







































## 2.5 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer acceptance testing)

การประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อวัดวิเคราะห์ และแปลความขณะรับความรู้สึก โดยการเรียนรู้ การเคี้ยว การกลืน การซบลิ้น และการสัมผัส คำจำกัดความนี้ได้เป็นที่ยอมรับ และรับรองโดยคณะกรรมการประเมินทางประสาทสัมผัสในองค์กรวิชาชีพต่าง ๆ เช่น The Institute of Food Technologists (IFT) และ The American Society for Testing and Materials (ASTM) (สจลินดา, 2547)

การประเมินทางประสาทสัมผัสมีบทบาทสำคัญในงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมเกษตร โดยเฉพาะในด้านอาหาร และทางด้านเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพราะเป็นเครื่องมือที่แสดงออกโดยทางอ้อมได้เช่นเดียวกับรสชาติ กลิ่น สี และลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อมีผู้บริโภคโภชนาการ ความรู้สึกที่ซับซ้อนที่เกิดขึ้นจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสนี้ อาจทำกา ประเมิน โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินนั้นๆ โดยจะใช้ทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบง่ายที่ไม่ซับซ้อน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินทางประสาทสัมผัสมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคแบ่งได้ 2 วิธี คือ วิธีการเชิงคุณภาพ เช่น การสังเกตแบบกลุ่ม และวิธีการเชิงปริมาณ (สจลินดา, 2547) ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงปริมาณในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่ต่อผลิตภัณฑ์ โดยวิธี hedonic scale นี้ เป็นวิธีที่นิยมใช้มาที่สุดในการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ เริ่มคิดค้นในช่วงปี ค.ศ.1940 โดย Peryam และ Pilgrim โดยระดับคะแนนที่ใช้จะ เป็น 5, 7 และ 9 คะแนน (Peryam and Pilgrim, 1957) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ระดับคะแนนที่ 9 คะแนน (9-point hedonic scale)

สเกลวัดความพอดี (just about right scale, JAR) เป็นสเกลที่ใช้วัดความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อความเข้มข้นของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สนใจของผลิตภัณฑ์ ทำให้ทราบทิศทางการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Lawless and Heymann, 2010; Rothman, 2007) ในการทำ JAR จะให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ แล้วถามระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์ เช่น อ่อนไป พอดี เข้มไป หรือ แน่นไหมที่ต้องการให้ปรับปรุงหรือพัฒนาในคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ เช่น ปรับให้เพิ่มขึ้นมาก ปรับให้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย พอดี ปรับให้ลดลงเล็กน้อย หรือปรับให้ลดลงมาก ซึ่งแบบทดสอบที่มี

คำถามในลักษณะนี้เรียกว่า degree of change scale (DCS) โดย Pokorny and Davidek (1986) ได้ให้ตัวอย่างการใช้สเกลความพอดีในลักษณะนี้ในการแปลผลจาก JAR นั้น อาจพิจารณาอย่างง่ายจากระดับความพอดีที่ตั้งเกณฑ์ไว้ (Rothman, 2007) เช่น ถ้ามีความถี่ร้อยละ 70 (cut-off point) ไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว แต่หากมีค่าไม่ถึงให้พิจารณาค่า net effect ประกอบ ซึ่งค่า net effect หรือค่า net scores แสดงถึงขนาดและทิศทางของความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง ซึ่งหาได้จากร้อยละของคำตอบที่บอกว่า “เข้มไป” ลบด้วยร้อยละของคำตอบที่บอกว่า “อ่อนไป” หากค่า net effect มีความแตกต่างกันน้อยกว่าร้อยละ 20 อาจยังไม่ต้องทำการปรับปรุงในคุณลักษณะนั้นๆ แต่หากมีค่าความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 20 ให้พิจารณาปรับตามทิศทางที่มีค่ามากกว่า (Rothman and Parker, 2009)

## 2.6 วิธีการพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology, RSM)

วิธีการพื้นผิวตอบสนองเป็นเทคนิคหนึ่งที่น่าจะมีประโยชน์อย่างมากต่อการออกแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นวิธีการที่สามารถประยุกต์ได้กับการพัฒนาสูตรการผลิต และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา โดยสามารถหาจุดที่เหมาะสมจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองในรูปแบบการวางแผนการทดลองต่างๆ ทำให้สามารถเลือกจุดที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตต่อไป ผลที่ได้คือ สามารถที่จะหาสูตร หรือสภาวะที่เหมาะสม (optimization) จากความสัมพันธ์เหล่านั้นได้เมื่อพิจารณาปัจจัยที่สนใจเหล่านั้นพร้อมๆ กัน (Gacula and Singh, 1984) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวิธีการ RSM สามารถแสดงได้ดังสมการ 2.1

$$Y = f(X_1 + X_2 + \dots + X_k) + \mathcal{E} \quad (\text{สมการ 2.1})$$

โดยที่  $Y$  คือ ค่าตอบสนองซึ่งเป็นตัวแปรตาม และ  $X_1, X_2, \dots, X_k$  คือ ตัวแปรที่สนใจ ซึ่งเป็นตัวแปรต้น  $\mathcal{E}$  คือ เทอมของความคลาดเคลื่อนสุ่มของความสัมพันธ์ ฟังก์ชันของตัวแปรเหล่านี้มักใช้สมการลำดับที่ 1 (first-order model or equation) หรือ สมการลำดับที่ 2 (second-order model) หรือ สมการพหุนาม (polynomial model) เป็นตัวอธิบาย

ขั้นตอนการทำพื้นผิวตอบสนอง (response surface methodology; RSM) (อนุวัตร, 2550)

- 1) เลือกแผนการทดลองที่เหมาะสม เช่น factorial design, CCD, mixture design และมีจำนวนสิ่งทดลองมากพอที่จะสร้างแผนภาพคอนทัวร์ได้
- 2) สร้างสมการตัวแบบ หรือ model จากวิธีวิเคราะห์ความถดถอย
- 3) สร้างแผนภาพ RSM plot และ contour plot จากสมการตัวแบบที่ได้
- 4) ตรวจสอบจุดหรือช่วงที่เหมาะสม (optimization)
- 5) พิสูจน์สมการตัวแบบที่สร้างได้โดยการใช้จุดที่อยู่ในบริเวณช่วงที่เหมาะสมของตัวแปรอิสระเพื่อนำไปทำการทดลองอีกครั้ง แล้ววัดค่าตัวแปรตาม เพื่อตรวจสอบกับตัวแปรตามที่ได้จากสมการ ว่ามีความใกล้เคียงกันหรือไม่อย่างไร (เปรียบเทียบค่าสังเกตที่ได้จากการทำการทดลองและค่าที่ได้จากการทำนายจากสมการตัวแบบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองถ้าแบบจำลองไม่เหมาะสมให้เริ่มต้นทดลองเพื่อได้ข้อมูลมาสร้างสมการตัวแบบใหม่)

วิธีการ RSM ได้ถูกนำมาประยุกต์ในงานด้านอุตสาหกรรมเกษตรมากมาย ตัวอย่างเช่น ใช้ในการพัฒนากระบวนการผลิต หรือพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมีการใช้วิธี RSM ในการพัฒนาสูตรอาหาร และกระบวนการผลิตขนมขบเคี้ยวหลายประเภท เช่น นักเก็ตไก่ (Prinyawiwatkul *et al.*, 1997) ซีเรียล (Dutcosky *et al.*, 2006) และขนมขบเคี้ยวจากข้าว (Charunuch *et al.*, 2008, Sriwattana *et al.*, 2008)