

บทที่ 1

คุณสมบัติทางด้านกายภาพของอาหาร (Physical Properties of Food)

คุณสมบัติทางด้านกายภาพของอาหาร หมายถึง ลักษณะของอาหารที่สามารถเห็นได้ด้วยตา รู้สึกได้เมื่อสัมผัส ไม่ว่าจะเป็นการสัมผัสด้วยมือ การเคี้ยว การดม เป็นต้น คุณสมบัติทางด้านนี้มีความสำคัญต่อคุณลักษณะและคุณภาพของอาหาร และเป็นลักษณะเฉพาะตัวของอาหารแต่ละชนิด

การยอมรับอาหารเพื่อการบริโภคของมนุษย์ ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางด้านกายภาพของอาหาร ตัวอย่างเช่น น้ำดื่มบริสุทธิ์ จะต้องไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส หรือกาแฟดำต้องไม่มีเปรี้ยว มีรสและกลิ่นหอมของกาแฟ เป็นต้น

ในขั้นนี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติที่สำคัญบางประการ เพื่อใช้ในการพิจารณาคุณลักษณะของอาหาร

1. ลักษณะที่เห็น กลิ่น รส และรสกลิ่น (Appearance, Odor, Taste and Flavor)

อาหารแต่ละชนิดมีคุณลักษณะที่เห็น (appearance) กลิ่น (odor) รส (taste) และรสกลิ่น (flavor) เฉพาะตัว ถ้าคุณสมบัติเหล่านี้ของอาหารเปลี่ยนไปก็ถือว่า อาหารเสื่อมคุณภาพ

ก) ลักษณะที่เห็น (Appearance)

คุณสมบัติในข้อนี้ประกอบด้วย สี (color) รูปร่าง (form) ขนาด (size) ลักษณะเนื้อ (texture) สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญทั้งทางด้านการยอมรับในด้านการบริโภค และใช้ในการตัดสินการจัดระดับ (grade) ของอาหาร เช่น ในการจัดมาตรฐานของไข่ จะตัดสินจากน้ำหนักของไข่ เพื่อนำไปสัมพันธ์กับขนาด

ตารางที่ 1. น้ำหนักมาตรฐานของไข่ขนาดต่าง ๆ

ขนาด	น้ำหนักขั้นต่ำสุดของไข่ 12 ฟอง (ออนซ์)
เล็กมาก	15
เล็ก	18
กลาง	21
ใหญ่	24
ใหญ่พิเศษ	27
ใหญ่ที่สุด (จัมโบ้)	30

นอกจากขนาดแล้ว ยังคัดไข่ตามคุณภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ระดับที่ดีที่สุด (AA) ไปจนระดับที่ต่ำที่สุด (B) การวัดคุณภาพดูจากลักษณะที่เห็นของไข่ รูปร่าง สี ตำแหน่ง และการเคลื่อนที่ของไข่แดง ขนาดของโพรงอากาศ จุดเลือด ชั้นเนื้อ และอื่น ๆ ประกอบกัน

ข) กลิ่น (Odor)

กลิ่นรู้สึกได้จากการดม ซึ่งต้องอาศัยระบบประสาทในจมูก ในการให้ความรู้สึกตอบสนอง ความรู้สึกทางด้านกลิ่นยังไม่มีใครสามารถคิดค้นเครื่องมือสำหรับวัดความเข้มข้นการตอบสนองและชนิดของกลิ่นนั้น ๆ ตัวอย่างของกลิ่น เช่น กลิ่นใหม่ กลิ่นเผ็ด กลิ่นกุหลาบ ฯลฯ กลิ่นแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ความรู้สึกทางด้านกลิ่นของคนมีความไวมากกว่าความรู้สึกทางด้านรสถึง 25,000 เท่า แม้จะยังไม่มีเครื่องมือในการวัดกลิ่น แต่ความสำคัญของกลิ่นเกี่ยวกับอาหารก็ยิ่งสูงมาก

ค) รส (Taste)

รสรู้สึกได้จากประสาทสัมผัสส่วนของลิ้น กับส่วนประกอบที่ทำให้เกิดรส รสแบ่งออกเป็นพวกใหญ่ ๆ 4 พวก คือ รสเปรี้ยว (sour) รสหวาน (sweet) รสขม (bitter) และรสเค็ม (salty) รายงานบางฉบับยังมีการแบ่งรสอื่น ๆ ออกไปอีก เช่น รสของโลหะ และรสของด่าง เป็นต้น รสของโลหะเกิดขึ้นจากความรู้สึกของรสหวานและรสเปรี้ยว ซึ่งประกอบขึ้นจากเกลือของโลหะหนัก เช่น ทองแดง (copper) เงิน (silver) หรือปรอท (mercury) รสของด่างเกิดขึ้นจากการรวมความรู้สึกทางด้านความหวานและการสัมผัส

นอกจากนี้ยังแบ่งความรู้สึกทางด้านรสออกได้อีก 2 ประเภท คือ รสจุนแสบ ซึ่งเกิดจากอาหารจำพวกพริกไทย ชิง เป็นต้น และรสของเนื้อ เช่น ผงชูรส (monosodium glutamate)

ง) รสกลิ่น (Flavor)

สำหรับความรู้สึกทางด้าน flavor นี้ สลับซับซ้อนมากกว่าความรู้สึกของรส (taste) และกลิ่น (odor) ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองของ flavor ในมนุษย์ประกอบด้วย

- 1) กลิ่น
- 2) รส
- 3) อุณหภูมิ (temperature) เช่น อาหารที่ร้อน อาหารที่เย็น
- 4) ความรู้สึกทางด้านสัมผัส (feel) เช่น ความเรียบ การเป็นเม็ด เหลี่ยม

และ 5) ความรู้สึกเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ (kinesthetic sensation) เช่น การใช้กล้ามเนื้อในการเคี้ยวอาหาร

อย่างไรก็ตาม สำหรับสิ่งที่สำคัญที่สุดของ flavor คือ รสและกลิ่นตามที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น ถ้านำไอศกรีมช็อกโกแลต กับไอศกรีมวนิลา ให้คนที่กำลังบีตตา และกลิ่นหายใจทำการทดสอบ flavor บุคคลนั้นจะไม่สามารถบอกความแตกต่างของไอศกรีมสองชนิดนั้น หรือบอกความแตกต่างของมันเทศกับทับ และอื่น ๆ ได้เลย

2. ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่นหมายถึงน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร หรือความเข้มข้นของสาร แต่ถ้าเป็นการเทียบความเข้มข้นของสารชนิดหนึ่ง กับความเข้มข้นของสารที่เป็นมาตรฐาน เช่น น้ำหรืออากาศ ก็จะได้ค่าของความถ่วงจำเพาะ (specific gravity)

ความหนาแน่นของสารเป็นคุณสมบัติเฉพาะ และมีค่าคงที่ที่อุณหภูมิและความดันที่กำหนดไว้ เช่น น้านมซึ่งประกอบด้วยสารอาหารหลายอย่าง เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต น้ำ ฯลฯ มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าความถ่วงจำเพาะของน้ำซึ่งได้แก่ 1.00 พวงไวน์ (wine) และเครื่องดื่มพวกอัลกอฮอล์ (alcoholic beverages) จะมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ แต่น้ำตาลที่เติมลงไป เครื่องดื่มที่มีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำ ดังนั้นทั้งอัลกอฮอล์และน้ำตาลจึงเป็นตัวกำหนดความถ่วงจำเพาะของเครื่องดื่มนั้นว่าจะสูงหรือต่ำ

ในอุตสาหกรรมอาหาร ความถ่วงจำเพาะและความหนาแน่นใช้เป็นตัวกำหนดการชั่งวัตถุดิบ และควบคุมผลิตภัณฑ์ในระหว่างการผลิต เช่น ความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำหวานต่าง ๆ ในแยม และเยลลี่ การปรับความเข้มข้นของเกลือในการหมักดอง เป็นต้น

3. จุดเยือกแข็ง หรือจุดแข็งตัว (Freezing Point)

จุดแข็งตัว คือ อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสภาพไปเป็นของแข็ง สำหรับจุดแข็งตัวของอาหารมีความสำคัญทางด้านการเก็บรักษา การขนย้าย (transportation) และการควบคุม (control)

4. จุดหลอมตัว (Melting Point)

จุดหลอมตัว คือ อุณหภูมิที่สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว โดยปกติอุณหภูมินี้เป็นอุณหภูมิเดียวกันกับที่วัตถุเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งเรียกว่า จุดเยือกแข็ง (freezing point) สารต่างชนิดกันมีจุดหลอมตัวต่างกัน จุดหลอมตัวของวัตถุบางชนิดเห็นได้ชัด และหาได้ง่าย บางชนิดจะขยายตัวเมื่อเป็นของแข็ง บางชนิดจะหดตัว เช่น น้ำแข็ง 1 กรัม ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาตร 1.09082 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ถ้าน้ำที่ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาตร 1.00012 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือขี้ผึ้งพาราฟิน จะหดตัวเมื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง การขยายหรือการหดตัวของอาหาร ณ ที่จุดนี้ มีผลต่อการเก็บรักษาอาหาร

5. จุดเดือด (Boiling Point)

จุดเดือด คือ อุณหภูมิที่สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอ การเปลี่ยนสถานะอาจเกิดขึ้นได้ในทุก ๆ ระยะอุณหภูมิ ซึ่งเรียกว่า การระเหย ภาวะที่ช่วยให้การระเหยของสารเร็วขึ้น คือ

- ก) ความชื้นของอากาศต่ำ
- ข) ความดันของบรรยากาศต่ำ
- ค) อุณหภูมิของสารและของอากาศสูง
- ง) ผิวพื่นหน้าของสารถ้ามีมาก โอกาสที่จะระเหยก็มาก
- จ) ส่วนประกอบของสารอาหารน้อย
- ฉ) การเคลื่อนที่ของลมหรืออากาศมาก

นอกจากนี้ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำ ย่อมระเหยได้รวดเร็วกว่าของเหลวที่มีจุดเดือดสูง อาหารพวก แยม เยลลี่ น้ำเชื่อม ฯลฯ ถึงแม้อุณหภูมิจะสูงก็ยังมีอยู่ในสภาพของเหลว ทั้งนี้ เนื่องจากความเข้มข้นของน้ำที่มีอยู่ในอาหารมีมาก ทำให้อุณหภูมิของจุดเดือดสูงขึ้นมากด้วย

6. ความร้อนจำเพาะ (Specific Heat)

ความร้อนจำเพาะ คือ ปริมาณความร้อนที่ทำให้สาร 1 หน่วยน้ำหนัก มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศา เช่น ความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 1.000 หมายความว่า จำนวนความร้อน 1 แคลอรี ทำให้น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส สารแต่ละชนิดมีความร้อนจำเพาะแตกต่างกัน เช่น ความร้อนจำเพาะของน้ำ เท่ากับ 1.000 ของน้ำแข็ง เท่ากับ 0.502 ของอัลกอฮอล์ 0.547 ของน้ำมันสน 0.42 ของแก้ว 0.16 เป็นต้น ความร้อนจำเพาะของผักและผลไม้ส่วนมากมีค่าเกือบเท่ากับของน้ำ ดังนั้นความร้อนที่ใช้ในการผลิตอาหารพวกนี้จะเกือบเท่ากับที่ใช้กับน้ำ เมื่อน้ำหนักเท่ากัน

7. สัมประสิทธิ์ของการขยายตัว (Coefficient of Expansion)

สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวของของเหลว หมายถึง อัตราส่วนของปริมาตรปรากฏเพิ่มขึ้นในภาชนะต่อปริมาตรเดิม เมื่อของเหลวนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวของสารต่างชนิดกันจะต่างกัน คุณสมบัติข้อนี้มีผลต่อการผลิตอาหารในอุตสาหกรรม เช่น ของเหลวพวกนม น้ำผลไม้ น้ำมัน และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ จะขยายตัวมากขึ้นเมื่อโดนความร้อน และจะหดตัวเมื่อโดนความเย็น ซึ่งการขยายตัวหรือหดตัวของอาหารจะต่างกับของภาชนะบรรจุ ดังนั้นการบรรจุนมให้เต็มภาชนะโดยไม่เหลือที่สำหรับการขยายตัว จะทำให้น้ำนมล้นภาชนะเมื่อโดนความร้อน หรือถ้าบรรจุนมในขณะที่ยังร้อนในภาชนะ เมื่อผลิตภัณฑ์เย็น ทำให้นมเกิดการหดตัวลงไม่เต็มภาชนะเหมือนอย่างเดิม

8. ลักษณะที่เป็นสารละลายและของผสม (Solution and Mixture)

อาหารที่มนุษย์บริโภคมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น ของเหลว พวกเครื่องดื่ม น้ำผลไม้ ของแห้งพวก กุ้งแห้ง พริกป่น ถั่วต่าง ๆ เป็นต้น อาหารแห้งบางอย่างเมื่อ

ต้องการบริโภคต้องนำไปละลายในน้ำให้เป็นของเหลว เช่น กาแฟ ชา โกโก้ ซึ่งลักษณะหลังจากที่ถูกทำให้เป็นของเหลว หรือสารละลาย ต้องแน่ใจว่าเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และเหมือนลักษณะเดิมของอาหารชนิดนั้น ๆ ถ้าสารละลายนั้นยังมีชิ้นส่วนของกาแฟที่ไม่ยอมละลาย ทำให้คุณภาพของอาหารด้อยลง ถ้าอาหารเด็กอ่อนต้องมีส่วนผสมของน้ำเพื่อสะดวกต่อการบริโภค หรือน้ำนมสด ต้องเป็นสารละลายสีขาว อุดมด้วยสารอาหารตามธรรมชาติ หรือปรุงแต่งให้เหมือนธรรมชาติ ในปัจจุบันจะเห็นนมผงขายกันมาก แต่เวลาต้องการใช้ก็จำเป็นต้องนำมาละลายน้ำให้เป็นน้ำนมสดก่อน ซึ่งน้ำนมสดหลังจากการละลายน้ำแล้ว ต้องมีคุณลักษณะเหมือนน้ำนมสดจากวัวโดยตรง

คำถามท้ายบท

1. ให้อธิบายว่าทำไมมนุษย์จึงต้องบริโภคอาหาร ?
 2. คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารมีความสำคัญต่ออาหารแต่ละชนิดอย่างไร ?
-