



บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

1. สบีนัจเค้ก

สบีนัจเค้ก เป็น เค้กประเภทส่วนผสมเป็นฟอง (foam type) มีลักษณะการขึ้นฟูเป็นฟองละเอียดจากการตีไข่ทั้งฟอง หรือไข่แดง หรือทั้งสองอย่างรวมกัน (2)

1.1 ส่วนผสมและหน้าที่ของส่วนผสม

ส่วนผสมหลักของเค้ก แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ส่วนผสมที่ช่วยให้โครงร่างแก่เค้กได้แก่ แป้ง ไข่ และนม และส่วนผสมที่ให้ความนุ่มและฟูตัว ได้แก่ ไขมัน สารที่ช่วยให้ขนมขึ้นฟูและน้ำตาล นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมที่ช่วยในการปรุงแต่งสีและรสชาติ ได้แก่ สารที่ให้กลิ่นรสและสีผสมอาหาร เป็นต้น (2)

แป้งสาลี

ควรเป็นแป้งสาลีที่นำมาจากข้าวสาลีชนิดอ่อน (soft wheat) โดยกรรมวิธีที่แตกต่างจากการนำข้าวสาลีชนิดแข็ง (hard wheat) กล่าวคือ ในการนำข้าวสาลีชนิดอ่อนนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดขนาดของแป้งให้ละเอียดและสม่ำเสมอ โดยไม่ทำให้เม็ดแป้งเสียหาย ดังนั้นในระบบนำจึงมีลูกกลิ้งลดขนาดมาก รวมทั้งมีระบบการร่อนมากกว่า หรืออาจใช้ขั้นตอนการคัดขนาดด้วยลมเป่า (air classification) ช่วยในการแยกขนาดแป้งอย่างสม่ำเสมอ (2,8) นอกจากนี้ยังต้องเลือกส่วนของแป้งที่มีโปรตีนต่ำ อยู่ในช่วงการสกัด (extraction) เพียงร้อยละ 45-65 ของแป้งทั้งหมด จึงจะได้แป้งสาลีชนิดอ่อนที่มีคุณภาพเหมาะสม (2)

แป้งสาลีที่นิยมใช้ทำสบีนัจเค้กควรมีโปรตีนร้อยละ 8 และเถ้าร้อยละ 0.32 กล่าวคือควรจะมีโปรตีนต่ำ เพื่อให้ลักษณะกู่เตนนุ่ม เมื่อผสมแล้วจะไม่ให้ความเหนียวและแข็งแก่เนื้อเค้ก (2,8,9,10) แต่ควรจะมีค่าความคงตัว เป็นโครงร่างขึ้นฟู มีรูพรุน และเนื้อนิ่ม ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของแป้ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ช่วยปรับสภาพแป้ง เพื่อให้ลักษณะเนื้อสัมผัส

คือ โดยใช้ปริมาณคลอรีนที่เหมาะสมคือ ควรจะอยู่ประมาณ 1,250-2,500 ส่วนในล้านส่วนของ
 แอ้ง จึงจะช่วยให้เด็กมีปริมาตรและลักษณะต่าง ๆ ของเด็กเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ถ้า
 ใช้มากเกินไปกลับมีผลเสียมากกว่าแอ้งที่ไม่ได้ใส่คลอรีน เนื่องจากคลอรีนมีผลทำให้ความเป็น
 กรด-ด่างของแอ้งเปลี่ยนไป โดยถ้ามีคลอรีนมากจะทำให้แอ้งมีความเป็นกรดมากขึ้น คุณสมบัติที่ดี
 ของแอ้งเกี่ยวกับการเกิดเจล การละลาย การพองตัว รวมทั้งการอุ้มน้ำเปลี่ยนแปลง ทำให้ได้
 เด็กที่มีปริมาตรต่ำและลักษณะไม่ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นจึงควรใส่คลอรีนในปริมาณ
 เหมาะสมและได้แอ้งที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 4-5 เท่านั้น นอกจากนี้เนื้อแอ้งที่ใส่ทำ
 เด็กควรจะมีขนาดเล็ก (< 80 ไมครอน) สม่่าเสมอ จึงจะทำให้ได้เด็กที่มีเนื้อสัมผัสดี (2)

ไข่

มีส่วนช่วยในการให้โครงร่าง สี กลิ่นรส และคุณค่าทางอาหารแก่ขนมอบ
 โดยเฉพาะสปีนจ์เค้กซึ่งอาศัยการขึ้นฟูจากการตีไข่มาก (2) โดยระหว่างการตีไข่กับน้ำตาล
 ไข่จะกักเก็บฟองอากาศไว้ ซึ่งฟองอากาศเหล่านี้จะขยายตัวทำให้เกิดการขึ้นฟูระหว่างการอบ
 โปรตีนในไข่เกิดการตกตะกอนทำให้เกิดโครงร่างของเด็ก น้ำในไข่จะช่วยในการผสมส่วน
 ผสมต่าง ๆ และเมื่อได้รับความร้อนกลายเป็นไอน้ำซึ่งทำให้เกิดการขึ้นฟู (11,12) อย่างไรก็ตาม
 ก็ตามการตีไข่สดทั้งฟองกับน้ำตาลในการทำสปีนจ์เค้กนั้นควรตีที่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 22-23°C
 เพื่อให้ได้ปริมาตรตามต้องการ เพราะถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป ไข่แดงจะเป็นไข่ ไข่ขาวจะข้น ทำให้
 ฟูขึ้นฟูได้ยาก แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป ไข่มีนในไข่แดงก็จะอ่อนตัว ส่วนไข่ขาวจะเหลว ทำให้ฟอง
 ที่เกิดขึ้นไม่คงตัว (13)

นม

เป็นส่วนหนึ่งของโครงร่างของเด็ก เนื่องจากมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ ไขมัน
 ในนมให้ความชุ่มฉ่ำ น้ำตาลแลคโตสในนมให้รสหวาน และเมื่อทำปฏิกิริยากับโปรตีนจะให้สี
 แก่เปลือกเค้ก ของเหลวนมให้ความชุ่มและนุ่ม นอกจากนี้นมยังช่วยเสริมคุณค่าทางอาหาร
 และกลีเซอรอลแก่เค้กด้วย (2,8,9) รูปแบบของผลิตภัณฑ์นมที่ใช้ได้แก่ นมสด นมระเหย และนมผง
 เป็นต้น การเลือกใช้นมชนิดใดควรคำนึงถึงปริมาณของแอ้งและของเหลวที่มีอยู่ในนมนั้น ๆ ด้วย
 เพื่อให้เกิดความสมดุลของสูตร (2)

ไขมัน

เป็นส่วนผสมในสปีนจ์เค้กชนิดแบตเตอร์ (batter sponge cake) โดยจะให้ความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ เพิ่มคุณค่าทางอาหารและกลิ่นรส (2,12,14) ชนิดของไขมันที่นิยมใช้คือ เนยสด เพราะให้กลิ่นรสดี แต่ให้ลักษณะของเนื้อเค้กไม่ดีเท่าเนยขาวและมาการีน โดยเฉพาะเนยขาวชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติ เป็นอิมัลซิไฟเออร์ด้วย ซึ่งจะช่วยให้ส่วนผสมที่เป็นของเหลวเข้ากับส่วนผสมอื่นได้ดี จึงทำให้เนื้อเค้กมีความชุ่มฉ่ำและอ่อนนุ่ม ดังนั้นในปัจจุบันจึงนิยมใช้เนยสดร่วมกับเนยขาวและมาการีนมากกว่าที่จะใช้เนยสดเพียงอย่างเดียว (2)

สารช่วยให้อุ่นฟู

ลักษณะของเค้กที่ขึ้นฟูได้นั้น เนื่องจากสารช่วยให้อุ่นฟู 3 ชนิดหลัก คือ อากาศที่แทรกตัวอยู่ในส่วนผสมจากการตีหรือผสมส่วนต่าง ๆ ให้เข้ากัน เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีในส่วนผสม โดยการเติมผงฟูลงไปให้เกิดปฏิกิริยาในขณะที่ผสมได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แทรกตัวอยู่ และการขึ้นฟูเนื่องจากไอน้ำที่เกิดขึ้นในขณะที่อบ (2,3)

ผงฟูมีโซเดียมไบคาร์บอเนตประมาณร้อยละ 30 ผสมกับกรดของเกลือชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน และมีสารขั้วขาวโพดเป็นสารป้องกันไม่ให้ผงฟูเกาะจับกันเป็นก้อน เนื่องจากโซเดียมไบคาร์บอเนตเป็นเกลือที่เกิดจากด่างแก่ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) ทำปฏิกิริยากับกรดอ่อน (คาร์บอนิก) จึงมีสภาพเป็นด่าง จะทำปฏิกิริยากับกรดของเกลือในส่วนผสมของผงฟูให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำได้ ปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับกรดของเกลือที่เป็นส่วนผสม ทำให้สามารถแบ่งผงฟูเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ แบบเกิดปฏิกิริยาเร็วหรือเกิดปฏิกิริยาคึ่งเดียว และแบบเกิดปฏิกิริยาช้าหรือเกิดปฏิกิริยาสองครั้ง เมื่อใช้ผงฟูแบบเกิดปฏิกิริยาเร็วนั้นจะมีก๊าซเกิดขึ้นในขณะที่ผสมทันที ถ้าถึงส่วนผสมไว้นานก๊าซอาจจะหนีออกจากส่วนผสมก่อนนำเข้าอบ ซึ่งส่งผลทำให้ขนมขึ้นฟูไม่ดีนัก ส่วนผงฟูแบบเกิดปฏิกิริยาช้าจะมีก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้ง ครั้งแรกในขณะที่ผสม และอีกครั้งในขณะที่อบจะทำให้ขึ้นฟูดีกว่า ในปัจจุบันจึงนิยมใช้ผงฟูแบบหลังมากกว่าแบบแรก นอกจากจะไม่ต้องการทำให้ขนมขึ้นฟูมากนักจึงใช้แบบแรกในส่วนผสม (2)

น้ำตาล

เป็นส่วนผสมสำคัญซึ่งให้ความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ รสหวาน และสีน้ำตาลบริเวณเปลือก (2) น้ำตาลที่ใช้เป็นส่วนผสมของสปีนจ์เค้กคือน้ำตาลเม็ดละเอียด ซึ่งละลายได้ง่าย (11) ถ้าใช้

น้ำตาล เม็ดหยาบจะมีน้ำตาลบางส่วนที่ไม่ละลาย เมื่อนำส่วนผสมเข้าอบและได้รับความร้อนจะเกิดปฏิกิริยาการaramelization ทำให้ผิวหน้าของเค้กมีจุดสีน้ำตาลเข้ม (7)

สารให้กลิ่นรส

กลิ่นรสของขนมจะเกิดจากกลิ่นรสของส่วนผสมทั้งหมดร่วมกัน แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ขนมมีกลิ่นรสแตกต่างกันหลายแบบตามความต้องการของผู้บริโภคก็อาจทำได้โดยการเติมสารเฉพาะที่ให้กลิ่นรสเสริมลงในสูตรพื้นฐาน สารที่ให้รสซึ่งนิยมเติมในผลิตภัณฑ์ขนมอบได้แก่ เกลีสและเครื่องเทศต่าง ๆ ส่วนสารที่ให้กลิ่นมี 3 ลักษณะคือ สารสกัดจากธรรมชาติ สารสังเคราะห์ในรูปน้ำมันหอมระเหย และกลิ่นของผลไม้แห้งตามธรรมชาติ สารให้กลิ่นเหล่านี้มีราคาแพงและมีกเตรียมในรูปเข้มข้น จึงควรใช้ในปริมาณเล็กน้อยเพียงพอที่จะให้กลิ่นรสที่เหมาะสมเท่านั้น (2)

สีผสมอาหาร

สีในอาหารมีส่วนส่งเสริมลักษณะความพอใจของผู้บริโภคควบคู่ไปกับกลิ่นรสของอาหารนั้น สีที่ใช้ผสมในอาหารนั้นมี 2 ประเภทคือ สีธรรมชาติ และสีสังเคราะห์ ซึ่งควรใช้ในปริมาณน้อยเพียงพอที่จะให้สีแก่อาหารดูเป็นธรรมชาติมากกว่าที่จะให้สี เข้มจนทำให้ลักษณะอาหารผิดปกติไป (2)

1.2 กรรมวิธีการผลิต

ขั้นตอนการผลิตเค้กประกอบด้วย การผสม ไล่คิมพ์ และเข้าอบ ซึ่งการผสมนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีการเก็บอากาศไว้ภายในส่วนผสมให้มากที่สุด และให้เนื้อแบ่งกลายเป็นกลูเตนน้อยที่สุด เพื่อนำส่วนผสมเหนียวและเนื้อเค้กแน่นหลังจากการอบ (2)

วิธีผสมสปันจ์เค้กนั้นต้องตีไข่กับน้ำตาลให้ขึ้นฟู เป็นฟองละเอียด คัดเอาไขนส่วนผสมเนียน เป็นมันและตั้ง เป็นยอดอ่อนได้ แล้วจึงผสมส่วนผสมอื่นลงไปคือ แป้งสาลีที่ผ่านการร่อนรวมกับผงฟู ส่วนผสมของนมและสารให้กลิ่น และไขมันที่ผ่านการหลอม เหลว ตามลำดับ คนให้เข้ากันจนเนื้อเนียนจึงไล่คิมพ์และเข้าอบ (2,14)

ในการอบ สิ่งสำคัญคือ การตั้งอุณหภูมิของเตาให้คงที่ก่อนนำส่วนผสมเข้าอบ โดยเมื่อผสมเสร็จแล้วควรรีบไล่คิมพ์เข้าอบทันที อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบสปันจ์เค้กคือ

163-168°C ส่วนเวลาที่ใช้ในการอบขึ้นอยู่กับ ขนาดของเค้ก ขนาดของเตาอบ รวมทั้งปริมาณเค้กที่เข้าอบแต่ละครั้ง โดยทั่วไปสปันจ์เค้กจะใช้เวลาอบประมาณ 40-50 นาที (2,11,14)

ระหว่างการอบ ส่วนผสมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังมีคือ ช่วงอุณหภูมิ 37-40°C ไขมันเปลี่ยนแปลงรูปร่างจาก irregular shape เป็น spherical droplet เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 40-80°C สตาร์ชจะดูดน้ำและเกิดการพองตัว แบ่งเกิดเจลาตินในเซชันบางส่วน โปรตีนในไข่เกิดการตกตะกอน เริ่มเกิดโครงร่างของเค้กและการขยายตัวของฟองอากาศ เมื่อสตาร์ชเกิดเป็นเจล เกือบสมบูรณ์จะเร่งการตกตะกอนของโปรตีนให้เกิดเร็วขึ้น ส่วนผสมเปลี่ยนสภาพจาก sol เป็น gel ทำให้การขยายตัวของฟองอากาศต่ำลง และมีการปลดปล่อยก๊าซบางส่วนออกมาภายนอก จากนั้นการขยายตัวของส่วนผสมจะหยุดลง และโครงร่างเค้กจะคงที่ การให้ความร้อนต่อไปจนสิ้นสุดการอบจะทำให้เกิดการตกตะกอนของโปรตีนในไข่และในแป้งเกิดเป็นโครงร่างที่แข็งแรงขึ้น (17,18)

1.3 อายุการเก็บ

สปันจ์เค้กเป็นเค้กชนิด plain กล่าวคือ มีสัดส่วนของน้ำตาลต่อความชื้นต่ำ นอกจากนี้อย่างพวามีความชื้นสูงกว่าเค้กชนิดอื่นที่ความชื้นสมดุล (equilibrium humidity) ร้อยละ 80-95 ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการทำให้เย็นภายหลังการอบและอาจจำเป็นต้องทำผิวหน้าของเค้กให้แห้ง เพื่อป้องกันการเจริญของราบนผิวหน้า อายุการเก็บรักษาของเค้กอยู่ในระหว่าง 5-7 วัน (19,20) ซึ่งในช่วงนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ การสูญเสียความชื้น การเกิด staling ซึ่งเป็นผลให้ความแข็งของเนื้อเค้กเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (22) การเกิด staling ในเค้กชนิดนี้จะมีอัตราสูงสุดในช่วงอุณหภูมิ 20-25°C (21) และจะลดลงเมื่ออุณหภูมิในการเก็บต่ำลง (22) การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญประการสุดท้ายในระหว่างการเก็บรักษา คือ การเปลี่ยนแปลงทางจุลชีววิทยา กล่าวคืออาจมีการเจริญของรา ซึ่งสามารถยับยั้งหรือขจัดการเจริญได้โดยใช้วัตถุเจือปนในอาหารเพื่อกันเสีย เช่น propionic acid, sorbic acid, sodium หรือ calcium propionate และ sodium หรือ potassium sorbate (20) การเลือกวัสดุภาชนะบรรจุที่เหมาะสมสำหรับเค้กจึงควรเลือกวัสดุที่สามารถป้องกันการสูญเสียความชื้น ขณะเดียวกันจำเป็นต้องป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์พวกราและยีสต์ได้ด้วย (21)

2. การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ขนมอบ

แป้งมันสำปะหลังสามารถนำมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตภัณฑอาหารบางชนิดในระดับการทดแทนที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น การใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนแป้งสาลีในการผลิตขนมปัง คุกกี้ บะหมี่ และพายร่วน พบว่ามีระดับการทดแทนร้อยละ 30, 30, 40 และ 50 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งผสมดังกล่าวมักมีคุณภาพบางอย่างดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งสาลีล้วน เช่น ขนมปังมีปริมาตรจำเพาะลดลง เซลอากาศมีขนาดไม่สม่ำเสมอ และเรียงตัวกันแน่น คุกกี้มีการแผ่ขยายตัวในระหว่างการอบมากขึ้น ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้นและกรอบร่วนน้อยลง พายร่วนมีปริมาตรจำเพาะมากขึ้น ลักษณะภายนอก ลักษณะเนื้อสัมผัส และกลิ่นรสดีลดลง บะหมี่มีความเหนียวน้อยลง และสีอ่อนลง อย่างไรก็ตามคุณภาพทางด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วก็ไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งสาลีล้วนแต่อย่างใด (4, 23, 24) ดังนั้นจึงน่าจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ โดยนำแป้งผสมดังกล่าวมาใช้เป็นวัตถุดิบเพิ่มขึ้น โดยคำนึงถึงว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดต้องการลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของแป้งสาลีที่แตกต่างกัน (23)

สปีนจ์เค้ก เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบที่ผลิตจากแป้งสาลีชนิดอ่อน และมีปริมาณโปรตีนต่ำคือ ร้อยละ 8 มีไข่เป็นส่วนผสมที่สำคัญ (2) นอกจากนี้โปรตีนในไข่ก็เป็นส่วนหนึ่งของโครงร่างเค้ก นอกเหนือจากโปรตีนจากแป้ง (2, 11) ดังนั้นการนำแป้งมันสำปะหลังมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในสปีนจ์เค้กจึงไม่น่าจะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทั้งในแง่กายภาพ คุณค่าทางอาหาร และการยอมรับของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงจากเดิมเท่าใดนัก