

SPIS TREŚCI

Przedmowa do wydania drugiego	9
1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE	11
2. AMINOKWASY, PEPTYDY I BIAŁKA	14
2.1. Aminokwasy	14
2.1.1. Budowa i właściwości aminokwasów	14
2.1.2. Podział aminokwasów	17
2.1.3. Aminokwasy białkowe	19
2.1.4. Aminokwasy niebiałkowe	21
2.2. Peptydy	21
2.2.1. Naturalne oligopeptydy	23
2.2.2. Naturalne polipeptydy	24
2.3. Białka	25
2.3.1. Zarys budowy cząsteczki białkowej	26
2.3.2. Rodzaje wiązań chemicznych występujących w białkach	29
2.3.3. Konformacja łańcucha polipeptydowego	31
2.3.4. Konformacja białek fibrylarnych	33
2.3.5. Konformacja białek globularnych	35
2.3.6. Zmiany konformacyjne w cząsteczkach białkowych	37
2.3.7. Właściwości fizykochemiczne białek	38
2.3.8. Klasyfikacja białek globularnych	42
2.3.9. Białka krwi, mleka, mięśni i niektórych organów roślinnych	44
2.3.10. Wartość odżywcza białek	57
3. ENZYMY I BIOKATALIZA	60
3.1. Energetyka biologiczna	60
3.1.1. Założenia termodynamiczne reakcji biochemicznych	61
3.1.2. Wysokoenergetyczne związki fosforanowe	62
3.2. Podstawowe założenia katalizy enzymatycznej	68
3.2.1. Rola enzymów w biokatalizie	69
3.3. Natura chemiczna enzymów	71
3.4. Specyficzność katalizy enzymatycznej	72
3.4.1. Specyficzność substratowa	73
3.4.2. Izoenzymy	74
3.5. Mechanizm katalizy enzymatycznej	74
3.5.1. Prawdopodobny mechanizm działania chymotrypsyny	75
3.5.2. Centrum aktywne	77
3.5.3. Teoria indukowanego dopasowania się enzymu. Model Koshlanda	78
3.6. Koenzymy i grupy prostetyczne	79
3.6.1. Mechanizm działania koenzymów	80
3.6.2. Budowa i podział koenzymów (grup prostetycznych)	82
3.6.3. Koenzymy oksydoreduktaz	83
3.6.4. Koenzymy transferaz	90
3.6.5. Koenzymy liaz, izomeraz i ligaz	101
3.7. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych	102
3.7.1. Wpływ stężenia enzymu	103
3.7.2. Wpływ stężenia substratu	103
3.7.3. Wpływ temperatury	104

3.7.4. Wpływ pH	105
3.7.5. Aktywatory	106
3.7.6. Inhibitory	107
3.8. Regulacja aktywności enzymu	110
3.8.1. Aktywacja proenzymów	111
3.8.2. Hamowanie działania enzymów przez ujemne sprzężenie zwrotne (hamowanie allosteryczne)	111
3.8.3. Kompleksy (układy) wieloenzymowe	112
3.8.4. Czynniki strukturalne	115
3.9. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów	115
3.9.1. Zasady klasyfikacji i nazewnictwa enzymów	115
3.9.2. Oksydoreduktazy	116
3.9.3. Pozostałe klasy enzymów	118
4. KWASY NUKLEINOWE I BIOSYNTeza BIAŁEK	120
4.1. Budowa kwasów nukleinowych	120
4.1.1. Składniki kwasów nukleinowych	120
4.1.2. Zarys budowy łańcucha polinukleotydowego	126
4.1.3. Kwasy deoksyrybonukleinowe (DNA)	128
4.1.4. Kwasy rybonukleinowe	142
4.2. Biosynteza kwasów nukleinowych	155
4.2.1. Biosynteza nukleotydów	155
4.2.2. Biosynteza (replikacja) kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA)	158
4.2.3. Biosynteza kwasu rybonukleinowego (transkrypcja)	163
4.3. Enzymatyczny rozkład kwasów nukleinowych i nukleotydów	172
4.3.1. Rozkład kwasów nukleinowych i oligonukleotydów	172
4.3.2. Degradacja zasad purynowych i pirymidynowych	174
4.3.3. Enzymy restrykcyjne	175
4.4. Kod genetyczny	177
4.5. Biosynteza białek	179
4.5.1. Powstanie aminoacylo-tRNA	179
4.5.2. Proces translacji (formowanie się łańcucha polipeptydowego)	180
4.6. Pojęcie genu	186
4.7. Regulacja funkcji genów	188
4.7.1. Regulacja transkrypcji u <i>E. coli</i>	188
4.7.2. Regulacja czynności genów u eukariontów	191
4.8. Zjawisko mutacji	195
4.8.1. Transycja i transwersja	196
4.8.2. Delecja i insercja	197
4.8.3. Mutacje spontaniczne (samorzutne)	198
4.8.4. Mutacje indukowane przez czynniki zewnętrzne	199
4.8.5. Naprawa uszkodzeń w materiale genetycznym	200
4.9. Rekombinacje genetyczne	202
4.9.1. Przypuszczalny mechanizm rekombinacji	204
4.9.2. Koniugacja, transdukcja i transformacja	205
4.10. Inżynieria genetyczna	206
4.10.1. Rekombinowanie i klonowanie DNA (genów)	207
4.10.2. Perspektywy i osiągnięcia inżynierii genetycznej	211
5. CHEMIZM PRZYSWAJANIA AZOTU PRZEZ ORGANIZMY ROŚLINNE	213
5.1. Bakterie wolno żyjące	214
5.1.1. Biochemiczny mechanizm wiązania azotu	214
5.2. Bakterie symbiotyczne	216
5.3. Przystawianie azotanów i związków amonowych przez rośliny wyższe	218
5.4. Nityfikacja i denityfikacja	219

6. PRZEMIANY AMINOKWASÓW I BIAŁEK	221
6.1. Biosynteza aminokwasów białkowych	221
6.1.1. Asymilacja amoniaku	222
6.1.2. Wtórna synteza aminokwasów – transaminacja	228
6.1.3. Biosynteza aminokwasów białkowych	230
6.2. Rozpad białek i przemiany kataboliczne aminokwasów	237
6.2.1. Enzymy proteolityczne	239
6.2.2. Rola lizosomów w rozkładzie białek	246
6.2.3. Przemiany kataboliczne aminokwasów	247
7. FOTOSYNTENZA	255
7.1. Przemiana energii podczas fotosyntezy (faza świetlna)	255
7.1.1. Chloroplasty	256
7.1.2. Chlorofil	257
7.1.3. Karotenoidy	258
7.1.4. Inne ważniejsze składniki chemiczne chloroplastów	259
7.1.5. Reakcje świetlne fotosyntezy	261
7.1.6. Fotosyntetyczny transport elektronów i protonów	266
7.1.7. Fosforylacja fotosyntetyczna	268
7.2. Asymilacja CO ₂ i fotooddychanie	269
7.2.1. Transport CO ₂	269
7.2.2. Cykl Calvina-Bensona	270
7.2.3. Fotosynteza typu C ₄ (szlak Hatcha i Slacka)	274
7.2.4. Włączanie CO ₂ u bakterii fotosyntetyzujących	277
7.2.5. Asymilacja CO ₂ w tkankach roślin gruboszowatych	278
7.2.6. Fotooddychanie	279
8. WĘGLOWODANY – ZARYS BUDOWY, WYSTĘPOWANIE, FUNKCJE I BIOSYNTENZA	283
8.1. Zarys budowy i występowanie ważniejszych cukrów	283
8.1.1. Monosacharydy (monozy)	283
8.1.2. Oligosacharydy (kilkocukry)	286
8.1.3. Polisacharydy (wielocukry)	290
8.1.4. Glikozydy	296
8.2. Biosynteza oligo- i polisacharydów w roślinach	298
8.2.1. Biosynteza sacharozy	299
8.2.2. Biosynteza pozostałych oligosacharydów	300
8.2.3. Biosynteza polisacharydów	301
9. CHEMIZM ODDYCHANIA	305
9.1. Fazy oddychania tlenowego	306
9.1.1. Pierwszy etap przemian katabolicznych	307
9.1.2. Drugi etap przemian katabolicznych	307
9.1.3. Trzeci etap przemian katabolicznych	308
9.2. Rozpad węglowodanów	308
9.2.1. Enzymatyczny rozkład skrobi i innych polisacharydów	308
9.2.2. Glikoliza	315
9.2.3. Wejście fruktozy i galaktozy do szlaku glikolitycznego	319
9.2.4. Anaerobowe reakcje kwasu pirogronowego	320
9.2.5. Resynteza glukozy – glukoneogeneza	324
9.2.6. Wydajność energetyczna glikolizy	326
9.2.7. Funkcje biochemiczne glikolizy	326
9.2.8. Regulacja glikolizy – efekt Pasteura	327
9.3. Dekarboksylacja oksydacyjna kwasu pirogronowego	328
9.4. Cykl kwasów trikarboksylowych – cykl Krebsa	330
9.5. Rola cyklu Krebsa w procesach życiowych komórki	335
9.6. Cykl glioksylanowy – modyfikacja cyklu Krebsa	336
9.7. Łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna	338

9.7.1. Składniki i funkcjonowanie łańcucha oddechowego	338
9.7.2. Łańcuch oddechowy w mitochondriach roślinnych	344
9.7.3. Potencjały oksydoredukcyjne układów biologicznych	346
9.7.4. Potencjał oksydoredukcyjny i energia swobodna łańcucha oddechowego	350
9.7.5. Fosforylacja oksydacyjna	351
9.8. Translokacja elektronów z cytoplazmatycznego NADH do mitochondriów zwierzęcych	355
9.9. Translokacja nukleotydów adeninowych	356
9.10. Bilans energetyczny całkowitego utlenienia glukozy	357
9.11. Cykl pentozofosforanowy (pentozowy, heksozomonofosforanowy)	358
10. BUDOWA I METABOLIZM LIPIDÓW (TŁUSZCZOWCÓW)	363
10.1. Tłuszcze właściwe i kwasy tłuszczowe	364
10.2. Woski	367
10.3. Fosfolipidy (fosfatydy)	368
10.3.1. Glicerofosfolipidy	368
10.3.2. Sfingolipidy	370
10.4. Glikolipidy	371
10.5. Metabolizm lipidów	372
10.5.1. Trawienie i wchłanianie lipidów	372
10.5.2. Utlenianie tłuszczów	374
10.5.3. Biosynteza tłuszczów	381
11. WITAMINY	392
11.1. Witaminy rozpuszczalne w wodzie	392
11.2. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach	393
11.2.1. Witamina A (retinol, akseroftol)	395
11.2.2. Witaminy D i inne związki o budowie sterydowej	396
11.2.3. Witamina E (tokoferol)	398
11.2.4. Witamina K (filochinon)	398
12. HORMONY	400
12.1. Fitohormony	400
12.1.1. Stymulatory wzrostu roślin	400
12.1.2. Inhibitory wzrostu roślin	411
12.2. Hormony zwierzęce	415
12.2.1. Podział hormonów	416
12.3. Mechanizm działania hormonów	421
12.3.1. Mechanizm działania hormonów roślinnych	421
12.3.2. Mechanizm działania hormonów zwierzęcych	423
13. NIEKTÓRE PROCESY BIOCHEMICZNE WZROSTU I ROZWOJU ROŚLIN	426
13.1. Przemiany biochemiczne przebiegające w rosnących komórkach	426
13.1.1. Podziały komórek – wzrost embrionalny	426
13.1.2. Wzrost elongacyjny komórek	428
13.1.3. Różnicowanie się komórek (rozwój komórek)	431
13.2. Zmiany biochemiczne w tkankach podczas rozwoju generatywnego	434
13.2.1. Indukcja kwitnienia	434
13.2.2. Ewokacja kwitnienia	436
13.3. Niektóre aspekty gromadzenia się substancji zapasowych w tkankach spichrzowych organów roślinnych	437
13.4. Stan spoczynku	437
13.4.1. Przemiany metaboliczne w okresie spoczynku	438
13.5. Kiełkowanie nasion	439
13.5.1. Oddychanie kiełkujących nasion	440
13.5.2. Kwasy nukleinowe i białka	440
13.5.3. Węglowodany	441
13.5.4. Lipidy	442

13.6. Starzenie się roślin	443
14. BIOCHEMIA PLONÓW ROŚLIN UPRAWNYCH	445
14.1. Zboża	445
14.1.1. Skład chemiczny ziarniaków	445
14.1.2. Zmiany składu chemicznego ziarniaków podczas rozwoju i dojrzewania	454
14.1.3. Wpływ warunków klimatyczno-glebowych na zmienność składu chemicznego ziarna	463
14.1.4. Wpływ nawożenia mineralnego na skład chemiczny ziarna	464
14.2. Rośliny motylkowate grubonasienne	465
14.2.1. Skład chemiczny nasion	465
14.2.2. Zmiany składu chemicznego nasion roślin motylkowatych podczas rozwoju i dojrzewania	470
14.2.3. Wpływ czynników genetycznych i siedliskowych na jakość i zawartość białka w nasionach	479
14.3. Rośliny oleiste	480
14.3.1. Skład chemiczny nasion	480
14.3.2. Lipidy rozwijających się nasion	490
14.3.3. Wpływ warunków uprawy roślin na zawartość i skład kwasów tłuszczowych lipidów w nasionach	496
14.4. Ziemniaki	496
14.4.1. Skład chemiczny bulw ziemniaków	496
14.4.2. Zmiany składu chemicznego bulw podczas ich rozwoju	502
14.4.3. Wpływ warunków uprawy na skład chemiczny bulw	503
14.5. Burak cukrowy i inne rośliny okopowe korzeniowe (burak pastewny, ćwikłowy i marchew jadalna)	505
14.5.1. Skład chemiczny korzeni	505
14.5.2. Zmiany składu chemicznego korzeni podczas rozwoju oraz w zależności od warunków uprawy	508
14.6. Owoce i warzywa	509
14.6.1. Skład chemiczny owoców i warzyw	509
14.6.2. Zmienność składu chemicznego owoców i warzyw podczas rozwoju i dojrzewania	521
14.7. Rośliny pastewne – zielonki i trawy	525
14.7.1. Skład chemiczny zielonych części roślin pastewnych	525
14.7.2. Zmiany składu chemicznego roślin pastewnych podczas ontogenezy	533
14.7.3. Wpływ warunków uprawy na skład chemiczny zielonki	535
15. BIOCHEMIA TKANEK I NARZĄDÓW KRĘGOWCÓW	538
15.1. Ogólne uwagi o składzie chemicznym organizmów zwierzęcych	538
15.1.1. Woda (płyny ustrojowe)	538
15.1.2. Składniki mineralne	540
15.1.3. Lipidy	541
15.1.4. Białka	542
15.1.5. Węglowodany	542
15.2. Biochemia trawienia i przyswajania składników pokarmowych	543
15.2.1. Przedżołądki	544
15.2.2. Żołądek jednokomorowy i trawieniec (żołądek właściwy)	548
15.2.3. Jelito cienkie	550
15.2.4. Jelito grube	555
15.2.5. Wątroba	557
15.3. Krew	562
15.3.1. Elementy morfotyczne krwi (krwinki czerwone, białe i płytki krwi)	562
15.3.2. Osocze	564
15.3.3. Wymiana (transport) gazów	569
15.3.4. Równowaga kwasowo-zasadowa	574
15.4. Biochemia nerek i moczu	577

15.4.1. Nerki	578
15.4.2. Mocz	584
15.5. Biochemia gruczołu mlekowego i mleka	587
15.5.1. Skład chemiczny siary i mleka	589
15.6. Biochemia mięśni szkieletowych – poprzecznie prążkowanych	597
15.6.1. Ogólna charakterystyka tkanki mięśniowej	597
15.6.2. Białka miofibryli i ich funkcje	600
15.6.3. Przypuszczalny mechanizm skurczu mięśniowego	602
15.6.4. Charakterystyczne cechy metabolizmu mięśni szkieletowych	603
15.6.5. Ogólny skład chemiczny mięśni i mięsa	605
LITERATURA	609