

Spis treści

Przedmowa do wydania czternastego	13
Częściej stosowane skróty	15
1. Wiomości 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 trkarboksylowych	238
9.3.1.	Znaczenie cyklu kwasów trkarboksylowych	238
9.3.2.	Mechanizm i enzymy cyklu kwasów trkarboksylowych	240
9.3.3.	Modyfikacje cyklu kwasów trkarboksylowych	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 nadtlenuk 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.	Odwroćenie 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