

ลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แฮมของประเทศไทย  
Sensory characteristics of Thai fermented pork sausages (Nham)

นภาพร ทองเหลือง<sup>1</sup> และ เกษม นันทชัย<sup>2</sup>  
Napaporn Tongluang<sup>1</sup> and Kasem Nantachai<sup>2</sup>

Abstract

Twenty Thai fermented pork sausage (Nham) samples were evaluated, by 9 trained assessors using 21 sensory attributes following the Quantitative Descriptive Analysis (QDA) technique. Principal Component Analysis (PCA) showed that “redness, color intensity, amounts of pork rind, rancid odor, sweetness and chili odor” were closely related to first principal component (PC1). “Compactness, hardness, garlic odor, springiness, amounts of garlic, flavor intensity and juiciness” were related to the second principal component (PC2). The third principal component (PC3) comprised attribute: “chili size, amounts of chili, pork rind size, hardness of pork rind, sour odor and sour flavor”. “Chili/garlic color intensity and overall odor” were related to the fourth principal component (PC4). Results from perceptual maps defined by each PCs versus PC1 showed that products could be divided into three group along PC1. Subgroup1 consisted of 4 samples of producer A, subgroup2 of 12 samples of 3 producers (D, B, and C) and subgroup3 of 4 samples of producer E. Subgroup1 had the highest “redness, color intensity, amounts of pork rind, rancid odor, sweetness” but the least intensity of “chili odor”. Two product subgroups were found along PC2. Subgroup1 consisted of 8 samples of 2 producers (E and A) and subgroup2 of 12 samples of 3 producer (C, D and B). Subgroup1 had “compactness, hardness, garlic odor, springiness, amounts of garlic, flavor intensity and juiciness” higher than subgroup2. PC3 differentiated products into 3 subgroups. Subgroup1 consisted of 13 samples of 4 producers (B, C, A and E), subgroup2 of 3 samples of producer E and subgroup3 of 4 samples of producer D. Subgroup1 had the highest “chili size, amounts of chili, pork rind size, sour odor and sour flavor” but the least “hardness of pork rind”. Two products subgroups were identified along PC4: subgroup1 consisted of 7 samples of 5 producer (D, A, B, E and C) and subgroup2 of 13 samples of 5 producer (E, B, C, A and D). Subgroup1 had “chili/garlic color intensity and overall odor” less than subgroup2.

**Keywords:** Thai fermented pork sausage (Nham), Quantitative Descriptive Analysis (QDA), Principal Component Analysis (PCA)

บทคัดย่อ

ศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แฮม จำนวน 20 ตัวอย่าง โดยใช้ผู้ประเมินจำนวน 9 คน ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัส 21 ลักษณะ ตามเทคนิคและวิธีการของการวิเคราะห์ค่าอธิบายเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis, QDA) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis, PCA) พบว่า องค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร “ความเข้มของสีแดง ความเข้มของสีโดยรวม ปริมาณหนังหมู ความแรงของกลิ่นหืน ความเข้มของรสหวานและความแรงของกลิ่นพริก” องค์ประกอบหลักที่ 2 (PC2) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร “ความแน่นเนื้อ ความแข็ง ความแรงของกลิ่นกระเทียม ความยืดหยุ่น ปริมาณกระเทียม ความเข้มข้นของรสชาติ และความฉ่ำ” องค์ประกอบหลักที่ 3 (PC3) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร “ขนาดพริก ปริมาณพริก ขนาดหนังหมู ความแข็งของหนังหมู ความแรงของกลิ่นเปรี้ยว และกลิ่นรสเปรี้ยวที่รับรู้ได้จากการเคี้ยว” และองค์ประกอบหลักที่ 4 (PC4) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร “ความเข้มของสีพริก/กระเทียมและความแรงของกลิ่นแฮมโดยรวม” ผลจากผังการรับรู้อธิบายได้โดยนำแต่ละ PCs มาเทียบกับ PC1 พบว่า มีผลิตภัณฑ์แฮมกระจายตัวอยู่ใน PC1 จำนวนได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต A กลุ่มที่2 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 3 แหล่ง (D, B, และ C) และกลุ่มที่3 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต E นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มที่1มี “ความ

<sup>1</sup>ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>Department of Food Technology, Faculty of Technology, Khon Kaen University, 40002

เข้มของสีแดง ความเข้มของสีโดยรวม ปริมาณหนักรวม ความแรงของกลิ่นเหิน และความเข้มของรสหวาน” มากที่สุด และมี “ความแรงของกลิ่นพริก” น้อยที่สุด PC2สามารถจำแนกผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 8 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 2 แหล่ง (E และ A) และกลุ่มที่2 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 3 แหล่ง (C, D and B) โดยกลุ่มที่1 มี “ความแน่นเนื้อ ความแข็ง ความแรงของกลิ่นกระเทียม ความยืดหยุ่น ปริมาณกระเทียม ความเข้มข้นของรสชาติ และความฉ่ำ” มากกว่ากลุ่มที่2 PC3 จำแนกผลิตภัณฑ์เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 13 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 4 แหล่ง (B, C, A และ E) กลุ่มที่2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต E และกลุ่มที่3 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต D นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มที่1 มี “ขนาดพริก ปริมาณพริก ขนาดหนักรวม ความแรงของกลิ่นเปรี้ยว และกลิ่นรสเปรี้ยวที่รับรู้ได้จากการเคี้ยว” สูงที่สุด แต่มี “ความแข็งของหนักรวม” น้อยที่สุด และ PC4จำแนกผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 7 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 5 แหล่ง (D, A, B, E และ C) กลุ่มที่2 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 13 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 5 แหล่ง (E, B, C, A และ D) โดยกลุ่มที่1มี “ความเข้มของสีพริก/กระเทียมและความแรงของกลิ่นเหม็นโดยรวม” น้อยกว่า กลุ่มที่2

**คำสำคัญ:** แหนม การวิเคราะห์ค่าอธิบายเชิงปริมาณ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

### คำนำ

แหนมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเนื้อสุกรหมักที่เกิดจากกระบวนการหมัก ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีโดยการเจริญของจุลินทรีย์พวก Lactic acid bacteria (LAB) ทำให้เกิดลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสเฉพาะตัว อีกทั้งเป็นแหล่งของโปรตีน (Visessanguan et al., 2005) จึงทำให้แหนมเป็นที่นิยมของผู้บริโภค โดยมีการผลิตและจำหน่ายกันอย่างกว้างขวาง รวมมูลค่าการผลิตทั้งสิ้นโดยประมาณ 800 ล้านบาทต่อปี (Visessanguan et al., 2004)

จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า ผลิตภัณฑ์แหนมที่มีการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยยังไม่มีฐานข้อมูลลักษณะทางประสาทสัมผัส การศึกษาวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นหนักทางด้านจุลินทรีย์ เคมี กายภาพ และการประเมินความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์แหนม จึงทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วน ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แหนม เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

ผลิตภัณฑ์แหนม จำนวน 20 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์แหนมจำนวน 5 ยี่ห้อ ได้แก่ ยี่ห้อ A B C D และ E ตามลำดับ จากแหล่งผลิตภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ที่ผ่านการตรวจสอบความปลอดภัยด้านสุขลักษณะตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแหนม ตามวิธีของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2537) แล้ว โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0 7 14 และ 28 วันนับจากวันแรกของการวางจำหน่าย นำมาศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสตามเทคนิคและวิธีการของการวิเคราะห์ค่าอธิบายเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis, QDA) ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญดังนี้ (1) สรรหาและคัดเลือกกลุ่มผู้ประเมินที่มีความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างทางประสาทสัมผัสได้เป็นอย่างดี ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแตกต่าง (Discriminant Analysis) (2) พัฒนาแบบประเมิน โดยการสร้างค่าและกำหนดรูปแบบสเกล (3) ฝึกฝนกลุ่มผู้ประเมินด้วยตัวอย่างมาตรฐานที่สร้างขึ้น เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 60 ชั่วโมง (4) ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของแหนม จำนวน 20 ตัวอย่าง (5) สร้างเค้าโครงทางประสาทสัมผัส (Sensory profile) ตามวิธีของ ASTM (1992)

### ผล

ผู้ประเมินถูกสรรหามาจำนวน 30 คน และเมื่อนำมาทดสอบความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก มีจำนวนทั้งสิ้น 13 คน โดยกลุ่มผู้ประเมินเหล่านี้สามารถรับรู้ประเด็นทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แหนมโดยใช้วิธีพรรณนาความแตกต่างโดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง ได้ประเด็นทางประสาทสัมผัสจำนวน 35 ลักษณะ และวิธี Repertory grid ได้ประเด็นทางประสาทสัมผัสกว่า 100 ลักษณะ และหลังจากตกลงร่วมกันเพื่อคัดเลือกประเด็นสำคัญสำหรับสร้างแบบประเมิน พบว่า เหลือประเด็นสำคัญที่เหมาะสมเพียง 22 ลักษณะ และสเกลที่เหมาะสมถูกกำหนดขึ้น คือ สเกลแบบเส้นความยาว 10 เซนติเมตร พร้อมทั้งนี้ตัวอย่างมาตรฐานที่เหมาะสมถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกฝน

ภายหลังจากกระบวนการฝึกฝนเสร็จสิ้น พบว่า ผู้ประเมินที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำในการประเมิน มีจำนวน 9 คน (จากทั้งหมด 13 คน) และลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลิตภัณฑ์แหนม มีจำนวน 21 ลักษณะ (จาก

ทั้งหมด 22 ลักษณะ) ดังนั้น เงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการประเมินจริงควรดำเนินการโดยประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของแหนม จำนวน 20 ตัวอย่าง โดยใช้ผู้ประเมินจำนวน 9 คน ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัส จำนวน 21 ลักษณะ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis, PCA) ของข้อมูลที่ได้จากการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของแหนม จำนวน 20 ตัวอย่าง พบว่า องค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร "ความเข้มของสีแดง ความเข้มของสีโดยรวม ปริมาณหนังหมู ความแรงของกลิ่นหืน ความเข้มของรสหวานและความแรงของกลิ่นพริก" ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของชุดข้อมูลได้มากที่สุด คือ 40.782 เปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนทั้งหมด รองลงมาคือ องค์ประกอบหลักที่ 2 (PC2) องค์ประกอบหลักที่ 3 (PC3) และองค์ประกอบหลักที่ 4 (PC4) ตามลำดับ โดยแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กับตัวแปรลักษณะทางประสาทสัมผัสต่างกันไป ดังแสดงใน Table 1

Table 1 Principal components of sensory attribute of 20 Nham samples and proportion of variance.

Principal components (PCs)	Sensory attribute variables	Proportion of variance (% of Variance)
PC1	Redness, color intensity, amounts of pork rind, rancid odor, sweetness and chili odor	40.782
PC2	Compactness, hardness, garlic odor, springiness, amounts of garlic, flavor intensity and juiciness	26.902
PC3	Chili size, amounts of chili, pork rind size, hardness of pork rind, sour odor and sour flavor	15.466
PC4	Chili/garlic color intensity and overall odor	5.670

ผลจากผังการรับรู้อธิบายได้โดยนำแต่ละ PCs มาเทียบกับ PC1 พบว่า มีผลิตภัณฑ์แหนมกระจายตัวอยู่ใน PC1 จำแนกได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต A กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 3 แหล่ง (D, B, และ C) และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต E นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มที่ 1 มี "ความเข้มของสีแดง ความเข้มของสีโดยรวม ปริมาณหนังหมู ความแรงของกลิ่นหืน และความเข้มของรสหวาน" มากที่สุด และมี "ความแรงของกลิ่นพริก" น้อยที่สุด (Figure 1)

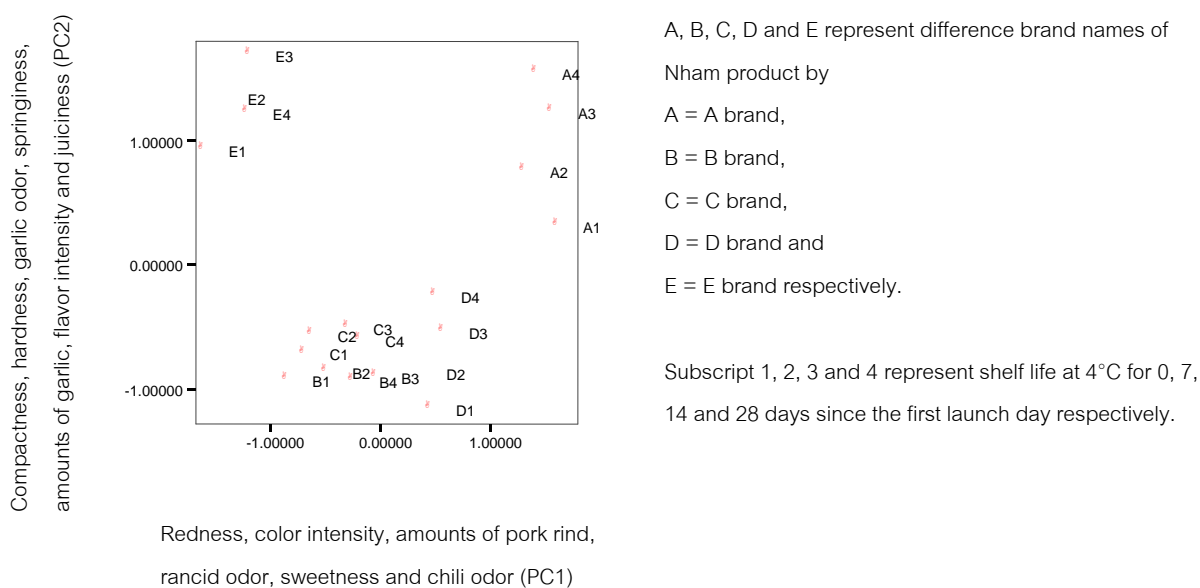


Figure 1 Comparative position of Nham product 20 samples on PC2 and PC1

PC2 สามารถจำแนกผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 8 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 2 แหล่ง (E และ A) และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 3 แหล่ง (C, D and B) โดยกลุ่มที่ 1 มี “ความแน่นเนื้อ ความแข็ง ความแรงของกลิ่นกระเทียม ความยืดหยุ่น ปริมาณกระเทียม ความเข้มข้นของรสชาติ และความฉ่ำ” มากกว่ากลุ่มที่ 2 (Figure 1) PC3 จำแนกผลิตภัณฑ์เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 13 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 4 แหล่ง (B, C, A และ E) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต E และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 4 ตัวอย่างซึ่งผลิตจากผู้ผลิต D นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มที่ 1 มี “ขนาดพริก ปริมาณพริก ขนาดหนังหมู ความแรงของกลิ่นเปรี้ยว และกลิ่นรสเปรี้ยวที่รับรู้ได้จากการเคี้ยว” สูงที่สุด แต่มี “ความแข็งของหนังหมู” น้อยที่สุด และ PC4 จำแนกผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จำนวน 7 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 5 แหล่ง (D, A, B, E และ C) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จำนวน 13 ตัวอย่างซึ่งผลิตจาก 5 แหล่ง (E, B, C, A และ D) โดยกลุ่มที่ 1 มี “ความเข้มของสีพริก/กระเทียมและความแรงของกลิ่นเหม็นโดยรวม” น้อยกว่า กลุ่มที่ 2

### วิจารณ์ผล

ลักษณะทางประสาทสัมผัสของแฮมในเรื่องของ “ความเข้มของสีแดง” สามารถแบ่งแยกความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุด เนื่องจากเป็นตัวแปรหลักที่มีสหสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุดบน PC1 จาก Figure 1 จะเห็นได้ว่า ความเข้มของสีแดงในผลิตภัณฑ์แฮมแต่ละตัวอย่างมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการมีปริมาณไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อของหมูซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตแตกต่างกัน โดยหากมีปริมาณเม็ดสีไมโอโกลบินอยู่ในระดับต่ำจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีซีดจางกว่าปกติ (Y.H. Hui et al, 2004) และอาจเนื่องมาจาก ผลิตภัณฑ์แฮมมีปริมาณสารประกอบไนเตรท (Nitrate) และ/หรือ ไนไตรท (Nitrite) อยู่ในระดับที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความเข้มสีแดงแตกต่างกัน (Y.H. Hui และคณะ, 2004)

การศึกษานี้เป็นกลยุทธ์แรกในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์แฮมด้วยการลดจำนวนตัวอย่างลงโดยเลือกตัวแทนผลิตภัณฑ์จากแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการศึกษาผู้บริโภคต่อไป นอกจากนี้ เพื่อความชัดเจนในการจัดกลุ่มตัวอย่างมากยิ่งขึ้น ควรมีชุดข้อมูลลักษณะทางเคมีและกายภาพร่วมในการตัดสินใจคัดเลือกตัวแทนผลิตภัณฑ์

### สรุป

การศึกษานี้ก่อให้เกิดฐานข้อมูลด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แฮม โดยลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แฮมสามารถจำแนกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ซึ่งแต่ละองค์ประกอบหลักนี้สามารถจำแนกผลิตภัณฑ์แฮมออกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก 2 ถึง 3 กลุ่ม ขึ้นกับว่าใช้องค์ประกอบหลักหรือตัวแปรลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านใดในการพิจารณาจำแนก

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและศูนย์วิจัยการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ที่ให้เงินทุนสนับสนุนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณกลุ่มผู้ทดสอบชิมทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการศึกษาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

### เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแฮม. มอก. 1219-2537. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ; 2537.
- Hui, Y.H., Goddik, L.M., Hansen, Å.S., Nip, W.K., and Standfield, P.S. 2004. Hand book of Food and Beverage Fermentation Technology. Marcel Dekker. New York. 362, 453 p.
- Stone, H. 1992. Quantitative descriptive analysis (QDA). In: Manual on Descriptive Analysis Testing for Sensory Evaluation. 15-21. Hoodman, R.C., ed. Philadelphia: ASTM Manual Series: MNL 13.
- Visessanguan, W., Benjakul, S., Panya, A., Kittikun, C., and Assavanig, A. 2005. Influence of minced pork and rind ratios on physico-chemical and sensory quality of Nham-a Thai fermented pork sausage. Meat Science. 69: 355-362.
- Visessanguan, W., Benjakul, S., Riebroy, S., and Thepkasikul P. 2004. Changes in composition and functional properties and their contributions to Nham characteristics. Meat Science. 66: 579-588.