

เครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม  
Oral Rehydration Salts of Suaeda Maritime

ธนาภ โสทรโยม นพพร สกฤษยืนยงสุข สุนิสา มาตรา และจิระภัทร์ เจริญรัตน์\*

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ 10300

บทคัดย่อ

โครงการพิเศษนี้ได้ทำการศึกษาเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณชะครามที่เหมาะสมในการทำเกลือและศึกษาสูตรเครื่องดื่มเกลือแร่พร้อมดื่มจากชะคราม ในด้านปริมาณเกลือที่เกี่ยวข้องในสูตรที่เหมาะสมเท่ากับ  $302.667 \pm 0.763$  ค่าความชื้นมีค่าความชื้นเท่ากับ  $1.680 \pm 0.704$  มีค่าสีความสว่างเท่ากับ  $38.396 \pm 0.738$  ค่าสีแดง ( $a^*$ ) เท่ากับ  $3.870 \pm 0.101$  และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เท่ากับ  $11.633 \pm 0.195$  และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเท่ากับ  $27.058 \pm 0.011$  mgGAE/100mL จากนั้นนำสูตรเกลือที่เหมาะสมไปผลิตเป็นเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่าสี มีความสว่าง ( $L^*$ ) เท่ากับ  $56.254 \pm 13.502$  ค่าสีแดง ( $a^*$ ) เท่ากับ  $-1.104 \pm 0.277$  และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เท่ากับ  $-1.758 \pm 1.707$  ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเท่ากับ  $0.219 \pm 0.140$  mgGAE/100mL และคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่าไม่พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โคลิฟอร์มและอีโคไล ซึ่งไม่เกินกำหนดของมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 195) พ.ศ.2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่ที่กำหนดไว้ในการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ : ชะคราม, เกลือ, เครื่องดื่ม, สารประกอบฟีนอลิก

Abstract

The project of the study was to oral Rehydration Salts of Suaeda Maritime is intended to study the appropriate quantity of Suaeda Maritime to maked salt production and evaluating formula Oral Rehydration Salts of Suaeda Maritime. The amount of salts in the formula as  $302.667 \pm 0.763$ . The evaluating the physical quality. There is moisture content at  $1.680 \pm 0.704$  and the color was found that the luminance ( $L^*$ ) =  $38.396 \pm 0.738$ , red compounds ( $a^*$ ) =  $3.870 \pm 0.101$ , and yellow compounds ( $b^*$ ) =  $11.633 \pm 0.198$ . For quality chemical was found that phenolic compounds  $27.058 \pm 0.011$  mgGAE/100mL. After that appropriate salts of Suaeda Maritime to production Oral Rehydration salts of Suaeda Maritime. When the evaluating the physical quality, the color was found that the luminance ( $L^*$ ) =  $56.254 \pm 13.502$ , red compounds ( $a^*$ ) =  $-1.104 \pm 0.277$ , and yellow compounds ( $b^*$ ) =  $-1.758 \pm 1.707$ , and for quality chemical was found that phenolic compounds  $0.219 \pm 0.140$  mgGAE/100mL. And not found of coliform bacteria and E.coli. For study acceptance of consumer found the consumer acceptance to product Oral Rehydration Salts of Suaeda Maritime.

**Keywords:** Suaeda Maritime, Salts, Oral Rehydration Salts, Phenolic compounds

\*ผู้นิพนธ์ประสานงาน

1. บทนำ

อาหารที่มีรสชาติเค็มนั้นมาจากเกลือ ซึ่งเกลือที่ใช้ในการบริโภคมาจากแหล่งใหญ่คือ เกลือสินเธาว์ หรือ เกลือหิน เป็นเกลือที่ได้จากดินเค็ม โดยการปล่อยน้ำลงไปละลายหินเกลือที่อยู่ใต้ดินแล้วจึงสูบน้ำกลับขึ้นมาตากหรือต้มให้น้ำระเหยไปจนได้ผลึกเกลือและ

เกลือสมุทร (Sea salt) เป็นเกลือที่ได้จากสูบน้ำทะเลเข้ามาขังไว้ในที่นา ผึ่งแดดและลมจนน้ำระเหยเหลือแต่ผลึกเกลือสีขาว ซึ่งบริเวณที่ทำเกลือจะส่งผลทำให้สภาพดินในบริเวณนั้นมีความเค็มสูง จนส่งผลทำให้พืชในบริเวณนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ แต่อย่างไรก็ตาม กลับพบว่าชะครามสามารถทนต่อสภาวะความเค็มได้ดี ซึ่งจัดเป็นวัชพืชขนาดเล็กขึ้นอยู่บริเวณนาเกลือและป่าชายเลน มีลำต้นขนาดเล็กสูงไม่ถึง 1 เมตรแพร่กระจายตามบริเวณนาเกลือ มีรสเค็มที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว สามารถนำมาประกอบอาหารได้อีกทั้ง มีสารต้านอนุมูลอิสระที่เรียกว่า สารแอนติออกซิแดนท์ วิตามินซี ฟลาโวนอยด์ และเบต้าแคโรทีน ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกัน ช่วยขับปัสสาวะ รักษาโรคโคโนเรีย ใช้เป็นยาแก้พิษจากยางต้นตาลุ่ม (เพ็ญญา ททรัพย์เจริญ, 2549) และยังช่วยรักษารากผมอีกด้วย (นภาพร แก้วดวงดี, 2551) ซึ่งรสเค็มที่มีอยู่ในชะครามนั้นเกิดจากการที่ชะครามดูดซึมน้ำทะเลที่ใช้ในการทำนาเกลือ ซึ่งประโยชน์ของเกลือและสารต่างๆที่อยู่ในชะครามนั้นสามารถนำมาทำเป็นเครื่องดื่มที่เหมาะสมสำหรับผู้ร่างกายได้สูญเสียไปในปริมาณมากๆ ได้

จากสาเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำชะครามมาสกัดเป็นเกลือจากชะครามเพื่อทดแทนเกลือที่มีอยู่ในตลาด และนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่ เนื่องจากเป็นพืชท้องถิ่นที่ขึ้นตามธรรมชาติและเป็นวัชพืชที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ โดยจะนำใบชะครามมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับใบชะคราม และเป็นแนวทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่สนใจในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และเป็นแนวองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

## 2. วิธีดำเนินการทดลอง

### 2.1 ศึกษาปริมาณชะครามที่เหมาะสมในการทำเกลือจากชะคราม

ศึกษาปริมาณชะครามที่เหมาะสมในการทำเกลือจากชะครามแสดงดังตารางที่ 2.1 จากนั้นนำที่ได้ 5 สูตร คือ ศึกษาปริมาณชะคราม 5 ระดับ (กรัม) คือ 100 200 300 400 และ 500 ตามลำดับ ต่อปริมาณน้ำ 1,000 มิลลิลิตร โดยนำชะครามมาปั่นให้ละเอียดแล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำมากรองหยาดด้วยผ้าขาวบางจำนวน 3 ชั้น และสำลีเพื่อทำการแยกกาก ต่อมานำมากรองละเอียดด้วยกระดาษกรองโดยใช้เครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Filtration Stand) อีกครั้ง จากนั้นนำเกลือเติมลงไปเพื่อให้ได้ความเข้มข้นของเกลือที่เหมาะสมในการตกผลึก

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบสูตรในการสกัดเกลือทั้งหมด 5 สูตร ต่อปริมาณน้ำ 1,000 มิลลิลิตร

วัตถุดิบ	สูตร				
	1	2	3	4	5
ชะคราม (กรัม)	100	200	300	400	500
เกลือ (กรัม)	250	250	250	250	250
น้ำ (มิลลิลิตร)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

#### 2.1.1 การศึกษาคุณภาพเกลือจากชะคราม

ศึกษาคุณภาพเกลือจากชะคราม โดยศึกษาปริมาณเกลือชะครามที่แตกต่างกัน 5 ระดับ (กรัม) คือ 100 200 300 400 และ 500 ตามลำดับ นำผลึกเกลือที่ได้ไปชั่งน้ำหนัก และนำไปตรวจสอบคุณภาพของเกลือที่ได้ดังนี้

##### 2.2.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- วัดค่าสีของเกลือด้วยเครื่องค่าสี Spectrophotometer CM-3500d โดยนำเกลือชะครามที่ได้นำไปวัดค่าสี โดยใส่ตัวอย่างลงใน Target (ภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง) ทำการวัดค่าสีซึ่งแสดงผลในรูปค่าความสว่างคือ (L\*) ค่าสีแดงคือ (a\*) ค่าสีเหลืองคือ (b\*) แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design:CRD)

##### 2.1.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- วัดค่าความชื้นโดยใส่ตัวอย่างลงภาชนะที่ใส่ตัวอย่างทำการวัดค่าความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น Moisture Determination Balance FD-620 บันทึกค่าที่อ่านได้จากจอแสดงผล

- ตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในเกลือชะครามด้วยเทคนิค Folin- Ciocalteu แล้วคำนวณผลการทดลองเป็นค่า Gallic acid equivalent เทียบกับปริมาณตัวอย่าง

## 2.2 ศึกษาสูตรเครื่องดื่มเกลือแร่พร้อมดื่มจากชะคราม

ศึกษาสูตรและกรรมวิธีในการผลิตเครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะคราม สูตรที่ได้มาจากเครื่องเกลือแร่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องเครื่องดื่มเกลือแร่

### ตารางที่ 2.2 แสดงสูตรของเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม

ส่วนผสม	ปริมาณ (มิลลิกรัม)
เกลือชะคราม	920
น้ำตาลกลูโคส	300
โพแทสเซียม	195
ไบคาร์บอเนต	793
ซีเตรต	819

หมายเหตุ : สูตรและส่วนผสมจากประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ 195) พ.ศ.2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่

### 2.2.1 การศึกษาคุณภาพของเครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะคราม

#### 2.2.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- วัดค่าสีด้วยเครื่องค่าสี Spectrophotometer CM-3500d โดยนำเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะครามที่ได้ นำไปวัดค่าสี โดยใส่ตัวอย่างลงใน Target (ภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง) ทำการวัดค่าสีซึ่งแสดงผลในรูปค่าความสว่างคือ (L\*) ค่าสีแดงคือ (a\*) ค่าสีเหลืองคือ (b\*)

#### 2.2.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- วัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดค่าพีเอช โดยการนำเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม มาวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แล้วบันทึก

- วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำด้วยเครื่อง (Hand Refractometer) รุ่น MNL1125

- ตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในเกลือชะครามด้วยเทคนิค Folin- Ciocalteu แล้วคำนวณผลการทดลองเป็นค่า Gallic acid equivalent เทียบกับปริมาณตัวอย่าง

#### 2.2.1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

- นำเครื่องดื่มเกลือแร่จากชะครามที่บรรจุในขวดพลาสติกขนาด 300 มิลลิลิตรแล้ว มาวิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มและอี.โคไล ด้วยวิธี MPN โดยการเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35±1 องศาเซลเซียสใช้เวลา 48 ชั่วโมง โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ LST ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่มเกลือแร่ 100 มิลลิลิตร และไม่พบแบคทีเรียชนิดอีโคไล

#### 2.2.1.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน

- นำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากชะครามที่ผลิตได้ มาทำการวิเคราะห์ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากชะคราม โดยปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรสรสชาติ และความชอบโดยรวม วิธีให้คะแนนความชอบ 7 ระดับ (7-point hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบที่เฝ้ามานการฝึกฝนจำนวน 100 คน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์

เคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

### 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 3.1 ผลการศึกษาปริมาณขยะที่เหมาะสมในการทำเกลือจากขยะ

ในการศึกษาปริมาณขยะในการทำเกลือ 5 ระดับ (กรัม) ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 ต่อปริมาณน้ำ 1,000 มิลลิลิตร และเกลือ 250 กรัม ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณเกลือที่ได้แต่ละสูตรในการสกัดเกลือทั้งหมด 5 สูตร ต่อปริมาณน้ำ 1,000 มิลลิลิตร

วัตถุดิบ	ปริมาณขยะ				
	100 กรัม	200 กรัม	300 กรัม	400 กรัม	500 กรัม
ปริมาณเกลือที่ได้ (กรัม)	251.83±4.368 <sup>c</sup>	252.50±3.774 <sup>c</sup>	273.36±2.259 <sup>b</sup>	301.166±4.010 <sup>a</sup>	302.667±0.763 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 3.1 ผลการทดลองศึกษาปริมาณขยะที่เหมาะสมในการทำเกลือจากขยะ พบว่า ปริมาณขยะที่ระดับ 100 และ 200 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) ปริมาณขยะที่ระดับ 300 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) และปริมาณขยะที่ระดับ 400 และ 500 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) เนื่องจากปริมาณขยะที่ระดับ 400 และ 500 กรัม ซึ่งได้ปริมาณเกลือที่มาก แต่ใช้ปริมาณขยะที่ระดับต่างกัน จึงได้สูตรเกลือจากที่เหมาะสมคือ ปริมาณขยะที่ระดับ 400 กรัม

#### 3.1.1 ผลการศึกษาคุณภาพเกลือจากขยะ

##### 3.1.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

นำปริมาณเกลือขยะที่ต่างกัน 5 ระดับ (กรัม) ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 ตามลำดับ ที่ได้จากการตกผลึกมาวัดค่าสี ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) ที่ โดยวิเคราะห์ค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 คุณสมบัติด้านค่าสี (Spectrophotometer) ของสีเกลือขยะของแต่ละสูตร

สีของเกลือขยะ (กรัม)	ความสว่าง ( $L^*$ )	ค่าสีแดง ( $a^*$ )	ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )
100	49.433±0.289 <sup>c</sup>	3.990±0.043 <sup>c</sup>	18.066±0.065 <sup>a</sup>
200	43.186±0.330 <sup>c</sup>	3.800±0.078 <sup>c</sup>	13.923±0.225 <sup>b</sup>
300	38.316±0.558 <sup>c</sup>	4.266±0.750 <sup>bc</sup>	12.890±0.373 <sup>c</sup>
400	38.043±0.306 <sup>b</sup>	3.806±0.986 <sup>b</sup>	11.886±0.750 <sup>d</sup>
500	38.396±0.738 <sup>a</sup>	3.870±0.101 <sup>a</sup>	11.633±0.195 <sup>d</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวดิ่งที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 3.2 พบว่าเมื่อใช้ปริมาณชะครามในการทำเกลือชะครามเพิ่มขึ้น มีค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*) ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยทำให้ค่าความสว่าง (L\*) ลดลง ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*) เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณชะครามของแต่ละสูตรที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีสีของเกลือชะครามที่แตกต่างกัน

### 3.1.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- การวิเคราะห์ค่าความชื้น การใช้ปริมาณชะครามที่ 5 ระดับ (กรัม) ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 ตามลำดับ นำมาอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสใช้ระยะเวลาในการอบทั้งหมด 72 ชั่วโมงแล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น (Moisture Determination Balance FD-620) ดังตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** คุณสมบัติด้านน้ำหนักที่ได้ ความชื้นของเกลือชะครามที่ระดับต่างๆ

เกลือชะคราม (กรัม)	ความชื้น (%) <sup>ns</sup>
100	1.436±0.390
200	1.456±0.049
300	1.680±0.704
400	1.720±0.776
500	1.726±0.353

**หมายเหตุ :** ตัวอักษรในแนวดิ่งไม่มีแตกต่างกัน หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

จากตารางที่ 3.3 พบว่าคุณภาพในด้านค่าความชื้นของเกลือชะครามมีค่าความชื้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากความชื้นที่เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำ ซึ่งเกิดการสูญเสียได้ในระหว่างขั้นตอนของการอบ จะทำให้น้ำระเหยออก

- การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก การใช้ปริมาณชะครามที่ 5 ระดับ (กรัม) ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 ตามลำดับ โดยการนำไปวิเคราะห์ค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกโดยดัดแปลงจากวิธี Hoe et al. (2003) โดยให้สารประกอบฟีนอลิกทำปฏิกิริยากับ Folin-Ciocalteu Reagent (FCR) โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน

**ตารางที่ 3.4** แสดงการเปรียบเทียบสารประกอบฟีนอลิกที่อยู่ในเกลือชะคราม

เกลือชะคราม(สูตร)	Total phenolic content (mgGAE/100mL)
100	8.637±0.089 <sup>d</sup>
200	14.938±0.073 <sup>c</sup>
300	17.783±0.028 <sup>b</sup>
400	24.038±0.007 <sup>a</sup>
500	27.048±0.011 <sup>a</sup>

**หมายเหตุ :** ตัวอักษรในแนวดิ่งที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 3.4 ผลการทดลองหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในเกลือชะครามพบว่าปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกที่มากที่สุดคือสูตรที่ 5 ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก 27.048±0.011 mgGAE/100mL รองลงมาคือสูตรที่ 4 ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก 24.038±0.007 mgGAE/100mL ต่อมาคือสูตรที่ 3 ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก 17.783±0.028

mgGAE/100mL คือสูตรที่ 2 ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก  $14.938 \pm 0.073$  mgGAE/100mL และสูตรที่ 1 ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก  $8.637 \pm 0.089$  mgGAE/100mL เนื่องจากปริมาณซัครามที่มากขึ้น ทำให้สารประกอบฟีนอลิกที่มีเพิ่มขึ้น

### 3.2 ผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องต้มเกลือแร่จากซัคราม

#### 3.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ปริมาณเกลือซัครามที่เหมาะสมนำมาผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นเครื่องต้มเกลือค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) โดยวิเคราะห์ค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 คุณสมบัติด้านค่าสี (Spectrophotometer) ของเครื่องต้มเกลือแร่จากซัคราม

รายละเอียด	ความสว่าง ( $L^*$ )	ค่าสีแดง ( $a^*$ )	ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )
สีของเครื่องต้มเกลือแร่	$56.254 \pm 13.502$	$-1.104 \pm 0.277$	$-1.758 \pm 1.707$

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวตั้งที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 3.5 พบว่าเมื่อนำเกลือจากซัครามสูตรที่เหมาะสมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องต้มเกลือแร่ มีค่าสีของเครื่องต้มเกลือแร่จากเกลือซัคราม มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ที่เพิ่มขึ้น ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) ที่ลดลง เนื่องจากเครื่องต้มเกลือแร่มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลักในการผลิต จึงทำให้ค่าความสว่างเพิ่ม

#### 3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องต้มเกลือแร่จากซัครามทางเคมีโดยนำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด-ต่างด้วยเครื่อง pH meter แล้วหาสารประกอบฟีนอลิกในผลิตภัณฑ์ และวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของเครื่องต้มเกลือแร่จากเกลือซัคราม

รายละเอียด	เครื่องต้มเกลือแร่จากเกลือซัคราม
ค่าความเป็นกรดต่าง	7.2
Total phenolic content (mgGAE/100mL)	$0.219 \pm 0.140$
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	30.27

จากตารางที่ 3.6 พบว่าคุณภาพเคมี เครื่องต้มเกลือแร่จากซัคราม มีค่าความเป็นกรดต่าง เท่ากับ 7.2 ปริมาณของสารประกอบฟีนอลิก  $21.926 \pm 1.405$  mgGAE/100mL และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด คือ  $30.27^{\circ}$ Brix

#### 3.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์โคลิฟอร์มและอีโคไล จากผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ วิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล ด้วยวิธี MPN โดยการเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $35 \pm 1$  องศาเซลเซียสใช้เวลา 48 ชั่วโมง โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ LST จะต้องไม่น้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องต้มเกลือแร่ 100 มิลลิลิตร และไม่พบแบคทีเรียอีโคไล ในการตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องต้มเกลือแร่ 100 มิลลิลิตรและ ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรครอค และในการตรวจแบคทีเรียชนิด อี.โคไล ใช้ระบบเลี้ยงเชื้อแบบ 3 หลอด ก็บอนุกรม การเจือจาง คือ จำนวนมิลลิลิตรของตัวอย่างที่แตกต่างกันเป็นชุด โดยการสังเกตจากความขุ่นและแก๊สที่

เกิดขึ้นในแต่ละหลอด พบว่าในหลอดไม่พบฟองอากาศหรือฟองปุดเมื่อเขย่าเบาๆ ในหลอดดูอากาศ ซึ่งไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์อีโคไลไม่เกินกำหนดตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

### 3.3.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะครามพบว่าผู้ทดสอบมีความพึงพอใจด้านสีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะครามอยู่ที่ความชอบมากที่สุดคิดร้อยละ 27 ชอบมากที่สุดที่ร้อยละ 36 ชอบเล็กน้อยที่ร้อยละ 29 ในความพอใจด้านกลิ่นรสต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะคราม อยู่ที่ความชอบมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 18 ชอบมากที่สุดที่ร้อยละ 36 ชอบเล็กน้อยที่ร้อยละ 38 เฉยๆที่ร้อยละ 8 ในด้านความพึงพอใจด้านรสชาติต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะครามอยู่ที่ความชอบมากที่สุดคิดร้อยละ 27 ชอบมากที่สุดที่ร้อยละ 40 ชอบเล็กน้อยที่ร้อยละ 24 และเฉยๆที่ร้อยละ 9 ในด้านความชอบโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเกลือแร่จากเกลือชะคราม อยู่ที่ความชอบมากที่สุดร้อยละ 29 ชอบมากที่สุดที่ร้อยละ 40 ชอบเล็กน้อยที่ร้อยละ 21

## 4.สรุปผลการทดลอง

การศึกษาปริมาณชะครามที่เหมาะสมในการทำเกลือจากชะคราม 5 ระดับ ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 กรัม พบว่าปริมาณชะครามที่ระดับ 400 และ 500 กรัม ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณเกลือที่ได้ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงใช้ปริมาณชะครามที่ระดับ 400 กรัมในการทำเกลือจากชะคราม ผลการศึกษาคุณภาพเกลือจากชะครามพบว่าเมื่อใช้ปริมาณชะครามในการทำเกลือชะครามเพิ่มขึ้นให้ค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ลดลง ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณชะครามของแต่ละสูตรที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีสีของเกลือชะครามที่ต่างกัน การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีพบว่าคุณภาพในด้านค่าความชื้นของเกลือชะครามมีค่าความชื้นที่ไม่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกพบว่าปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกที่มากที่สุดคือสูตรที่ 5 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก  $27.048 \pm 0.011$  mgGAE/100mL เนื่องจากปริมาณชะครามที่มากขึ้น ทำให้สารประกอบฟีนอลิกที่มีเพิ่มขึ้น ด้านจุลินทรีย์ พบว่า การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์จากผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ผลปรากฏว่าไม่พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โคลิฟอร์มและอีโคไลไม่เกินกำหนดของมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

## 5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร ก่ออารีโย ที่กรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ และให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวางแผนการทำงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจึงตระหนักในพระคุณอย่างสูง

## 6. เอกสารอ้างอิง

กำโชค เผือกสุวรรณ. 2517. ผลของการเสียเหงื่อกับการชดเชยด้วยน้ำ และเกลือแร่ต่อความอดทนทางร่างกาย. กรุงเทพฯ :

วิทยานินพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรมส่งเสริมวัฒนธรรม. 2555. ต้นสาครามหรือชะคราม. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.vcharkoen.com/> . 19 ธันวาคม

2557

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. 2546. ส่วนประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.

- จวีร์ภร นวนสมิก และจันทิวรา วงศ์เสริย์. 2554. สารต้านอนุมูลอิสระ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://herp-nru.psu.ac.th/file.054349\\_42.pdf](http://herp-nru.psu.ac.th/file.054349_42.pdf). 19 ธันวาคม 2557
- ดวงฤดี ห้วนหนู อรพิน เกิดชูชื่น ณีภุชญา เลหาทกุลจิตต์ และ ศิริวรรณ ตั้งแสงประทีป. (2553). ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดจากชะคราม. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร, 41 (3/1) (พิเศษ): 637-640.
- นกน้อย ชูคงคาและคณะ. 2554. สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน 3 ชนิด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร, 42 (3) (พิเศษ): 339-342.
- นภาพร แก้วดวงดี. 2551. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์. ม.ป.ท. : กรุงเทพฯ.
- เผด็จ นวนหนู. 2521. การดื่ม น้ำ น้ำเกลือ และน้ำตาล ต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2557. สารประกอบฟีนอลิก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki>. 2 กรกฎาคม 2558.
- เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ. 2549. สมุนไพรในอุทยานแห่งชาติภาคใต้. กรุงเทพฯ:สามเจริญพาณิชย์.
- ม.ป.ป. 2557. การพาสเจอร์ไรซ์. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : [http://www.huff-tech.com/food\\_equipment.php](http://www.huff-tech.com/food_equipment.php). 19 ธันวาคม 2557
- ม.ป.ป. 2557. สารประกอบฟีนอลิก. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://203.158.253.116:8080/khogkham/salt.php>. 2 กรกฎาคม 2558.
- ลักษณะ อินทร์กลับ. 2534. โภชนาการเชิงชีวเคมี วิตามิน เกลือแร่ น้ำ และใยอาหาร (หน้า 54,124,126,127). กรุงเทพมหานคร
- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.