แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย / แผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง**โครงการย่อยที่ 1**

มาตรฐาน คุณค่าทางอาหาร และมาตรฐานสารสกัดจากใบมะรุม

Standardization, nutritional values and standardized extract from the leaves of *Moringa oleifera*

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ รศ. ดร.วันดี กฤษณพันธ์[1]

ผู้ร่วมวิจัย รศ. ยุวดี วงษ์กระจ่าง[1]

ดร. ปองทิพย์ สิทธิสาร[1]

รศ. ดร. สุจิตรา ทองประดิษฐ์โชติ[1]

ผศ. ดร. ธนภัทร ทรงศักดิ์[2]

ผศ. ดร. ปิยนุช ทองผาสุก[2]

ดร. สุภวรรณ บุญระเทพ[2]

ดร. สุชาดา จงรุ่งเรืองโชค[2]

หน่วยงาน [1]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โทรศัพท์ 02 644 8677-91 ต่อ 5530, 5602

[2]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โทรศัพท์ 02 997 2222 ต่อ 1422

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. .. 2553..... งบประมาณที่ได้รับ.... 1,881,000.....บาท

ระยะเวลาทำวิจัย ตั้งแต่.....ตุลาคม 2553.....ถึง.....กันยายน 2554.....

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

มะรุมเป็นพืชสมุนไพรในวงศ์ Moringaceae มีการปลูกกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย มะรุมมีสรรพคุณหลายประการ ทุกส่วนของมะรุมมีคุณค่าทางอาหารสูง จึงใช้ประโยชน์เพื่อเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ มะรุมจัดเป็นพืชที่มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือเป็นยาได้ อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลด้านชนิดและปริมาณสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ข้อมูลของมาตรฐานวัตถุดิบสมุนไพร เพื่อควบคุมคุณภาพที่จะเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคใบมะรุม รวมทั้งยังไม่เคยมีข้อมูลคุณค่าทางอาหารของใบมะรุมที่เพาะปลูกในประเทศไทย

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาศึกษาด้านพฤกษเคมี วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในสารสกัดจากใบมะรุม

3.2 เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดใบมะรุม

3.3 เพื่อจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเภสัชเวทของใบมะรุมที่ปลูกในประเทศไทย

3.4 เพื่อประเมินคุณค่าทางอาหารของใบมะรุมที่ปลูกในประเทศไทย

4. ระเบียบวิธีการวิจัย

4.1 เตรียมตัวอย่างใบมะรุมจากแหล่งต่างๆทุกภาคของประเทศไทย จำนวน 11 แหล่ง นำมาสกัดด้วย 70% เอทานอลโดยวิธีการหมัก (maceration) สัดส่วน 10 กรัม ต่อ 400 มิลลิลิตร นาน 72 ชั่วโมง กรองและทำให้เข้มข้นโดยใช้ Rotary evaporator และทำให้แห้งโดยระเหยบนหม้ออังไอน้ำ

4.2 วิเคราะห์ปริมาณ total phenolic compounds โดยวิธี Folin–Ciocalteu และปริมาณ total flavonoid compounds โดยวิธี aluminium chloride colorimetric method

4.3 ศึกษา TLC fingerprints ของสารสกัดใบมะรุมแหล่งต่างๆ

4.4 ศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดใบมะรุมแหล่งต่างๆ โดยวิธี DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radicals) scavenging assay, FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) method และ thiobarbuturic acid reative substances (TBARS) method

4.5 เก็บตัวอย่างใบมะรุมในช่วงเดือน มกราคม - เมษายน 2554 จากแหล่งต่างๆ ทั่วประเทศไทย จำนวน 12 แหล่ง ได้แก่ จ.พังงา จ.ภูเก็ต จ.ระนครศรีอยุธยา จ.กาญจนบุรี จ.สระแก้ว จ.เชียงใหม่ จ.นครปฐม จ. ลำปาง จ.อ่างทอง จ.สุราษฎร์ธานี จ.จันทบุรี จ.และสุรินทร์ จากนั้นแบ่งบางส่วนไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และนำไปศึกษาข้อกำหนดทางเภสัชเวทตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย

4.6 ประเมินคุณค่าทางอาหารตามวิธีวิเคราะห์ของ Association of Official Analytical Chemists

5. ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาทางด้านพฤกษเคมีพบว่า ปริมาณสารสกัด 70% ethanol (% Yield) ของตัวอย่างทั้ง 11 ตัวอย่างที่เก็บจากทุกภาคของประเทศไทย อยู่ในช่วงร้อยละ 37.28-42.59 ของน้ำหนักใบแห้ง (ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารสกัดหยาบของทุกตัวอย่างมีค่าประมาณ 40% ของน้ำหนักผงใบแห้ง) โดยตัวอย่างจากภาคใต้ให้ % Yield สูงมากกว่าภาคอื่นๆ ทั้งนี้ตัวอย่างจากจังหวัดพังงาให้ % Yieldสูงที่สุด (ร้อยละ 42.59±0.26 ของน้ำหนักใบแห้ง) ส่วนปริมาณ total phenolic compounds และ total flavonoid compoundsในสารสกัด 100 กรัมและในผงใบแห้ง 100 กรัม พบว่าตัวอย่างจากเชียงใหม่ให้ค่าสูงสุด คือค่า total phenolics 8.73±0.48 กรัม gallic acid equivalent/ 100 g **extract** หรือเท่ากับ 3.40±0.14 กรัม gallic acid equivalent/ 100 g **ผงใบแห้ง** และ total flavonoids 8.96±0.11 กรัม quercetin equivalent/ 100 g **extract** หรือเท่ากับ3.50±0.09 กรัม quercetin equivalent/ 100 g **ผงใบแห้ง** ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของปริมาณ total phenolics และ total flavonoids ในสารสกัดใบมะรุม เท่ากับร้อยละ 6.34 และ 5.26 ของน้ำหนักสารสกัด และร้อยละ 2.30 และ 1.86 ของน้ำหนักผงใบแห้ง ตามลำดับ เช่นเดียวกับฤทธิ์ต้านออกซิเดชันซึ่งพบว่าตัวอย่างจากภาคเหนือ แสดงฤทธิ์ดีกว่า

ตัวอย่างจากภูมิภาคอื่นๆ ทั้งนี้ตัวอย่างจากเชียงใหม่แสดงฤทธิ์ดีที่สุด โดยแสดงค่า IC_{50}ที่ 39.73±0.64 µg/ml เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DPPH scavenging assay ให้ค่า FRAP value สูงที่สุดที่ 8.43±0.04 กรัม$FeSO_4$ equivalent / 100 g extract เมื่อประเมินโดยวิธี FRAP assay และวิธี TBARS พบว่าค่า IC_{50}ของสารสกัดจากตัวอย่างใบมะรุมทุกแหล่งให้ค่ามากกว่า 1000 µg/ml ส่วนผลการศึกษาลายพิมพ์ TLC (TLC fingerprints) ของสารสกัดหยาบจากตัวอย่างแต่ละแหล่ง พบว่ามีลักษณะคล้ายกัน กล่าวคือประกอบด้วยแถบสีขององค์ประกอบหลัก 2 ชนิดซึ่งมีค่า Rf ตรงกับสารมาตรฐาน **chlorogenic acid และ isoquercetin**

จากการศึกษาทางเภสัชเวทพบว่าเนื้อเยื่อใบมะรุมประกอบด้วยลักษณะเฉพาะของปากใบชนิด anomocytic และมีเนื้อเยื่อ parenchyma ที่มีผลึกของ calcium oxalate สะสมอยู่ด้วย รวมทั้งมี vessels ชนิด annular, reticulated, และ bordered pitted ทั้งนี้ไม่พบเซลล์ที่มีการสะสมแป้งหรือน้ำมันระเหยง่าย ค่าที่บ่งบอกลักษณะทางกายภาพของใบมะรุม ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของสิ่งปลอมปน (ร้อยละ 0.89) ปริมาณเถ้าทั้งหมด (ร้อยละ11.77) ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (ร้อยละ 0.0036) ความชื้น (ร้อยละ10.17) น้ำหนักที่หายไปเมื่อทำให้แห้ง (loss on drying) (ร้อยละ10.61) สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ (ethanol soluble extractives) (ร้อยละ 1.24) และสารสกัดด้วยน้ำ (water soluble extractives) (ร้อยละ7.92) โดยคำนวณต่อน้ำหนัก 100 กรัมผงใบแห้ง ทั้งนี้ไม่มีน้ำมันระเหยง่าย และจากการศึกษาคุณค่าทางอาหารของใบมะรุมพบว่า ค่าเฉลี่ยของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และเส้นใย เท่ากับร้อยละ 41.79, 3.71, 19.19 และ 7.92 ของน้ำหนักใบแห้งตามลำดับ ส่วนปริมาณเฉลี่ยของแร่ธาตุ ซึ่งได้แก่ แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสี เท่ากับ 1975.92, 49.49, 1362.79, 387.99, 23.44, และ 1.90 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมใบแห้ง ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยปริมาณวิตามินบี 1, บี 2 และ บี3 เท่ากับร้อยละ 3.80, 15.54, และ 13.58 มิลลิกรัม ตามลำดับ

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรฐานสมุนไพรใบมะรุมในประเทศไทย และข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดมาตรฐานของสารสกัดใบมะรุมที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยาหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งควรศึกษาเพิ่มเติม โดยวิเคราะห์สารสำคัญด้วย HPLC เพื่อกำหนดมาตรฐานของสารสกัด ข้อมูลด้านคุณค่าทางอาหารของใบมะรุม อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลของปริมาณวิตามินบางชนิด เช่น วิตามินเอ วิตามินอี และข้อมูลด้านการปนเปื้อนจากโลหะหนัก ซึ่งควรดำเนินการวิจัยต่อไป

7. การนำไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลสำคัญที่อ้างอิงทางวิทยาศาสตร์สามารถเผยแพร่โดยการนำเสนอ/ตีพิมพ์ในวิชาการและถ่ายทอดความรู้แก่นักวิจัย นักศึกษาระดับโท-เอก เพื่อส่งเสริมงานวิจัยเชิงลึกต่อไป สนับสนุนการใช้ประโยชน์จากใบมะรุม สามารถส่งเสริมเกษตรกรในการปลูกมะรุมในแหล่งปลูกที่ให้คุณภาพดี ข้อมูลของมาตรฐานของใบมะรุมในประเทศไทยเพื่อคัดเลือกวัตถุดิบในการผลิตยาหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ใช้เป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ผลิตและข้อมูลด้านคุณค่าทางอาหาร ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูงแต่ควรระวังเกลือแร่โพแตสเซียมที่มีปริมาณสูงด้วย