

การใช้กากสับปะรดเป็นสารเสริมเส้นใยในบิสกิต Using Pineapple Residue as Fiber Supplements in Biscuits

โสภิดา พ่วงเคลือ และ ศิริพร ศิริอังคนากุล*

Sopihda Phuangksruea and Siriporn Siriangkanakul*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก

Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail : Tik2723526@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือเพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมของเส้นใยจากกากสับปะรดที่เติมลงในผลิตภัณฑ์บิสกิต โดยศึกษา 4 ระดับ คือร้อยละ 0 8 12 และ 16 ทำการประเมินคุณภาพทางด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส องค์ประกอบทางเคมี เนื้อสัมผัส และสี จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (9-hedonic scale) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่าบิสกิตเสริมกากสับปะรดที่ร้อยละ 12 มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด ($P \leq 0.05$) ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับชอบมาก นอกจากนี้ยังพบว่าบิสกิตที่เติมกากสับปะรดที่ร้อยละ 12 มีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.67 เมื่อเปรียบเทียบกับบิสกิตที่ไม่ได้เติมกากสับปะรด จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer พบว่าบิสกิตเสริมกากสับปะรดที่ร้อยละ 12 มีความแข็งสูงที่สุด ($P \leq 0.05$) การวิเคราะห์ค่าสีพบว่า ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงเมื่อปริมาณกากสับปะรดเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : กากสับปะรด บิสกิต เส้นใย

Abstract

The objective of this research was to study the effect of addition of pineapple residue into biscuits. The percentage of pineapple residue varied among 0, 8, 12 and 16% of the all ingredients. Quality characteristics were evaluated including sensory acceptance, chemical compositions, textural properties and color. Sensory evaluation by 9 Point Hedonic Scale method and exploit Randomized Complete Block Design experiment with 30 consumers were used. The results showed that the biscuits with added 30% pineapple residue had the highest flavor and overall acceptability ($P \leq 0.05$). The level of testing consumer acceptance was within like very much scale. When biscuit was added 12% pineapple residue, fiber content increased by 9.67% compared to those without pineapple residue. Moreover, addition of 12% pineapple residue into biscuits showed the highest hardness ($P \leq 0.05$) using a texture analyzer. A color value of L^* , a^* and b^* decreased as the addition level of pineapple residue increased.

Keywords : Pineapple residue / Biscuits / Fiber

1. บทนำ

บิสกิตเป็นอาหารว่างที่บริโภคกันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังเป็นอาหารว่างที่เหมาะสมสำหรับทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเด็กเล็กและเด็กวัยเรียน เนื่องจากมีลักษณะกรอบ รสชาติหอมหวาน ทบิยถือได้ง่ายและเก็บไว้ได้นาน (นารัตน์, 2542) คุณค่าทางสารอาหารของผลิตภัณฑ์บิสกิตส่วนใหญ่คือคาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารหลักของผลิตภัณฑ์บิสกิต อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาสนใจผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติและมีผลดีต่อสุขภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงมีผู้วิจัยทำการศึกษเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์บิสกิต เช่น การเสริมโปรตีนและเส้นใยในบิสกิต โดยการใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและรำข้าวไขมันเต็ม (กมลวรรณ และคณะ, 2544) และ ผลิตภัณฑ์บิสกิตถั่วเขียวเพื่อสุขภาพ โดยการใช้โปรตีนจากถั่วเขียว ถั่วแดงถั่วดำและถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีนที่ได้จากพืช (เนตรนภิส, 2552)

กากสับปะรดถือได้ว่าเป็นของเหลือทิ้งจากการแปรรูปสับปะรด ในขั้นตอนการแปรรูปของโรงงานผลิตสับปะรดจะมีเศษเหลือทิ้งจากการทำน้ำสับปะรดประมาณ 1,228 กรัม/ผล หรือร้อยละ 70 ของผล (สุพรรณ, 2548) นอกจากนี้ Devendra (1988) รายงานว่ากากสับปะรด ที่มีการเหลือทิ้งจากการแปรรูปสับปะรดคิดเป็นร้อยละ 40.50 ของน้ำหนักสดของสับปะรด จากการคำนวณของปริมาณผลการผลิต

สับปะรดที่ทำการแปรรูปของโรงงานในประเทศไทย ซึ่งจะมีกากสับปะรดที่เหลือทิ้งจากโรงงาน มากกว่า 5 แสนตันต่อปี ในกากสับปะรดยังพบเยื่อใยในปริมาณร้อยละ 16.7-25.4 (Muller, 1978) ซึ่งคุณสมบัติของเยื่อใยคือช่วยในการย่อยอาหารในเรื่องของการขับถ่าย และเป็นที่รู้กันดีว่ากากใยอาหารยังช่วยลดคอเลสเตอรอลโดยการควบคุมน้ำตาลและช่วยลดการเสี่ยงต่อโรคต่างๆได้อีกด้วย (เดโชคม, 2542) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำกากสับปะรดมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์บิสกิต ซึ่งอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิสกิตมีปริมาณของเส้นใยเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของกากสับปะรด ซึ่งถือได้ว่าเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าที่สุด

2. วิธีการวิจัย

2.1 การเตรียมกากสับปะรด

ซื้อสับปะรดจากตลาดบ้านคลอง จังหวัดพิษณุโลก สับปะรดมีขนาด 1 ถึง 1.5 กิโลกรัม นำสับปะรดมาปอกเปลือกจากนั้นใช้เครื่องคั้นน้ำผลไม้เพื่อบีบน้ำสับปะรดออก จะได้กากสับปะรด นำกากสับปะรดที่ได้ไปล้างน้ำแล้วนำมาคั้นน้ำออกจนแห้งสนิท จากนั้นนำกากสับปะรดใส่ภาชนะถนอม นำเข้าเตาอบโดยใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที

2.2 การเตรียมบิสกิตเสริมกากสับปะรด

นำกากสับปะรดในปริมาณร้อยละ 0 8 12 และ 16 มาเติมในผลิตภัณฑ์บิสกิต โดยขั้นตอนการผลิตบิสกิตอ้างอิงจาก Ecole (2556) ในขั้นตอนการผลิตบิสกิตเริ่มจากการร่อนแป้งสาลี 125 กรัม พักไว้ จากนั้นตีเนยสด 60 กรัม ให้ละลายจนเป็นเนื้อครีม เติมน้ำตาลไอซิ่ง 50 กรัม คนให้เข้ากันตามด้วยเกลือ 1.6 กรัม ผสมต่อจนเข้ากันดี เติมน้ำแป้งสาลีแล้วใช้ตะกร้อมือตีจนเข้ากัน จากนั้นเติมกากสับปะรดที่เตรียมไว้ในปริมาณร้อยละ 0 8 12 และ 16 แล้วค่อยๆ กวาดส่วนผสมให้เป็นก้อนเดียวกัน เทใส่แฉงประมาณ 17 กรัม ลงไปผสมให้ละเอียดจนหมด ใส่เนย 56.2 กรัม ตามด้วย วนิลา 3.3 กรัม คนต่อจนส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปแช่เย็น 8-10 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 10-20 นาที เมื่อครบเวลาให้นำส่วนผสมโดยใช้ไม้คลึง ค่อยๆ นวดจนแป้งอ่อนตัวแล้วค่อยๆ รีดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้พิมพ์กดเพื่อทำให้บิสกิตมีขนาดเท่ากัน นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที หรือจนกระทั่งสุกกรอบ นำบิสกิตที่ได้มาศึกษาดังวิธีการข้างล่าง

2.3 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ให้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน เพื่อประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัสและ ความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงความไม่ชอบมากที่สุด

2.4 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.5 วิเคราะห์เนื้อสัมผัส

วิเคราะห์เนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่อง Texture analyzer (TAXT.plus Stable Micro Systems, UK) โดยใช้หัววัดชนิด Knife edge blade (HDP/BS) ทำการวัดค่าความแข็งของบิสกิต (Hardness)

2.6 ค่าสี

วัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี (color reader CR-10, Japan) รายงานเป็นค่าความสว่าง (L*) ค่าความเป็นสีแดง-เขียว (a*) และค่าความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน (b*)

2.7 สถิติที่ใช้ในการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผล

วางแผนการทดลองแบบ randomized completely block design (RCBD) สำหรับการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี เนื้อสัมผัส และค่าสี นำข้อมูลที่ได้มา

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window ver. 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)

3. ผลและการวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้บริโภค 30 คน ทดสอบในผลิตภัณฑ์บิสกิตที่เติมกากสับปะรดในระดับที่ต่างกัน คือร้อยละ 0 8 12 และ 16 ให้ผลดังตารางที่ 1 พบว่าคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏและสีในผลิตภัณฑ์บิสกิตที่เติมกากสับปะรดทั้ง 3 ระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับบิสกิตที่ไม่เติมกากสับปะรด ($P > 0.05$) การเสริมกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 ได้รับความชอบด้านรสชาติและความชอบโดยรวมสูงสุด ($P \leq 0.05$) ซึ่งผลการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับชอบมาก ดังนั้นจึงเลือกบิสกิตที่เติมกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 มาศึกษาองค์ประกอบทางเคมีต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าบิสกิตที่เติมกากสับปะรดร้อยละ 12 มีปริมาณของไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าบิสกิตสูตรควบคุม ($P < 0.05$) การที่บิสกิตที่เติมกากสับปะรดมีปริมาณไขมันต่ำกว่าบิสกิตสูตรควบคุมอาจเนื่องมาจากกากสับปะรดมีใยอาหารจำพวกเซลลูโลสอยู่มากจึงทำให้กากสับปะรดนั้นดูดซับไขมันได้ดี (Marin และคณะ 2007) นอกจากนี้การเสริมกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 ส่งผลให้เส้นใยในผลิตภัณฑ์บิสกิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9.67 Muller (1978) กล่าวว่าพบเยื่อใยในกากสับปะรดในปริมาณร้อยละ 16.7-25.4

จากการวัดคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสโดยวัดค่าความแข็งในผลิตภัณฑ์บิสกิตที่เสริมกากสับปะรดเทียบกับสูตรควบคุมโดยใช้เครื่อง Texture analyzer พบว่าค่าความแข็งของบิสกิตสูตรควบคุมมีค่าต่ำที่สุด ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบิสกิตสูตรควบคุมมีปริมาณส่วนประกอบโดยรวมทั้งหมดน้อยกว่าบิสกิตที่เสริมกากสับปะรดส่งผลให้ความแน่นเนื้อของบิสกิตต่ำ เมื่อเพิ่มปริมาณการเติมกากสับปะรดส่งผลให้ค่าความแข็งของผลิตภัณฑ์บิสกิตสูงขึ้น โดยค่าความแข็งของบิสกิตที่เสริมด้วยกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 ให้ค่าความแข็งสูงสุด ($P \leq 0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มกากสับปะรดไปจนถึงระดับร้อยละ 16 ค่าความแข็งที่ได้ต่ำกว่าการเสริมกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) อาจเป็นเพราะการเสริมการสับปะรดที่มากส่งผลให้ไปขัดขวางการเกาะตัวของกลูเตนในแป้งสาลีจึงส่งผลให้การเกาะตัวรวมกันของบิสกิตลดต่ำลง

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บิสกิตที่เสริมด้วยกากสับปะรดที่ระดับต่างๆ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ระดับการเสริมกากสับปะรด			
	0%	8%	12%	16%
ลักษณะปรากฏ	7.40±.247 ^a	7.20±.22 ^a	7.47±.18 ^a	6.80±.24 ^a
สี	7.30±.240 ^a	6.77±.24 ^a	7.27±.19 ^a	6.70±.24 ^a
กลิ่น	7.40±.247 ^{ab}	7.20±.22 ^{ab}	7.47±.18 ^a	6.80±.24 ^b
รสชาติ	6.90±.216 ^b	6.60±.247 ^b	7.57±.202 ^a	6.50±.26 ^b
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7.20±.206 ^{ab}	6.70±.240 ^{ab}	7.27±.22 ^a	6.50±.30 ^b
ความชอบโดยรวม	7.03±.242 ^{ab}	6.83±.204 ^b	7.60±.228 ^a	6.57±.25 ^b

*อักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของบิสกิตสูตรมาตรฐานและบิสกิตที่เสริมกากสับปะรดร้อยละ 12

ระดับการเสริมกากสับปะรด	ค่าความแข็ง (kg)
0%	2.27±0.08 ^b
8%	3.31±0.22 ^c
12%	5.71±0.28 ^a
16%	4.56±0.7 ^b

*อักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 ความแข็งของผลิตภัณฑ์บิสกิตเสริมกากสับปะรดที่ระดับต่างๆ

องค์ประกอบทางเคมี	ระดับการเสริมกากสับปะรด	
	0%	12%
ความชื้น	4.57	4.23
เถ้า	0.64	0.87
โปรตีน	7.97	7.43
ไขมัน	20.83	18.93
คาร์โบไฮเดรต	65.01	57.92
ใยอาหาร	0.96	10.63

*อักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 ค่าสีของผลิตภัณฑ์บิสกิตเสริมสารกากสับปะรดที่ระดับต่างๆ

ระดับการเสริมกากสับปะรด	L	a*	b*
0%	61.50±1.36 ^a	12.82 ± 1.09 ^a	36.94 ± 0.99 ^a
8%	60.48±3.58 ^{ab}	11.40±1.23 ^{ab}	33.84 ±2.01 ^b
12%	57.82±2.05 ^b	11.14±1.29 ^{ab}	31.12 ±1.37 ^c
16%	57.54±2.19 ^b	10.18 ±1.98 ^b	30.58 ±1.67 ^c

*อักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

การวิเคราะห์ค่าสีพบว่าเมื่อปริมาณกากสับปะรดที่เสริมในผลิตภัณฑ์บิสกิตเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง (ตารางที่ 4) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลของการเติมกากสับปะรด ซึ่งปกติกากสับปะรดมีสีเหลืองอ่อน แต่หลังจากผ่านการอบด้วยความร้อนก่อนที่จะมาเติมในผลิตภัณฑ์บิสกิต กากสับปะรดที่ได้มีสีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาลอ่อน อาจเป็นเพราะผลของปฏิกิริยาเมลลาร์ดและการคาราเมลไลเซชัน ดังนั้นการเติมกากสับปะรดจึงส่งผลให้ค่าสีเปลี่ยนแปลงไป

4. สรุป

การเสริมกากสับปะรดในผลิตภัณฑ์บิสกิตที่ระดับร้อยละ 12 เป็นระดับที่ผู้บริโภครับได้ในการยอมรับในคุณลักษณะทางด้านรสชาติและความชอบโดยรวมสูงสุด การเสริมกากสับปะรดที่ระดับร้อยละ 12 ส่งผลให้ค่าเยื่อใยในบิสกิตเพิ่มสูงขึ้น พร้อมกันนี้ยังส่งผลให้ค่าความแข็งของผลิตภัณฑ์บิสกิต สูงขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามการเติมกากสับปะรดมีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์บิสกิต

5.กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะอาจารย์ สาขาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย และคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการดำเนินงานอย่างดียิ่ง

6.เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ แจ่มชัด อรอนงค์ นัยวิกุล ธงชัย สุวรรณสิขณัม ประชาบุญญศิริกุล และ ดวงจันทร์ เสงส์สวัสดิ์

2544 , การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตเสริมโปรตีนและเส้นใยอาหาร,การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39: สาขาอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร หน้า 417-423

เดโชดม ภัทรศัย. 2542 36ผลไม้ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ.

เนตรนภัส วัฒนสุชาติ. 2552 นักวิจัยสถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ

<http://www.ku.ac.th> (online)

นารัตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ. (2542). ขนมอบ. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ:แม่บ้าน.

สุพรรณษา ศรีมณี. 2548 ผลิตภัณฑ์จากสับปะรด.

การส่งเสริมการเกษตร.

อนิชา เกมเผ่าพันธ์ Ecole Tokyo: g- upo; คู่มือและ

บิสกิต / กรุงเทพฯ. อมรินทร์ CUISINE

อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2556.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of

AOAC international. 17th ed.

Association of Official Analytical

Chemists. Gaithersburg. Md.

Devendra 1988. Dietary fiber: physical and

chemical properties of analysis and

physiological effects. Food Tech. 9(40):

104-110