4.2(5)

รายงานสืบเนื่อง

จากการประชุมวิชาการระดับชาติ (Proceeding

การประชุมวิชาการระดับชาติ
"พิบูลสงครามวิจัย" ครั้งที่ 3 ประจำปี พ.ศ.2560

"Thailand 4.0 นวัตกรรมและการวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน"

วันที่ 23-24 มีนาคม 2560

กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 1

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบก

Development of *Centella asiatica* candy product

อริสรา คงมา ญาณิศา จินดาหลวง และ กนกวรรณ พรมจีน*
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
*corresponding author e-mail: wanpromjeen@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบก โดยแปรผันปริมาณน้ำใบบัวบก 3 ระดับ คือ ร้อยละ 30 40 และ 50 นำไปวิเคราะห์ค่าความชื้น ค่าสี L* a* b* และคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scaling พบว่า ค่าความชื้น ค่าสี L* และค่าสี b* ในแต่ละสิ่งทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนค่าปริมาณน้ำอิสระ และค่าสี a* ในแต่ละสิ่งทดลอง ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) การทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ความชอบด้านรสชาติโดยรวมและความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบกที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงที่สุดคือ สูตรน้ำใบบัวบกร้อยละ 50 โดยมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.46±1.55 6.04±1.85 6.23±1.69 6.47±1.69 และ 7.00±1.03 ตามลำดับ และมีค่าความชื้น เท่ากับ 3.01±0.43 ค่าสี L* เท่ากับ 25.25±0.01 ค่าสี a* เท่ากับ -0.02±0.01 และค่าสี b* เท่ากับ -0.13±0.02

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลูกอม ใบบัวบก

Abstract

The objectives of this research were to evaluate formula and the suitable manufacturing process of the *Centella asiatica* candy product. Three level of *Centella asiatica* juices contents; 30 40 and 50% were used as treatments in this studied. The candy were analyzed of moisture content, L* a* b* values and sensory evaluation by 9-point hedonic scaling method. The results showed that moisture content, L* and b* values among 3 treatments were significantly differences ($p \leq 0.05$). On the other hand, water activity (a_w) and a* values were not significantly different ($p > 0.05$) between the 3 contents of juice extract. Sensory evaluation found that liking scores in attributes of taste and overall liking were significantly differences ($p \leq 0.05$). The formulation of candy product with 50% of *Centella asiatica* juice content had highest consumer liked scores in sensory attributes of appearance, color, odor, taste, and overall liking scores; 6.46±1.55, 6.04±1.85, 6.23±1.69, 6.47±1.69 and 7.00±1.03, respectively. Moreover, moisture content and L* a* b* values were 3.01±0.43, 25.25±0.01, -0.02±0.01 and -0.13±0.02, respectively.

keywords : development, candy, *centella asiatica*

บทนำ

สมุนไพรพื้นบ้าน เป็นสมุนไพรที่หาได้ง่าย ราคาถูก และมีประโยชน์ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ สมุนไพรที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคสมุนไพรที่มีฤทธิ์ดับกลิ่นปาก สมุนไพรที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบ เพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในช่องปาก ช่วยบรรเทาอาการอักเสบ บำรุงประสาทและความจำ เป็นต้น ด้วยคุณประโยชน์ของสมุนไพรพื้นบ้านดังกล่าว จึงนำใบบัวบกมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้ ใบบัวบก (*Centella asiatica* (Linn.) Urban) เป็นพืชสมุนไพรที่ให้สารในกลุ่มไตรเทอปินอยด์ไกลโคไซด์ (triterpenoidglycoside) หลายชนิด เช่น กรดเอเชียติก (asiatic acid) สารเอเชียติโคไซด์ (asiaticoside) และกรดแมดิแคสซิค (madecassicacid) หรือ สารแมดิแคสซอล (madecassol) ที่ให้ผลต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidation) ซึ่งส่งผลในการลดความเสื่อมของเซลล์อวัยวะต่างๆ ของร่างกายได้ และยังพบว่าสารไกลโคไซด์เหล่านี้ยังช่วยเร่งการสร้างสารคอลลาเจน (collagen) ที่เป็นโครงสร้างของผิวหนัง จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการกระตุ้นให้แผลสมานตัวได้เร็ว (Maquart, *et al.*, 1990) ทั้งมีรายงานว่าใบบัวบกมีประโยชน์ทางการแพทย์มากมาย ได้แก่ ช่วยบำรุงประสาทและความจำ บำรุงหัวใจ บำรุงตับ ไตและสมอง ช่วยขับปัสสาวะ รักษาบาดแผลเปื่อย แก้โรคเรื้อน แก้อาการปวดศีรษะและเป็นไข้ (Kappor, 2005) นอกจากนี้บัวบกยังมีคุณค่าทางอาหารเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีวิตามินหลายชนิด ได้แก่ วิตามินเอ ไทอะมิน (วิตามินบี 1) ไรโบฟลาวิน (วิตามินบี 2) ไนอะซิน (วิตามินบี 3) วิตามินซี กรดอะมิโนต่างๆ ได้แก่ แอสพาเตรต กลูตาเมต เซอรีน ทรีโอนีน อะลานีนไลซีน ฮีสทีดิน และมีธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ในปริมาณสูงเช่นกัน จึงนับว่าเป็นสมุนไพรที่มีคุณประโยชน์อย่างยิ่ง (บัวบก, 2559)

ลูกอม (candy) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนมหวาน (confectionery) ตามคำนิยามตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้อมหรือเคี้ยวที่มีการแต่งรสใดๆ มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลักและอาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เพื่อปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยหรือไม่ก็ได้ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 228 พ.ศ. 2544 เรื่อง หมากฝรั่งและลูกอม) ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากในบรรดาเด็กๆ วัยรุ่นและกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบขนมหวาน เพราะพกพาไปได้ทุกที่ทุกเวลารับประทานง่าย (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2558) ดังนั้นจึงนำสมุนไพรพื้นบ้านใบบัวบกมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบก เนื่องจากเป็นสมุนไพรพื้นบ้านหาได้ง่ายมีราคาถูกและมีสรรพคุณมากมาย จึงนำมาทดแทนการใช้ผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศในการผลิตผลิตภัณฑ์ลูกอม อีกทั้งยังได้สี กลิ่น รสชาติจากสมุนไพร ลดการเติมสี กลิ่น รสชาติสังเคราะห์ ทำให้สุขภาพของผู้บริโภคมีความปลอดภัย เหมาะสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์ขนมหวานเพื่อคนรักสุขภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมของลูกอมใบบัวบก และ 2) เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกอมใบบัวบก

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกใบบัวบก แบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของใบบัวบกที่ใช้เป็นวัตถุดิบ นำใบบัวบกมาตัดแต่งแล้วล้างให้สะอาด อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำใบบัวบกที่อบแห้งแล้วมาปั่นให้ละเอียด เก็บใส่ถุงห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ เก็บเข้าตู้แช่แข็ง จากนั้นนำผงใบบัวบกแห้งไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L* a* b* ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH method ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin – Ciocalte colorimetric method

ตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณน้ำใบบัวบกที่เหมาะสมต่อการผลิตลูกอมใบบัวบก โดยดัดแปลงสูตรและกรรมวิธีจากเกศรินทร์ เพชรรัตน์และคณะ, 2555 ประกอบด้วย น้ำเปล่า 60 กรัม น้ำตาลทราย 25 กรัม น้ำตาลกรวด 25 กรัม กลูโคสไซรัป และกรดซิตริก 0.8 กรัม โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

นำน้ำตาลทรายขาว น้ำตาลกรวด น้ำเปล่า และกลูโคสไซรัป ลงในกระทะทองเหลืองต้มไฟอ่อน ประมาณ 12 – 15 นาที โดย

อุณหภูมิไม่เกิน 120 องศาเซลเซียส คนเล็กน้อยไม่ให้ไหม้

↓

ทดสอบการขึ้นรูปโดยหยดในน้ำ วัดปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมดให้ได้ 80 °Brix ขึ้นไปจากนั้น ใส่กรดซิตริก คนให้เข้ากัน ประมาณ 10 วินาที แล้วปิดไฟ

↓

เทใส่ถาดที่ทาเนยขาวบางๆ ไว้ ใส่ถุงมือกันร้อน

↓

ม้วนลูกอมที่ได้ออกเป็นลูกกลม โดยต้องการรักษาขนาดของเส้นลูกอมให้เสมอเท่าๆ กัน

↓

เมื่อลูกอมเริ่มเย็น นำลูกอมมาห่อด้วยกระดาษแก้ว

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตลูกอมใบบัวบก ที่มา: ดัดแปลงจากเกศรินทร์ เพชรรัตน์และคณะ, 2555

วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการผันแปรปริมาณน้ำใบบัวบก 3 ระดับ คือ ร้อยละ 30 40 และ 50 จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพดังนี้ ค่าสี L* a* b* ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้น การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scaling โดยการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 คะแนน (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด) (Resurreccion, 1998; Meilgaard *et al.*, 1999) ในคุณลักษณะด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม จากการวัดค่าคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัส นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตอนที่ 3 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์สุดท้ายและการยอมรับของผู้บริโภคโดยนำไปทำการวิเคราะห์ ค่าสี L* a* b* ปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้น การทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ด้วยวิธี 9-point hedonic scaling (Meilgaard *et al.*, 1999) ในคุณลักษณะด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม ความชอบโดยรวม พร้อมตัดสินด้านการยอมรับและการซื้อ

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของใบบัวบกแห้ง

จากการอบแห้งใบบัวบกที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง แล้วนำไปวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีพบว่ามี ความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ค่าสี L* a* และ b* แสดงดังตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์หาฤทธิ์สารประกอบฟีนอลิกจากสารสกัดใบบัวบก โดยวิธี Folin – Ciocalte colorimetric method สารมาตรฐานของ gallic acid และวิเคราะห์หาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดใบบัวบก โดยสารละลาย DPPH สารมาตรฐาน BHT แสดงผลการทดสอบตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของใบบัวบกอบแห้ง

คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี	ค่าที่วัดได้
ความชื้น (%)	7.21 ± 0.25
ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	0.41 ± 0.01
ค่าสี L*	25.23 ± 0.03
ค่าสี a*	0.01 ± 0.03
ค่าสี b*	-0.03 ± 0.09

ตารางที่ 2 ปริมาณประกอบสารฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบบัวบกอบแห้ง

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	สารประกอบฟีนอลิก
BHT g/g สารสกัด	GAE mg/1 g ในสารกัด
3.12 ± 0.29	5.89 ± 0.47

*ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน 3 ซ้ำ

ตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณน้ำใบบัวบกที่เหมาะสมต่อการผลิตลูกอมใบบัวบก

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้บริโภค 30 คน ให้การยอมรับลูกอมใบบัวบกที่มีปริมาณน้ำใบบัวบกร้อยละ 50 มากที่สุด ค่าคะแนนความชอบในคุณลักษณะปรากฏ สี และกลิ่นโดยรวม ของลูกอมใบบัวบกทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) แต่ให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านรสชาติโดยรวมและความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยพบว่า เมื่อมีปริมาณน้ำใบบัวบกเพิ่มขึ้นผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านรสชาติโดยรวม และความชอบโดยรวมสูงขึ้น

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบทางด้านประสาทสัมผัสของลูกอมใบบัวบก (n=30)

คุณลักษณะ	ปริมาณน้ำใบบัวบกร้อยละ		
	30	40	50
ลักษณะปรากฏ^{ns}	6.53 ± 0.87	6.50 ± 1.01	6.61 ± 1.14
สี^{ns}	6.33 ± 1.32	6.30 ± 1.51	6.58 ± 1.53
กลิ่นโดยรวม^{ns}	6.70 ± 0.84	6.50 ± 1.35	7.00 ± 1.30
รสชาติโดยรวม	6.90 ± 1.13^{ab}	6.73 ± 1.10^{b}	7.23 ± 1.18^{a}
ความชอบโดยรวม	7.06 ± 0.93^{ab}	6.91 ± 0.78^{b}	7.38 ± 1.04^{a}

*ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

*ns หมายถึง แสดงว่ามีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีลูกอมใบบัวบก

คุณภาพกายภาพและทางเคมี	ปริมาณน้ำใบบัวบกร้อยละ		
	30	40	50
ปริมาณน้ำอิสระ^{ns} (a_w)	0.53 ± 0.01	0.52 ± 0.01	0.52 ± 0.01
ความชื้น (%)	4.35 ± 0.69^{b}	5.80 ± 1.46^{a}	3.93 ± 1.64^{b}
ค่าสี L*	25.14 ± 0.01^{b}	25.16 ± 0.01^{a}	25.14 ± 0.01^{b}
ค่าสี a*^{ns}	-0.04 ± 0.03	-0.04 ± 0.02	-0.03 ± 0.03
ค่าสี b*	-0.05 ± 0.01^{b}	-0.02 ± 0.02^{a}	-0.04 ± 0.01^{b}

*ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

*ns หมายถึง แสดงว่ามีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของลูกอมใบบัวบก ทั้ง 3 สูตร (ตารางที่ 4) พบว่า ความชื้น ค่าสี L* และค่าสี b* มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความชื้น 3.93±1.64 5.80±1.46 และ 4.35±0.69 ค่าสี L* 25.14±0.01 25.16±0.01 และ 25.14±0.01 ค่าสี b* -0.05±0.01 -0.02±0.02 และ -0.04±0.01 ส่วนปริมาณน้ำอิสระ และค่าสี a* มีค่าที่ไม่แตกต่างกัน($p > 0.05$)

ตอนที่ 3 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์สุดท้ายและการยอมรับของผู้บริโภค

จากตารางที่ 5แสดงคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบกที่มีส่วนผสมของน้ำใบบัวบกร้อยละ 50 พบว่า ค่าปริมาณน้ำอิสระ ความชื้น ค่าสี L* a* และ b* มีค่า 0.48±0.01 3.01±0.43 25.25±0.01 -0.02±0.01 และ -0.13±0.02 ตามลำดับ ปริมาณความชื้นของลูกอมใบบัวบกไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ลูกอม ซึ่งตามมาตรฐานกำหนดไว้ต้องมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก (มผช. 265/2547) เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 100 คน ด้วยวิธี 9-point hedonic scaling โดยการทดสอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม ความชอบโดยรวม แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 6 บัวบก พบว่า ผู้บริโภคให้ค่าคะแนนความชอบในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.46±1.55 6.04±1.85 6.23±1.69 6.47±1.69 และ 7.00±1.03 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ในทุกคุณลักษณะ

ตารางที่ 5 ผลคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์ลูกอมใบบัวบก

คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี	ค่าที่วัดได้
ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	0.48 ± 0.01
ความชื้น (%)	3.01 ± 0.43
ค่าสี L*	25.25 ± 0.01
ค่าสี a*	-0.02 ± 0.01
ค่าสี b*	-0.13 ± 0.02

*ข้อมลเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน 3 ซ้ำ

ตารางที่ 6 คะแนนความชอบของคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค (n=100)

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย
ลักษณะปรากฏ	6.46 ± 1.55
สี	6.04 ± 1.85
กลิ่นโดยรวม	6.23 ± 1.69
รสชาติโดยรวม	6.47 ± 1.69
ความชอบโดยรวม	7.00 ± 1.03

*ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน 3 ซ้ำ

อภิปรายผล

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมจากใบบัวบกโดยศึกษาปริมาณน้ำใบบัวบกที่เหมาะสมนั้น พบว่า ยิ่งมีปริมาณน้ำใบบัวบกเพิ่มมากขึ้นจะมีคะแนนความชอบทางด้านประสาทสัมผัสมากขึ้นในทุกคุณลักษณะ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในการใช้ปริมาณน้ำใบบัวบกให้สูงขึ้นได้ และใบบัวบกมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณสูงสอดคล้องกับงานวิจัยข้างต้น จึงเหมาะสมนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพอย่างอื่น

สรุปผลการวิจัย

จากการอบแห้งใบบัวบกที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง แล้วนำไปวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีพบว่ามี ความชื้น เท่ากับ 7.21 ± 0.25ปริมาณน้ำอิสระ 0.41 ± 0.01 ค่าสี L* a* และ b* 25.23 ± 0.03 0.01 ± 0.03 -0.03 ± 0.09 ตามลำดับ และเมื่อศึกษาปริมาณน้ำใบบัวบกที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 50 เนื่องจากผู้บริโภคให้คะแนนความชอบมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี พบว่า ค่าปริมาณน้ำอิสระ ความชื้น ค่าสี L* a* และ b* มีค่า 0.48±0.01 3.01±0.43 25.25±0.01 -0.02±0.01 และ -0.13±0.02 ตามลำดับ ผู้บริโภคให้ค่าคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นโดยรวม รสชาติโดยรวม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.46±1.55 6.04±1.85 6.23±1.69 6.47±1.69 และ 7.00±1.03 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ในทุกคุณลักษณะ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร เจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่ได้รับความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลองและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เกศรินทร์ เพชรรัตน์ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง ดวงกมล ตั้งสถิตพร และ นพพร สกุลยืนยงสุข. (2555). **การพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. บัวบก (Asiatic Pennywort) , 25 ตุลาคม 2559. สืบค้นจาก www.horapa.com/ content.php? Category = Herb&No=675,

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. (2558). **Candy/ลูกอม.** 16 สิงหาคม 2559. สืบค้นจาก http://www.foodnetworksolution.com

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.265/2547) . (2559). 16 สิงหาคม 2559. สืบค้นจาก http://tcps.tisi.go.th/pub%5Ctcps265_47

A.O.A.C. (2000). **Official methods of analysis.** Washington, D.C., Association of official analytical chemists.

Kappor, L.D. (2005). **CRC Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants.** CRC press LLC : Florida.

Maquart, F.X., Bellon, G., Gillery, P., Wegrowski, Y. and Borel, J.P. (1990). Stimulation of collagen synthesis in fibroblast cultures by a triterpene extracted from Centella asiatica. **Connect Tissue Res.** 2 : 107-120.

Meilgaard, M., G. Viville and B.T. Carr. (2007). **Sensory evaluation techniques.** (4thed). CRC Press, Boca Raton : Florida.

Resurreccion, A.V.A. (1998). **Consumer sensory testing for product development.** An Spen Publication : Maryland.