

# การวิเคราะห์หาสารต้านอนุมูลอิสระสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเมา

กมลวรรณ จงจิตต์<sup>1\*</sup>, จารุวรรณ ตระเถื่อน<sup>2</sup>, จตุพร ประทุมเทศ<sup>3</sup>, ปาริฉัตร แก้วคำจันทร์<sup>4</sup>, ประกายรัตน์ กาลสุข<sup>5</sup>

Received: 31 January 2017

Accepted: 29 March 2017

## บทคัดย่อ

**บทนำ:** หมากเมา (*Antidesma bunius*) เป็นไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่ พบมากที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลเมาเมื่อสุกมีสีแดงไปจนถึงม่วงเข้ม มีปริมาณแอนโทไซยานิน สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูง และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยที่ในท้องตลาดจะปรากฏผลิตภัณฑ์ไวน์เมา น้ำเมา แต่ไม่ปรากฏผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากหมากเมา ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการสกัดหมากเมา ต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากหมากเมา

**วิธีดำเนินการวิจัย:** ตัวทำละลายที่ใช้การสกัด 5 ชนิด คือ น้ำ, 25% เอทานอล, 50% เอทานอล, 75% เอทานอล และ 95% เอทานอล นำผลของสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดมาตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากหมากเมา 5 ตำรับ ศึกษาความคงตัวของสารผสมผสม เคมีและกายภาพ ก่อนและหลังการทดสอบด้วยวิธีสภาวะเร่ง (Freeze and thaw cycle) พิจารณาสี กลิ่น ความหนืด ความเป็นกรด-ด่าง การแยกชั้น โดยใช้สถิติ การหาค่าเฉลี่ย Paired sample t-test และ One way ANOVA

**ผลการวิจัย:** หมากเมาที่สกัดด้วย 25 % เอทานอล มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุดโดยมีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 6.28 mg/ml และที่สกัดด้วย 75% เอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สูงสุด เท่ากับ 630.01 มิลลิกรัม gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม แตกต่างจากสารสกัดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ผลการศึกษาหลังการทดสอบการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าพบว่าครีมบำรุงผิวหน้าตำรับที่ 4 จากสารสกัดหมากเมา 25% เอทานอล มีความคงตัวของกายภาพดีที่สุด มีค่า pH อยู่ที่ 5.47 สีค่อนข้างแดง ไม่มีการแยกชั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่น

**สรุปผลการวิจัย:** จากการศึกษาพบว่าตัวทำละลาย 25% เอทานอล สามารถละลายสารที่ออกฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระได้มากที่สุด และนำมาตั้งตำรับเป็นครีมบำรุงผิวหน้าจากหมากเมา คาดว่าจะเป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และเพิ่มทางเลือกของผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติให้กับผู้บริโภคในโอกาสต่อไป

**คำสำคัญ:** หมากเมา, สารต้านอนุมูลอิสระ, สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด, ครีม

**วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน 2560; 13 (ฉบับพิเศษ): 209-218**

<sup>1,2,3</sup> อาจารย์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

<sup>4,5</sup> นักศึกษาสาขาแพทย์แผนไทย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

\* **ติดต่อผู้พิมพ์:** คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อ.พังโคน จ.สกลนคร 47160 โทร 042-771460 e-mail: kamol1802@gmail.com

## Determination of antioxidant, total phenolic compounds and facial cream formulation from *Antidesma buni* extract

Kamolwan Jongjitt<sup>1\*</sup>, Jaruwan Donthuan<sup>2</sup>, Jatuporn prathumtet<sup>3</sup>, Parichat Kaewkhamjan<sup>4</sup>, Prakairat Kansuk<sup>5</sup>

### Abstract

**Introduction:** *Antidesma buni* (Moa) is a berry group which can find in Northeastern Thailand, ripe Moa fruit is red beyond deep purple which has anthocyanin, numerous total phenolic compounds and antioxidant property. Currently, we are familiar with Moa wine and Moa juice except Moa cosmetics, consequently, the objects of this research are study the result of Moa extract assessment with antioxidant, total phenolic compounds and formulation facial cream. **Methods:** Five solvents had used for extract including water, 25% ethanol, 50% ethanol, 75% ethanol and 95% ethanol whereat, we got the best extract to formulate five facial creams. After that, before and after the stability test of sensation, chemical and physical by freeze and thaw cycle method about color, odor, viscosity, pH and separate that used the statistic including average, paired sample t-test and one way ANOVA. **Results:** Moa extracted from 25% and 75% ethanol were the most antioxidant and total phenolic compounds as 6.28 mg/ml (IC<sub>50</sub>) and 630.01 mg of GA/100 g of extract, respectively, that was significantly (p<0.05). After the stability test found that the fourth formulation from 25% ethanol extract was the best stability that the pH was 5.47 towards the color red, no separation and no change of smell. **Conclusion:** The study shown that 25% ethanol extract could the best antioxidant activity and bring to formulate facial cream which was expected to develop commercial and variety choice of natural products for customers in the future.

**Keywords:** Mao, antioxidants, total phenolic compounds, cream

**IJPS 2017; 13 (Supplement): 209-218**

<sup>1,2,3</sup> Lecturers of Rajamangala University of Technology Isan Sakonnakhon Campus, Amphur Phungkhon

<sup>4,5</sup> Students of Rajamangala University of Technology Isan Sakonnakhon Campus, Amphur Phungkhon

\* **Corresponding author:** Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan Sakonnakhon Campus, Amphur Phungkhon, Sakon nakhon Province, Thailand 47160. โทรศัพท์ 042-771460 e-mail: kamol1802@gmail.com

## บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพมากขึ้น ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ หมากเฒ่า (*Antidesma bunius*) เป็นไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่ พบมากที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลหมากเฒ่าเมื่อสุกมีสีแดงไปจนถึงม่วงเข้ม ซึ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants) ในกลุ่มของโพลีฟีนอล (Polyphenol) และมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic compound) ในปริมาณสูง ซึ่งอนุมูลอิสระถ้ามีมากจะเป็นอันตรายต่อเซลล์ร่างกาย ทำให้เกิดการทำให้สายดีเอ็นเอและเยื่อหุ้มเซลล์ (จิรายุ มุสิก, 2556) จากคุณสมบัติดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำสารสกัดจากหมากเฒ่ามาเป็นส่วนผสมในการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้า โดยที่ในห้องทดลองจะปรากฏผลิตภัณฑ์ไวน์หมากเฒ่า น้ำหมากเฒ่า แต่ไม่ปรากฏผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากหมากเฒ่า ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการสกัดหมากเฒ่า ต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากหมากเฒ่า

## วิธีดำเนินการวิจัย

### รูปแบบการศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยการสกัดสารจากหมากเฒ่าและการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่า เพื่อดูคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส เคมีและทางกายภาพ การทดสอบลักษณะเนื้อครีม ด้วยการสังเกตด้วยตาเปล่า และการทาบนผิวหน้า การทดสอบสี จากเครื่อง Color meter การทดสอบกลิ่น จากการสูดดม การทดสอบค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง pH meter การทดสอบความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer การทดสอบ การแยกชั้นด้วย เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)

## วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการสกัดหมากเฒ่า
  - 1.1 ผลเฒ่าดำ ในเขตอำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพจากการสกัดเฒ่า
  - 2.1 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer รุ่น Lambda 25 บริษัทเพอร์กินเอลเมอร์ จำกัด)
  - 2.2 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath รุ่น WNB 14 whit Slope Cover ยี่ห้อ Memmert)
  - 2.3 เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge รุ่น Digicen 21R บริษัทไซแอนติฟิคโปรดักชั่น จำกัด)
  - 2.4 เครื่องระเหยแห้ง (Rotary Evaporator รุ่น Model HS-2005S)
  - 2.5 เครื่องอบลมร้อน (Hot air oven รุ่น D11907 Schwabach ยี่ห้อ Memmert)
  - 2.6 เครื่องวัดสี (Hunter lab รุ่น Mini Scan XET บริษัทคัลเลอร์ โกลบอล จำกัด)
3. สารเคมีจากการสกัดหมากเฒ่า
  - 3.1 DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl/hydrate) Analytical reagent grade บริษัท ชิกมา จำกัด
  - 3.2 Folin-Ciocalteu Analytical reagent grade บริษัท โลบา จำกัด
  - 3.3 เอทานอล (Ethanol) Analytical reagent grade บริษัท คิวเร็กซ์ จำกัด
  - 3.4 เมทานอล (Methanol) Analytical reagent grade บริษัท คิวเร็กซ์ จำกัด

## วิธีดำเนินการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่างสมุนไพร
  - 1.1 ขั้นตอนการ นำวัตถุดิบหมากเฒ่าดำในเขตอำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำมาบดให้ละเอียด
  - 1.2 วิธีการเตรียมตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่าง เพื่อนำไปอบ ด้วยเครื่องอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาบดให้ละเอียดแล้วร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 200 มิลลิเมตร

## 2. วิธีการสกัดตัวอย่าง

ซึ่งตัวอย่าง อย่างละ 1 กรัม ผสมน้ำ, 25% เอทานอล, 50% เอทานอล, 75% เอทานอล, 95% เอทานอล (อย่างละ 10 มิลลิลิตร) ใส่ในบีกเกอร์เขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร (Vortex mixer) นาน 30 วินาที เขย่าซ้ำด้วยอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) ที่อุณหภูมิ 30°C นาน 20 นาที Centrifuge 6,000 rpm นาน 10 นาที เก็บเอาส่วนนี้ใส่ในบีกเกอร์ ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง กรองด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 1 (Whatman filter) นำไประเหย Ethanol ออก ด้วยเครื่องระเหยแห้ง (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 50°C เก็บสารสกัดที่ได้ในขวดสีชา รอทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

## 3. ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหมากเฒ่า

### 3.1 การทดสอบหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ

ทดสอบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระโดยดัดแปลงจากวิธีการของ Loyipimai และคณะ (2010) โดยเตรียมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.004% และตัวอย่างสารสกัดความเข้มข้นต่างๆ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 3.0 มิลลิลิตร หลีกเลียงการถูกแสง เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer รุ่น Lambda 25 บริษัทเพอร์กินเอลเมอร์ จำกัด) ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ รายงานผลเป็นค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ยับยั้งอนุมูล DPPH ได้ 50% (IC<sub>50</sub>) คำนวณดังสมการ

$$\% \text{ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ} = \frac{\text{control OD} - \text{sample} \times 100}{\text{control OD}}$$

โดย control OD = ค่าดูดกลืนแสงของสารมาตรฐาน

sample OD = ค่าดูดกลืนแสงของตัวอย่างสารสกัด

### 3.2 การวิเคราะห์หาสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total phenolic compounds)

ทดสอบหาสารประกอบฟีนอลิก โดยดัดแปลงจาก

วิธีของ Loyipimai และคณะ (2010) วิเคราะห์โดยใช้ 10% Folin-Ciocalteu method โดยปิเปตตัวอย่างสารสกัดจากหมากเฒ่า 200 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu (ไม่เจือจาง) ปริมาตร 400 ไมโครลิตร และสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate) เข้มข้น 7.5% ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 2.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร โดยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer รุ่น Lambda 25 บริษัทเพอร์กินเอลเมอร์ จำกัด) นำค่าดูดกลืนแสงที่ได้เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

## 4. การตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากหมากเฒ่า (100g W/W)

| Part | วัตถุดิบ         | ตำรับที่ 1 | ตำรับที่ 2 | ตำรับที่ 3 | ตำรับที่ 4 | ตำรับที่ 5 |
|------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (ก)  |                  |            |            |            |            |            |
| A    | DI Water         | 78.5       | 77.5       | 76.5       | 75.5       | 74.5       |
|      | Aminoccat        | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|      | Oligo GGF        | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|      | Alantoin         | 0.5        | 0.5        | 0.5        | 0.5        | 0.5        |
|      | Unigrem          | 0.5        | 0.5        | 0.5        | 0.5        | 0.5        |
| B    | Cosmeida         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
|      | AP wax 80        | 1.5        | 1.5        | 1.5        | 1.5        | 1.5        |
|      | Macodmia         | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
|      | Jobba oil        | 4          | 4          | 4          | 4          | 4          |
| C    | DC 345           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          |
| D    | Propylene Glycol | 3          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| E    | สารสกัดหมากเฒ่า  | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          |

## ขั้นตอนการเตรียม

- 1) เตรียม Part A ผสมกัน นำไปตั้งบน Water bath ความร้อน 75°C
- 2) เตรียม Part B ผสมกัน นำไปตั้งบน Water bath ความร้อน 75°C

- 3) เติม Part A ลงใน Part B คนผสมให้เข้ากันจนเป็นสีขาวเหลว
  - 4) เมื่ออุณหภูมิลดลง 50°C เติม Part C ลงในข้อ 3 คนจนเป็นเนื้อเดียวกัน
  - 5) คนจนอุณหภูมิลดลง 30°C จากนั้นเติมส่วนผสม Part D, E ตามลำดับแล้วคนให้เข้ากันจนเนื้อครีมเนียน
5. ขั้นตอนการทดสอบความคงสภาพทางเคมีและทางกายภาพของตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่า

ทำการทดสอบตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่า ก่อนและหลังการทำ Freeze and thaw cycle (โดยการนำครีมที่เตรียมไว้ มาใส่ในตู้เย็นที่ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และนำมาใส่ตู้อบ 45°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำทั้งหมด 6 รอบ) ดังนี้

- 1.1) ทดสอบลักษณะเนื้อครีม ด้วยการสังเกตด้วยตาเปล่า และการทาบนผิวหนัง
- 1.2) ทดสอบความคงสภาพสีของครีม ด้วยเครื่อง Color meter
- 1.3) ทดสอบกลิ่น ด้วยการสูดดม
- 1.4) การทดสอบค่า pH เพื่อดูความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter
- 1.5) การทดสอบค่าความหนืด ด้วยเครื่อง Brookfield viscometer ในความเร็วรอบ 2, 3 และ 4 rpm 32°C
- 1.6) การทดสอบการแยกชั้น ด้วยเครื่อง Centrifuge ในความเร็วรอบ 6000 rpm นาน 10 นาที อุณหภูมิ 25°C

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อน แล้ว

ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของตำรับครีมก่อนและหลังการทดสอบด้วยวิธี Freeze and thaw cycle ด้วยสถิติ Paired sample t-test หาคความแตกต่างของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกด้วยสถิติ One way ANOVA

#### ผลการวิจัย

1) ร้อยละผลผลิต (%Yield) จากการสกัดหมากเฒ่า ด้วยตัวทำละลาย 5 ชนิด ส่วนสกัดที่มี %Yield สูงสุดคือน้ำหนักส่วนสกัดของ 50% เอทานอล เท่ากับ 1.0052 กรัม หรือร้อยละ 53 ของน้ำหนักแห้ง และน้อยที่สุดคือน้ำหนักส่วนสกัดของ 95% เอทานอล เท่ากับ 1.0452 กรัม หรือร้อยละ 36 ของน้ำหนักแห้ง ดังตารางที่ 1

2) การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH เปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระของสารละลายมาตรฐาน (Ascorbic acid) ที่ความเข้มข้น 0.0625, 125, 0.25 และ 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จากการทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร ดังรูปที่ 1

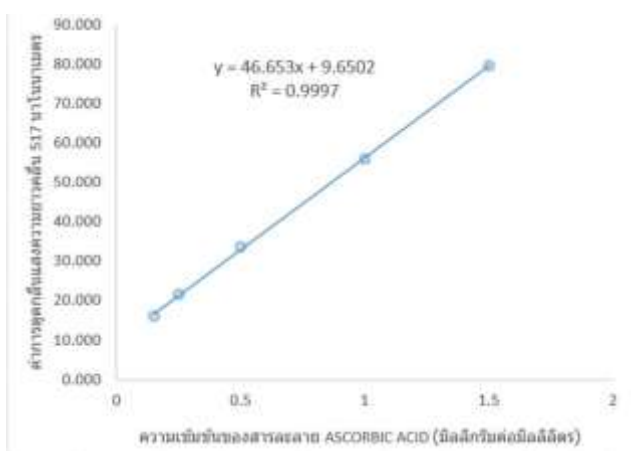
ค่าความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระแสดงในเทอม IC<sub>50</sub> คือ ค่าความเข้มข้นของสารที่ทำให้ความเข้มข้น DPPH ลดลง 50% พบว่า มีค่าเปลี่ยนแปลงตามความเข้มข้นของการสกัด จะเห็นได้ว่าหมากเฒ่าที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่ต่างกัน มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระที่ต่างกัน โดยหมากเฒ่าที่สกัดด้วย 25% เอทานอล มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระสูงที่สุด ซึ่งพบว่ามีค่าประสิทธิภาพการจับอนุมูลอิสระเท่ากับ 6.28 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ดังตารางที่ 2

## ตารางที่ 1 ร้อยละผลผลิตของตัวทำละลาย 5 ชนิด

| สารสกัด  | ตัวทำละลาย | น้ำหนักแห้ง<br>(กรัม) | น้ำหนักสารสกัด<br>(กรัม) | ร้อยละผลผลิต<br>(%Yield) |
|----------|------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| หมากเฒ่า | น้ำ        | 1.0266                | 0.49                     | 47%                      |
|          | 25% e      | 1.0083                | 0.46                     | 45%                      |
|          | 50% e      | 1.0052                | 0.54                     | 53%                      |
|          | 75% e      | 1.0315                | 0.41                     | 39%                      |
|          | 95% e      | 1.0452                | 0.38                     | 36%                      |

หมายเหตุ: e คือ เอทานอล

ตารางที่ 1 ร้อยละผลผลิต (%Yield) จากการสกัดหมากเฒ่า ด้วยตัวทำละลาย 5 ชนิด ส่วนสกัดที่มี %Yield สูงสุดคือ น้ำหนักส่วนสกัดของ 50% เอทานอล เท่ากับ 1.0052 กรัม หรือร้อยละ 53 ของน้ำหนักแห้ง



รูปที่ 1 กราฟเปอร์เซ็นต์กำจัดอนุมูลอิสระของ Ascorbic acid ที่ความเข้มข้นต่างๆ

## ตารางที่ 2 ค่า IC<sub>50</sub> ของสารสกัดหมากเฒ่า

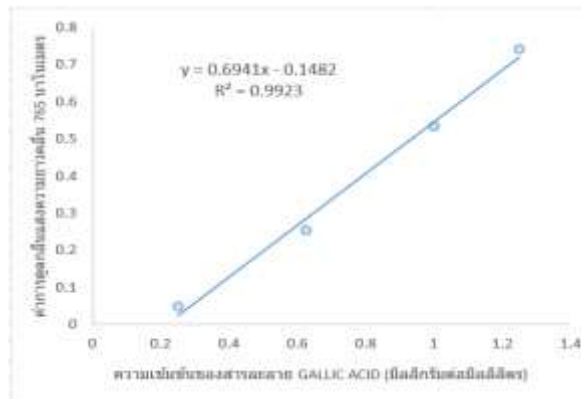
| สารสกัด   | ตัวทำละลาย  | IC <sub>50</sub> (mg/ml) |
|-----------|-------------|--------------------------|
| หมากเฒ่า  | น้ำ         | 27.27 ± 1.03             |
| หมากเฒ่า  | 25% เอทานอล | 6.28 ± 0.23              |
| หมากเฒ่า  | 50% เอทานอล | 16.61 ± 4.01             |
| หมากเฒ่า  | 75% เอทานอล | 22.61 ± 2.01             |
| หมากเฒ่า  | 95% เอทานอล | 36.71 ± 0.93             |
| วิตามินซี | เมทานอล     | 0.87 ± 0.05              |

ตารางที่ 2 หมากเฒ่าที่สกัดด้วย 25% เอทานอล มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระสูงที่สุด และหมากเฒ่าที่สกัดด้วย 95% เอทานอล มีความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระต่ำสุด

3) กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก

สำหรับการวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัดจากหมากเฒ่ารูปที่ 2

การตรวจวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ของสารสกัดจากหมากเฒ่า ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 5 ชนิด ดังตารางที่ 3



รูปที่ 2 กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิกที่ความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ 3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

| สารสกัด  | ตัวทำละลาย  | ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก<br>(มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักเฒ่า) |
|----------|-------------|------------------------------------------------------------|
| หมากเฒ่า | น้ำ         | 522.68 ± 22.52                                             |
|          | 25% เอทานอล | 495.28 ± 8.41                                              |
|          | 50% เอทานอล | 626.38 ± 26.49                                             |
|          | 75% เอทานอล | 630.01 ± 46.70                                             |
|          | 95% เอทานอล | 450.35 ± 89.30                                             |

จากตารางที่ 3 พบว่า สารสกัดหมากเฒ่าที่สกัดด้วย 75% เอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดคือ 630.01 มิลลิกรัม gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม

4) ความคงตัวของประสิทธิภาพสัมผัส เคมีและกายภาพ ก่อนและหลังการทดสอบ ด้วยวิธี Freeze and thaw cycle ดังตารางที่ 4

การเปรียบเทียบลักษณะสีของเนื้อครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่าก่อนการทดสอบด้วยวิธี Freeze and thaw cycle พบว่า มีสีค่อนข้างเข้ม ลักษณะเนื้อครีมไม่เหนียว ลื่นต่อผิวจากการทดสอบด้วยการทา ดังรูปที่ 3 และหลังการทดสอบด้วยวิธี Freeze and thaw cycle พบว่ามีสีค่อนข้างซีด ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle สีของครีม

จางลงเล็กน้อย ลักษณะเนื้อครีมมีความหนืดเล็กน้อย      ดังรูปที่ 4  
จากการทดสอบด้วยการทาเนื้อครีมมีความลื่นต่อผิว

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาความคงตัวทางประสาทสัมผัส เคมีและกายภาพของครีมบำรุงผิวหน้าดำรับที่ 4  
ก่อนและหลังการทดสอบ

| ลักษณะทางกายภาพ | ก่อนการทดสอบ      | หลังการทดสอบ      |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| สี L*           | 31.21 ± 0.65      | 37.04 ± 0.77      |
| a*              | 1.80 ± 0.02       | 4.70 ± 0.06       |
| b*              | -3.97 ± 0.28      | -1.94 ± 0.39      |
| ลักษณะสี        | ทึบสีม่วงนําสีแดง | ทึบสีแดงนําสีม่วง |
| กลิ่น           | กลิ่นธรรมชาติ     | กลิ่นธรรมชาติ     |
| pH              | 5.68 ± 0.01       | 5.47 ± 0.00       |
| ความหนืด        | 1461 ± 117.1 cP   | 1728 ± 41.06cP    |
| การแยกชั้น      | ไม่มีการแยกชั้น   | ไม่มีการแยกชั้น   |

**หมายเหตุ** ค่า L\* แสดงความสว่าง ตัวอย่างมีความสว่างมากเมื่อมีค่าเข้าใกล้ 100 และมีความสว่างน้อยเมื่อเข้าใกล้ 0 ค่า a\* มีค่าเป็นบวกเมื่อมีสีแดง และมีค่าเป็นลบเมื่อมีสีเขียว ค่า b\* มีค่าเป็นบวกเมื่อมีสีเหลือง และมีค่าเป็นลบเมื่อมีสีน้ำเงิน cP คือ Centipoise เป็นหน่วยของความหนืด



**รูปที่ 3** ลักษณะของเนื้อครีมก่อนการทดสอบ



**รูปที่ 4** ลักษณะสีของเนื้อครีมหลังการทดสอบ

#### อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การสกัดผล  
เม่าอบแห้งด้วยตัวทำละลายน้ำ, 25% เอทานอล,  
50% เอทานอล, 75% เอทานอล, 95% เอทานอล  
มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยวัดค่า

IC<sub>50</sub> คือค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถต้าน  
อนุมูลอิสระได้ 50% มีค่าเท่ากับ 27.27, 6.28, 16.61,  
22.61, 36.71 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนตัวทำ  
ละลาย 25% เอทานอล มีความสามารถในการกำจัด  
อนุมูลอิสระได้ดีที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.28 มิลลิกรัมต่อ

มิลลิลิตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งในการทดลองนี้พบว่า ฤทธิ์การกำจัดอนุมูลอิสระ จะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารที่ทดสอบ โดยที่ค่า  $IC_{50}$  ของส่วนสกัดจากผลหมากเฒ่าสุกอบแห้งเรียงตามลำดับ ดังนี้ ส่วนสกัดด้วย 25% เอทานอล > 50% เอทานอล > 75% เอทานอล > น้ำ > 95% เอทานอล ดังจะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ของเอทานอลในการสกัดมีผลต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากหมากเฒ่า โดยที่เปอร์เซ็นต์ของเอทานอลในการสกัดที่น้อยจะให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมากกว่า เปอร์เซ็นต์ของเอทานอลในการสกัดที่สูง ผู้วิจัยจึงนำเอาวิธีที่สกัดที่ดีที่สุดคือส่วนที่สกัดด้วย 25% เอทานอลมาตั้งตำรับเป็นครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่า

จากการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ผลเม่าอบแห้งที่สกัดด้วยน้ำ, 25% เอทานอล, 50% เอทานอล, 75% เอทานอล, 95% เอทานอล มีค่าเท่ากับ 522.68, 495.28, 626.38, 630.01 และ 450.35 มิลลิกรัม gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนตัวทำละลาย 75% เอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 630.01 มิลลิกรัม gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การวิเคราะห์ทำการคำนวณปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดได้จากกราฟมาตรฐาน gallic acid จากสมการ  $y = 0.6941x - 0.1482$   $R^2 = 0.9923$  จากการทดลองพบว่าสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัด มีค่าอยู่ในช่วง 450.35 ถึง 630.01 มิลลิกรัม Gallic acid ต่อสารสกัด 100 กรัม โดยปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัด 75% เอทานอล > 50% เอทานอล > น้ำ > 25% เอทานอล > 95% เอทานอล ดังจะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ของเอทานอลในสารสกัดที่เหมาะสม (75% เอทานอล) สามารถให้ปริมาณ

สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่สูงมากกว่าเปอร์เซ็นต์ของเอทานอลในสารสกัดที่มาก (95% เอทานอล)

จากการทดสอบลักษณะทางเคมีและทางกายภาพของการตั้งตำรับครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่า ก่อนและหลังการทดสอบ Freeze and thaw cycle ลักษณะของเนื้อครีมโดยการสังเกตด้วยตาเปล่า และการทาบนผิวหนัง พบว่าตำรับที่ 4 และ 5 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของตำรับทดสอบความคงตัวทางกายภาพของสี โดยทดสอบด้วยเครื่อง Color meter พบว่า ทั้ง 5 ตำรับมีสีค่อนข้างไปทางแดง และมีสีจางลงเล็กน้อย ทดสอบความคงตัวทางกายภาพของกลิ่น จากการสูดดม พบว่า ทั้ง 5 ตำรับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่น ผลการทดสอบลักษณะทางเคมีของค่า pH จากการทดสอบโดยใช้เครื่องวัดค่า กรด-ด่าง (pH Meter) พบว่า ทั้ง 5 ตำรับ มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-6.5 เหมาะสำหรับผิว โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การทดสอบลักษณะทางกายภาพค่าความหนืด โดยการใช้เครื่องวัดความหนืด (Brookfield Viscometer) ที่ความเร็ว 2, 3 และ 4 rpm ที่อุณหภูมิ 32°C พบว่าทั้ง 5 ตำรับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) การทดสอบลักษณะทางกายภาพ การแยกชั้น โดยการใช้เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ในความเร็วรอบ 6000 rpm เวลา 10 นาที อุณหภูมิ 25°C พบว่าครีมทั้ง 5 ตำรับไม่แยกชั้น หลังการทดสอบพบว่าครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดหมากเฒ่าตำรับที่ 4 มีความคงตัวทางกายภาพสูงสุด คือ หลังการทดสอบ มีค่า pH อยู่ที่ 5.47 ซึ่งเป็นค่า pH ที่เหมาะสมกับผิว ไม่มีการแยกชั้นและไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกลิ่น สีค่อนข้างไปทางแดง เนื่องจากเม่ามีสีม่วงอมแดง ในการพัฒนาตำรับต่อไป ควรตรวจสอบหาสารต้านอนุมูลอิสระในตำรับ

ครีมเพื่อหาปริมาณสารสำคัญจากหมากเฒ่าที่เหมาะสมในตำรับครีมต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงไปด้วยดีต้องขอขอบคุณคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในครั้งนี้เป็นอย่างดี

### References

- Butkhup, L., and Samappito, S.  
Changes in physic-chemical properties, polyphenol compounds and antiradical activity during development and ripening of maoluang (*Antidesma bunius* L. Spreng) Fruits. *J Fruit Ornament Plant Res*, 2010; 19 (1): 85-99.
- Chunthanom P et al. Drying Method for Properties of Meal Moa, RMUTP Res *J Special Issue*, 2013;(5): 301-307.
- Hemar C. et al. Formulation and stability of an oil in water emulsion containing lecithin, xanthan gum and sunflower oil. *Int Food Res*, 2001; 20(5): 2173-2181.
- Hoffmann, P. Checklist of the Genus *Antidesma* (Euphorbiaceae) in Thailand. *Thai For Bull*, 2000; 28: 139-156.
- Jorjong S, Butkhup L and Samappito S. Phytochemicals and antioxidant capacities of Mao-Luang (*Antidesma bunius* L.) cultivars from Northeastern Thailand. *J Food Chem*, 2015; 181(1): 248-255.
- Loipiman P, Phasakul T, and Mongkoltai R. Comparison with antioxidants and total phenolic compound of peel fruit. *J Sci*, 2011; 42(2): 233-236.
- Maissuthisakul, P., Suttajit, M., and Pongsawatmanit, R. Assessment of phenolic content and free radical scavenging capacity of some Thai indigenous plants. *J Food Chemistry*, 2007; 100(1): 1409-1418.
- Musika J and Saehuang U. Effect of Colors and Varieties of Mao Fruits on Physicochemical and Functional Properties. *Graduate Res Conference*, 2014; 15: 392-400.
- Sakulkoo S and Suthum N. Study of Genetic Diversity to Mao-Luang (*Antidesma bunius* L.) with AFLP Method and Comparison of Type and Quantity Antioxidants in Mao-Luang (*Antidesma bunius* L.) Leafs. *J Sci*, 2014; 42(1): 1-7.
- Tiwari, BK., Donnell, CP., Patras, A., Brunton, N., and Cullen, PJ. Anthocyanins and color degradation in ozonated grape juice. *J Food and Chem Toxicology*, 2009; 47: 2824-2829.