

Spis treści

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 pożywieniu 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 - <i>Hanna Staroszczyk</i>.	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. Zapasowy 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 przetwarzania 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 - <i>Zdzisław E. Sikorski</i>	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

Spis treści

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 małącząsteczkowych składników.	320
9.3. Rodzaje wiązań i przemian.	322
9.3.1. Wprowadzenie.	322
9.3.2. Niszczenie 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	
- <i>Anna Podśątek</i>	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 chlorofilu	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 Jeleni	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 prekursory związków zapachowych	366
11.3.2. Związki zapachowe tworzone z białek	373
11.3.3. Sacharydy jako prekursory związków zapachowych	377
11.3.4. Inne szlaki tworzenia związków zapachowych	380
11.3.5. Nielotne prekursory 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	
- <i>Zenon Kędzior</i>	399
12.1. Definicja właściwości reologicznych	401
12.2. Podstawowe zależności i metody badań	402



Spis treści

12.2.1. Definicja naprężenia , odkształcenia i szybkości odkształcenia w ścinaniu prostym.	402
12.2.2. Podstawowe sposoby odkształcenia materiałów, modele liniowe ciała sprężystego, 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