

สารบัญ

บทที่ 1	น้ำ	1
	โครงสร้างโมเลกุลของน้ำ	2
	สมบัติของน้ำ	5
	น้ำกราดด่าง	13
	ชนิดของน้ำในอาหาร	15
	Water Activity (a_w)	17
	ความสัมพันธ์ระหว่าง a_w กับอัตราเร็วของปฏิกิริยาทางเคมี	21
	ความสัมพันธ์ระหว่าง a_w กับอัตราการเน่าเสียของอาหาร	23
	เอกสารอ้างอิง	25
บทที่ 2	กรด ด่าง และเกลือ	26
	กรด	26
	ด่าง	29
	เกลือ	31
	ผงฟู	33
	เอกสารอ้างอิง	36
บทที่ 3	สารละลาย	37
	ชนิดของสารละลาย	38
	หน่วยในระบบเมตริก	40
	หน่วยของสารละลาย	41
	สมบัติทางกายภาพของสารละลาย	41
	สมบัติทางเคมีของสารละลาย	45
	Buffer Action	48
	พันธะในสารละลาย	51
	เอกสารอ้างอิง	53
บทที่ 4	ระบบคออลลอยด์ในอาหาร	54
	ประวัติการค้นพบ	54
	ลักษณะของระบบคออลลอยด์	55
	ชนิดของคออลลอยด์	56
	Lyophilic และ Lyophobic Systems	57
	สมบัติของอนุภาคคออลลอยด์	57
	Double-layer ของอนุภาคคออลloyd	60
	Protective Colloid	61
	ระบบคออลลอยด์ในอาหาร	62
	Non-Dispersed Colloidal System	78
	เอกสารอ้างอิง	80

	หน้า
บทที่ 5 ลิพิด	81
การจำแนกชนิดของลิพิด	81
ลิพิดในอาหาร	84
ไขมันที่มองเห็นและมองไม่เห็นด้วยตา	85
กรดไขมัน	85
ไตรอีซิกลีเชอวออล	93
การเรียกชื่อไตรอีซิกลีเชอวออล	95
โมโน-และไดอีซิกลีเชอวออล	96
สมบัติของไขมันและน้ำมัน	96
กลไกการเกิดออกซิเดชัน	109
การเกิดออกซิเดชันของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว	111
การเกิดโดยร้อเร่อร์ออกไซด์ของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว	113
การเกิดออกซิเดชันของคอเลสเทโรล	116
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดลิพิดออกซิเดชันในอาหาร	117
วิธีการตรวจสอบการเกิดลิพิดออกซิเดชัน	119
การถ่ายทอดตัวของลิพิดเนื่องจากความร้อน	120
แนวร่อง	121
แอลกอฮอล์ในไมโครกลูของลิพิด	122
ฟอสโฟลิพิด	122
ไกลโคลิพิด	128
สเตอรอยด์	129
แคโรทีนอยด์และวิตามินที่ละลายในไขมัน	133
เอกสารอ้างอิง	136
บทที่ 6 คาร์บไม胥เครต	137
การจำแนกชนิดของคาร์บไม胥เครต	138
สมบัติของน้ำตาล	148
สตาร์ช	153
สมบัติของสตาร์ช	163
การใช้ประโยชน์ของสตาร์ชธรรมชาติ	166
สตาร์ชดัดแปลง	167
เซลลูโลส	177
เดกน์ทวิน	179
ไกลโคเจน	180
อิโนสิต	180
เอมิเซลลูโลส	181
สารประกอบเพกติน	181
เพนโภชน	185
มิคเพลลิเช็กค่าไวร์	185
เส้นใย	186
เอกสารอ้างอิง	188

	หน้า
บทที่ 7 ไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์	189
การจำแนกชนิดของไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์	189
สมบัติทั่วไปของไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์	193
หน้าที่ของไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์	196
การใช้ประโยชน์ของไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์	199
ไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์ธรรมชาติ	200
ไอโอดีโนคลอโรไบโรมีดีฟลูออไรด์ที่ง่สังเคราะห์	222
เอกสารอ้างอิง	228
บทที่ 8 โปรตีน	229
การตะปีโน	229
โครงสร้างไมเลกุลของโปรตีน	231
การจำแนกชนิดของโปรตีน	243
สมบัติทางกายภาพของโปรตีน	246
สมบัติทางเคมีของโปรตีน	247
การเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน	250
การคืนกลับสู่สภาพธรรมชาติของโปรตีน	254
การเกิดไฟฟ้าของโปรตีน	255
โปรตีนในอาหาร	256
โปรตีนในอาหารจากสัตว์	257
โปรตีนในอาหารจากพืช	262
หน้าที่ของโปรตีนในอาหาร	263
Antifreeze Protein	265
เอกสารอ้างอิง	270
บทที่ 9 เอนไซม์	272
การจำแนกชนิดของเอนไซม์	273
ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	276
แหล่งของเอนไซม์จากธรรมชาติ	278
สารขับย้งเอนไซม์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ	282
ความคงตัวของเอนไซม์	285
บทบาทของเอนไซม์ต่อคุณภาพของอาหาร	286
การใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหาร	291
ผลกระทบของเอนไซม์ต่อคุณภาพของอาหาร	306
อินโนบิไอกซ์เอนไซม์ หรือเอนไซม์เริง	307
เอนไซม์เริงในการบวนการแปรรูปอาหาร	308
เอกสารอ้างอิง	315
บทที่ 10 ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล	316
ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์	316
ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่อาศัยเอนไซม์	321
การควบคุมปฏิกิริยาเมล็ดราก	332
เอกสารอ้างอิง	334

	หน้า
บทที่ 11 วิตามิน	335
การจำแนกวิตามิน	335
หน้าที่ของวิตามิน	336
วิตามินที่ละลายในไขมัน	336
วิตามินที่ละลายในน้ำ	350
ประโยชน์ของวิตามินในกระบวนการแปรรูปอาหาร	373
การเสริมวิตามินในอาหาร	382
เอกสารอ้างอิง	384
บทที่ 12 แร่ธาตุ	385
แร่ธาตุต่าง ๆ ในร่างกาย	387
แร่ธาตุหลักที่พบในอาหาร	388
แร่ธาตุต่าง ๆ ในน้ำนม	392
แร่ธาตุในเนื้อสัตว์	394
แร่ธาตุจากพืช	396
แร่ธาตุที่มีปริมาณน้อย	398
บทบาทของแร่ธาตุในอาหาร	400
ผลของการแปรรูปต่อแร่ธาตุ	402
เอกสารอ้างอิง	404
บทที่ 13 วงศัตฤทธิ์	405
ความสำคัญของเสืออาหาร	405
วงศัตฤทธิ์ในอาหารจากสัตว์	406
วงศัตฤทธิ์ในอาหารจากพืช	415
คลอรอฟิลล์	415
การรักษาสีเขียวของพืชผัก	418
แอนไซไซด์	421
พลาโนโนยด์	428
พลาโนโนยด์ในอาหาร	430
แคโรทีนอยด์	431
แคโรทีนอยด์ในอาหาร	433
บีตาเลน	440
คิวโนน	442
แซนโภน	443
แทนนิน	444
เอกสารอ้างอิง	449
บทที่ 14 สารให้รสและสารให้กลิ่น	450
รส	451
กลิ่น	458
กลิ่นพิเศษ	482
สารเพิ่มรสชาติ	484
เอกสารอ้างอิง	487

สารบัญตาราง

ตารางที่ 7.11	การบีบอัดและการหักเหของไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	11.2 ไขมัน
501	การหักเหของไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	207
ตารางที่ 8.1	การหักเหของไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	11.2 ไขมัน
8.2	หักเหของไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	213
ตารางที่ 8.3	ปริมาณไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	11.2 ไขมัน
8.4	ปริมาณไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	244
ตารางที่ 8.5	หักเหของไขมันในอาหารและน้ำมันงาใน	11.2 ไขมัน
ตารางที่ 9.1	ปริมาณไขมันในอาหารนิดต่าง ๆ	หน้า
ตารางที่ 1.2	สถานะของน้ำและอุณหภูมิที่มีผลต่อ coordination number และความยาวของพันธะ O—H—O	1
ตารางที่ 1.3	การเปลี่ยนเทียบสมบัติของน้ำกับสารประกอนอ่อนที่มีน้ำหนัก ไม่เล็กไปด้วยกัน	4
ตารางที่ 1.4	สมบัติทางกายภาพของน้ำและน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ	6
ตารางที่ 1.5	อัตราเร็วของปฏิกิริยาและการเจวิญของจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น ในอาหารตามนิตรของน้ำหรือค่า a_s ที่มีอยู่ในอาหาร	8
ตารางที่ 2.1	การดูดน้ำยาน้ำหนักที่เพ็บในอาหาร	22
ตารางที่ 2.2	ค่า pK ของกรดอ่อนบางชนิด	28
ตารางที่ 2.3	ต่างที่ใช้ประโยชน์ด้านอุดစากกรรม	30
ตารางที่ 2.4	ประโยชน์ของเกลือบางชนิดในอุดสากกรรมอาหาร	31
ตารางที่ 3.1	ชนิดของสารละลายที่พิจารณาตามขนาดของอนุภาค ที่แพะกระเจรษอยู่ในตัวกลาง	33
ตารางที่ 3.2	แรงตึงผิวของของเหลวบางชนิด	38
ตารางที่ 3.3	ค่าพีเอชของสารละลายกรด ต่าง ของเหลวในร่างกาย และอาหารบางชนิด	45
ตารางที่ 4.1	ระบบของคลอลอตต์ที่พบในธรรมชาติ	49
ตารางที่ 4.2	ระบบทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ เนื่องจาก Brownian movement และแรงดึงดูดของโลก	56
ตารางที่ 4.3	Surface-active agents	59
ตารางที่ 5.1	การจำแนกชนิดของลิพิด	64
ตารางที่ 5.2	ปริมาณของไขมันในอาหารบางชนิด	82
ตารางที่ 5.3	การไขมันชนิดต่าง ๆ ที่พบในอาหารประเภทไขมันและน้ำมัน	85
ตารางที่ 5.4	ชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่พบในไขมันและน้ำมันชนิดต่าง ๆ (เปอร์เซ็นต์)	87
ตารางที่ 5.5	การกระจายตัวของกรดไขมันในไมเลกูลของไตรเอชิลกลิเซอโรลที่เพ็บ เป็นส่วนประกอนของไขมันและน้ำมันบางชนิด	90
ตารางที่ 5.6	จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ	94
ตารางที่ 5.7	สมบัติทางกายภาพของไขมันและน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ	98
ตารางที่ 5.8	ความหนืดของไขมันและน้ำมันบางชนิด	99
ตารางที่ 5.9	ค่า Smoke point, Flash point และ Fire point ของน้ำมันชนิดต่าง ๆ	100
ตารางที่ 5.10	ความสัมพันธ์ของค่า Smoke point ต่อบริมาณของ กรดไขมันอิสระในน้ำมันเมล็ดฝ้าย	101

ตารางที่ 5.11	ปริมาณการไหม้ยานอิสระที่มีผลต่อค่า Smoke point, Flash point และ Fire point.....	102
ตารางที่ 5.12	สมบัติทางเคมีของไข้มันและน้ำมันชนิดต่าง ๆ	105
ตารางที่ 5.13	ไอโอดิวาร์บอนและแอลกออล์ที่พบในวงการ.....	121
ตารางที่ 5.14	สูตรโครงสร้างและองค์ประกอบในโมเลกุลของฟอสฟอลิพิด และคอเลสเทอโรล	125
ตารางที่ 6.1	จำแนกชนิดและการเรียกชื่อน้ำตาลโมโนแซ็กคาไรด์	140
ตารางที่ 6.2	ปริมาณน้ำตาลและกลอโคโซล์ในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง)	145
ตารางที่ 6.3	สมบัติทางกายภาพของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ	149
ตารางที่ 6.4	ระดับความหวานของน้ำตาลบางชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลซูครัส	151
ตารางที่ 6.5	ชนิดและปริมาณของคาร์บอไฮเดรตที่พบในอาหารบางชนิด (เปอร์เซ็นต์)	155
ตารางที่ 6.6	รูปร่าง ขนาด องค์ประกอบ และสมบัติบางประการของเม็ดสตาร์ชที่ได้จากพืชชนิดต่าง ๆ	157
ตารางที่ 6.7	สมบัติทั่ว ๆ ไปของเม็ดสตาร์ชจากพืชบางชนิด	159
ตารางที่ 6.8	ปริมาณอะไมโลส อุณหภูมิที่เกิดเจลาร์ตในเชื้อและ swelling power ของสตาร์ชชนิดต่าง ๆ	160
ตารางที่ 6.9	สมบัติของอะไมโลสและอะไมโลเพกติน	164
ตารางที่ 6.10	Functional properties ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการไฮโตรอิลสตาร์ช	166
ตารางที่ 6.11	การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของสตาร์ชธรรมชาติ เมื่อถูกตัดแปลงโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความชื้น 27 เปอร์เซ็นต์ นาน 16 ชั่วโมง	175
ตารางที่ 6.12	ชนิดของสตาร์ชตัดแบ่งและการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร	176
ตารางที่ 6.13	ปริมาณเพกตินในเนื้อยี่หรือบางชนิด	183
ตารางที่ 6.14	ปริมาณเส้นใยในอาหารบางชนิด (กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)	187
ตารางที่ 7.1	หน้าที่ของไฮโตรอิลลอลอยด์ในผลิตภัณฑ์อาหาร	190
ตารางที่ 7.2	การจำแนกชนิดของไฮโตรอิลลอลอยด์ตามแหล่งที่มา	191
ตารางที่ 7.3	การจำแนกชนิดของไฮโตรอิลลอลอยด์ตามลักษณะโครงสร้างของโมเลกุล	193
ตารางที่ 7.4	ค่าความหนืดสูงสุดของสารละลายไฮโตรอิลลอลอยด์ (higher-grade) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก 24 ชั่วโมง	195
ตารางที่ 7.5	สมบัติของไฮโตรอิลลอลอยด์และภาวะที่เหมาะสมในการเกิดเจล	197
ตารางที่ 7.6	ปริมาณการใช้กัมแต่ละชนิดตามหน้าที่ในอุตสาหกรรมอาหาร	198
ตารางที่ 7.7	หน้าที่ของไฮโตรอิลลอลอยด์บางชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร	198
ตารางที่ 7.8	ปริมาณการใช้ประโยชน์ของไฮโตรอิลลอลอยด์ในอุตสาหกรรมของประเทศสหราชอาณาจักร	199
ตารางที่ 7.9	การใช้ประโยชน์ของไฮโตรอิลลอลอยด์ในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ	200
ตารางที่ 7.10	การเปรียบเทียบสมบัติของคาร์ราจีแนนแต่ละชนิด	206

ตารางที่ 7.11	การเปรียบเทียบสมบัติของแคนป์ปา-และไอโอดา-คาร์ราจແນนใน gelling systems	207
ตารางที่ 8.1	ชนิดของการตะไคร่ในที่พับในอาหาร	232
ตารางที่ 8.2	ชนิดของการตะไคร่ในร่างกาย ค่าพีไอและความสามารถในการละลายได้ในน้ำ	234
ตารางที่ 8.3	ลักษณะโครงสร้างทุกมิติภูมิรูปแบบต่าง ๆ ในไมโครสอร์ของโปรตีนบางชนิด	237
ตารางที่ 8.4	อิทธิพลของความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงของโปรตีน	244
ตารางที่ 8.5	น้ำหนักโน้มลอกของโปรตีนบางชนิดที่พับในอาหาร	247
ตารางที่ 8.6	ความสามารถในการจับกันน้ำของการตะไคร่ในชนิดต่าง ๆ	249
ตารางที่ 8.7	ความสามารถในการจับกันน้ำของโปรตีนบางชนิด (กรัมน้ำต่อกรัมโปรตีน)	250
ตารางที่ 8.8	อุณหภูมิที่ทำให้โปรตีนบางชนิดเกิดการเสียสภาพธรรมชาติ เมื่อได้รับความร้อน	253
ตารางที่ 8.9	ปริมาณการตะไคร่ในชิสเดอินและชิสตินในโปรตีนบางชนิด	253
ตารางที่ 8.10	Foaming power ของโปรตีนบางชนิด	256
ตารางที่ 8.11	ปริมาณโปรตีนในอาหารบางชนิด	257
ตารางที่ 8.12	ปริมาณโปรตีนในกล้ามเนื้อของสัตว์บางชนิด (เปอร์เซ็นต์)	258
ตารางที่ 8.13	ปริมาณโปรตีนแต่ละชนิดในกล้ามเนื้อของสัตว์ที่ เสียงลูกด้วยนม สัตว์ปีก และปลา (เปอร์เซ็นต์)	258
ตารางที่ 8.14	ชนิดและปริมาณโปรตีนที่พับในน้ำนมวัว	259
ตารางที่ 8.15	ชนิดและปริมาณโปรตีนที่พับในไข่ขาว	261
ตารางที่ 8.16	ปริมาณโปรตีนในอาหารประเทกหุ่ง ปู และหอย	261
ตารางที่ 8.17	ปริมาณโปรตีนในอัญพืชบางชนิด (ความชื้นของเมล็ดประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์)	262
ตารางที่ 8.18	ปริมาณโปรตีนที่พับในแต่ละส่วนของเมล็ดข้าวสาลีและ เมล็ดข้าวโพด	263
ตารางที่ 8.19	ปริมาณโปรตีนในเมล็ดพืชบางชนิด	263
ตารางที่ 8.20	สมบัติของโปรตีนในการทำหน้าที่ต่าง ๆ ในอาหาร	264
ตารางที่ 8.21	บทบาทของโปรตีนในอาหารบางชนิด	265
ตารางที่ 9.1	น้ำหนักโน้มลอกของเอนไซม์บางชนิด	272
ตารางที่ 9.2	ชนิดของเอนไซม์ที่พับในเซลล์ออร์แกเนลล์ของเซลล์สัตว์	276
ตารางที่ 9.3	ค่าพีเอชที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์บางชนิด	279
ตารางที่ 9.4	ปริมาณเอนไซม์ที่พับในพืชอาหารบางชนิด	281
ตารางที่ 9.5	การใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ในการขึ้นคุณภาพของอาหารบางชนิด	293
ตารางที่ 9.6	สมบัติของเอนไซม์อะไมโนสูญเสียจากแหล่งต่าง ๆ กัน	294
ตารางที่ 9.7	เอนไซม์ที่ใช้ประโยชน์ในการทำขนมปัง	300
ตารางที่ 9.8	เอนไซม์ที่ใช้ประโยชน์ในการการทำครัว	300
ตารางที่ 9.9	ตัวอย่างที่ใช้เอนไซม์ในการผลิตสารประกอบที่ต้องการใช้ประโยชน์	305
ตารางที่ 9.10	เอนไซม์ที่ใช้ประโยชน์ในการกำจัดสารที่ไม่เพียงประสงค์	305
ตารางที่ 9.11	ตัวอย่างเอนไซม์ที่ใช้ในน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม	306
ตารางที่ 9.12	เอนไซม์เรืองที่นำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและอื่น ๆ	309
ตารางที่ 9.13	สารประกอบที่เกิดจากการใช้ immobilized living microbial cells	311
ตารางที่ 9.14	เอนไซม์ที่ไอโอดาโรลชีโนมลอกของสตาร์ชและไอลโคเจน	312

ตารางที่ 9.15	การผลิตสารให้ความหวานโดยใช้เอนไซม์	313
ตารางที่ 9.16	ตัวอย่างโปรดักต์ที่ได้จากการใช้โตรอไลซิสสตาร์ชด้วยเอนไซม์	314
ตารางที่ 9.17	เอนไซม์ที่ใช้ตัดแบ่งพอลิ펩ไทด์บางชนิด	314
ตารางที่ 11.1	ความคงตัวของวิตามินในภาวะต่าง ๆ	337
ตารางที่ 11.2	ปริมาณวิตามินเหลวและแคโรทีนในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	339
ตารางที่ 11.3	การกระจายตัวของบีต้า-แคโรทีนไฮเมอร์ในผักและผลไม้สดและที่ผ่านการแปรรูป	340
ตารางที่ 11.4	Vitamin A activity ของอยุพันธ์วิตามินเมื่อเปลี่ยนรูปเป็นชีส-ไฮเมอร์	341
ตารางที่ 11.5	Vitamin A activity ของบีต้า-แคโรทีนเมื่อเปลี่ยนรูปเป็นชีส-ไฮเมอร์	341
ตารางที่ 11.6	ปริมาณวิตามินดีในอาหารบางชนิด (ไม่โครงรัมต่อ 100 กรัม)	344
ตารางที่ 11.7	ปริมาณวิตามินอีในน้ำมันพืชบางชนิดและผลิตภัณฑ์ไข้มัน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	346
ตารางที่ 11.8	ปริมาณวิตามินอีในอาหารจากพืชและสัตว์ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	347
ตารางที่ 11.9	ปริมาณวิตามินเคในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	349
ตารางที่ 11.10	ปริมาณวิตามินบีทีนีนในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	350
ตารางที่ 11.11	การสูญเสียวิตามินบีทีนีนระหว่างการเก็บรักษาอาหารบรรจุกระป๋อง	353
ตารางที่ 11.12	ปริมาณวิตามินบีส่องในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	355
ตารางที่ 11.13	การกระจายตัวของวิตามินบีส่องรูปต่าง ๆ ที่พบในน้ำนมคนและน้ำนมวัว	356
ตารางที่ 11.14	ปริมาณวิตามินบีกอกในอาหารบางชนิด (ไม่โครงรัมต่อกรัม)	358
ตารางที่ 11.15	ปริมาณไนอะซินในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	360
ตารางที่ 11.16	ปริมาณกรดแพนโททีนิกในอาหารบางชนิด (ไม่โครงรัมต่อกรัม)	363
ตารางที่ 11.17	ปริมาณไนโอดินในอาหารบางชนิด (ไม่โครงรัมต่อ 100 กรัม)	364
ตารางที่ 11.18	ปริมาณวิตามินบีสิบสองในอาหารบางชนิด	367
ตารางที่ 11.19	ปริมาณกรดไฟลิกอินในอาหารบางชนิด (ไม่โครงรัมต่อ 100 กรัม)	369
ตารางที่ 11.20	ผลของการหุงต้มต่อความคงตัวของไฟลิกอินผักบางชนิด	370
ตารางที่ 11.21	ปริมาณวิตามินซีในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	372
ตารางที่ 11.22	ประโยชน์ของวิตามินในกระบวนการแปรรูปอาหาร	374
ตารางที่ 12.1	ปริมาณแวร์ชาตุต่าง ๆ ที่พบในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	386
ตารางที่ 12.2	ปริมาณแวร์ชาตุต่าง ๆ ในอาหารบางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	387
ตารางที่ 12.3	ปริมาณแวร์ชาตุต่าง ๆ ที่พบในร่างกาย	388
ตารางที่ 12.4	แวร์ชาตุหลักที่พบในน้ำนม (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร)	392
ตารางที่ 12.5	ปริมาณแคลเซียมและฟอฟอฟอรัสที่มีอยู่ในน้ำนม (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร)	393
ตารางที่ 12.6	แวร์ชาตุต่าง ๆ ที่พบในเนื้อวัว (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	394
ตารางที่ 12.7	ปริมาณแวร์ชาตุชนิดต่าง ๆ ที่พบมากในเมล็ดข้าวสาลี (เบอร์เช็นต์)	396
ตารางที่ 12.8	ปริมาณแวร์ชาตุที่พบในน้ำนม	397
ตารางที่ 12.9	ปริมาณแวร์ชาตุในผลไม้บางชนิด (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	398
ตารางที่ 12.10	ปริมาณแวร์ชาตุบางชนิดที่พบอยู่ในแต่ละส่วนของเมล็ดข้าวสาลี	403
ตารางที่ 12.11	ปริมาณไปร์ทิน แคลเซียม และฟอฟอฟอรัสในเบญยแข็งบางชนิด	403
ตารางที่ 13.1	การจำแนกชนิดของสารสี	406

ตารางที่ 13.2	วงศ์วัตถุที่พบในเนื้อสอด เนื้อหมัก และเนื้อสุก	414
ตารางที่ 13.3	การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์และอนุพันธ์ระหว่างการลวกและการแปรรูปผักโขมด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (มิลลิกรัม/กรัมเนื้อหนักแห้ง)	419
ตารางที่ 13.4	แอนโกลไซยาโนตินในผักและผลไม้บางชนิด	424
ตารางที่ 13.5	แอนโกลไซยาโนตินในพืชในผักและผลไม้บางชนิด	425
ตารางที่ 13.6	ค่า Provitamin A ในผักและผลไม้บางชนิด	436
ตารางที่ 13.7	แคโรทีนอยด์ในอาหารบางชนิด	437
ตารางที่ 13.8	การเปลี่ยนแปลงชนิดของแคโรทีนอยด์ระหว่างการสุกของผลมะเขือเทศ	438
ตารางที่ 13.9	ชนิดและคุณลักษณะของวงศ์วัตถุที่ได้จากการฆ่าตัด	447
ตารางที่ 13.10	การกระจายตัวของสารลีนในอาหารบางชนิด	447
ตารางที่ 13.11	วงศ์วัตถุที่ได้จากการฆ่าตัดและได้วันอนุญาตให้ใช้เป็นสืออาหาร	448
ตารางที่ 14.1	สมมติของกรรมทางชนิดเรียงตามระดับรஸเบรี้ว์เมื่อเปรียบเทียบ กับกรดดาวดาริก	453
ตารางที่ 14.2	การเปรียบเทียบระดับความหวานของสารประภกอนที่ให้รสหวานชนิดต่าง ๆ	454
ตารางที่ 14.3	รสของกรรมะมิในบางชนิดที่เปลี่ยนไปตามไข่เมอร์ของโมเลกุล	458
ตารางที่ 14.4	ตัวอย่างพืชที่มีน้ำมันหอมระ夷และนิยมนำไปใช้ประโยชน์ ในอุดสาหกรรมอาหาร	461
ตารางที่ 14.5	สารประภกอน nonterpenoids ที่พบในน้ำมันหอมระ夷	465
ตารางที่ 14.6	สารให้กลิ่นที่สำคัญที่พบในเครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิด และนำมาใช้เป็นสารให้กลิ่นในอุดสาหกรรมอาหาร	465
ตารางที่ 14.7	ตัวอย่างอาหารที่ใช้น้ำมันหอมระ夷เป็นสารให้กลิ่น	467
ตารางที่ 14.8	ตัวอย่างสารให้กลิ่นที่ระเหยได้ที่มีอยู่ในผลไม้ตระกูลส้ม	468
ตารางที่ 14.9	สารให้กลิ่นสังเคราะห์ที่ทึ่นฐานและปริมาณที่ใช้ในอาหาร	478
ตารางที่ 14.10	ส่วนผสมของสารประภกอนในสารให้กลิ่นสังเคราะห์ของผลไม้บางชนิด	480
ตารางที่ 14.11	ปริมาณการตอบสนองในกลุ่มคนที่เป็นองค์ประภกอนในไปรษณีย์ต่าง ๆ	486
บทที่ 15	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 239	
บทที่ 15.1	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 240	
บทที่ 15.2	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 241	
บทที่ 15.3	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 242	
บทที่ 15.4	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 243	
บทที่ 15.5	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 244	
บทที่ 15.6	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 245	
บทที่ 15.7	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 246	
บทที่ 15.8	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 247	
บทที่ 15.9	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 248	
บทที่ 15.10	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 249	
บทที่ 15.11	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 250	
บทที่ 15.12	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 251	
บทที่ 15.13	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 252	
บทที่ 15.14	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 253	
บทที่ 15.15	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 254	
บทที่ 15.16	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 255	
บทที่ 15.17	การบริโภคสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพ 256	

บทที่ 8.10	การเปลี่ยนแปลงของน้ำในรูปแบบของน้ำที่ไม่ต่อเนื่องกับห้องเรียน	8.10 ห้องเรียน
บทที่ 8.10	การเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไม่ต่อเนื่องกับห้องเรียน	8.10 ห้องเรียน
บทที่ 9.17	ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในอาหารและกระบวนการผลิตอาหาร	9.17 ห้องเรียน
บทที่ 11.1	การเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไม่ต่อเนื่องกับห้องเรียน	11.1 ห้องเรียน
บทที่ 11.2	การเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไม่ต่อเนื่องกับห้องเรียน	11.2 ห้องเรียน
บทที่ 11.3	การเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไม่ต่อเนื่องกับห้องเรียน	11.3 ห้องเรียน

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	โครงสร้างโมเลกุลของน้ำและการเกิดพันธะไฮโดรเจน ระหว่างโมเลกุลของน้ำ (เส้นประจุ)	1.1 หน้าหลัก
รูปที่ 1.2	โครงสร้างโมเลกุลของน้ำแข็งที่เป็น 3 มิติ รูป tetrahedral configuration และลักษณะการยึดเกาะกันระหว่างโมเลกุลของน้ำด้วยพันธะไฮโดรเจน (เส้นประ)	1.2 หน้าหลัก
รูปที่ 1.3	โครงสร้างของน้ำแข็งที่เรียกว่าเป็นรูป hexagonal crystal lattice	1.3 หน้าหลัก
รูปที่ 1.4	ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในอาหารและค่า a	1.4 หน้าหลัก
รูปที่ 1.5	กราฟ Sorption isotherms ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความชื้นในอาหารกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ หรือค่า a	1.5 หน้าหลัก
รูปที่ 1.6	Adsorption isotherms ของสารประมาศ hygroscopic product (A) และ nonhygroscopic product (B)	1.6 หน้าหลัก
รูปที่ 1.7	Sorption isotherms ของอาหารที่มีปริมาณน้ำตาลหรือเกลือสูง และมี capillary adsorption ต่ำ	1.7 หน้าหลัก
รูปที่ 1.8	อัตราเร็วของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในอาหาร และการเจริญของจุลินทรีย์ ที่ผันแปรตามค่า a _w ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส	1.8 หน้าหลัก
รูปที่ 4.1	การเคลื่อนที่ของอนุภาค colloidal แบบ Brownian movement	4.1 หน้าหลัก
รูปที่ 4.2	ลักษณะของ double-layer ที่ผิวของอนุภาค colloidal	4.2 หน้าหลัก
รูปที่ 4.3	วิธีการทดสอบอนุภาค colloidal ชนิดต่าง ๆ	4.3 หน้าหลัก
รูปที่ 4.4	การเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของพอลิเมอร์เชิงค่าไวร์ด ในขณะที่เปลี่ยนจากชอลเป็นเจล	4.4 หน้าหลัก
รูปที่ 4.5	ลักษณะของ two-phase emulsions (A) และ multiple emulsions (B)	4.5 หน้าหลัก
รูปที่ 4.6	ลักษณะของอนุภาค colloidal ในอิมัลชันชนิดต่าง ๆ ที่มีอิมัลซิไฟอิงเจนต์	4.6 หน้าหลัก
รูปที่ 4.7	ลักษณะและการถูกขับแนว monomolecular film ของ surfactants ที่อยู่ ระหว่างผิวของน้ำมัน-น้ำ หรืออากาศ-น้ำ ซึ่งเป็นลักษณะของระบบ colloidal ชนิด non-dispersed (1 = สูญ, 2 = Tween, 3 = พอลิเมอร์โมเลกุลเล็ก ๆ และ 4 = โปรตีนชนิดโกลบูลิน)	4.7 หน้าหลัก
รูปที่ 5.1	แผนภูมิสรุปการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเกิดօโซฟอกซิเดชันของลิพิด	5.1 หน้าหลัก
รูปที่ 5.2	กลไกการเกิดօโซฟอกซิเดชันของคอเลสเทอโรล	5.2 หน้าหลัก
รูปที่ 5.3	แผนภูมิการถ่ายตัวของลิพิดเนื่องจากความร้อน	5.3 หน้าหลัก
รูปที่ 6.1	โครงสร้างโมเลกุลของน้ำตาลไมโนในเชิงค่าไวร์ดชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มแอลไดส์	6.1 หน้าหลัก
รูปที่ 6.2	โครงสร้างโมเลกุลของน้ำตาลไมโนในเชิงค่าไวร์ดชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มคิโตส	6.2 หน้าหลัก

รูปที่ 10.5	แผนภูมิแสดงขั้นตอนของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่อ่าด้วยเอนไซม์	330
รูปที่ 10.6	ขั้นตอนของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่มีผลต่อชีวภาพ	331
รูปที่ 11.1	สูตรโครงสร้างของไทดามินและอนุพันธ์ที่มีคุณค่าทางชีวภาพ	351
รูปที่ 12.1	โครงสร้างคีเลตของแคลเซียมกับโพลิฟอสเฟต	393
รูปที่ 12.2	สูตรโครงสร้างของอินสิทธิ์และกรดไฟฟิก	397
รูปที่ 13.1	สูตรโครงสร้างโมเลกุลของอีม	407
รูปที่ 13.2	สูตรโครงสร้างโมเลกุลของไอโอกลบิน	409
รูปที่ 13.3	Spectral curves ของไอโอกลบิน ออกซ์ในไอโอกลบิน และเมทไมโอไอโอกลบิน	410
รูปที่ 13.4	สูตรโครงสร้างโมเลกุลของคลอร์ฟิลล์เอ คลอร์ฟิลล์บี และไฟฟ็อก	416
รูปที่ 13.5	สูตรโครงสร้างของน้ำตาลบางชนิดที่พบในโมเลกุลของแอนไซยาโนฟิลล์	422
รูปที่ 13.6	แผนภูมิการถ่ายตัวของ all trans-บีต้า-แคโรทีน	434
รูปที่ 14.1	บริเวณพื้นที่ลึกลับที่รับรู้รสได้แตกต่างกัน	452
รูปที่ 14.2	สูตรโครงสร้างโมเลกุลของสารที่ให้รสขมบางชนิด	456
รูปที่ 14.3	ผลการแทนที่หมูในโมเลกุลของเช็คคาร์วินต่อรสหวานของเช็คคาร์วิน	456
รูปที่ 14.4	สูตรโครงสร้างของ bicyclic monoterpenes และ sesquiterpenes	463
รูปที่ 14.5	สูตรโครงสร้างของ acyclic และ monocyclic monoterpenes	464

ข้อ



เคมีอาหาร

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักงานสมบุคุฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110004766

รองศาสตราจารย์ ดร.นิธิยา รัตนานันท์

เลขที่ 641.301543
ก 34
2545
เลขทะเบียน 11230
วันที่ 3, พ.ศ. 46

0030 - 80760

MF'



สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

วังบูรพา : 860-862 วังบูรพา กรุงเทพมหานคร 10200 โทร. 0-2221-0742, 0-2221-6567 แฟกซ์ 0-2225-3300
สยามสแควร์ : 218/10-12 สยามสแควร์ชั้น 1 กรุงเทพมหานคร 10330 โทร. 0-2251-4476, 0-2254-8807 แฟกซ์ 0-2254-8806
ปั้นเกล้า : 1/35-39 ถนนบำรุงราษฎร์ บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700 โทร. 0-2434-8814-5 แฟกซ์ 0-2424-0152

สำนักพิมพ์และศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

