

คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแก่นแฉ่ง

สิรดา ปงเมืองมูล เจษฎา กาศโอสถ วิสิฐศักดิ์ วุฒิอดิเรก และสังคม วิทยนันท์
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อำเภอเมือง นครสวรรค์ 60000

บทคัดย่อ แฉ่ง (*Maerua siamensis* (Kurz) Pax) อยู่ในวงศ์ Capparaceae มีสรรพคุณเป็นยาขับปัสสาวะ แก้ไข้ รักษา/ป้องกันฟันผุ และบำรุงกำลัง ประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานเพื่อใช้ควบคุมคุณภาพ ดังนั้นจึงทำการศึกษาคุณภาพแก่นแฉ่ง ภายใต้โครงการ “การพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น” เพื่อจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย โดยเก็บตัวอย่างแก่นแฉ่งจากแหล่งธรรมชาติและซื้อจากร้านขายเครื่องยาสมุนไพรทั่วประเทศจำนวน 12 ตัวอย่าง ในการตรวจเอกลักษณ์ทางเคมีเบื้องต้น พบสารกลุ่มสเตียรอยด์ ฟลาโวนอยด์ กรดอะมิโน ซาโปนิน และคูมาริน และเมื่อทำการทดสอบหาลายพิมพ์ ที่แอลซี พบลักษณะโครมาโทแกรมเฉพาะ และผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพตามวิธีในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย เล่มที่ 1 และ 2 พบปริมาณความชื้น สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล เอ็กตรัม และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักเท่ากับ 6.58 ± 1.25 , 10.77 ± 2.31 , 3.78 ± 1.26 , 3.14 ± 0.56 และ 0.092 ± 0.035 ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐาน สำหรับควบคุมคุณภาพสมุนไพรแก่นแฉ่งของประเทศไทยต่อไป

บทนำ

สมุนไพรเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ ประวัติการใช้สมุนไพรในการรักษาโรค เป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมที่มีการสั่งสมและสืบทอดกันมา จนถึงปัจจุบันกระแสความนิยมยังคงมีอยู่ จนมีการนำสมุนไพรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพร กระทรวงสาธารณสุขก็มีนโยบายส่งเสริมให้โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนมีการใช้ยาสมุนไพรไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 และ 10 ของมูลค่าการใช้ยาในโรงพยาบาลตามลำดับ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้ายาแผนปัจจุบันจากต่างประเทศ⁽¹⁾ ปัจจุบันมีโรงพยาบาลหลายแห่งที่ผลิตยาสมุนไพรขึ้นเองเพื่อใช้ภายในโรงพยาบาล ขณะเดียวกันก็มีการแปรรูปสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่น

การที่จะให้ความนิยมสมุนไพรเป็นไปอย่างยั่งยืน ไม่เพียงแต่สมุนไพรจะต้องมีความปลอดภัยเป็นประการแรกเท่านั้น สิ่งสำคัญคือ สมุนไพรจะต้องมีคุณภาพที่สม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นว่าสมุนไพรนั้นมีประสิทธิภาพและยีนดีที่จะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรในการรักษา หรือเสริมสร้างสุขภาพ^(2, 3)

มาตรฐานที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรของประเทศไทย คือตำรามาตรฐานยาสมุนไพร (Thai Herbal Pharmacopoeia) ซึ่งได้รวบรวมข้อกำหนด วิธีทดสอบ และข้อมูลอื่น ๆ ในการควบคุมคุณภาพมาตรฐานยาสมุนไพรแต่ละชนิด สมุนไพรที่มีการกำหนดมาตรฐานและบรรจุอยู่ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรมีจำนวนจำกัด⁽⁴⁻⁹⁾ ในขณะที่สมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่นต่าง ๆ ของประเทศนอกเหนือจากที่บรรจุในตำราดังกล่าวยังมีอีกเป็นจำนวนมาก เพื่อสนองนโยบายกระทรวงสาธารณสุขในการส่งเสริมให้โรงพยาบาลในสังกัดทั่วประเทศใช้ยาสมุนไพรในการรักษาผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5 ต่อปีเป็นผลสัมฤทธิ์ จำเป็นต้องเพิ่มรายการยาสมุนไพรให้มากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการใช้ของแพทย์ และสร้างความมั่นใจในคุณภาพของสมุนไพรให้แก่แพทย์และผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมการใช้สมุนไพรอย่างมีคุณค่าและยั่งยืน โดยสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพแต่ยังขาดข้อกำหนดมาตรฐาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการศึกษาเพื่อให้ได้แนวทางในการควบคุมคุณภาพสมุนไพร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพคงที่ สม่ำเสมอ จึงได้ดำเนินโครงการ “การพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น” ขึ้น โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ รับผิดชอบศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสมุนไพรแก่นแฉะ เพื่อให้ได้ข้อมูลเอกลักษณ์ทางเคมี (chemical characteristics) ได้แก่ การตรวจสอบเบื้องต้น (preliminary test) ว่ามีสารกลุ่มใดในสมุนไพรแก่นแฉะบ้าง และการตรวจสอบเพื่อยืนยันผล โดยใช้วิธีโครมาโทกราฟีชนิดผิวนบาง (thin-layer chromatography; TLC) เพื่อหา TLC fingerprints และคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด⁽¹⁰⁾ ของสมุนไพรแก่นแฉะ เสนอต่อคณะกรรมการจัดทำตำรายาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับควบคุมคุณภาพของแก่นแฉะในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยต่อไป

แฉะ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Maerua siamensis* (Kurz) Pax อยู่ในวงศ์ Capparaceae ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 3-10 เมตร ใบเป็นประกอบแบบนิ้วมือ มีใบย่อย 3-5 ใบ ดอกแบบช่อแบบกระจุกหรือดอกเดี่ยว และผลรูปทรงรีหรือกลม ขนาด 2-3 เซนติเมตร บิดเบี้ยวเล็กน้อย สมุนไพรแฉะมีส่วนที่ใช้ทำยาหลายส่วน โดยรากและเปลือกมีสรรพคุณบำรุงกำลัง แก้ปัสสาวะพิการ ขับปัสสาวะ แก้กระษัย แก้ปวดเมื่อย ต้นมีสรรพคุณใช้รักษาและป้องกันพิษ และสรรพคุณอื่น ๆ เหมือนรากและเปลือก ใบและยอดมีสรรพคุณแก้ไข้ บำรุงกำลัง แก้หน้ามืด ตาฟาง ส่วนแก่นมีสรรพคุณแก้ไข้ ตัวร้อน⁽¹¹⁾ (ภาพที่ 1 และภาพที่ 2)



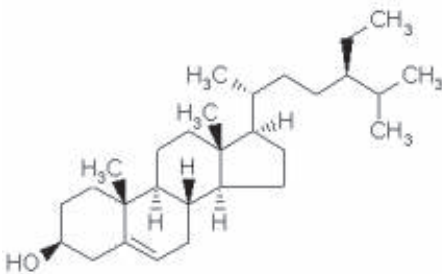
ภาพที่ 1 ส่วนของลำต้น ใบของแฉะ⁽¹¹⁾



ภาพที่ 2 ส่วนของแก่นแฉะ

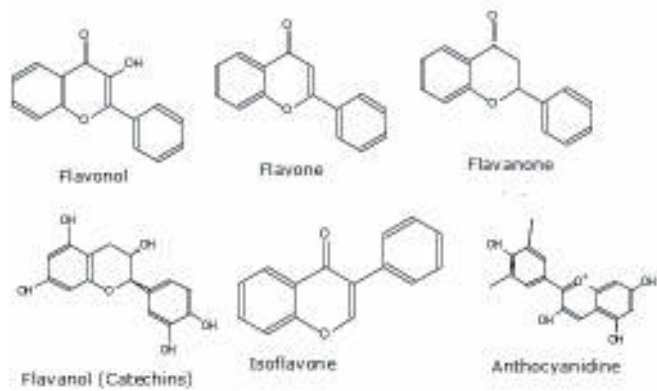
จากผลการศึกษาที่ผ่านมาสามารถแยกสารใหม่ในกลุ่ม indole alkaloids ได้ 2 ชนิด คือ 7-hydroxy-6-methoxycyclobassinone และ 7-hydroxycyclobassinone กับสารที่เคยมีรายงานแล้วอีก 3 ชนิด คือ β -sitosterol, vanillin และ lupeol จากรากแฉะ ซึ่งพบว่า 7-hydroxy-6-methoxy cyclobassinone มีความเป็นพิษระดับสูง (ค่า IC_{50} = 1.51 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ในขณะที่สาร 7-hydroxycyclobassinone มีความเป็นพิษในระดับปานกลาง (ค่า IC_{50} = 8.31 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ต่อเซลล์มะเร็งปอดของมนุษย์ชนิด NCI-H187 นอกจากนี้ สาร 7-hydroxy-6-methoxycyclobassinone ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อวัณโรค (*Mycobacterium tuberculosis*) โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้คือ 25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรอีกด้วย⁽¹²⁾ และยังมีการศึกษาพบสารกลุ่ม terpenoids ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และ stigmasterol ในสารสกัด dichloromethane ของลำต้นแฉะ⁽¹³⁾

สารสำคัญที่พบในสมุนไพรแฉะ เช่น สารกลุ่ม steroids เป็นสารที่ช่วยลดระดับ cholesterol และ triglyceride ลดการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยสาร β -sitosterol มีประโยชน์ใช้กับผู้ป่วยโรคหัวใจและมี cholesterol สูง⁽¹⁴⁾ (ภาพที่ 3)



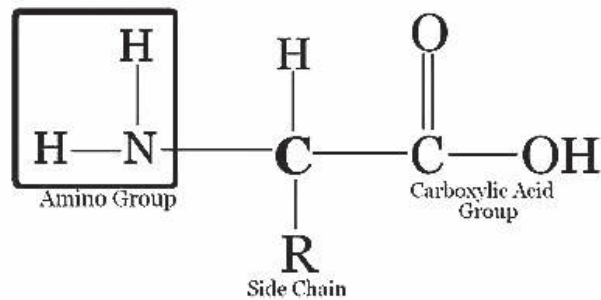
ภาพที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของ β -sitosterol

สารกลุ่ม flavonoids⁽¹⁵⁾ ซึ่งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น รักษาโรคเส้นเลือดฝอยเปราะ บางชนิดมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน บางชนิดต้านเชื้อรา ต้านอักเสบ และต้านเซลล์มะเร็ง (ภาพที่ 4)



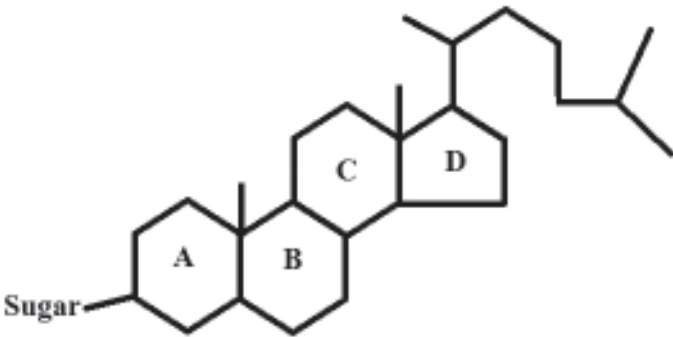
ภาพที่ 4 โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม flavonoids

สารกลุ่ม amino acids⁽¹⁵⁾ จัดเป็นสารประกอบปฐมภูมิที่พบในพืช ช่วยในการสร้างกลูโคส และให้พลังงานแก่ร่างกาย โดยทั่วไปในพืชอาจอยู่ในรูปอิสระ หรือเป็นส่วนหนึ่งของโปรตีน (ภาพที่ 5)



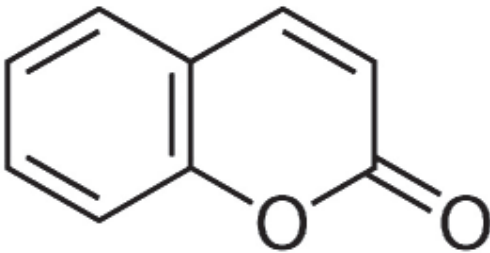
ภาพที่ 5 โครงสร้างทางเคมีของ amino acids

สารกลุ่ม saponins⁽¹⁵⁾ เป็นสารที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดฟองเมื่อละลายในน้ำ ใช้เป็นสารชะล้างแทนสบู่ ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศ บางชนิดมีฤทธิ์แก้ไอ บางชนิดมีฤทธิ์บำรุงสมอง ส่วน aglycone ของ saponin เป็นสารประกอบจำพวก steroids หรือ triterpenoids (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 โครงสร้างทางเคมีของ steroidal saponin

สารกลุ่ม coumarins⁽¹⁵⁾ จัดเป็น lactone glycosides สารกลุ่มนี้มักจะเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตได้สีต่างๆ มีฤทธิ์ป้องกันการแข็งตัวของเลือด รักษาโรคหอบหืด ลดภาวะการบวมน้ำเหลือง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 7 โครงสร้างทางเคมีของ coumarins

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างสมุนไพร

1. สมุนไพรแก่นแฉ่งอ้างอิง (Authentic Samples) เก็บจากแหล่งธรรมชาติผ่านการตรวจสอบชื่อที่ถูกต้องตามหลักพฤกษอนุกรมวิธานโดยนักพฤกษศาสตร์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Maerua siamensis* (Kurz) Pax อยู่ในวงศ์ Capparaceae จำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ รหัส PMH 01- PMH 03
2. สมุนไพรแก่นแฉ่งจากท้องตลาด ซื้อจากร้านจำหน่ายเครื่องยาสมุนไพรในประเทศไทย ในจังหวัดนครปฐม นครสวรรค์ อุทัยธานี สงขลา พิชณุโลก สุราษฎร์ธานี นครราชสีมา นครราชสีมา และกรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 รวม 9 ตัวอย่าง ได้แก่ รหัส PMH 04- PMH 12 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รายละเอียดแหล่งที่มาของสมุนไพรแก่นแฉ่งที่ซื้อจากร้านขายยา

รหัส	แหล่ง
PMH 04	ร้านค้าในจังหวัดนครปฐม
PMH 05	ร้านค้าในจังหวัดนครสวรรค์
PMH 06	ร้านค้าในจังหวัดอุทัยธานี
PMH 07	ร้านค้าในจังหวัดสงขลา
PMH 08	ร้านค้าในจังหวัดพิษณุโลก
PMH 09	ร้านค้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
PMH 10	ร้านค้าในจังหวัดนครราชสีมา
PMH 11	ร้านค้าในจังหวัดนครราชสีมา
PMH 12	มหาวิทยาลัยมหิดล

เตรียมโดยนำตัวอย่างแก่นแฉ่งไปอบฆ่าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส บดเป็นผงละเอียด ผ่านร่อนเบอร์ 80 บรรจุในภาชนะปิดสนิท ปิดฉลากระบุชื่อและรหัสของตัวอย่างสมุนไพร จัดเก็บตัวอย่างในขวดแก้วสีชาที่มีฝาปิดสนิท

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งไฟฟ้า ความละเอียด 0.0001 กรัม ผลิตภัณฑ์ของ Sartorius รุ่น CP224S
2. เตาเผาอุณหภูมิสูง ผลิตภัณฑ์ของ Thermolyne รุ่น F 6010

3. เตอบรอน ผลิตภัณฑ์ของ MMM-Medcenter รุ่น Venticell 111
4. เครื่องระเหยสุญญากาศ ผลิตภัณฑ์ของ Heidolph รุ่น Hei-Vap Precision
5. อ่างน้ำร้อนแบบควบคุมอุณหภูมิ ผลิตภัณฑ์ของ Memmert รุ่น WB45
6. เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ ผลิตภัณฑ์ของ ELGA รุ่น ULTRA ANALYTIC
7. เครื่องเขย่าแบบกลับไปกลับมา ผลิตภัณฑ์ของ Yamato รุ่น SA31
8. เครื่องถ่ายภาพ ผลิตภัณฑ์ของ Camag รุ่น Reprostar 3
9. อ่างน้ำเย็นหมุนเวียน ผลิตภัณฑ์ของ EYELA รุ่น CA-111
10. ตู้เย็น
11. ตู้ดูดควัน
12. เตไฟฟ้าบุงวม
13. เตไฟฟ้าพร้อมที่กวนแม่เหล็ก
14. ชุดตูมัตถุภายใต้แสง UV
15. เครื่องเป่าลม
16. นาฬิกาจับเวลา
17. ชุด Reflux (Reflux apparatus)
18. แผ่น ที่ แอล ซี ชนิดเคลือบบนอะลูมิเนียม (Aluminium TLC Plate) ขนาด 20 × 20 เซนติเมตร
19. หลอดคาปิลลารี (Capillary Tube) ปริมาตร 1 ไมโครลิตร
20. ชุดสำหรับสเปรย์ แผ่น ที่ แอล ซี
21. โถแก้วดูดความชื้น (Vacuum Desiccators)
22. ถ้วยกระเบื้อง (HCT 101/45 DIN)
23. ขวดซังสาร
24. กระดาษลิตมัส วัดความเป็นกรด-ด่าง
25. กระดาษกรอง เบอร์ 4 และกระดาษกรองไร้เถ้า เบอร์ 41 ผลิตภัณฑ์ของ Whatman
26. อุปกรณ์เครื่องแก้วอื่น ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น กระบอกตวง หลอดทดลอง กระชกนาฬิกา
ปิเปต ขวดวัดปริมาตร เป็นต้น

สารมาตรฐานและสารเคมี

สารมาตรฐาน : β -Sitosterol ผลิตภัณฑ์ Sigma Aldrich รุ่นการผลิต BCBM5698V

สารเคมี : สารเคมีที่ใช้เป็น Analytical grade ได้แก่ ethanol (Carlo Erba), methanol (Carlo Erba), chloroform (Carlo Erba), sodium hydroxide (Carlo Erba), acetic anhydride (THOMAS BAKER; INDIA), glacial acetic acid (QReC), conc. sulfuric acid (QReC), hydrochloric acid (Carlo Erba), n-hexane (Carlo Erba), dichloromethane (Fisher Scientific), methanol (Fisher Scientific), p-anisaldehyde (Sigma Aldrich), magnesium ribbon (Ajax Finechem), ninhydrin (Fluka)

การเตรียมสารละลายเคมี⁽¹⁵⁾ น้ำที่ใช้ในการเตรียมสารละลายเป็นน้ำที่ผ่านการกรองด้วยเครื่องกรองน้ำ
บริสุทธิ์

- น้ำยาคัดฟั่น anisaldehyde-sulfuric acid; ละลาย p-anisaldehyde 0.5 มิลลิลิตร ใน glacial acetic acid 10 มิลลิลิตร เติม methanol 85 มิลลิลิตร ก่อนจะใช้ให้เติม conc. sulfuric acid 5 มิลลิลิตร

- ninhydrin TS; ชั่ง ninhydrin 0.15 กรัม ละลายใน 50 มิลลิลิตร n-butanol และเติม 1.5 มิลลิลิตร acetic acid
- acetic acid (33% of Glacial acetic acid); เจือจาง 33 มิลลิลิตร glacial acetic acid ด้วยน้ำและปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำ
- hydrochloric acid, dilute (10% w/v); เจือจาง 226 มิลลิลิตร hydrochloric acid ด้วยน้ำปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำ
- 20% sodium hydroxide; ชั่ง sodium hydroxide 10 กรัม ละลายและปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำ
- 95% ethanol; ผสม abs.ethanol 950 มิลลิลิตร กับน้ำ 50 มิลลิลิตร
- 70% ethanol; ผสม abs.ethanol 350 มิลลิลิตร กับน้ำ 150 มิลลิลิตร

วิธีการ

1. การศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมี (Chemical characteristics)

1.1 การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary test)^(10, 16)

ชั่งตัวอย่างสมุนไพร 5 กรัม เติม chloroform ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต้มบนอ่างน้ำร้อนด้วยวิธี reflux ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที กรองสารละลายที่กรองได้ (filtrate) เป็นสารสกัดในคลอโรฟอร์ม (chloroform extract) ส่วนกากนำมาสกัดต่อด้วย 95% ethanol ปริมาตร 30 มิลลิลิตร ต้มบนอ่างน้ำร้อนด้วยวิธี reflux ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที กรองสารละลายที่กรองได้เป็นสารสกัดในแอลกอฮอล์ (ethanol extract) ส่วนกากนำมาสกัดต่อด้วยน้ำ ปริมาตร 30 มิลลิลิตร ต้มบนอ่างน้ำร้อนด้วยวิธี reflux ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที กรองสารละลายที่กรองได้เป็นสารสกัดน้ำ (water extract) แบ่งสารสกัดที่ได้ใส่หลอดทดลองหลอดละ 2 มิลลิลิตร เพื่อทำการทดสอบ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 รายการทดสอบของสารสกัดหยาบในตัวทำละลาย 3 ชนิด

ชนิดสารสกัด	รายการทดสอบ
สารสกัดในคลอโรฟอร์ม	steroids & terpenoids
สารสกัดในแอลกอฮอล์	steroids & terpenoids, flavonoids, amino acids
สารสกัดน้ำ	flavonoids, amino acids, saponins

การทดสอบ

- 1.1 สารกลุ่ม steroids & terpenoids (Liebermann Burchard test) นำสารสกัด ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง ระเหยจนแห้งบนอ่างน้ำร้อนอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เติม acetic anhydride ปริมาตร 2 มิลลิลิตร (และ acetic acid ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร) เขย่าให้เข้ากัน เฝ้ารอหลอดค่อยๆ เติมน้ำ conc. sulfuric acid ลงข้างๆ หลอด ปริมาตร 1 มิลลิลิตร
- 1.2 สารกลุ่ม flavonoids (Shinoda test) นำสารสกัด ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำ ethanol ปริมาตร 1-2 มิลลิลิตร เติมน้ำ conc. hydrochloric acid ปริมาตร 1-2 มิลลิลิตร และ magnesium ribbon ขนาด กว้าง 0.5 เซนติเมตร ยาว 1 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น
- 1.3 สารกลุ่ม amino acids นำสารสกัด ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมน้ำสารละลาย ninhydrin TS ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน อุ่นบนอ่างน้ำร้อน

1.4 สารกลุ่ม saponins (Froth test) นำสารสกัด ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองปิดฝา เขย่าอย่างแรง ตั้งทิ้งไว้ 1 นาที สังเกตการเกิดฟอง

1.5 สารกลุ่ม coumarins (Convert into fluorescing alkali salt of o-hydroxycinnamic acid) ชั่งตัวอย่างสมุนไพร 2 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง ทำให้ชุ่มด้วยน้ำกลั่น นำกระดาษกรองที่ชุบ 20% sodium hydroxide และปล่อยทิ้งไว้จนแห้งแล้ว มาปิดปากหลอด แห่หลอดในอ่างน้ำร้อนอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 5-10 นาที นำกระดาษกรองไปส่องภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตร สังเกตการเรืองแสง

1.2 การตรวจสอบเพื่อยืนยันผล (Confirmatory test) ด้วยวิธี TLC เพื่อหา TLC fingerprints

- สารละลายมาตรฐาน β -sitosterol ความเข้มข้น 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

ชั่งสารมาตรฐาน β -sitosterol 12.5 มิลลิกรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วย chloroform ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร

- สารละลายตัวอย่าง

ตัวอย่างแก่นแฉะ 2.5 กรัม เติม chloroform 50 มิลลิลิตร ต้มบนอ่างน้ำร้อนด้วยวิธี Reflux ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ระเหยตัวทำละลายให้แห้งโดยใช้ rotary evaporator แล้วละลายสารสกัดที่ได้ใน chloroform 2.5 มิลลิลิตร

- Developing solvent

สารละลายผสม n-hexane: dichloromethane: methanol อัตราส่วน 35:60:5

- การเตรียมสารละลายตัวอย่าง และสารละลายมาตรฐานลงบน TLC plate

แยก streak สารละลายตัวอย่าง และสารละลายมาตรฐาน β -sitosterol ความเข้มข้น 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ชนิดละ 10 ไมโครลิตร ลงบน TLC plate ขนาด 20×20 เซนติเมตร ให้ได้แถบยาว 1 เซนติเมตร สูง 1 มิลลิเมตร โดยใช้ capillary tube ขนาด 1 ไมโครลิตร นำแผ่น TLC ใส่ใน tank ที่ developing solvent อิ่มตัวแล้ว เมื่อน้ำยาเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 17 เซนติเมตร จากจุดเริ่มต้น นำแผ่น TLC ออกจาก tank ปล่อยให้แห้งในตู้ดูดควัน นำไปตรวจสอบ

- การตรวจสอบ

ตรวจสอบภายใต้แสง UV 254 และ UV 365 นาโนเมตร จากนั้นฉีดพ่นด้วยสารละลาย anisaldehyde-sulfuric acid ให้ความร้อนที่ 105 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที นำกลับมาส่องภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตรอีกครั้ง

2. การศึกษาข้อกำหนดทางเคมีกายภาพ

2.1 การทดสอบหาปริมาณความชื้น : ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย⁽⁴⁾ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน)

2.2 การทดสอบหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ : ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย⁽⁵⁾ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน)

2.3 การทดสอบหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล : ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย⁽⁵⁾ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน)

2.4 การทดสอบหาปริมาณเถ้ารวมและปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด : ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย⁽⁵⁾ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 2 กรัม (ทราบน้ำหนักแน่นอน)

ซึ่งจะหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean; $\bar{X}$) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD) ของข้อมูลจากทั้ง 12 ตัวอย่างในแต่ละการทดสอบ

ผล

1. การศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมี (Chemical characteristics)

1.1 จากการตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary test) พบสารเคมี 5 กลุ่ม คือ steroids และ terpenoids, flavonoids, amino acids, saponins และ coumarins (ตารางที่ 3)

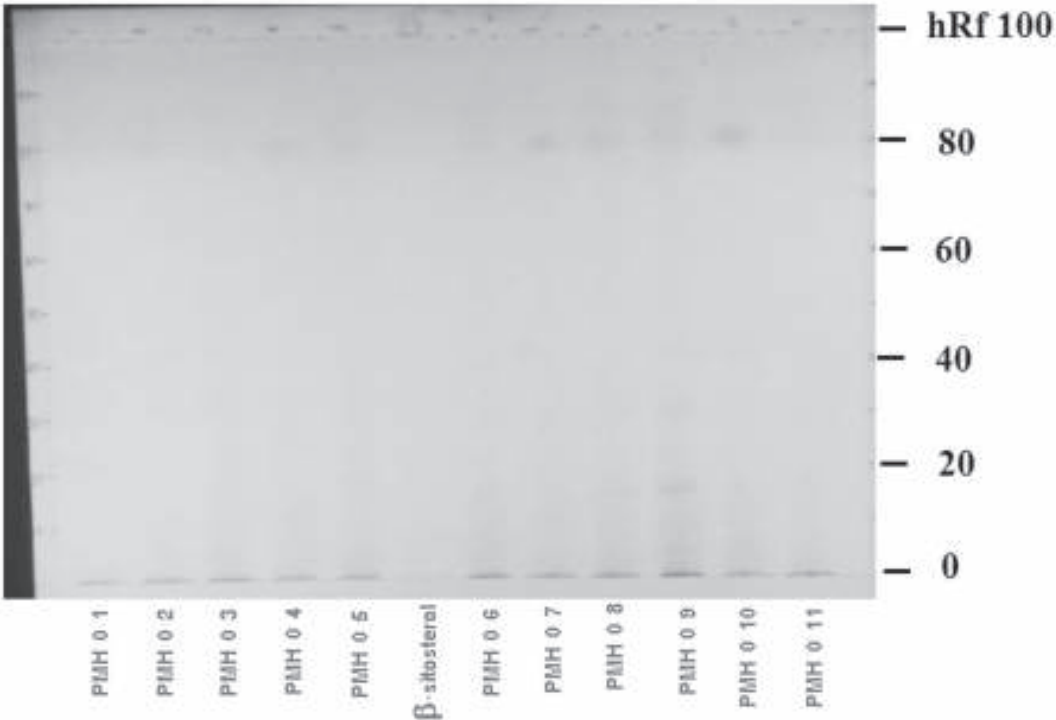
ตารางที่ 3 ผลการทดสอบเอกลักษณ์เบื้องต้นของสมุนไพรแก่นแฉ่ง

กลุ่มสาร	ผล
steroids & terpenoids	เกิดวงแหวนสีน้ำตาล บริเวณรอยต่อระหว่างสารละลาย และสารละลายชั้นบนเป็น สีเขียว ในสารสกัดคลอโรฟอร์ม แสดงว่าพบสารกลุ่ม steroids
flavonoids	สารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดง-ชมพูในสารสกัดคลอโรฟอร์ม แสดงว่าพบสารกลุ่ม flavonoids
amino acids	สารละลายมีสีม่วงในสารสกัดเอทานอล แสดงว่าพบสารกลุ่ม amino acids
saponins	พบฟองสูงกว่า 1 เซนติเมตร นานเกิน 30 นาที ในสารสกัดน้ำ แสดงว่าพบสารกลุ่ม saponins
coumarins	พบสารเรืองแสงสีเขียวอมฟ้า บนกระดาษกรอง แสดงว่าพบสารกลุ่ม coumarins

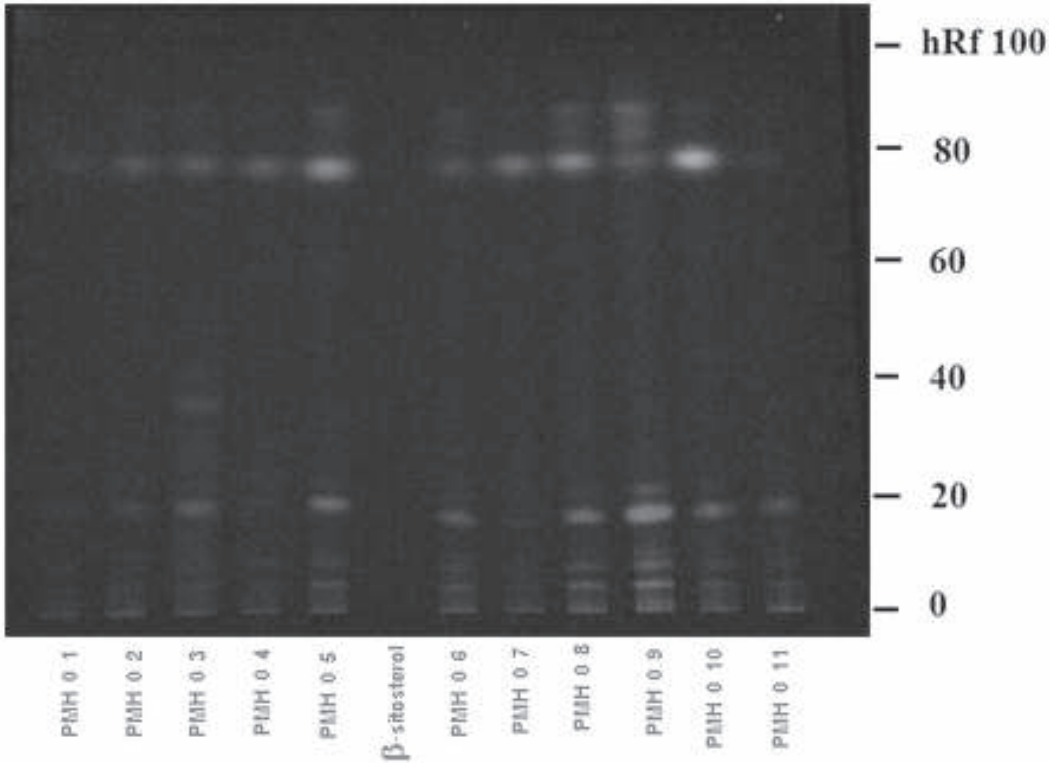
1.2 จากการตรวจสอบเพื่อยืนยันผล (Confirmatory test) ด้วยวิธี TLC เพื่อหา TLC fingerprints

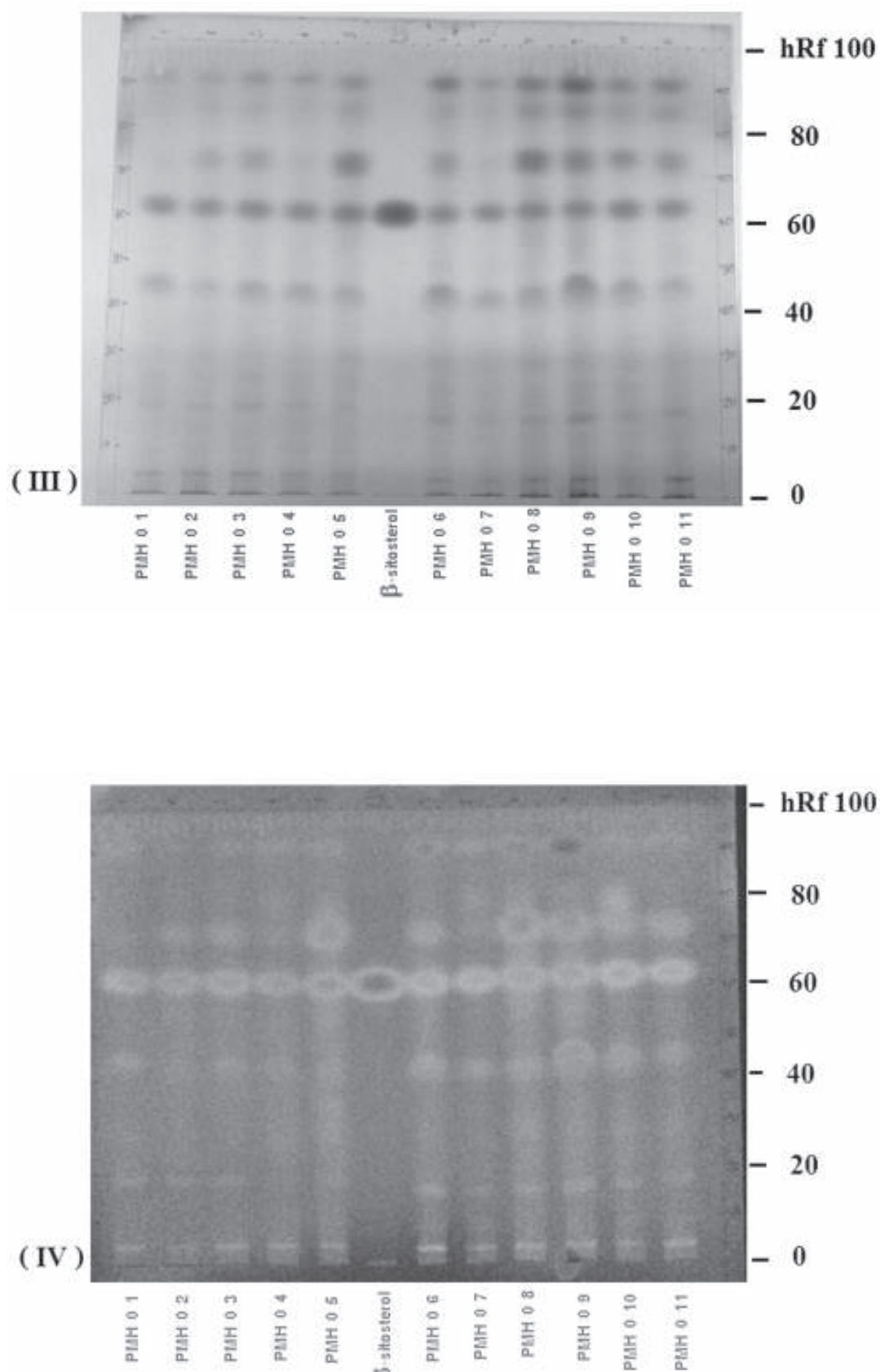
โดยเมื่อนำสารสกัดคลอโรฟอร์มของแก่นแฉ่งและสารเทียบคือ สารละลายมาตรฐาน β -sitosterol ความเข้มข้น 1.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาตร 10 ไมโครลิตร streak ลงบน TLC plate ชนิด silica gel 60 F254 ใช้ developing solvent คือ n-hexane: dichloromethane: methanol อัตราส่วน 35:60:5 ตรวจสอบภายใต้แสง UV 254 นาโนเมตร พบลักษณะ chromatogram ดังภาพที่ 8 (I) และเมื่อนำไปตรวจสอบภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตร พบลักษณะ chromatogram ดังภาพที่ 8 (II) จากนั้นนำมาฉีดพ่นด้วยสารละลาย anisaldehyde-sulfuric acid ให้ความร้อนที่ 105 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที พบลักษณะของ chromatogram ดังภาพที่ 8 (III) และเมื่อนำกลับไปตรวจสอบภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตรอีกครั้ง พบลักษณะ chromatogram ดังภาพที่ 8 (IV) พบว่าตัวอย่างแก่นแฉ่งจากแต่ละแหล่งมีองค์ประกอบบางอย่างที่แตกต่างกัน แต่องค์ประกอบที่ทุกตัวอย่างเหมือนกัน คือ spot ของสารที่บ่งแสงที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 78-80 ดังภาพที่ 8 (I) และ spot ของสารเรืองแสงสีแดง และสารเรืองแสงสีฟ้า ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 18-20 และ 78-80 ตามลำดับ ดังภาพที่ 8 (II) spot ของสารสีน้ำตาล สีม่วง น้ำตาล สีน้ำเงินเขียว สีม่วงเข้ม และสีน้ำเงินเทา ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 2-4, 18-20, 43-48, 62-66 และ 90-92 ตามลำดับ ดังภาพที่ 8 (III) และ spot ของสารสีขาว สีชมพูน้ำตาล สีชมพู สีน้ำตาลขาว สีชมพูม่วง และสีน้ำตาล ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 2-4, 18-20, 43-48, 62-66, 71-77 และ 90-92 ดังภาพที่ 8 (IV) ซึ่ง spot ของสารที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 62-66 ก็คือสาร β -sitosterol เนื่องจากมีลักษณะสี และค่า R_f ของ spot ตรงกับสารเทียบ β -sitosterol (ภาพที่ 8 (III)-8 (IV)) และ (ตารางที่ 4)

(I)



(II)





ภาพที่ 8 TLC chromatogram ของสารสกัดคลอโรฟอร์มของแก่นแฉะ

ตารางที่ 4 ค่า hRf ขององค์ประกอบต่างๆ จาก TLC chromatogram ของสารสกัดคลอโรฟอร์มของแก่นแฉะ โดยใช้ developing solvent คือ n-hexane: dichloromethane: methanol (35:60:5)

จุด ค่า hRf		การตรวจสอบ			
		A	B	C	D
1	0-1	-	เรืองแสงสีฟ้า-แดง	สีน้ำตาล	สีน้ำตาล
2	2-4	-	เรืองแสงสีแดง	สีม่วงน้ำตาล	สีขาว
3	8-10	-	เรืองแสงสีแดง	-	-
4	18-20	-	เรืองแสงสีแดง	สีม่วงน้ำตาล	สีชมพูน้ำตาล
5	25-28	-	เรืองแสงสีน้ำเงิน	-	-
6	28-32	-	-	สีม่วงเทา	-
7	35-38	-	เรืองแสงสีน้ำเงิน	-	-
8	43-48	-	-	สีน้ำเงินเขียว	สีชมพู
9	62-66	-	-	สีม่วงเข้ม	สีน้ำตาลขาว
(β-sitosterol)					
10	71-77	-	-	สีม่วงน้ำเงิน	สีชมพูม่วง
11	78-80	ทึบแสง	เรืองแสงสีฟ้า	-	เรืองแสงสีเขียว
12	82-83	-	เรืองแสงสีแดง	-	-
13	85-87	-	-	สีน้ำเงินเทา	-
14	88-89	-	เรืองแสงสีแดง	-	-
15	90-92	-	เรืองแสงสีแดง	สีน้ำเงินเทา	สีน้ำตาล

- การตรวจสอบ A ตรวจสอบภายใต้แสง UV 254 นาโนเมตร
- B ตรวจสอบภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตร
- C ฉีดพ่นด้วยสารละลาย anisaldehyde-sulfuric acid ให้ความร้อนที่ 105 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
- D นำกลับมาตรวจสอบภายใต้แสง UV 365 นาโนเมตร

2. การศึกษาข้อกำหนดทางเคมีกายภาพ

จากการทดสอบตัวอย่างแก่นแฉะ 12 ตัวอย่าง พบว่าปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล แอ้วรวม และค่าที่ไม่ละลายในกรด คิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก (%w/w) ในช่วง 4.86-8.66, 6.39-14.81, 2.26-4.19 และ 0.055-0.185 และมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก (%w/w) เท่ากับ 6.58 ± 1.25, 10.77 ± 2.31, 3.78 ± 1.26, 3.14 ± 0.56 และ 0.092 ± 0.035 ตามลำดับ โดยตัวอย่างที่มีคุณภาพดีที่สุดในแต่ละการทดสอบ ได้แก่ ตัวอย่างที่มีปริมาณความชื้นต่ำสุดคือตัวอย่าง PMH 03 ซึ่งเป็น authentic sample ตัวอย่างที่มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำและปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลสูงสุดคือตัวอย่าง PMH 06 ซึ่งซื้อจากร้านจำหน่ายเครื่องยาสมุนไพร ในจังหวัดอุทัยธานี ส่วนตัวอย่างที่มีปริมาณแอ้วรวมต่ำที่สุดคือตัวอย่าง PMH 02 ซึ่งเป็น authentic sample และตัวอย่างที่มีปริมาณค่าที่ไม่ละลายในกรดต่ำสุดคือ ตัวอย่าง PMH 08 ซึ่งซื้อจากร้านจำหน่ายเครื่องยาสมุนไพร ในจังหวัดพิษณุโลก (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด

ตัวอย่าง	ความชื้น (% w/w) (mean ± SD)	สารสกัดด้วยน้ำ (% w/w) (mean ± SD)	สารสกัดด้วยเอทานอล (% w/w) (mean ± SD)	เถ้ารวม (% w/w) (mean ± SD)	เถ้าที่ไม่ละลาย ในกรด(%w/w) (mean ± SD)
PMH 01	8.12 ± 0.02	10.63 ± 0.04	4.60 ± 0.05	2.62 ± 0.01	0.085 ± 0.00
PMH 02	7.20 ± 0.16	8.68 ± 0.03	3.37 ± 0.15	2.26 ± 0.03	0.130 ± 0.00
PMH 03	4.86 ± 0.04	11.83 ± 0.03	5.14 ± 0.04	2.57 ± 0.01	0.085 ± 0.00
PMH 04	6.61 ± 0.00	9.77 ± 0.07	3.20 ± 0.11	3.37 ± 0.01	0.090 ± 0.00
PMH 05	5.73 ± 0.01	6.39 ± 0.17	1.85 ± 0.01	3.00 ± 0.04	0.080 ± 0.00
PMH 06	5.85 ± 0.02	14.81 ± 0.08	5.82 ± 0.10	3.75 ± 0.04	0.065 ± 0.00
PMH 07	7.04 ± 0.00	9.20 ± 0.00	2.48 ± 0.05	3.41 ± 0.00	0.080 ± 0.00
PMH 08	5.39 ± 0.08	10.69 ± 0.09	3.05 ± 0.07	3.06 ± 0.00	0.055 ± 0.00
PMH 09	5.81 ± 0.08	13.62 ± 0.00	4.78 ± 0.02	4.19 ± 0.13	0.095 ± 0.00
PMH 10	8.66 ± 0.00	10.93 ± 0.06	2.87 ± 0.05	3.06 ± 0.09	0.070 ± 0.00
PMH 11	8.20 ± 0.06	12.98 ± 0.11	5.15 ± 0.06	2.75 ± 0.06	0.080 ± 0.00
PMH 12	5.54 ± 0.02	9.74 ± 0.04	3.03 ± 0.08	3.67 ± 0.01	0.185 ± 0.00
Mean ± SD	6.58 ± 1.25	10.77 ± 2.31	3.78 ± 1.26	3.14 ± 0.56	0.092 ± 0.035

ซึ่งจากข้อมูลปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดที่ได้ หากนำไปกำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด จะใช้ค่าเฉลี่ยบวกด้วย 10% เนื่องจากเกณฑ์กำหนดระบุว่าต้องมีปริมาณ “ไม่เกิน” ส่วนปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ และปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล จะใช้ค่าเฉลี่ยลบด้วย 10% เนื่องจากเกณฑ์กำหนดระบุว่า ต้องมีปริมาณ “ไม่น้อยกว่า”⁽¹⁷⁾ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินข้อกำหนดทางเคมีกายภาพของสมุนไพรแก่นาง

รายการ	ไม่เกิน	ไม่น้อยกว่า
ปริมาณความชื้น (% w/w)	8	
ปริมาณเถ้ารวม (% w/w)	4	
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (% w/w)	1	
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (% w/w)		10
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล (% w/w)		3

วิจารณ์

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ ข้อมูลเอกลักษณ์ทางเคมี จากการตรวจสอบเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าสมุนไพรแก่นแฉ่งทั้ง 12 ตัวอย่าง มีสารกลุ่ม flavonoids, amino acids, saponins และ coumarins ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานการตรวจพบ และพบสารกลุ่ม steroids ซึ่งสอดคล้องกับผลที่เคยมีการศึกษาก่อนหน้านี้ พบ β -sitosterol ในรากแฉ่ง⁽¹²⁾ และพบ stigmasterol ในสารสกัด dichloromethane ของลำต้นแฉ่ง⁽¹³⁾ แม้จะมีข้อมูลการตรวจพบ สารกลุ่ม steroids มาแล้ว แต่เป็นเพียงการศึกษาในตัวอย่างจากแหล่งเดียว โดยมุ่งหวังที่จะศึกษาชนิดของสาร และนำสารชนิดนั้น ๆ ไปศึกษาในด้านอื่น เช่น การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ แต่ไม่ได้มุ่งหวังที่จะนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานแต่อย่างใด

ด้านการศึกษาข้อมูลเอกลักษณ์ทางเคมี เพื่อยืนยันผล ด้วยวิธี TLC โดยใช้ β -sitosterol เป็นสารเทียบพบลักษณะ chromatogram เฉพาะของสารสกัดคลอโรฟอร์มของสมุนไพรแก่นแฉ่งอย่างชัดเจน เนื่องจากสารละลาย anisaldehyde-sulfuric acid ที่เลือกใช้ฉีดพ่นเพื่อตรวจสอบนั้น เหมาะสำหรับสารกลุ่ม steroids, prostaglandins, carbohydrates, phenol, glycosides, sapogenins และน้ำมันหอมระเหย จะให้สีม่วงแดง สีแดงอิฐ สีน้ำเงิน เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงธรรมชาติ และเรืองแสงสีต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร⁽¹⁵⁾

การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสมุนไพรโดยการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล เอ้ารวม และเอ้าที่ไม่ละลายในกรด เป็นการประเมินคุณภาพตามหลักสากล โดยการทดสอบหาปริมาณความชื้นของสมุนไพร ซึ่งปริมาณความชื้นไม่ควรเกิน 10% ยกเว้นสมุนไพรบางชนิดจะมีการกำหนดไว้ตามความเหมาะสม ซึ่งจากการศึกษาพบปริมาณความชื้นของสมุนไพรแก่นแฉ่งอยู่ในช่วง 4.86 – 8.66% หากสมุนไพรมีความชื้นสูงจะเป็นผลให้สมุนไพรมีคุณภาพต่ำและเสื่อมคุณภาพเร็ว การตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ ที่เหมาะสม เป็นการตรวจหาสารสำคัญเพื่อควบคุมคุณภาพของสมุนไพร วิธีหนึ่งใช้ในกรณีที่หาวิธีเฉพาะไม่ได้ โดยทั่วไปการใช้สมุนไพรตามภูมิปัญญาดั้งเดิม มักใช้ต้มเอาน้ำดื่มหรือดองเหล้ารับประทาน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงตรวจหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำและเอทานอล ส่วนการทดสอบความบริสุทธิ์ของสมุนไพรว่ามีสารเจือปนอยู่มากน้อยเพียงใด ทำโดยการหาปริมาณเอ้า ซึ่งเป็นสิ่งที่คงเหลืออยู่หลังจากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ เอ้าของพืชมีลักษณะเฉพาะ สามารถละลายได้ดีในกรดเกลือสิ่งที่ไม่ละลายในกรดเกลือคือ ทราหหรือหิน โดยปริมาณเอ้ารวมเป็นปริมาณเอ้าที่เกิดจากเนื้อเยื่อของสมุนไพร (physiological ash) และอาจเกิดจากสิ่งเจือปนต่าง ๆ (non physiological ash) เช่น ดิน ทราห เป็นต้น โดยทั่วไปปริมาณเอ้ารวมจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 – 20% และเอ้าที่ไม่ละลายในกรดจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1 – 10% ยกเว้นสมุนไพรบางชนิดจะมีการกำหนดไว้ตามความเหมาะสม ซึ่งจากการศึกษาพบปริมาณเอ้า และเอ้าไม่ละลายในกรด อยู่ในช่วง 2.26 – 4.19 และ 0.055 – 0.185% ตามลำดับ

การศึกษาข้อมูลเอกลักษณ์ทางเคมี เพื่อยืนยันผล ด้วยวิธี TLC อาจมีการศึกษากับสารเทียบในกลุ่ม flavonoids, amino acids, saponins และ coumarins ด้วย นอกจากนี้อาจยืนยันผลด้วยวิธีอื่น ๆ ที่สะดวกและทันสมัยกว่า เช่น วิธี High Performance Liquid Chromatography และอาจศึกษาวิธีการหาปริมาณสารสำคัญ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสมุนไพรแก่นแฉ่งมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น อนึ่งการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของวัตถุดิบสมุนไพรตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ยังต้องมีข้อมูลการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเภสัชเวท (Pharmacognostic characteristic) ร่วมด้วย ซึ่งปัจจุบันพบว่านักวิจัยที่ทำงานด้านเภสัชเวทยังมีจำนวนน้อย หากต้องการให้การจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของวัตถุดิบสมุนไพรในประเทศไทยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาให้มีการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยด้านเภสัชเวทด้วย

สรุป

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ทราบข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสมุนไพรแก่นจากแหล่งปลูกในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศ ว่ามีกลุ่มสารชนิดใดอยู่บ้าง และได้ลักษณะ TLC fingerprints ที่เป็นลักษณะเฉพาะของสมุนไพรแก่นจาก นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลปริมาณความชื้น ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยเอทานอล เอ็กตรัม และเอ็กTRACT ที่ไม่ละลายในกรด ซึ่งหากเสนอข้อมูลทั้งหมดโดยละเอียดต่อคณะกรรมการจัดทำตำรายา ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะกรรมการฯ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเป็นข้อกำหนดมาตรฐาน สำหรับการควบคุมคุณภาพของสมุนไพรแก่นจากในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยสมุนไพร และศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา ที่ได้อนุเคราะห์ จัดเตรียมตัวอย่างสมุนไพรแก่นจากบดละเอียดให้ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิปราชญ์ ขวลิขิตารัง สำนักจัดการความรู้ และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์การแพทย์ นายสังคม วิทยานันท์ ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ดร.บุษราวรรณ ศรีวรรณนะ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภูมิคุ้มกันวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ดร.กรวิภา จารุพันธ์ เกษัชกรชำนาญการพิเศษ สำนักยาและวัตถุเสพติด รวมทั้งเครือข่ายนักวิจัยภายใต้โครงการ “การพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น” ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ช่วยให้โครงการวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

1. แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554. [ออนไลน์]. 2550; [สืบค้น 18 พ.ย. 2558]; [88 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <http://bps.ops.moph.go.th/Plan/plan10-50.pdf>
2. คณะอนุกรรมการพัฒนายาแผนยาหลักแห่งชาติ. คู่มือการผลิตและประกันคุณภาพเภสัชตำรับโรงพยาบาลจากสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ พุทธศักราช 2555. นนทบุรี: สำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข; 2556.
3. นันทนา สิทธิชัย. มาตรฐานของสมุนไพรในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย. ว สมุนไพร [ออนไลน์]. 2547; [สืบค้น 18 พ.ย. 2558]; 11(1): [12 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: [http://www.medplant.mahidol.ac.th/publish/journal/ebooks/j11\(1\)21-32.pdf](http://www.medplant.mahidol.ac.th/publish/journal/ebooks/j11(1)21-32.pdf)
4. 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.
5. 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, 142.
6. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia. Supplement 2004. Bangkok: Prachachon; 2004.
7. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia Vol. III. Bangkok: Prachachon; 2009.
8. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia. Supplement 2011. Bangkok: Prachachon; 2011.
9. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia. Vol. IV. Bangkok: Prachachon; 2014.

10. จิราณุ มิ่งเมือง. แนวทางการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร. ในการเสวนาเรื่อง การพัฒนาผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์สมุนไพรระดับชุมชนสู่สากล. สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. [ออนไลน์]. 2556; [สืบค้น 18 พ.ย. 2558]; [10 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: http://www.agriman.doe.go.th/home/news2/Samonpai/06_ji.pdf
11. อุดม แก้วสุวรรณ, สมร มณีเนตร, ประสงค์ สระเพิ่มพูน, ณรงค์ ทองดี และสุดใจ วรเลข. แฉะพันธุ์ไม้ถิ่นหายในสยาม: กำลังถูกลืม. [ออนไลน์]. 2558; [สืบค้น 2 มิ.ย. 2558]; [3 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch53/group04/udom/udom.html>
12. นวรัตน์ จัดเจน. การศึกษาทางพฤกษเคมีของรากแฉะ. [วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต]. สาขาเภสัชพฤกษศาสตร์, คณะเภสัชศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2553.
13. สารต้านอนุมูลอิสระจากพืชสมุนไพร. [งานวิจัย]. ชลบุรี: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา; 2547.
14. Beta-sitosterol overview information. [online]. 2015; [cited 2015 Aug 26]; [1 screen]. Available from: URL: <http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-939-beta-sitosterol.aspx?activeingredientid=939&activeingredientname=beta-sitosterol>
15. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย โสณะพันธุ์ และประไพ วงศ์สินคงม่น. ทีแอลซี: วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข; 2551.
16. วารุณี จิรวัดนาพงศ์, สุพรรณ ภัทพรชัยวัฒน์, ภูริทัต รัตนสิริ และนิธิตา พลโคตร. การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การควบคุมคุณภาพและการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานทางเคมีของสมุนไพร ภายใต้โครงการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดทำมาตรฐานของสมุนไพร ในโครงการพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่น. นนทบุรี: สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2555.
17. เย็นจิตร เตชะดำรงสิน, ดร.ณ เพ็ชรพลาย. การศึกษาลักษณะทางเคมีและกายภาพของรากแฝกหอมในท้องตลาด. [ออนไลน์]. 2548. [สืบค้น 26 ส.ค. 2558]; [17 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <http://budgetitc.dmssc.moph.go.th/research/pdf/200552.pdf>

Physicochemical Properties of

Maerua siamensis (Kurz) Pax Heartwood

Sirada Pongmuangmul Jedsada Katosod Wisitsak Wuttiadirek

and Sangkom Vittayanan

Regional Medical Sciences Center 3 Nakhonsawan, Department of Medical Sciences, Amphoe Muang, Nakhonsawan 60000, Thailand.

ABSTRACT *Maerua siamensis* (Kurz) Pax is classified as a kind of medicinal plant belonging to the family Capparaceae. It is used as a diuretic, antipyretic, prevent/treatment of decayed teeth and nourishment. There is no standard requirement for quality control in Thailand. Thus, the study of physicochemical properties of *Maerua* heartwood was conducted under the research project “Development of Medicinal Plants used in Local Areas”. Twelve *Maerua* heartwood samples were collected from natural sources and medicinal plant stores in various parts of Thailand. Preliminary test indicated that steroids, flavonoids, amino acids, saponins and coumarins were found. The specific chromatogram were detected as TLC fingerprints. Physicochemical properties including moisture content, water extractive content, ethanol extractive content, total ash and acid-insoluble ash content were undertaken following the procedure designated in Thai Herbal Pharmacopoeia (THP) vol. I and II. The results were 6.58 ± 1.25 , 10.77 ± 2.31 , 3.78 ± 1.26 , 3.14 ± 0.56 and 0.092 ± 0.035 % w/w respectively. These data shall be used as the information for setting the standard requirements of *Maerua* heartwood in THP that useful for quality control of *Maerua* heartwood raw material and products in Thailand.

Key words: *Maerua siamensis* (Kurz) Pax, physicochemical properties, Thai Herbal Pharmacopoeia