

ผลของแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ต่อสมบัติทางกายภาพของสปันจ์เค้กที่อบด้วยไมโครเวฟซึ่งเตรียมจากส่วนผสมเค้กเมล็ดขนุนสำเร็จรูป

Effect of Pregelatinized Jackfruit Seed Flour on Physical Properties of Microwave Sponge Cake

Prepared from Jackfruit Seed Cake Premix

ประไพพรรณ เอมดวง¹ และ กุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์¹

Aimdoung, P.¹ and Limroongreungrat, K.¹

Abstract

Cake premix which can be made easily with microwave oven has been received more attention in convenience food market. Jackfruit seed was a by-product from Agro-industry that has a potential to produce jackfruit seed flour (JSF) and many types of food products including sponge cake premix. Pregelatinized jackfruit seed flour (PJSF) was used in order to improve the sponge cake qualities. The effect of PJSF contents in cake premix formulation on physical properties of cake were investigated by varying the ratios of JSF to PJSF (100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80, 0:100). Batter viscosity, cake specific volume, crumb color and texture were determined. As the amounts of PJSF increased, cake specific volume, redness (a^*) and batter viscosity significantly increased while firmness decreased ($p < 0.05$). However, the firmness and springiness of cake with JSF and PJSF in ratios of 40:60, 20:80 and 0:100 were not significantly different ($p \geq 0.05$).

Keywords: pregelatinized jackfruit seed flour, microwave cake, sponge cake, cake premix

บทคัดย่อ

ส่วนผสมเค้กสำเร็จรูปซึ่งสามารถทำได้ง่ายโดยใช้เตาอบไมโครเวฟ ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในตลาดอาหารเพื่อความสะดวก เมล็ดขนุนเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรที่มีศักยภาพในผลิตแป้งเมล็ดขนุนและผลิตภัณฑ์อาหารหลายประเภทรวมทั้งส่วนผสมสปันจ์เค้กสำเร็จรูป โดยมีการใช้แป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของสปันจ์เค้ก และศึกษาผลของปริมาณแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ที่เติมในสูตรเค้กสำเร็จรูปต่อสมบัติทางกายภาพของเค้ก โดยแปรอัตราส่วนของแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ (100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80, 0:100) วิเคราะห์ค่าความหนืดของแบตเตอร์ ปริมาตรจำเพาะของเค้ก สีเนื้อใน และเนื้อสัมผัสของสปันจ์เค้ก พบว่าเมื่อปริมาณแป้งเมล็ดขนุน พรีเจลาติไนซ์เพิ่มขึ้น เค้กมีปริมาตรจำเพาะ ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และความหนืดของแบตเตอร์เพิ่มขึ้น ในขณะที่ความแน่นเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ความแน่นเนื้อ และความยืดหยุ่นของเค้กที่ใช้อัตราส่วน แป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ 40:60 20:80 และ 0:100 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

คำสำคัญ: แป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ เค้กไมโครเวฟ สปันจ์เค้ก ส่วนผสมเค้กสำเร็จรูป

คำนำ

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ขนมอบเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนไทยมากขึ้น เค้กเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบอีกชนิดหนึ่งที่นิยมบริโภค ส่วนผสมเค้กสำเร็จรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศเนื่องจากสามารถทำได้ง่ายโดยใช้ไมโครเวฟ สะดวก และรวดเร็ว Takashima (2005) รายงานว่าส่วนผสมสปันจ์เค้กสำเร็จรูปที่ทำให้สุกด้วยไมโครเวฟสามารถเตรียมได้จากแป้งชนิดอื่นที่ไม่ใช่แป้งสาลีร่วมกับแป้งดัดแปรชนิดพรีเจลาติไนซ์ และเค้กที่ได้มีปริมาตรและลักษณะปรากฏที่ดี เมล็ดขนุนเป็นวัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรที่มีการนำมาใช้ประโยชน์น้อย รวมทั้งยังไม่มี การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ดังนั้นการนำเมล็ดขนุนมาผลิตเป็นแป้งทดแทนแป้งสาลีในการทำเค้ก จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลพลอยได้ทางการเกษตร และลดการนำเข้าแป้งสาลี อย่างไรก็ตามยังไม่มีกรนำแป้งเมล็ดขนุนมาใช้ในผลิตภัณฑ์

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน ชลบุรี 20131

¹ Department of Food Science, Faculty of Science, Burapha University, Bangsae, Chonburi 20131, Thailand

ส่วนผสมสปีนจ์เค้กสำเร็จรูปที่อบโดยใช้เตาอบไมโครเวฟ ดังนั้นการพัฒนาส่วนผสม สปีนจ์เค้กสำเร็จรูปจากแป้งเมล็ดขนุน เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบแนวใหม่ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งแก่ผู้บริโภค และเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบประเภทต่างๆ ที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ต่อสมบัติทางกายภาพของสปีนจ์เค้กที่อบด้วยไมโครเวฟซึ่งเตรียมจากส่วนผสมเค้กเมล็ดขนุนสำเร็จรูป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมแป้งเมล็ดขนุน

เตรียมแป้งเมล็ดขนุนตามวิธีของกรทิพย์ (2549) โดยนำเมล็ดขนุนจากผลขนุนสุกพันธุ์ทองประเสริฐ ต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 3 นาที โดยใช้อัตราส่วนเมล็ดขนุน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 4 ลิตร เมื่อลวกเยื่อสีขาวครีมและเยื่อสีน้ำตาลออกหมดแล้ว จึงล้างเนื้อเมล็ดด้วยน้ำให้สะอาดและพักให้สะเด็ดน้ำ นำเนื้อเมล็ดมาหั่นเป็นแผ่นบางให้มีความหนา 1 มิลลิเมตร โดยใช้เครื่องสไลด์ นำไปอบให้แห้งในเครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 60°C จนมีความชื้นประมาณ 7% จากนั้นบดด้วยเครื่องบด (Ultracentrifugal mill) แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช บรรจุแป้งที่ได้ในถุงพลาสติก

การเตรียมแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์

เตรียมแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ตามวิธีที่ดัดแปลงจากวิธีของดาราวัฒน์ และคณะ (2553) โดยนำเมล็ดขนุนจากผลขนุนสุกพันธุ์ทองประเสริฐไปนึ่งในหม้อหนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121°C และความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ลวกเยื่อสีขาวและสีน้ำตาลออก ทำให้เย็นแล้วนำมาหั่นเป็นแผ่นบางให้มีความหนา 1 มิลลิเมตร นำไปอบให้แห้งในเครื่องอบแห้งแบบถาด ที่อุณหภูมิ 60°C จนมีความชื้นประมาณ 7% จากนั้นบดด้วยเครื่องบด (Ultracentrifugal mill) แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช บรรจุแป้งที่ได้ในถุงพลาสติก

ศึกษาหาอัตราส่วนของแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ที่เหมาะสม

แปรอัตราส่วนของแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์เป็น 100:0 80:20 60:40 40:60 20:80 และ 0:100 โดยใช้สูตรและวิธีทำผลิตภัณฑ์ส่วนผสมสปีนจ์เค้กสำเร็จรูปตามที่ดัดแปลงจากวิธีของ Takashima (2005) วิเคราะห์คุณภาพของแบตเตอร์และเค้กดังนี้

- วัดความหนืดของแบตเตอร์ใช้เครื่อง Brookfield viscometer โดยใช้หัววัดเบอร์ 4 อัตราความเร็รรอบ 1.5 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส รายงานค่าความหนืดในหน่วยของปาสคาล-วินาที
- วัดปริมาตรจำเพาะของเค้ก (Specific volume of cake) โดยชั่งน้ำหนักเค้ก และวัดปริมาตรของขนมปังโดยวิธีแทนที่เมล็ดงา รายงานค่าปริมาตรจำเพาะเป็นปริมาตรของเค้กต่อน้ำหนักเค้ก
- ค่าสีของเนื้อเค้ก (Crumb) โดยใช้เครื่องวัดสี (Hunter lab) รายงานค่าเป็นค่าความสว่าง (L^{*}) ค่าความเป็นสีแดง (a^{*}) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^{*})
- วัดลักษณะเนื้อสัมผัสใช้เครื่อง Texture analyzer (TA-XT2) โดยใช้หัววัด Cylindrical probe ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร ความเร็ว 1 มิลลิเมตรต่อวินาที กดลงไปให้ได้ระยะทางร้อยละ 25 ของตัวอย่างสปีนจ์เค้ก และกดตัวอย่างค้างไว้เป็นเวลา 60 วินาที รายงานผลเป็นค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) และความยืดหยุ่น (Springiness)

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อใช้ปริมาณแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์เพิ่มขึ้น เนื้อเค้กมีค่าความเป็นสีแดง (a^{*}) เพิ่มขึ้น (p<0.05, Table 1) อาจเนื่องจากการเตรียมแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์มีการใช้อุณหภูมิสูงเป็นเวลานานทำให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบ Maillard reaction จากองค์ประกอบที่เป็นกรดอะมิโนและน้ำตาลรีดิวซ์ในเมล็ดขนุนซึ่งสอดคล้องกับผลการวัดค่าสีที่พบว่าแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์มีค่า a^{*} (2.77) สูงกว่าแป้งเมล็ดขนุนดิบ (0.17) ค่าความหนืดของแบตเตอร์ และปริมาตรจำเพาะของเค้กเพิ่มขึ้น แต่มีค่าความแน่นเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05, Table 2) ส่วนค่าความยืดหยุ่นของเค้กทุกตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≥0.05) การเพิ่มปริมาณแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาติไนซ์ทำให้

ความเหนียวของเบตเตอร์เพิ่มขึ้น และสามารถกักเก็บฟองอากาศขณะผสมได้ดีขึ้น ปริมาตรของเค้กมีความสัมพันธ์กับความเหนียวของเบตเตอร์ เบตเตอร์ควรมีความเหนียวที่เหมาะสมเพื่อกักเก็บฟองอากาศระหว่างผสมและระหว่างให้ความร้อน (Wilderjans และคณะ, 2008) ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบมีปริมาตรเพิ่มขึ้น สปันจ์เค้กจึงมีค่าความแน่นเนื้อลดลง แสดงว่าเนื้อเค้กมีความนุ่มเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากแป้งพรีเจลาตีไนซ์สามารถละลายและกระจายตัวได้ดีในน้ำเย็นหรือที่อุณหภูมิห้อง สามารถดูดซับน้ำได้มากกว่าแป้งดิบ และอุ้มน้ำในผลิตภัณฑ์ได้ดี การใช้แป้งพรีเจลาตีไนซ์ในผลิตภัณฑ์ขนมเค้กเพื่อช่วยเพิ่มการดูดซับน้ำและเก็บฟองอากาศได้ดีขึ้น ทำให้เค้กมีความชุ่มชื้นและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ได้ลักษณะเนื้อเค้กที่มีความสม่ำเสมอ (กล้านรงค์ และ เกื้อกุล, 2546) แม้ว่าการใช้แป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาตีไนซ์ในปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้เค้กมีปริมาตรจำเพาะเพิ่มขึ้น แต่พบว่าเนื้อเค้กที่ได้มีโพรงอากาศขนาดใหญ่เกิดขึ้น และมีลักษณะของเซลล์อากาศที่ไม่สม่ำเสมอ (Figure 1) อย่างไรก็ตาม ความแน่นเนื้อ และความยืดหยุ่นของเค้กที่ใช้อัตราส่วนแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาตีไนซ์ 40:60 20:80 และ 0:100 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

สรุปผล

เมื่อปริมาณแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาตีไนซ์เพิ่มขึ้น ค่าความเหนียวของเบตเตอร์ ปริมาตรจำเพาะของเค้ก และค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น แต่มีค่าความแน่นเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ความแน่นเนื้อ และความยืดหยุ่นของเค้กที่ใช้อัตราส่วนแป้งเมล็ดขนุนต่อแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาตีไนซ์ 40:60 20:80 และ 0:100 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$)

เอกสารอ้างอิง

- กรทิพย์ วิจิตรธรรมจริยา, 2549, การพัฒนากรรมวิธีการผลิตและการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์แผ่นกรอบจากแป้งเมล็ดขนุน, ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กล้านรงค์ ศรีวรรต และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546, เทคโนโลยีของแป้ง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ดารารัตน์ นาคละออ อภัสรา แสงนาค และ กุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์, 2553, ผลของการเตรียมแป้งเมล็ดขนุนต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวแบบแผ่นกรอบ, วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 41(3/1): 53-56.
- Takashima, H., 2005, Sponge Cake Premix and Method of Manufacturing Sponge Cake by Using Said Premix, US patent, 6(88): 448 B2.
- Wilderjans, E., Pareyt, B., Goedaert, H., Brijs, K. and Delcour, J.A., 2008, The Role of Gluten in a Pound Cake System: A Model Approach Based on Gluten-starch Blends, Food Chemistry, 110(4): 909-915.

Table 1 Color of sponge cake as affected by ratios of jackfruit seed flour (JFS) to pregelatinized jackfruit seed Flour (PJFSF)

Ratios of JSF to PJFSF	L*	a*	b*
100:0	55.43 ± 0.43 ^e	5.59 ± 0.10 ^c	29.25 ± 0.52 ^c
80:20	62.70 ± 0.04 ^b	6.03 ± 0.43 ^b	32.49 ± 0.25 ^a
60:40	62.15 ± 0.45 ^c	5.84 ± 0.01 ^{bc}	31.55 ± 0.82 ^b
40:60	61.63 ± 0.05 ^d	6.38 ± 0.10 ^a	31.60 ± 0.13 ^b
20:80	61.89 ± 0.23 ^{cd}	6.45 ± 0.01 ^a	29.09 ± 0.37 ^c
0:100	64.82 ± 0.04 ^a	6.45 ± 0.05 ^a	31.01 ± 0.01 ^b

^{a,b,c} Means within a column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$)

Table 2 Batter viscosity, specific volume, firmness and springiness of sponge cake as affected by ratios of jackfruit seed flour (JSF) to pregelatinized jackfruit seed flour (PJFSF)

Ratios of JSF to PJFSF	Batter viscosity (Pa.s)	Specific volume (cm ³ /g)	Firmness (N)	Springiness ^{ns} (%)
100:0	140.95 ± 0.66 ^e	2.26 ± 0.07 ^b	23.65 ± 1.55 ^b	50.92 ± 0.28
80:20	204.85 ± 1.99 ^d	2.18 ± 0.03 ^d	28.53 ± 0.87 ^a	50.69 ± 0.13
60:40	202.97 ± 1.85 ^d	2.16 ± 0.01 ^d	25.71 ± 1.46 ^b	50.79 ± 0.56
40:60	235.24 ± 1.97 ^b	2.20 ± 0.02 ^{cd}	17.83 ± 1.69 ^c	52.43 ± 0.35
20:80	231.15 ± 0.73 ^c	2.25 ± 0.01 ^{bc}	15.62 ± 1.09 ^c	52.66 ± 0.54
0:100	261.66 ± 0.37 ^a	2.34 ± 0.01 ^a	16.33 ± 2.30 ^c	52.11 ± 0.34

^{a,b,c} Means within a column with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$)

^{ns} Means within the same column are not significantly different ($p \geq 0.05$)

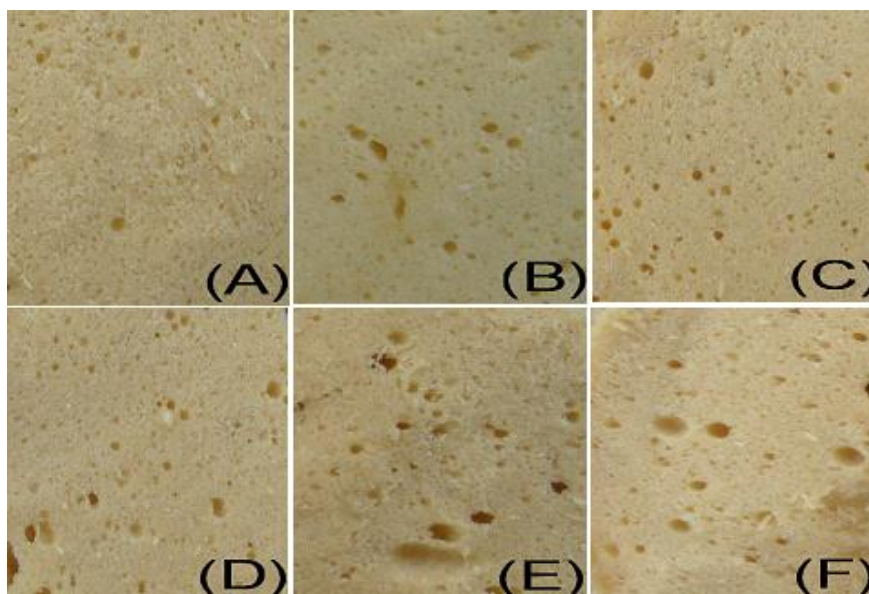


Figure 2 Air cell of sponge cake as affected by ratios of jackfruit seed flour to pregelatinized jackfruit seed flour (A) 100:0 (B) 80:20 (C) 60:40 (D) 40:60 (E) 20:80 and (F) 0:100