

## แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3

เรื่อง อาหารและการแปรรูปอาหาร

ระยะเวลา 8 คาบ (สัปดาห์ที่ 5-6)

### หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. ความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน
2. อาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหาร
3. การแปรรูปอาหาร
4. ใบงานที่ 1
5. แบบฝึกหัดท้ายบท
6. เอกสารอ้างอิง

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวันได้
2. บอกอาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหารได้
3. อธิบายหลักการแปรรูปอาหารได้

### วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นตอนการสอน
3. ขั้นตอนการสรุป

### สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนสำหรับนักศึกษา
2. ใบงานที่ 1 กรณีศึกษา การแปรรูปอาหาร
3. แบบฝึกหัด
4. ภาพนิ่งประกอบคำบรรยาย

### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ ความตั้งใจในการเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

3. ความกระตือรือร้นและการมีส่วนร่วมในการทำงาน
4. ประเมินผลจากใบงาน
5. ประเมินผลจากการตอบคำถามท้ายบท

## บทที่ 3

### อาหารและการแปรรูปอาหาร

คณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
ภาควิชาเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การดำรงชีวิตของคนเราต้องการอาหารที่มีประโยชน์และเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การแปรรูปอาหารและการถนอมอาหารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมากเนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเนื่องจากคนส่วนใหญ่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และต้องการเก็บรักษาอาหารไว้บริโภคได้นานๆ

#### ความหมายและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน (วิชัย ต้นไพจิตร : 2559)

##### 1. ความหมายของอาหาร

อาหาร หมายถึง สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปแล้วทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายในด้านต่างๆ ไม่ทำให้เกิดโทษ เช่น เนื้อสัตว์ ข้าว แป้ง ผัก ผลไม้ นม ฯลฯ ยกเว้นยารักษาโรค

อาหารตามความหมายตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 หมายถึง ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต ได้แก่

1.1 วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ หรือในรูปลักษณะใด ๆ แต่ไม่รวมถึงยา วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นแล้วแต่กรณี

1.2 วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงวัตถุเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่ง กลิ่น รส

##### 2. ความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นต่อชีวิตช่วยทำให้ร่างกายเจริญเติบโตสมบูรณ์แข็งแรง สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ แต่วิถีการดำรงชีวิตในสังคมไทยปัจจุบันที่เร่งรีบ อาจทำให้เกิดพฤติกรรมการกินอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป โดยส่วนใหญ่จะกินอาหารไม่ครบหมู่ ไม่ครบมื้อ ซึ่งการจะมีกำลังสมองดี คิดวิเคราะห์คล่องแคล่ว เต็มไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ ก่อความรู้สึกละเอียดและเบิกบานท่ามกลางชีวิตเร่งรีบและความกดดันในการทำงาน อาหารมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงควรรับประทานอาหารครบ 3 มื้อ คือ

2.1 อาหารเช้า สมองปลอดโปร่ง วิธีชีวิตคนรุ่นใหม่ ทำให้ละเลยการรับประทานอาหารเช้าไป หรือรับประทานน้อย ทั้งๆ เป็นมื้อสำคัญที่สุดของวัน อาหารเช้าเป็นการเปิดรับพลังงานให้ร่างกาย เพราะร่างกายไม่ได้ทานอาหารมาตลอดทั้งคืนไม่น้อยกว่า 6 – 8 ชั่วโมง เมื่อตื่นนอนก็ต้องมีกิจกรรมตลอดทั้งวัน ร่างกายจึงต้องการใช้พลังงานจากอาหารเช้าเพื่อแปรเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคส เพื่อไปเลี้ยงสมองอย่างเพียงพอการได้รับอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพในมื้อเช้า ย่อมทำให้มีพลังในการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ สมองแจ่มใส อารมณ์ไม่หงุดหงิด สมาธิดี

2.2 อาหารกลางวัน เพิ่มพลังชีวิต เทคนิคการเลือกอาหารกลางวันที่เหมาะสมกับไลฟ์สไตล์ ในหนังสือ The Nature Doctor: A Manual of Traditional and Complementary Medicine แนะนำว่ารับประทานสลัดหรือเมนูผัก เพื่อเติมแร่ธาตุ วิตามินให้กับร่างกาย รับประทานอาหารที่มีถั่วเหลืองหรือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบ เพื่อรับโปรตีนบริสุทธิ์จากพืชทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์รับประทานข้าวกล้องหรืออาหารที่มีส่วนประกอบของธัญพืชซึ่งไม่ได้ผ่านการขัดสี เช่น ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ เพื่อเพิ่มโปรตีน แร่ธาตุ และวิตามิน ทำให้สมองปิง พร้อมสู้งานต่อตลอดบ่าย

2.3 อาหารเย็น สบายท้อง พร้อมพักผ่อน อาหารเย็นเป็นมื้อที่ควรบริโภคให้น้อยที่สุด แต่ในปริมาณน้อยนั้นก็ต้องคำนึงถึงคุณภาพด้วย แนะนำว่าควรเลือกเมนูอาหารเบาๆ จะสบายท้อง นอนหลับสบายรับประทานอาหารธรรมชาติ ปราศจากการแปรรูป แม้จะบริโภคไม่มาก แต่ร่างกายก็จะได้รับสารอาหารเต็มที่ แถมยังทำให้ไม่หิวในช่วงกลางคืน สมองปลอดโปร่ง พร้อมรับเช้าวันใหม่

### 3. ความสำคัญของอาหารที่มีผลต่อสุขภาพ

สุขภาพ หมายถึง ภาวะที่สมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจที่ปราศจากโรค และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

การบริโภคอาหารที่ไม่ถูกหลักโภชนาการ ก่อให้เกิดภาวะโภชนาการ (Nutritional status) คือผล สภาพ หรือภาวะของร่างกายที่เกิดจากการบริโภคอาหาร แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

3.1 ภาวะโภชนาการดี (good nutritional status) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับอาหารที่ถูกหลักโภชนาการ คือ มีสารอาหารครบถ้วน ในปริมาณเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และร่างกายใช้สารอาหารเหล่านั้นในการเสริมสร้างสุขภาพอนามัยได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่

3.2 ภาวะโภชนาการไม่ดี (bad nutritional status) หรือภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ หรือได้รับเพียงพอแต่ร่างกายไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสารอาหารที่ได้รับ หรือการได้รับสารอาหารบางชนิดมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย จึงทำให้เกิดภาวะผิดปกติขึ้น ภาวะโภชนาการไม่ดี แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

3.2.1 ภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ (under nutrition or nutritional deficiency) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยอาจขาด

สารอาหารเพียง 1 ชนิด หรือมากกว่า และอาจขาดพลังงานด้วยหรือไม่ก็ได้ เช่น โรคขาดโปรตีน (kwashiorkor) โรคขาดพลังงาน (marasmus) หรือโรคขาดโปรตีนและพลังงาน (marasmic-kwashiorkor) โรคที่เกิดจากการขาดวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ เช่น โรคเหน็บชา คอพอก

3.2.2 ภาวะโภชนาการเกิน (over nutrition) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับอาหารมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย และเก็บสะสมไว้จนเกิดอาการปรากฏ เช่น ได้รับสารอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปจะมีการสะสมไว้ในร่างกายในสภาพไขมัน ทำให้เกิดโรคอ้วน หรือการได้รับสารอาหารบางอย่างที่ซับซ้อนยากในปริมาณมากเกินไป จนมีการเก็บสะสมในร่างกาย และทำให้เกิดโทษ เช่น การได้รับวิตามิน เอ และ ดี มากเกินความต้องการของร่างกาย และร่างกายเก็บสะสมไว้ทำให้เกิดภาวะไฮเปอร์วิตามินโนซิส เอ และ ดี (hyper vitaminosis A และ D)

## อาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหาร



### 1. อาหารหลัก 5 หมู่

อาหารหลัก 5 หมู่ คือ สิ่งที่เราได้รับประทานได้โดยปลอดภัยและให้สารอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ในประเทศไทยมักจำแนกเป็น 5 หมู่ หรือ 5 กลุ่ม เพื่อเป็นแนวทางให้คนไทยบริโภคอาหารที่หลากหลายและครบส่วน อาหาร 5 หมู่ ได้แก่

1.1.1 อาหารหลักหมู่ที่ 1 คืออาหารประเภท เนื้อสัตว์ นม ไข่ และถั่วเมล็ดแห้ง

1) เนื้อสัตว์ หมายถึง เนื้อสัตว์ทุกชนิดรวมทั้งสัตว์บก และสัตว์น้ำ เช่น เนื้อหมู ไก่ เป็ด ปลา หอย กุ้ง กบ เป็นต้น

2) นม รวมทั้งน้ำนมจากสัตว์ทุกชนิดที่เราใช้เป็นอาหาร ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของนมสด นมผง หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากนม

3) ไข่ เช่น ไข่เป็ด ไข่ไก่ ไข่นกกระทา เป็นต้น

4) ถั่วเมล็ดแห้งต่างๆ เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วดำ ถั่วแดง และผลิตภัณฑ์ได้จากถั่ว เช่น เต้าหู้ นมถั่วเหลือง

สารอาหารที่ได้รับ ให้สารอาหารหลายชนิด ได้แก่ โปรตีน รองลงมาได้แก่ ไขมัน กลีโกลิแร่ และวิตามินต่างๆพวกเครื่องในสัตว์ โดยเฉพาะตับมีวิตามินและกลีโกลิแร่มากเป็นพิเศษ

ประโยชน์ของอาหารหลักหมู่ที่ 1

1) ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต ช่วยสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อต่างๆรวมทั้งซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของอวัยวะต่างๆ

2) เป็นส่วนประกอบของสารเคมีที่ให้อำนาจในการต้านทานโรค

3) ให้พลังงาน ในกรณีที่ร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตไม่เพียงพอ โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี

4) เป็นส่วนประกอบของสารเอ็นไซม์และฮอร์โมน เพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น การย่อย การหายใจ การดูดซึม

1.1.2 อาหารหลักหมู่ที่ 2 คือ อาหารประเภท ข้าว แป้ง น้ำตาล และพืชจำพวกหัว

เช่น เผือก มัน

1) ข้าว เช่น ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง

2) แป้ง เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวโพด แป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง รวมทั้งขนมปัง ขนมนจีน เส้นก๋วยเตี๋ยวชนิดต่างๆ

3) น้ำตาล น้ำตาลทราย น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลอ้อย และขนมหวานต่างๆ

สารอาหารที่ได้รับ ให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรต ให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย

ประโยชน์ของอาหารหลักหมู่ที่ 2

1) ให้พลังงานแก่ร่างกาย ให้ความอบอุ่น ทำให้ร่างกายสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดี

2) เกี่ยวกับการย่อยและการดูดซึมการที่จะใช้ประโยชน์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอำนาจการละลายของสารในร่างกาย

1.1.3 อาหารหลักหมู่ที่ 3 คือ อาหารประเภทนี้ ได้แก่ ผักใบเขียวต่าง ๆ เช่น ผักคะน้า ผักชี ผักกาดขาว ผักกาดหอม กะหล่ำปลี ดอกกะหล่ำปลี แครอท หัวปลี ฟักทอง มะระ แตงกวา มะเขือยาว มะเขือกลม มะเขือขื่น ถั่วฝักยาว ถั่วรินเตา พริกต่าง ๆ ข้าวโพด เป็นต้น สารอาหารที่ได้รับ คือ กลีโกลิแร่ เช่น แคลเซียม เหล็ก ฯลฯ และวิตามิน เช่น วิตามินซี วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง ฯลฯ ผักใบเขียว ผักสีเหลือง( เช่น ฟักทอง มันเทศ แครอท ) เพราะผักเหล่านี้มีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะอุดมไปด้วยวิตามินเอ และ ซี

ประโยชน์ของอาหารหลักหมู่ที่ 3

- 1) ช่วยในการทำงานของระบบขับถ่าย
- 2) ช่วยให้ผิวพรรณสวยงามและไม่เป็นสิว
- 3) ให้ไม่อ้วน
- 4) ถ้ารับประทานมากๆอาจช่วยป้องกันโรคมะเร็งได้

1.1.4 อาหารหลักหมู่ที่ 4 คือ อาหารประเภทผลไม้ทุกชนิด เช่น ส้ม มะละกอ ลางสาด ละครุด ลำไย สับปะรด กัลยัม มะม่วง ผลไม้ให้สารอาหารคล้ายกับผัก คือ ให้เกลือแร่และวิตามินต่างๆ แต่มีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าผักผลไม้แทบทุกชนิดให้วิตามินซี จะให้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ ส่วนวิตามินเอมีอยู่ในผลไม้สีเหลืองและสีแสด เช่น มะละกอสุก มะม่วงสุก (เปรียบเทียบมะละกอดิบกับมะละกอสุก มะม่วงดิบกับมะม่วงสุกเมื่อยังดิบจะมีวิตามินซีและวิตามินเอน้อยกว่าเมื่อสุกเป็นสีเหลือง)

สารอาหารที่ได้รับ อาหารหมู่นี้ให้สารอาหารประเภทเกลือแร่ วิตามิน กล่าวคือ ผลไม้เกือบทุกชนิดจะให้วิตามินซี ส่วนผลไม้ที่มีสีเหลืองและสีแสดจะให้วิตามินเอ

ประโยชน์ของอาหารหลักหมู่ที่ 4

- 1) น้ำตาลในผลไม้ช่วยให้หายเหนื่อยเร็ว
- 2) วิตามินซีที่ได้รับจากผลไม้ช่วยต้านโรค ทำให้แผลหายเร็ว และป้องกันเรื่องโรคเลือดออกตามไรฟัน

อาหารหมู่นี้มีสารอาหารประเภทวิตามินและเกลือแร่อยู่เป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกับอาหารหมู่ที่ 3 และจะมีสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตมากด้วย

1.1.5 อาหารหลักหมู่ที่ 5 ได้แก่ พวกไขมันและน้ำมันพืชต่างๆ เช่น น้ำมันหมู น้ำมันมะพร้าว นอกจากนี้ยังมีแทรกอยู่ในอาหารประเภทอื่นๆ เช่น ถั่วลิสงแห้งซึ่งจะมีไขมันสูงมาก เนื้อสัตว์แทบทุกชนิดมีไขมันแทรกอยู่ ไขมันและน้ำมันทุกชนิดให้คุณค่าทางโภชนาการเหมือนกัน เราจึงนิยมใช้ไขมันประกอบอาหารหลายอย่างเพื่อช่วยให้อาหารรสชาติดีขึ้น

ไขมันมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- 1) ไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น ไขมันหมู ไขมันวัว ไขมันปลา สัตว์จะสะสมไขมันเหล่านี้ไว้ในอวัยวะต่างๆ หลายแห่ง เช่น ในหมู ได้แก่ส่วนที่เราเรียกว่ามันแข็ง รอบๆ อวัยวะสำคัญ เช่น หัวใจ ไต จะมีไขมันหุ้มห่ออยู่ด้วย นอกจากนี้ยังมีไขมันบางส่วนที่แทรกอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อ
- 2) ไขมันที่ได้จากพืช มีมากในส่วนที่เป็นเมล็ดแก่ๆ เช่น จากถั่วเหลือง ถั่วลิสง เมล็ดฝ้าย งา ฯลฯ และเรายังได้ไขมันจากส่วนอื่นๆ ของพืชอีกนอกจากเมล็ด เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะกอก เป็นต้น

สารอาหารที่ได้รับ ไม่ว่าจะเป็นไขมันจากสัตว์หรือพืชให้สารอาหารอย่างเดียวกัน คือ ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานมากกว่าสารอาหารอื่นๆ และยังช่วยในการดูดซึมของวิตามินบางชนิด นอกจากนี้การใช้ไขมันประกอบอาหารจะช่วยให้รสชาติของอาหารดีขึ้น ไขมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู น้ำมันวัว ไขมันจากพืช เช่น น้ำมันงา น้ำมันถั่ว น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น

## 2. สารอาหาร

สารอาหาร หมายถึง องค์ประกอบพื้นฐานในอาหารที่ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

### 2.1 สารอาหารให้พลังงาน ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมัน

2.1.1 คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เป็นสารอาหารหลักประเภทสารอินทรีย์ที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนใหญ่ของคาร์โบไฮเดรตที่มนุษย์ได้รับมาจากอาหารจำพวกน้ำตาลและแป้ง ซึ่งมีมากในธัญพืช ถั่ว และผักผลไม้ คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน จับตัวกันเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว น้ำตาลโมเลกุลคู่ และคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ การตรวจสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวใช้สารละลายเบนเดกิตต์ส่วนการตรวจสอบคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่พวกแป้งใช้สารละลายไอโอดีน คาร์โบไฮเดรตที่มีในสารอาหารแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ตามขนาดของโมเลกุล ดังนี้

1) น้ำตาล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก มีรสหวาน และละลายน้ำได้ ประกอบด้วย

ก) น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็กที่สุด สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย ร่างกายจึงสามารถดูดซึมไปใช้ได้ทันที ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ ได้แก่

- กลูโคส (glucose) พบในผักและผลไม้รสหวาน เป็นสารอาหารที่สิ่งมีชีวิตใช้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด ร่างกายสามารถสลายให้พลังงานได้อย่างรวดเร็ว

- ฟรุคโตส (fructose) พบมากในผลองุ่นสุก น้ำผึ้ง และผลไม้ที่มีรสหวาน มีรสหวานมากกว่าน้ำตาลทราย

- กาแล็กโตส (galactose) พบในน้านม (เกิดจากการย่อยนม) โดยจะเป็นองค์ประกอบของวุ้นและน้ำตาลในนม

ข) น้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharide) หมายถึงน้ำตาลที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) 2 โมเลกุล ซึ่งอาจเป็นชนิดเดียวกัน หรือ ต่างชนิดกันก็ได้



เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bond) เมื่อผ่านการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) จะให้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุล ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ได้แก่

- ซูโครส (sucrose) หรือน้ำตาลทราย ประกอบด้วยกลูโคสและฟรักโทสอย่างละ 1 โมเลกุลพบในอ้อย หัวบีท มะพร้าว และในผลไม้ที่มีรสหวาน
- มอลโทส (maltose) ประกอบด้วยกลูโคส 2 โมเลกุล พบในข้าว
- มอลต์ที่กำลังเจริญเติบโต ข้าวบาร์เลย์ และในต้นถั่ว ถูกลำไยใช้ในอุตสาหกรรมเบียร์
- แล็กโทส (lactose) ประกอบด้วยกลูโคสและกาแล็กโทสอย่างละ 1 โมเลกุล พบในน้ำนม

2) พวกที่ไม่ใช่น้ำตาล เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนขนาดใหญ่ เรียกว่า พอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีรสหวาน แต่เกิดจากน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมากมาต่อกันเป็นสายยาว ประกอบด้วย

- แป้ง (starch) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบในพืชที่เก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนต่างๆ เช่น เมล็ด ราก หัว และผลไม้ต่างๆ แป้งที่สะสมอยู่ในพืชและผลไม้จะเกิดจากกลูโคสมา รวมตัวกัน แบบแตกกิ่งก้านสาขาเล็กน้อย เมื่อผลไม้สุก แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลซูโครส ทำให้ผลไม้มีรสหวานได้

- เซลลูโลส (cellulose) เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ ที่เกิดจากกลูโคส จำนวนประมาณ 50,000 โมเลกุล เชื่อมต่อกันเป็นโซ่ยาว และมีลักษณะคล้ายตาข่าย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโซ่ เซลลูโลสจึงมีโครงสร้างเป็นเส้นใย มีในไม้และลำต้นพืช ร้อยละ 50 มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ ย่อยสลายยาก กระเพาะอาหารคนเราไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้ ยกเว้นในสัตว์ประเภทกินพืช เช่น วัว ควาย ม้า ซึ่งมีแบคทีเรียบางชนิดที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้

- ไกลโคเจน (glycogen) เป็นคาร์โบไฮเดรตสะสมที่พบมากในตับและกล้ามเนื้อของคนและสัตว์ใช้สำหรับเป็นแหล่งของพลังงาน เพราะเมื่อร่างกายต้องการก็สามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นกลูโคสได้อีก นอกจากนั้นไกลโคเจนในตับยังมีประโยชน์ในการมีไว้เพื่อปรับระดับกลูโคสในเลือดให้คงที่ ไกลโคเจนที่อยู่ในตับหรือกล้ามเนื้อสามารถแยกออกได้โดยการต้มกับสารละลายเบสแก่ เช่น สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

นอกจากนี้ยังมีคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆอีก เช่น ไคติน วุ้น และเพกตินที่พบได้ในสัตว์และพืชชนิดต่างๆ

2.1.2 โปรตีน (protein) เป็นส่วนประกอบสำคัญของอวัยวะและเซลล์ทุกเซลล์ ช่วยสร้างเสริมการเจริญเติบโตและซ่อมแซมเซลล์ และเป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน โปรตีนมีบทบาทสำคัญ โดยเป็นเอนไซม์ ฮอร์โมน แอนติบอดี อาหารที่พบโปรตีนมากได้แก่ เนื้อสัตว์ ไข่ นมและถั่ว โปรตีนประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เป็นธาตุหลักจับกันเป็นกรดอะมิโน

ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีน กรดอะมิโนหลายโมเลกุล จับกันเป็นโปรตีนที่มีโมเลกุลใหญ่ขึ้น กรดอะมิโนที่พบในธรรมชาติมีมากกว่า 20 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

- กรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ ต้องได้รับอาหารที่กินเข้าไปเท่านั้น เช่น อาร์จินีน ฮิสติดีน ลูซีน เมไทโอนีน ทรีโอนีน ทริปโตเฟนและเวอลีน เป็นต้น

- กรดอะมิโนไม่จำเป็น (nonessential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ หรือสังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนด้วยกัน เช่น กลูตามิก ไกลซีน ซีลิติน และไทโรซีน เป็นต้น

2.1.3 ไขมัน (lipid) เป็นสารอาหารที่มีสมบัติไม่รวมตัวกับน้ำ ให้พลังงานสูง ช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด ในร่างกายพบได้ผิวหนัง และรอบอวัยวะภายในต่างๆ ลิพิดมีหลายประเภท เช่น ไขมัน (fat) น้ำมัน (oil) คอเลสเตอรอล (cholesterol) เป็นต้น ลิพิดในอาหารมักเป็นสารประกอบประเภทเอสเทอร์ เช่น ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ประกอบด้วยกลีเซอรอลและกรดไขมัน กรดไขมันประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน กรดไขมันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีคาร์บอนอะตอมทุกตัวจับกันด้วยพันธะเดี่ยวระหว่างคาร์บอนในสาย ได้แก่ กรดปาล์มิติกและกรดสเตียริก ซึ่งพบได้ในเนื้อสัตว์ ไขมันสัตว์ หนังสัตว์ และเครื่องในสัตว์

- กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีคาร์บอนอะตอมบางตัวจับกันด้วยพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอนในสาย กรดไขมันชนิดนี้พบในถั่วเหลือง เต้าหู้ และน้ำมันพืช

## 2.2 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

2.2.1 วิตามิน (vitamin) เป็นสารอินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่างๆ ร่างกายต้องการปริมาณไม่มาก แต่เมื่อขาดวิตามิน จะส่งผลให้เกิดภาวะผิดปกติเนื่องจากความบกพร่องของกระบวนการเคมีในร่างกาย แหล่งที่พบ ความสำคัญ ตลอดจนผลจากการขาดวิตามินชนิดต่างๆ ศึกษาได้จากตารางที่ 1.1

2.2.2 แร่ธาตุ (mineral) เป็นสารอนินทรีย์ที่ร่างกายจำเป็นต้องมีอยู่ในระดับที่เหมาะสมจึงจะสามารถทำงานได้ แร่ธาตุยังเป็นส่วนประกอบของสารหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของเซลล์และอวัยวะ แร่ธาตุแต่ละชนิดมีความจำเป็นต่อการทำงานของร่างกายแตกต่างกันและมีอยู่ในแหล่งอาหารต่างชนิดกัน ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 แหล่งอาหาร ความสำคัญและผลจากการขาดวิตามินชนิดต่างๆ

วิตามิน	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
<b>ละลายในลิพิด</b>			
เรตินอล (A)	ตับ น้ำมันตับปลา ไข่ นม เนย ผักและผลไม้ ที่มีสีเขียว และเหลือง	ช่วย ในการ เจริญเติบโต บำรุง สายตา	เด็กไม่เจริญเติบโต ผิวหนังแห้ง หยิบ มอง ไม่เห็นในที่สลัว
แคลซิเฟอรอล (D)	นม เนย ไข่ ตับ น้ำมันตับปลา	จำเป็นในการสร้าง กระดูกและฟัน ช่วย เพิ่มอัตราการดูดซึม แคลเซียม และ ฟอสฟอรัส	โรคกระดูกอ่อน
แอลฟา โทโคเฟอรอล (E)	ผักสีเขียว น้ำมันจาก พืช เช่น น้ำมันรา น้ำมันถั่วเหลือง	ทำให้เม็ดเลือดแดง แข็งแรง ไม่เป็นหมัน	โรคโลหิตจาง หญิงมี ครรภ์อาจทำให้แท้งได้ ผู้ชายอาจเป็นหมัน
แอลฟา ฟิลาโคควิโนน (K)	ผักสีเขียว ตับ	ช่วยในการแข็งตัวของ เลือด	เลือดแข็งตัวช้ากว่า ปกติ
<b>ละลายในน้ำ</b>			
ไทอามีน (B1)	ข้าวซ้อมมือหรือข้าว กล้อง เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ไข่	ช่วยบำรุงระบบ ประสาท และการ ทำงานของหัวใจ	โรคเหน็บชา เบื่อ อาหาร อ่อนเพลีย
ไรโบเฟลวิน (B2)	ตับ ไข่ ถั่ว นม ยีสต์	ช่วย ให้ ก า ร เจริญเติบโตเป็นไป อย่างปกติ ทำให้ ผิวหนัง ลื่น ตามี สุขภาพดี แข็งแรง	โรคปากนกกระจอก ผิวหนังแห้งและแตก ลิ้นอักเสบ
ไนอาซิน (B3)	เนื้อสัตว์ ตับ ถั่ว ข้าว ซ้อมมือหรือข้าวกล้อง ยีสต์	ช่วยในการทำงานของ ระบบประสาท กระเพาะอาหาร ลำไส้ จำเป็นสำหรับสุขภาพ ของผิวหนัง ลื่น	เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ผิวหนังเป็นผื่นแดง ต่อมาสีจะคล้ำหยาบ และอักเสบ เมื่อถูก แสงแดด

วิตามิน	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
ไพริดอกซิน (B6)	เนื้อสัตว์ ตับ ผัก ถั่ว	ช่วยการทำงานของระบบย่อยอาหาร	เบื่ออาหารผิวหนังเป็นแผล มีอาการทางประสาท
ไซยาโนโคบาลามิน (B12)	ตับ ไข่ เนื้อปลา	จำเป็นสำหรับการสร้างเม็ดเลือดแดง ช่วยให้การเจริญเติบโตในเด็กเป็นไปตามปกติ	โรคโลหิตจาง ประสาทเสื่อม
กรดแอสคอร์บิก (C)	ผลไม้และผักต่างๆ เช่น มะขามป้อม ผลไม้จำพวกส้ม มะละกอ ฝรั่ง กล้วย	ทำให้หลอดเลือดแข็งแรง ช่วยรักษาสุขภาพของฟันและเหงือก	โรคเลือดออกตามไรฟัน หลอดเลือดฝอยเปราะ เป็นหวัดง่าย

ตารางที่ 1.2 แหล่งอาหาร ความสำคัญและผลของการขาดแร่ธาตุบางชนิด

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
แคลเซียม	นม เนื้อ ไข่ ผักสีเขียวเข้ม สัตว์ที่กินทั้งเปลือก และกระดูก เช่น กุ้งแห้ง ปลา	เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน ช่วยในการแข็งตัวของเลือด ช่วยในการทำงานของประสาทและกล้ามเนื้อ	เด็กเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ในหญิงมีครรภ์จะทำให้ฟันผุ
ฟอสฟอรัส	นม เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว ผักบางชนิด เช่น เห็ด มะเขือเทศ	ช่วยในการสร้างกระดูกและฟัน การดูดซึมคาร์โบไฮเดรต การสร้างเซลล์ประสาท	อ่อนเพลีย กระดูกเปราะและแตกง่าย
ฟลูออรีน	ชา อาหารทะเล	เป็นส่วนประกอบของสารเคลือบฟัน ทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง ป้องกันฟันผุ	ฟันผุง่าย

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
แมกนีเซียม	อาหารทะเล ถั่ว นม ผักสีเขียว	เป็นส่วนประกอบของเลือด และกระดูก ช่วยในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ	เกิดความผิดปกติของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
โซเดียม	เกลือแกง ไข่ นม	ควบคุมปริมาณน้ำในเซลล์ ให้คงที่	เกิดอาการคลื่นไส้ เบื่ออาหาร ความดันเลือดต่ำ
ไอโอดีน	อาหารทะเล เกลือสมุทร เกลือเสริมไอโอดีน	เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมนไทรอกซิน ซึ่งผลิตจากต่อมไทรอยด์	ในเด็กทำให้สติปัญญาเสื่อม ร่างกายแคระแกรน ในผู้ใหญ่จะทำให้เป็นโรคคอพอก

### การแปรรูปอาหาร

การแปรรูปอาหารและการถนอมอาหารเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเนื่องจากคนส่วนใหญ่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และต้องการเก็บรักษาอาหารไว้บริโภคได้นานๆ

การแปรรูปอาหาร หมายถึง อาหารที่ผ่านกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของอาหารไปแล้ว หรืออาหารที่ผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ หรือหมายถึง อาหารสดที่แปรรูปทำให้แห้ง หรือหมักดอง หรือในรูปอื่นๆ รวมทั้งที่ใช้สารปรุงแต่งอาหาร

การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหารหรือแปรรูปอาหารทำให้อยู่ได้นานโดยไม่บูดเสีย และผลของการถนอมอาหารจะช่วยยืดอายุอาหาร การเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และ ยังคงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไว้ การถนอมอาหารเป็นกระบวนการแปรรูป ด้วยวิธีหลายอย่าง ได้แก่ การดอง การหมัก การตากแห้งและการเชื่อม เป็นต้น

### ความสำคัญของการแปรรูปอาหารและการถนอมอาหาร

การแปรรูปอาหารและการถนอมอาหารมีประโยชน์ และมีความสำคัญหลายอย่าง เช่น

1. ช่วยบรรเทาความขาดแคลนอาหาร เช่นการเก็บรักษา และแปรรูปอาหารในยามสงคราม เกิดภัยธรรมชาติ เกิดภาวะแห้งแล้งผิดปกติ

2. ช่วยให้เกิดการกระจายอาหาร เพราะในบางประเทศไม่สามารถผลิตอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารจากแหล่งผลิตอื่น
3. ช่วยให้มีอาหารบริโภคนอกฤดูกาล เช่นเมื่อพ้นฤดูการผลิตของผลิตผลเกษตรนั้นๆ ไปแล้วก็ยังสามารถนำผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้มาบริโภคได้
4. ใช้อาหารเหลือให้เกิดประโยชน์ เช่น ในกระบวนการแปรรูปผลผลิตการเกษตรจะมีวัตถุดิบเหลือทิ้ง ซึ่งเราสามารถนำส่วนที่เหลือนั้นมาแปรรูปเก็บไว้เป็นอาหารได้
5. ช่วยให้เกิดความสะดวกในการขนส่ง โดยที่อาหารไม่เน่าเสีย สามารถพกพาไปที่ห่างไกลได้
6. ช่วยยืดอายุการเก็บอาหารไว้ให้นาน เพราะอาหารที่ผ่านการแปรรูปเพื่อการแปรรูปอาหารไว้จะมีอายุการเก็บที่ยาวนานกว่าอาหารสด
7. ช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร และลดปัญหาผลผลิตล้นตลาด

### หลักการแปรรูปอาหาร (<https://vegetweb.com/food/principles/>)

การแปรรูปอาหารมีหลายวิธี บางวิธีทำได้ง่ายโดยสามารถทำได้ในระดับครัวเรือน แต่บางวิธีต้องทำในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งอาหารที่ผ่านการแปรรูปแล้วบางอย่างเก็บได้หลายวัน บางอย่างเก็บได้เป็นเดือน และบางอย่างเก็บได้เป็นปีโดยยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ก่อนที่จะแปรรูปหรือถนอมอาหาร ควรทราบสาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหาร เพื่อจะได้เลือกวิธีการแปรรูปอาหารได้อย่างเหมาะสม สำหรับสาเหตุการเสื่อมเสียของอาหารส่วนใหญ่เกิดจาก

1. เอนไซม์ (enzyme) มีอยู่ในวัตถุดิบทั่วไปทั้งอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ เอนไซม์เป็นสารอินทรีย์ทำหน้าที่ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต เช่น เอนไซม์ในผลไม้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรส ทำให้เกิดการสุกงอม เอนไซม์ถูกทำลายได้โดยความร้อน เช่น การลวก การต้ม ส่วนการเก็บในที่เย็น เอนไซม์จะหยุดทำงานชั่วคราว หรือทำงานช้าลง

2. จุลินทรีย์ (microorganism) ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ยีสต์ พบทั่วไปในน้ำอากาศ และดิน โดยปนเปื้อนเข้ามาตั้งแต่กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว หรือการขนย้ายที่ไม่ถูกวิธี ทำให้ผักหรือผลไม้ซ้ำมีตำหนิ จุลินทรีย์จะปนเปื้อนเข้าไปตามรอยขีด ทำให้เกิดการเน่าเสีย

นอกจากนี้การเสื่อมเสียของอาหารอาจเกิดเนื่องจากปฏิกิริยาเคมี เช่น การเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน ทำให้อาหารเหม็นหืน ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ส่วนสาเหตุอื่นๆ ได้แก่ เกิดจากการใช้ภาชนะบรรจุที่ไม่เหมาะสม ทำให้อาหารที่ควรจะกรอบกลายเป็นนิ่ม ส่วนการใช้วิธีการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม ตลอดจนการขนส่งและการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม จะช่วยส่งเสริมการเสื่อมเสียให้เกิดเร็วขึ้น

## การแปรรูปอาหารมีหลายวิธีโดยมีหลักการใหญ่ๆ ดังนี้

1. **การใช้ความร้อนทำลายจุลินทรีย์ และเอนไซม์** การใช้ความร้อนเพื่อทำลายเอนไซม์และจุลินทรีย์ในอาหาร สามารถแบ่งตามระดับความร้อนที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปได้ 2 วิธี คือ การใช้ความร้อนสูงเรียกว่า **การสเตอริไลส์(sterilization)** ความร้อนที่ใช้สูงถึง 121 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาสั้นพอที่จะทำลายจุลินทรีย์ในอาหารได้หมด ตัวอย่างเช่น อาหารประเภทเนื้อสัตว์บรรจุกระป๋อง ผักในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง เป็นต้น ส่วนการใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดของน้ำเรียกว่า **การพาสเจอร์ไรส์(pasteurization)** ซึ่งทำลายจุลินทรีย์ได้เพียงบางส่วน จึงต้องมีการใช้วิธีการอื่นๆ ร่วมด้วยเพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ ที่เหลือรอดไม่ให้เพิ่มจำนวนขึ้น ได้แก่ การปรับให้อาหารมีพีเอช(pH) ต่ำกว่า 4.5 (เช่น การทำน้ำผลไม้บรรจุขวด การทำผลไม้กระป๋อง) หรือการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (เช่น นมพาสเจอร์ไรด์ ที่ต้องแช่เย็นตลอดเวลา)

2. **การใช้ความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของอาหาร** การลดอุณหภูมิของอาหาร มีจุดประสงค์เพื่อลดอัตราการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางชีวเคมีและจุลินทรีย์ ทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาของอาหารสด และอาหารแปรรูปให้นานขึ้น การแช่เย็นเป็นการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำลงอยู่ระหว่าง -1 ถึง 8 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่าอุณหภูมิจุดเยือกแข็งของอาหารนั้น ส่วนการแช่แข็งเป็นการลดอุณหภูมิ ของอาหารให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของอาหารนั้น นิยมใช้ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

3. **การลดปริมาณน้ำในอาหารหรือการอบแห้ง** การอบแห้งเป็นวิธีการเก็บรักษาผักผลไม้ที่นิยมใช้กันมานานแล้ว โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา การอบแห้งเป็นการให้ความร้อนแก่อาหารระดับหนึ่ง เพื่อไล่เอาน้ำออกจากอาหารให้เหลืออยู่ปริมาณน้อยที่สุด การอบแห้งทำได้หลายวิธี เช่น การตากแดด(sun drying), การใช้ตู้อบแห้งแบบลมร้อน(hot air drier) การทำแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์(solar drying) ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ(vacuum shelf drier) การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง(freeze dry) การทำแห้งแบบพ่นฝอย(spray drying) การทำแห้งแบบลูกกลิ้ง(drum drying) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเสื่อมของอาหารแห้งอาจเกิดขึ้นได้ จากจุลินทรีย์ที่ทนต่อความแห้งได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยีสต์และรา ปริมาณจุลินทรีย์ในอาหารอบแห้ง ขึ้นกับจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในวัตถุดิบก่อนอบแห้ง การเตรียมวัตถุดิบก่อนอบแห้ง(เช่น การปอกเปลือก การลวก) อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบแห้ง ปริมาณความชื้นสุดท้าย รวมทั้งความสะอาดและสุขอนามัยระหว่างและภายหลังการอบแห้ง

4. **การใช้น้ำตาล** การใช้น้ำตาลในการแปรรูปผักผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรุงแต่งให้อาหารมีรสหวานเป็นหลัก และถ้าใช้น้ำตาลในปริมาณสูง (ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่า 70%) จะทำให้เก็บได้นาน เนื่องจากทำให้สภาพของอาหาร ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ทั่วไปได้

ยกเว้นยีสต์บางชนิด ในบางกรณีที่อาหารมีความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่า 70% จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นควบคู่ด้วย เช่น มีการเติมกรดลงไปในอาหาร การบรรจุขณะร้อน การฆ่าเชื้อบริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการใช้สารกันเสีย ผักผลไม้ที่ใช้น้ำตาลในการแปรรูปได้แก่ น้ำผลไม้เข้มข้น แยม เยลลี่ ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้เชื่อม และผลไม้กวนต่างๆ

**5. การหมักดอง** การหมักดองเป็นกระบวนการแปรรูปอาหารที่อาศัย การทำงานของจุลินทรีย์ ซึ่งสร้างเอนไซม์ออกมาเปลี่ยนสารอาหาร ที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบเริ่มต้นให้เป็น แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีลักษณะเนื้อสัมผัส ส่วนประกอบทางเคมีและรสชาติเปลี่ยนไปจากวัตถุดิบเริ่มต้น อาหารหมักจะมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น เช่น ผักดองเปรี้ยว ผลไม้ดอง น้ำส้มสายชูหมัก หรือมีแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น เช่น เบียร์ ข้าวหมาก ไวน์ รวมทั้งในกระบวนการหมัก อาจมีการใช้เกลือในปริมาณสูง ทำให้ยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ เช่น เต้าเจี้ยว น้ำปลา แต่งกวาดองเค็ม จุลินทรีย์ในกระบวนการหมักอาจเป็นจุลินทรีย์ในธรรมชาติ เช่น การทำผักดองเปรี้ยว แหนม ปลาซึ่ม ซึ่งในกระบวนการหมักแบบนี้ต้องควบคุมภาวะต่างๆ เพื่อยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย แต่ส่งเสริมให้จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมักเจริญเติบโตได้ ได้แก่ ปริมาณเกลือที่ใช้ สารอาหาร คาร์โบไฮเดรตที่ต้องเติมลงไป รวมทั้งความสะอาดในการผลิต การดองวัตถุดิบแต่ละชนิด ต้องการ ความเข้มข้นของเกลือแตกต่างกันไป การดองวัตถุดิบแต่ละชนิด ต้องการความเข้มข้นของเกลือแตกต่างกันไป การดองผักดองเปรี้ยว เช่น ผักกาดดองเปรี้ยว ใช้เกลือร้อยละ 2.0-2.5 แต่งกวาดองเค็ม(salt stock) ต้องการเกลือร้อยละ 15-20 ในขณะที่การหมักปลาซึ่มจะใช้เกลือร้อยละ 7 เมื่อเทียบกับน้ำหนักปลา ถ้าปริมาณเกลือไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดความเสียหายได้ เช่น ถ้าเกลือน้อยไป จุลินทรีย์ที่ทำให้เน่าเสียจะเจริญได้ แต่ถ้าปริมาณเกลือมากไปก็จะทำให้จุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดการหมักเจริญไม่ได้ อาหารที่ต้องการดองให้เกิดรสเปรี้ยว ต้องมีการเติมสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตลงไป ด้วย เช่น การทำผักกาดดองเปรี้ยวจะเติมน้ำข้าวข้าว การทำปลาซึ่ม แหนม จะเติมข้าวเจ้า หรือข้าวเหนียว การทำกิมจิจะเติมน้ำตาลทราย เป็นต้น

**6. การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี** สารเคมีที่ใช้เพื่อการถนอมอาหาร ได้แก่ สารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย สารป้องกันการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของอาหาร โดยชนิดและปริมาณที่ใช้ ต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติอาหารกระทรวงสาธารณสุข

## บทสรุป

อาหาร สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปในร่างกาย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ช่วยเพิ่มพลังงานให้กับร่างกาย ทำให้ร่างกายไม่อ่อนเพลีย อาหารแต่ละชนิดที่เรารับประทานมีหน้าที่การทำงานให้กับร่างกายของเรานั้นแตกต่างกันออกไป เราควรที่จะกินอาหารให้



ครบ 5 หมู่ โดยอาหารแต่ละหมู่จะให้สารอาหารหลักแตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป

กระบวนการแปรรูปอาหารมีทั้งการได้ทำลายสารที่เป็นพิษในอาหาร ช่วยถนอมอาหาร ทำให้มีกลิ่นและรสชาติดีขึ้น สามารถจำหน่ายได้สะดวกขึ้น และเพิ่มความเข้มข้นของอาหาร การแปรรูปอาหารในสมัยใหม่ยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ที่เป็นโรคภูมิแพ้ โรคเบาหวาน และผู้ที่ไม่สามารถบริโภคอาหารได้อย่างปกติ และสามารถเติมสารอาหารที่เป็นประโยชน์ได้อีกด้วย



## ใบงานที่ 6

### แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของอาหารตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522
2. จงอธิบายอาหารที่เรารับประทานในชีวิตประจำวันประกอบด้วยอะไรบ้าง
3. จงบอกอาหารหลัก 5 หมู่
4. จงอธิบายความสำคัญของสารอาหาร
5. จงอธิบายปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร
6. จงอธิบายความเหมือนหรือแตกต่างของการถนอมอาหารและการแปรรูปอาหาร
7. จงอธิบายหลักการแปรรูปอาหารพอสังเขป
8. จงอธิบายการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน
9. จงบอกประโยชน์ของการแปรรูปอาหาร
10. จงบอกจุดประสงค์ของการแปรรูปอาหาร

## เอกสารอ้างอิง

วิชัย ต้นไพจิตร.(ม.ป.ป). “อาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหาร” [ออนไลน์] เข้าถึงจาก <http://info.muslimthai.com/main/index.php?page=sub&category=18&id=18487>.

สืบค้น 18 ตุลาคม 2559

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.(ม.ป.ป). “พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522.” [ออนไลน์] เข้าถึงจาก. <http://www.tako.moph.go.th/takmoph/download/information/food.pdf>. สืบค้น 8 กันยายน 2559

ชุตินุช สุจริต และ ไวกุณฐ์ ฤทธิธรรม. (2556). การผลิตกุ้งสัมบูรณ์ในภาชนะปิดที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อน. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

บุหลัน พิทักษ์ผล และทัสนี สรสุชาติ. การถนอมอาหารในปัจจุบัน. [on line].

<http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/food.html> 12 ตุลาคม 2559

พจนา สีมันตร. 2556. การถนอมอาหารและการเก็บรักษา. เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารเพื่อมนุษยชาติ. [on line]. <http://www.file:///C:/Users/HP/Downloads/Documents/2556-09-24-01999011.pdf>. 12 ตุลาคม 2559