |
| 9.8.3.1. Wykorzystanie pożytku z rzepaku ozimego | 235 |
| 9.8.3.2. Gospodarka dostosowana do pożytków późnych | 236 |
| 9.9. Sterowanie rozwojem rodziny pszczelej | 236 |
| 9.9.1. Przyspieszenie rozwoju wiosennego rodzin | 236 |
| 9.9.1.1. Odsklepianie plastrów | 236 |
| 9.9.1.2. Przesławianie czerwii | 237 |
| 9.9.1.3. Podkarmianie pobudzające | 237 |
| 9.9.2. Zastosowanie kraty odgradowej | 238 |
| 9.9.3. Wymiana matek i ograniczenie czerwieni | 238 |
| 9.9.3.1. Zamykanie matek w izolatorach | 238 |

| | |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 9.10. Rozmnażanie rodzin pszczelich | 239 |
| 9.10.1. Wpływ rójki na produkcję rodzin | 239 |
| 9.10.1.1. Przyczyny powstawania nastroju rojowego | 239 |
| 9.10.1.2. Zapobieganie i zwalczanie rójki w pasiece | 239 |
| 9.10.1.3. Wykorzystanie rojów i pszczół rojowych | 241 |
| 9.10.2. Sposoby racjonalnego rozmnażania rodzin | 241 |
| 9.11 Intensyfikacja produkcji pasiecznej | 241 |
| 9.11.1. Miody odmianowe, sekcyjne i plastrowe | 242 |
| 9.11.2. Pozyskiwanie obnóży pyłkowych | 242 |
| 9.11.3. Pozyskiwanie wosku | 243 |
| 9.11.4. Pozyskiwanie kitu pszczelego | 245 |
| 9.11.5. Mleczko pszczele | 245 |
| 9.11.6. Jad pszczeli | 246 |
| 9.12. Sprzęt pszczelarski | 247 |
| 9.12.1. Ule | 247 |
| 9.12.1.1. Typy uli | 248 |
| 9.12.1.2. Stałe wymiary w ulu | 248 |
| 9.12.1.3. Wyposażenie uli | 249 |
| 9.12.1.4. Cechy dobrego ula | 249 |
| 9.12.1.5. Tendencje w budowie uli | 250 |
| 9.12.2. Sprzęt do przeglądu rodzin pszczelich | 250 |
| 9.12.3. Odsklepiacze plastrów | 251 |
| 9.12.4. Rodzaje miodarek | 251 |
| 9.12.5. Pozostały niezbędny sprzęt w pasiece | 252 |
| Piśmiennictwo | 252 |

10. Wychów matek i trutni (Bożena Chuda-Mickiewicz) 255

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.1 Wychów trutni | 256 |
| 10.1.1. Czynniki wpływające na wartość rozrodczą trutni | 256 |
| 10.1.2. Rodziny ojcowskie | 258 |
| 10.1.2.1. Wybór i przygotowanie rodzin | 259 |
| 10.1.2.2. Prowadzenie rodzin ojcowskich | 260 |
| 10.1.3. Rodziny wychowujące | 260 |
| 10.1.3.1. Wybór i przygotowanie rodzin | 261 |
| 10.1.3.2. Prowadzenie rodzin wychowujących | 261 |
| 10.1.3.3. Kalendarz wychowu trutni | 261 |
| 10.2. Wychów matek | 262 |
| 10.2.1. Czynniki wpływające na wartość użytkową matki | 263 |
| 10.2.2. Metody wychowu matek | 265 |
| 10.2.2.1. Metody wychowu z wykorzystaniem naturalnych komórek pszczelich | 266 |
| 10.2.2.2. Metody wychowu z wykorzystaniem sztucznych komórek | 267 |
| 10.2.3. Rodzina wychowująca | 270 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.2.3.1. Wybór i przygotowanie | 270 |
| 10.2.3.2. Wychów w rodzinie bez matki | 271 |
| 10.2.3.3. Wychów w obecności matki | 273 |
| 10.2.3.4. Kalendarz wychowu matek | 275 |
| 10.3. Postępowanie z matecznikami i wygryzającymi się matkami | 276 |
| 10.3.1. Brakowanie matek | 276 |
| 10.3.2. Znakowanie matek | 276 |
| 10.3.3. Przygotowanie ulików weselnych | 277 |
| 10.3.4. Przygotowanie skrzynek i klateczek do przetrzymywania matek przed i po sztucznym unasienianiu | 279 |
| 10.4. Poddawanie matek | 281 |
| 10.4.1. Czynniki warunkujące przyjęcie matek | 281 |
| 10.4.2. Osierocenie rodziny | 282 |
| 10.4.3. Przygotowanie odkładu | 283 |
| 10.4.4. Metody poddawania matek | 283 |
| Piśmiennictwo | 286 |

11. Naturalny i kontrolowany dobór u pszczoł (Zygmunt Jasiński) 291

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.1. Naturalny dobór u pszczoł | 291 |
| 11.2. Historia sztucznego unasieniania | 293 |
| 11.2.1. Pierwsze próby unasieniania matek | 293 |
| 11.2.2. Ręczne unasienianie matek | 293 |
| 11.2.3. Unasienianie matek za pomocą przyrządów i aparatów | 294 |
| 11.2.4. Sprzęt do sztucznego unasieniania | 297 |
| 11.3. Czynniki biologiczne warunkujące skuteczność sztucznego unasieniania | 298 |
| 11.3.1. Czynniki występujące przed unasienianiem | 299 |
| 11.3.1.1. Warunki wychowu matek | 299 |
| 11.3.1.2. Przechowywanie matek | 300 |
| 11.3.1.3. Przewożenie matek i trutni przeznaczonych do sztucznego unasieniania | 302 |
| 11.3.2. Czynniki występujące w trakcie unasieniania | 303 |
| 11.3.2.1. Wiek matek i trutni | 303 |
| 11.3.2.2. Wielkość dawki nasienia | 304 |
| 11.3.3. Czynniki występujące po unasienianiu | 305 |
| 11.4. Uszkodzenie matek przechowywanych w rodzinach pszczelich | 308 |
| 11.5. Znaczenie sztucznego unasieniania | 310 |
| 11.6. Opis aparatu do sztucznego unasieniania | 313 |
| Piśmiennictwo | 316 |

12. Produkty pszczele (Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęsna) 323

| | |
|-------------------------|-----|
| 12.1 Miód | 323 |
| 12.1.1. Skład chemiczny | 324 |
| 12.1.1.1. Węglowodany | 324 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12.1.1.2. Niecukrowe składniki miodu | 325 |
| 12.1.2. Zafałszowania miodu i możliwości ich wykrywania | 327 |
| 12.1.3. Charakterystyka krajowych miodów odmianowych | 327 |
| 12.1.3.1. Właściwości organoleptyczne | 327 |
| 12.1.3.2. Charakterystyka chemiczna | 329 |
| 12.1.4. Warunki magazynowania a jakość miodu | 330 |
| 12.1.5. Aktualności normalizacyjne dotyczące miodu | 331 |
| 12.1.6. Aktywność biologiczna, wartość odżywcza i próby zastosowania w lecznictwie | 331 |
| 12.2. Wosk pszczeli | 333 |
| 12.2.1. Skład i właściwości fizykochemiczne | 333 |
| 12.2.2. Pozyskiwanie i przechowywanie | 334 |
| 12.2.3. Zastosowanie | 334 |
| 12.2.4. Wymagania jakościowe | 335 |
| 12.3. Pyłek kwiatowy (obnóża) | 336 |
| 12.3.1. Skład i właściwości fizykochemiczne | 336 |
| 12.3.2. Pozyskiwanie, utrwalanie, przechowywanie | 337 |
| 12.3.3. Właściwości odżywcze i lecznicze, zastosowanie | 338 |
| 12.3.4. Wymagania jakościowe | 338 |
| 12.4. Propolis | 339 |
| 12.4.1. Właściwości fizyczne | 340 |
| 12.4.2. Skład | 340 |
| 12.4.3. Aktywność biologiczna i zastosowanie | 341 |
| 12.4.4. Badania jakości i przechowywanie | 341 |
| 12.5. Mleczko pszczele | 342 |
| 12.5.1. Skład i właściwości fizykochemiczne | 342 |
| 12.5.2. Pozyskiwanie, utrwalanie, przechowywanie | 343 |
| 12.5.3. Właściwości odżywcze i lecznicze, zastosowanie | 344 |
| 12.5.4. Wymagania jakościowe | 344 |
| Piśmiennictwo | 344 |

13. Roztocze (Acarina) - szkodniki pszczół i produktów pszczelich

(Wit Chmielewski) 349

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.1. Roztocze pasożytujące na pszczołach | 349 |
| 13.2. Roztocze spotykane w zapasach pokarmu pszczół i produktach pasiecznych | 350 |
| 13.3. Inne roztocze spotykane w ulach i w produktach pszczelich | 352 |
| Piśmiennictwo | 354 |

14. Ekonomika pszczelarstwa (Janusz Cichoń) 357

| | |
|------------------------------------------|-----|
| 14.1. Wprowadzenie | 357 |
| 14.2. Koszty i zyski | 358 |
| 14.2.1. Koszt alternatywny | 358 |
| 14.2.2. Koszty ewidentne i koszty umowne | 360 |

| | |
|----------------------------------------------------|-----|
| 14.2.3. Koszty stałe i zmienne | 361 |
| 14.2.4. Koszty średnie i koszt marginalny | 361 |
| 14.2.5. Zysk normatywny i zysk czysty | 363 |
| 14.2.6. Minimalizacja kosztów | 363 |
| 14.2.6.1. Produktywność marginalna (krańcowa) | 363 |
| 14.2.6.2. Zasada minimalizacji kosztów | 363 |
| 14.2.6.3. Prawo malejących przychodów | 364 |
| 14.2.7. Maksymalizacja zysku | 364 |
| 14.2.7.1. Zasada maksymalizacji zysku | 365 |
| 14.2.7.2. Ekonomia i dyzekonomia skali | 366 |
| 14.3. Rynek | 367 |
| 14.3.1. Pojęcie rynku | 367 |
| 14.3.2. Popyt i podaż | 369 |
| 14.3.2.1. Popyt | 369 |
| 14.3.2.2. Podaż | 373 |
| 14.3.3. Równowaga rynkowa | 376 |
| 14.4. Konkurencja rynkowa | 379 |
| 14.4.1. Konkurencja doskonała | 379 |
| 14.4.2. Konkurencja niedoskonała | 381 |
| 14.5. Marketing | 381 |
| 14.5.1. Marketing produktów pszczelich | 382 |
| 14.5.2. Pszczelarskie przedsięwzięcia marketingowe | 384 |
| Piśmiennictwo | 386 |

15. Choroby i wrogość pszczoł oraz szkodniki produktów pszczelich

(Konstanty Romaniuk) 387

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 15.1 Przyczyny powstawania chorób pszczoł | 387 |
| 15.2. Choroby niezakaźne | 387 |
| 15.2.1. Zaziębienie czerwiu (<i>Refrigeratio larvae</i>) | 387 |
| 15.2.2. Przegrzanie czerwiu (<i>Combustio larvae</i>) | 388 |
| 15.2.3. Zatrucie nektarem | 389 |
| 15.2.4. Zatrucie spadzią | 390 |
| 15.2.5. Zatrucie pyłkiem | 390 |
| 15.2.6. Zatrucia chemiczne | 391 |
| 15.2.7. Zatrucie solą | 392 |
| 15.3. Choroby zakaźne | 393 |
| 15.3.1. Zgnilec amerykański (złośliwy) (<i>Histolysis infectiosa pernidosa larvae</i>) | 393 |
| 15.3.2. Zgnilec europejski (kiślica) (<i>Putrificatio polibacterica larvae</i>) | 394 |
| 15.3.3. Choroba woreczkowa (<i>Sacculissatio contagiosa larvae</i>) | 396 |
| 15.3.4. Inne choroby wirusowe | 397 |
| 15.3.5. Grzybica wapienna (<i>Ascospaerosis</i>) | 399 |
| 15.3.6. Aspergiloza (<i>Aspergillosis</i>) | 400 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 15.4. Choroby inwazyjne | 401 |
| 15.4.1. Nosemoza (<i>Nosemosis</i>) | 401 |
| 15.4.2. Gregarinoza (<i>Ledyneiosis apium</i>) | 405 |
| 15.4.3. Choroba pełzakowa (<i>Amoebosis apium</i>) | 406 |
| 15.4.4. Brauloza (<i>Braulosis</i>) | 406 |
| 15.4.5. Choroba roztoczowa (<i>Acaropidosis</i>) | 407 |
| 15.4.6. Tropilelapijoza | 409 |
| 15.4.7. Warroza (<i>Varroa</i>) | 410 |
| 15.5. Szkodniki produktów pszczelich | 412 |
| 15.5.1. Motylka woskowa duża (barciak większy) (<i>Calleria mellonella</i>) | 412 |
| 15.5.2. Motylka woskowa mała (barciak mniejszy) (<i>Achroia grisella</i>) | 415 |
| 15.5.3. Pajęczaki | 416 |
| 15.5.4. Mrówki (<i>Formica</i>) | 417 |
| 15.5.5. Skórki (<i>Fornicula auricularica</i>) | 418 |
| 15.5.6. Mały chrząszcz ulowy (<i>Aethina tumida</i>) | 419 |
| 15.6. Wrogowie pszczół | 420 |
| 15.6.1. Pająki | 420 |
| 15.6.2. Zaleszczotek (<i>Chelifer cancroides</i>) | 421 |
| 15.6.3. Wazki | 421 |
| 15.6.4. Skórnik słoniniec (<i>Dermestes lardarius</i>) | 422 |
| 15.6.5. Osy i szerszenie (<i>Vespa</i>) | 422 |
| 15.6.6. Taszczyń pszczeli (<i>Philanthus triangulum</i>) | 424 |
| 15.6.7. Barciel pszczeli (<i>Trichodes apiarius</i>) | 424 |
| 15.6.8. Oleice (<i>Meloe proscarbeus</i> , <i>M. variegatus</i>) | 425 |
| 15.6.9. Żaby | 425 |
| 15.6.10. Jaszczurki | 425 |
| 15.6.11. Ptaki | 425 |
| 15.6.12. Ssaki | 427 |
| Piśmiennictwo | 428 |
| 16. Botanika pszczelarska (Zbigniew Kołtowski, Bolesław Jabłoński) | 431 |
| 16.1. Podstawowe wiadomości o budowie kwiatów | 431 |
| 16.2. Wybrane wiadomości o powstawaniu owoców i nasion | 433 |
| 16.3. Ogólne warunki zapylania roślin | 434 |
| 16.3.1. Znaczenie zapylania krzyżowego dla roślin | 434 |
| 16.3.2. Sposoby obrony roślin przed samozapylem i samozapłodnieniem | 434 |
| 16.4. Sposoby przenoszenia pyłku | 435 |
| 16.4.1. Samoczynne samozapylanie | 435 |
| 16.4.2. Przeniesienie pyłku przez czynniki abiotyczne (wodę i wiatr) | 436 |
| 16.4.3. Przeniesienie pyłku przez zwierzęta | 436 |
| 16.5. Przystosowanie roślin do zapylania przez owady | 437 |
| 16.5.1. Barwa i zapach kwiatów | 437 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 16.5.2. Cechy pyłku roślin owadopylnych | 438 |
| 16.5.3. Nektarniki | 438 |
| 16.5.3.1. Budowa i funkcjonowanie nektarników | 438 |
| 16.5.3.2. Położenie nektarników w kwiatach | 439 |
| 16.6. Znaczenie owadów pszczołowatych jako zapylaczy roślin uprawnych | 443 |
| 16.6.1. Wymogi zapylania owadopylnych roślin uprawnych | 444 |
| 16.6.2. Wykorzystywanie pszczół do zapylania upraw owadopylnych | 444 |
| 16.7. Surowce zbierane przez pszczoły | 446 |
| 16.7.1. Pyłek kwiatowy | 446 |
| 16.7.1.1. Wiadomości ogólne o pyłku i pyleniu kwiatów | 446 |
| 16.7.1.2. Wydajność pyłkowa roślin | 448 |
| 16.7.2. Nektar i inne soki roślinne zbierane przez pszczoły | 448 |
| 16.7.2.1. Wiadomości ogólne o nektarze | 448 |
| 16.7.2.2. Nektarowanie kwiatów | 449 |
| 16.7.2.3. Czynniki wpływające na obfitość nektarowania kwiatów | 449 |
| 16.7.2.4. Wydajność miodowa roślin | 450 |
| 16.7.3. Spadz i jej wytwórcy | 464 |
| 16.7.3.1. Powstawanie i właściwości fizykochemiczne spadzi | 464 |
| 16.7.3.2. Wytwórcy spadzi i ich rośliny żywicielskie | 465 |
| 16.7.3.3. Cykl rozwojowy mszyc i czerwców | 465 |
| 16.7.3.4. Specyfika pożytków spadziowych | 467 |
| 16.7.4. Propolis | 468 |
| 16.8. Pożytki pszczele | 468 |
| 16.8.1. Rodzaje pożytków | 468 |
| 16.8.2. Ogólna charakterystyka źródeł pożytku | 468 |
| 16.8.3. Przebieg pożytków w okresie sezonu wegetacyjnego | 469 |
| 16.8.4. Pastwiska pszczele i racjonalne ich wykorzystanie | 470 |
| 16.8.5. Zasobność bazy pożytkowej pszczół w Polsce | 471 |
| 16.8.6. Możliwości poprawy pożytków pszczelich | 472 |
| 16.9. Podstawy palinologii | 473 |
| Piśmiennictwo | 476 |
| Skorowidz | 481 |