

การใช้ผักพื้นบ้านในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมู

Utilization of Traditional Vegetables for Development of Pork Burger

สายใจ จรียาเอกภาส

Saijai Chariyaeggapas

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี

E-mail: saijai_pas@yahoo.co.th โทร.089-6023322

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูผสมผักพื้นบ้านมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิด รูปแบบและปริมาณของผักพื้นบ้านที่เหมาะสมโดยใช้ใบบัวบก ใบชะพลู ใบขี้เหล็ก ใบยอ ใบสะระแหน่ ใบตำลึงและผักโขม พบว่าการใช้ใบตำลึงผู้ทดสอบเลือกเป็นอันดับ 1 รองลงมาคือผักโขม เมื่อนำมาคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสม พบว่าแบบลวกผ่านความร้อนผู้บริโภคให้การยอมรับสูงกว่ารูปแบบสด การศึกษาปริมาณใบตำลึงและผักโขมลวกที่ใช้ผสม คือ ร้อยละ 0, 3, 5, 7 และ 9 (w/w) พบว่าปริมาณการเติมร้อยละ 7 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุดทั้ง 2 ชนิด ($P < 0.05$) โดยใบตำลึง มีค่าแรงตัดเท่ากับ 1.24 นิวตัน ค่าสี $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 30.87, -1.42 และ 7.13 ตามลำดับ ส่วนผักโขมมีค่าแรงตัดเท่ากับ 1.32 นิวตัน ค่าสี $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 35.69, -0.79 และ 7.59 ตามลำดับ ส่วนองค์ประกอบทางเคมี พบว่าเบอร์เกอร์หมูผสมใบตำลึง มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน แก่ กากใยและคาร์โบไฮเดรต มีค่าร้อยละ 63.58, 17.18, 16.55, 1.66, 0.32 และ 0.71 ตามลำดับ ส่วนเบอร์เกอร์หมูผสมใบผักโขม มีค่าร้อยละ 58.73, 18.60, 20.07, 1.65, 0.49 และ 0.46 ตามลำดับ คุณภาพระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า เบอร์เกอร์ทั้ง 2 ชนิด มีจำนวนจุลินทรีย์ต่ำกว่า 2.01×10^3 โคโลนีต่อกรัม และค่า TBA มีค่าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3 โดยเบอร์เกอร์หมูผสมใบตำลึงและผักโขมมีค่า 1.12 และ 1.75 mgMDA/kg ตามลำดับ

คำสำคัญ : เบอร์เกอร์หมู ผักพื้นบ้าน อายุการเก็บ

Abstract

The aim of this study was to investigate the suitable ingredients such as gotu kola, wildbetal leafbush, cassia, Indian mulberry, kitchen mint, ivy gourd and spinach to add in the pork burger. The cooking methods and combination ratio of vegetables added into the pork burger products were also examined. The ivy gourd and spinach were highly selected by the panelists. Blanched vegetables received higher hedonic scores than fresh vegetables. The addition of ivy gourd and spinach at 0, 3, 5, 7 and 9% (w/w) were examined with 7% of both vegetables received the highest preference scores ($P < 0.05$). Shear force of burger with ivy gourd was 1.24 N, and $L^* a^* b^*$ color values were 30.87, -1.42 and 7.13, respectively. While the shear force of burger with spinach was 1.32 N, and $L^* a^* b^*$ color values were 35.69, -0.79 and 7.59, respectively. Pork burger with ivy ground contained 63.58% moisture, 17.18% protein, 16.55% fat, 1.66% ash, 0.32% fiber and 0.71% carbohydrate, whereas the pork burger with spinach contained 58.73% moisture, 18.60% protein, 20.07% fat, 1.65% ash, 0.49 fiber and 0.46% carbohydrate. Determination of shelf life stored in 5°C for 1 month, it was found that both burger products had microorganisms less than 2.01×10^3 cfu/g. The products that expose highest TBA

values at the third week for the burgers with ivy gourd and the burgers with spinach were 1.12 and 1.75 mgMDA/kg, respectively.

Keywords : pork burger, traditional vegetables, shelf life

1. บทนำ

เบอร์เกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการบริโภคทั่วไปในยุโรป อเมริการวมถึงประเทศไทย มีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ ไขมันและเครื่องปรุงรสต่างๆ เป็นอาหารที่รับประทานได้ง่าย จัดอยู่ในอาหารประเภทจานด่วน จากวิถีการดำเนินชีวิตที่เร่งรีบในปัจจุบันผู้บริโภคทั้งวัยเรียนและวัยทำงานต้องการความสะดวกและรวดเร็วในการบริโภคอาหาร ดังนั้นเบอร์เกอร์จึงเป็นอาหารที่นิยมในการบริโภคและมีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไปในประเทศ (Atthakrisna, 2005) การผลิตเบอร์เกอร์ของบริษัทต่างๆ มีการใช้วัตถุดิบทั้งเนื้อวัว หมู ไก่ ปลา กุ้ง รวมถึงมีการนำเนื้อสัตว์ที่แปลก เช่น เป็ด อูฐ และนกกระจอกเทศ มาใช้เป็นวัตถุดิบ (พิชญญา, 2550; เผล็จ, 2547) จากส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะพบว่า มีเนื้อสัตว์และไขมันเป็นองค์ประกอบหลักมีส่วนที่เป็นพืชน้อย โดยรับประทานร่วมกับขนมปัง ให้พลังงานสูง จึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มอาหารขยะ (ชลาสัย, 2546) ดังนั้นการเพิ่มคุณค่าในการบริโภคของเบอร์เกอร์โดยการเติมส่วนผสมต่างๆ เช่น การเติมเปลือกถั่ว ผิวน้ำหรือเห็ดหรือจุกข้าวสาลีลงไปพบว่า ช่วยทำให้ปริมาณใยอาหารเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 7.8 (Mikhail *et al.* 2014) จากงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของเบอร์เกอร์ โดยการนำผักพื้นบ้านมาผสมเนื่องจากมีเส้นใยสูง มีวิตามิน เกลือแร่หลายชนิด เป็นยาช่วยป้องกันและรักษาโรค (แสงโสม, 2548) เช่น ตำลึงมีสรรพคุณลดไข้ รักษาโรคเบาหวาน ช่วยรักษาระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยสมานแผล (Ajay, 2009; Gunjan *et al.*, 2010) ผักโขม ช่วยลดความร้อน ถอนพิษไข้ แก้อ่อนใน แก้อุจจาระ ขับปัสสาวะ (ประไพศรี, 2541) ใบชะพลูมีน้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นเผ็ดฉุน มีแคลเซียมและสารเบต้า-แคโรทีน มีรสเผ็ดร้อน ช่วยเจริญอาหาร ขับเสมหะ (มานอช, 2538) ผักพื้นบ้านที่ชาวบ้านนำมาบริโภค มักขึ้นในแหล่งธรรมชาติหรือนำมาปลูกไว้ริมบ้าน ซึ่งถือว่าเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูก งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด รูปแบบและปริมาณที่เหมาะสมของผักพื้นบ้านต่างๆ ที่มีขึ้นอยู่ทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ผักโขม บัวบก ชะพลู ใบยอ ขี้เหล็ก สารแหน่ ตำลึง ผสมลงใน ผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมู เพื่อเป็นการนำผักพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบใหม่ ศึกษาปริมาณและชนิดที่ผู้บริโภคยอมรับได้ โดยผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้นำมาศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส ศึกษาอายุการเก็บโดยดูจากราคาจุลินทรีย์และค่า TBA ที่เพิ่มขึ้น (Stauffer, 1996) เพื่อพัฒนาให้เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยม สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาดต่อไป

2. วิธีการทดลอง

วัตถุดิบ เนื้อหมูส่วนสะโพก ผักพื้นบ้านที่นำมาศึกษาได้แก่ใบบัวบก ใบชะพลู ใบขี้เหล็ก ใบยอ ใบสาระแหน่ ใบตำลึง ใบผักโขม ส่วนผสมเบอร์เกอร์ประกอบด้วย เนื้อหมูบดร้อยละ 72 หอมหัวใหญ่สับร้อยละ 14.5 กระเทียมสับร้อยละ 2 น้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 4 ซอสหอยนางรมร้อยละ 4.2 ซอสปรุงรสร้อยละ 1.5 พริกไทยขาวป่นร้อยละ 1 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 0.5 เกลือปริสทรีร้อยละ 0.3

วิธีทำ ล้างทำความสะอาดเนื้อหมู เลาะไขมัน หั่นเป็นชิ้นขนาด 5x5 เซนติเมตร คลุกเคล้ากับเกลือ เก็บในที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นบดในเครื่องบดขนาดรูตะแกรง 6 มิลลิเมตร เก็บที่อุณหภูมิ 1°C เป็นเวลา 30 นาที เติมเครื่องปรุงทั้งหมด นวดผสม 15 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 1°C เป็นเวลา 30 นาที กดในพิมพ์เบอร์เกอร์ชิ้นละ 80 กรัม เก็บที่อุณหภูมิ 1°C เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำอบที่อุณหภูมิ 185°C เป็นเวลา 15 นาที พักให้เย็น เก็บใส่ภาชนะปิดสนิท

2.1 ศึกษาชนิดผักพื้นบ้านที่เหมาะสมเพื่อผสมลงในเบอร์เกอร์หมู

ศึกษาชนิดผักพื้นบ้านแต่ละชนิดทั้ง 7 ชนิดโดยนำมาบดแล้วเติมลงในส่วนผสมโดยทดแทนเนื้อหมูร้อยละ 5 คัดเลือกผักพื้นบ้านที่เหมาะสมโดยวิธีเรียงลำดับ (Ranking Test) โดยชอบมากที่สุดให้อันดับ 1 ชอบน้อยที่สุดเป็นอันดับ 7 ใช้ผู้ทดสอบทั่วไป 50 คน

2.2 ศึกษารูปแบบการใช้ผักพื้นบ้านที่เหมาะสม

คัดเลือกรูปแบบการใช้ผักพื้นบ้านที่เหมาะสม โดยวิธีเรียงลำดับ ใช้ผู้ทดสอบทั่วไป 50 คนโดยชอบให้อันดับ 1 รองมาเป็นอันดับ 2 ทำการศึกษา 2 รูปแบบ คือ

2.2.1 ผักพื้นบ้านรูปแบบสด เข้าเครื่องปั่นเป็นเวลา 30 วินาที

2.2.2 ผักพื้นบ้านที่ผ่านการลวกให้สุก ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 นาที แช่น้ำเย็นแล้วสะเด็ดน้ำเป็นเวลา 5 นาที

2.3 ศึกษาปริมาณผักพื้นบ้านที่เหมาะสมในการผลิตเบอร์เกอร์หมู

ใช้รูปแบบที่ได้รับการคัดเลือกผสมลงในเบอร์เกอร์ทดแทนเนื้อ ร้อยละ 0, 3, 5, 7 และ 9 ตามลำดับ

2.3.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

2.3.1.1 ค่าแรงตัดโดยเครื่อง Texture Analyzer ; TA.XT. Plus ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

2.3.1.2 ค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer (Konica Minolta ; CM – 3500d) ระบบ CIE

2.3.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสทดสอบการยอมรับคุณภาพด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน โดยใช้แบบทดสอบ 9- point Hedonic score ระดับคะแนน 1-9 โดย 1 เท่ากับ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 ชอบมากที่สุด หาค่าเฉลี่ยที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

2.4 ศึกษาคุณภาพของเบอร์เกอร์หมูผสมผักพื้นบ้านที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3

2.4.1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คากใยและคาร์โบไฮเดรต ตามวิธี A.O.A.C. (2000)

2.4.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ วิเคราะห์

2.4.2.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (ภาควิชาจุลชีววิทยา, 2554)

2.4.2.2 ปริมาณ TBA (Thiobarbituric acid) (Jo and Ahn, 1998)

2.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางกายภาพใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) การทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS v.14

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการคัดเลือกชนิดผักพื้นบ้านที่เหมาะสม จากการนำผักพื้นบ้านทั้ง 7 ชนิด มาเป็นส่วนผสมในเบอร์เกอร์หมู พบว่าเบอร์เกอร์ผสมใบตำลึงผู้ทดสอบเลือกเป็นอันดับ 1 มากที่สุดรองลงมาคือใบผักโขม (ตารางที่ 1) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่า 2 ชนิดนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) จึงนำทั้ง 2 ชนิดไปทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการเรียงลำดับความชอบผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูผสมผักพื้นบ้าน 7 ชนิด

ชนิดผักพื้นบ้าน	ค่าเฉลี่ย
ใบตำลึง	2.00 ^a ±1.27
ใบชะพลู	4.80 ^c ±2.21
ใบยอ	4.37 ^b ±1.08
ใบผักโขม	2.90 ^a ±0.17
ใบสะระแหน่	4.25 ^c ±1.12
ใบขี้เหล็ก	6.62 ^d ±2.15
ใบบัวบก	3.12 ^b ±0.08
C.V.(%)	13.19

หมายเหตุ ^{a b c d} ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

3.2 ผลการใช้รูปแบบผักพื้นบ้านที่เหมาะสม โดยศึกษา 2 รูปแบบ คือใช้ผักสดและผ่านการลวกให้สุก เมื่อมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีเรียงลำดับความชอบ (Ranking Test) พบว่าใบตำลึงและใบผักโขมลวก ได้รับความชอบมากที่สุด (ตารางที่ 2) เนื่องจากใบตำลึงและผักโขมเมื่อผ่านการลวกความร้อนจะทำลายเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสที่เป็นสาเหตุการเกิดกลิ่นเหม็นเขียวและการเกิดสีน้ำตาลในผักสดได้ (Mayer and Harel, 1991) นอกจากนี้ตำลึงเมื่อผ่านการลวกปริมาณคลอโรฟิลล์สามารถเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5 ได้ (พริมา และคณะ, 2557) สีของเบอร์เกอร์จากผักลวกจึงมีสีและกลิ่นที่ดีกว่าผักสด (ภาพที่1)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการเรียงลำดับความชอบผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูผสมผักรูปแบบสดและแบบลวก

ชนิดผักพื้นบ้าน	ใบตำลึง	ใบผักโขม
ผักสด	3.00 ^b ±0.24	3.00 ^b ±0.12
ผักลวก	2.10 ^a ±0.18	1.70 ^a ±0.08

หมายเหตุ ^{a b} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



แบบสด

แบบลวก

แบบสด

แบบลวก

ใบตำลึง

ใบผักโขม

ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูผสมใบตำลึงและผักโขมรูปแบบสดและผ่านการลวก

3.3 ผลของปริมาณใบตำลึงและผักโขมที่เหมาะสมในการผลิตเบอร์เกอร์หมู ใช้ใบตำลึงและผักโขมลวกผสมลงในเบอร์เกอร์ร้อยละ 0, 3, 5, 7 และ 9 ตามลำดับได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดค่าแรงตัดและค่าสีของเบอร์เกอร์หมู

ปริมาณ (ร้อยละ)	ค่าแรงตัด (นิวตัน) ^{ns}		ค่าสี					
	ใบตำลึง	ใบผักโขม	ใบตำลึง			ใบผักโขม ns		
			L* ^{ns}	a*	b* ^{ns}	L*	a*	b*
0	1.12±0.16	1.18±0.21	30.10±0.08	-0.05 ^a ±0.08	9.34±0.08	30.71±0.08	-0.03±0.08	9.72±0.08
3	1.28±0.09	1.22±0.07	30.42±0.24	-0.06 ^a ±0.14	8.53±0.24	38.08±0.12	-1.08±0.16	8.34±1.16
5	0.95±0.12	1.20±0.15	34.80±0.24	-1.39 ^b ±0.16	7.58±0.16	34.53±0.30	-0.11±0.21	7.38±0.17
7	1.24±0.21	1.32±0.10	30.87±0.16	-1.42 ^c ±0.13	7.13±0.19	35.69±0.42	-0.79±0.12	7.59±0.29
9	1.58±0.21	1.21±0.08	32.33±0.09	-1.74 ^d ±0.16	6.58±0.08	34.59±1.02	-1.26±0.51	7.63±0.16
C.V.(%)	25.25	19.07	29.05	29.94	21.27	15.99	25.54	14.39

หมายเหตุ ^{a b c...} ตัวอักษรในแนวตั้งที่ต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
^{ns} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

การวิเคราะห์ทางกายภาพ ผลการวัดค่าแรงตัดเบอร์เกอร์ใบตำลึงพบว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) อยู่ในช่วง 0.95 – 1.58 นิวตัน ค่าสี L* และ b* ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่าสี a* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยค่าเป็นลบแสดงความเป็นสีเขียวซึ่งเกิดจากปริมาณคลอโรฟิลล์จากใบพืช ค่าสี a* ของร้อยละ 0 และร้อยละ 3 มีค่าน้อยกว่าตัวอย่างอื่นเนื่องจากปริมาณใบตำลึงที่ใช้น้อยจึงกลบเม็ดสีในเนื้อ (myoglobin) ซึ่งเป็นสีแดงได้น้อยแต่เมื่อเพิ่มใบตำลึงมากขึ้นค่าที่วัดได้จะมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนการวิเคราะห์ทางกายภาพของเบอร์เกอร์ผักโขมพบว่าทั้งค่าแรงตัดและค่าสีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส การทดสอบทางประสาทสัมผัสเบอร์เกอร์ใบตำลึงพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4) ด้านลักษณะปรากฏร้อยละ 7 มีคะแนนการยอมรับสูงสุด คือ 7.60 คะแนน ทั้งนี้เป็นเพราะมีการกระจายตัวอย่างของใบตำลึงในระดับที่พอเหมาะ (ภาพที่ 2) และสอดคล้องกับค่าสีพบว่าร้อยละ 7 ได้รับการยอมรับสูงสุด โดยผลเป็นไปในทำนองเดียวกันกับลักษณะปรากฏเนื่องจากปริมาณของใบตำลึงในระดับนี้ทำให้ เบอร์เกอร์มีสีเขียวพอเหมาะ ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและการยอมรับรวมผลเป็นไปในทำนองเดียวกัน ด้านเนื้อสัมผัสการใช้ใบตำลึงร้อยละ 7 เนื้อสัมผัสของเบอร์เกอร์จะเหนียวไม่แน่นหรือร่วน ด้านการยอมรับรวมมีคะแนน 7.20 คะแนนอยู่ในระดับชอบมาก

ตารางที่ 4 คะแนนค่าเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสในเบอร์เกอร์หมูใบตำลึง

ร้อยละ	ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับรวม
3	6.32 ^{bc} ±1.56	6.40 ^{bc} ±1.08	6.56 ^b ±3.08	6.24 ^b ±2.18	6.60 ^b ±1.29	6.56 ^b ±1.18
5	5.92 ^c ±2.08	6.08 ^c ±1.08	6.40 ^b ±2.16	5.72 ^c ±1.16	6.24 ^b ±1.16	6.04 ^c ±1.17
7	7.60 ^a ±0.08	7.48 ^a ±0.08	7.36 ^a ±0.90	7.40 ^a ±1.28	7.32 ^a ±2.28	7.20 ^a ±2.20
9	6.36 ^b ±2.18	6.52 ^b ±2.08	6.68 ^b ±2.05	6.48 ^b ±0.95	6.52 ^b ±1.15	6.32 ^{bc} ±1.39
C.V.(%)	11.34	10.93	10.19	12.22	14.54	12.37

หมายเหตุ ^{a b c...} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 2 เบอร์เกอร์หมูใบตำลึงในปริมาณต่างๆ

การทดสอบประสาทสัมผัสเบอร์เกอร์ใบผักโขมพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05) (ตารางที่ 5) ด้านลักษณะปรากฏร้อยละ 7 มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 8.08 คะแนน โดยผู้ทดสอบเห็นการกระจายตัวของผักโขมอย่างสม่ำเสมอ และมีปริมาณที่พอเหมาะเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบส่วนมาก (ภาพที่ 3) ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสพบว่าร้อยละ 7 ได้รับการยอมรับสูงสุดทุกด้านโดยมีคะแนนเท่ากับ 7.92, 8.36, 8.28 และ 8.48 คะแนนตามลำดับ ด้านการยอมรับรวมเบอร์เกอร์ใบผักโขมร้อยละ 7 ได้รับการยอมรับสูงสุด ซึ่งเป็นผลมาจากคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงมีคะแนน 8.60 คะแนนอยู่ในระดับชอบมาก

ตารางที่ 5 คะแนนค่าเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสในเบอร์เกอร์หมูใบผักโขม

ร้อยละ	ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับรวม
3	6.16 ^d ±1.15	6.28 ^d ±1.45	6.36 ^d ±2.18	6.36 ^c ±1.05	6.48 ^c ±1.56	6.36 ^b ±1.09
5	6.88 ^c ±1.28	6.92 ^c ±1.18	7.24 ^c ±1.27	6.76 ^b ±1.09	6.76 ^c ±2.08	6.88 ^c ±1.18
7	8.08 ^a ±1.06	7.92 ^a ±1.36	8.36 ^a ±2.01	8.28 ^a ±1.25	8.48 ^a ±1.45	8.60 ^a ±1.28
9	7.40 ^b ±1.25	7.28 ^b ±1.45	7.28 ^b ±1.54	7.12 ^b ±2.62	7.20 ^b ±1.14	7.20 ^b ±2.08
C.V.(%)	8.80	8.59	9.98	9.92	10.09	8.48

หมายเหตุ ^{a b c...} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 3 เบอร์เกอร์หมูใบผักโขมในปริมาณต่างๆ

3.4 ศึกษาคุณภาพเบอร์เกอร์หมูที่ผ่านการคัดเลือก

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี พบว่าเบอร์เกอร์ใบตำลึงมีปริมาณความชื้นสูงกว่าเบอร์เกอร์ผักโขม ทั้งนี้เนื่องจากใบตำลึงมีความบางกว่าใบผักโขมเมื่อผ่านการลวกรวมกันจะมีการดูดซับน้ำได้มาก ส่วนปริมาณไขมันเบอร์เกอร์ผักโขมมีค่าสูงกว่าเบอร์เกอร์ใบตำลึง ทั้งนี้เนื่องจากเบอร์เกอร์ผักโขมมีความชื้นน้อยกว่ารวมถึงปริมาณไขมันในใบผักโขมมีสูงกว่าคือร้อยละ 5.4 (สุชน และบุญล้อม, 2549) ขณะที่ใบตำลึงมีร้อยละ 0.4 (สุรชาติพ, 2549) ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูใบตำลึงและผักโขม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ) โดยน.น.แห้ง	
	ใบตำลึง	ใบผักโขม
ความชื้น	63.58	58.73
โปรตีน	17.18	18.60
ไขมัน	16.55	20.07
เถ้า	1.66	1.65
กากใย	0.32	0.49
คาร์โบไฮเดรต	0.71	0.46

3.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษา ทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 1 เดือน ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนจุลินทรีย์และ TBA ของเบอร์เกอร์หมูระหว่างการเก็บรักษา

สัปดาห์	จำนวนจุลินทรีย์ (cfu/g)		ปริมาณ TBA (mgMDA/kg)	
	ใบตำลึง	ใบผักโขม	ใบตำลึง	ใบผักโขม
0	2.20×10^2	2.05×10^2	0.30	0.16
1	2.39×10^2	2.13×10^2	0.44	0.37
2	3.57×10^2	2.97×10^2	0.60	1.03
3	1.05×10^3	1.25×10^3	1.12	1.75
4	2.01×10^3	1.93×10^3	0.99	0.94

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์ใบตำลึงและผักโขมร้อยละ 7 วิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นไม่เกิน 2.01×10^3 cfu/g ซึ่งน้อยกว่าประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ในอาหารปรุงสุกพร้อมบริโภคที่กำหนดให้มีได้ไม่เกิน 1×10^6 cfu/g (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2558) ทั้งนี้เป็นเพราะผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์ถูกเก็บในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำจึงช่วยยับยั้งการเจริญทางจุลินทรีย์ได้ (สัญญาชัย, 2551)

ปริมาณ TBA พบว่าตลอดระยะเวลาการเก็บปริมาณออกซิเดชัน ในผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูมีค่าเพิ่มขึ้นในปริมาณเล็กน้อยโดย ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 มีค่าสูงสุดคือ เบอร์เกอร์ใบตำลึงมีค่า TBA 1.12 mgMDA/kg และผักโขมมีค่า 1.75 mgMDA/kg เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ธัญญารัตน์ และภาวิณี (2557) พบว่าค่า TBA ของแพตตี้ไก่เก็บรักษา

ที่ 5°C เป็นเวลา 13 วัน สูตรควบคุมมีค่า 16.90 mgMDA/kg และสูตรผสมไบอ่อมแซบร้อยละ 0.1 มีค่า 2.46 mgMDA/kg ซึ่งมีค่าสูงกว่า ค่า TBA ของเบอร์เกอร์มีการเปลี่ยนแปลงน้อยเป็นเพราะสภาวะการเก็บที่อุณหภูมิต่ำทำให้ปฏิกิริยาออกซิเดชันเกิดได้ช้า (Hamilton, 1994) รวมทั้งเครื่องเทศที่เป็นส่วนผสมในเบอร์เกอร์ เช่น พริกไทย กระเทียม และ ผักพืชน้ำมีส่วนช่วยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาได้ (Velioğlu, 1998) อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้นค่าที่ได้จะลดลงเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันถึงขั้นสุดท้าย สารประกอบต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีความเสถียร การทำปฏิกิริยาจะน้อยลง อัตราการเกิดสารมาโลนัลดีไฮด์จึงน้อยลง (วาณี, 2554) จึงทำให้ปริมาณ TBA ในผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูสับต่ำสุดท้ายมีค่าลดลง

4. สรุปผล

ผักพืชน้ำที่ได้รับการยอมรับจากการเรียงลำดับความชอบคือใบตำลึงและผักโขม โดยการlovakผ่านความร้อนได้รับการยอมรับมากกว่าการใช้รูปแบบสด การศึกษาคุณภาพทางกายภาพด้านแรงตัด ค่าสี และการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งร้อยละที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์หมูผสมผักพืชน้ำทั้งสองชนิดคือร้อยละ 7 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์ใบตำลึงมีปริมาณความชื้น โปรตีนไขมัน เถ้า กากใยและปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 63.58, 17.18, 16.55, 1.66, 0.32 และ 0.71 ตามลำดับ ส่วนเบอร์เกอร์ใบผักโขมมีปริมาณความชื้น โปรตีนไขมัน เถ้า กากใยและปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 58.73 18.60 20.07 1.65 0.49 และปริมาณ 0.46 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า เบอร์เกอร์ทั้ง 2 ชนิด มีจำนวนจุลินทรีย์ต่ำกว่า 2.01×10^3 cfu/g และค่า TBA มีค่าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3 โดยเบอร์เกอร์ใบตำลึงและผักโขมมีค่า TBA เท่ากับ 1.12 และ 1.75 mgMDA/kg

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก และขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี สำหรับอุปกรณ์และสถานที่ทำการวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2558. ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่องเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหารฉบับที่ 2.[online]. เข้าถึงจาก <http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/File/VARITY/dmscguide1.pdf>
- ชลาลัย เทพสุข. 2546. อาหารว่าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. หอสมุดกลาง, กรุงเทพฯ.
- ฉัญญารัตน์ ภูรัตน์เจริญชัยและภาวิณี พักทองพันธ์. 2557. การศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันจากผักพืชน้ำและการนำไปใช้ในแพตตี้ไก่. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, ชลบุรี.
- ประไพศรี ศิริจักรวาล. 2541. มหัศจรรย์ผัก 108. พิมพ์ครั้งที่ 4. สายส่งศึกษา, กรุงเทพฯ.
- เผด็จ ฉั่วตระกูล. 2547. ผลของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด กลูเตนและสารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตต่อสมบัติรีโอโลยีของเบอร์เกอร์เนื้อนอกระจอกเทศ. การค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- พริมา พิริยางกูร กนกวรรณ พุ่มนิลและจุฑาทิพย์ โพธิ์อุบล. 2557. **ผลของวิธีการปรุงต่อปริมาณแคโรทีนอยด์คลอโรฟิลล์และคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของใบตำลึง**. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 45(2): 653-656.
- พิชญณา เจียมณี. 2550. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งซูปแข็งแช่เยือกแข็งเพื่อการส่งออกตลาดยุโรป**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ภาควิชาจุลชีววิทยา. 2554. **จุลชีววิทยาปฏิบัติการ**. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มานิช วามานนท์. 2538. **ผักพื้นบ้าน : ความหมายและภูมิปัญญาของสามัญชนไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.
- วณิ ใจวิเสน. 2554. **การประเมินการต้านการหืนของพืชพื้นบ้านที่บริโภคได้ในแพตตี้หมู**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สัญญา จตุรสิทธา. 2551. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มิ่งเมือง, เชียงใหม่.
- สุชน ตั้งทวิวิวัฒน์และบุญล่อม ชิวะอิสระกุล. 2554. **การใช้ผักโขมเป็นแหล่งโปรตีนและพลังงานในอาหารสัตว์ปีก**. รายงานวิจัย สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุธาทิพ ภมรประวัติ. 2549. **ผักตำลึง : อาหารสมุนไพรรั้ว**. นิตยสารหมอชาวบ้าน. 28(330): 12-17.
- แสงโสม ลินะวัฒน์. 2548. **โภชนาการและคุณค่าผักพื้นบ้านอาหารต้านโรค**. พิมพ์ครั้งที่ 1. มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา, นนทบุรี.
- Ajay, S.S. 2009. **Hypoglycemic Activity of Coccinia indica (Cucurbitaceae) Leaves**. International Journal PharmTech Research 1: 892-893.
- A.O.A.C. 2000. **Official methods of analysis**. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Inc., Maryland, USA.
- Attnakrisma, S. 2005. **Junk Food Consumption of Students in Urban:Pathumwan District, Bangkok**. Thesis Faculty of Graduate studies. Mahidol University.
- Gunjan, M., G.K. Jana, A.K. Jha, and U. Mishra. 2010. **Pharmacognostic and Antihyperglycemic Study of Coccinia indica**. International Journal of Phytomedicine 2: 36-40.
- Hamilton, R.J. 1994. **The chemistry of rancidity in foods**. Chapman and Hall, London.
- Jo, C. and D. U. Ahn, 1998. **Fluorometric analysis of 2-thiobarbituric acid reactive substances in turkey**. Poult. Sci. 77:475-480
- Mayer A. M. and E. Harel . 1991. **Food Enzymology**. Elsevier Science Publishing Co. New York.
- Mikhail, W.Z.A., H.M. Sobhy, M.F. Khallaf, M.Z. Hala, Ali, A. Samia, El-askalany. and M. Ezz El-Din Manal. 2014. **Suggested treatments for processing high nutritive value chicken burger**. Annals of Agricultural science 59(1) : 41-45.
- Stauffer, C.E. 1996. **Fats and Oils: Practical Guides for The Food Industry**. American Association of Cereal Chemists, Inc., Minnesota.
- Velioglu, Y.S., Mazza, G. Gao, L. and Oomah, B.D. 1998. **Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products**. Journal of Agricultural and Food Chemistry 46: 4113-4117.