

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| Przedmowa do wydania czternastego | 13 |
| Częściej stosowane skróty | 15 |
| 1. Wiadomości wstępne | 19 |
| 1.1. Rys historyczny i pojęcia podstawowe | 19 |
| 1.2. Znaczenie biochemii w naukach rolniczych | 22 |
| 2. Skład chemiczny i funkcje komórki | 24 |
| 2.1. Budowa i skład chemiczny komórki | 24 |
| 2.1.1. Frakcjonowanie komórki | 24 |
| 2.1.2. Komórki prokariotyczne i eukariotyczne | 25 |
| 2.2. Skład chemiczny | 26 |
| 2.2.1. Woda i jej funkcje | 26 |
| 2.2.2. Funkcje soli mineralnych | 28 |
| 2.2.3. Funkcje składników organicznych | 30 |
| 2.3. Budowa i funkcje struktur podkomórkowych | 32 |
| 2.3.1. Wprowadzenie | 32 |
| 2.3.2. Jądro komórkowe | 33 |
| 2.3.3. Plastydy (chloroplasty i leukoplasty) | 34 |
| 2.3.4. Mitochondria | 34 |
| 2.3.5. Lizosomy i sferosomy | 35 |
| 2.3.6. Pozostałe nadcząsteczkowe struktury komórki | 35 |
| 2.3.7. Cytosol i wakuole | 36 |
| 2.4. Struktura błon biologicznych i ścian komórkowych | 37 |
| 2.4.1. Wprowadzenie | 37 |
| 2.4.2. Struktura błon biologicznych | 37 |
| 2.4.3. Struktura ściany komórkowej | 39 |
| 2.4.4. Wirusy i bakteriofagi | 41 |
| Literatura | 42 |
| 3. Energetyka reakcji biochemicznych | 44 |
| 3.1. Wstęp | 44 |
| 3.2. Energia i jej formy | 44 |
| 3.3. Energia swobodna reakcji odwracalnych | 46 |
| 3.4. Związki makroergiczne | 48 |
| 3.4.1. Wprowadzenie | 48 |
| 3.4.2. Związki fosforanowo-fosforanowe | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4.3. Związki karboksylo-fosforanowe | 52 |
| 3.4.4. Związki guanidyno-fosforanowe | 53 |
| 3.4.5. Związki tioestrowe (acylmerkaptany) | 54 |
| 3.4.6. Inne związki makroergiczne | 54 |
| Literatura | 55 |
| 4. Aminokwasy, peptydy i białka | 56 |
| 4.1. Wstęp | 56 |
| 4.2. Aminokwasy | 56 |
| 4.2.1. Budowa i właściwości aminokwasów | 56 |
| 4.2.2. Klasyfikacja aminokwasów | 58 |
| 4.2.3. Przegląd ważniejszych aminokwasów | 62 |
| 4.2.4. Niektóre pochodne aminokwasów | 64 |
| 4.3. Peptydy | 65 |
| 4.3.1. Wiązania peptydowe | 65 |
| 4.3.2. Peptydy naturalne | 66 |
| 4.4. Białka | 68 |
| 4.4.1. Wprowadzenie | 68 |
| 4.4.2. Struktura wtórna białek | 69 |
| 4.4.3. Ogólne właściwości białek | 73 |
| 4.4.4. Klasyfikacja białek | 77 |
| 4.4.5. Struktura a funkcje białek | 81 |
| 4.4.6. Przegląd ważniejszych białek | 82 |
| 4.4.7. Białka elastomeryczne | 88 |
| Literatura | 88 |
| 5. Enzymy | 90 |
| 5.1. Wstęp | 90 |
| 5.2. Ogólne właściwości enzymów | 90 |
| 5.2.1. Energia aktywacji i mechanizm katalizy | 90 |
| 5.2.2. Architektura enzymów | 92 |
| 5.2.3. Centrum aktywne (katalityczne) | 93 |
| 5.3. Kinetyka reakcji enzymatycznych | 94 |
| 5.3.1. Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji - teoria Michaelisa-Menten | 94 |
| 5.3.2. Jednostki aktywności enzymów | 97 |
| 5.3.3. Warunki przebiegu reakcji enzymatycznych | 97 |
| 5.3.4. Hamowanie reakcji enzymatycznych | 98 |
| 5.3.5. Wpływ temperatury | 104 |
| 5.3.6. Wpływ pH | 104 |
| 5.3.7. Aktywacja enzymów | 105 |
| 5.3.8. Izoenzymy | 106 |
| 5.4. Specyficzność działania enzymów | 107 |
| 5.4.1. Swoistość kierunku działania | 107 |
| 5.4.2. Specyficzność substratowa | 108 |

| | |
|---|------------|
| 5.5. Mechanizm działania enzymów | 110 |
| 5.6. Regulacja działania enzymów | 114 |
| 5.7. Klasyfikacja enzymów | 121 |
| 5.8. Techniczne zastosowania enzymów | 124 |
| Literatura | 127 |
| 6. Koenzymy i witaminy | 129 |
| 6.1. Wstęp | 129 |
| 6.2. Mechanizm działania koenzymów | 130 |
| 6.3. Klasyfikacja koenzymów i pokrewne witaminy rozpuszczalne w wodzie | 131 |
| 6.3.1. Wprowadzenie | 131 |
| 6.3.2. Koenzymy oksydoreduktaz | 132 |
| 6.3.3. Koenzymy transferaz o charakterze trifosforanów | 138 |
| 6.3.4. Pozostałe koenzymy transferaz | 140 |
| 6.3.5. Koenzymy liaz, izomeraz i ligaz | 148 |
| 6.4. Witaminy rozpuszczalne w wodzie o niesprecyzowanej funkcji koenzymatycznej | 151 |
| 6.5. Witaminy rozpuszczalne w lipidach i związki pokrewne | 153 |
| 6.5.1. Biosynteza aktywnego izopentenolu | 153 |
| 6.5.2. Terpeny proste - olejki eteryczne | 155 |
| 6.5.3. Grupa witamin D - związki sterydowe | 156 |
| 6.5.4. Karotenowce - grupa witamin A | 160 |
| 6.5.5. Chinony izopentenolowe - witaminy grup E (tokoferole) i K (filochinony) | 164 |
| 6.5.6. Hormony roślinne - fitohormony | 167 |
| 6.6. Biotechnologia witamin i związków pokrewnych | 170 |
| Literatura | 171 |
| 7. Kwasy nukleinowe i ich funkcje | 173 |
| 7.1. Budowa, właściwości i biosynteza | 173 |
| 7.1.1. Budowa i właściwości nukleotydów | 173 |
| 7.1.2. Biosynteza nukleotydów | 176 |
| 7.1.3. Budowa kwasów nukleinowych | 178 |
| 7.1.4. Biosynteza kwasów nukleinowych | 185 |
| 7.2. Funkcje kwasów nukleinowych | 196 |
| 7.2.1. Funkcje RNA | 196 |
| 7.2.2. DNA jako struktury dziedziczenia | 201 |
| 7.2.3. Kod genetyczny | 202 |
| 7.3. Mechanizm biosyntezy białka - translacja | 205 |
| 7.4. Modyfikacje potranslacyjne cząsteczek białka | 211 |
| Literatura | 212 |
| 8. Regulacja procesów genetycznych i rekombinacyjna technologia DNA | 215 |

| | |
|---|------------|
| 8.1. Wstęp | 215 |
| 8.2. Regulacja procesu replikacji | 216 |
| 8.3. Regulacja na poziomie transkrypcji | 217 |
| 8.3.1. Wprowadzenie | 217 |
| 8.3.2. Regulacja transkrypcji z udziałem genów regulacyjnych | 217 |
| 8.4. Regulacja potranskrypcyjna | 222 |
| 8.5. Regulacja na poziomie translacji | 222 |
| 8.6. Kierowanie białek | 223 |
| 8.7. Elementy inżynierii genetycznej i jej znaczenie w biotechnologii | 225 |
| 8.7.1. Wprowadzenie | 225 |
| 8.7.2. Enzymy restrykcyjne | 227 |
| 8.7.3. Otrzymywanie cDNA - odwrotna transkrypcja | 228 |
| 8.7.4. Metody wprowadzania DNA do komórki - wektory | 229 |
| 8.7.5. Sekwencjonowanie i synteza DNA | 232 |
| Literatura | 234 |
| 9. Niespecyficzna faza utleniania biologicznego | 236 |
| 9.1. Wstęp | 236 |
| 9.2. Organizacja mitochondriów | 237 |
| 9.3. Cykl kwasów trikarboksylowych | 238 |
| 9.3.1. Znaczenie cyklu kwasów trikarboksylowych | 238 |
| 9.3.2. Mechanizm i enzymy cyklu kwasów trikarboksylowych | 240 |
| 9.3.3. Modyfikacje cyklu kwasów trikarboksylowych | 248 |
| 9.4. Łańcuch oddechowy | 250 |
| 9.4.1. Potencjał oksydoredukcyjny | 250 |
| 9.4.2. Energia swobodna procesów oksydoredukcyjnych | 252 |
| 9.4.3. Konstrukcja i mechanizm działania łańcucha oddechowego | 254 |
| 9.5. Łańcuch oddechowy jako źródło energii - fosforylacja oksydacyjna | 258 |
| 9.6. Inne oksydazy i enzymy przenoszące tlen | 261 |
| 9.6.1. Oksydazy | 261 |
| 9.6.2. Oksygenazy | 264 |
| 9.6.3. Enzymy rozkładające nadtlenek wodoru | 266 |
| Literatura | 268 |
| 10. Monosacharydy i ich przemiany | 270 |
| 10.1. Wstęp | 270 |
| 10.2. Budowa i właściwości monosacharydów | 271 |
| 10.2.1. Budowa | 271 |
| 10.2.2. Właściwości chemiczne | 273 |
| 10.2.3. Ważniejsze monosacharydy | 275 |
| 10.3. Przemiany ogólne monosacharydów | 276 |
| 10.3.1. Wprowadzenie | 276 |
| 10.3.2. Izomeryzacje | 277 |
| 10.3.3. Wzajemne przemiany monosacharydów | 278 |
| 10.3.4. Procesy kataboliczne | 279 |

| | |
|---|------------|
| 10.4. Cykl fosforanów pentoz | 280 |
| 10.4.1. Bezpośrednie utlenianie fosforanu glukozy | 280 |
| 10.4.2. Regeneracja heksozy | 281 |
| 10.4.3. Bilans przemiany | 282 |
| 10.4.4. Regulacja cyklu fosforanów pentoz | 283 |
| 10.5. Rozpad sacharydów w drodze glikolizy | 284 |
| 10.5.1. Wprowadzenie | 284 |
| 10.5.2. Mechanizm procesu glikolizy | 284 |
| 10.5.3. Energetyka glikolizy i fermentacji | 292 |
| 10.5.4. Regulacja szybkości glikolizy | 294 |
| 10.5.5. Fermentacje przemysłowe | 296 |
| 10.6. Odwrócenie procesu glikolizy - glukoneogeneza | 298 |
| Literatura | 301 |
| 11. Sacharydy złożone - oligo- i polisacharydy | 302 |
| 11.1. Oligosacharydy | 302 |
| 11.2. Polisacharydy właściwe | 303 |
| 11.3. Polisacharydy kwaśne | 306 |
| 11.4. Enzymy uczestniczące w przemianach sacharydów złożonych | 308 |
| 11.4.1. Enzymy katabolizmu sacharydów | 308 |
| 11.4.2. Zastosowania przemysłowe enzymów katabolizmu sacharydów | 315 |
| 11.4.3. Anabolizm sacharydów - synteza wiązań glikozydowych | 316 |
| 11.5. Glikozydy | 322 |
| 11.5.1. Wprowadzenie | 322 |
| 11.5.2. Pochodne fenylopropenu | 322 |
| 11.5.3. Glikozydy cyjanogenne | 324 |
| 11.5.4. Glukozynolany | 324 |
| 11.5.5. Lektyny | 325 |
| Literatura | 327 |
| 12. Fotosynteza | 330 |
| 12.1. Mechanizm wykorzystania energii świetlnej | 330 |
| 12.2. Chemizm fotosyntezy | 334 |
| 12.2.1. Fosforylacje fotosyntetyczne | 334 |
| 12.2.2. Wiązanie CO ₂ | 339 |
| 12.2.3. Regeneracja akceptora CO ₂ | 342 |
| 12.2.4. Fotosynteza typu C ₄ | 344 |
| 12.2.5. Fotooddychanie | 345 |
| 12.2.6. Regulacja przemian fotosyntezy | 346 |
| 12.3. Fotosynteza techniczna | 347 |
| Literatura | 348 |
| 13. Przemiany związków azotowych | 350 |
| 13.1. Wstęp | 350 |
| 13.2. Przyswajanie azotu - cykl azotowy | 351 |

| | |
|--|------------|
| 13.2.1. Wprowadzenie | 351 |
| 13.2.2. Wiązanie azotu atmosferycznego | 352 |
| 13.2.3. Przemiany związków azotowych w glebie | 354 |
| 13.2.4. Redukcja azotanów(V) w roślinach | 355 |
| 13.3. Asymilacja amoniaku | 356 |
| 13.3.1. Wprowadzenie | 356 |
| 13.3.2. Redukcyjna aminacja 2-oksokwasów | 357 |
| 13.3.3. Synteza amidów - cykl syntetazy glutaminowej/syntazy glutaminianowej | 358 |
| 13.4. Enzymy proteolityczne | 359 |
| 13.4.1. Wprowadzenie | 359 |
| 13.4.2. Mechanizm działania | 360 |
| 13.4.3. Ważniejsze grupy peptydaz | 361 |
| 13.5. Ogólne przemiany aminokwasów | 364 |
| 13.5.1. Wprowadzenie | 364 |
| 13.5.2. Reakcje deaminacji | 365 |
| 13.5.3. Transaminacja | 367 |
| 13.5.4. Dekarboksylacja aminokwasów | 369 |
| 13.6. Biosynteza aminokwasów egzogennych | 371 |
| 13.6.1. Synteza aminokwasów aromatycznych | 371 |
| 13.6.2. Aminokwasy o łańcuchach rozgałęzionych | 372 |
| 13.6.3. Lizyna, metionina i treonina | 372 |
| 13.7. Cykl mocznikowy - cykl ornitynowy | 374 |
| 13.8. Fermentacje aminokwasowe | 379 |
| 13.9. Porfiryny i ich pochodne | 381 |
| 13.9.1. Budowa i biosynteza porfiryn | 381 |
| 13.9.2. Ważniejsze porfiryny | 385 |
| Literatura | 386 |
| 14. Metabolizm lipidów | 389 |
| 14.1. Wstęp | 389 |
| 14.2. Lipidy właściwe | 390 |
| 14.2.1. Kwasy tłuszczowe | 390 |
| 14.3. Woski | 392 |
| 14.4. Lipidy złożone | 392 |
| 14.5. Przemiany lipidów | 395 |
| 14.5.1. Rozkład lipidów | 395 |
| 14.5.2. Biosynteza kwasów tłuszczowych | 402 |
| 14.5.3. Biosynteza triacylogliceroli i glicerofosfolipidów | 407 |
| 14.6. Lipoproteiny | 408 |
| Literatura | 410 |
| 15. Integracja procesów metabolicznych | 411 |
| 15.1. Wprowadzenie | 411 |
| 15.2. Transport przez błony | 412 |

| | |
|--|------------|
| 15.2.1. Białka błonowe | 412 |
| 15.2.2. Mechanizmy transportu | 413 |
| 15.3. Sygnały i ich przekazywanie | 417 |
| 15.3.1. Wprowadzenie | 417 |
| 15.3.2. Substancje sygnałowe (hormony) | 418 |
| 15.3.3. Inne substancje sygnałowe | 418 |
| 15.3.4. Receptory występujące na powierzchni komórki | 419 |
| 15.3.5. Wtórne cząsteczki sygnałowe | 420 |
| 15.4. Mechanizmy obronne | 421 |
| 15.4.1. Wprowadzenie | 421 |
| 15.4.2. Układ odpornościowy kręgowców - przeciwciała | 421 |
| 15.4.3. Roślinne systemy obronne (czynne i bierne) | 424 |
| Literatura | 426 |
| Literatura uzupełniająca | 427 |
| Skorowidz | 429 |

oprac. BPK