

ผลของการเสริมผงเปลือกกล้วยต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เค้กกล้วยหอม

ผกาดี ภูจันทร์*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว่า ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางจุลินทรีย์ จากการผลิตผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมโดยเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว่าในปริมาณ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 ร้อยละ 30 ของน้ำหนักกล้วยหอม จากนั้นทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส (9-Point Hedonic Scale Test) พิจารณาทางด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมเค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว่าร้อยละ 10 มากที่สุด ($p \leq 0.05$) จากนั้นทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์มีโปรตีนร้อยละ 4.29 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 46.20 ไขมันร้อยละ 19.43 ความชื้นร้อยละ 28.65 เถ้าร้อยละ 1.43 โยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ 4.15 กรัมต่อ 100 กรัม และให้พลังงานทั้งหมด 376.83 กิโลแคลอรี จากการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0.69 และค่าสี L^* a^* b^* เท่ากับ 39.82, 9.96 และ 23.86 ตามลำดับ ค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 346.18 กรัม และมีคุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมเค้ก

คำสำคัญ: การเสริม เปลือกกล้วยน้ำว่า เค้กกล้วยหอม

Effects of Banana Peel Powder Supplementation on Qualities of Banana Cake

Pakawadee Phugan*

ABSTRACT

The objectives of this study were to study consumer acceptance of banana cake products with banana peel powder supplement, and to study chemical components, physical quality and microbial quality from production of banana cakes with banana peel powder supplement in 3 different percentages, 10 percent, 20 percent and 30 percent of banana weight. These products were tested with 9-Point Hedonic Scale Test that considers their appearance, color, odor, taste, texture and total overall acceptability by 100 testers. The result indicated that the consumers mostly accepted the banana cake products with 10 percent of banana peel powder supplement ($p \leq 0.05$). From the chemical component study, this product was composed of protein 4.29%, carbohydrate 46.20%, fat 19.43%, moisture 28.65%, ash 1.43%, insoluble fiber 4.15 grams per 100 grams and total calories was 376.83 Kcal. The physical quality study showed that a_w value of the product equals to 0.69 and $L^* a^* b^*$ color values were 39.82, 9.96 and 23.86 respectively. The firmness of the final product was 346.18 grams and the microbial quality of the product was according to the production standard of cake communities.

Keywords: Supplement Banana Peel Banana Cake

บทนำ

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมอบเป็นอาหารว่างมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสะดวกต่อการบริโภค และการได้รับอิทธิพลการบริโภคอาหารจากตะวันตก อาหารประเภทนี้ให้สารอาหารที่ได้จากส่วนผสม เช่น แป้งสาลี ไขมัน ไข่ น้ำตาล ซึ่งมีปริมาณใยอาหารน้อย จึงเป็นสาเหตุของความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคอ้วน โรคไขมันอุดตันในหลอดเลือด และโรคเบาหวาน เป็นต้น [1] เปลือกกล้วยน้ำว้ามีเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำในปริมาณสูง (Insoluble dietary fiber) เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่ย่อยสลายได้ยาก ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งมีความสามารถดูดซับสารต่างๆ เมื่อจับกับน้ำเกิดการพองตัว ลักษณะคล้ายฟองน้ำ เมื่อบริโภคเข้าไปจะช่วยให้มีมวลอุจจาระเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ขับถ่ายได้สะดวก [2] และการบริโภคใยอาหารยังจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพหลายด้าน เช่น ลดอาการท้องผูก ผังงลำไส้ใหญ่โป่งพอง มะเร็งลำไส้ใหญ่ ลดไขมันในเลือด โรคเบาหวาน หัวใจขาดเลือด รวมถึงโรคไตเรื้อรัง การผสมหรือเติมใยอาหารเข้าไปในผลิตภัณฑ์อาหารจะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ [3] ประกอบกับพื้นที่เขตจังหวัดพิษณุโลก โดยเฉพาะอำเภอบางกระทุ่ม อำเภอบางระกำ มีพื้นที่การปลูกกล้วยน้ำว้ามากกว่า โดยมีผลผลิต 7,000,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลิตภัณฑ์จากกล้วย เช่น กล้วยตาก กล้วยกวน กล้วยอบกรอบ และผลิตภัณฑ์จากกล้วยแบบอื่นๆ ประมาณ 60-70 ตันต่อวัน จากการแปรรูปดังกล่าว ก่อให้เกิดเปลือกกล้วยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น สังกัดเหม็น และการแพร่กระจายเชื้อโรค [4] ปัจจุบันขยะเปลือกกล้วยปริมาณมากดังกล่าว มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์เพียงเล็กน้อย โดยแปรรูปเป็นปุ๋ยและอาหารสัตว์ แต่ส่วนใหญ่แล้วมักถูกทิ้งให้เน่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเปลือกกล้วยที่เหลือทิ้งนี้มาทำให้เกิดประโยชน์ ด้วยการนำเปลือกกล้วยมาแปรรูปเป็นผง เนื่องจากเปลือกกล้วยน้ำว้าเป็นแหล่งของใยอาหารที่ส่งผลดีต่อสุขภาพเมื่อรับประทานเข้าไป ผู้วิจัยจึงนำผงเปลือกกล้วยมาเป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการมีใยอาหารเพิ่มขึ้นจากสูตรดั้งเดิม เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบเหลือทิ้ง

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม โดยการศึกษาอัตราส่วนผงเปลือกกล้วยน้ำว้าต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม ค้นคว้าและทดลองให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ โดยกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองดังนี้

1. การเตรียมเปลือกกล้วยน้ำว้าและศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผงเปลือกกล้วยน้ำว้า

เตรียมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า โดยนำผลกล้วยระยะที่ 7 (ผลมีสีเหลืองทั้งผลและมีจุดสีน้ำตาล) มาปอกเอาแต่เปลือก หั่นให้มีขนาด 0.3×2.5 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักก่อนอบ นำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนแบบลาดที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำออกมาชั่งน้ำหนัก บดหยาบโดยใช้เครื่องบดปั่น และนำมาผ่านตะแกรงร่อนขนาด 35 Mesh [5] จะได้เปลือกกล้วยผงและเก็บไว้ในตู้เย็นนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) และพลังงาน ตามวิธีของ AOAC [6]

2. การคัดเลือกสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม

คัดเลือกผลิตภัณฑ์ต้นแบบเค้กกล้วยหอม ดัดแปลงจากสูตรต้นแบบ 3 สูตร [7-9] ทดลองผลิตเค้กกล้วยหอมตามวิธีการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังกล่าว จากนั้นนำผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมสูตรต้นแบบ 3 สูตร มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการทดสอบแบบ (9-Point Hedonic Scale Test) พิจารณาทางด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ให้คะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์จากค่า 1-9 (1=ไม่ชอบมากที่สุด 9=ชอบมากที่สุด) [10] เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด จากนั้นทำการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมสูตรต้นแบบ ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) และพลังงาน ตามวิธีของ AOAC [6]

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมสูตรต้นแบบ

วัตถุดิบ	ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมสูตรต้นแบบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งเค้ก ทรายบัวแดง (กรัม)	500	180	350
ผงฟู (กรัม)	12	2	12
ผงโซเดียมไบคาร์บอเนต (กรัม)	24	4	4
ไข่ไก่ (กรัม)	110	110	330
นมข้นจืด (กรัม)	200	60	-
กล้วยหอมบด (กรัม)	700	200	300
น้ำตาลทราย, เกลือป่น (กรัม)	300, 12	190	300, 5
น้ำส้มสายชู, เนยจืด (กรัม)	10, 300	-	-
น้ำมันพืช (กรัม)	-	170	200
โยเกิร์ต (กรัม)	-	40	-

3. ศึกษาปริมาณผงเปลือกกล้วยที่เหมาะสมต่อการเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม

ผลิตเค้กกล้วยหอมโดยพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์จากสูตรต้นแบบ โดยเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 (ของน้ำหนักกล้วยหอม) เป็นจำนวน 4 ตัวอย่าง นำผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมทั้ง 4 ตัวอย่าง มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic Scale Test พิจารณาทางด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์จากค่า 1-9 (1=ไม่ชอบมากที่สุด 9=ชอบมากที่สุด) [10] เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด จากนั้นทำการตรวจวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) และพลังงาน ตามวิธีของ AOAC [6]

คุณภาพทางกายภาพ

ค่าสี L^* a^* b^* วัดค่าด้วยเครื่องวัดสี (Color reader CR-10, Japan) รายงานเป็นค่าความสว่าง L^* ค่าสีแดง-เขียว a^* และค่าความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน b^*

ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) รายงานเป็นค่าความชื้นที่มีผลต่ออัตราการเจริญของจุลินทรีย์

เนื้อสัมผัส (Texture analyzer) วิเคราะห์เนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่องวิเคราะห์แบบ Texture Profile Analysis (TPA) วิเคราะห์ค่าความแน่นของเนื้อ (Firmness) ด้วยหัววัดอะลูมิเนียมทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร (P/5) ความเร็ว 1 มิลลิเมตรต่อวินาที ระยะกดตัวอย่างร้อยละ 75 ของความสูงตัวอย่าง ตามวิธีการของ Murdia and Ranjeeta [11]

คุณภาพทางจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเลขที่ มพช.459/2549 ได้แก่

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี ต่อ ตัวอย่าง 1 กรัม

สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

บาซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*) ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนี ต่อ ตัวอย่าง 1 กรัม

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ Randomized complete block design, (RCBD) สำหรับทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวางแผนการทดสอบแบบ Completely randomized design (CRD) สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference Test (LSD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการทดลอง

1. ผลการเตรียมเปลือกกล้วยน้ำว้าและศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผงเปลือกกล้วยน้ำว้า

จากการเตรียมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าโดยนำเปลือกกล้วย อบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 10 ชั่วโมง บดเป็นผง นำผงเปลือกกล้วยที่ได้ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และพลังงาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของผงเปลือกกล้วยน้ำว้าใน 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
โปรตีน (กรัม)	6.89 ± 0.06
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	62.30 ± 0.12
ไขมัน (กรัม)	13.38 ± 0.04
ความชื้น (กรัม)	1.74 ± 0.05
เถ้า (กรัม)	15.69 ± 0.11
ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (กรัม)	25.03 ± 0.10
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	397.18

2. ผลการคัดเลือกสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม

จากการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร ทดสอบความชอบของผู้บริโภคจำนวน 100 คน พิจารณาในเรื่องของลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม พบว่าเค้กกล้วยหอมสูตรที่ 2 ได้คะแนนความชอบทุกคุณลักษณะมากที่สุด อาจเป็นผลมาจากเค้กกล้วยหอมสูตรที่ 2 มีวัตถุดิบในการผลิต เช่น ไข่ไก่ และกล้วยหอมในปริมาณมากกว่าสูตรอื่นๆ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณลักษณะที่ดี แสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบ

คุณลักษณะ	เค้กกล้วยหอม สูตรที่ 1	เค้กกล้วยหอม สูตรที่ 2	เค้กกล้วยหอม สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	6.86 ± 1.39 ^b	7.36 ± 1.27 ^a	6.96 ± 1.46 ^b
สี	6.85 ± 1.44 ^b	7.20 ± 1.26 ^a	6.98 ± 1.44 ^a
กลิ่น	7.10 ± 1.27 ^a	7.38 ± 1.34 ^a	7.12 ± 1.39 ^a
รสชาติ	7.42 ± 1.26 ^{ab}	7.72 ± 1.06 ^a	7.34 ± 1.32 ^b
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7.26 ± 1.16 ^b	7.64 ± 1.16 ^a	7.38 ± 1.19 ^{ab}
การยอมรับโดยรวม	7.26 ± 1.16 ^b	7.64 ± 1.07 ^a	7.38 ± 1.19 ^{ab}

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบ 100 ซ้ำ

**ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

3. ผลการศึกษาปริมาณผงเปลือกกล้วยที่เหมาะสมต่อการเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม

จากการผลิตเค้กกล้วยหอมโดยการเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า ในปริมาณร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 (ของน้ำหนักกล้วยหอม) เป็นจำนวน 4 ตัวอย่าง นำผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมดังกล่าวมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-Hedonic Scale Test พิจารณาทางด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 100 คน มีผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4 โดยการเติมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบของผู้บริโภคมากที่สุด

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า

คุณลักษณะ	สูตรต้นแบบ	ผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 10	ผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 20	ผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 30
ลักษณะปรากฏ	7.94 ± 0.79 ^a	7.56 ± 0.64 ^b	6.75 ± 0.61 ^c	5.91 ± 0.62 ^d
สี	7.93 ± 0.79 ^a	7.54 ± 0.64 ^b	6.71 ± 0.60 ^c	5.87 ± 0.61 ^d
กลิ่น	6.74 ± 0.87 ^c	7.54 ± 0.89 ^a	7.18 ± 0.93 ^b	6.14 ± 0.88 ^d
รสชาติ	6.93 ± 0.72 ^b	7.96 ± 0.73 ^a	6.65 ± 0.78 ^c	5.79 ± 0.72 ^d
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7.41 ± 0.96 ^b	7.70 ± 0.73 ^a	6.77 ± 0.70 ^c	5.87 ± 0.76 ^d
การยอมรับโดยรวม	6.88 ± 0.76 ^b	7.89 ± 0.82 ^a	6.79 ± 0.80 ^b	5.90 ± 0.73 ^c

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบ 100 ซ้ำ

**ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

3.1 ผลการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

จากการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ใย โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) และพลังงาน ของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบ และผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 (ของน้ำหนักกล้วยหอม) มีผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 (ของน้ำหนักกล้วยหอม) มีปริมาณใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบ

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบและผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 ใน 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	เค้กกล้วยหอมต้นแบบ	เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า ร้อยละ 10
โปรตีน (กรัม)	4.08 ± 0.12	4.29 ± 0.05
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	44.48 ± 0.11	46.20 ± 0.13
ไขมัน (กรัม)	19.04 ± 0.09	19.43 ± 0.08
ความชื้น (กรัม)	31.20 ± 0.04	28.65 ± 0.11
เถ้า (กรัม)	1.20 ± 0.12	1.43 ± 0.15
ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (กรัม)	2.05 ± 0.06	4.15 ± 0.10
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	365.60	376.83

3.2 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.2.1 ค่าสี L^* a^* b^*

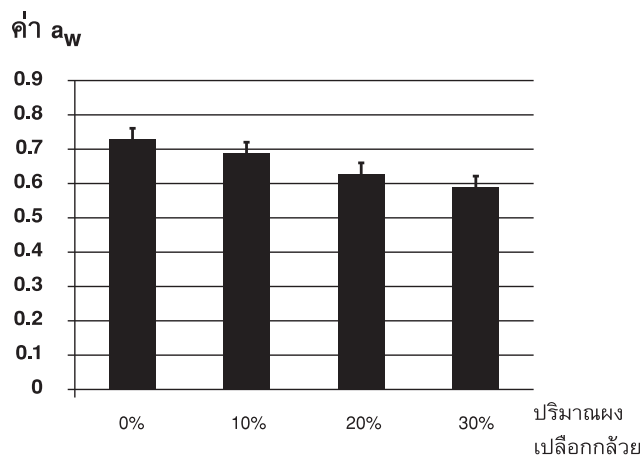
จากการศึกษาคุณภาพทางด้าน ค่าสี L^* a^* b^* ของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณร้อยละ 10 20 และ 30 พบว่า เมื่อเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณมากขึ้น ค่าความสว่าง L^* ค่าสีแดง-เขียว a^* และค่าความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน b^* มีแนวโน้มลดลง อาจเป็นผลมาจากผงเปลือกกล้วยน้ำว้าที่ใช้เสริมลงในผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล เมื่อเพิ่มปริมาณผงเปลือกกล้วยในปริมาณมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมจึงมีสีคล้ำเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสี L^* a^* b^* ของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า ร้อยละ 0 10 20 และ 30 ของน้ำหนักกล้วยหอม

ปริมาณผงเปลือกกล้วย	ค่าความสว่าง (L^*)	ค่าสีแดง (a^*)	ค่าสีเหลือง (b^*)
สูตรต้นแบบ	45.72 ± 0.06	11.81 ± 0.16	25.94 ± 0.12
ปริมาณร้อยละ 10	39.82 ± 0.04	9.96 ± 0.16	23.86 ± 0.16
ปริมาณร้อยละ 20	32.62 ± 0.07	7.26 ± 0.15	19.82 ± 0.13
ปริมาณร้อยละ 30	31.11 ± 0.27	6.18 ± 0.22	17.91 ± 0.23

3.2.2 ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

จากการศึกษาคุณภาพทางค่าปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 จากการทดลอง พบว่า การเสริมผงเปลือกกล้วยมีผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระ แตกต่างกันเล็กน้อย ผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มของค่าปริมาณน้ำอิสระลดลง โดยมีค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.73, 0.69, 0.63 และ 0.59 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการเสริมผงเปลือกกล้วยปริมาณร้อยละ 30 มีปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่า 0.6 ซึ่งอยู่ในระดับที่เชื้อจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ [12] ดังนั้นผลิตภัณฑ์จึงสามารถเก็บรักษาได้ในระยะเวลาอันยาวนานโดยไม่เกิดการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ แสดงดังภาพ 1



ภาพที่ 1 ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า

3.2.3 เนื้อสัมผัส

จากการทดลองนำผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าทำการวัดค่าเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่า เมื่อทำการเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณเพิ่มขึ้น ค่าความแน่นเนื้อของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มลดลง ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมมีเนื้อนุ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Ang and Miller [13] ได้ทดลองเติมผงเซลลูโลสลงในเค้กเพื่อปรับปรุงเนื้อสัมผัสของเค้ก พบว่าเค้กที่เติมผงเซลลูโลสในระดับที่ต่ำกว่าจะมีเนื้อแข็งกว่า เนื่องจากเส้นใยเซลลูโลสเป็นเส้นใยที่มีขนาดเส้นใยยาวจะทำให้เค้กมีเนื้อนุ่ม และเซลลูโลสมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำทำให้เค้กมีความชุ่มชื้นไม่แห้งแข็ง การเติมเซลลูโลสจะช่วยปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของเค้กให้ดีขึ้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าจึงมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่นุ่มขึ้น เนื่องจากผงเปลือกกล้วยน้ำว้ามีเส้นใยเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความแน่นเนื้อของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า

ค่าเนื้อสัมผัส	สูตรต้นแบบ	เสริมผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 10	เสริมผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 20	เสริมผงเปลือกกล้วย ร้อยละ 30
ความแน่นเนื้อ (กรัม)	381.16 ± 31.42	346.18 ± 35.96	287.15 ± 33.97	285.01 ± 32.34

3.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมเค้กกล้วยหอมเสริมเปลือกกล้วยน้ำว้า พบว่า คุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมเค้กเลขที่ มผช. เลขที่ 459/2549 (ดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมเค้กกล้วยหอมเสริมเปลือกกล้วยน้ำว้า ร้อยละ 10

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
<i>Bacillus cereus</i> (Cfu/g)	5.0
<i>Staphylococcus aureus</i> (Cfu/g)	< 10 est.
Total Plate Count (Cfu/g)	2.2×10^4
Yeast and Mold (Cfu/g)	< 10 est.

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า โดยการเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้า ร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 ของน้ำหนักกล้วยหอม จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมที่เสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณ ร้อยละ 10 มากที่สุด และจากการทดสอบองค์ประกอบทางเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 มีโปรตีน ร้อยละ 4.29 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 46.20 ไขมัน ร้อยละ 19.43 ความชื้น ร้อยละ 28.65 เถ้า ร้อยละ 1.43 โยอาหาร 4.15 g/100 g และพลังงาน 376.83 Kcal/100 g ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมต้นแบบ พบว่า ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าร้อยละ 10 มีปริมาณโยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริโชค [14] ได้ทำการศึกษาเรื่องคุณค่าทางอาหารของกล้วยปนและเปลือกกล้วยปนในอาหารนกกระทา และไก่กระทง พบว่า ผงเปลือกกล้วยน้ำว้ามีปริมาณเส้นใยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเนื้อกล้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจริญทอง และคณะ [15] ได้ทำการศึกษาเรื่องการสกัดและการใช้ประโยชน์ทางอาหารของโยอาหารและเซลลูโลสจากเปลือกกล้วย เมื่อมีการนำเซลลูโลสจากเปลือกกล้วยเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมเค้กเนยพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น การบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารที่มีเส้นใยอาหารสูงจะส่งผลดีต่อสุขภาพ เนื่องจากเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำมีความสามารถในการจับกับน้ำ เกิดการพองตัว

ลักษณะคล้ายฟองน้ำ ดังนั้นเมื่อบริโภคเข้าไปแล้วจะทำให้มีมวลอุจจาระเพิ่มขึ้น เนื้ออุจจาระนิ่ม ส่งผลให้ร่างกายขับถ่ายของเสียได้สะดวก [2] การเสริมผงเปลือกกล้วยน้ำว้าในปริมาณเพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ เนื่องจากผงเปลือกกล้วยมีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล นอกจากนั้นยังส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมมีค่าความแน่นเนื้อลดลง จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมเค้กกล้วยหอมเสริมเปลือกกล้วยน้ำว้าพบว่า คุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมเค้กเลขที่ มพช.เลขที่ 459/2549

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับการทำงานวิจัย งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. Sajilata, M.G., Singhal, R.S., and Kulkarni, R. 2006. Resistant Starch-A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 5: 1-17.
2. สุรัตน์ โคมินทร์. 2534. ผลกระทบของใยอาหารและไฟเบอร์ต่อสุขภาพและภาวะโภชนาการ. ใน: เอกสารการประชุมวิชาการโภชนาการ. เรื่องก้าวไปกับโภชนาการเพื่อสุขภาพ. 13-15 ธันวาคม 2532. สถาบันวิจัยโภชนาการ และคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. นครปฐม. หน้า 339- 349.
3. พัชราภรณ์ วชิรศิริ. 2550. การสกัดใยอาหารเปลือกกล้วยน้ำว้า. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
4. สัมฤทธิ์ ไม้พวง สุรัตน์ บุญผ่อง เรืองภา ไม้พวง และวิจิตร อุดอ้าย. 2549. การผลิตถ่านกัมมันต์จากเปลือกกล้วยและก้านเครือกล้วย. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
5. พัชราภรณ์ วชิรศิริ. 2550. การสกัดใยอาหารเปลือกกล้วยน้ำว้า. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
6. A.O.A.C. 2000. Official Methods of Analysis. (17th ed.), Gaithersburg, Maryland: Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.
7. ยูเอฟเอ็ม. 2558. เอกสารการอบรมเรื่องการผลิตขนมอบมาตรฐาน. กรุงเทพฯ: โรงเรียนสอนการผลิตอาหารและขนมอบมาตรฐาน บริษัทยูเอฟเอ็มฟู้ดเซ็นเตอร์.
8. ณวรา เปลี้นบุญเลิศ. 2557. มือใหม่หัดอบ. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แสงแดด. หน้า 74
9. นิดดา หงษ์วิวัฒน์. 2556. เค้กแสนอร่อย. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แสงแดด. หน้า 55
10. Chamber IV, E., and Wolf, M.B. 1996. Sensory testing methods. 2nd ed. Philadelphia: USA. American Society for Testing and Materials. USA.
11. Murdia, L. K., and Wadhvani, R. 2010. Effect of Processing Parameters on Texture and Yield of Tofu. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 3(2): 232-241.

12. ไพศาล วุฒิจำนง. 2545. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 51-53.
13. Chiraporn, S., Worasit, T., Teeraporn, K., and Riantong, S. 2013. Effect of Banana Peel Cellulose as a Dietary Fiber Supplement on Baking and Sensory Qualities of Butter Cake. *Songklanakar Journal of Science and Technology*. 35 (6): 641-646.
14. ศิริโชค ตรีตรง. 2536. คุณค่าทางอาหารของกล้วยป่นและเปลือกกล้วยป่นในอาหารนกกะทาและไก่กระทง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
15. เจริญทอง สิ้นห่านุสงค์ กนกกานต์ วีระกุล วิจิตร อุดอ้าย และสัมฤทธิ์ โม้พวง. 2553. การสกัดและการใช้ประโยชน์ทางอาหารของใยอาหารและเซลลูโลสจากเปลือกกล้วย. สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา. มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับบทความวันที่ 14 กรกฎาคม 2559
ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 21 ตุลาคม 2559