

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1	
บทนำเคมีอาหาร	1
1.1 บทนำ	1
1.2 ประวัติของเคมีอาหาร	3
บทที่ 2	
น้ำ	7
2.1 โมเลกุลของน้ำ	7
2.2 พันธะไฮโดรเจน	10
2.3 น้ำ(ของเหลว)	12
2.4 น้ำแข็งบริสุทธิ์	12
2.5 ความดันไอและจุดเดือดของน้ำ	14
2.6 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ	16
ก. การเดือดของน้ำ	16
ข. ความร้อนจำเพาะของน้ำ	16
ค. ความร้อนแฝง	17
2.7 บทบาทของน้ำในอาหาร	18
1. น้ำเป็นตัวนำความร้อน	18
2. น้ำเป็นตัวทำละลาย เป็นตัวกลางให้สารแพร่กระจายและแขวนลอย	18
2.8 น้ำอิสระและ Bound water	21
2.9 แอคติวิตีน้ำ	22
2.10 ไอโซเทอร์มของการดูดซับความชื้นหรือเส้นแสดงการดูดซับความชื้นที่อุณหภูมิคงที่	26
2.11 แอคติวิตีน้ำและความเสถียรของอาหาร	30
1. แอคติวิตีน้ำและการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์	30
2. แอคติวิตีน้ำและปฏิกิริยาของเอนไซม์	30
3. แอคติวิตีน้ำและการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	31
4. แอคติวิตีน้ำและออกซิเดชันของลิปิด	31
2.12 ฮิสเทเรซิส	33
2.13 การหาปริมาณของน้ำในอาหาร	34
2.12 ฮิสเทเรซิส	33
2.13 การหาปริมาณของน้ำในอาหาร	34

บทที่ 3	หน้า
วิตามินและแร่ธาตุ	37
3.1 วิตามิน	39
3.1.1 วิตามินที่ละลายในไขมัน	40
1. วิตามิน เอ	40
2. วิตามิน ดี	40
3. วิตามิน เค	45
4. วิตามิน อี	48
3.1.2 วิตามินที่ละลายในน้ำ	49
1. วิตามิน ซี	50
2. วิตามิน บี 1	50
3. วิตามิน บี 2	57
4. ไนอาซิน, กรดนิโคตินิกและนิโคตินามิด	62
5. วิตามิน บี 6	65
6. กรดโฟลิก	69
7. วิตามิน บี 12	72
8. กรดแพนโทเทนิก	74
9. ไบโอดีน	76
3.2 แร่ธาตุ	78
3.2.1 แคลเซียม	80
3.2.2 ฟอสฟอรัส	82
3.2.3 โซเดียม	83
3.2.4 โพแทสเซียม	83
3.2.5 แมกนีเซียม	84
3.2.6 เหล็ก	85
3.2.7 ทองแดง	86
3.2.8 แมงกานีส	87
3.2.9 สังกะสี	87

	หน้า
3.2.10 ไอโอดีน	88
3.2.11 ฟลูออรีน	89
3.2.12 โมลิบดีนัม	89
3.2.13 ซีลีเนียม	89
3.3 การวิเคราะห์โลหะและแอนไอออน	89
3.4 สาเหตุของการสูญเสียแร่ธาตุในอาหาร	92
บทที่ 4	
กลิ่นรส	95
4.1 รส	95
4.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเคมีของสารและรสของอาหาร	98
4.1.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรส	102
4.2 กลิ่น	105
4.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกลิ่นรสของอาหาร	106
4.4 สารที่ให้กลิ่นรส	107
4.4.1 กรดไขมัน	107
4.4.2 อะลิฟาติกแอลกอฮอล์	108
4.4.3 อะลิฟาติกเอสเทอร์	108
4.4.4 อะลิฟาติกคีโตน	109
4.4.5 เทอร์พีนแอลกอฮอล์	109
4.4.6 อะลิฟาติกแอลดีไฮด์	110
4.4.7 แล็กโตน	111
4.4.8 สารประกอบซัลเฟอร์	111
4.4.9 สารประกอบอะโรเมติก	113
4.5 สารที่เพิ่มกลิ่นรส	114
4.6 น้ำตาลเทียม	115
4.7 กลิ่นรสสกัด	117
4.8 วิธีสกัดกลิ่นรส	117
4.9 การวิเคราะห์กลิ่นรสโดยใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ทางเคมี	119

	หน้า
4.10 การเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงปรารถนาในอาหาร	120
4.11 ความสำคัญของกลิ่นรสที่มีต่อผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	121
4.12 การควบคุมกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์อาหาร	122
4.13 การประเมินคุณภาพของอาหาร	122
4.14 การประเมินกลิ่นรสโดยใช้ประสาทสัมผัส	124
บทที่ 5	
ผักและผลไม้	127
5.1 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของผัก	127
5.2 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของผลไม้	136
5.3 โครงสร้างของผักและผลไม้	141
5.4 รงควัตถุในผักและผลไม้	144
5.4.1 แคโรทีนอยด์	144
ก. โครงสร้างของแคโรทีนอยด์	145
ข. การแยกและพิสูจน์แคโรทีนอยด์	148
ค. ปฏิกริยาเคมีของแคโรทีนอยด์	149
ง. การป้องกันการสูญเสียแคโรทีนอยด์หรือวิตามิน เอ ในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร	150
จ. การใช้แคโรทีนอยด์เป็นสีอาหาร	150
5.4.2 คลอโรฟิลล์	151
ก. คุณสมบัติทางเคมีของคลอโรฟิลล์	152
ข. การเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์ในการหุงต้มผัก	153
ค. การเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์ในผักที่ผ่าน กระบวนการแปรรูปและช่วงของการเก็บ	153
ง. เทคโนโลยีการสงวนสีของคลอโรฟิลล์	154
5.4.3 แอนโทไซยานินและฟลาโวนอยด์	156
ก. แอนโทไซยานินในอาหาร	156
ข. ฟลาโวนอยด์ (แอนโทแซนธิน)	159
1. ฟลาโวนอยด์ในอาหาร	162

	หน้า
2. การเปลี่ยนแปลงของแฟลไวโนอยด์เมื่อหุงต้มผัก	162
ค. การวิเคราะห์แอนโทไซยานินและแฟลไวโนอยด์	162
5.4.4 แทนนิน	164
5.4.5 ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาล	165
ก. ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	165
1. ออกซิเดชันของโพลีฟีนอล	167
2. ออกซิเดชันของโมโนฟีนอล	168
3. การเกิดสีน้ำตาล	169
4. วิธีควบคุมการเกิดสีน้ำตาลที่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	169
ข. ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	172
1. คาราเมลไลเซชัน	172
2. ปฏิกริยาเมลลาร์ด	173
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	179
4. การยับยั้งปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอนไซม์เกี่ยวข้อง	180
5.4.6 กลิ่นรสของผักและผลไม้	181
5.4.7 เนื้อสัมผัสของผักและผลไม้	184
ก. เซลลูโลส	185
ข. เฮมิเซลลูโลส	187
ค. สารจำพวกเพ็คติค	187
ง. ลิกนิน	190
5.4.8 การเปลี่ยนแปลงของผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยว	191
1. การหายใจ	191
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการหายใจของผลไม้และผัก	195
3. การคายน้ำ	200
4. การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ของผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยว	201
ก. การเปลี่ยนแปลงของผักหลังเก็บเกี่ยว	201
ข. การเปลี่ยนแปลงของผลไม้ระหว่างที่ผลไม้อยู่	202

	หน้า
5.4.9 การเปลี่ยนแปลงของผักและผลไม้ระหว่างขบวนการแปรรูป	204
1. ขบวนการความร้อนและการหุงต้ม	204
2. การแช่แข็ง	209
3. การทำให้แห้ง	210
บทที่ ๘	
เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	213
6.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเนื้อสัตว์	213
6.1.1 กล้ามเนื้อ	213
(1) ส่วนประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อ	225
(2) โปรตีนของไมโอไฟบริล	226
(3) การหดตัวของกล้ามเนื้อ	230
(4) องค์ประกอบที่ละลายได้ในกล้ามเนื้อ	232
(5) องค์ประกอบที่ไม่ละลายในกล้ามเนื้อ	233
(6) ชนิดของกล้ามเนื้อ	233
6.1.2 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	235
6.1.3 โปรตีนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	237
6.1.4 สีของเนื้อ	241
6.2 แหล่งของพลังงานสำหรับการหดตัวของกล้ามเนื้อ	246
6.3 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์หลังสัตว์ถูกฆ่า	248
6.4 Aging หรือ Ripening	250
6.5 ความนุ่มของเนื้อสัตว์	251
6.6 สารที่ทำให้เนื้อนุ่ม	252
6.7 การบ่มเนื้อ	252
6.8 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	255
6.9 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์ระหว่างการหุงต้ม	257
6.10 วิธีหุงต้มเนื้อสัตว์	260

	หน้า
บทที่ 7	
นมและผลิตภัณฑ์นม	263
7.1 ส่วนประกอบของน้ำนม	263
7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อส่วนประกอบของน้ำนม	267
7.3 โปรตีนในนม	271
7.4 แล็กโตส	275
7.5 เอ็นไซม์	276
7.6 กรดอินทรีย์	278
7.7 วิตามิน	279
7.8 เถ้าและแร่ธาตุในนม	279
7.9 ลิปิดในนม	281
7.10 การเกิดกลิ่นหืนและกลิ่นรสที่ไม่ดีในนม	284
นมสดและผลิตภัณฑ์นม	286
1. นมสด	286
2. นมผง	287
3. นมข้นจืดหรือนมระเหย	289
4. นมข้นหวาน	289
5. ครีม	289
6. ไอศกรีม	290
7. ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว	291
8. เนยเหลว	292
9. เนยแข็ง	294
10. ผลิตภัณฑ์นมพิเศษ	297
11. ผลิตภัณฑ์นมเลียนแบบ	298
7.11 การวิเคราะห์นมทางเคมี	299
1. การวิเคราะห์ไขมัน	299
2. การวิเคราะห์ของแข็งทั้งหมด	300
3. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดในนม	301

	หน้า
4. การวิเคราะห์แลกโคสในน้ำนม	302
7.12 การตรวจสอบนมที่พาสเจอร์ไรส์และนมดิบ	303
7.13 คุณสมบัติทางกายภาพของนม	303
บทที่ 8	
ไข่และผลิตภัณฑ์ไข่	305
8.1 คุณค่าทางโภชนาการของไข่	305
8.2 การเกิดไข่	306
8.3 โครงสร้างของไข่	306
8.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของเปลือกไข่และเยื่อเปลือกไข่	308
8.4.1 เปลือกไข่	308
8.4.2 เยื่อเปลือกไข่	309
8.5 ส่วนประกอบของไข่ขาวและไข่แดง	310
8.5.1 ไข่ขาว	310
8.5.2 ไข่แดง	312
8.6 โปรตีนในไข่ขาว	314
1. โอวัลบูมิน	314
2. คอนอัลบูมิน	314
3. โอโวมิวคอยด์	316
4. ไลโซไซม์	316
5. โอโวมิวซิน	317
6. โปรตีนอื่น ๆ	317
8.7 โครงสร้างจุลภาคของอนุภาคในไข่แดง	317
8.8 โปรตีนและไลโปโปรตีนในไข่แดงชนิดเม็ด	318
1. ฟอสฟิวติน	320
2. ไลโปวิทลลิน	320
8.9 โปรตีนและไลโปโปรตีนในพลาสมา	321
1. ไลเวติน	321

	หน้า
2. ไลโพลีเอทิลีนหรือไลโพรตีนความหนาแน่นต่ำ	321
8.10 การจัดลำดับชั้นของไข่และการตรวจคุณภาพของไข่	323
8.11- การวัดคุณภาพของไข่	328
1. การวัดคุณภาพของไข่ขาว	328
2. การวัดคุณภาพของไข่แดง	329
3. การวัดคุณภาพของเปลือกไข่	329
8.12 คำทำนายในไข่ที่มีผลต่อคุณภาพของไข่	330
8.13 การเปลี่ยนแปลงของไข่ในระหว่างการเก็บไข่	331
8.14 การเก็บรักษาไข่	332
8.15 การเก็บรักษาไข่ในบ้าน	333
8.16 คุณสมบัติการใช้งานของไข่	334
8.17 ผลิตภัณฑ์ไข่	335
1. การทำไข่แช่แข็ง	335
2. การทำไข่ผง	335
3. การทำไข่เค็ม	336
8.18 การเปลี่ยนแปลงของไข่เมื่อผ่านขบวนการแปรรูป	336
1. การแช่แข็ง	336
2. การทำให้แห้ง	337
8.19 การเปลี่ยนแปลงของไข่เมื่อใช้ประกอบอาหาร	338
1. การเปลี่ยนแปลงของไข่เนื่องจากความร้อน	339
2. การเติมเกลือ น้ำตาลและกรดในไข่	340
3. การเกิดเฟอร์ริสซัลเฟตในไข่ต้ม	340
4. การตีไข่ให้ขึ้นฟู	341
8.20 การเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการของไข่ที่ผ่านขบวนการแปรรูป การหุงต้ม และระหว่างเก็บ	344

บทที่ ๑	หน้า
วัตถุประสงค์ป็นในอาหาร	347
	349
9.1 สารต้านเชื้อจุลินทรีย์หรือสารกันบูด	349
1. ซัลไฟต์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์	350
2. กรดไนโครดและเกลือไนเตรด	351
3. กรดซอร์บิก	352
4. กรดโพรพิโอนิก	353
5. กรดอะซิติก	353
6. กรดเบนโซอิก	354
7. พารา-ไฮดรอกซีเบนโซอิก อัลกิลเอสเทอร์ หรือพาราเบนส์	356
8. อีพอกไซด์	357
9. สารปฏิชีวนะ	358
10. ไดเอทิลไพโรคาร์บอนเนตและไดเมทิลไพโรคาร์บอนเนต	359
9.2 สารสีเลทหรือซีเคสแทรนท์	362
9.3 สารฟอกสีแป้งและสารช่วยปรับคุณภาพของขนมปัง	365
9.4 สารแอนติเด็กกิง	366
9.5 สารที่ช่วยให้เนื้อแน่นและกรอบ	367
9.6 สารที่ทำให้ใส	369
9.7 โพลีไฮดรริกแอลกอฮอล์	371
9.8 เอ็นไซม์	373
9.9 แอนติออกซิแดนท์	376
9.10 กรด เบสและบัฟเฟอร์	379
9.11 สารที่ทำให้ขึ้นฟู	381
9.12 สารที่ช่วยให้เกิดอิมัลชันหรืออิมัลซิไฟเออร์	381
9.13 สารที่ช่วยให้อยู่ตัวและสารที่ทำให้ขึ้น	382
9.14 ก๊าซ	385
บรรณานุกรม	385