

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1	
บทนำเคมีอาหาร	1
1.1 บทนำ	1
1.2 ประวัติของเคมีอาหาร	3
บทที่ 2	
น้ำ	9
2.1 โมเลกุลของน้ำ	9
2.2 พันธะไฮโดรเจน	12
2.3 น้ำในสถานะของเหลว	14
2.4 น้ำในรูปผลึก	14
2.5 น้ำในสถานะก๊าซ	16
2.6 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ	16
ก. การเดือดของน้ำ	16
ข. ความร้อนจำเพาะของน้ำ	18
ค. ความร้อนแฝงของน้ำ	18
2.7 น้ำในอาหาร	20
2.8 หน้าที่ของน้ำในการเตรียมอาหาร	21
2.9 แอกติวิตีของน้ำ	23
2.10 น้ำอิสระและ bound water	26
2.11 น้ำเป็นสารอาหาร	34
2.12 การหาปริมาณของน้ำในอาหาร	35
บทที่ 3	
วิตามินและแร่ธาตุ	39
3.1 วิตามิน	41

3.1.1	วิตามินที่ละลายในไขมัน	42
1.	วิตามิน เอ	42
2.	วิตามิน ดี	47
3.	วิตามิน เค	50
4.	วิตามิน อี	51
3.1.2	วิตามินที่ละลายในน้ำ	52
1.	วิตามิน ซี	52
2.	วิตามิน บี 1	59
3.	วิตามิน บี 2	64
4.	ไนอาซิน, กรดนิโคตินิกและนิโคตินามีด	67
5.	วิตามิน บี 6	71
6.	กรดโฟลิก	74
7.	วิตามิน บี 12	76
8.	กรดแพนโตเทนิก	78
9.	ไบโอติน	80
3.2	แร่ธาตุ	82
3.2.1	แคลเซียม	82
3.2.2	ฟอสฟอรัส	84
3.2.3	โซเดียม	85
3.2.4	โพแทสเซียม	85
3.2.5	แมกนีเซียม	86
3.2.6	เหล็ก	87
3.2.7	ทองแดง	88
3.2.8	แมงกานีส	89
3.2.9	สังกะสี	89
3.2.10	ไอโอดีน	90
3.2.11	ฟลูออรีน	91

3.2.12	โมลิบดีนัม	91
3.2.13	ซีลีเนียม	91
3.3	การวิเคราะห์โลหะและแอนไอออน	91
3.4	สาเหตุของการสูญเสียแร่ธาตุในอาหาร	94
บทที่ 4		
กลีนิรส		
4.1	รส	97
4.1.1	อิทธิพลขององค์ประกอบทางเคมีของสารที่มีต่อรสของอาหาร	100
4.1.2	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรส	103
4.2	กลิ่น	105
4.3	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกลิ่นรสของอาหาร	107
4.4	สารที่ให้กลิ่นรส	108
4.4.1	กรดไขมัน	108
4.4.2	อะลิฟาติกแอลกอฮอล์	109
4.4.3	อะลิฟาติกเอสเทอร์	109
4.4.4	อะลิฟาติกคีโตน	110
4.4.5	เทอร์พีนแอลกอฮอล์	110
4.4.6	อะลิฟาติกแอลดีไฮด์	111
4.4.7	แลกโตน	112
4.4.8	สารประกอบซัลเฟอร์	112
4.4.9	สารประกอบอะโรเมติก	113
4.5	สารที่เพิ่มกลิ่นรส	115
4.6	น้ำตาลเทียม	116
4.7	กลิ่นรสสกัด	116
4.8	วิธีสกัดกลิ่นรส	117
4.9	การวิเคราะห์กลิ่นรสโดยใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ทางเคมี	119
4.10	งานวิจัยเกี่ยวกับกลิ่นรสของอาหาร	120

4.11 การเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงปรารถนาในอาหาร	121
4.12 ความสำคัญของกลิ่นรสที่มีต่อผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร	122
4.13 การควบคุมกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์อาหาร	123
4.14 การทดสอบกลิ่นรสโดยใช้ประสาทสัมผัส	123

บทที่ 5

ผักและผลไม้

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
5.4.3 แอนโทไซยานินและฟลาวินอยด์	154
ก. แอนโทไซยานินในอาหาร	154
ข. ฟลาวินอยด์ (แอนโทแซนธิน)	157
1. ฟลาวินอยด์ในอาหาร	160
2. การเปลี่ยนแปลงของฟลาวินอยด์เมื่อหุงต้มผัก	160
ค. การวิเคราะห์แอนโทไซยานินและฟลาวินอยด์	160

	หน้า
5.4.4 แทนนิน	
5.4.5 ปฏิบัติการเกิดสีน้ำตาล	162
ก. ปฏิบัติการเกิดสีน้ำตาลที่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง	163
1. ออกซิเดชันของโพลีฟีนอล	163
2. ออกซิเดชันของโมโนฟีนอล	165
3. การเกิดสีน้ำตาล	166
4. วิธีควบคุมการเกิดสีน้ำตาลที่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง	167
ข. ปฏิบัติการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง	167
1. คาราเมลไลเซชัน	169
2. ปฏิบัติการเมลลาร์ด	170
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง	171
4. การยับยั้งปฏิบัติการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง	177
5.4.6 กลิ่นรสของผักและผลไม้	178
5.4.7 เนื้อสัมผัสของผักและผลไม้	179
ก. เซลลูโลส	181
ข. เฮมิเซลลูโลส	183
ค. สารจำพวกเพกติก	185
ง. ลิกนิน	185
5.4.8 การเปลี่ยนแปลงของผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยว	188
1. การหายใจ	188
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการหายใจของผลไม้และผัก	189
3. การคายน้ำ	193
4. การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ของผักและผลไม้หลังเก็บเกี่ยว	198
ก. การเปลี่ยนแปลงของผักหลังเก็บเกี่ยว	199
ข. การเปลี่ยนแปลงของผลไม้ระหว่างที่ผลไม้สุก	199
5.4.9 การเปลี่ยนแปลงของผักและผลไม้ระหว่างขบวนการแปรรูป	200
1. ขบวนการความร้อนและการหุงต้ม	202
	202

	หน้า
2. การแช่แข็ง	207
3. การทำให้แห้ง	208
บทที่ 8	
เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	211
6.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเนื้อสัตว์	211
6.1.1 กล้ามเนื้อ	211
(1) ส่วนประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อ	223
(2) โปรตีนของไมโอไฟบริล	224
(3) การหดตัวของกล้ามเนื้อ	228
(4) องค์ประกอบที่ละลายได้ในกล้ามเนื้อ	230
(5) องค์ประกอบที่ไม่ละลายในกล้ามเนื้อ	231
(6) ชนิดของกล้ามเนื้อ	231
6.1.2 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	233
6.1.3 โปรตีนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	235
6.1.4 สีของเนื้อ	239
6.2 แหล่งของพลังงานสำหรับการหดตัวของกล้ามเนื้อ	244
6.3 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์หลังสัตว์ถูกฆ่า	246
6.4 Aging หรือ Ripening	248
6.5 ความนุ่มของเนื้อสัตว์	249
6.6 สารที่ทำให้เนื้อนุ่ม	250
6.7 การบ่มเนื้อ	250
6.8 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	253
6.9 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์ระหว่างการหุงต้ม	255
6.10 วิธีหุงต้มเนื้อสัตว์	258
บทที่ 7	
นมและผลิตภัณฑ์นม	261

	หน้า
7.1 ส่วนประกอบของน้ำนม	263
7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อส่วนประกอบของน้ำนม	265
7.3 โปรตีนในนม	269
7.4 แล็กโทส	273
7.5 เอ็นไซม์	274
7.6 วิตามิน	276
7.7 เถ้าและแร่ธาตุในนม	277
7.8 ลิปิดในนม	279
7.9 การเกิดกลิ่นหืนและกลิ่นรสที่ไม่ดีในนม	282
7.10 นมสดและผลิตภัณฑ์นม	284
1. นมสด	284
2. นมผง	285
3. นมข้นจืดหรือนมระเหย	287
4. นมข้นหวาน	287
5. ครีม	287
6. ไอศกรีม	288
7. ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว	289
8. เนยเหลว	290
9. เนยแข็ง	292
10. ผลิตภัณฑ์นมพิเศษ	295
11. ผลิตภัณฑ์นมเลียนแบบ	296
7.11 การวิเคราะห์นมทางเคมี	297
1. การวิเคราะห์ไขมัน	297
2. การวิเคราะห์ของแข็งทั้งหมด	298
3. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดในนม	299
4. การวิเคราะห์แล็กโตสในนม	300
7.12 การตรวจสอบนมที่พาสเจอร์ไรส์และนมดิบ	300

7.13	คุณสมบัติทางกายภาพของนม	301
บทที่ 8		
ไข่และผลิตภัณฑ์ไข่		
8.1	คุณค่าทางโภชนาการของไข่	303
8.2	การเกิดไข่	304
8.3	โครงสร้างของไข่	304
8.4	โครงสร้างและส่วนประกอบของเปลือกไข่และเยื่อเปลือกไข่	306
8.4.1	เปลือกไข่	306
8.4.2	เยื่อเปลือกไข่	307
8.5	ส่วนประกอบของไข่ขาวและไข่แดง	308
8.5.1	ไข่ขาว	308
8.5.2	ไข่แดง	310
8.6	โปรตีนในไข่ขาว	312
1.	โอวัลบูมิน	312
2.	คอนอัลบูมิน	312
3.	โอโวมิวคอยด์	314
4.	ไลโซไซม์	314
5.	โอโวมิวซิน	315
6.	โปรตีนอื่น ๆ	315
8.7	โครงสร้างจุลภาคของไข่แดง	315
8.8	โปรตีนและไลโปโปรตีนในไข่แดง	317
1.	ฟอสฟิวติน	317
2.	ไลโปวิทลลิน	318
8.9	โปรตีนและไลโปโปรตีนในพลาสมา	319
1.	ลิเวติน	319
2.	ไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ	319

8.10	การจัดลำดับชั้นของไข่และการตรวจคุณภาพของไข่	320
8.11	การวัดคุณภาพของไข่	326
	1. การวัดคุณภาพของไข่ขาว	326
	2. การวัดคุณภาพของไข่แดง	327
	3. การวัดคุณภาพของเปลือกไข่	327
8.12	ตำหนิภายในไข่ที่มีผลต่อคุณภาพของไข่	328
8.13	การเปลี่ยนแปลงของไข่ในระหว่างการเก็บไข่	329
8.14	การเก็บรักษาไข่	330
8.15	การเก็บรักษาไข่ในบ้าน	331
8.16	คุณสมบัติการใช้งานของไข่	332
8.17	ผลิตภัณฑ์ไข่	333
	1. การทำไข่แช่แข็ง	333
	2. การทำไข่ผง	333
	3. การทำไข่เค็ม	334
8.18	การเปลี่ยนแปลงของไข่เมื่อผ่านขบวนการแปรรูป	334
	1. การแช่แข็ง	334
	2. การทำให้แห้ง	335
8.19	การเปลี่ยนแปลงของไข่เมื่อใช้ประกอบอาหาร	336
	1. การเปลี่ยนแปลงของไข่เนื่องจากความร้อน	337
	2. การเติมเกลือ น้ำตาลและกรดในไข่	338
	3. การเกิดเฟอร์รัสซัลเฟตในไข่ต้ม	338
	4. การตีไข่ให้ขึ้นฟู	339
8.20	การเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการของไข่ที่ผ่านขบวนการแปรรูป การหุงต้ม และระหว่างเก็บ	342

บทที่ 9

วัตถุดิบในอาหาร

9.1	สารต้านเชื้อจุลินทรีย์หรือสารกันบูด	347
	1. ซัลไฟต์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์	347
	2. กรดไนไตรต์และเกลือไนเตรด	348
	3. กรดซอร์บิก	349
	4. กรดโพรพิโอนิก	350
	5. กรดอะซิติก	351
	6. กรดเบนโซอิก	351
	7. พารา-ไฮดรอกซีเบนโซอิก อัลกิลเอสเทอร์ หรือพาราเบนส์	352
	8. อีพอกไซด์	353
	9. สารปฏิชีวนะ	354
	10. ไดเอรึลไพโรคาร์บอนเนต	355
9.2	สารสีเลทหรือซีเควสแทรนท์	356
9.3	สารฟอกสีแป้งและสารช่วยปรับคุณภาพของขนมปัง	359
9.4	สารแอนติเด็กกิง	362
9.5	สารที่ช่วยให้เนื้อแน่นและกรอบ	363
9.6	สารที่ทำให้ใส	364
9.7	โพลีไฮดริกแอลกอฮอล์	366
9.8	เอ็นไซม์	368
9.9	แอนติออกซิแดนท์	370
9.10	กรด เบสและบัฟเฟอร์	373
9.11	สารที่ทำให้ขึ้นฟู	376
9.12	สารที่ช่วยให้เกิดอิมัลชันหรืออิมัลซิไฟเออร์	378
9.13	สารที่ช่วยให้อยู่ตัวและสารที่ทำให้ข้น	378
9.14	ก๊าซ	379
	บรรณานุกรม	381



เคมีอาหาร
Food Chemistry
CH 466

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110002134

เลขหมู่ 641.30154
ร 112
2533
เลขทะเบียน 14985
วันที่ 18 S.A. 2550
95947

ด้วยอภิพนันทนาการ
จาก
ฉันทน์ เลิศคณนิกุล

17 S.A. 2550

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

33234

รศ. รัชณี คัดทะพานิชกุล