HE-P-03

การพัฒนาไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

Development of soy milk ice cream using matured Palmyra palm flesh

กนธิชา ผดุงผล[1] เกสวรินทร์ ศรีสุธรรม[1] โสภานนท์ ทองคำแก้ว[1] และ สัญชัย ยอดมณี[1*]

[1]หลักสูตรคหกรรมศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

[*]ผู้รับผิดชอบบทความ Tel.: 0612645622, E-mail address: sanchai.y@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่มีปัญหาเรื่องการย่อยน้ำตาลแลคโตส แต่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวยังไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคเนื่องจากมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหญ้า และกลิ่นสาบถั่ว งานวิจัยนี้มีแนวคิดพัฒนาไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองโดยการเสริมเนื้อจากลูกตาลโตนดสุกอัตราส่วนร้อยละ 0, 5 และ 10 ของน้ำหนักไอศกรีม ไอศกรีมนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมี พบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่มีการเสริมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10 ของน้ำหนักไอศกรีม มีค่าการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ($p \leq 0.05$) เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่ดี (7.47 คะแนน) มีกลิ่นหอม (7.20 คะแนน) และมีสีเหลืองจากเนื้อตาลโตนดสุก (7.48 คะแนน) ส่วนคุณภาพทางกายภาพพบว่าการใส่เนื้อลูกตาลโตนดสุกช่วยลดอัตราการละลายของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลือง ส่วนปริมาณของโปรตีน ไขมัน ใยอาหาร เถ้า และคาร์โบไฮเดรตในตัวอย่างไอศกรีมไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) นอกจากนี้พบว่าการใส่เนื้อลูกตาลโตนดสุกช่วยเพิ่มปริมาณของสารโพลีฟีนอลในตัวอย่างไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลือง (37.47 - 38.74 mg/g sample) ดังนั้นลูกตาลโตนดสุกจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ในการแต่งกลิ่นรสของไอศกรีมได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ไอศกรีม, น้ำนมถั่วเหลือง, เนื้อตาลโตนดสุก

Abstract

Soy milk ice cream is an alternative dessert for people with lactose intolerance. However, its acceptability is low due to the presence of green, grassy and stale notes. The main aim of this project is to make soy milk ice cream much more pleasant by adding the matured Palmyra palm flesh, in the range of 0, 5 and 10%, which is a raw material from the local area. The ice cream samples were served to consumers for acceptance test, physical and chemical properties. The test results revealed that the soy milk ice cream with 10% of matured Palmyra palm flesh provided smooth texture (7.47 score), sweet aroma (7.20 score) and yellow color (7.48 score). Therefore, it was the most accepted from consumers, comparing to others ($p \leq 0.05$). And the physical analysis showed that the melting rate decreased with increasing Palmyra palm flesh in ice cream. Also, the amount of protein, lipid, fiber, ash and carbohydrate were not significantly different ($p > 0.05$). However, the total polyphenol increased with increasing

Palmyra palm flesh (37.47 - 38.74 mg/g sample). The Palmyra palm flesh was as a result an alternative flavoring ingredient for the ice cream in the future.

Keywords: Ice cream, Soy milk, Palmyra palm

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นธัญพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากอุดมไปด้วยโปรตีนและสารในกลุ่มของไอโซฟลาโวน (Isoflavones) ซึ่งเป็นสารจากพืชที่มีฤทธิ์คล้ายกับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Phytoestrogens) เป็นฮอร์โมนที่มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง (Tranche และคณะ, 2016; Nahas และคณะ, 2007; Albert และคณะ 2002) และยังมีผลในการลดระดับไขมันในเลือด (Nishimura และคณะ, 2016) มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ส่งผลช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ มีผลต่อการเรียนรู้และจดจำ ตลอดจนช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคอัลไซเมอร์ (Moré และคณะ, 2014) นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ถั่วเหลืองยังเป็นแหล่งอาหารที่ไม่มีน้ำตาลแลคโตส ซึ่งเหมาะกับผู้บริโภคที่มีภาวะพร่องเอนไซม์แลคเตส (Lactase intolerance) โดยเกิดจากการที่ลำไส้ขาดเอนไซม์แลคเตส (Lactase) ที่ใช้ในการย่อยน้ำตาลแลคโตส (Lactose) ส่งผลให้ผู้ที่มีภาวะพร่องเอนไซม์ดังกล่าวเกิดลมในลำไส้ ท้องอืด คลื่นไส้ ปวดบิดท้องและท้องเดินหลังจากรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของนม

ด้วยคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลืองที่กล่าวมา ถั่วเหลืองจึงเป็นอาหารที่ผู้บริโภคนิยมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำเต้าหู้ เต้าหู้ เต้าฮวย ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว และเต้าหู้ยี้ นอกจากนี้ยังมีการนำถั่วเหลืองมาแปรรูปเป็นไอศกรีมเพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพ โดยมีงานวิจัยของ Bisla และคณะ (2011) ที่ยืนยันว่าไอศกรีมที่ผลิตจากนมโคและน้ำนมถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนและไขมันไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับไอศกรีมนมโคมากกว่าไอศกรีมที่ผลิตจากน้ำนมถั่วเหลือง เนื่องจากไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองมีกลิ่นถั่วมากเกินไป

ดังนั้นการพัฒนากลิ่นของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองโดยการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติในท้องถิ่นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ซึ่งลูกตาลโตนดสุกเป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจเพราะสามารถหาได้ทั่วไปในท้องถิ่นภาคใต้ ราคาย่อมเยา มีสีเหลืองจากแคโรทีนอยด์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (Ali และคณะ, 2010; Artnarong และคณะ, 2016) และยังมีกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ (Naknean และคณะ, 2010) ซึ่งจะทำให้ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมีความโดดเด่น และมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

1. การผลิตไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

สูตรพื้นฐานไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองมีส่วนผสมหลักคือ ครีมร้อยละ 1.5 ไข่แดงร้อยละ 3 น้ำตาลทรายร้อยละ 11 เกลือร้อยละ 0.05 กัวร์กัมร้อยละ 0.2 เจลาตินร้อยละ 0.05 และน้ำนมถั่วเหลืองร้อยละ 84.2 มาดัดแปลงผลิตไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกที่ระดับร้อยละ 0, 5 และ 10 โดยส่วนผสมจะถูกนำมารวมกัน แล้วไปพาสเจอร์ไรซ์ที่ 80°C แล้วทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง สารละลายไอศกรีมจะถูกนำไปบ่มที่ 4°C เป็นเวลาหนึ่งคืน แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม

นาน 20 นาที จากนั้นตัวอย่างไอศกรีมจะนำไปเก็บรักษาที่ -18°C รอการวิเคราะห์การทดสอบทางประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีต่อไป

2. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่มีการผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

2.1 อัตราการขึ้นฟู (overrun)

การวิเคราะห์อัตราการขึ้นฟูใช้วิธีการของ Sofjan และ Hartel (2004) โดยนำสารละลายไอศกรีมบรรจุในถ้วยพลาสติกจนเต็ม ชั่งน้ำหนักไว้ และบันทึกปริมาตร (W_1) หลังจากทำการปั่นไอศกรีมแล้วจนแข็งแล้วให้นำมาใส่ถ้วยใบเดิมชั่งน้ำหนักไว้ให้เท่ากับครั้งแรก และบันทึกปริมาตรไว้ (W_2) ทำการคำนวณหาอัตราการขึ้นฟูจากสูตร

$$\text{อัตราการขึ้นฟู } (\%) = \left(\frac{W_2 - W_1}{W_1}\right) \times 100$$

2.2 อัตราการละลาย

อัตราการละลายของไอศกรีมวิเคราะห์จากวิธีการที่ดัดแปลงจาก Sofjan and Hartel (2004) โดยตักไอศกรีมแช่แข็งด้วยช้อนตักไอศกรีมให้มีลักษณะทรงกลมให้ได้น้ำหนักประมาณ 50 กรัม จากนั้นวางไอศกรีมไว้บนตะแกรงลวดที่มีขนาดของช่องสี่เหลี่ยมประมาณ 1x1 เซนติเมตร เริ่มจับเวลาการละลายของไอศกรีมที่อุณหภูมิ 20°C นาน 10 นาที แล้วบันทึกน้ำหนักไอศกรีมที่ละลายและที่ยังไม่ละลาย คำนวณหาอัตราการละลายตามสูตรคือ

$$\text{อัตราการละลาย } (\%) = \left(\frac{\text{น้ำหนักของไอศกรีมที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักของไอศกรีมเริ่มต้น}}\right) \times 100$$

2.3 วิเคราะห์ค่าสี

ตัวอย่างไอศกรีมที่ผ่านการแช่แข็งจะถูกนำไปเทียบค่าสีมาตรฐานโดยใช้แผ่นเทียบสีของ RHS color chart ภายใต้แสงธรรมชาติ ตามวิธีการของ Royal Horticultural Society (2015)

3. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

3.1 องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น (Proximate analysis)

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณใยอาหาร ตามวิธีของ A.O.A.C. (2006)

3.2 ปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด (Total polyphenol)

การทดสอบสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมดในไอศกรีมใช้วิธี Folin-Ciocalteu ดัดแปลงตาม Liu และคณะ (2008) โดยการนำไอศกรีมมาทำปฏิกิริยากับ Folin-Ciocalteu reagent ความเข้มข้นร้อยละ 10 (v/v) ปริมาตร 500 µL เขย่าเล็กน้อยให้เข้ากัน เติมสารละลาย Na_2CO_3 ความเข้มข้นร้อยละ 7.5 (w/v) ปริมาตร 100 µL และน้ำกลั่นปริมาตร 300 µL ผสมให้เข้ากัน จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำสารละลายที่ผ่านการทำปฏิกิริยาแล้ว วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 731 nm ด้วย UV-visible spectrophotometer (Spectro scientific,

SC) แล้วคำนวณหาปริมาณสารโพลีฟีนอลทั้งหมดเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน gallic acid รายงานผลเป็นมิลลิกรัมของ gallic acid ต่อกรัมของตัวอย่าง (mg GAE/g sample)

4. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ตัวอย่างไอศกรีมจะถูกประเมินการยอมรับของผู้บริโภค ผู้ทดสอบเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีการสุ่มแบบไม่เจาะจงจากนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 60 คน โดยเป็นผู้บริโภคที่ผ่านการฝึกฝนเพื่อประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-points hedonic scale ซึ่งมีการกำหนดระดับคะแนน ดังนี้ 1 คือไม่ชอบมากที่สุด 2 คือไม่ชอบมาก 3 คือไม่ชอบปานกลาง 4 คือไม่ชอบเล็กน้อย 5 คือเฉยๆ 6 คือชอบเล็กน้อย 7 คือชอบปานกลาง 8 คือชอบมาก และ 9 คือชอบมากที่สุด อุณหภูมิของห้องทดสอบคือ 24°C และมีแสงสว่างเพียงพอ ผู้ประเมินจะนั่งแยกกันและห้ามปรึกษากันระหว่างการประเมิน เพื่อป้องกันการเกิดความลำเอียงในการตัดสินใจ (Bias)

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

การทดลองจะมีการวางแผนแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ยกเว้นการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่จะใช้แบบแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) เนื่องจากต้องการลดความแปรปรวนที่เกิดจากกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค การทดลองทำอย่างน้อย 3 ซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจะใช้วิธี One-way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการของ Duncan's new multiple-range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

1. ผลศึกษาคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่มีการผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

จากการนำไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกทั้ง 3 สูตร มาทำการศึกษาอัตราการขึ้นฟู ผลการทดสอบพบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่ผสมเนื้อลูกตาลสุก (ร้อยละ 0) มีอัตราการขึ้นฟูต่ำที่สุดคือร้อยละ 21.05 และไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10 มีอัตราการขึ้นฟูร้อยละ 27.27 ในขณะที่ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 5 มีอัตราการขึ้นฟูมากที่สุดคือร้อยละ 39.25 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตัวอย่างไอศกรีมสูตรอื่น ๆ ($p \leq 0.05$) และจากการทดลองทำให้ทราบว่าการใส่เนื้อลูกตาลโตนดสุกลงไปในสัดส่วนที่เหมาะสมทำให้อัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น แต่การใส่เนื้อลูกตาลโตนดสุกในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลต่อการขึ้นฟูของไอศกรีมที่ลดลง ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลการวิเคราะห์อัตราการละลายของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกทั้ง 3 สูตร ที่อุณหภูมิ 20 °C พบว่าอัตราการละลายของตัวอย่างไอศกรีมทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกัน โดยไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมีอัตราการละลายร้อยละ 10.9 ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 5 มีอัตราการละลายร้อยละ 10.88 และไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10 มีอัตราการละลายร้อยละ 10.22 แต่อย่างไรก็ตามผลการ

ทดลองยังแสดงให้เห็นถึงอัตราการละลายของตัวอย่างไอศกรีมจะลดลงเมื่ออัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1

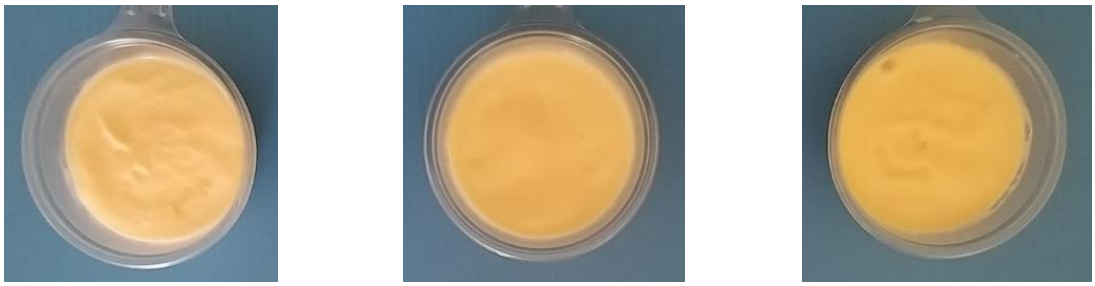
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

สูตรไอศกรีม	อัตราการขึ้นฟู (%)	การละลาย (%)
ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 0	21.05[a]	10.90[a]
ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 5	39.25[c]	10.88[a]
ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10	27.27[b]	10.23[a]

ค่าวิเคราะห์ที่แสดงในตารางคือ ค่าเฉลี่ย, n = 3

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการนำไอศกรีมนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมาวิเคราะห์ค่าสีมาตรฐานโดยใช้แผ่นคู่มือเทียบสี RHS color chart ผลการวิเคราะห์พบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ไม่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก และไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 5 มีค่าสีในระดับ Pale Yellow ในขณะที่ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10 มีค่าสีมาตรฐานในระดับ Pale Orange Yellow ซึ่งมีสีที่เข้มขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 1



ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 0 ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 5 ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10

ภาพที่ 1 ตัวอย่างไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกในปริมาณร้อยละ 0, 5 และ 10

2. ผลศึกษาคุณภาพทางเคมีของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่มีการผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

จากการนำตัวอย่างไอศกรีมนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น ผลการวิเคราะห์พบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกทั้ง 3 สูตร มีปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เส้นใย และเถ้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีโปรตีนในช่วงร้อยละ 24.15-25.11 ไขมันร้อยละ 13.02-13.45 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 49.18-50.86 เส้นใยร้อยละ 7.17-8.53 และเถ้าในปริมาณที่น้อยมาก ดังแสดงในตารางที่ 2 ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารโพลีฟีนอลทั้งหมดพบว่าการเพิ่มปริมาณเนื้อตาลโตนดสุกในไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของสารโพลีฟีนอลในรูปของ gallic acid และไอศกรีมนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกที่ร้อยละ 10 มีปริมาณสารโพลีฟีนอลสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากตัวอย่างไอศกรีมอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกทั้ง 3 สูตร

การทดสอบ	หน่วย	เนื้อลูกตาลโตนดสุก		
		ร้อยละ 0	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10
โปรตีน	%	24.15[a]	24.95[a]	25.11[a]
ไขมัน	%	13.12[a]	13.45[a]	13.02[a]
คาร์โบไฮเดรต	%	50.77[a]	49.18[a]	50.86[a]
เส้นใย	%	8.16[a]	8.53[a]	7.17[a]
เถ้า	%	0.00004[a]	0.00004[a]	0.00002[a]
สารโพลีฟีนอลในรูปของ gallic acid	mg/g sample	3.19[a]	3.08[a]	4.01[b]

ค่าวิเคราะห์ที่แสดงในตารางคือ ค่าเฉลี่ย, n = 3

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

3. ผลศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่มีการผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกทั้ง 3 สูตร โดยใช้การทดสอบแบบ 9-points hedonic scale ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาที่ผ่านการฝึกฝนการทดสอบทางประสาทสัมผัส สาขาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 60 คน ผลการทดสอบพบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงกว่าชุดการทดลองที่ไม่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แสดงว่าเนื้อลูกตาลสุกสามารถใช้ในการกลบกลิ่นสาบจากน้ำนมถั่วเหลืองได้และส่งผลให้ผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองมากขึ้น ผลการทดสอบความชอบของผู้บริโภคยังมีความสอดคล้องกับอัตราการขึ้นฟู โดยพบว่าไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองที่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมีอัตราการขึ้นฟูสูง ส่งผลให้เนื้อสัมผัสนุ่มและไม่แข็งกระด้างเมื่อเทียบกับไอศกรีมสูตรพื้นฐาน ส่งผลให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่า

ตารางที่ 3 การยอมรับของผู้บริโภคต่อไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลสุก		
	(0%)	(5%)	(10%)
ลักษณะปรากฏ	6.82±0.13[a]	7.28±0.11[b]	7.45±0.14[b]
สี	6.48±0.16[a]	7.53±0.12[b]	7.48±0.17[b]
กลิ่น	6.25±0.19[a]	6.68±0.16[a]	7.20±0.20[b]
รสชาติ	6.98±0.15[a]	7.20±0.13[a]	7.23±0.15[a]
เนื้อสัมผัส	6.45±0.19[a]	7.00±0.14[b]	7.23±0.18[b]
ความชอบโดยรวม	6.78±0.16[a]	7.50±0.13[b]	7.53±0.16[b]

ค่าวิเคราะห์ที่แสดงในตารางคือ ค่าเฉลี่ย± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, n = 3

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่าการใส่เนื้อลูกตาลสุกลงไปในสัดส่วนที่เหมาะสมทำให้อัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น แต่การใส่เนื้อลูกตาลสุกในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลต่อการขึ้นฟูของไอศกรีมที่ลดลง ซึ่งอัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุกมีความใกล้เคียงกับการทดลอง จันทิมา (2558) ที่ได้รายงานอัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมน้ำนมถั่วเหลืองอยู่ในช่วงร้อยละ 19-37 อัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมเกิดจากอากาศจะถูกเติมเข้าไปในส่วนผสมไอศกรีมจากการหมุนของใบพัดในเครื่องแช่เยือกแข็งที่หมุนกระแทกกับผนัง ทำให้ฟองอากาศแตกตัวเป็นฟองที่มีขนาดเล็ก ๆ โดยการกระจายของฟองอากาศมีความสำคัญที่สุดต่อคุณภาพของไอศกรีม ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน และทำให้ปริมาตรของส่วนผสมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สารให้ความคงตัว (Stabilizer) ยังช่วยให้ไอศกรีมมีความหนืด ส่งผลให้อัตราการขึ้นฟูดีขึ้น จากการทดลองครั้งนี้สันนิษฐานว่าในเนื้อตาลโตนดสุกอาจจะมีสารให้ความคงตัว หรือของแข็งที่ละลายน้ำได้ตามธรรมชาติช่วยให้ไอศกรีมมีความข้นและขึ้นฟูได้ดี แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าปริมาณสารให้ความคงตัวมากเกินไปจะส่งผลให้อัตราการขึ้นฟูลดลง โดยมีงานวิจัยที่สอดคล้องของ จันทร์เพ็ญ (2561) รายงานว่าการใช้สารให้ความคงตัวที่มากเกินไปทำให้ส่วนผสมไอศกรีมมีความหนืดสูงสุด และส่งผลต่อเนื่องถึงค่าการขึ้นฟูของไอศกรีมจะมีค่าลดลง สาเหตุอาจเกิดจากส่วนผสมไอศกรีมที่ความหนืดสูงเกินไปจะทำให้การตีอากาศเข้าไปในโครงสร้างของไอศกรีมทำได้น้อย

การเพิ่มปริมาณลูกตาลโตนดสุกช่วยให้สีของตัวอย่างไอศกรีมมีสีเหลืองหรือส้มมากขึ้น เนื่องจากเนื้อลูกตาลสุกเป็นแหล่งแคโรทีนอยด์ที่เป็นรงควัตถุสีเหลืองส้ม (Druesne-Pecollo และคณะ, 2009) ซึ่งผลงานวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ali และคณะ (2010) ที่รายงานว่าลูกตาลโตนดอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เช่น น้ำตาล โปรตีน ใยอาหาร ไขมัน แคโรทีนอยด์ เหล็ก แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแคโรทีนอยด์ที่เป็นรงควัตถุให้สีเหลืองตามธรรมชาติ นอกจากนี้การศึกษาของ Jirovetz และคณะ (2001) และ Lasekan และคณะ (2007) รายงานว่าสารให้กลิ่น (volatile aroma compounds) ที่พบในลูกตาลโตนดส่วนมากเป็นสารประกอบในกลุ่ม alcohol คือ 2,3-methylbutanol

และ 2-phenylethanol ที่ทำให้ลูกตาลโตนดมีกลิ่นหอมหวานคล้ายน้ำผึ้ง แต่จากการศึกษาของ Lasekan และ Abbas (2010) ได้รายงานว่ากลิ่นหอมที่พบในลูกตาลส่วนมากคือ 3-isobutyl-2-methoxypyrazine, acetoin, 3-methylbutyl acetate, ethylhexanoate และ 2-acetyl-1-pyrroline โดยเฉพาะอย่างยิ่ง acetoin และ ethylhexanoate เป็นกลิ่นหลักที่สำคัญที่ใช้บ่งชี้รูปแบบของกลิ่นในลูกตาลสุก (Key aroma compounds) ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่ระบุว่าไอศกรีมสูตรที่ผสมเนื้อตาลโตนดสุกมีกลิ่นหอมหวานเป็นที่ยอมรับมากกว่าสูตรที่ไม่ผสมเนื้อลูกตาลโตนดสุก ดังนั้นลูกตาลโตนดสุกจึงสามารถลดกลิ่นสาบถั่วได้ดี และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ มะลิพันธ์. (2561). การใช้สารให้ความคงตัวในการพัฒนาไอศกรีมเนื้อนิ่มจากน้ำนมข้าวกล้อง. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 15-16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

จันทิมา ภูงามเงิน. (2558). ผลของสารเพิ่มความคงตัวบางชนิดต่อคุณภาพของไอศกรีมน้ำนมข้าวโพด. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 13, 1-14.

A.O.A.C. (2006). International Guidelines for Laboratories Performing Microbiological and Chemical Analyses of Food and Pharmaceuticals: An Aid to Interpretation of ISO/IEC 17025: 2005, AOAC international.

Albert, A., Altabre, C., Baró, F., Buendía, E., Cabero, A., Cancelo, M.J., Castelo-Branco, C., Chantre, P., Duran, M., Haya, J., Imbert, P., Juliá, D., Lanchares, J.L., Llaneza, P., Manubens, M., Miñano, A., Quereda, F., Ribes, C. and Vázquezo, F. (2002). Efficacy and safety of a phytoestrogen preparation derived from *Glycine max* (L.) Merr in climacteric symptomatology: a multicentric, open, prospective and non-randomized trial. *Phytomedicine*, 9(2), 85-92.

Ali, A., Alhadji, D., Tchiegang, C. and Saiuml, C. (2010). Physico-chemical properties of Palmyra palm *(Borassus aethiopum Mart.)* fruits from Northern Cameroon. *African Journal of Food Science*, 4, 115-119.

Artnarong, S., Masniyom, P. and Maneesri, J. (2016). Isolation of yeast and acetic acid bacteria from Palmyra palm fruit pulp (*Borassus flabellifer* Linn.). *International Food Research Journal*, 23(3), 1308-1314.

Bisla, G., Archana, P.V. and Sharma, S. (2011). Development of ice creams from Soybean milk & Watermelon seeds milk and Evaluation of their acceptability and Nourishing potential. *Advances in Applied Science Research*, 3(1), 371-376

Druesne-Pecollo, N., Latino-Martel, P., Norat, T., Barrandon, E., Bertrais, S., Galan, P. and Hercberg, H. (2009). Beta-carotene supplementation and cancer risk: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *International Journal of Cancer*, 127(1), 172-184.

Jirovetz, L., Buchbauer, G., Fleischhacker, W. and Ngassoum, M. (2001). Analysis of the aroma compounds of two different palm wine species (*Matango* and *Raffia*) from Cameroon using SPMEGC-FID, SPME-GC-MS and olfactometry. *Ernahrung/Nutrition*, 67-71.

Lasekan, O. and Abbas, K.A. (2010). Flavour chemistry of palm toddy and palm juice: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 21, 494-501.

Lasekan, O., Buettner, A. and Christlbauer, M. (2007). Investigation of important odorants of palm wine (*Elaeis guineensis*). *Food Chemistry*, 105, 15-23.

Liu, H., Qiu, N., Ding, H. and Yao, R. (2008). Flavonoid pattern of sage (*Salvia officinalis* L.) unifloral honey. *Food Chemistry*, 110, 187-192.

Moré, M.I., Freitas, U. and Rutenberg, D. (2014). Positive effects of soy lecithin-derived phosphatidylserine plus phosphatidic acid on memory, cognition, daily functioning, and mood in elderly patients with Alzheimer's disease and dementia. *Advances Therapy*, 31(12), 1247-1262.

Nahas, E.A., Nahas-Neto, J., Orsatti, F.L., Carvalho, E.P., Oliveira, M.L. and Dias, R. (2007). Efficacy and safety of a soy isoflavone extract in postmenopausal women: a randomized, double-blind, and placebo-controlled study. *Maturitas*, 58(3), 249-58.

Naknean, P., Meenune, M. and Roudaut, G. (2010). Characterization of palm sap harvested in Songkhla province, Southern Thailand. *International Food Research Journal*, 17(4), 977-986.

Nishimura, M., Ohkawara, T., Sato, Y., Satoh, H., Takahashi, Y., Hajika, M. and Nishihira, J. (2016). Improvement of triglyceride levels through the intake of enriched-β-conglycinin soybean (*Nanahomare*) revealed in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients*, 8(8), 1-14.

Royal Horticultural Society (Great Britain). (2015). RHS colour chart. 6th Ed. The Royal Horticultural Society, London, UK.

Sofjian, R.P. and Hartel, R.W. (2004). Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *International Dairy Journal*, 14, 255-262.

Tranche, S., Brotons, C., Pascual de la Pisa, B., Macías, R., Hevia, E. and Marzo-Castillejo, M. (2016). Impact of a soy drink on climacteric symptoms: an open-label, crossover, randomized clinical trial. *Gynecol Endocrinol*, 32(6), 477-82.