

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาปริมาณสารพฤกษเคมี และคุณสมบัติของสารสกัดและน้ำทับทิม (*Punica granatum* L) ไทยซึ่งเพาะปลูกในจังหวัดนครราชสีมา และเพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้จากการใช้ทับทิมเป็นเครื่องคั้นประเภทผลไม้ และการนำเปลือกผลทับทิมไปใช้ประโยชน์ เพื่อสุขภาพในการป้องกันและรักษามะเร็งของคน

### การทดลองประกอบด้วย

- 1) ศึกษาวัดปริมาณของพฤกษเคมี คือ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และ สารฟีนอลอยด์ ในสารสกัดเปลือกผล สารสกัดเมล็ด และ น้ำทับทิม
- 2) วิเคราะห์คุณสมบัติด้านอนุมูลของสารสกัดเปลือกผล สารสกัดเมล็ด และน้ำทับทิม
- 3) ศึกษาความเป็นพิษระดับเซลล์ และการยับยั้งการเจริญเพิ่มจำนวนเซลล์ของเซลล์สายพันธุ์มะเร็งจากคน โดยสารสกัดเปลือกผล สารสกัดเมล็ด และน้ำทับทิม
- 4) ศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดเปลือกผลทับทิมในการป้องกันแสงอุลตราไวโอเลต บี (Ultraviolet B) บนหนังหนูแรท

### สารพฤกษเคมีในผลิตภัณฑ์ทับทิมไทย

ผลิตภัณฑ์ผลทับทิมมีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมาก และมากกว่าสารฟีนอลอยด์ สารทั้งสองชนิดนี้มีในสารสกัดเปลือกทับทิมมากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดเมล็ด และน้ำทับทิม

### คุณสมบัติด้านออกซิเดชัน

ผลทับทิมมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลสูงมากเทียบได้กับสารต้านอนุมูลมาตรฐานที่บริสุทธิ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารสกัดเปลือกทับทิมด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพต้านอนุมูลอิสระ พลังรีดิวส์อนุมูลเหล็ก และ ยับยั้ง การสลายไขมันได้สูงมาก รองลงมาคือสารสกัดเมล็ด ส่วนน้ำทับทิมมีประสิทธิภาพน้อยที่สุด ประสิทธิภาพต้านอนุมูลเหล่านี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและสารฟีนอลอยด์

### ความเป็นพิษของทับทิมระดับเซลล์และการยับยั้งการเจริญเพิ่มจำนวนเซลล์สายพันธุ์มะเร็ง

ผลิตภัณฑ์ทับทิมไม่มีความเป็นพิษระดับเซลล์ต่อกุ้งฝอยมีชีวิต และสามารถยับยั้งการเจริญเพิ่มจำนวนของเซลล์ MCF-7 ซึ่งเป็นเซลล์สายพันธุ์มะเร็งเต้านมของคน

### อิทธิพลของสารสกัดทับทิมต่อผิวหนังหนูแรทที่ฉายด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต

สารสกัดเปลือกทับทิมด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้น  $8 \text{ mg/cm}^2$  ทาบนผิวหนังหนูบริเวณที่ไม่มีขน ก่อนการฉายรังสี UVB ที่ 3xMED (minimal erythema dose =  $0.07\text{-}0.08 \text{ J/cm}^2$ ) 24 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง นาน 3 เดือน สามารถลดอาการบวมแดง (erythema) ลดอาการบวมแดง ของผิวหนัง (erythema) ได้ 2.5 เท่า ลดความหนาของผิวหนังได้ 1.7 เท่า ลด sunburn cells ได้ 7.4 เท่าเทียบกับตัวควบคุม และป้องกันการแตกหักของ DNA ในเซลล์ผิวหนังที่ได้รับรังสี UVB

สรุปได้ว่าทับทิมไทยมีพฤษเคมีปริมาณมาก มีศักยภาพในการต้านอนุมูล แต่ไม่มีพิษเซลล์สิ่งมีชีวิตปกติ มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญ เพิ่มจำนวนเซลล์สายพันธุ์มะเร็ง เปลือกทับทิมมีศักยภาพด้านรังสีอัลตราไวโอเลต บี ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งชนิดหนึ่ง ดังนั้นทับทิมไทยจึงมี ศักยภาพสูงในการพัฒนาทางเภสัชวิทยาเพื่อเป็นยาในการรักษาและอาหารสำหรับสุขภาพและป้องกันการเกิดมะเร็งในคน

## Abstract

The purposes of this research were to study for determination of the phytochemical quantity and the properties of the extracts and juice of Thai pomegranate *Punica granatum* L. fruit, grown in Nakhon Ratchasima. The research demonstrated the benefit of pomegranate as fruit drink, and the use of pomegranate peel for human health and cancer prevention. The studies were performed as followings.

- 1) Measuring phytochemicals which were total phenolic compounds and flavonoids content in the pomegranate extracts and juice.
- 2) Analyzing antioxidant activities of pomegranate peel and seed extracts and juice.
- 3) Studying cytotoxicity and antiproliferation of a human cancer cell line.
- 4) Studying protective effect of pomegranate on UVB-irradiated rat skin.

### Phytochemicals in Thai pomegranate products

Pomegranate products contained high total phenolic compounds, which was higher than flavonoids. Both total phenolic compounds and flavonoids were highest in pomegranate peel extracts, followed by seed extracts and juice.

### Antioxidant activity

Pomegranate fruits possessed high antioxidant activities, comparable to those of pure antioxidant standards. Pomegranate peel extracts, especially, showed the highest activities of free radical scavenging (DPPH<sup>•</sup>), ferric reducing antioxidant power (FRAP), and lipid peroxidation inhibition/ferric thiocyanate (FTC); followed by seed extracts. The least antioxidant activities were of pomegranate juice. These antioxidant activities of pomegranate products were well correlated with the amount of total phenolic compounds and flavonoids content.

### Cytotoxicity and antiproliferation of pomegranate products

Pomegranate products did not show cytotoxicity to brine shrimps, representing the normal animal and were able to inhibit the proliferation of MCF-7 cells, a human breast cancer cell line.

**Effect of pomegranate on UV-irradiated rat skin**

Pomegranate peel ethanolic extract at 8 mg/cm<sup>2</sup>, topically pretreated on hairless rat skin before irradiation with UVB at 3xMed (minimal dose, 0.07-0.08 J/cm<sup>2</sup>) for 24 h, twice a week, 3 months was able to reduce skin erythema 2.5 fold, skin thickness 1.7 fold, epidermal sunburn cells 7.4 fold of control. It also prevented DNA fragmentation of UVB-irradiated epidermal cells.

It was concluded that Thai pomegranate products containing high phytochemicals were very potent in antioxidant activities without cytotoxicity to normal living animals, with antiproliferation property against cancer cell line(s). The pomegranate peel was also potent against UVB which one of carsionogens. The Thai pomegranate, thus, has high potential for pharmacological and therapeutic development and is as nutraceuticals for human health and cancer prevention.

