



# การพัฒนาผลิตภัณฑ์มาร์มาเลดจากเปลือกส้มโอ

## Development of Marmalade from Pomelo Peel (*Citrus grandis* Osb.)



ลดาวีย์ ลีโสภา, สุริพร พันยูโดด และ วันเพ็ญ แสงทองพินิจ \*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000 โทรศัพท์ 034-261021-36 ต่อ 1828 \*Email : wpetchson@yahoo.com

**Keywords :** Marmalade, Pomelo Peel, Pectin, Albedo

### บทคัดย่อ

เปลือกส้มโอเป็นส่วนที่มีรสขม โดยมี 2 ส่วน คือ เปลือกส้มโอด้านในส่วนสีขาว และส่วนด้านนอกสีเขียว ทำการลดความขมในเปลือกส้มโอสีเขียวโดยแช่ในสารละลายเกลือความเข้มข้นร้อยละ 4 นาน 30 นาที แล้วนำมาลวกในน้ำเดือดนาน 3 นาที ส่วนเปลือกสีขาวลดความขม 2 วิธี คือ นำเปลือกส้มโอในน้ำเปล่า 30 นาที และ นำเปลือกส้มโอในสารละลายเกลือความเข้มข้นร้อยละ 4 นาน 30 นาที แล้วต้มในน้ำเปล่า 30 นาที พบว่า การลดรสขมโดยการต้ม 30 นาทีเป็นวิธีที่ดี ประหยัด สะดวก และรวดเร็ว เปรียบเทียบเปลือกส้มโอที่นำมาทำเป็นมาร์มาเลด 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ทองดี และพันธุ์ชานน้ำผึ้ง โดยใช้ปริมาณเปลือกขาวที่ระดับร้อยละ 15 20 25 30 และ 35 มาร์มาเลดจากเปลือกส้มโอมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 70 °Brix ความเป็นกรด-ด่าง 2.76-2.83 กรดร้อยละ 2.6 น้ำตาลอินเวอร์ตร้อยละ 60-63 เส้นใยร้อยละ 0.11 – 1.22 ค่า  $a_w$  ร้อยละ 0.79-0.86 สีของมาร์มาเลดเปลือกส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า เมื่อปริมาณเปลือกส้มโอเพิ่มขึ้นค่า  $L^*$  และค่า  $b^*$  จะเพิ่มขึ้น พันธุ์ทองดีมีค่า  $a^*$  เป็นบวก ส่วนพันธุ์ชานน้ำผึ้งมีค่า  $a^*$  เป็นลบ และลักษณะเนื้อสัมผัสของมาร์มาเลดจะแข็งขึ้น

### บทนำ

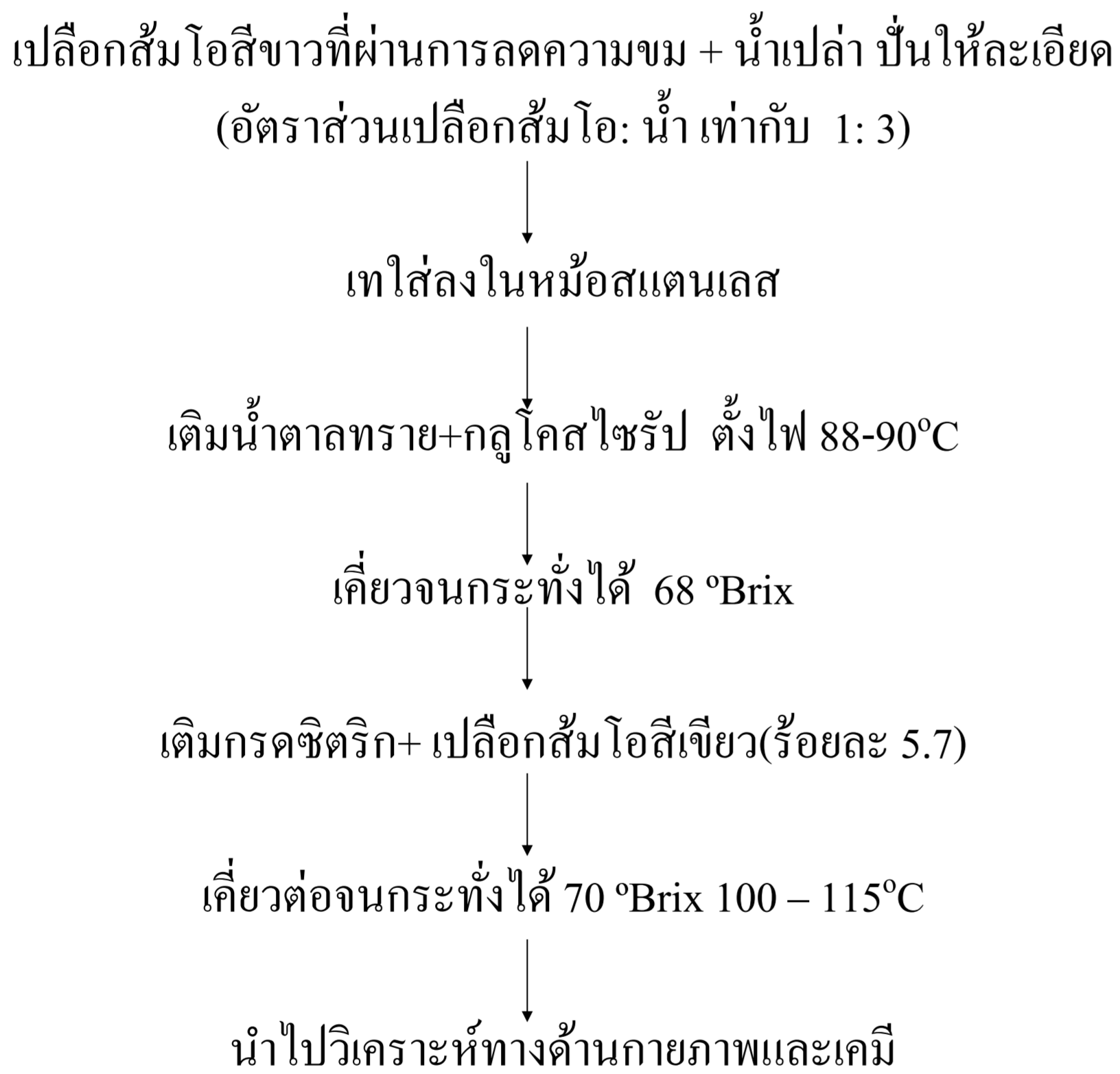
ส้มโอเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดนครปฐม ในการบริโภคส้มโอจะบริโภคแต่ส่วนที่เป็นเนื้อ ทำให้ส่วนที่เป็นเปลือกกลายเป็นของเหลือทิ้ง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจในการนำเปลือกส้มโอมารูปเป็นผลิตภัณฑ์มาร์มาเลด เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกส้มโอ คณะผู้วิจัยจึงมีการเพิ่มปริมาณเปลือกส้มโอส่วนที่เป็นสีขาวให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารด้านเส้นใย ทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ



### วัสดุและวิธีการ

1. เปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี
2. เปลือกส้มโอพันธุ์ชานน้ำผึ้ง
3. กรดซิตริก
4. น้ำตาลทราย
5. กลูโคสไซรัป
6. เกลือแกง
7. เครื่องวัดสี Hunter Lab รุ่น Mini Scan XE plus และ Colorflex
8. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyser) รุ่น TA.XT Plus Texture Exponent 32

### วิธีการ



(ปริมาณเส้นใย, ค่า  $a_w$ , ปริมาณกรด, ค่าความเป็นกรด-ด่าง, น้ำตาลอินเวอร์ต, การวัดสีและลักษณะเนื้อสัมผัส)

ตารางที่ 1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของมาร์มาเลดที่ใช้วิธีการลดรสขมในเปลือกส้มโอดังกัน

วิธีการลด	คุณภาพทางประสาทสัมผัส					
	สี <sup>ns</sup>	กลิ่น	ความขม <sup>ns</sup>	เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	การปลดการ	ยอมรับรวม
M	4.75±0.43	5.45±0.30 <sup>a</sup>	5.35±0.3	5.50±0.21	5.75±0.22 <sup>a</sup>	5.85±0.26 <sup>a</sup>
MST	4.65±0.37	4.75±0.37 <sup>b</sup>	5.15±0.37	5.20±0.27	5.35±0.25 <sup>b</sup>	5.00±0.28 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : M หมายถึง เปลือกที่ต้มในน้ำเปล่า 30 นาที

MST หมายถึง เปลือกที่แช่สารละลายเกลือความเข้มข้นร้อยละ 4 แล้วต้มนาน 30 นาที

<sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในแนวตั้ง

<sup>a,b</sup> หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวตั้ง



A)



B)

รูป: มาร์มาเลดจากเปลือกส้มโอร้อยละ 20 A) พันธุ์ทองดี B) พันธุ์ชานน้ำผึ้ง

ตารางที่ 2 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของมาร์มาเลดที่ใช้ปริมาณเปลือกส้มโอส่วนสีขาวที่ระดับต่าง ๆ

ปริมาณเปลือก (%)	คุณภาพทางประสาทสัมผัส											
	พันธุ์ทองดี					พันธุ์ชานน้ำผึ้ง						
	สี <sup>ns</sup>	กลิ่น <sup>ns</sup>	ความขม	เนื้อสัมผัส	การปลด	การยอมรับรวม	สี <sup>ns</sup>	กลิ่น <sup>ns</sup>	ความขม <sup>ns</sup>	เนื้อสัมผัส	การปลด	การยอมรับรวม
15	6.55±0.29 <sup>ab</sup>	6.05±0.28	6.05±0.37 <sup>ab</sup>	6.55±0.27 <sup>a</sup>	7.20±0.30 <sup>a</sup>	7.10±0.28 <sup>a</sup>	6.35±0.3	6.75±0.25	6.25±0.35	6.75±0.26 <sup>ab</sup>	7.40±0.22 <sup>a</sup>	7.10±0.22 <sup>a</sup>
20	7.05±0.19 <sup>a</sup>	6.00±0.26	6.50±0.31 <sup>a</sup>	6.95±0.24 <sup>a</sup>	7.20±0.17 <sup>a</sup>	7.20±0.19 <sup>a</sup>	6.30±0.3	26.05±0.22	6.60±0.31	6.95±0.28 <sup>a</sup>	7.25±0.26 <sup>a</sup>	7.10±0.26 <sup>a</sup>
25	6.50±0.35 <sup>ab</sup>	6.10±0.34	5.25±0.43 <sup>b</sup>	6.95±0.24 <sup>a</sup>	5.35±0.29 <sup>bc</sup>	5.80±0.25 <sup>b</sup>	6.25±0.31	6.15±0.36	6.15±0.36	5.90±0.261 <sup>bc</sup>	6.30±0.30 <sup>b</sup>	6.40±0.29 <sup>a</sup>
30	6.50±0.03 <sup>ab</sup>	5.95±0.29	5.25±0.42 <sup>bc</sup>	5.45±0.27 <sup>b</sup>	5.55±0.28 <sup>b</sup>	5.80±0.28 <sup>b</sup>	5.60±0.37	5.90±0.36	5.90±0.36	5.95±0.27 <sup>bc</sup>	5.55±0.39 <sup>b</sup>	5.95±0.32 <sup>b</sup>
35	6.00±0.32 <sup>b</sup>	5.90±0.26	5.05±0.37 <sup>b</sup>	4.95±0.27 <sup>b</sup>	.70±0.33 <sup>c</sup>	5.15±0.22 <sup>b</sup>	5.55±0.35	5.75±0.36	5.75±0.36	5.75±0.37 <sup>c</sup>	5.40±0.46 <sup>b</sup>	5.75±0.30 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b</sup> หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวตั้ง <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในแนวตั้ง การปลด หมายถึง ความยากง่ายในการทานมาร์เลดบนขนมปัง

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ทางด้านเคมีของมาร์มาเลดเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดีและพันธุ์ชานน้ำผึ้ง

ปริมาณเปลือก (%)	พันธุ์ทองดี					พันธุ์ชานน้ำผึ้ง				
	เส้นใย (%)	$a_w$	กรด <sup>ns</sup>	พีเอช <sup>ns</sup>	น้ำตาล (%)	เส้นใย (%)	$a_w$	กรด <sup>ns</sup>	พีเอช <sup>ns</sup>	น้ำตาล (%)
15	0.11±0.00 <sup>cA</sup>	0.79±0.00 <sup>dB</sup>	2.56±0.00	2.82±0.011	59.60±0.00 <sup>b</sup>	0.08±0.01 <sup>AB</sup>	0.80±0.00 <sup>AA</sup>	2.59±0.02	2.83±0.01	63.20±0.00 <sup>a</sup>
20	0.59±0.07 <sup>cA</sup>	0.80±0.00 <sup>dNS</sup>	2.59±0.23	2.78±0.01	63.20±0.00 <sup>b</sup>	0.13±0.01 <sup>AB</sup>	0.80±0.00 <sup>cNS</sup>	2.57±0.02	2.81±0.01	62.00±1.20 <sup>ab</sup>
25	0.93±0.02 <sup>dA</sup>	0.81±0.00 <sup>eNS</sup>	2.59±0.01	2.79±0.00	60.80±1.20 <sup>b</sup>	0.60±0.01 <sup>AB</sup>	0.81±0.00 <sup>cNS</sup>	2.58±0.02	2.76±0.01	59.60±0.00 <sup>b</sup>
30	0.97±0.06 <sup>bA</sup>	0.80±0.00 <sup>dB</sup>	2.57±0.01	2.79±0.29	63.20±0.00 <sup>a</sup>	0.85±0.03 <sup>AB</sup>	0.83±0.00 <sup>bA</sup>	2.59±0.02	2.82±0.01	59.60±0.00 <sup>b</sup>
35	1.22±0.01 <sup>aA</sup>	0.84±0.00 <sup>dB</sup>	2.57±0.01	2.80±0.01	63.20±0.00 <sup>a</sup>	1.06±0.02 <sup>AB</sup>	0.86±0.00 <sup>bA</sup>	2.59±0.01	2.81±0.01	62.00±1.20 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c,d</sup> หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวตั้ง <sup>A,B</sup> หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวนอน <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในแนวตั้ง <sup>NS</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในแนวนอน

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ทางกายภาพของมาร์มาเลดเปลือกส้มโอพันธุ์ทองดีและพันธุ์ชานน้ำผึ้ง

ปริมาณเปลือก (%)	พันธุ์ทองดี				พันธุ์ชานน้ำผึ้ง			
	$L^*$	$a^*$	$b^*$	ลักษณะเนื้อสัมผัส	$L^*$	$a^*$	$b^*$	ลักษณะเนื้อสัมผัส
15	26.48±0.99 <sup>c</sup>	0.84±0.12 <sup>d</sup>	7.07±0.54 <sup>c</sup>	4.11±0.17 <sup>dB</sup>	27.09±0.38 <sup>d</sup>	-0.77±0.46 <sup>a</sup>	-0.77±0.46 <sup>a</sup>	4.93±0.52 <sup>dA</sup>
20	28.49±0.10 <sup>b</sup>	0.91±0.04 <sup>d</sup>	4.70±0.13 <sup>d</sup>	4.11±0.17 <sup>dB</sup>	31.65±0.44 <sup>c</sup>	-0.83±0.02 <sup>ab</sup>	-0.83±0.02 <sup>ab</sup>	4.93±0.52 <sup>dA</sup>
25	28.80±0.05 <sup>b</sup>	2.12±0.06 <sup>c</sup>	8.04±0.70 <sup>b</sup>	4.23±0.22 <sup>cB</sup>	31.07±0.12 <sup>c</sup>	-1.03±0.10 <sup>bc</sup>	-1.03±0.10 <sup>bc</sup>	5.06±0.70 <sup>cA</sup>
30	29.52±0.19 <sup>b</sup>	2.65±0.08 <sup>b</sup>	9.75±0.22 <sup>b</sup>	5.17±0.64 <sup>bNS</sup>	32.99±0.27 <sup>b</sup>	-1.02±0.10 <sup>bc</sup>	-1.02±0.10 <sup>bc</sup>	5.24±0.01 <sup>bNS</sup>
35	31.63 ±0.17 <sup>a</sup>	3.67 ±0.02 <sup>a</sup>	11.09 ±0.08 <sup>a</sup>	5.69±0.11 <sup>aA</sup>	39.94±0.15 <sup>a</sup>	-1.08±0.06 <sup>c</sup>	-1.08 ±0.06 <sup>c</sup>	5.35±0.01 <sup>aA</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c,d</sup> หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวตั้ง <sup>A,B</sup> หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ในแนวนอน <sup>NS</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในแนวนอน

### สรุปผล

เปลือกส้มโอส่วนสีขาวมีเพคตินประมาณร้อยละ 3.9 – 4.4 เมื่อนำมาต้มกำจัดความขมจะสูญเสียเพคตินประมาณร้อยละ 0.2 จากการศึกษาวิธีการลดรสขมในเปลือกส้มโอส่วนสีขาวพบว่าวิธีการลดรสขมด้วยการต้มเป็นวิธีที่ประหยัด สะดวก และรวดเร็ว

การศึกษาปริมาณเปลือกส้มโอส่วนสีขาวที่ 5 ระดับ คือ ร้อยละ 15 20 25 30 และ 35 ของน้ำหนักทั้งหมดพบว่าปริมาณเปลือกมีผลต่อปริมาณเส้นใย และลักษณะเนื้อสัมผัสของมาร์มาเลด ปริมาณเปลือกที่เหมาะสมในการทำมาร์มาเลดของทั้ง 2 พันธุ์ คือร้อยละ 20 เนื่องจากได้คะแนนการยอมรับสูงที่สุด

การวิเคราะห์คุณภาพมาร์มาเลดจากเปลือกส้มโอ พบว่า มาร์มาเลดจากเปลือกส้มโอมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 70 °Brix ความเป็นกรด-ด่าง 2.76-2.83 กรดร้อยละ 2.6 น้ำตาล อินเวอร์ตร้อยละ 60-63 เส้นใยจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณร้อยละของเปลือกส่วนสีขาวเพิ่มขึ้น ค่า  $a_w$  ร้อยละ 0.79-0.86 จากการศึกษาสีของมาร์มาเลดเปลือกส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า เมื่อปริมาณเปลือกส้มโอเพิ่มขึ้นค่า  $L^*$  และค่า  $b^*$  จะเพิ่มขึ้น แต่ค่า  $a^*$  ต่างกัน โดยมาร์มาเลดจากพันธุ์ทองดีมีสีส้มแดง พันธุ์ชานน้ำผึ้งมีสีขาวเหลืองตั้งรูป เนื้อสัมผัสมาร์มาเลดจะแข็งขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณเปลือก

### กิตติกรรมประกาศ

โปรแกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม สำนักงานวิจัยและพัฒนาแห่งชาติ (วช.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้