

Przedmowa

XIII

1. Zakres i rola chemii żywności – Zdzisław E. Sikorski	1
1.1. Zakres i rozwój chemii żywności	3
1.2. Rola chemii w gospodarce żywnościowej	3
1.2.1. Priorytety	3
1.2.2. Zagrożenia i korzyści	5
1.2.3. Rola chemii	7
1.3. Rola w kształceniu pracowników dla gospodarki żywnościowej i upowszechnianiu wiedzy o żywności	8
Bibliografia	10
2. Budowa surowców i produktów żywnościowych – Jolanta Tomaszewska-Gras	11
2.1. Surowce i produkty żywnościowe	13
2.2. Mięso	13
2.2.1. Wprowadzenie	13
2.2.2. Budowa tkanki mięśniowej	13
2.2.3. Skład chemiczny mięsa	17
2.3. Jaja	19
2.3.1. Wprowadzenie	19
2.3.2. Budowa jaja	19
2.3.3. Skład chemiczny jaja	21
2.4. Mleko	22
2.4.1. Definicja	22
2.4.2. Skład chemiczny mleka	22
2.5. Zboża	23
2.5.1. Wprowadzenie	23
2.5.2. Budowa zbóż	24
2.5.3. Skład chemiczny ziarna zbóż	25
2.6. Owoce jadalne	26
2.6.1. Definicje	26
2.6.2. Budowa	27
2.6.3. Skład chemiczny owoców	27
2.7. Warzywa	28
2.7.1. Definicje	28
2.7.2. Skład chemiczny warzyw	29
2.7.3. Ziemniak	30
2.8. Nasiona roślin strączkowych	31
2.9. Nasiona i owoce roślin oleistych	32
Bibliografia	33
3. Rola wody w żywności – Zbigniew Pałacha, Andrzej Lenart	35
3.1. Udział wody w surowcach i produktach spożywczych	37
3.2. Struktura wody	40
3.3. Stan wody w żywności	41
3.4. Aktywność wody	45
3.4.1. Izotermy adsorpcji	48
3.4.2. Modele izoterm adsorpcji wody	49
3.5. Wpływ wody na sensoryczne właściwości żywności	50
3.6. Aktywność wody a trwałość żywności	53
3.7. Woda pitna i wody mineralne	58
Bibliografia	64
4. Składniki mineralne – Anna Dołęga	67
4.1. Wprowadzenie	69
4.2. Wapń	75
4.2.1. Pierwiastek i jego funkcja w organizmie człowieka	75

4.2.2. Związki wapnia i ich wchłanianie w układzie pokarmowym – wpływ składników towarzyszących w żywności	76	
4.2.3. Podstawowe źródła wapnia w żywności i jego suplementowanie		77
4.3. Fosfor	78	
4.3.1. Funkcje w organizmie człowieka		78
4.3.2. Wchłanianie związków fosforu z żywności w przewodzie pokarmowym i jego transport w obrębie organizmu człowieka	80	
4.3.3. Fosfor w żywności		80
4.4. Sód, potas i chlor		82
4.4.1. Funkcje sodu, potasu i chloru w organizmie człowieka		82
4.4.2. Wchłanianie jonów sodu, potasu i chlorków w przewodzie pokarmowym	83	
4.4.3. Sód, potas i chlorki w żywieniu		83
4.5. Magnez	85	
4.5.1. Funkcje magnezu w organizmie człowieka		85
4.5.2. Wchłanianie magnezu w przewodzie pokarmowym		86
4.5.3. Magnez w żywieniu	86	
4.5.4. Skutki niedoboru magnezu w diecie i jego suplementy		87
4.6. Żelazo	87	
4.6.1. Funkcje żelaza w organizmie człowieka i skutki jego niedoboru w diecie		87
4.6.2. Związki żelaza i ich wchłanianie		89
4.6.3. Żelazo w żywności		90
4.6.4. Suplementy żelaza		91
4.7. Fluor	91	
4.7.1. Funkcje fluoru w organizmie człowieka		91
4.7.2. Wchłanianie fluoru w przewodzie pokarmowym		92
4.7.3. Fluor w napojach, suplementowanie fluoru i problemy zdrowotne związane z jego nadmierną podażą	92	
4.8. Krzem	93	
4.9. Cynk	94	
4.9.1. Funkcje cynku w organizmie człowieka, objawy niedoboru i nadmiernego spożycia	94	
4.9.2. Wchłanianie, transport i metabolizm cynku		96
4.9.3. Cynk w żywności. Biodostępność cynku w żywieniu i suplementach	96	
4.10. Pozostałe składniki mineralne		97
4.10.1. Mangan	97	
4.10.2. Miedź	98	
4.10.3. Selen	98	
4.10.4. Jod	99	
4.10.5. Molibden	100	
4.10.6. Chrom	101	
4.10.7. Kobalt	101	
4.10.8. Bor	102	
Bibliografia		102
5. Sacharydy – występowanie i znaczenie – Hanna Staroszczyk		105
5.1. Wprowadzenie	107	
5.2. Sposoby oznaczania sacharydów w żywności		107
5.3. Zawartość sacharydów w żywności		109
5.3.1. Wprowadzenie	109	
5.3.2. Monosacharydy	110	
5.3.3. Oligosacharydy	112	
5.3.4. Polisacharydy	115	
5.4. Fizyczne i chemiczne właściwości sacharydów		120
5.4.1. Właściwości fizyczne		120
5.4.2. Właściwości chemiczne		121
5.5. Chemiczne i biochemiczne przemiany sacharydów w warunkach przechowywania i przetwarzania żywności	126	

5.5.1. Reakcje nieenzymatycznego brązowienia	126
5.6. Celowe modyfikowanie skrobi	134
5.6.1. Wprowadzenie	134
5.6.2. Modyfikacje fizyczne	135
5.6.3. Modyfikacje chemiczne	136
5.6.4. Modyfikacje enzymatyczne	141
5.7. Rola sacharydów w tworzeniu sensorycznych cech żywności i żywieniu człowieka	144
5.7.1. Słodki smak sacharydów	144
5.7.2. Kształtowanie pożądanych cech sensorycznych artykułów żywnościowych w reakcjach Maillarda	145
5.7.3. Niepożądane efekty reakcji Maillarda	146
5.7.4. Strukturotwórcze właściwości sacharydów	148
5.7.5. Żywność funkcjonalna oparta na skrobi	149
Bibliografia	150
6. Lipidy – Anna Kołakowska	153
6.1. Wprowadzenie	155
6.2. Zawartość i rozmieszczenie lipidów w surowcach i produktach żywnościowych	156
6.3. Rola lipidów w organizmach roślinnych i zwierzęcych	159
6.3.1. Wprowadzenie	159
6.3.2. Zapasyowy materiał energetyczny dla organizmu	160
6.3.3. Materiał budulcowy błon komórkowych	161
6.3.4. Przekazywanie sygnałów	167
6.3.5. Prekursory hormonów	168
6.4. Rola lipidów w żywności	171
6.4.1. Wprowadzenie	171
6.4.2. Właściwości sensoryczne i technologiczne	171
6.4.3. Emulsje	172
6.5. Występowanie głównych grup lipidów w żywności	173
6.5.1. Lipidy proste	173
6.5.2. Lipidy złożone	174
6.5.3. Kwasy tłuszczowe	175
6.6. Chemiczne i biochemiczne przemiany lipidów w warunkach przechowywania i przetworzenia żywności	180
6.6.1. Wprowadzenie	180
6.6.2. Hydroliza	180
6.6.3. Utlenianie	184
6.6.4. Wtórne produkty utleniania	187
6.6.5. Wskaźniki stopnia utlenienia	190
6.6.6. Czynniki wpływające na szybkość przemian	191
6.6.7. Obróbka cieplna	193
6.6.8. Skutki utleniania lipidów	195
6.6.9. Bioprzyswajalność utlenionych lipidów	198
6.6.10. Interakcje z innymi składnikami żywności	199
6.6.11. Zapobieganie niekorzystnym zmianom lipidów w żywności	201
6.6.12. Modyfikacja tłuszczów	204
6.7. Rola lipidów w żywieniu człowieka	206
6.7.1. Wprowadzenie	206
6.7.2. Cholesterol	207
6.7.3. SFA	207
6.7.4. MUFA	208
6.7.5. PUFA	208
6.7.6. Rola n-3 PUFA	209
6.7.7. Źródła n-3 PUFA	211
6.7.8. Bioprzyswajalność n-3 PUFA z różnych źródeł	213
6.8. Podsumowanie	213
Bibliografia	214

7. Białka – Zdzisław E. Sikorski	217	
7.1. Zawartość i rola białka w żywności		219
7.2. Rola białek w tworzeniu funkcjonalnych cech żywności		221
7.2.1. Budowa białka a jego właściwości funkcjonalne		221
7.2.2. Rozpuszczalność białek	223	
7.2.3. Utrzymywanie wody	225	
7.2.4. Żelowanie	226	
7.2.5. Emulgowanie	228	
7.2.6. Powstawanie piany	231	
7.3. Przemiany białek w przechowywanej żywności		232
7.3.1. Wprowadzenie	232	
7.3.2. Procesy enzymatyczne	232	
7.3.3. Utlenianie	233	
7.3.4. Nieenzymatyczne brązowienie	235	
7.4. Celowe modyfikowanie białek żywności		236
7.4.1. Wprowadzenie	236	
7.4.2. Proteolityczne procesy w tradycyjnym utrwalaniu i przetwarzaniu żywności		236
7.4.3. Nowe zastosowania hydrolizy białek żywności		238
7.4.4. Modyfikowanie białek przy udziale transglutaminazy		240
7.4.5. Reakcje z aldehydami i nieenzymatyczne glikozylowanie (glikacja)		241
7.4.6. Acylowanie i oddziaływanie fosforanów(V)		243
7.5. Zmiany białek zachodzące w czasie obróbki cieplnej		245
7.6. Biologiczna rola białek żywności		249
7.7. Białka roślinne	252	
7.7.1. Białka roślinne w światowej gospodarce żywnościowej		252
7.7.2. Białka ziarniaków zbóż	252	
7.7.3. Białka nasion roślin strączkowych		256
7.7.4. Białka wiążące metale i białka słodkie		261
7.8. Białka jaja kurzego	263	
7.8.1. Wprowadzenie	263	
7.8.2. Białka części białkowej jaja		263
7.8.3. Białka żółtka jaja		267
7.9. Białka mleka	268	
7.9.1. Wprowadzenie	268	
7.9.2. Kazeiny	270	
7.9.3. Białka serwatki		273
7.9.4. Endogenne enzymy mleka		274
7.10. Białka mięśniowe	276	
7.10.1. Wprowadzenie	276	
7.10.2. Białka miofibrylarne		276
7.10.3. Kolagen	279	
7.10.4. Białka sarkoplazmatyczne		280
7.11. Białka organizmów jednokomórkowych		285
Bibliografia	286	
8. Niebiałkowe związki azotowe – Edyta Malinowska-Pańczyk		289
8.1. Wprowadzenie	291	
8.2. Wolne aminokwasy	291	
8.2.1. Aminokwasy białkowe		291
8.2.2. Aminokwasy niebiałkowe		294
8.3. Peptydy	296	
8.3.1. Smak peptydów	296	
8.3.2. Peptydy o aktywności biologicznej		297
8.4. Kwasy nukleinowe i nukleotydy		303
8.5. Aminy	307	
8.5.1. Wprowadzenie	307	
8.5.2. Warunki wpływające na powstawanie BA		309

8.5.3. Występowanie amin biogennych w wybranych produktach	311
8.5.4. Lotne aminy	314
8.5.4. Nitrozoaminy i heterocykliczne aminy aromatyczne	315
Bibliografia	316
9. Interakcje składników żywności – Zdzisław E. Sikorski, Agata Witczak	
317	
9.1. Wprowadzenie	319
9.2. Reaktywne grupy	319
9.2.1. Reaktywne grupy lipidów, sacharydów i białek	319
9.2.2. Interakcje małowcząsteczkowych składników	320
9.3. Rodzaje wiązań i przemian	322
9.3.1. Wprowadzenie	322
9.3.2. Niszczanie struktury	322
9.3.3. Krystalizacja	323
9.3.4. Emulgowanie, pienienie się i żelowanie	323
9.3.5. Reakcje enzymatyczne i chemiczne	324
9.4. Czynniki wpływające na reakcje w żywności	325
9.4.1. Wprowadzenie	325
9.4.2. Temperatura	326
9.4.3. Odczyn środowiska	330
9.4.4. Inne czynniki	331
9.5. Skutki reakcji składników w żywności	332
9.6. Interakcje składników żywności z lekami	334
9.6.1. Wprowadzenie	334
9.6.2. Wpływ żywności na wchłanianie leku	335
9.6.3. Wpływ składników żywności na metabolizm leku	336
9.6.4. Wpływ leków na składniki odżywcze	337
9.7. Podsumowanie	338
10. Naturalne barwniki roślinnych surowców żywnościowych – Anna Podśątek	
339	
10.1. Wprowadzenie	341
10.2. Biosynteza barwników i ich funkcje biologiczne	341
10.3. Barwniki chlorofilowe	343
10.3.1. Budowa i występowanie chlorofili	343
10.3.2. Przemiany barwników chlorofilowych	344
10.4. Barwniki karotenoidowe	346
10.4.1. Budowa i występowanie karotenoidów	346
10.4.2. Przemiany barwników karotenoidowych	347
10.5. Barwniki betalainowe	349
10.5.1. Budowa i występowanie betalain	349
10.5.2. Przemiany barwników betalainowych	350
10.6. Barwniki antocyjanowe	351
10.6.1. Budowa antocyjanów	351
10.6.2. Występowanie antocyjanów	354
10.6.3. Przemiany barwników antocyjanowych	355
Bibliografia	358
11. Substancje zapachowe i smakowe w żywności – Henryk Jeleń	
361	
11.1. Zapach i smak żywności a wybór konsumenta	363
11.2. Specyfika związków zapachowych	363
11.3. Tworzenie aromatu żywności	365
11.3.1. Lipidy jako prekursorzy związków zapachowych	366
11.3.2. Związki zapachowe tworzone z białek	373
11.3.3. Sacharydy jako prekursorzy związków zapachowych	377
11.3.4. Inne szlaki tworzenia związków zapachowych	380
11.3.5. Nielotne prekursorzy związków zapachowych	382
11.3.6. Obce zapachy w żywności	383

11.4. Specyfika percepcji związków zapachowych i smakowych	385
11.5. Związki o podstawowych smakach	386
11.5.1. Związki o smaku słodkim	386
11.5.2. Związki o smaku gorzkim	388
11.5.3. Związki o smakach słonym i kwaśnym	391
11.5.4. Związki o smaku umami	391
11.6. Związki generujące inne wrażenia sensoryczne	392
11.7. Związki modulujące smak	394
11.8. Podsumowanie	396
Bibliografia	396
12. Składniki i reakcje wpływające na reologiczne cechy żywności – Zenon Kędzior	
399	
12.1. Definicja właściwości reologicznych	401
12.2. Podstawowe zależności i metody badań	402
12.2.1. Definicja naprężenia, odkształcenia i szybkości odkształcenia w ścinaniu p rostem	402
12.2.2. Podstawowe sposoby odkształcenia materiałów, modele liniowe ciała sprężyst ego, lepkiego i lepkosprężystego	404
12.2.3. Wydłużanie i ścinanie proste ciała stałego w zakresie bardzo małych odkształceń	404
12.2.4. Przepływ płynów lepkich	405
12.2.5. Lepkosprężystość liniowa	412
12.2.6. Podstawowe typy reometrów	421
12.3. Rola białek, sacharydów i lipidów oraz ich interakcji w tworzeniu reologicznych cech żywności	424
12.4. Wpływ parametrów obróbki na reologiczne cechy produktów żywnościowych	430
12.5. Udział właściwości reologicznych w ogólnej jakości surowców i produktów żywnościowych	434
Bibliografia	436
Skorowidz	437