



ข้อกำหนดมาตรฐานของสะค้าน

ภคมน ธนศักดิ์*[#]

เสาวณี สารวิริยะพงศ์[†]

กรวิกา จารุพันธ์[‡]

จินดา หวังบุญสกุล[§]

ชยันต์ พิเชียรสุนทร^{#,¶}

บทคัดย่อ

สะค้านเป็นเถาของพืชชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper aff. pendulispicum* C.DC. เป็นสมุนไพรที่ใช้ในตำรายาไทยมาแต่โบราณ. งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของสะค้าน. จากการศึกษาได้พบลักษณะเด่นทางจุลกายวิภาคศาสตร์เป็นแบบพิเศษ, มีเนื้อเยื่อท่อลำเลียงเรียงเป็น ๒ วง แต่ละวงมีชั้นเนื้อเยื่อพารากิมมัต, มีท่อเมือกแทรกกระจายในเนื้อเยื่อพารากิมมาและมีท่อเมือกขนาดใหญ่ ๑ ช่องอยู่กลางลำต้น, รัศมีเนื้อไม้กว้าง. ลักษณะของสมุนไพร พบเซลล์พารากิมมาที่ภายในเซลล์มีเม็ดแป้ง, เซลล์สเกลอริดมีหลายขนาดและหลายรูปร่าง, ผนังเซลล์หนา, เซลล์ท่อลำเลียงเป็นแบบขอบนูน และแบบขอบนูนยาว, มีเซลล์เส้นใยขนาดใหญ่. สารสกัดสะค้านด้วยเอทานอลร้อยละ ๕๕ มีสารซึ่งแยกด้วยโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง ๑๘ จุด พบจุดพิเพอรินที่ค่า Rf ๕๘-๗๐. เตาสะค้านทั้ง ๑๒ ตัวอย่างที่ใช้ศึกษาข้อกำหนดทางเคมี-ฟิสิกส์ กำหนดได้ว่าควรมีปริมาณสิ่งแปลกปลอม, ความชื้น, เถ้ารวมและเถ้าไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ ๐.๗๔, ๗.๘๘, ๐.๔๗ และ ๐.๐๓ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลร้อยละ ๕๕ และสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๕๕ และ ๒๓.๒๐ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ.

คำสำคัญ : ข้อกำหนดมาตรฐาน, สะค้าน, *Piper aff. pendulispicum* C.DC.

ภูมิหลังและเหตุผล

สะค้านหรือเถาสะค้านเป็นเครื่องยาไทยชนิดหนึ่ง โบราณจัดไว้เป็นตัวยาประจำธาตุลม^๑ ตำราสรรพคุณยาโบราณว่า สะค้านมีรสเผ็ดร้อน แก้ลมอัมบังเกิดในกองธาตุและกอง

สมุฏฐาน ใช้ขับลมในลำไส้ แก้กูกเสียด แก้อาการ บำรุงธาตุ ทำให้ผายเรือ เบื่ออาหาร มือเท้าเย็น ปากแห้ง คอแห้ง คลื่นเหียนอาเจียนจนถึงขั้นหายใจขัด^{๒-๕}. เครื่องยาที่จัดอยู่ในพิภักทยาที่เรียกว่า “เบญจกูล” เป็นตัวยาในตำรับยาสามัญ

* คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, จังหวัดมหาสารคาม

[†] ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร

[‡] สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข, จังหวัดนนทบุรี

[§] สาขาวิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น

[#] หน่วยวิจัยเภสัชพฤกษศาสตร์และเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น

[¶] สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน, กรุงเทพมหานคร

ประจำบ้านแผนโบราณหลายขนาน^{๑,๔} พบในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๙^๖ ๒ ตำรับ ได้แก่ ยาหอมนวโกฐ และยาประสะกานพลู.

สะค้านได้จากพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper aff. pendulispicum* C.DC เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง, ต้นแยกเพศ. ลำต้นอวบอ้วน ผิวลำต้นไม่เรียบ มีตุ่มเล็ก ๆ จำนวนมาก, แตกกิ่งก้านสาขา ช่อโปร่งเห็นได้ชัดเจน. ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ มีก้านใบยาว ๐.๘-๑.๑ เซนติเมตร, แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ รูปรีแกมขอบขนานหรือรูปไข่ กว้าง ๔-๑๐ เซนติเมตร ๒-๒๔ เซนติเมตร, ปลายเรียวแหลม, โคนเบี้ยว รูปกลม หรือว่าเป็นรูปหัวใจ, ขอบเป็นคลื่น. แผ่นใบสองด้านมีทั้งเท่าและไม่เท่ากัน. ผิวด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวจาง มีขนประปราย เส้นใบถี่ขนนก ๒-๓ คู่. หูใบ รูปใบหอกแกมขอบขนาน มีขน. ช่อดอก รูปทรงกระบอก สีเหลืองหรือสีเหลืองอมเขียว ห้อยลง, ช่อดอกออกตรงข้ามกับใบที่อยู่บริเวณปลายยอด, แกนช่อดอกมีขน. ดอกอัดแน่น ใบประดับรูปวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๘-๑ มิลลิเมตร. สีเหลืองหรือสีเหลืองอมเขียว มีก้านสั้น ๆ ติดกันแบบก้นปิด ที่ก้านมีขน. ช่อดอกเพศผู้ กว้าง ๓-๔ มิลลิเมตร ยาว ๕.๓-๗.๒ เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว ๐.๗-๑.๖ เซนติเมตร. เกสรเพศผู้มี ๒ อัน ก้านชูอับเรณูยาวประมาณ ๐.๔ มิลลิเมตร อับเรณูยาวประมาณ ๐.๕ มิลลิเมตร มี ๒ พู แตกตามยาว. ช่อดอกเพศเมีย กว้าง ๒-๓ มิลลิเมตร ยาว ๔-๕ เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว ๔-๕ มิลลิเมตร มีขน. รังไข่ค่อนข้างกลม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๐.๘-๑ มิลลิเมตร. ยอดเกสรเพศเมีย ๓-๔ แฉก มีขนบริเวณยอด ช่อผล รูปทรงกระบอกลักษณะคดงอ ห้อยลง กว้าง ๐.๙-๑.๒ เซนติเมตร ยาว ๑๐.๕-๑๗ เซนติเมตร, ก้านช่อผลยาว ๑-๔ เซนติเมตร มีขนประปราย. ผลแบบผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง กลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๔-๐.๕ มิลลิเมตร ไม่มีก้าน เรียงตัวค่อนข้างแน่น. ยอดเกสรเพศเมียและใบประดับติดทน กลิ่นฉุน ผลสุกสีส้มหรือสีแดง^{๕, ๗}.

การจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของสะค้านนอกจากจะใช้ในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรไทยให้ได้มาตรฐานสากลแล้วยังสามารถใช้จำแนกชนิดของสะค้านและนำมาใช้ได้อย่างถูกต้อง อันจะเป็นการช่วยยกระดับมาตรฐานและความปลอดภัยของสมุนไพร สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค พัฒนาการกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีมาตรฐาน และที่สุดเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน^๘.

ระเบียบวิธีวิจัย

ตัวอย่างที่ศึกษา

๑. ตัวอย่างสะค้านสำหรับเป็นตัวอย่างมาตรฐานอ้างอิงจากทางภาคเหนือของประเทศไทย.
๒. ตัวอย่างสะค้าน ๑๒ ตัวอย่าง สำหรับจัดทำข้อกำหนดมาตรฐาน โดยเก็บตัวอย่าง ๑๒ ตัวอย่าง จากภาคเหนือของประเทศไทย (ตัวอย่างที่ ๑-๑๒).

วิธีวิจัย

๑. การศึกษาทางเภสัชเวท

- ลักษณะมหภาค

นำตัวอย่างเครื่องยาสะค้าน มาศึกษาลักษณะรูปลักษณ์ที่เห็นด้วยตาเปล่าและกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะรูปร่าง สี ลักษณะเปลือกและรอยหัก. จากนั้นนำตัวอย่างแล้วตรวจสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส เช่น กลิ่น สี รส.

- ลักษณะจุลภาค

ศึกษาลักษณะเซลล์ และเนื้อเยื่อโดยกล้องจุลทรรศน์ ดังนี้

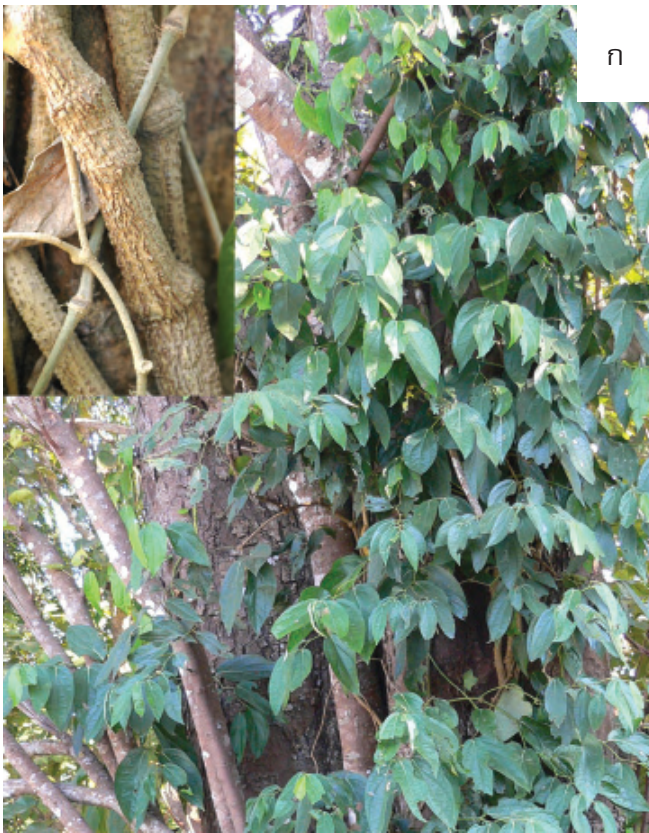
๑.๑ การศึกษาทางจุลกายวิภาคศาสตร์

นำตัวอย่างมาตรฐานของสะค้านทำเป็นแผ่นกระจกถาวรเพื่ออ้างอิง โดยวิธีพาราฟิน^{๙-๑๑} ตัดชิ้นตัวอย่างตามแนวขวางตั้งชั้นตอนต่อไป

(๑) ตัดเยื่อสะค้านเป็นชิ้นตามขวางยาวประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร แชน้ำประมาณ ๑ ชั่วโมง. จากนั้นแช่ในกรดไฮโดรฟลูออริก ร้อยละ ๔๐ นาน ๑-๒ วัน หรือจนกว่าตัวอย่างจะอ่อนนุ่มลง. จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมาล้างด้วยวิธีน้ำไหลประมาณ ๒๔ ชั่วโมง.

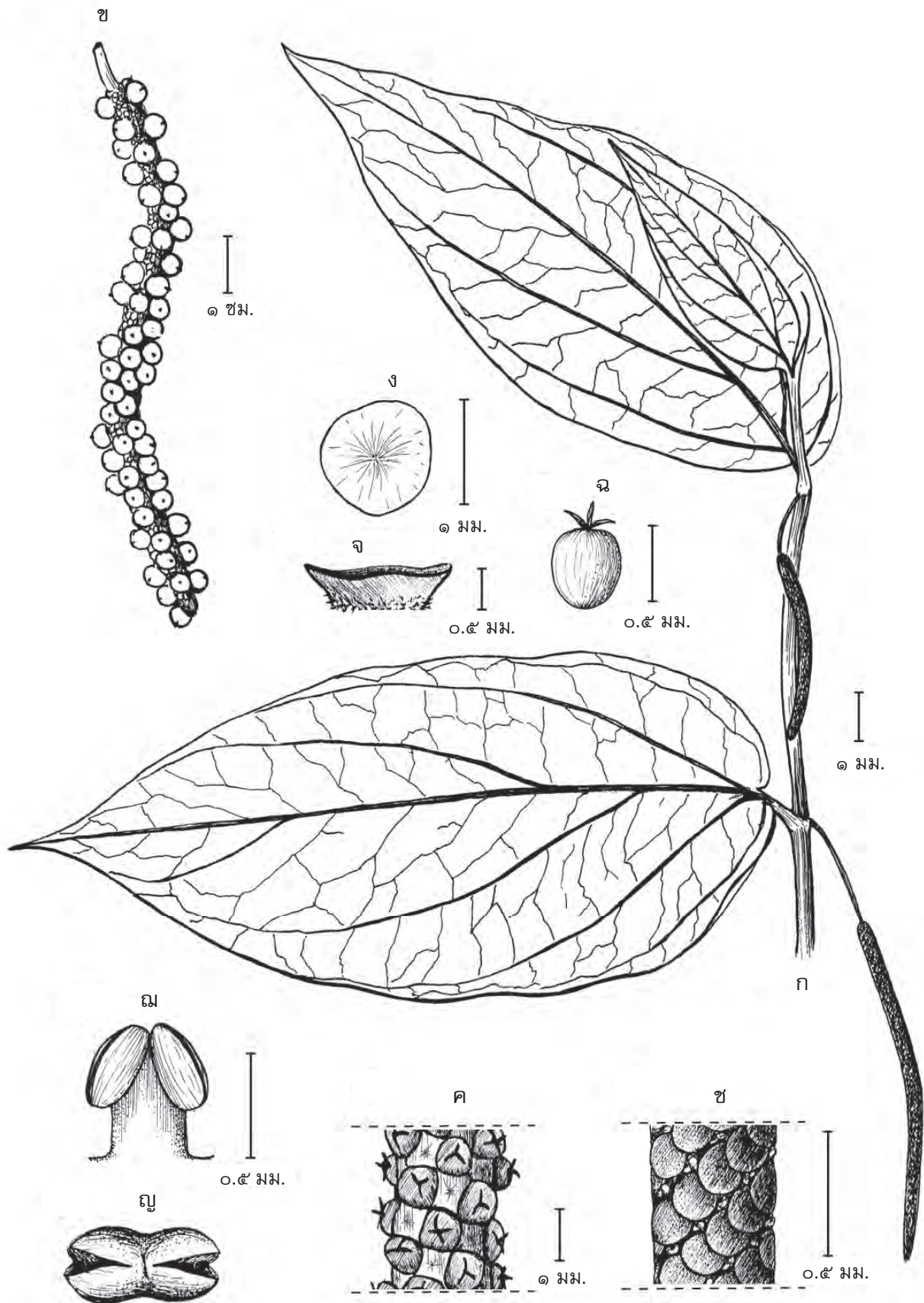
(๒) นำตัวอย่างมาแช่ในน้ำ และนำไปดูดฟองอากาศที่อยู่ภายในเนื้อเยื่อพืชออกให้หมดเพื่อให้เนื้อเยื่อแทรกซึมเข้าสู่ตัวอย่าง ด้วยแรงดัน ๒๕ ปอนด์/ตารางนิ้ว ครั้งละ ๓ ชั่วโมง ทำซ้ำ ๓ ครั้ง แล้วแช่ทิ้งไว้ประมาณ ๒๔ ชั่วโมง.

(๓) ตึงน้ำออกจากเซลล์โดยใช้แอลกอฮอล์ร้อยละ ๓๐, ๕๐, ๗๐ และ ๙๕ ตามลำดับ แช่ครั้งละประมาณ ๒๔ ชั่วโมง. จากนั้นนำไปแช่ในเทอร์เรียริบิวทิลแอลกอฮอล์ (ทีบีเอ) ในระดับความเข้มข้นของทีบีเอ ๑-๕ ชั้นตอน ๆ ละ ๑๒ ชั่วโมง แล้วนำมาแช่ในทีบีเอบริสุทธิ์ ๓ ครั้ง ครั้งละ ๑๒ ชั่วโมง.



รูปที่ ๑ ต้นสะค้าน (*Piper aff. pendulispicum* C.DC.)

ก: ลักษณะวิสัย และเถา (แสดงข้อที่โป่งพอง), ข: ช่อดอกเพศผู้, ค: ช่อดอกเพศเมีย, ง: ช่อผล



รูปที่ ๒ ภาพวาดลายเส้นของต้นสะค้าน (*Piper aff. pendulispicum* C.DC.)

ก: โใบและช่อดอก, ช: ช่อผล, ค: ส่วนของช่อดอกเพศเมีย, ง: โใบประดับ (ด้านบน), จ: โใบประดับ (ด้านข้าง)

ฉ: รังไข่, ช: ส่วนของช่อดอกเพศผู้, ฉ: เกสรเพศผู้ (ด้านข้าง), ญ: เกสรเพศผู้ (ด้านบน)

(๔) หลังจากแช่ด้วยที่บีเบอร์ลูทึ ให้นำตัวอย่างแช่ในสารละลายผสมที่บีเบอร์ลูทึกับน้ำมันพาราฟิน ในอัตราส่วน ๑:๑ นาน ๑๒ ชั่วโมง แล้วนำไปไว้ในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส ประมาณ ๒๔ ชั่วโมง. เปลี่ยนพาราฟินบีเบอร์ลูทึอีก ๓ ครั้ง ครั้งละ ๒๔ ชั่วโมง ในตู้อบลมร้อน.

(๕) นำตัวอย่างในตู้อบออกมาดูตบองอากาศในตู้อบสูญญากาศ ที่อุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส ด้วยแรงดัน ๒๕ ปอนด์/นิ้ว ครั้งละ ๖ ชั่วโมง จนกว่าพาราฟินแทรกเข้าสู่เนื้อไม้อย่างทั่วถึง.

(๖) วางตัวอย่างลงในเบ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑.๕ x ๑.๕ เซนติเมตร แล้วเทพาราฟินลงไปท่วมประมาณ ๒ ใน ๓ ของเบ้า. เมื่อเนื้อพาราฟินด้านล่างเริ่มแข็งแล้ว จึงนำชิ้นตัวอย่างมาวางไว้ตรงกลางของเบ้า. ระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศให้ปลายเข็มที่เผาไฟจนร้อนไล่ฟองอากาศขณะจัดวางตัวอย่างและรอจนให้พาราฟินแข็งตัว.

(๗) นำตัวอย่างที่อยู่ในเบ้า มาตัดแต่งให้ด้านหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู นำตัวอย่างไปติดบนแท่นยึดที่เป็นไม้โดยใช้พาราฟินหลอมเป็นตัวยึดระหว่างแท่นไม้และตัวอย่าง. ทิ้งให้เย็นแล้วนำไปตัดด้วยเครื่องมือตัดความหนาตัวอย่างประมาณ ๑๕-๒๐ ไมโครเมตร.

(๘) นำชิ้นตัวอย่างวางลงบนแผ่นกระจกที่ถูด้วยกาวไฮโปต์ วางแผ่นกระจกบนเครื่องอุ่นอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส หยดฟอร์มาลินความเข้มข้นร้อยละ ๓ ลงบนแผ่นกระจก นำแผ่นรีบบอนมาวางลงบนแผ่นกระจก เมื่อรีบบอนตั้งตัวเต็มที่ให้ค่อย ๆ เทฟอร์มาลินทิ้งไป. จากนั้นวางแผ่นกระจกไว้บนเครื่องอุ่น จนแห้งจึงเก็บไว้ในกล่อง. ๓ วันต่อมา นำแผ่นกระจกขึ้นตัวอย่างมาข้อมล.

(๙) นำตัวอย่างบนแผ่นกระจกมาล้างพาราฟินออกจากเนื้อเยื่อตามขั้นตอนดังนี้ : แช่ในไซลีน, ไซลีนผสมกับแอลกอฮอล์ ในอัตราส่วน ๑:๑, อีเทอร์ผสมกับแอลกอฮอล์ ในอัตราส่วน ๑:๑, แอลกอฮอล์ ร้อยละ ๙๕, ๗๐, ๕๐ และ ๓๐ ตามลำดับ และแช่น้ำ. โดยใช้เวลารับขั้นตอนละ ๓๐ นาที.

(๑๐) การข้อมลชิ้นตัวอย่าง ข้อมลไซเฟรานินโดยการแช่ชิ้นตัวอย่างไว้ในไซเฟรานินประมาณ ๑๕ นาที แล้วล้างด้วยน้ำและแอลกอฮอล์เพื่อเอาสีที่ติดมากเกินออกด้วยแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ ๓๐, ๕๐, ๗๐ และ ๙๕ ตามลำดับ โดยใช้เวลารับขั้นตอนละ ๕ นาที. ต่อกับหยดสี

ฟาสต์กรีนลงไป ๒-๓ หยด ปล่อยให้ ๑ นาที แล้วนำมาล้างด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ ๙๕ เพื่อให้สีฟาสต์กรีนที่ติดมากเกินออก และหยดล้างต่อด้วยแอลกอฮอล์และแอลกอฮอล์ผสมไซลีนในอัตราส่วน ๑:๑. ขั้นตอนสุดท้ายแช่ไว้ในไซลีน ๓ วัน.

(๑๑) นำกระจกตัวอย่างมาหยดแคนาดาบาลซัมลงบนชิ้นตัวอย่าง ปิดด้วยครอบกระจก, ผึ่งลมให้แห้ง, ทำความสะอาดแผ่นกระจก, แล้วเก็บไว้ในกล่อง.

(๑๒) นำแผ่นกระจกอ้างอิงของสละค่านไปตรวจศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ และบันทึกภาพโครงสร้างเนื้อเยื่อ.

๑.๒ ลักษณะผงยาสมุนไพร

(๑) นำตัวอย่างสละค่านมาบดเป็นผงละเอียดและนำมาร่อนผ่านร่อนเบอร์ ๖๐.

(๒) ทำความสะอาดชิ้นผงยาสละค่านโดยแช่ในคลอริลไฮเดรต และอุ่นไว้ในตู้อบอุณหภูมิ ๖๐ องศาเซลเซียส นานประมาณ ๒ ชั่วโมง. นำมาล้างน้ำโดยการนำมาปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ด้วยความเร็ว ๑๐๐ รอบต่อนาที.

(๓) นำแผ่นกระจกสะอาดที่ถูด้วยกาวไฮโปต์มาวางบนเครื่องอุ่นที่อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส, หยดฟอร์มาลินความเข้มข้น ร้อยละ ๓ ลงบนแผ่นกระจก, ใช้พู่กันเกลี่ยให้ทั่ว, นำผงยามาเกลี่ยให้กระจายสม่ำเสมอ. จากนั้นค่อย ๆ เทฟอร์มาลินออกไป, อุณหภูมิให้แผ่นกระจกแห้ง จึงเก็บไว้ในกล่อง นานประมาณ ๓ วัน แล้วนำมาข้อมล.

(๔) การข้อมลเริ่มจากนำแผ่นกระจกตัวอย่างมาแช่น้ำเปล่า ๕ นาที. จากนั้นนำไปแช่ในขวดข้อมลไซเฟรานินประมาณ ๓๐ นาที, ล้างด้วยน้ำ ๒-๓ ครั้ง, และล้างด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น ร้อยละ ๓๐, ๕๐, ๗๐ และ ๙๕ ตามลำดับ. หยดสีฟาสต์กรีน ๒-๓ หยด ทิ้งไว้ ๑ นาที. ล้างสีที่ติดเกินพอดด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ ๙๕ และแอลกอฮอล์ผสมไซลีน ในอัตราส่วน ๑:๑. นำแผ่นกระจกมาแช่ในไซลีน ๓ วัน.

(๕) นำแผ่นกระจกตัวอย่างมาหยดด้วยแคนาดาบาลซัม ปิดด้วยครอบกระจก, ผึ่งลมให้แห้ง ทำความสะอาด, แล้วเก็บไว้ในกล่อง.

(๖) จากนั้นนำแผ่นกระจกตัวอย่างไปตรวจสอบโครงสร้างเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์ และบันทึกภาพให้เห็น.

๒. การศึกษาทางเคมี

การตรวจสอบเบื้องต้น^{๑๒-๑๔}

๑) เตรียมสารสกัดสะค้านวิธีรีฟลักซ์ โดยร่อนผงยาสะค้านผ่านร่อนเบอร์ ๑๒ (๑.๗ มิลลิเมตร) จำนวน ๑ กรัม ด้วยเอทานอลร้อยละ ๔๕ จำนวน ๒๐ มิลลิลิตร นาน ๑๕ นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ ๑ เพื่อใช้ทดสอบทางเคมีต่อไป.

๒) เตรียมน้ำยาทดสอบสำหรับสารกลุ่มแอลคาลอยด์ ได้แก่ น้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์, น้ำยาโครีต, น้ำยาเมย์เออร์, น้ำยาเวนอร์, น้ำยาแฮการ์, น้ำยามาร์กูอิส, กรดแทนนิก, และกรดกำมะถัน.

๓) นำสารสกัดจากข้อ ๑ หยดลงในภาตหลุมกระเบื้อง หลุมละ ๓-๔ หยด.

จากนั้นนำน้ำยาทดสอบแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ ค่อย ๆ หยดน้ำยาลงทีละหยด ๒-๓ หยด. สังเกตสีหรือตะกอนที่เกิดขึ้นโดยใช้ปากกั้นเป็นตัวเปรียบเทียบ.

การตรวจสอบเพื่อยืนยันผลโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง (ทีแอลซี)^{๑๕}

๑) เตรียมตัวอย่าง

เตรียมตัวอย่างโดยนำผงสะค้าน ๑ กรัม ใส่ในขวดแก้วก้นกลม เติมน้ำเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ ๔๕ จำนวน ๒๐ มิลลิลิตร นำมาสกัดด้วยวิธีรีฟลักซ์ นาน ๑๕ นาที กรองและระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสูญญากาศ ละลายสารสกัดที่ได้จากการระเหยในไดคลอโรมีเทน ๒ มิลลิลิตร.

๒) การเตรียมสารละลายมาตรฐานพิเพอริน

ซึ่งพิเพอรินมาตรฐาน ๘ มิลลิลิตร ละลายในไดคลอโรมีเทน ๑ มิลลิลิตร. เขย่าให้ละลาย.

๓) ภูมิภาคหนึ่ง

ใช้แผ่นทีแอลซีสำเร็จรูปที่เป็นอะลูมิเนียม ฉาบด้วยซิลิกาเจล (Silica Gel 60F₂₅₄) ขนาด ๒๐ × ๒๐ ซม.

๔) ภูมิภาคเคลื่อนที่

ไดคลอโรมีเทน : เมทานอล (๙.๕:๐.๕)

๕) การตรวจสอบ

(๑) ตรวจสอบโดยใช้ตาเปล่า

(๒) ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ต (ยูวี)

ที่ความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตร

(๓) ตรวจสอบภายใต้รังสีอัลตราไวโอเล็ต (ยูวี)

ที่ความยาวคลื่น ๓๖๖ นาโนเมตร.

(๔) ฉีดพ่นด้วยน้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์.

๖) วิธีการ

(๑) เตรียมภูมิภาคเคลื่อนที่ใส่ถังที่แอลซี ใส่กระดาษกรองเพื่อให้เฟสเคลื่อนที่ในถังอ้อมตัว.

(๒) นำสารสกัดที่เตรียมไว้มาหยดลงบนแผ่นทีแอลซีประมาณ ๓ ไมโครลิตร. เว้นระยะห่างจากขอบล่าง ๒ เซนติเมตร, ขอบด้านข้างและจุดห่างแต่ละจุด ๑.๕ เซนติเมตร.

(๓) นำแผ่นทีแอลซีใส่ในถังที่เตรียมไว้ โดยให้ภูมิภาคเคลื่อนที่ เคลื่อนไป ๑๕ เซนติเมตร. ใช้ดินสอดำเครื่องหมายระยะทางที่สารเคลื่อนที่ แล้วนำออกจากถังทิ้งไว้ให้แห้ง. สังเกตด้วยตาเปล่าแล้วนำไปส่องภายใต้รังสียูวี ที่ความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตรและ ๓๖๖ นาโนเมตร. สังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ่ายรูปพร้อมบันทึกผล.

(๔) นำมาพ่นด้วยน้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์ สำหรับการตรวจสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์. สังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ่ายรูปพร้อมบันทึกผล.

๓. การศึกษาทางเคมี-ฟิสิกส์^{๑๖,๑๗}

นำตัวอย่างสดทำความสะอาด แล้วหั่นเป็นชิ้นหนาประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร, ตากแดดหรืออบแห้งที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส จนกว่าเครื่องยาจะแห้ง แล้วเก็บไว้.

๑) ปริมาณสิ่งแปลกปลอม

เตรียมตัวอย่างเครื่องยาสมุนไพรตัวอย่างละ ๑๐๐ กรัม โดยการสุ่มอย่างง่าย, ทำซ้ำ ๓ ครั้ง. นำมาเกลี่ยบนภาตแล้วคัดแยกสิ่งแปลกปลอม. จากนั้นนำสิ่งแปลกปลอมที่ได้มาซึ่งน้ำหนักและค่านวณหาน้ำหนักร้อยละของสิ่งแปลกปลอม.

๒) ปริมาณความชื้น

นำผงสมุนไพรสะค้าน ๕ กรัมที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน (น้ำหนักที่ชั่งอย่างละเอียดทศนิยม ๔ ตำแหน่ง) บรรจุในขวดซึ่งที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ไปอบที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ ชั่วโมง จนได้น้ำหนักคงที่ (น้ำหนักคงที่ คือ น้ำหนักที่ได้จากการชั่งน้ำหนักติดต่อกัน ๒ ครั้ง มีค่าต่างกันไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัม โดยการชั่งครั้งที่ ๒ เพื่อหาความต่างของน้ำหนักจะกระทำหลังจากการอบหรือเผาที่ใช้เวลาเพิ่มขึ้นอีก ๑ ชั่วโมง).

๓) ปริมาณเถ้ารวม

ซึ่งผงยาสมุนไพร ๓ กรัม ใส่ลงในถ้วยกระเบื้อง

ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปเผาในเตา โดยค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึง ๔๕๐ องศาเซลเซียส ประมาณ ๖-๘ ชั่วโมงจนได้เถาสีขาว ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก นำมาเผาอีกครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ (เผาอีกประมาณ ๓ ชั่วโมง) คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณเถ้ารวมจากน้ำหนักของผงสมุนไพรที่ใช้

๔) ปริมาณเถ้าไม่ละลายในกรด

นำเถ้ารวมมาเติมกรดเกลือความเข้มข้น ๒ โมลาร์ ๒๕ มิลลิลิตร ในถ้วยกระเบื้องที่มีเถ้ารวม ปิดด้วยครอบกระจกนาฬิกา แล้วนำไปต้มประมาณ ๕ นาที กรองด้วยกระดาษกรองชนิดที่ปราศจากเถ้า ล้างตะกอนด้วยน้ำร้อนจนกว่าน้ำล้างตะกอนเปลี่ยนจากกรดเป็นกลาง จากนั้นนำกระดาษกรองใส่ในถ้วยกระเบื้องใบเดิมแล้วทำให้แห้งบนเตาไฟฟ้า และนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ ๕๐๐ องศาเซลเซียส ๕ ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาเผาอีกครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ (เผาอีกประมาณ ๕ ชั่วโมง) คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณเถ้าไม่ละลายในกรดจากผงสมุนไพรที่ใช้

๕) ปริมาณสารสกัด

(๑) ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลร้อยละ ๔๕
แช่สกัดผงสมุนไพร ๕ กรัม ด้วยเอทานอลร้อยละ ๔๕ จำนวน ๑๐๐ มิลลิลิตร ในขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิท เขย่าบ่อย ๆ ใน ๖ ชั่วโมงแรก และตั้งทิ้งไว้อีก ๑๘ ชั่วโมง จากนั้นกรองและนำสารละลายที่กรองได้มา ๒๐ มิลลิลิตร ใส่ในถ้วยปากกว้างที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไประเหยบนอ่างอังไอน้ำจนแห้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ให้เย็น นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาเผาอีกครั้งจนได้น้ำ

หนักคงที่ คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณสารที่ได้จากผงสมุนไพรที่ใช้

(๒) ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ

แช่สกัดผงสมุนไพร ๕ กรัม ในน้ำที่อิ่มตัวด้วยคลอโรฟอร์ม ๑๐๐ มิลลิลิตร ในขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิท เขย่าบ่อย ๆ ใน ๖ ชั่วโมงแรก และตั้งทิ้งไว้อีก ๑๘ ชั่วโมง จากนั้นกรองและนำสารละลายที่กรองได้มา ๒๐ มิลลิลิตร ใส่ในถ้วยปากกว้างที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไประเหยบนอ่างอังไอน้ำจนแห้ง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ ๑๐๕ องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ให้เย็น นำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาเผาอีกครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ แล้วคำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณสารที่ได้จากผงสมุนไพรที่ใช้

ผลการศึกษา

เอกลักษณ์ทางเภสัชเวท

๑) ลักษณะมหภาค

เครื่องยาสะค้านเป็นชิ้นส่วนของลำต้นแห้ง หั่นเฉียงเป็นวงรีหนา ๐.๕-๑ เซนติเมตร, มีหลายขนาดตั้งแต่ความยาว ๒-๗ ซม. ความกว้าง ๑-๒ เซนติเมตร หรือหั่นเป็นท่อนสั้น ๆ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๕-๑ เซนติเมตร ยาว ๒-๗ เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาลปนเทา มีรอยย่นและตุ่มเล็ก ๆ เป็นช่องระบายอากาศ ตุ่มระบายอากาศมีสีน้ำตาลเข้มกระจายอยู่ที่ผิวเปลือก. เครื่องยาบางชิ้นมีรากติดอยู่. ลักษณะรอยตัดเถาตามขวางมีสีขาวนวลหรือสีขาวแกมน้ำตาลปรากฏรอยแตกเป็น



รูปที่ ๓ ลักษณะมหภาคของเครื่องยาสมุนไพรสะค้าน

ลายเส้นตามแนวรัศมี แตกออกเป็นร่อง. ถ้าหักตามแนวยาวของเถาสามารถหักได้ แต่จะไม่ขาดออกจากกันเนื่องจากเนื้อไม้มีความเหนียวมาก. ส่วนเปลือกจะเปราะแตกหักได้ง่าย เครื่องยามีกลิ่นฉุน รสเผ็ด แสดงดังรูปที่ ๓.

๒) ลักษณะจุลภาค

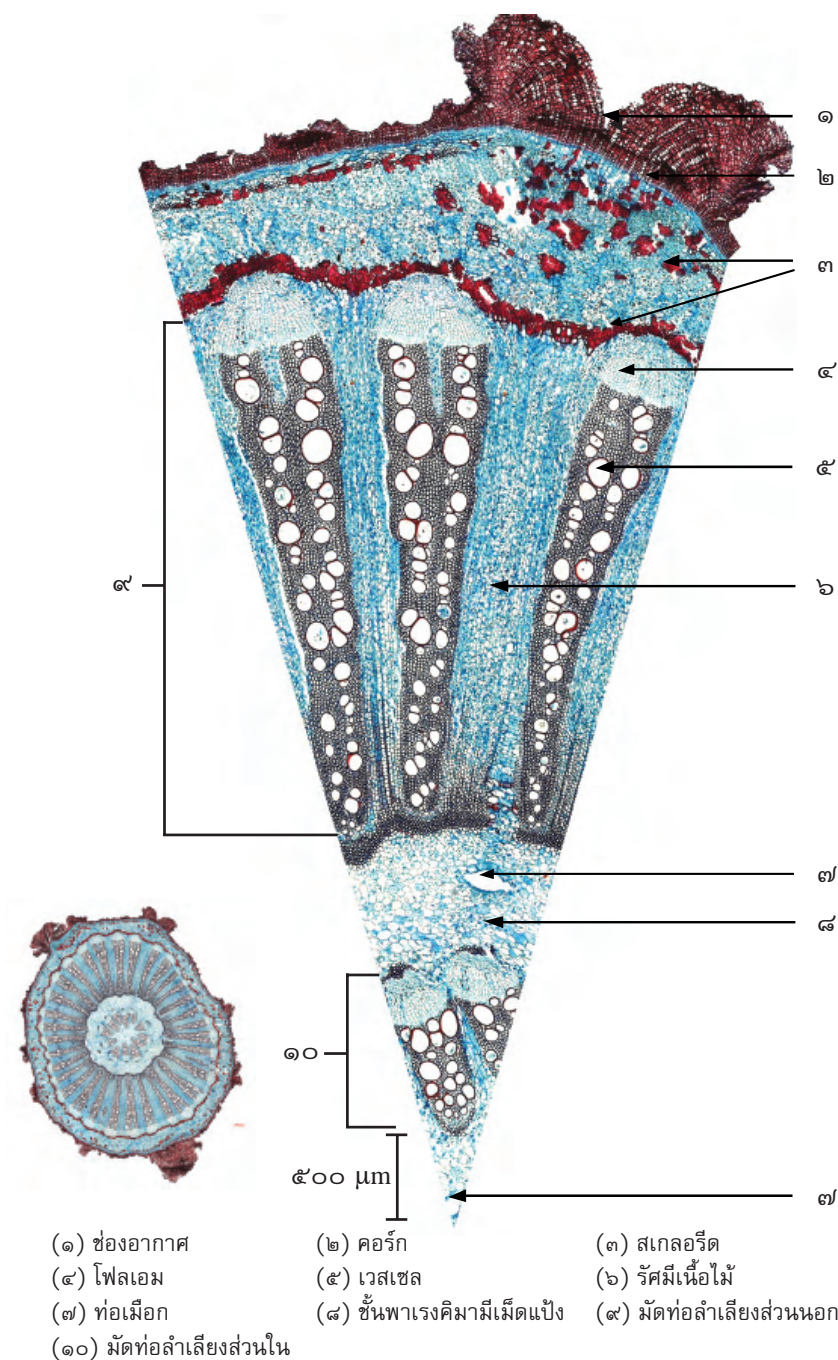
๒.๑) ลักษณะจุลกายวิภาค

ลำต้นสะค้านภาคตัดขวาง พบลักษณะกายวิภาคเป็นแบบพิเศษ มีกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียง เรียงเป็น ๒ วง พบเนื้อเยื่อ

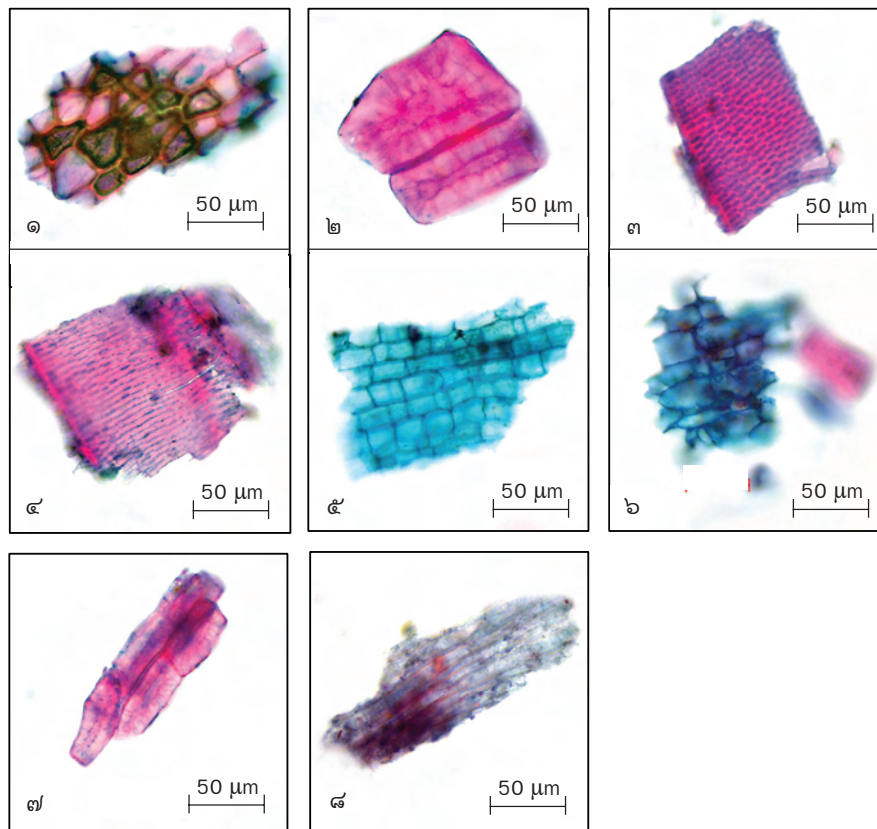
ชั้นต่าง ๆ ดังรูปที่ ๔.

(๑) **ชั้นคอร์ก** เซลล์มีลักษณะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงเป็นระเบียบชิดกันแน่นหลายแถว ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์. ผนังเซลล์มีสารลูโบเอรินสะสม, ย้อมติดสีแดงของแซฟรานิน พบบริเวณรอยแตกของช่องอากาศ (lenticel) กระจายอยู่ในชั้นนี้. บริเวณรอยแตกประกอบด้วยเซลล์คอร์ก หลายชั้นมีจำนวนชั้นมากกว่าชั้นเซลล์ไม้ธรรมดา.

(๒) **ชั้นคอร์เทกซ์** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาของ



รูปที่ ๔ ภาพภาคตัดขวางเถาสะค้าน (*Piper aff. pendulispicum* C.DC.)



(๑) คอร์ก (๕) เซลล์พาแรงคิมา
 (๒) สเกลอริต (๖) พาแรงคิมา (ภาพตามขวาง)
 (๓) เวสเซลชนิดรอยเว้ามีขอบ (๗) สเกลอริต
 (๔) เวสเซลชนิดรอยเว้ายาว (๘) เส้นใย

รูปที่ ๕ ลักษณะผงยาสมุนไพรสะค้าน (*Piper aff. pendulispicum* C.DC.)

คอร์เทกซ์. ผนังบาง รูปร่างค่อนข้างกลม ภายในเซลล์มีเม็ดแป้ง และพบกลุ่มเซลล์สเกลอริตกระจายอยู่ทั่วไป เป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยม หรือรูปหลายเหลี่ยม. ผนังเซลล์หนามาก เห็นช่องติดต่อบริเวณเซลล์ (pit canal) ชัดเจนแทรกตัวอยู่เป็นกลุ่มๆ ในชั้นนี้. ด้านในสุดของชั้นมีเซลล์สเกลอริตเรียงเป็นวงกลมเชื่อมติดกัน. ลักษณะของเซลล์เหมือนกับเซลล์ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม.

(๓) **สตีล** พบกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียง เรียงเป็นวง ๒ วง. มีชั้นพาแรงคิมากระหนาบระหว่างวง เนื้อเยื่อท่อลำเลียงเรียงตัวแบบมัดข้างเคียง. วงที่อยู่ใกล้ใ้ไม่มีลักษณะเป็นมัด. แต่ละมัดยังคงแยกกันให้เห็นชัดเจน. วงนอกเรียงเป็นวงกว้างมีรัศมีเนื้อไม้กว้างคั่นอยู่ มีการเติบโตทุติยภูมิ. สตีลเป็นแบบเอ็กโทไฟล อิกไซโฟโนสตีล (ectophloic siphonostele). เนื้อเยื่อโพลีเอม มีเส้นใยโพลีเอมอยู่ด้านนอกกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียง. วงที่อยู่ด้านนอกมีการเติบโตทุติยภูมิมากกว่ากลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงที่

อยู่วงใน. นอกจากนั้นยังพบท่อเมือกกระจายอยู่ในชั้นพาแรงคิมาที่กั้นท่อลำเลียงทั้ง ๒ วง มีประมาณ ๑๐ ช่อง. กลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงวงด้านนอกมีเนื้อเยื่อโพลีเอมและไซเลมเรียงเป็นแถบประมาณ ๓๒ แถบ เรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบรอบวง. แถบเนื้อเยื่อเวสเซลเรียงเป็นแบบอักษรวี. เซลล์ท่อลำเลียงมีจำนวนมาก มีหลายขนาด. เซลล์ท่อลำเลียงที่อยู่ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ด้านใน. ส่วนใหญ่เรียงกันเป็นเซลล์เดี่ยว หรือติดกันเป็นคู่ หรือมากกว่า ๒ เซลล์. เซลล์เรียงตัวเป็นแนวยาวตามแนวรัศมี ผนังเซลล์หนา. รัศมีเนื้อไม้ที่คั่นอยู่มีความกว้างมากกว่าความกว้างของกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงของแต่ละกลุ่ม. กลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงที่อยู่วงด้านในมีประมาณ ๑๒ กลุ่ม มีกลุ่มเนื้อเยื่อพาแรงคิมาคั่นระหว่างกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงวงนอกและวงใน. กลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงวงในจะมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงวงด้านนอกมาก. แต่ละกลุ่มเรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบรอบวง. เซลล์ท่อลำเลียงมีจำนวนมาก

ตารางที่ ๑ ผลการทดสอบเบื้องต้นของสารสกัดสะค้าน

น้ำยาทดสอบ	สารสกัดสะค้าน		น้ำกลั่น	
	การตกตะกอน	สี	การตกตะกอน	สี
Dragendorff's reagent	++++	ส้ม	-	-
Kraut's reagent	++++	-	-	-
Mayer's reagent	+	-	-	-
Wagner's reagent	+	-	-	-
Hager's reagent	-	-	-	-
Tannic acid	-	-	-	-
Marguis's reagent	-	ดำ	-	-
Sulfuric acid	-	ดำ	-	-

หมายเหตุ + ชุ่มเล็กน้อย
 ++ ชุ่มมาก
 +++ เกิดตะกอนชัดเจน
 ++++ เกิดตะกอนจำนวนมาก
 - ไม่เกิดตะกอนหรือไม่ชุ่ม
 ± ชุ่มน้อยมาก

และมีหลายขนาดกระจายในบริเวณรูปอักษรวี. เซลล์ท่อลำเลียงด้านนอกจะมีขนาดใหญ่กว่าด้านใน. เซลล์ท่อลำเลียงเรียงกันเป็นเซลล์เดี่ยวอยู่ทั่วไป ผนังเซลล์หนา มีริคมีเนื้อไม้คั่นอยู่ความกว้างของเซลล์. ริคมีเนื้อไม้แคบกว่ากลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงวงนอกมาก.

(๔) **ไส้ไม้** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างค่อนข้างกลมมน ผนังบาง และภายในมีเม็ดแป้งซึ่งพบมีปริมาณมากกว่าเม็ดแป้งในเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในชั้นเนื้อรอบนอก, มีท่อเมือกขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางลำต้น ๑ ท่อ.

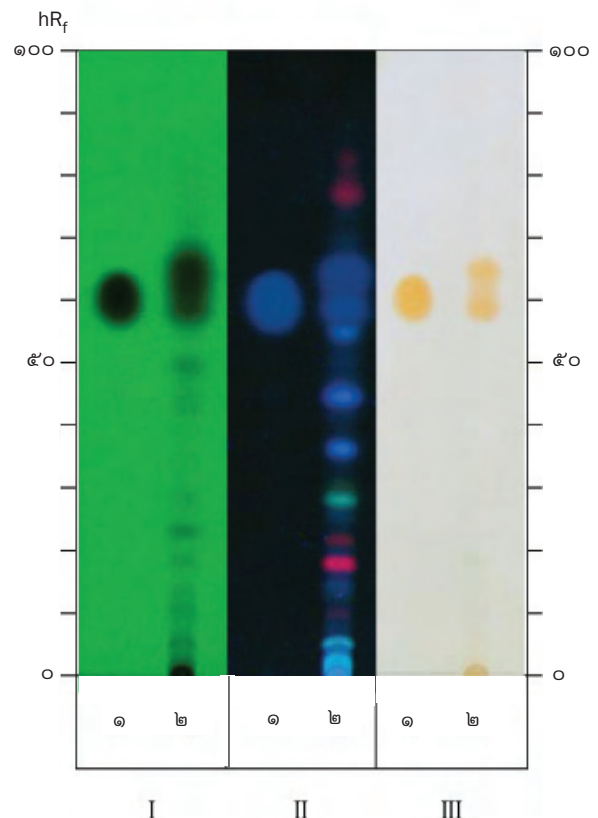
๒. ลักษณะผงยาสมุนไพร

ผงยาสมุนไพรสะค้านเป็นผงสีน้ำตาล, มีกลิ่นฉุน, รสเผ็ดร้อน. ลักษณะเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ เมื่อศึกษากล้องจุลทรรศน์ (รูปที่ ๕) มีลักษณะดังนี้

(๑) **เซลล์คอร์ก** ด้านผิวสัมผัสมีลักษณะเรียงตัวกันเหมือนรังผึ้ง. เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ด้านแนวขวาง เป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวกันหลายชั้นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์.

(๒) **เซลล์พาเรงคิมา** เป็นชนิดที่พบมากที่สุด, รูปร่างค่อนข้างกลม, ผนังบาง, ภายในเซลล์มีเม็ดแป้ง และมีช่องว่างระหว่างเซลล์.

(๓) **เซลล์สเกลอริด** พบได้หลายรูปร่าง มีหลายขนาด, มีรูปร่างกลมหรือกลมรี หรือรูปสี่เหลี่ยม. ผนังหนา



๑ = พิเพอรินมาตรฐาน

๒ = สารสกัดเอทานอลของสะค้าน

I = ตรวจสอบภายใต้รังสียูวี (UV) ความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตร

II = ตรวจสอบภายใต้รังสียูวี (UV) ความยาวคลื่น ๓๖๖ นาโนเมตร

III = พ่นด้วย modified Dragendorff TS

รูปที่ ๖ ภาพถ่ายโครมาโทกราฟีแบบชั้นบางของสารสกัดเอทานอลของสะค้าน

ตารางที่ ๒ ค่า hR_r ของสะค้าน (*Piper aff. pendulispicum* C.DC.)

จุดสาร	ค่า hR _r	ตรวจสอบด้วย		
		ยูวี ๒๕๔	ยูวี ๓๖๖	ตราเกนดอร์ฟฟี
๑	๕-๙	ทึบแสง	ฟ้าเขียว	-
๒	๑๐-๑๓	-	แดง	-
๓	๑๓-๒๑	-	ฟ้า	-
๔	๑๗-๒๔	-	แดง	-
๕	๒๐-๓๐	-	แดง	-
๖	๒๓-๓๓	ทึบแสง	-	-
๗	๒๕-๓๕	-	ฟ้า	-
๘	๒๗-๔๐	-	เขียว	-
๙	๒๙-๔๔	-	ส้ม	-
๑๐	๓๕-๔๘	-	ฟ้าอ่อน	-
๑๑	๔๕-๕๗	-	ฟ้าอ่อน	-
๑๒	๕๐-๖๑	ทึบแสง	ฟ้า	-
๑๓	๕๓-๖๔	-	เขียว	-
๑๔*	๕๘-๗๐	ทึบแสง	ฟ้าเข้ม	ส้ม
๑๕	๖๔-๗๓	ทึบแสง	ฟ้าเข้ม	ส้ม
๑๖	๖๙-๗๖	-	เขียว	-
๑๗	๗๖-๘๐	-	แดง	-
๑๘	๘๒-๘๓	-	แดง	-

*พีเพอริน

ตารางที่ ๓ ผลการศึกษาทางเคมี-ฟิสิกส์ของสะค้าน

ตัวอย่าง	ร้อยละ ปริมาณสิ่ง แปลกปลอม (% w/w)	ร้อยละ ของปริมาณ ความชื้น (% w/w)	ร้อยละ ของปริมาณ เถ้ารวม (% w/w)	ร้อยละของ ปริมาณเถ้าที่ไม่ ละลายในกรด (% w/w)	ร้อยละของ ปริมาณสารสกัด ด้วยเอทานอลร้อยละ 95 (% w/w)	ร้อยละของ ปริมาณสารสกัด ด้วยน้ำ (% w/w)
๑	๐.๐๘	๗.๑๗	๐.๔๕	๐.๐๕	๘.๗๔	๒๖.๓๓
๒	๐.๐๔	๖.๗๓	๐.๓๙	๐.๐๓	๘.๗๗	๒๘.๐๖
๓	๐.๐๙	๗.๐๐	๐.๔๓	๐.๐๓	๘.๑๑	๒๙.๙๓
๔	๐.๓๔	๖.๕๐	๐.๒๒	๐.๐๑	๙.๔๙	๒๘.๐๕
๕	๐.๒๘	๗.๐๐	๐.๓๐	๐.๐๑	๑๑.๕๓	๓๔.๒๖
๖	๐.๐๔	๕.๕๐	๐.๓๗	๐.๐๑	๗.๓๘	๒๕.๘๘
๗	๐.๒๐	๖.๐๐	๐.๓๕	๐.๐๑	๖.๖๑	๒๕.๔๒
๘	๐.๙๓	๖.๖๗	๐.๓๑	๐.๐๒	๑๐.๒๕	๓๒.๑๑
๙	๐.๑๐	๖.๙๕	๐.๔๑	๐.๐๑	๕.๗๒	๒๗.๒๕
๑๐	๐.๗๒	๖.๙๘	๐.๔๓	๐.๐๑	๕.๗๘	๒๕.๓๙
๑๑	๐.๗๗	๕.๘๓	๐.๓๓	๐.๐๓	๑๐.๘๑	๓๓.๐๑
๑๒	๐.๕๙	๗.๑๓	๐.๓๑	๐.๐๒	๑๑.๐๙	๓๓.๒๓
$\bar{x} \pm SD$	๐.๓๕±๐.๓๒	๖.๖๒±๐.๕๕	๐.๓๖±๐.๐๗	๐.๐๒±๐.๐๑	๘.๖๙±๒.๐๒	๒๙.๐๘±๓.๓๐
min - max	๐.๐๔-๐.๙๓	๕.๕๐ - ๗.๑๗	๐.๒๒ - ๐.๔๕	๐.๐๑ - ๐.๐๕	๕.๗๒ - ๑๑.๕๓	๒๕.๓๙ - ๓๔.๒๖

แบบทุติยภูมิ พบเซลล์อยู่กันทั้งแบบเดี่ยวและอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม.

(๔) เซลล์ท่อลำเลียง ลักษณะเป็นท่อ กลวง ขนาดใหญ่ มีผนังหลายแบบ ทั้งแบบขอบบวม และแบบบวมเป็นทางยาว.

(๕) เซลล์เส้นใย พบแบบผนังเนื้อไม้ เป็นเซลล์ขนาดใหญ่ หัวท้ายเรียวแหลม พบอยู่กันเป็นกลุ่ม.

๓. เอกลักษณะทางเคมี

๑) การตรวจสอบเบื้องต้น พบว่าสารสกัดสะค้านสามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วกับ น้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์ และน้ำยาทดสอบโครีต โดยเกิดการตกตะกอนปริมาณมาก. ส่วนปฏิกิริยากับน้ำยาทดสอบแมเยอร์ และน้ำยาทดสอบวากเนอร์ เกิดตะกอนเพียงเล็กน้อย. กรดกำมะถันและน้ำยาทดสอบมาร์กูอิสทำปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงเป็นสารสีดำไม่เกิดตะกอน. ส่วนน้ำยาทดสอบฮาเกอร์ และกรดแทนนิกไม่ทำปฏิกิริยากับสารสกัดสะค้าน เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นแสดงในตารางที่ ๑.

๒) การตรวจสอบยืนยันผล โดยวิธีโครมาโทกราฟี

การหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกสารสกัดเอทานอลของตัวอย่างสะค้านเพื่อหาลายพิมพ์โครมาโทกราฟีชั้นบางโดยใช้พีเพอรินมาตรฐานเป็นสารเปรียบเทียบ พบจุดสีทั้งหมด ๑๘ จุด โดยพบ ๕ จุดเมื่อตรวจสอบภายใต้รังสียูวี ๒๕๔ นาโนเมตร, พบจุดเรืองแสง ๑๗ จุด เมื่อตรวจสอบภายใต้รังสียูวี ๓๖๖ นาโนเมตร, และพบจุดสีส้ม ๒ จุดจากปฏิกิริยากับน้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์ ดังรูปที่ ๖.

๓. เอกลักษณะทางเคมี-ฟิสิกส์

การหาปริมาณสิ่งแปลกปลอม, ปริมาณความชื้น, ปริมาณเถ้ารวม, ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด, ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล, ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ของตัวอย่างสะค้านทั้ง ๑๒ ตัวอย่าง ได้ค่าปริมาณต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ ดังรายละเอียดในตารางที่ ๓

เมื่อนำผลในตารางที่ ๓ มากำหนดเป็นข้อกำหนดมาตรฐานโดยกำหนดเกณฑ์สูงสุดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยร้อยละ ๑๐ สำหรับปริมาณที่ระบุว่าเป็น “ไม่มากกว่า” และเกณฑ์ต่ำสุดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยร้อยละ ๑๐ สำหรับปริมาณที่ระบุว่าเป็น “ไม่น้อยกว่า”^{๑๔,๑๕} ซึ่งจะได้ข้อกำหนดเอกลักษณ์ทางเคมี-ฟิสิกส์ของสะค้านดังนี้

(๑) ปริมาณสิ่งแปลกปลอม ไม่เกินร้อยละ ๐.๓๙ โดยน้ำหนัก

(๒) ปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ ๗.๘๙ โดยน้ำหนัก

(๓) ปริมาณเถ้ารวม ไม่เกินร้อยละ ๐.๔๗ โดยน้ำหนัก

(๔) ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่เกินร้อยละ ๐.๐๓ โดยน้ำหนัก

(๕) ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลร้อยละ ๔๕ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๙๙ โดยน้ำหนัก

(๖) ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๓.๒๐ โดยน้ำหนัก

สรุปและวิจารณ์ผล

เครื่องยาสะค้านมีลักษณะกายวิภาคเป็นแบบพิเศษ พบกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงกระจายตัวออกเป็น ๒ วง. เนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ ประกอบด้วยส่วนคอร์ก พบรอยแตกของช่องอากาศ, ส่วนคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริตกระจายตัวอยู่ทั่วไป. ลักษณะเด่นคือด้านในสุดของชั้นนี้เป็นเซลล์สเกลอริตที่เรียงเป็นวงกลมเชื่อมติดกัน, สติลมีกลุ่มท่อลำเลียงเป็นระเบียบ ๒ วง เป็นกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงแบบมัดข้างเคียง. มีริคมีเนื้อไม้คั่นอยู่ ระหว่างกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงทั้ง ๒ วง มีแถบเซลล์พาเรงคิมาคั่นกลุ่มท่อลำเลียงทั้ง ๒ วง มีท่อเมือกเรียงเป็นวงอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงด้านนอกและด้านในประมาณ ๑๐ ช่อง. กลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงด้านนอกเรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบรอบวง กลุ่มด้านในจะมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงด้านนอกมาก เรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบรอบวง. กลุ่มเซลล์ไซเล็มเรียงเป็นรูปตัววี. ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีท่อเมือกขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางลำต้น ๑ ท่อ. ผงยาสมุนไพรสะค้านมีเซลล์คอร์ก, เซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์พบเม็ดแป้ง, เซลล์สเกลอริต, เซลล์ท่อลำเลียงผนังหลายแบบขอบบวมและขอบบวมยาว และเซลล์เส้นใยขนาดใหญ่.

จากผลการทดสอบทางเคมีเบื้องต้นพบว่าสารสกัดเอทานอลของสะค้านสามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วกับน้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์ และน้ำยาทดสอบโครีต. การตรวจสอบเพื่อยืนยันผลโดยวิธีโครมาโทกราฟีชั้นบาง ได้ผลการหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกสารสกัดของสะค้านทั้ง ๑๒

ตัวอย่างพบจุดสารทั้งหมด ๑๘ จุด โดยพบ ๕ จุดสารภายใต้รังสียูวีความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตรพบ ๑๗ จุดสารซึ่งเป็นจุดเรืองแสงภายใต้รังสียูวีความยาวคลื่น ๓๖๖ นาโนเมตรพบ ๒ จุดสารที่ให้สีส้มกับน้ำยาทดสอบตราเคนดอร์ฟฟ์ และพบจุดสารที่น่าจะเป็นพิเพอรีนมาตรฐาน. จากการตรวจสอบทั้ง ๓ วิธีพบปริมาณสิ่งแปลกปลอม, ปริมาณความชื้น, ปริมาณแฉ่ำรวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่มากกว่า ร้อยละ ๐.๓๙, ๗.๘๙, ๐.๔๗ และ ๐.๐๓ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ร้อยละ ๙๕ และปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕.๙๙ และ ๒๓.๒๐ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, กองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข และบัณฑิตวิทยาลัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้ทุนสนับสนุนงานนี้. และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเอื้อเพื่อสถานที่ในการศึกษาทางจุลกายวิภาค.

เอกสารอ้างอิง

๑. มุลนิธิฟื้นฟูการแพทย์แผนไทยเดิมฯ อายูรเวท (ซีวกโกมารภัจจ์). ตำราเภสัชกรรมแผนไทย ตอนที่ ๑. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิญญาน; ๒๕๔๑.
๒. สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ภูมิปัญญาทางการแพทย์และมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา; ๒๕๔๒.
๓. ชัยนัต พิเชียรสุนทร, วิเชียร จีรวงศ์. คู่มือเภสัชกรรมแผนไทย เล่ม ๖ คณาเภสัช. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์; ๒๕๔๗.
๔. วุฒิ วุฒิธรรมเวช. คัมภีร์เภสัชรัตนโกสินทร์. กรุงเทพฯ: ศิลปสยามบรรณกิจและการพิมพ์; ๒๕๔๕.
๕. ชัยนัต พิเชียรสุนทร, แม้นมาส ชวลิต, วิเชียร จีรวงศ์. คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ ๗๒ พรรษามหาราชา ๕ ธันวาคม พุทธศักราช ๒๕๔๒. พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์และมูลนิธิภูมิปัญญา; ๒๕๔๔.
๖. คณะกรรมการแห่งชาติด้านยา. บัญชียาจากสมุนไพร พ.ศ. ๒๕๔๙. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; ๒๕๔๙.
๗. อรุณรัตน์ ฉวีราช. พิษสฤกุลพริกไทยในประเทศไทย. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์; ๒๕๔๘.
๘. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (ออนไลน์) มปป. [อ้างเมื่อ ๓ กันยายน ๒๕๕๑] จาก <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=139>
๙. Johansen DA. Plant Microtechnique. United States of America: McGraw-Hill; 1940.
๑๐. เสาวณี สุริยาภณานนท์. โครงสร้างพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; [ม.ป.ป].
๑๑. ประศาสตร์ เกื้อมณี. เทคนิคเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; ๒๕๔๙.
๑๒. อ้อมบุญ ล้วนรัตน์. การสกัดและการตรวจสอบสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; ๒๕๓๖.
๑๓. วันดี กฤษณพันธ์. พฤษเคมีเบื้องต้น. ใน: วิชา จิระจรรยากุล. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; ๒๕๓๔.
๑๔. นันทวัน บุญยะประภัสร์. การตรวจสอบทางพฤษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดจากพืช. ใน: วิชา จิระจรรยากุล. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; ๒๕๓๔.
๑๕. ปันนิตา พัฒนวิดิน. รงคเลขมิวบาง (Thin-layer chromatography) การประยุกต์ใช้ในงานวิจัยยาและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; ๒๕๕๐.
๑๖. Department of Medicinal Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia Volume I. Nonthaburi: Prachachon; 1995.
๑๗. Department of Medicinal Sciences, Ministry of Public Health. Thai herbal pharmacopoeia Volume II. Nonthaburi: Prachachon; 2000.

Abstract**Specifications of Sakhan**

**Pakamon Thanatakitti^{*#}, Sauwani Sathornwiriyapong[†], Kornvika Charupant[‡],
Chinda Wangboonsakul[§], Chayan Picheansunthorn[#]**

**Faculty of Medicine, Maharakham University, Maharakham Province, Department of Botanical, Faculty of Sciences, Kasetsart University, Bureau of Drug and Narcotic, Faculty of Medical Sciences, Ministry of Public Health*

“Sakhan” is the climbing stem of *Piper aff. pendulispicum* C.DC. It is a crude drug that has been used in Thai traditional medicine since ancient times. The aim of this research is to set up the specifications for the crude drug “Sakhan.” The distinct microscopic characteristics of Sakhan are the anomalous arrangement of the vascular tissues: two layers of vascular tissues alternate with the layer of parenchyma tissues. The large lenticel composed of many layers of cork cells and large crack of air space. The mucilage canals were found in the pith and in parenchymatous layer. Powdered drug study found parenchyma cells with starch granules inside, various shapes of thick-walled sclereid, pitted vessels and elongated pitted vessels, and lignified walled fibers. The thin-layer chromatogram of 95% ethanolic extract of Sakhan showed 18 spots due to its major constituents. The *hRf* values of piperine spot ranged from 58 to 70. Twelve samples of Sakhan were used for the study of physico-chemical specifications. The limits for foreign matter, moisture, total ash, and acid-insoluble content of Sakhan were proposed as being not more than 0.39, 7.89, 0.47 and 0.03% w/w, respectively, whereas the limits for ethanol-soluble extractive and water-soluble extractive were set as being not less than 5.99 and 23.20% w/w, respectively.

Key words: specification, Sakhan, *Piper aff. peundulispicum* C.DC.