

ข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพของโกฐน้ำเต้า

กันยารัตน์ ชลสิทธิ์ สรินยา จุลศรีไกรวัล และศุภกร จันทร์จอม
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อำเภอมือง เชียงใหม่ 50180

บทคัดย่อ โกฐน้ำเต้า เป็นเหง้าและรากแห้งของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งใน 3 ชนิด ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rheum officinal* Baill., *R.palmatum* L. และ *R.tanguticum* (Maxim.Ex Regel) Maxim.ex Balf. ในวงศ์ Polygonaceae หรือเหง้าและรากแห้งของพืช 2 หรือ 3 ชนิดข้างต้นปนกัน ตำราสรรพคุณยาไทย ระบุโกฐน้ำเต้ามีสรรพคุณเป็นยาระบายชนิด “รู้เปิดรู้ปิด” และมีฤทธิ์ฝาดสมาน แต่ยังไม่มียาข้อกำหนดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2556 คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินโครงการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของโกฐน้ำเต้า โดยเก็บตัวอย่างจากสาธารณสุขประชาชนจีนและร้านขายยาสมุนไพรในประเทศไทย จำนวน 19 ตัวอย่าง พบว่า โกฐน้ำเต้ามีองค์ประกอบทางเคมีเป็นสารกลุ่ม anthraquinones และ tannins เมื่อตรวจสอบโดยใช้วิธี thin-layer chromatography พบสารสำคัญอย่างน้อย 3 ชนิด คือ chrysophanol, emodin และ rhein ผลการศึกษาคุณภาพของตัวอย่างดังกล่าว พบว่า ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล ความชื้น เถ้ารวม เถ้าที่ไม่ละลายในกรด และ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein คิดเป็นร้อยละ 31.71 ± 4.06 , 21.85 ± 7.50 , 8.18 ± 1.13 , 11.85 ± 4.35 , 0.76 ± 0.38 และ 1.66 ± 1.07 ตามลำดับ นำผลที่ได้มาจัดทำข้อกำหนดคุณภาพทางเคมีของโกฐน้ำเต้าได้ดังนี้ ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล และปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein ไม่น้อยกว่าร้อยละ 27, 14 และ 0.6 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 10, 16 และ 1 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพ และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของโกฐน้ำเต้าในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยต่อไป

บทนำ

โสมน้ำเต้าเป็นเหง้าและรากแห้งของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งใน 3 ชนิด ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rheum officinal* Baill., *R.palmatum* L. และ *R.tanguticum* (Maxim. Ex Regel) Maxim.ex Balf. ในวงศ์ Polygonaceae หรือ เหง้าและรากแห้งของพืช 2 หรือ 3 ชนิดข้างต้นปนกัน เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปีสูง 1.5- 2 เมตร ราก เหง้า และลำต้น อ้วนสั้น ลำต้นกลวง เปลือกเป็นร่องตามยาว มีขนสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน ใบรูปค่อนข้างกลม หรือรูปไข่ ขอบหยักเป็นแฉกแบบนิ้วมือ ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง ดอกสีเขียวถึงสีขาวอมเหลือง หรือสีแดงอมม่วง หรือสีแดงอ่อน^(1, 8) (ภาพที่ 1) เครื่องยาโสมน้ำเต้ามีชื่อละตินว่า Radix et Rhizoma Rhei ชื่อจีนกลางว่า ต้าหวง (Dahuang 大黄) ชื่อจีนแต้จิ๋วว่า ตั่วอึ้ง และชื่อสามัญว่า Rhubarb^(1, 4) มีลักษณะเป็นก้อนรูปกึ่งทรงกระบอก รูปกรวย รูปไข่ หรือเป็นชิ้นที่มีรูปร่างไม่แน่นอน ยาว 3-10 เซนติเมตร ผิวนอกสีน้ำตาลแกมเหลือง หรือสีน้ำตาลแกมแดง (ภาพที่ 2) มีกลิ่นเฉพาะ รสขม ฝาดเล็กน้อย^(1, 3, 4)



R. officinale Baill.



R. palmatum L.



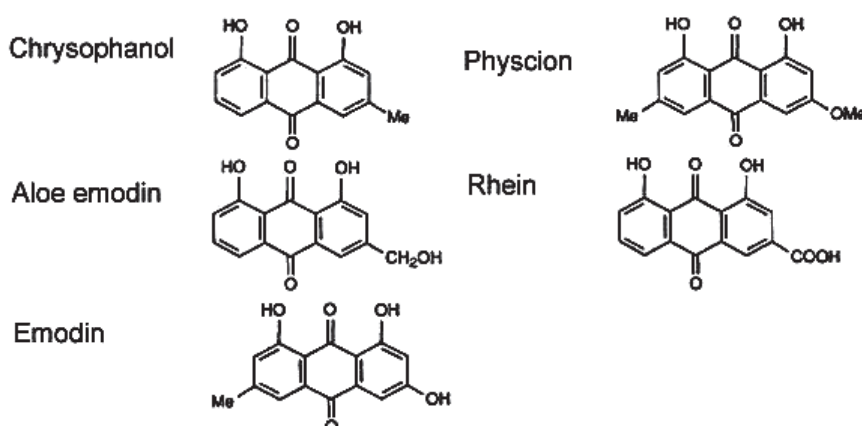
R. tanguticum (Maxim. ex Regel) Maxim.ex Balf.

ภาพที่ 1 ต้นโสมน้ำเต้าทั้ง 3 ชนิด⁽⁶⁻⁸⁾



ภาพที่ 2 โสมน้ำเต้าที่เป็นเครื่องยา

องค์ประกอบทางเคมีของโสมน้ำเต้ามีสารสำคัญกลุ่ม anthraquinones ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของสาร hydroxyanthracene แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อย free anthraquinones เช่น chrysophanol, emodin, rhein, alo-emodin, physcion กลุ่มย่อย anthraquinone glycosides เช่น rheinoside A-D, chrysophanein, glucoemodin, palmatin และกลุ่มย่อย bianthrone เช่น sennoside A-F, rheidin A-C นอกจากนั้นในโสมน้ำเต้ายังมีสารกลุ่ม tannins ด้วย^(3, 4, 9, 10)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างสูตรโครงสร้างสารสำคัญที่พบมากในสมุนไพรโกฐน้ำเต้า

จากข้อมูลการศึกษาวิจัยพรีคลินิกพบว่า สารสำคัญในโกฐน้ำเต้า โดยเฉพาะ sennosides A-F และ rheinosides A-D ออกฤทธิ์กระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ใหญ่ ช่วยเร่งการขับกากอาหาร และเพิ่มการซึมผ่านของของเหลวผ่านเยื่อเมือกลำไส้ใหญ่ ทำให้มีปริมาณน้ำในลำไส้ใหญ่มากขึ้น จึงแสดงฤทธิ์เป็นยาถ่าย^(11, 12) โดยมีฤทธิ์ฝาดสมานร่วมด้วยอันเนื่องมาจากฤทธิ์ของ tannins⁽⁹⁾ ซึ่งสอดคล้องกับตำราสรรพคุณยาไทยว่าโกฐน้ำเต้ามีสรรพคุณขับลมลงสู่คูทวาร ทำให้อุจจาระปัสสาวะเดินสะดวก เป็นยาระบายชนิด “รู้เปิดรู้ปิด”^(3, 4)

ในประเทศไทย โกฐน้ำเต้าถูกใช้ในตำราแพทย์แผนไทยหลายตำรับด้วยกัน โดยถูกจัดอยู่ใน “พิภัตโกฐพิเศษ” ซึ่งประกอบไปด้วยโกฐ 3 ชนิด ร่วมกับโกฐกะลั่นและโกฐกักรา^(3, 4) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณ พ.ศ. 2556 มีการนำโกฐน้ำเต้ามาใช้เป็นตัวยาดตรงในกลุ่มยาถ่ายหรือยาระบาย และเป็นตัวยาช่วยในอีกหลายตำรับ เช่น ยาตรีหอม ยาหอมอินทจักร ยาธรณีสันตะฆาต เป็นต้น⁽¹³⁾ แต่ยังไม่มียาที่กำหนดมาตรฐานของโกฐน้ำเต้าในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของโกฐน้ำเต้า ภายใต้โครงการวิจัยการพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของโกฐน้ำเต้าในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างสมุนไพร

โกฐน้ำเต้าที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 19 ตัวอย่าง เก็บจากแหล่งธรรมชาติและแหล่งปลูกในหลายมณฑลของสาธารณรัฐประชาชนจีน และซื้อจากร้านขายยาสมุนไพรในภาคกลางของประเทศไทย ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ผ่านการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเภสัชเวทเปรียบเทียบกับตัวอย่างจริง (authentic) ว่าเป็นโกฐน้ำเต้า ซึ่งครอบคลุมพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ 3 ชนิด คือ *Rheum officinal* Baill. หรือ *R. palmatum* L. หรือ *R. tanguticum* (Maxim. Ex Regel) Maxim.ex Balf. นำตัวอย่างที่ได้มาอบที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง บดให้ละเอียด และร่อนผ่านร่อนขนาด 80 Mesh

เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ AND รุ่น HM-200
- เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น XP205

- ตู้บรอน ยี่ห้อ Shellab รุ่น 1350 FX
- เตาเผาอุณหภูมิสูง ยี่ห้อ Thermolyne รุ่น 6000
- เตาไฟฟ้า ยี่ห้อ LMS รุ่น HTS-1003
- เตาบุนวม ยี่ห้อ Isopad TM รุ่น LG 2/ER
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิยี่ห้อ Memmert รุ่น W760
- เครื่องเขย่า ยี่ห้อ IKA®-WERKE รุ่น HS 501 digital
- เครื่องระเหยสุญญากาศยี่ห้อ Buchi ประกอบด้วยอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ รุ่น B-490, เครื่อง Rotavapor รุ่น R-205, เครื่อง Aspirator รุ่น V-500 และเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน รุ่น B-740
- เครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน ยี่ห้อ Thermo NESLAB รุ่น RTE 170
- เครื่องหยดตัวอย่างอัตโนมัติ ยี่ห้อ CAMAG รุ่น Automatic TLC sampler III
- เครื่องหมุนเหวี่ยงแบบความเร็วสูง ยี่ห้อ Hettich รุ่น Universal 32
- เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV-VIS Spectrophotometer) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 8453
- ตู้แสง UV ยี่ห้อ Chromato-VUE รุ่น C-70G
- แผ่นอะลูมิเนียมเคลือบซิลิกาเจล (Silica Gel 60 F₂₅₄) ขนาด 20 × 20 เซนติเมตร ความหนา 0.25 มิลลิเมตร ของบริษัท Merck

สารมาตรฐานและสารเคมี

- Rhein ความบริสุทธิ์ร้อยละ 92.7 ของบริษัท Chroma Dex (ใช้สำหรับการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมี ด้วยวิธี thin-layer chromatography)
- Rhein ความบริสุทธิ์ร้อยละ 97.4 ของบริษัท Aldrich (ใช้สำหรับการตรวจสอบความใช้ได้ของ วิธีทดสอบ)
- Emodin ความบริสุทธิ์ร้อยละ 96.1 ของบริษัท SIGMA
- Chrysophanol ความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.5 ของบริษัท Fluka

สารเคมีอื่น ๆ ใช้ชนิดสำหรับการวิเคราะห์ เป็น analytical grade ได้แก่ ethanol, methanol, potassium hydroxide, hydrogen peroxide, glacial acetic acid, hydrochloric acid, diethyl ether, petroleum ether, anhydrous formic acid, anhydrous sodium sulfate, ferric chloride, magnesium acetate, benzene, sodium hydrogen carbonate

วิธีการทดสอบ

1. การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยปฏิกิริยาการเกิดสี⁽¹⁴⁾

(1) Modified Borntrager Test: ชั่งตัวอย่าง 0.2 กรัม บรรจุในขวดแก้วกันกลม เติมน้ำ 0.5 N potassium hydroxide 15 มิลลิลิตร และ 3% hydrogen peroxide 1 มิลลิลิตร นำไปต้มบนหม้ออังไอน้ำเป็นเวลา 10 นาที ทำให้เย็น กรอง ทำให้เป็นกรดด้วย glacial acetic acid (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) ถ่ายสารละลายที่เป็นกรดลงในกรวยแยก สกัดด้วย benzene ประมาณ 10 มิลลิลิตร ถ่ายชั้น benzene ลงในหลอดทดลอง 5 มิลลิลิตร เติมน้ำ ammonia TS 5 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ สังเกตผลที่เกิดขึ้น

(2) Iron (III) Chloride Test: ชั่งตัวอย่าง 5 กรัม บรรจุในขวดแก้วกันกลม เติมน้ำ 30 มิลลิลิตร ต้มบนอ่างน้ำร้อน reflux ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที กรอง นำสารละลายที่กรองได้ 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำ Ferric chloride 1% 2-3 หยด สังเกตผลที่เกิดขึ้น

2. การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธี thin-layer chromatography (TLC)⁽¹⁵⁻¹⁶⁾

(1) การเตรียมสภาวะของระบบ TLC ที่ใช้ในการแยกสาร

ผสม petroleum ether: ethyl acetate: anhydrous formic acid ในอัตราส่วน 75:25:1 ใส่ในถัง TLC เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนใช้เพื่อให้บรรยากาศในถังอิ่มตัวด้วยน้ำยาแยก

(2) การเตรียม spraying reagent: 10% potassium hydroxide ละลาย potassium hydroxide 10 กรัม ใน methanol 100 มิลลิลิตร

(3) การเตรียมสารละลายมาตรฐาน แยกละลายสารมาตรฐาน chrysophanol, emodin และ rhein ชนิดละ 5 มิลลิกรัม ใน diethyl ether 5 มิลลิลิตร

(4) การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่าง 0.100 กรัม บรรจุในขวดแก้วกันกลม เติมน้ำ 30 มิลลิลิตร และ hydrochloric acid 1 มิลลิลิตร reflux นาน 15 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาสกัดด้วย diethyl ether 25 มิลลิลิตร นำชั้นของ diethyl ether มากรองผ่าน anhydrous sodium sulfate และระเหยให้แห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ ละลายสารสกัดที่ได้จากการระเหยด้วย diethyl ether 0.5 มิลลิลิตร

(5) การทดสอบ แยกหยดสารละลายตัวอย่าง 10 ไมโครลิตร และสารละลายมาตรฐาน chrysophanol 10 ไมโครลิตร emodin 5 ไมโครลิตร และ rhein 30 ไมโครลิตร ให้เป็นแถบกว้าง 0.7 เซนติเมตร บนแผ่น TLC ในแนวระดับเดียวกัน ให้ห่างจากขอบล่างประมาณ 2 เซนติเมตร และให้มีระยะระหว่างหยดของสารละลายแต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้ง นำไปใส่ในถัง TLC ที่เตรียมไว้ จนน้ำยาเคลื่อนถึงขีดที่กำหนด นำแผ่น TLC ออกมาผึ่งไว้จนแห้ง แล้วนำไปตรวจสอบโดยการส่องภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 และ 366 นาโนเมตร และการพ่นด้วย 10% potassium hydroxide

3. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ

การหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (water soluble extractive) สารสกัดด้วยเอทานอล (ethanol soluble extractive) ความชื้น (moisture) เถ้ารวม (total ash) และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid-insoluble ash) ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย^(17, 18)

4. การหาปริมาณสารสำคัญ

การหาปริมาณ hydroxyanthracene derivatives ทำตามวิธีที่กำหนดใน monograph ของ British Pharmacopoeia⁽¹⁵⁾ ในหัวข้อการหาปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein ซึ่งผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method verification) ในหัวข้อความเที่ยง (precision) ความเป็นเส้นตรง (linearity)^(19, 20)

วิธีการทดสอบ ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง 100 มิลลิกรัม ใส่ลงในขวดแก้วกันกลมขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำ 30.0 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก จากนั้นสกัดโดยวิธี reflux บนอ่างอังไอน้ำนาน 15 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง แล้วเติม sodium hydrogen carbonate จำนวน 50 มิลลิกรัม ชั่งน้ำหนักอีกครั้ง ปรับน้ำหนักให้เท่ากับน้ำหนักที่ได้จากการชั่งครั้งแรกโดยการเติมน้ำ ปั่นแยกส่วนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที นำสารละลายใสขึ้นบนเหนือตะกอนจำนวน 10.0 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดแก้วกันกลมขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำ 10.5% ferric chloride จำนวน 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน reflux ในอ่างอังไอน้ำเป็นเวลา 20 นาที ได้สารละลายมีลักษณะขุ่น เติมน้ำ hydrochloric acid จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันและนำไป reflux ในอ่างอังไอน้ำต่ออีก 20 นาที โดยเขย่าขวดเป็นระยะๆ จนตะกอนละลายหมด ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง นำสารละลายในขวดแก้วทั้งหมดถ่ายลงในกรวยแยกขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วสกัดด้วย ether จำนวน 25 มิลลิลิตร

3 ครั้ง ล้างด้วยน้ำ 15 มิลลิลิตร 2 ครั้ง กรองชั้น ether ผ่านสำลีใส่ลงในขวดปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วย ether นำสารละลาย ether ดังกล่าวจำนวน 10.0 มิลลิลิตร มาระเหยแห้งบนอ่างน้ำร้อน ละลายส่วนที่เหลือจากการระเหยด้วย 10.0 มิลลิลิตร ของ 0.5% magnesium acetate ใน methanol แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร โดยใช้ methanol เป็นสารละลายเปรียบเทียบ (blank)

การคำนวณ

ค่าร้อยละของปริมาณ hydroxyanthracene derivatives ซึ่งคำนวณเป็น rhein จากน้ำหนักตัวอย่างที่ปราศจากความชื้น คำนวณได้จากสูตร

$$A \times 0.64/m$$

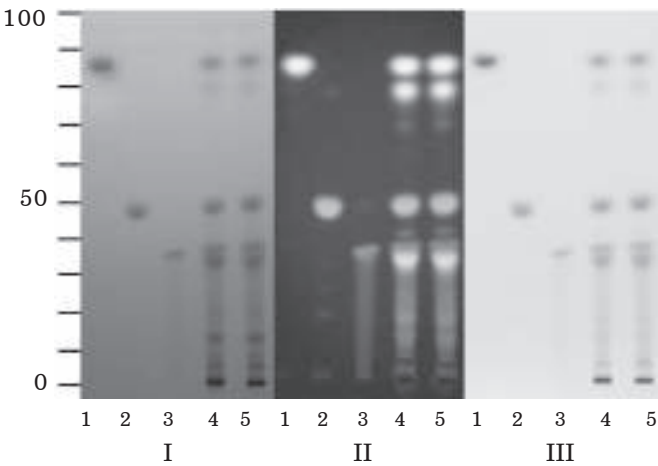
เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร
m = น้ำหนักผงสมุนไพรที่ปราศจากความชื้น หน่วยเป็นกรัม

ผล

จากการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยปฏิกิริยาการเกิดสีของโงฐน้ำเต้า จำนวน 19 ตัวอย่าง พบว่า ทุกตัวอย่างให้ผลบวกกับ Modified Borntrager Test และ Ferric chloride Test (ตารางที่ 1) เมื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธี thin-layer chromatography พบว่า โงฐน้ำเต้าทุกตัวอย่างมีแถบหลัก 3 แถบ ที่มีสีและตำแหน่ง ตรงกับสารมาตรฐาน 3 ชนิด คือ chrysophanol, emodin และ rhein ที่ R_f 34-38, 43-49 และ 80-86 ตามลำดับ และอาจมีองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ อีกประมาณ 5 - 7 ชนิด (ภาพที่ 4 และตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยปฏิกิริยาการเกิดสี

วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบ
Modified Borntrager Test (ตรวจสอบสารประเภท Anthraquinones)	(+) ได้สีแดงในชั้นของต่าง
Iron (III) Chloride Test (ตรวจสอบสารประเภท Phenolic compounds & Tannins)	(+) ได้สารละลายสีเขียว



- 1 = สารมาตรฐาน Chrysophanol
- 2 = สารมาตรฐาน Emodin
- 3 = สารมาตรฐาน Rhein
- 4-5 = ตัวอย่างโงฐน้ำเต้า
- I = ตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร
- II = ตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร
- III = ตรวจสอบด้วยน้ำยาฟ่น 10% potassium hydroxide ใน methanol

ภาพที่ 4 โครมาโทแกรมชนิดผิบบางของโงฐน้ำเต้า

ตารางที่ 2 ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง

แถบสาร	ค่า hR_f	การตรวจสอบ		
		UV254 nm	UV366 nm.	พ่นด้วย 10% KOH
1	6-9	เข้ม	ม่วง (เรืองแสง)	น้ำตาล
2	9-14	จาง	ฟ้า (เรืองแสง)	-
3	30-34	เข้ม	-	-
4	30-34	เข้ม	เหลือง (เรืองแสง)	แดง
5*	34-38	เข้ม	เหลือง (เรืองแสง)	แดง
6	39-40	-	เทา (เรืองแสง)	-
7**	43-49	เข้ม	เหลือง (เรืองแสง)	แดง
8	65-68	-	ฟ้า (เรืองแสง)	-
9	74-79	จาง	เหลือง (เรืองแสง)	แดง
10***	80-86	เข้ม	เหลือง (เรืองแสง)	ม่วง

* rhein **emodin ***chrysophanol

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ รวมทั้งการหาปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein ของโกลูน่าเต้า จำนวน 19 ตัวอย่าง ได้ผลการทดสอบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของโกลูน่าเต้า

ตัวอย่าง	ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (% w/w)	ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (% w/w)	ปริมาณความชื้น (% w/w)	ปริมาณเถ้ารวม (% w/w)	ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (% w/w)	ปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein (% w/w)
PMA 01	32.88	11.57	9.03	5.33	0.43	2.84
PMA 02	35.47	19.00	8.73	7.75	0.35	2.90
PMA 03	32.02	22.96	8.23	10.63	0.31	4.50
PMA 04	34.10	11.84	8.81	8.69	1.20	1.94
PMA 05	29.48	7.59	10.06	7.85	0.28	2.19
PMA 06	34.06	22.60	8.05	12.81	0.83	0.88
PMA 07	31.50	11.62	9.60	7.32	0.64	2.51
PMA 08	29.76	20.38	9.35	9.46	1.71	2.52
PMA 09	28.90	20.57	9.76	6.34	0.95	2.52
PMA 10	35.84	23.60	9.26	13.04	0.60	0.69
PMA 11	31.25	19.10	7.06	15.35	1.23	0.76
PMA 12	32.38	17.92	7.59	13.84	0.76	0.66
PMA 13	36.31	29.94	7.29	12.84	0.86	0.84
PMA 14	35.40	27.26	6.97	12.52	0.67	0.87
PMA 15	39.51	25.35	6.93	11.78	0.68	1.01
PMA 16	24.79	33.77	6.13	21.71	0.57	1.09
PMA 17	27.35	31.90	7.70	11.74	0.49	0.99
PMA 18	24.99	30.27	7.32	16.97	0.59	0.99
PMA 19	26.47	27.96	7.46	19.20	1.37	0.78
$\bar{X} \pm SD$	31.71 $\pm$ 4.06	21.85 $\pm$ 7.50	8.18 $\pm$ 1.13	11.85 $\pm$ 4.35	0.76 $\pm$ 0.38	1.66 $\pm$ 1.07
Min-Max	24.79-39.51	7.59-33.77	6.13-10.06	5.33-21.71	0.28-1.71	0.66-4.50

วิจารณ์

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 19 ตัวอย่าง ผ่านการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเภสัชเวท ว่าเป็นโกฐน้ำเต้า คือ เป็นเหง้าและรากแห้งของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งใน 3 ชนิด ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rheum officinal* Baill., *R.palmatum* L. และ *R.tanguticum* (Maxim. Ex Regel) Maxim.ex Balf. ในวงศ์ Polygonaceae หรือ เหง้าและรากแห้งของพืช 2 หรือ 3 ชนิดข้างต้นปนกัน

จากการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วย Modified Borntrager Test และ Ferric chloride Test ได้ผลบวกในทุกตัวอย่างแสดงว่า โกฐน้ำเต้า มีส่วนประกอบเป็นสารกลุ่ม anthraquinones และ tannins เมื่อทดสอบด้วยวิธี thin-layer chromatography พบสาร rhein, emodin และ chrysophanol อยู่ในโกฐน้ำเต้าทุกตัวอย่าง แต่อาจมีความแตกต่างของแถบสีอื่น ๆ ได้ใน TLC Chromatogram

จากผลการตรวจคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของโกฐน้ำเต้าสามารถจัดทำข้อกำหนดทางเคมี เพื่อควบคุมคุณภาพของโกฐน้ำเต้าโดยหัวข้อปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด จะถูกกำหนดเกณฑ์สูงสุดไม่เกินค่าเฉลี่ยบวกค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนหัวข้อปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล และปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein จะถูกกำหนดเกณฑ์ต่ำสุด ไม่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยลบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพของโกฐน้ำเต้า

หัวข้อ (%w/w)	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ($\bar{X} \pm SD$, n= 19)	เกณฑ์สูงสุด ไม่เกิน $\bar{X} + SD$	เกณฑ์ต่ำสุด ไม่น้อยกว่า $\bar{X} - SD$
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	31.71 ± 4.06	-	27
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	21.85 ± 7.50	-	14
ปริมาณความชื้น	8.18 ± 1.13	10	-
ปริมาณเถ้ารวม	11.85 ± 4.35	16	-
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	0.76 ± 0.38	1	-
ปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein	1.66 ± 1.07	-	0.6

จะเห็นว่าปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ซึ่งมีเกณฑ์กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 27 โดยน้ำหนักนั้นใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับสาธารณสุขประชาชนจีน⁽¹⁾ คือ ร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก ส่วนปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก ค่อนข้างแตกต่างจากเกณฑ์ของเภสัชตำรับญี่ปุ่น⁽²¹⁾ และองค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾ ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของเอทานอลที่ใช้แตกต่างกัน คือ เภสัชตำรับญี่ปุ่นและองค์การอนามัยโลกใช้เอทานอลเจือจาง (ประมาณ 50%) ส่วนงานวิจัยครั้งนี้ใช้เอทานอล 95%

สำหรับปริมาณความชื้นมีเกณฑ์กำหนดไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับสาธารณสุขประชาชนจีน⁽¹⁾ ญี่ปุ่น⁽²¹⁾ อังกฤษ⁽¹⁵⁾ และองค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾ ที่ร้อยละ 15, 13, 12 และ 12 โดยน้ำหนักตามลำดับ อาจเป็นเพราะตัวอย่างโกฐน้ำเต้าในงานวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่ได้มาจากสาธารณสุขประชาชนจีน ซึ่งจะถูกทำให้แห้งออกบางส่วนในขั้นตอนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวโดยการกองสุมหลังการนิ่งเพื่อให้เหง้าออก ช่วยให้เนื้อสมุนไพรนุ่ม เปลี่ยนสี และแห้งสนิทยิ่งขึ้น⁽²²⁾

ปริมาณเถ้ารวมมีเกณฑ์กำหนดไม่เกินร้อยละ 16 โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าค่าที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับสารานุกรมรัฐประชาชนจีน⁽¹⁾ ญี่ปุ่น⁽²¹⁾ อังกฤษ⁽¹⁵⁾ และองค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾ คือ ร้อยละ 10, 13, 12 และ 12 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ อาจเป็นไปได้ที่ตัวอย่างบางส่วนได้จากการเพาะปลูกที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการบำรุงรักษา และอาจทำให้เกิดสารเจือปนอื่นในเนื้อเยื่อพืชได้มากกว่าแหล่งธรรมชาติ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณเถ้ารวมสูงขึ้นได้ ทั้งนี้จะเห็นได้จากผลการวิจัยที่แสดงค่าปริมาณเถ้ารวมมีค่าสูงสุดคือ ร้อยละ 21.71 ค่าต่ำสุดคือ ร้อยละ 5.33 อาจเป็นผลมาจากแหล่งที่มาของตัวอย่างแตกต่างกันมาก

สำหรับปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีเกณฑ์กำหนดไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับสารานุกรมรัฐประชาชนจีน⁽¹⁾ คือ ร้อยละ 0.8 โดยน้ำหนักแต่ในเภสัชตำรับอังกฤษ⁽¹⁵⁾ และองค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾ ได้กำหนดไว้สูงกว่าคือ ร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก

การหาปริมาณสารสำคัญในโสมน้ำเต้าสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีของ BP ซึ่งกำหนดให้หาปริมาณ hydroxyanthracene derivatives ที่มีอยู่หลายชนิด แต่ให้คำนวณเป็น rhein โดยใช้ตัวแปรเพียง 2 ค่า คือ ค่าการดูดกลืนแสงและน้ำหนักผงสมุนไพรที่ปราศจากความชื้น แต่ทั้งนี้ต้องทำตามวิธีทุกขั้นตอน เนื่องจากมีการกำหนดค่าคงที่สำหรับการคำนวณไว้ด้วย ผลการศึกษาได้กำหนดปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein ไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนัก ซึ่งน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในเภสัชตำรับอังกฤษ⁽¹⁵⁾ และองค์การอนามัยโลก⁽⁹⁾ คือ ร้อยละ 2.2 โดยน้ำหนักเนื่องจากตัวอย่างโสมน้ำเต้าในงานวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่ได้มาจากสารานุกรมรัฐประชาชนจีน อาจมีการแปรรูปเบื้องต้นไปจนถึงการแปรรูปโดยวิธีเฉพาะที่เรียกว่าการเผ้าจี้⁽²²⁾ ด้วยวิธีการและสารปรุงแต่งที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เช่น โสมน้ำเต้าผัดเหล้า โสมน้ำเต้าผัดน้ำส้ม โสมน้ำเต้าเนื้เหล้า ก่อนนำไปตากให้แห้ง ซึ่งการเผ้าจี้แต่ละวิธีนั้นอาจทำให้สารสำคัญกลุ่ม anthraquinones มีปริมาณที่แตกต่างกันมาก^(1, 22) จะเห็นได้จากผลการศึกษาค้นคว้า ปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein สูงสุดและต่ำสุด มีความแตกต่างค่อนข้างสูงคือ ร้อยละ 4.50 และ 0.66 โดยน้ำหนักตามลำดับ

การศึกษาปริมาณสารสำคัญในโสมน้ำเต้า นอกจากจะศึกษาปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein แล้ว ยังสามารถศึกษาสารสำคัญชนิดอื่นๆ ด้วยวิธีการอื่นๆ ได้ เช่น เภสัชตำรับสารานุกรมรัฐประชาชนจีน⁽¹⁾ กำหนดปริมาณสารสำคัญของโสมน้ำเต้าเป็นค่ารวมของสาร 5 ชนิด คือ rhein, emodin, chrysophanol, aloe-emodin และ physcion ที่ร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก ทดสอบโดยใช้เครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC) ส่วนเภสัชตำรับญี่ปุ่น⁽²¹⁾ กำหนดสาร senosides A ร้อยละ 0.25 ทดสอบโดยใช้ HPLC งานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้วิธีทดสอบตามวิธีของ BP โดยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV-VIS Spectrophotometer) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและมีการใช้อย่างแพร่หลาย ไม่จำเป็นต้องใช้สารมาตรฐานเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพของสมุนไพรโสมน้ำเต้าได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

สรุป

โสมน้ำเต้ามีสารประกอบกลุ่ม anthraquinones เป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีสารสำคัญอย่างน้อย 3 ชนิด คือ chrysophanol, emodin และ rhein และมีข้อกำหนดทางเคมีและกายภาพดังนี้

- ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 27 โดยน้ำหนัก
- ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก
- ปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
- ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ 16 โดยน้ำหนัก
- ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
- ปริมาณ hydroxyanthracene derivatives คำนวณเป็น rhein ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนัก

ข้อกำหนดที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของโสมน้ำเต้าในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งภายใต้โครงการการพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่นของสำนักจัดการความรู้และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศ 14 แห่ง ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ เกษัชกรหญิงปราณี ขวลิตร่าง หัวหน้าโครงการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโครงการย่อยจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกแห่ง ที่ได้ร่วมกันผลักดันแก้ไขปัญหาล่วงหน้าและให้การสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. The State Pharmacopoeia Commission of P.R. China. Pharmacopoeia of the People's Republic of China Vol. I. Beijing: People's Medical Publishing House; 2005.
2. Rheum spp. In: Tang W, Eisenbrand G. Chinese drugs of plant origin: chemistry, pharmacology and use in traditional and modern medicine. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1992. p. 855-75.
3. ชยันต์ พิเชียรสุนทร และวิเชียร จีรวงศ์. คู่มือเภสัชกรรมแผนไทย เล่ม 5 คณาเภสัช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์; 2547. หน้า 106-9.
4. ราชบัณฑิตยสถาน. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์; 2546. หน้า 410-1.
5. Li A, Bao B, Grabovskaya-Borodina AE, Hong S, McNeil J, Mosyakin SL, et al. Polygonaceae. In: Wu ZY, Raven PH, Hong DY, editors. Flora of China Vol. 5. Beijing: Science Press; 2003. p.227-350.
6. Image of polygonaceae rheum officinale. [online]. 2005; [cited 2015 Aug 20]; [1 screen]. Available from: URL: http://www.fossilflowers.org/imgs/kcn2/r/Polygonaceae_Rheum_officinale_13620.html.
7. Danger garden. Bloomday for May 2014. The Rheum palmatum bloom. [online]. 2014; [cited 2015 Aug 20]; [1 screen]. Available from: URL: <http://www.thedangergarden.com/2014/05/bloomday-for-may-2014.html>.
8. Henriette's Herbal Homepage. Photo: Rheum tanguticum 2. [online]. 2005; [cited 2015 August 20]; [1 screen]. Available from: URL: <http://www.henriettes-herb.com/galleries/photos/r/rh/rheum-tanguticum-2.html>.
9. WHO monograph on selected medicinal plants Vol. 1. Geneva: World Health Organization; 1999. p. 231-40.
10. สุจิตา ไชยราช. ข้อมูลทั่วไปของพืชที่เป็นส่วนประกอบ. ใน: ปราณี ขวลิตร่าง และอังคณา หิรัญสาส์, คณะบรรณาธิการ. ยาธรรมชาติสันตะฆาต: คุณภาพวัตถุดิบและความปลอดภัยของตำรับ. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2555. หน้า 56-7.
11. Leng-Peschlow E. Dual effect of orally administered sennosides on large intestine transit and fluid absorption in the rat. J Pharm Pharmacol 1986; 38(8): 606-10.
12. de Witte P. Metabolism and pharmacokinetics of anthranoids. Pharmacology 1993; 47(Suppl 1): 86-97.

13. สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ยาสามัญประจำบ้านแผนโบราณ พ.ศ. 2556. [ออนไลน์]. 2556; [สืบค้น 10 ส.ค. 2558]; [22 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: http://drug.fda.moph.go.th/zone_law/law043.asp.
14. วารุณี จิรวินนาพงศ์, สุพรรณ ภัทรพรชัยวัฒน์, ภูริทัต รัตนสิริ และนิธิตา พลโครต. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการควบคุมคุณภาพและการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเคมีของสมุนไพร. วันที่ 30 เมษายน - 4 พฤษภาคม 2555. นนทบุรี: สถาบันวิจัยสมุนไพรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2555.
15. British Pharmacopoeia Commission. British Pharmacopoeia 2012. London: The Stationary Office; 2012.
16. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. หลักการและเทคนิคพื้นฐานของวิธีทีแอลซี. ใน : นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย โสธนะพันธุ์ และประไพ วงศ์สินคงม้น, บรรณาธิการ. ทีแอลซี: วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก; 2551. หน้า 22-86.
17. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia Vol. I. 2nd ed. Appendices 4.15 Loss on drying. Bangkok: Prachachon; 1998. p. 123-4.
18. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia Vol. II. 2nd ed. Appendices 7.6 Acid-insoluble ash, 7.7 Total ash and 7.12 Extractives. Bangkok: Prachachon; 2000. p. 108, 141.
19. Eurachem Guides. The fitness for purpose of analytical methods (2014). [online]. 2014; [cited 2014 Jul 10]; [1 screen]. Available from: URL: <https://www.eurachem.org/index.php/publications/guides/mv>.
20. Sakulpanich A, Gritsanapan W. Determination of anthraquinone glycoside content in Cassia fistula leaf extracts for alternative source of laxative drug. Int J Biomed Pharma Sci 2009; 3(1): 42-45.
21. Pharmaceuticals and Medical Devices Agency. JP 16th edition texts by section. Crude drugs rhubarb. [online]. 2011; [cited 2014 Jun 25]; [2 screen]. Available from: URL: <http://www.pmda.go.jp/english/rs-sb-std/standards-development/jp/0003.html>.
22. เย็นจิตร เตชะดำรงสิน, บรรณาธิการ. ศาสตร์ยาสมุนไพรจีน. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก; 2554. หน้า 17, 21, 35.

Chemical and Physical Specifications of Kot Namtao

Kanyarat Chonlasit Sarinya Julsrigival and Suppakorn Janjom

Regional Medical Sciences Center 1 Chiang Mai, Department of Medical sciences, Ministry of Public Health, Chiang Mai 50180, Thailand.

ABSTRACT Kot Namtao or Rhubarb is the dried rhizome and root of the genus *Rheum* comprising 3 species i.e. *Rheum officinal* Baill., *R.palmatum* L. and *R.tanguticum* (Maxim. ex Regel) Maxim.ex Balf., family Polygonaceae. Kot Namtao have been used as laxative with astringent effect in Thai traditional medicine but standard specification in Thai Herbal Pharmacopoeia is not yet designated. Thus, in 2013, the physico-chemical properties of 19 samples of Kot Namtao collected from China as well as herbal drug stores in Thailand, were investigated. Results indicated that anthraquinones (contain at least 3 active substances: chrysophanol, emodin, rhein) and tannins were found in all samples. The physico-chemical properties in terms of contents of water-soluble extractives, ethanol-soluble extractives, moisture, total ash, acid-insoluble ash, and hydroxyanthracene derivatives as calculated in rhein, were 31.71 ± 4.06 , 21.85 ± 7.50 , 8.18 ± 1.13 , 11.85 ± 4.35 , 0.76 ± 0.38 and $1.66 \pm 1.07\%$ w/w, respectively. The expected values of water-soluble extractives, ethanol-soluble extractives and hydroxyanthracene derivatives calculated in rhein should not less than 27, 14 and 0.6% w/w, respectively, while the limits for moisture, total ash and acid-insoluble ash were should not be more than 10, 16 and 1% w/w, respectively. The results obtained from the studies will be the base-line information for the quality control of Kot Namtao which lead to further establishment of the standard specifications of Kot Namtao in Thai Herbal Pharmacopoeia.

Key words : Kot Namtao, physico-chemical properties, specification