ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของตำรับยาบำรุงกำลังจากหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง

Antioxidant Activities of Polyherbal Formulations used as Nourishment from Folk Healers in Songkhla and Phatthalung Provinces

วิภาวี จันทศรี (Wipawee Chanthasri)* ดร.ศศิธร ชูศรี (Dr.Sasitorn Chusri)**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดน้ำและเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลังของหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลาและพัทลุง จำนวน 20 ตำรับ โดยการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS จากการศึกษาพบว่า สารสกัดน้ำและเอทานอลตำรับ THP-R016 และ THP-R012 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ได้สูงที่สุด นอกจากนี้ จากการศึกษาความสามารถในการรีดิวซ์ และการเข้าจับโลหะทรานซิชันของตำรับ THP-R016 พบว่า สาสกัดน้ำและเอทานอลมีความสามารถในการรีดิวซ์โลหะอยู่ในช่วง 15.05-0.71 และ17.56-0.60 μM $FeSO_4$ ตามลำดับเมื่อทำการทดสอบโดยใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 0.63-0.002 μg/mL มีค่าร้อยละความสามารถในการเข้าจับโลหะอยู่ในช่วง 63.88-10.10 และ 90.21-35.89 ดังนั้น ศักยภาพการต้านอนุมูลอิสระที่ดีของตำรับยาบำรุงกำลังอาจนำไปพัฒนาเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพได้ในอนาคต

ABSTRACT

This study was aimed to determine antioxidant capacities of water and ethanol extracts of 20 combined polyherbal formulations used as tonic obtained from folk healers in Songkhla and Phatthalung provinces. Our results revealed that ethanol and water extracts of THP-R016 and THP-R012 possessed high antioxidant activity against DPPH and ABTS radicals. The FRAP values of ethanol and water extracts of THP-R016, at the concentrations of 0.63–0.002 μg/mL, were 15.05-0.71 and 17.56- 0.60 μM $FeSO_4$, respectively. Metal chelating activities of the water and ethanol extracts were ranging from 63.88-10.10 % and 90.21-35.89 % , respectively. Therefore, the polyherbal formulations used as nourishment, in particular THP-R016, have potential to be used in the development of beverages for health benefits.

คำสำคัญ: อนุมูลอิสระ ตำรับยา บำรุงกำลัง

Keywords: Antioxidants, Polyherbal formulations, Nourishment

** นักศึกษา หลักสูตรการแพทย์แผนไทยมหาบัณฑิต คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

*** อาจารย์ คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

บทนำ

อนุมูลอิสระ (free radicals) คือ อะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอิเล็กตรอน (Halliwell and Gutteridge, 2015) ผลิตจากกระบวนการเมทาบอลิซึมปกติภายในเซลล์ (Cheeseman and Slater, 1993) หรือได้รับจากแหล่งภายนอก เช่น มลพิษ ควันบุหรี่ รังสี และยารักษาโรค (Pham-Huy et al., 2008) เมื่อร่างกายมีอนุมูลอิสระที่มากเกินกว่าที่ร่างกายจะกำจัดได้ จะทำให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) ขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่อันตรายที่สามารถเปลี่ยนแปลงเยื่อหุ้มเซลล์ และโครงสร้างอื่น ๆ เช่น โปรตีน ไขมัน และดีเอ็นเอ ภาวะเครียดออกซิเดชัน เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างผลผลิตและการใช้งานของอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น ทำให้เซลล์ไม่สามารถกำจัดอนุมูลอิสระที่มีมากเกินได้ ภาวะเครียดออกซิเดชันมีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดโรคที่ต่างๆ ได้แก่ มะเร็ง โรคหัวใจ หลอดเลือด รูมาตอยด์ อัลไซเมอร์ พาร์กินสัน และภาวะขาดเลือด) (Tangvarasittichai, 2015; Valko et al., 2007)

อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นกับร่างกายสามารถป้องกันได้ด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน จากการศึกษาพบว่า พืช ผัก สมุนไพร มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากมีสารจำพวกฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก แทนนิน วิตามินซี และวิตามินอี (Oroian et al., 2015) ในทางการแพทย์พื้นเมืองมีการนำทฤษฎีการต้านอนุมูลอิสระมาใช้ในการปรับสมดุลร่างกายเพื่อป้องกันโรค เช่น ทฤษฎีการรักษาสมดุลของหยิน (Yin) และหยาง (Yang) ในทางการแพทย์แผนจีน โดยพบว่าสมุนไพรที่มีลักษณะเป็นหยิน และหยาง มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (He et al., 2013) ส่วนในทางการแพทย์แผนไทยได้มีการนำตำรับยาที่มีสรรพคุณบำรุงกำลัง มาใช้ในการปรับสมดุลร่างกายเพื่อป้องกันการเกิดโรค (กองการประกอบโรคศิลปะ, ม.ป.ป.) ซึ่งจากการศึกษาพบว่าตำรับยาที่มีสรรพคุณบำรุงกำลังมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากมีสารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ที่สูง (Chusri et al., 2015)

จากการศึกษาผลการสำรวจภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรของหมอพื้นบ้าน (วิญญู และ สมโภช, 2552; สนั่น และคณะ, 2551) พบตำรับยาที่มีสรรพคุณบำรุงกำลังจากหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง โดยนำตำรับยามาศึกษาทั้งหมด 20 ตำรับ แบ่งเป็นจากหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลา 7 คน ได้ตำรับยา 13 ตำรับ และจากหมอพื้นบ้านในจังหวัดพัทลุง 4 คน ได้ตำรับยา 7 ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของตำรับยาที่มีสรรพคุณบำรุงกำลัง จากภูมิปัญญาจากหมอพื้นบ้านที่มีการใช้กันมาเป็นเวลานานในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง และเพื่อนำไปพัฒนาเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของตำรับยาบำรุงกำลังจากหมอพื้นบ้านในจังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง

วิธีการวิจัย

การเตรียมสารสกัด

สมุนไพรแห้งทั้ง 20 ตำรับ ซื้อจากร้านไทรบุรีโอสถ ที่อยู่ 102/7 ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โดยนำสมุนไพรในแต่ละตำรับมาบด แล้วนำมาร่อนผ่านแร่งเบอร์ 16 จากนั้นนำมาผสมในอัตราส่วนเสมอภาค จากนั้นนำมาเตรียมในรูปแบบสารสกัดน้ำ โดยนำตำรับที่ผสมแล้ว มาต้มด้วยวิธีต้ม 3 เอา 1 ในอัตราส่วน 1:10 w/v เป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 96.33 ± 0.58 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมากรอง แล้วนำไป Freeze-drying และเตรียมในรูปแบบสารสกัดเอทานอล โดยนำตำรับที่ผสมแล้ว มาสกัดด้วย 95% ethanol ในอัตราส่วน 1:5 w/v เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมากรอง แล้วนำไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ

45 องศาเซลเซียส ได้เป็นส่วนสกัดหยาบน้ำ และเอทานอลของสมุนไพร จากนั้นนำมาคำนวณค่าร้อยละของสารสกัดหยาบ (% yield)

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH (Samarakoon et al., 2011)

โดยนำสารสกัดละลายใน DMSO เจือจางแบบ 2-fold serial dilution จำนวน 12 ความเข้มข้น ให้ได้ความเข้มข้น 2,500- 1.22 μg/mL จากนั้นนำไปผสมกับสารละลาย DPPH ในเมทานอลความเข้มข้น 80 uM แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงทันทีที่ความยาวคลื่น 490 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader และใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน โดยรายงานค่าที่วัดได้เป็นค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเทียบเท่ากับสารมาตรฐานโทรลอกซ์ ความเข้มข้น 1 mM (Trolox equivalent antioxidant capacity: TEAC)

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS (Re et al., 1999)

โดยนำสารสกัดละลายใน DMSO เจือจางแบบ 2- fold serial dilution ให้ได้ความเข้มข้น 2,500- 1.22 μg/mL จากนั้นเติมสารละลาย $ABTS^{\cdot+}$ 1000 μL แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงทันทีที่ความยาวคลื่น 492 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer และใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐาน โดยรายงานค่าที่วัดได้เป็นค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเทียบเท่ากับสารมาตรฐานโทรลอกซ์ ความเข้มข้น 1 mM (TEAC)

การวิเคราะห์ความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชัน (FRAP assay) (Benzie et al., 1996)

นำสารสกัดละลายใน DMSO จากนั้นเจือจางแบบ 2- fold serial dilution ให้ได้ความเข้มข้น 0.156- 0.002 mg/mL ปริมาตร 150 μL ผสมกับสารละลาย FRAP ปริมาตร 1,350 μL บ่มในที่มืด อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 596 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV- Vis spectrophotometer โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานจากเฟอรัสซัลเฟต รายงานผลเป็นค่าความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชัน (FRAP value) ในรูปแบบโมลาร์ของเฟอรัสซัลเฟตที่เกิดขึ้นต่อมิลลิกรัมของสารสกัด ($FeSO_4$ equivalent: μM $FeSO_4$/mg of extract)

การวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชัน (Metal chelating activity) (Wang et al., 2009)

นำสารสกัดละลายใน DMSO จากนั้นเจือจางแบบ 2- fold serial dilution จำนวน 12 ความเข้มข้น ให้ได้ความเข้มข้น 500- 0.24 mg/mL นำสารสกัดปริมาตร 250 μL ผสมกับ $FeCl_2$ เข้มข้น 2 mM และ Ferrozine เข้มข้น 5 mM บ่มในที่มืด อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 562 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV- Vis spectrophotometer และนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาคำนวณค่าร้อยละความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชัน

ผลการวิจัย

จากการนำตำรับยาแต่ละตำรับมาสกัดด้วยน้ำพบว่า ตำรับ THP-R009 มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบ (% yield) สูงที่สุด เท่ากับร้อยละ 11.9 รองลงมา คือ ตำรับ THP-R016 มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบเท่ากับ 11.0 และตำรับ THP-R008 มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบเท่ากับ 11.0 ตามลำดับ ส่วนสารสกัด เอทานอล พบว่า ตำรับ THP-R016 มีค่าร้อยละของสาร

สกัดหยาบ (% yield) สูงที่สุด เท่ากับร้อยละ 14.6 รองลงมา คือ ตำรับ THP-R015 มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบเท่ากับ 12.6 และตำรับ THP-R002 มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบเท่ากับ 11.1 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดน้ำ และสารสกัดเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลังท้องถิ่นจำนวน 20 ตำรับ โดยรายงานค่าที่วัดได้เป็นค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเทียบเท่ากับสารมาตรฐานโทรลอกซ์ ความเข้มข้น 1 mM (Trolox equivalent antioxidant capacity: TEAC)

จากการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำพบว่า ตำรับ THP-R016 มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.45±0.00 mM TR/mg of extract รองลงมาคือ ตำรับ THP-R015 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 1.13±0.06 mM TR/mg of extract และตำรับ THP-R019 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 1.24±0.06 mM TR/mg of extract ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลพบว่า ตำรับ THP-R016 มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุดเช่นเดียวกับสารสกัดด้วยน้ำ โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.45±0.03 mM TR/mg of extract รองลงมาคือ ตำรับ THP-R015 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.47±0.02 mM TR/mg of extract และตำรับ THP-R012 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.48±0.00 mM TR/mg of extract ดังแสดงในตารางที่ 1

การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของสารสกัดน้ำ และสารสกัดเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลังท้องถิ่นจำนวน 20 ตำรับ โดยรายงานค่าที่วัดได้เป็นค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเทียบเท่ากับสารมาตรฐานโทรลอกซ์ ความเข้มข้น 1 mM

จากการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำพบว่า ตำรับ THP-R016 มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.29±0.00 mM TR/mg of extract รองลงมาคือ ตำรับ THP-R019 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.35±0.01 และตำรับ THP-R010 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.37±0.00 mM TR/mg of extract ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลพบว่า ตำรับ THP-R012 มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.11±0.00 mM TR/mg of extract รองลงมาคือ ตำรับ THP-R016 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.18±0.00 mM TR/mg of extract และตำรับ THP-R019 โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.26±0.00 mM TR/mg of extract ดังแสดงในตารางที่ 1

การวิเคราะห์ความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันของสารสกัดน้ำ และสารสกัดเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลังท้องถิ่นตำรับ THP-R016 ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.16-0.00 mg/mL โดยรายงานเป็นค่าความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันในรูปแบบไมโครโมลาร์ของเฟอรัสซัลเฟตต่อมิลลิกรัมของสารสกัด ($FeSO_4$ equivalent: μM $FeSO_4$/ mg of extract)

จากการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำพบว่า ตำรับ THP-R016 มีความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันอยู่ในช่วง 6.59-0.60 μM $FeSO_4$/mg of extract ดังแสดงในรูปที่ 1 ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอล พบว่า ตำรับ THP-R016 มีความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันอยู่ในช่วง 9.21-0.71 μM $FeSO_4$/mg of extract ดังแสดงในรูปที่ 1

การวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชันที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสกัดน้ำ และสารสกัดเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลังท้องถิ่น ตำรับ THP-R016 ที่ความเข้มข้นระหว่าง 1.74-0.11 mg/mL โดยรายงานค่าที่ได้เป็นค่าร้อยละของความสามารถของสารสกัดในการเข้าจับโลหะทรานซิชัน (% chelating effect)

จากการศึกษาสารสกัดด้วยน้ำพบว่า ตำรับ THP-R016 มีค่าร้อยละของความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชันอยู่ในช่วง 63.88-10.10 ดังแสดงในรูปที่ 2 ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลพบว่า ตำรับ THP-R016 มีค่าร้อยละของความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันอยู่ในช่วง 90.21- 35.89 ดังแสดงในรูปที่ 2

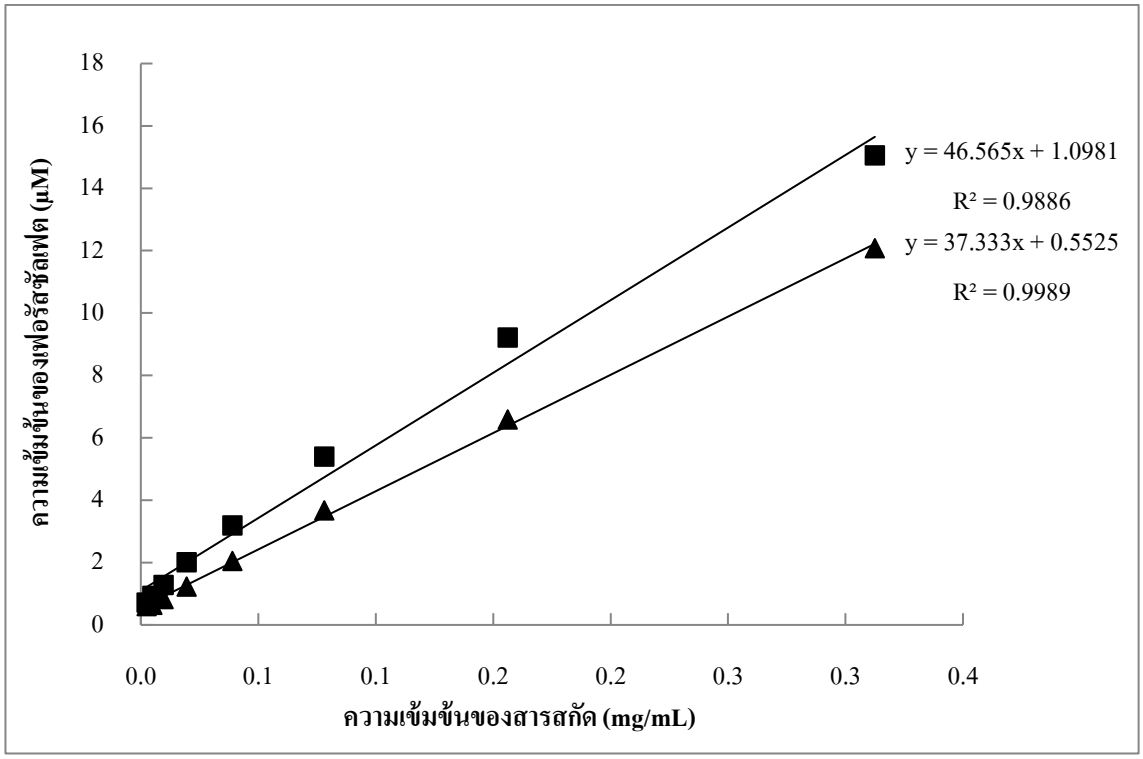
ตารางที่ 1 ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ของสารสกัดน้ำ และเอทานอลจากตำรับยาบำรุงกำลัง 20 ตำรับ

ตำรับ	สารสกัดน้ำ			สารสกัดเอทานอล		
	% yield	TEAC*±SD		% yield	TEAC±SD	
		DPPH	ABTS		DPPH	ABTS
THP-R001	5.7	14.17±1.64	2.94±0.18	5.1	9.22±0.21	1.31±0.01
THP-R002	4.6	6.67±1.35	0.87±0.00	11.1	2.12±0.03	0.35±0.00
THP-R003	5.7	8.67±0.11	1.77±0.03	6.6	1.87±0.08	0.38±0.01
THP-R004	4.0	2.48±0.06	0.87±0.09	10.0	5.78±0.85	0.57±0.01
THP-R005	10.5	4.68±0.11	1.20±0.03	7.7	8.72±0.32	0.80±0.01
THP-R006	8.9	8.21±0.32	1.71±0.09	5.1	12.62±3.69	1.44±0.01
THP-R007	8.1	7.85±0.30	1.26±0.04	5.5	11.84±2.99	2.22±0.01
THP-R008	11.0	4.51±0.10	1.14±0.03	6.2	4.64±0.06	0.81±0.02
THP-R009	11.9	6.53±0.03	1.53±0.02	7.8	5.90±0.43	1.44±0.02
THP-R010	8.3	1.34±0.06	0.37±0.00	5.9	7.47±0.90	1.30±0.00
THP-R011	8.5	5.22±0.08	1.13±0.01	3.9	6.97±0.34	0.78±0.03
THP-R012	9.0	2.64±0.21	0.77±0.01	4.0	0.48±0.00	0.11±0.00
THP-R013	10.1	5.86±0.24	1.64±0.04	6.3	5.18±0.71	0.76±0.01
THP-R014	2.7	1.87±0.05	0.47±0.01	6.5	1.39±0.03	0.34±0.01
THP-R015	5.5	1.13±0.06	0.61±0.01	12.6	0.47±0.02	0.38±0.02
THP-R016	11.0	0.45±0.00	0.29±0.00	14.6	0.45±0.03	0.18±0.00
THP-R017	4.6	3.84±0.69	0.93±0.01	8.9	1.36±0.05	0.51±0.00
THP-R018	3.1	14.53±1.06	2.15±0.09	3.3	13.01±1.42	1.78±0.04
THP-R019	4.3	1.24±0.06	0.35±0.01	5.6	0.67±0.03	0.26±0.00
THP-R020	4.1	9.60±0.10	2.37±0.06	5.1	8.10±0.43	1.55±0.02

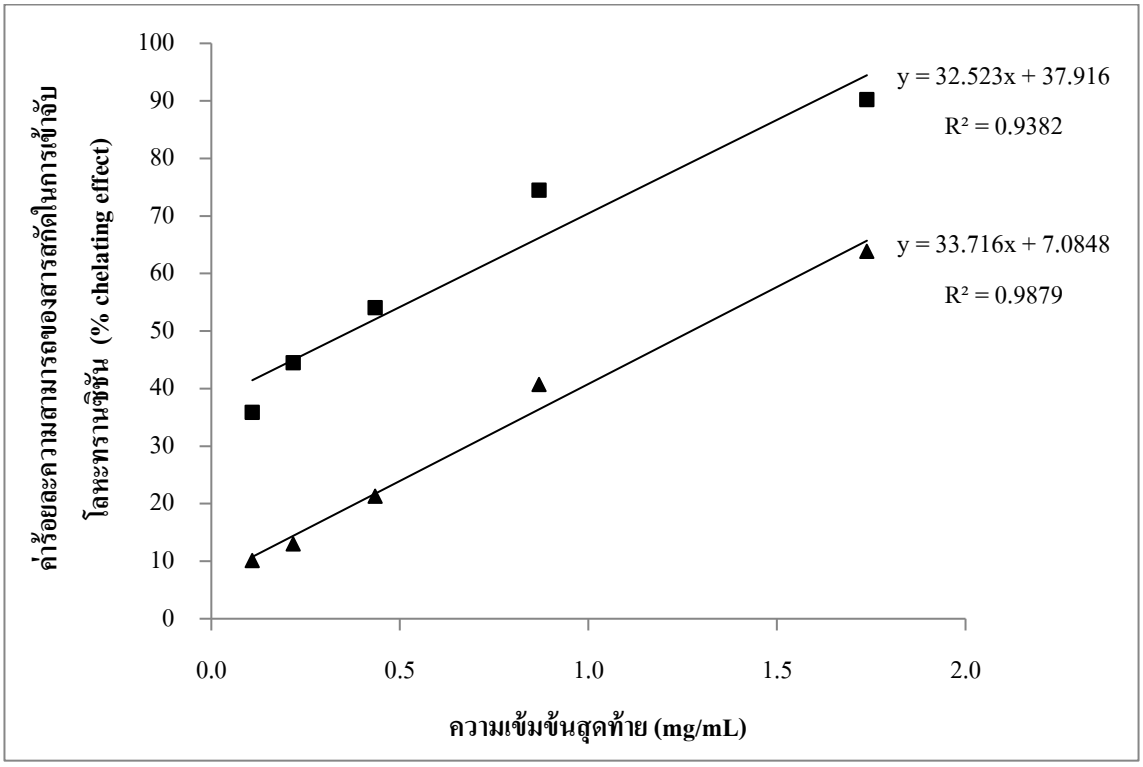
TEAC คือ ค่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเทียบเท่ากับสารมาตรฐานโทรลอกซ์ ความเข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์ (mM TR/mg of extract)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบสมุนไพร และส่วนที่ใช้ตำรับ THP-R016

สมุนไพร	ชื่อวิทยาศาสตร์ (ชื่อวงศ์)	ส่วนที่ใช้
ข่าใหญ่	*Alpinia galangal* (Zingiberaceae)	เหง้า
แห้วหมู	*Cyperus rotundus* (Cyperaceae)	เหง้า
แจง	*Maerua siamensis* (Capparaceae)	เนื้อไม้
มะขามป้อม	*Phyllanthus emblica* (Phyllanthaceae)	ผล
ดีปลี	*Piper retrofractum* (Piperaceae)	ผล
สมอเทศ	*Terminalia arjuna* (Combretaceae)	ผล
สมอพิเภก	*Terminalia bellerica* (Combretaceae)	ผล
สมอดีงู	*Terminalia citrina* (Combretaceae)	ผล
บอระเพ็ด	*Tinospora crispa* (Menispermaceae)	เถา
ขิง	*Zingiber officinale* (Zingiberaceae)	เหง้า



รูปที่ 1 ค่าความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันของสารสกัดน้ำ (▲) และสารสกัดเอทานอล (■) ตำรับ THP-R016



รูปที่ 2 ค่าร้อยละความสามารถของสารสกัดน้ำ (▲) และสารสกัดเอทานอล (■) ในการเข้าจับโลหะทรานซิชันตำรับ THP-R016

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด 3 ลำดับแรก สารสกัดน้ำ คือ THP-R016 > THP-R015 > THP-R012 สารสกัดเอทานอล คือ THP-R016 > THP-R015 > THP-R012

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด 3 ลำดับแรก สารสกัดน้ำ คือ THP-R016 > THP-R019 > THP-R010 สารสกัดเอทานอล คือ THP-R012 > THP-R016 > THP-R019

จากการศึกษา พบว่าตำรับ THP-R016 เป็นตำรับยาบำรุงกำลังที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี โดยการวิเคราะห์ความสามารถในการรีดิวซ์โลหะทรานซิชันของตำรับ THP-R016 ที่ความเข้มข้นระหว่าง 0.16-0.00 mg/mL ของสารสกัดน้ำอยู่ในช่วง 6.59-0.60 μM $FeSO_4$/mg of extract และสารสกัดเอทานอลอยู่ ในช่วง 9.21-0.71 μM $FeSO_4$/mg of extract และการวิเคราะห์ความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชันที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของตำรับ THP-R016 ที่ความเข้มข้นระหว่าง 1.74-0.11 mg/mL โดยมีความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชันของสารสกัดน้ำสูงสุด 63.88 % และต่ำสุด 10.10 % ส่วนสารสกัดเอทานอลมีความสามารถในการเข้าจับโลหะทรานซิชันสูงสุด 90.21 % และต่ำสุด 35.89 %

โดยองค์ประกอบของสมุนไพรในตำรับ THP-R016 ประกอบไปด้วยสมุนไพร 11 ชนิด ได้แก่ กระเทียม (*Allium sativum*) ข่าใหญ่ (*Alpinia galanga*) แห้วหมู (*Cyperus rotundus*) แจง (*Maerua siamensis*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) ดีปลี (*Piper retrofractum*) สมอเทศ (*Terminalia arjuna*) สมอพิเภก (*Terminalia bellerica*) สมอดีงู (*Terminalia citrina*) บอระเพ็ด (*Tinospora crispa*) และขิง (*Zingiber officinale*)

จากการศึกษาของ Povichit และคณะ พบว่าสารสกัดมะขามป้อมด้วย 95% เอทานอล มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50}= 0.60 mg/ml และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 2.94 mM TR/mg of extract สารสกัดสมอพิเภก ด้วย 95% เอทานอล พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50}= 0.12 mg/ml และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 1.20 mM TR/mg of extract สารสกัดกระเทียมด้วย95% เอทานอล พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} = 0.6 mg/ml และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS โดยมีค่า TEAC เท่ากับ 0.06 mM TR/mg of extract (Povichit et al., 2010)

จากการศึกษาของ Luanchoy และคณะ พบว่า สารสกัดด้วยเอทานอลของดีปลี มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 89.18 ± 0.24 μg/mg และ ABTS มีค่า IC_{50} เท่ากับ 238.4 ± 1.59 μg/mg (Luanchoy et al., 2014)

ดังนั้น ศักยภาพการต้านอนุมูลอิสระที่ดีของยาบำรุงกำลังตำรับ THP-R016 อาจนำไปพัฒนาเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศศิธร ชูศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ สถานวิจัยความเป็นเลิศด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Product Research Center of Excellence) สำหรับทุนสนับสนุนในการทำวิจัย

และขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการคณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กองการประกอบโรคศิลปะ. ตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.; ม.ป.ป.].

วิญญู วงศ์วิวัฒน์, สมโภช ปิ่นสุข. ภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรของหมอพื้นบ้านบริเวณเทือกเขาบรรทัดในเขตจังหวัดพัทลุงและสตูล. คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์. สงขลา; 2552.

สนั่น ศุภธีรสกุล, เกศริน มณีนูน, จุฬา วิริยะบุบผา, อรพรรณ สกุลแก้ว, วิภาวดี ชำนาญ, เดือนดี กาญจนัมพะ. ภูมิปัญญาการใช้สมุนไพรของหมอพื้นบ้านจังหวัดสงขลา และสตูล. คณะการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา; 2551.

Benzie IFF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay. Anal Biochem 1996; 239(1): 70-6.

Cheeseman KH, Slater TF. An introduction to free radical biochemistry. British medical bulletin 1993; 49(3): 481-93.

Chusri S, Singthong P, Kaewmanee T. Antioxidant, anticancer, and cytotoxic effects of Thai traditional herbal preparations consumed as rejuvenators. Cyta-J Food 2015; 13(1): 40-8.

Halliwell B, Gutteridge JMC. Free Radicals in Biology and Medicine.OUP Oxford. 2015.

He Z, Lan M, Lu D, Zhao H, Yuan H. Antioxidant activity of 50 traditional Chinese medicinal materials varies with total phenolics. Chinese Medicine 2013; 4(1): 148-156.

Luanchoy S, Tiangkul S, Wongkrajang Y, Temsiririrkkul R, Peungvicha P, Nakornchai S. Antioxidant activity of Thai traditional formula for longevity 2014; 41(3): 1-5.

Oroian M, Escriche I. Antioxidants: Characterization, natural sources, extraction and analysis. Food Res Int 2015; 74: 10-36.

Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free radicals, antioxidants in disease and health. International journal of biomedical science : IJBS 2008; 4(2): 89-96.

Povichit N, Phrutivorapongkul A, Suttajit M, Chaiyasut C, Leelapornpisid P. Phenolic content and in vitro inhibitory effects on oxidation and protein glycation of some Thai medicinal plants. Pak. J. Pharm. Sci 2010; 23(4): 403-408.

Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Bio Med 1999; 26(9-10): 1231-7.

Samarakoon SM, Chandola HM, Shukla VJ. Evaluation of antioxidant potential of Amalakayas Rasayana: A polyherbal Ayurvedic formulation. International journal of Ayurveda research 2011; 2(1): 23-8.

Tangvarasittichai S. Oxidative stress, insulin resistance, dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus. World J Diabetes 2015; 6(3): 456-80.

Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. Int J Biochem Cell B 2007; 39(1): 44-84.

Wang T, Jonsdottir R, Olafsdottir G. Total phenolic compounds, radical scavenging and metal chelation of extracts from Icelandic seaweeds. Food chemistry 2009; 116(1): 240-8.