

## คูกี้แบ่งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากลูกตำลึง

สุนันท์ บุตรศาสตร์\*, ขนิษฐา พานิชศิริ, วรณภา รสเศรษฐา และ นรินทร แสนสุข

สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ. เมือง จ. มหาสารคาม 44000

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวเจ้าในปริมาณ 50, 70, 80 และ 100% โดยน้ำหนัก ในการผลิตคูกี้ และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยใช้ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ จำนวน 40 คน นำมาพัฒนาสูตรโดยการเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงในการทดแทนส่วนที่เป็นของเหลว (นม) ในปริมาณ 25, 50, 75 และ 100 %โดยปริมาตร ผลการวิจัยพบว่า สามารถใช้แป้งข้าวเจ้าในการทดแทนแป้งสาลีในปริมาณ 70% ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด และเมื่อนำมาเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงในปริมาณต่างกัน พบว่า ผลผลิตคูกี้ทั้ง 4 สูตร มีแนวโน้มค่าสีแดง (a\*) ค่าสีเหลือง (b\*) และปริมาณไลโคปีนเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้น และผู้ทดสอบจำนวน 40 คน ให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติและการยอมรับโดยรวมในผลิตภัณฑ์คูกี้ที่มีปริมาณน้ำลูกตำลึง 50% มากกว่าสูตรอื่นๆ ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์คูกี้แบ่งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงสูตรนี้ พบว่า มีความชื้น ไขมัน โปรตีน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ในปริมาณ 7.36, 25.79, 1.67, 0.28, 1.38 และ 66.46% ตามลำดับ

คำสำคัญ: คูกี้ แบ่งข้าวเจ้า สารสี ลูกตำลึง และ ไลโคปีน

\*ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: sbutsat@hotmail.com

---

## Rice Flour Cookie Fortified with Colorant from Ivy Gourd Fruit

---

Sunan Butsat\*, Kanittha Panithsiri, Wannapa Rotsettha and Narinthorn Sansuk

*Program in Food Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University,  
Maha Sarakham 44000, Thailand*

### Abstract

The objective of this research was to investigate the effects of wheat flour substituted with rice flour at 50%, 70%, 80% and 100% by weight for producing cookies. Then the cookies were evaluated sensory test using 40 consumers to select the optimal formula for product development that fortified with colorant from Ivy Gourd fruit replacing of liquid component (milk) at four levels (25%, 50%, 75% and 100% by volume). The result found that the substitution level of 70% rice flour in cookie corresponding with the highest preference of consumers test. Finally, the product development of cookies was fortified with four different levels of colorant from Ivy Gourd fruit found that the more value of redness ( $a^*$ ), yellowness ( $b^*$ ) and lycopene content it appeared, the more amount of Ivy Gourd fruit juice it is added. The 40 consumers had higher preferred with taste and overall acceptability of cookie with 50% of Ivy gourd fruit juice than others. The chemical analysis of this cookie showed the content of moisture, lipid, protein, fiber, ash and carbohydrate were 7.36, 25.79, 1.67, 0.28, 1.38 and 66.46% respectively.

**Keywords:** Cookies, Rice flour, Colorant, Ivy Gourd fruit and Lycopene

---

\*Corresponding author: E-mail: sbutsat@hotmail.com

## บทนำ

คูกี้เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสกรอบร่วน และเป็นอาหารว่างที่หลายๆ คนชื่นชอบ ประกอบหลักในคูกี้ คือ แป้งสาลี ได้มาจากข้าวสาลี ซึ่งนำเข้ามาจากต่างประเทศจะมีราคาค่อนข้างสูงกว่าแป้งทั่วไป สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าแป้งสาลีเป็นจำนวนมากโดยนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ 35% ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่ศึกษาการนำเข้าแป้งจากธัญพืชอื่นมาใช้ทดแทนแป้งสาลีได้ดี เช่น Rodmui and Jitwaropas (2007) ศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวหอมนิลในการผลิตคูกี้ พบว่า แป้งข้าวหอมนิลสามารถทดแทนแป้งสาลีได้สูงสุดถึง 50% ในขณะที่ Rujirapisit and Sangkaeo (2013) ศึกษาแป้งฟลาวัวร์ มันสำปะหลังมาทดแทนแป้งสาลีในการผลิตคูกี้เนย พบว่า เมื่อปริมาณแป้งฟลาวัวร์มันสำปะหลังเพิ่มขึ้นคูกี้เนยจะมีสีอ่อนลงเนื่องจากค่าความสว่าง (L\*) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะที่ค่าสีแดง (a\*) ค่าสีเหลือง (b\*) และค่าความเข้มของสีมีแนวโน้มลดลง ส่วน Tongtangwong and Suwonsichon (2010) ศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีในการผลิตบัตเตอร์เค้ก โดยระดับการทดแทนสูงสุดที่ผลิตภัณฑ์ยังคงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคคือร้อยละ 70 และเนื่องจากในแป้งข้าวเจ้ามีองค์ประกอบของปริมาณอะไมโลส สูงส่วนใหญ่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะกรอบร่วน ดังนั้น จึงมีการนำแป้งข้าวเจ้ามาใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์คูกี้ข้าวเกรียบ และขนมดอกจอก นอกจากนี้ในปัจจุบันผู้บริโภคเน้นเรื่องสุขภาพและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำน้ำลูกตาลิ่งมาเพิ่มคุณค่าโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์คูกี้ ทั้งนี้เนื่องจากในผลตาลิ่งสุกมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่มีสมบัติในการต้านการเกิดออกซิเดชันได้ดี (Sihamala, 2013) แต่การนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารยังมีไม่มากนัก ซึ่งการนำผลตาลิ่งสุกมาเป็นส่วนผสมหนึ่งในผลิตภัณฑ์คูกี้จะเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์และได้ผลิตภัณฑ์ใหม่

## วิธีดำเนินการวิจัย

## 1. การเตรียมน้ำลูกตาลิ่ง

ล้างลูกตาลิ่งสุกด้วยน้ำเปล่า แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหาร จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางเก็บน้ำลูกตาลิ่งใส่ภาชนะปิดสนิท เก็บที่อุณหภูมิ 4°C

## 2. การศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลีในการผลิตคูกี้

ใช้ส่วนผสมของวัตถุดิบ (Table 1) ที่มีการใช้แป้งข้าวเจ้ามาทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนต่างๆ กัน ไปผลิตคูกี้ จำนวน 4 สูตร และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้แต่ละสูตรไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 40 คน ประเมินคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยใช้ 9-point hedonic scale วัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสี และวัดค่าแรงกดแตกด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส

## 3. การศึกษาผลของการเติมน้ำลูกตาลิ่งแทนนมในการผลิตคูกี้

นำสูตรที่เหมาะสมจากผลการทดลองในข้อ 2 ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวมมากที่สุด มาศึกษาผลของการเติมน้ำลูกตาลิ่งแทนนมในปริมาณ 25, 50, 75 และ 100 % ของปริมาณของเหลว และทำการผลิตคูกี้หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบ วัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสีรุ่น Color Flex EZ ทำการวัดตัวอย่าง 3 ซ้ำ รายงานผลค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*) และวัดค่าแรงกดแตกด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัสรุ่น TA.XT. Plus ด้วยหัววัดทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ตามลำดับ

**4. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คุกกี้**

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้ไปให้ผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 40 คน ทดสอบชิมและประเมินผลคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยใช้แบบสอบถาม 9-point Hedonic scale

**5. การหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง**

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงไปสกัดและนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกโดยรวม ปริมาณแคโรทีนอยด์โดยรวม และไลโคปีน ตามวิธีของ Sogi *et al.* (2015) และวัดความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เทียบกับสารละลายมาตรฐานโทโรลออกซ์

**6. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง**

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่เสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง สูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวมมากที่สุดไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยการหาค่า ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้าและคาร์โบไฮเดรต (ตามวิธีมาตรฐาน AOAC, 2000)

**7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

**Table 1** Ingredients of cookies replacing of wheat flour with rice flour

| Ingredients     | Formula 1 | Formula 2 | Formula 3 | Formula 4 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| wheat flour (g) | 175       | 105       | 70        | -         |
| rice flour (g)  | 175       | 245       | 280       | 350       |
| butter (g)      | 225       | 225       | 225       | 225       |
| table sugar (g) | 87.5      | 87.5      | 87.5      | 87.5      |
| icing sugar (g) | 100       | 100       | 100       | 100       |
| milk (g)        | 60        | 60        | 60        | 60        |
| baking soda (g) | 4.5       | 4.5       | 4.5       | 4.5       |
| salt (g)        | 1.5       | 1.5       | 1.5       | 1.5       |
| egg (g)         | 50        | 50        | 50        | 50        |

ผลการวิจัย

**1. การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้ที่มีปริมาณแป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลี**

การทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของคูกี้ทั้ง 4 สูตร ไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) (Table 2) แต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภครู้ให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้แตกต่างกัน ( $p < 0.05$ ) โดยสูตรที่ 2 ซึ่งมีปริมาณแป้งข้าวเจ้า 70% ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด ส่วนสูตรที่ 4 ซึ่งมีปริมาณแป้งข้าวเจ้า 100% มีค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสต่ำที่สุด ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 ซึ่งมีคะแนนการยอมรับโดยรวมมากที่สุดนำไปพัฒนาต่อไป

**2. ค่าสีและค่าแรงกดแตกของผลิตภัณฑ์คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง**

คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงทั้ง 4 สูตร มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ค่าสีแดง ( $a^*$ ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) โดยผลิตภัณฑ์คูกี้ที่มีปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้น ค่าสีแดงจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำลูกตำลึงมีสีแดงจึงส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์คูกี้ที่มีปริมาณน้ำลูกตำลึงมากขึ้นจึงมีค่าสีแดงเพิ่มขึ้น

สำหรับการวัดเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้ทั้ง 4 สูตร โดยการวัดค่าแรงกดแตกพบว่า สูตรที่ 2 ซึ่งมีปริมาณน้ำลูกตำลึง 50% มีค่าแรงกดแตกมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในสูตรที่ 2 ปริมาณของเหลวในส่วนที่เป็นน้ำลูกตำลึงมีสภาพชื้นเท่ากับส่วนที่เป็นไขมันในนม จึงทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงในผลิตภัณฑ์คูกี้แต่เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำลูกตำลึงมากกว่า 50% ทำให้ปริมาณของเหลวที่มีสภาพชื้นเพิ่มมากขึ้น และปริมาณไขมันมนน้อยลง เนื้อสัมผัสของคูกี้จึงอ่อนตัว ทำให้ค่าแรงกดแตกลดลง

**3. การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง**

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์คูกี้แตกต่างกัน ( $p < 0.05$ ) โดยสูตรที่ 3 ปริมาณน้ำลูกตำลึง 75% มีคะแนนความชอบด้านสีมากที่สุด ส่วนคะแนนความชอบด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมของคูกี้ทั้ง 4 สูตรไม่แตกต่างกัน (Table 4) เมื่อนำไปพิจารณาร่วมกับค่าแรงกดแตกซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อสัมผัสของคูกี้ ซึ่งโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์คูกี้มีลักษณะกรอบร่วนซึ่งเนื้อสัมผัสจะมีความแข็ง ดังนั้นสูตรที่ 2 ซึ่งมีปริมาณน้ำลูกตำลึง 50% มีค่าแรงกดแตกสูงกว่าสูตรอื่น ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 ไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง

**4. ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก แคโรทีนอยด์ ไลโคปีนโดยรวม และ % การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH**

ผลิตภัณฑ์คูกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงปริมาณต่างกัน ทั้ง 4 สูตร มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและสารแคโรทีนอยด์โดยรวม ไม่แตกต่างกัน แต่มีปริมาณสารไลโคปีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยที่ปริมาณไลโคปีนจะเพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์คูกี้ที่มีปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้น (Table 5) ทั้งนี้เนื่องมาจากลูกตำลึงมีสารไลโคปีนซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีสีแดงซึ่งพบว่าผลการทดลองสอดคล้องกับค่าสีแดงที่เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้น และการทดสอบความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH พบว่าผลิตภัณฑ์คูกี้ทั้ง 4 สูตร มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 64.95 – 69.41% โดยที่ความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้น 75% แต่เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำลูกตำลึงเป็น 100% กลับมีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลของ

การเกิด pro-oxidant ของสารไลโคปีน ซึ่งเป็นแคโรทีนอยด์

เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีปริมาณความชื้น 7.36 % ไขมัน 25.79% โปรตีน 1.67% เยื่อใย 0.2% เถ้า 1.38% และ คาร์โบไฮเดรต 66.46% (Table 6)

**5. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์คุกกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง**

ผลิตภัณฑ์คุกกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึง 50% ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับโดยรวมมากที่สุด

**Table 2** Sensory evaluation of cookies

| Formula | Rice flour (%) | Color <sup>ns</sup> | Flavor <sup>ns</sup> | Texture                   | Taste <sup>ns</sup> | Overall <sup>ns</sup> |
|---------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1       | 50             | 5.45 ± 1.63         | 6.03 ± 1.48          | 6.18 ± 1.41 <sup>ab</sup> | 6.45 ± 1.55         | 6.60 ± 1.46           |
| 2       | 70             | 6.18 ± 1.65         | 6.08 ± 1.87          | 6.58 ± 1.47 <sup>a</sup>  | 6.70 ± 1.70         | 6.95 ± 1.36           |
| 3       | 80             | 6.25 ± 1.43         | 5.50 ± 1.61          | 6.28 ± 1.43 <sup>ab</sup> | 6.35 ± 1.64         | 6.45 ± 1.48           |
| 4       | 100            | 5.80 ± 1.88         | 5.93 ± 1.80          | 5.58 ± 1.88 <sup>b</sup>  | 6.18 ± 1.99         | 6.23 ± 1.69           |

Different alphabet (a-b) in the same column has significantly different at p < 0.05  
ns = not significant (p>0.05)

**Table 3** Color value and compression force of 70% rice flour cookies fortified with Ivy gourd juice

| Formula | Ivy gourd juice (%) | L* <sup>ns</sup> | a*                       | b* <sup>ns</sup> | Compression force (N)     |
|---------|---------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|
| 1       | 25                  | 47.79 ± 1.45     | 5.79 ± 0.26 <sup>c</sup> | 19.79 ± 1.28     | 15.47 ± 2.96 <sup>b</sup> |
| 2       | 50                  | 48.57 ± 2.29     | 6.93 ± 0.55 <sup>b</sup> | 20.22 ± 1.14     | 24.82 ± 3.27 <sup>a</sup> |
| 3       | 75                  | 48.22 ± 0.16     | 8.06 ± 0.25 <sup>a</sup> | 20.16 ± 0.42     | 15.91 ± 1.67 <sup>b</sup> |
| 4       | 100                 | 50.34 ± 0.84     | 8.68 ± 0.26 <sup>a</sup> | 21.62 ± 0.71     | 17.21 ± 2.75 <sup>b</sup> |

Different alphabet (a-c) in the same column has significantly different at p < 0.05  
ns = not significant (p>0.05)

**Table 4** Score value of acceptability consumers on characteristics of Ivy gourd cookies

| Formula | Ivy gourd juice (%) | Color                     | Flavor <sup>ns</sup> | Texture <sup>ns</sup> | Taste <sup>ns</sup> | Overall <sup>ns</sup> |
|---------|---------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1       | 25                  | 6.81 ± 1.23 <sup>bc</sup> | 6.89 ± 1.37          | 6.60 ± 1.21           | 6.96 ± 1.40         | 7.11 ± 1.27           |
| 2       | 50                  | 7.09 ± 0.93 <sup>bc</sup> | 6.77 ± 1.22          | 6.74 ± 1.05           | 7.11 ± 1.09         | 7.21 ± 0.91           |
| 3       | 75                  | 7.28 ± 1.17 <sup>a</sup>  | 6.55 ± 1.41          | 6.89 ± 1.43           | 6.72 ± 1.36         | 7.09 ± 1.38           |
| 4       | 100                 | 6.66 ± 1.34 <sup>c</sup>  | 6.32 ± 1.52          | 6.45 ± 1.36           | 6.72 ± 1.30         | 6.66 ± 1.37           |

Different alphabet (a-c) in the same column has significantly different at p < 0.05

ns = not significant (p>0.05)

**Table 5** Total phenolic, total carotenoids, lycopene contents and % inhibition of DPPH in Ivy gourd cookies

| Formula | Ivy gourd juice (%) | Total phenolic <sup>ns</sup><br>(mg GAE/g) | Total carotenoids <sup>ns</sup><br>(mg/g) | Lycopene<br>(mg /kg)     | % Inhibition<br>of DPPH   |
|---------|---------------------|--|---|--------------------------|---------------------------|
| 1       | 25                  | 0.35 ± 0.06                                | 0.12 ± 0.02                               | 2.40 ± 0.16 <sup>c</sup> | 66.73 ± 0.56 <sup>b</sup> |
| 2       | 50                  | 0.34 ± 0.03                                | 0.14 ± 0.01                               | 5.97 ± 0.69 <sup>b</sup> | 67.92 ± 1.06 <sup>a</sup> |
| 3       | 75                  | 0.31 ± 0.03                                | 0.13 ± 0.01                               | 6.42 ± 0.89 <sup>a</sup> | 69.41 ± 1.23 <sup>a</sup> |
| 4       | 100                 | 0.31 ± 0.07                                | 0.16 ± 0.02                               | 7.46 ± 1.00 <sup>a</sup> | 64.95 ± 0.76 <sup>b</sup> |

Different alphabet (a-c) in the same column has significantly different at p < 0.05

ns = not significant (p>0.05)

**Table 6** Proximate analysis of 50% Ivy Gourd in rice flour cookies

| Components   | Quantity (%) |
|--------------|--------------|
| Moisture     | 7.36 ± 4.90  |
| Fat content  | 25.79 ± 0.71 |
| Protein      | 1.67 ± 0.96  |
| Fiber        | 0.28 ± 0.15  |
| Ash          | 1.38 ± 0.06  |
| carbohydrate | 66.46 ± 0.45 |

สรุปผลการวิจัย

ผู้บริโภครับประทานขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีได้ 70% โดยที่ผู้บริโภครับประทานขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีได้มากที่สุด และการใช้น้ำลูกตาลึ่งทดแทนนมสดจะเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์คุกกี้โดยมีความสามารถในการ

ยับยั้งอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณน้ำลูกตาลึ่งเพิ่มขึ้น ผู้บริโภครับประทานขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีได้มากที่สุด และผลผลิตน้ำตาลจากน้ำลูกตาลึ่งในปริมาณ 50% และผลผลิตน้ำตาลจากน้ำลูกตาลึ่งที่มีปริมาณความชื้น 7.36% ไขมัน 25.79% โปรตีน 1.67% เยื่อใย 0.28% เถ้า 1.38% และคาร์โบไฮเดรต 66.46% ตามลำดับ

References

- Rodmui, A. and Jitwaropas, O. 2007. Production of Cookies Using Wheat Flour Partial Substituted with Hom Nin Rice Flour. Journal of Food Technology, Siam University 3(1) (June 2006-May 2007): 37-43. (in Thai)
- Rujirapisit, P. and Sangkaeo, W. 2013. Effect of Substitute Cassava Flour for Wheat Flour in Butter Cookies. Agricultural Sci.J. 44(2)(Suppl.): 273-276. (in Thai)
- Sihamala, O. 2013. Effect of various extraction methods on concentration, biological activity and stability of lycopene from ivy gourd (*Coccinia grandis*) fruit. Research Report The Thailand Research Fund (TRF). (in Thai)
- Sogi S.D., Siddiq M. and Dolan D.K. (2015). Total phenolics, carotenoids and antioxidant properties of Tommy Atkin mango cubes as affected by drying techniques. Food Science and Technology, 62 : 564-568.
- Tongtangwong, U. and Suwonsichon, S. 2010. Effects of Wheat Flour Substitution with Sinin Rice Flour on Qualities of Butter Cake. Proceedings of 48<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Agro-Industry (3-5 February 2010): 1-8. (in Thai)