

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของใบพืชวงศ์กระเช้าสีดา (Aristolochiaceae) ในประเทศไทย

Comparative Leaf Anatomy of Aristolochiaceae in Thailand

เอี่ยมพร จันทร์สองดวง (Auemporn Junsongduang)* ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร (Dr. Achra Thamathaworn)**
ดร. ประนอม จันทร์โณทัย (Dr. Pranom Chantaranothai)***

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างพืชวงศ์กระเช้าสีดา (Aristolochiaceae) จากพื้นที่ทั่วประเทศไทย ระหว่างเดือนสิงหาคม 2543-กรกฎาคม 2544 พบพืช 13 ชนิด นำพืช 10 ชนิด ได้แก่ *Aristolochia curtisii* King., *A. glandis* Craib., *A. helix* Phupathanapong., *A. kerii* Krainb., *A. peirrei* Lec., *A. pothieri* Pierre ex Lec., *A. tagala* Cham., *A. sp.*, *Thottea parviflora* Ridl. และ *T. tomentosa* (Bl.) Ding Hou. มาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ใบด้วยวิธีการลอกผิวและตัดแผ่นใบตามขวาง ด้วยกรรมวิธีพาราฟิน ลักษณะที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้แก่ การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์ซิลิกา (silicified cells) ในเนื้อเยื่อชั้นผิว โพรงอากาศ (air cavity) ในมีโซฟิลล์ (mesophyll) เม็ดแป้ง (starch grains) และผลึกรูปดาว (druses) ในมีโซฟิลล์และเส้นกลางใบ ปุ่มเล็ก (papillae) ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของไตรโคม (trichome) รูปร่างและลักษณะของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

ABSTRACT

Thirteen species of Aristolochiaceae were collected from various parts of Thailand during August 2000 - July 2001. The leaves of 10 species; *Aristolochia curtisii* King., *A. glandis* Craib., *A. helix* Phupathanapong., *A. kerii* Krainb., *A. peirrei* Lec., *A. pothieri* Pierre ex Lec., *A. tagala* Cham., *A. sp.*, *Thottea parviflora* Ridl. and *T. tomentosa* (Bl.) Ding Hou. were investigated by lamina epidermal peel and transection of leaves. The investigated species could be distinguished on the basis of presence or absence of silicified cells in epidermis, air cavity in mesophyll, druse and starch grains in mesophyll and midrib, epidermal papillae, types of trichomes, shape and wall of epidermal cells.

คำสำคัญ: พืชวงศ์กระเช้าสีดา กายวิภาคศาสตร์ของใบ กรรมวิธีพาราฟิน

Keywords: Aristolochiaceae, Leaves anatomy, Parafin method

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

บทนำ

สมาชิกของพืชวงศ์กระเช้าสีดาเป็นไม้ล้มลุกเลื้อย ไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นเลื้อย เส้นใบมักจะออกจากจุดเดียวกัน คล้ายฝ่ามือ ดอกสมบูรณ์เพศ ออกที่ซอกใบ เป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ แต่ละดอกมีกลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นหลอดหรือรูปประฆัง โคนหลอดพองออกเป็นกระเปาะ ปลายกลีบผายออกเป็นปากแตร ผลเมื่อแก่จะแห้งแตกตามตะเข็บ (อัจฉรา, 2540) Phuphathanaphong (1987) รายงานว่าพรรณไม้ในวงศ์กระเช้าสีดาประกอบด้วย 7 สกุล กระจ่ายอยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ในประเทศไทยพบ 2 สกุล 17 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Aristolochia* 13 ชนิด สกุล *Thottea* 4 ชนิด

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระเช้าสีดาครั้งนี้เนื่องจาก (1) ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้มาก่อน ที่ผ่านมามีแต่การศึกษาในต่างประเทศและไม่ครอบคลุมชนิดพืชที่พบในประเทศไทยทั้งหมด รายงานการศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้ที่ค่อนข้างสมบูรณ์ในระดับสกุลคือ การศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950) ซึ่งศึกษาพืชวงศ์นี้หลายสกุลและหลายส่วน ได้แก่ ใบ ลำต้น ลำต้นใต้ดิน รากและเนื้อไม้ ต่อมา Rao (1992) ศึกษาเนื้อไม้ *Thottea siliquosa* Carquist (1993) ศึกษาเนื้อไม้และเปลือกไม้ของพืชในสกุล *Apama*, *Holostylis* และ *Thottea* นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาของ Dickison (1996) ซึ่งศึกษากายวิภาคศาสตร์ของ *Saruma henryi* Olive. ในประเทศจีน (2) ชนิดจำนวนพืชที่นำมาศึกษาครั้งนี้คิดเป็นร้อยละ 60 ของพืชวงศ์นี้ที่พบในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการช่วยระบุชนิดพืชในสภาพที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก ที่เป็นส่วนประกอบในผงยาซึ่งการระบุชนิดพืชจะมีความยุ่งยากมากหรือไม่สามารถระบุชนิดพืชได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ร่วมกับการศึกษาสาขาอื่นๆ ต่อไป เช่น ด้านเภสัชพฤกษศาสตร์ โบราณคดี และด้านเกษตรกรรม เป็นต้น (3) สันฐานวิทยาของใบพืชวงศ์กระเช้าสีดามีความแปรผันมาก ซึ่ง Ding Hou (1981) กล่าวว่าพืชวงศ์กระเช้าสีดามีใบที่มีความแปรผัน

มากไม่ว่าจะเป็น ขนาดใบ รูปร่างของใบ ชนิดของขน ความหนาแน่นของขน โดยเฉพาะผิวใบด้านล่าง ซึ่งเป็นลักษณะที่น่าสนใจและมีประโยชน์อย่างมากในการระบุชนิดพืชที่อยู่ในลักษณะชิ้นส่วนขนาดเล็กของใบ (4) พืชบางชนิดในวงศ์กระเช้าสีดามีคุณสมบัติเป็นพืชสมุนไพร วีระชัย (2538) ได้รายงานว่ามีการนำส่วนของลำต้นใต้ดิน (rhizome) ของกระเช้าสีดา (*Aristolochia pothieri* Pierre ex. Lec.) มาต้มน้ำดื่มเป็นยาอายุวัฒนะ วงศ์สถิตย์ และคณะ (2539) รายงานว่าพืชชนิด *Thottea parviflora* Ridl. ซึ่งเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก มีการแพร่กระจายพันธุ์เฉพาะภาคใต้ของประเทศไทย มีสรรพคุณใช้รักษาต่อมลูกหมากอักเสบและขับปัสสาวะ ลีนา (2525) รายงานถึงคุณสมบัติในการเป็นพืชสมุนไพรของพืชวงศ์นี้ได้แก่ นักกระทุงหรือกระเช้าผิมด (*A. tagala* Cham.) ใช้ส่วนของใบ ตำพอกเป็นยาภายนอก เช่น พอกแก้โรคผิวหนัง และ *A. indica* L. ใช้น้ำของใบแก้พิษงูกัดได้ สำหรับการศึกษาในต่างประเทศได้มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติในการเป็นพืชสมุนไพรของพืชวงศ์นี้ด้วยเช่นกัน เช่นการศึกษาของ Hashimoto et al. (1999) รายงานว่ามีการนำพืชบางชนิดในวงศ์นี้มารักษาโรคปวดตามข้อ (rheumatic) ขับปัสสาวะ (diuretic) และใช้ในการระงับอาการปวด (analgesics) ได้เนื่องจากมีกรดที่เรียกว่า Aristolocic acid ซึ่งมีคุณสมบัติในการรักษาโรคดังกล่าว นอกจากนี้ Ding Hou (1989) ยังรายงานอีกว่ากรดชนิดนี้สามารถนำมาใช้ในการรักษาหรือลดอัตราการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งในหนูได้อีกด้วย (5) การระบุชนิดพืชวงศ์กระเช้าสีดาโดยทั่วไปใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยการพิจารณาจากลักษณะของลำต้นและใบ ได้แก่ รูปร่างของแผ่นใบความยาวของก้านใบ การมีขนที่แผ่นใบหรือลำต้น และพิจารณาจากลักษณะของดอก ผลและเมล็ด แต่ลักษณะเหล่านี้เป็นเพียงลักษณะทางสัณฐานวิทยาหรือลักษณะภายนอกและเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่จึงไม่สามารถนำรูปวิธานที่มีอยู่ไปใช้ระบุชนิดพืชที่อยู่ในสภาพที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กได้ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์จะช่วยเสริมให้การระบุชนิดพืชมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการศึกษาที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในระดับของเซลล์และเนื้อเยื่อพืชในแต่ละ

ชนิด ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบอาจจะสามารถนำไปใช้ในการสร้างรูปวิธานหรือจำแนกพืชวงศ์นี้ในระดับชนิดได้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของแผ่นใบของพืชวงศ์กระเช้าสีดา
2. เพื่อสร้างรูปวิธานจำแนกชนิดของพืชวงศ์กระเช้าสีดาในประเทศไทยโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

วิธีการศึกษา

1. เก็บตัวอย่างในภาคสนาม โดยออกเก็บตัวอย่างทุกเขตการกระจายพันธุ์ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตรและหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ แบ่งตัวอย่างที่เก็บได้ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเก็บเป็นตัวอย่างแห้งไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนที่ 2 เก็บเป็นตัวอย่างดองโดยแช่ในแอลกอฮอล์ 70% หรือ FAA 70% (Formaldehyde: Alcohol 70%: Acetic acid) เพื่อที่จะนำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ต่อไป

2. การลอกผิวใบ ลอกผิวใบด้วยใบมีดโกนให้บาง จากนั้นย้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) 1% ในน้ำดิงน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์ 50%, 70%, 95%, 100% และแอลกอฮอล์บริสุทธิ์กับไซลีน และไซลีน บริสุทธิ์ตามลำดับ ผนึกสไลด์ด้วย DePeX mounting medium แล้วนำไปศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Olympus CH-30

3. การตัดตามขวางโดยกรรมวิธีพาราฟินรักษาเซลล์ของชิ้นตัวอย่างด้วย FAA 70% ดิงน้ำออกจากเซลล์ด้วย TBA (Tertiary Butyl Alcohol) ผังชิ้นตัวอย่างในพาราฟิน (Paramat extra, Pastillated) ตัดชิ้นตัวอย่างด้วยไมโครทอมแบบมือหมุน (rotary microtome) ความหนาประมาณ 15-20 ไมโครเมตร ย้อมสีชาฟรานิน 1% ในแอลกอฮอล์และสีฟาสต์กรีน (fast green) 0.5% ในแอลกอฮอล์ ผนึกสไลด์ด้วย DePeX mounting medium

แล้วนำไปศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Olympus CH-30

ผลการศึกษา

จากการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์กระเช้าสีดา 10 ชนิด ได้ผลดังนี้

ลักษณะทั่วไปของพืชสกุล *Aristolochia*

เนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบมีรูปร่าง 3 แบบ ได้แก่ (1) รูปสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ (2) รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักเป็นคลื่น (3) รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักลึก มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (anomocytic stomata) มีไทรโคม (trichome) 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อม (glandular trichome) ประกอบด้วย 1 เซลล์เรียง 1 แถว ไม่เซลล์ฐาน (2) แบบไม่เป็นต่อม (non-glandular trichome) ประกอบด้วยหลายเซลล์ เรียง 1 แถว มีเซลล์ฐาน

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) มี 1-3 กลุ่ม

มีไซฟิลล์ ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (heterogeneous) เซลล์พาลิเซด (palisade cells) เรียงกัน 1-2 ชั้น รูปแท่ง เซลล์สฟองจี (spongy cells) รูปร่างไม่แน่นอน ไม่สามารถนับชั้นได้

A. curtissii King.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักลึกจากการตัดตามขวางที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีไทรโคมเฉพาะผิวใบด้านล่าง เป็นแบบต่อมขนาดใหญ่ ไม่มีก้าน ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบมีเซลล์สเกลอเรจิมกระจาย บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้าน

บนมีเซลล์คอลเลจคิมาเรียง 3-4 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 1-2 ชั้น เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์พาเรงคิมาสะสมเม็ดแป้งอยู่ภายในบริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบ

มีโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปแท่งเรียวยาว มีโพรงอากาศ (air cavity) ขนาดใหญ่แทรกอยู่ (ภาพที่ 3 จ) ไม่มีสารสะสมในเซลล์

A. glandis Criab.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบนชัดเจนและเรียบ ที่ผิวใบด้านล่างไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่น (ภาพที่ 1 ก) มีเซลล์ซิลิกา (silicified cells) กระจายอยู่ทั่วไป จากการตัดตามขวางที่ผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบเป็นรูปโดมหรือรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 3 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อมขนาดเล็กมีก้าน ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านบน (2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-4 เซลล์ เซลล์ฐานมีรูปร่างค่อนข้างกลม เซลล์ปลายตรงเรียวยาว มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง (ภาพที่ 2 จ) (3) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม ขนาดใหญ่ 1 กลุ่ม ขนาดเล็ก 2 กลุ่ม อยู่สองข้างของขนาดใหญ่ บริเวณคอร์เทกซ์มีเซลล์ สเกลอเรจคิมาเรียงล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงแบบต่อเนื่อง 6-12 ชั้น บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้านบนมีเซลล์คอลเลจคิมา 10-11 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 10-11 ชั้น (ภาพที่ 3 ข) มีผลิกรูปดาวอยู่ในเซลล์พาเรงคิมาของคอร์เทกซ์ เส้นใบย่อยมี 6 ขนาด มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์สเกลอเรจคิมาเรียงแบบต่อเนื่อง มี 1-3 ชั้น

มีโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 2 ชั้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีโพรงอากาศมี เซลล์สะสมผลิกรูปดาว มีเซลล์ซิลิกา

A. helix Phuphathanapong.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ จากการตัดตามขวางมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากการลอกผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็กหรือมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูงขนาดใหญ่ (glandular epidermis) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูงขนาดใหญ่ไม่ต่างจากเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อมขนาดใหญ่ ไม่มีก้าน ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ โทรโคม มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง (2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-4 เซลล์ เซลล์ฐานมีรูปร่างเกือบกลม เซลล์ปลายตรงเรียวยาว มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบ ไม่มีเซลล์สเกลอเรจคิมาและคอลเลจคิมา เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง

มีโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง ไม่มีโพรงอากาศ มีเซลล์สะสมผลึก 2 แบบ ได้แก่ (1) ผลิกรูปดาวจำนวนมาก เรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกัน (2) ผลิกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีจำนวนน้อย เรียงตัวกระจายทั่วไป

A. kerii Kraib.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านชัดเจนและเป็นจักลึก (incised) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบด้านบน มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากการลอกผิวใบด้านล่าง มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเล็กน้อย จากการตัดตามขวางมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบหรือรูปโดมขนาดใหญ่ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ ที่ผิวใบด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็น

ต่อมไม่มีก้าน ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านบน (ภาพที่ 2 ก) (2) แบบไม่เป็นต่อมประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นใบมีมัดท่อลำเลียง

1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้านบนมีเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 5-6 ชั้น เส้นใบย่อยมี 7 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง

มิโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปร่างแท่งเรียวยาว มีโพรงอากาศขนาดใหญ่ ไม่มีสารสะสมในเซลล์

A. pierrei Lec.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านชัดเจนและเป็นจักลึก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีเซลล์ซิลิกา (ภาพที่ 1 ข-ค) จากการตัดตามขวางมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างจากการลอกผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ ไทรโคมที่ผิวใบทั้งสองด้านมี 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อม ไม่มีก้าน มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบคล้ายดอกไม้ 5-7 เซลล์ (ภาพที่ 1 ค) (2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง

1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้านบนมีเซลล์คอลเลงคิมา 4-5 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 3-4 ชั้น เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง

มิโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปร่างแท่งเรียวยาว ไม่มีโพรงอากาศ ไม่มีสารสะสมในเซลล์

A. pothieri Pierre ex Lec.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว

ใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบจากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรี จากการลอกผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีไทรโคม 4 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อมขนาดเล็ก มีก้าน ไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง (3) แบบไม่เป็นต่อมประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ มีที่ผิวใบทั้งสองด้าน (4) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 7-8 เซลล์ เซลล์ฐานมีรูปร่างเกือบกลม เซลล์ปลายตรงเรียวยาว มีเฉพาะที่ผิวใบด้านบน (ภาพที่ 2 ค)

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง

1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา และไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์สเกลอเรนคิมาเรียงแบบไม่ต่อเนื่องมี 1-2 ชั้น

มิโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปร่างแท่งเรียวยาว ไม่มีโพรงอากาศ ไม่มีสารสะสมในเซลล์

A. sp.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบจากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากการลอกผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักเป็นคลื่น (ภาพที่ 1 จ) จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรีหรือเป็นรูปสามเหลี่ยม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีไทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อมขนาดใหญ่ ไม่มีก้าน มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบไทรโคมคล้ายรูปดอกไม้ 5-8 เซลล์ มีที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพที่ 1 จ และภาพที่ 2 ข) (2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ มีที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพที่ 2 ง)

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง

1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบไม่มีเซลล์สเกลอเรงคิมา บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้านบนมีเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 4-5 ชั้น เส้นใบย่อยมี 6 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง

มิโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปแท่งเรียวยาว ไม่มีโพรงอากาศ ไม่มีสารสะสมในเซลล์

A. *tagala* Cham.

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านชัดเจนและเป็นจักลึก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากการลอกผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือค่อนข้างกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 3 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อมขนาดเล็ก มีก้านไม่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบ มีที่ผิวใบทั้งสองด้าน (2) แบบเป็นต่อม ขนาดใหญ่ไม่ก้าน มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบโทรโคมคล้ายรูปดอกไม้อัน 5-8 เซลล์ มีที่ผิวใบทั้งสองด้าน (3) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง

1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบมีเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียงล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงแบบไม่ต่อเนื่อง 1-2 ชั้น บริเวณเส้นกลางใบทางด้านผิวใบด้านบนมีเซลล์คอลเลงคิมา 4-5 ชั้น ทางด้านผิวใบด้านล่างมี 1-2 ชั้น เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียงแบบไม่ต่อเนื่องมี 1-2 ชั้น

มิโซฟิลล์ มีเซลล์แพลลิด 1 ชั้น รูปแท่งเรียวยาว ไม่มีโพรงอากาศ ไม่มีสารสะสมในเซลล์

ลักษณะทั่วไปของพืชสกุล *Thottea*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบทั้งสองด้านไม่ชัดเจน เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างมี

1 ชั้น จากการลอกผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่น มีเซลล์ซิลิกา มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (paracytic stomata) มีโทรโคมแบบไม่เป็นต่อม 3 แบบ ได้แก่ (1) ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์เรียง 1 แถว เซลล์ฐานเป็นรูปโดม เซลล์ปลายเป็นตะขอ (2) ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์เรียง 1 แถว เซลล์ฐานเป็นรูปเกือบกลม เซลล์ปลายเป็นตะขอ (3) ประกอบด้วย 3-7 เซลล์ เรียง 1 แถว เซลล์ฐานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูงเซลล์ปลายตรงเรียวยาว มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง 4-5 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบมีเซลล์สเกลอเรงคิมาล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา

มิโซฟิลล์ เป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous) ไม่แยกเป็นเซลล์แพลลิดและเซลล์สปองจี รูปร่างไม่แน่นอน ไม่สามารถนับชั้นได้ ไม่มีสารสะสมในเซลล์ ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 3 จ)

T. *parviflora* Ridl.

เนื้อเยื่อชั้นผิว จากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างค่อนข้างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบ ที่ผิวใบด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือเป็นปุ่มเล็ก (papillae) (ภาพที่ 1 ฉ) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบหรือค่อนข้างกลมขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานมีรูปร่างค่อนข้างกลม เซลล์ปลายเป็นตะขอ (ภาพที่ 2 ฉ) (2) ประกอบด้วย 3 เซลล์ เซลล์ฐานกลม เซลล์ปลายตรงเรียวยาว

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม บริเวณคอร์เทกซ์ของเส้นกลางใบ มีเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียงล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงแบบต่อเนื่อง 2-5 ชั้น (ภาพที่ 3 ค) เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด ในมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียงแบบต่อเนื่องมี 1 ชั้น ในมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง เป็นเซลล์พาเรงคิมา

T. tomentosa (Bl) Ding Hou.

เนื้อเยื่อชั้นผิว จากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง ที่ผิวใบด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบหรือค่อนข้างกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเส้นกลางใบที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดไม่ต่างจากเซลล์ที่บริเวณแผ่นใบ ที่ผิวใบด้านล่างมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือรีขนาดไม่ต่างจากเซลล์บริเวณแผ่นใบ มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) ประกอบด้วย 3 เซลล์เรียง 1 แถว เซลล์ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง เซลล์ปลายเป็นตะขอ (2) ประกอบด้วย 6-7 เซลล์ เซลล์ฐานรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง เซลล์ปลายตรงเรียวยาว

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อเลียง 4 กลุ่ม ขนาดใหญ่ 3 กลุ่ม ขนาดเล็ก 2 กลุ่ม บริเวณคอรัเทกซ์ของเส้นกลางใบมีเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียงแบบต่อเนื่อง 4-10 ชั้น (ภาพที่ 3 ง) เส้นใบย่อยมี 5 ขนาด ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยการลอกผิวร่วมกับการตัดตามขวางแผ่นใบของพืชวงศ์กระเช้าสีดา 10 ชนิด สามารถสรุปได้ดังนี้

พืชทุกชนิดที่ศึกษามีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนละ 1 ชั้น พืชส่วนใหญ่ที่ศึกษามีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนจากการลอกผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 3 แบบ คือ (1) รูปสี่เหลี่ยมถึงแปดเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ (2) รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยักเป็นคลื่น (3) รูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์หยักลึก มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติกในสกุล *Aristolochia* และแบบพาราไซติกในสกุล *Thottea* มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ (1) แบบเป็นต่อม ประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียง 1 แถว ไม่มีเซลล์ฐาน (2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-7 เซลล์ เรียง 1 แถว มีเซลล์ฐาน

เนื้อเยื่อลำเลียง เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง

มีโซฟิลล์ พืชในสกุล *Aristolochia* ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน แต่ในพืชสกุล *Thottea* เป็นเนื้อเดียวกัน

สารสะสม มี 2 แบบ ได้แก่ ผลึกรูปดาวและเม็ดแป้งอยู่ภายในเซลล์พาราคีมา

กลุ่มเซลล์ซิลิกา ส่วนมากจะมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวในด้านบน

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชทั้ง 10 ชนิด พบลักษณะที่สามารถนำมาใช้แยกแยะระหว่างพืชสกุล *Aristolochia* และพืชสกุล *Thottea* มี 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) ชนิดของปากใบพบว่า พืชสกุล *Aristolochia* มีปากใบแบบแอนอโมไซติก ส่วนพืชสกุล *Thottea* มีปากใบแบบพาราไซติก (2) มีโซฟิลล์ของพืชสกุล *Aristolochia* แยกเป็นชั้นแฟลลิกซ์และชั้นสปองจี แต่มีโซฟิลล์ของพืชสกุล *Thottea* เป็นเนื้อเดียวไม่แยกเป็นชั้นแฟลลิกซ์หรือชั้นสปองจี สำหรับลักษณะที่ใช้แยกพืชแต่ละชนิดในสกุล *Aristolochia* ได้แก่ (1) การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์ซิลิกาที่ผิวใบด้านบน (2) การมีหรือไม่มีโทรโคม (3) ชนิดของโทรโคม (4) การมีหรือไม่มีโพรงอากาศในมีโซฟิลล์ (5) การมีหรือไม่มีผลึกรูปดาวในเซลล์พาราคีมา (6) การมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงในเส้นใบย่อย (7) ชนิดของเนื้อเยื่อบริเวณคอรัเทกซ์ของเส้นกลางใบ ลักษณะที่ใช้แยกพืชในสกุล *Thottea* ได้แก่ (1) การมีหรือไม่มีปุ่มเล็กที่ผิวใบ (2) จำนวนของกลุ่มของมัดท่อลำเลียงในเส้นกลางใบ

ผลจากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชทั้ง 10 ชนิด ครั้งนี้ สามารถนำมาสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา

1. มีปากใบแบบแอนอโมไซติกที่ผิวใบด้านล่าง.....2
มีปากใบแบบพาราไซติกที่ผิวใบด้านล่าง.....9
2. มีกลุ่มเซลล์ซิลิกาที่ผิวใบด้านบน.....3
ไม่มีกลุ่มเซลล์ซิลิกาที่ผิวใบด้านบน.....5
3. บริเวณคอรัเทกซ์ของเส้นกลางใบ
มีเซลล์สเกลอเรงคิมา..... *A. glandis*
บริเวณคอรัเทกซ์ของเส้นกลางใบ
ไม่มีเซลล์สเกลอเรงคิมา.....4

4. มีโทรโคมแบบไม่เป็นต่อมที่ประกอบด้วย
 - 7-8 เซลล์ เซลล์ปลายไม่เป็นตะขอ.....*A. pothierii*
 - ไม่มีโทรโคมแบบไม่เป็นต่อมที่ประกอบด้วย
 - 7-8 เซลล์ เซลล์ปลายไม่เป็นตะขอ.....*A. pierrei*
5. มีโพรงอากาศในมิโซฟิลล์.....6
 - ไม่มีโพรงอากาศในมิโซฟิลล์.....7
6. มีโทรโคมที่ผิวใบทั้งสองด้าน.....*A. kerii*
 - มีโทรโคมเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง.....*A. curtisii*
7. มีผลิกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์
 - ของมิโซฟิลล์.....*A. helix*
 - ไม่มีผลิกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์
 - ของมิโซฟิลล์.....8
8. มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง
 - รอบเส้นใบย่อย.....*A. tagala*
 - ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง
 - รอบเส้นใบย่อย.....*A. sp.*
9. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง
 - เป็นปุ่มเล็ก.....*T. parviflora*
 - เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง
 - ไม่เป็นปุ่มเล็ก.....*T. tomentosa*

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษารั้วนี้กับการศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า

1. *Artistolochia* มีเซลล์ในมิโซฟิลล์ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนในสกุล *Thottea* มีเซลล์ในมิโซฟิลล์มีลักษณะเหมือนกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950)

2. เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นปุ่มเล็กซึ่งพบใน *T. parviflora* สอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950) ซึ่งรายงานลักษณะนี้ในสกุล *Thottea* และ *Aristolochia* แต่จากการศึกษารั้วนี้พบปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวเฉพาะสกุล *Thottea*

3. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ซิลิกาและผลิกรูปดาว สอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950) ซึ่งรายงานว่ามีในสกุล *Aristolochia* และ สกุล *Thottea* นอกจากนี้ยังรายงานว่ามีผลิกรูปปริซึม รูปเข็ม แต่ในการศึกษารั้วนี้ไม่พบผลิกรูปปริซึมหรือผลิกรูปเข็ม

4. โทรโคมมีเซลล์เดียวหรือแถวเดียว ในบางชนิดที่ปลายเซลล์มีลักษณะเป็นตะขอ เซลล์ฐานเป็นรูปโดมสอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950) นอกจากนี้ยังพบโทรโคมแบบเป็นต่อมซึ่งไม่มีในรายงานการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950)

5. พืชสกุล *Aristolochia* ที่ศึกษามีมัดท่อลำเลียงในเส้นกลางใบ 1-3 ซึ่ง Metcalfe และ Chalk (1979) ได้รายงานว่ามีมัดท่อลำเลียงใน *A. esperanzae* มีเพียง 1 กลุ่มเท่านั้น

6. ในการศึกษาครั้งนี้พบผิวเคลือบคิวทินอีก 2 แบบได้แก่ แบบเรียบและเป็นจักลึก ซึ่งในรายงานของ Metcalfe และ Chalk (1950) พบว่ามีผิวเคลือบคิวทินแบบปุ่มเล็ก (granular) เท่านั้น

7. ปากใบของพืชสกุล *Aristolochia* เป็นแบบแอนอโมไซติก สอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1950) และ Steenis และ Wilde (1989)

เมื่อเปรียบเทียบรูปร่างที่อาศัยลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์กับรูปร่างที่อาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาพบว่ายังไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นไปในทางเดียวกันหรือไม่ เนื่องจากบทความนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ซึ่งไม่เสร็จสมบูรณ์

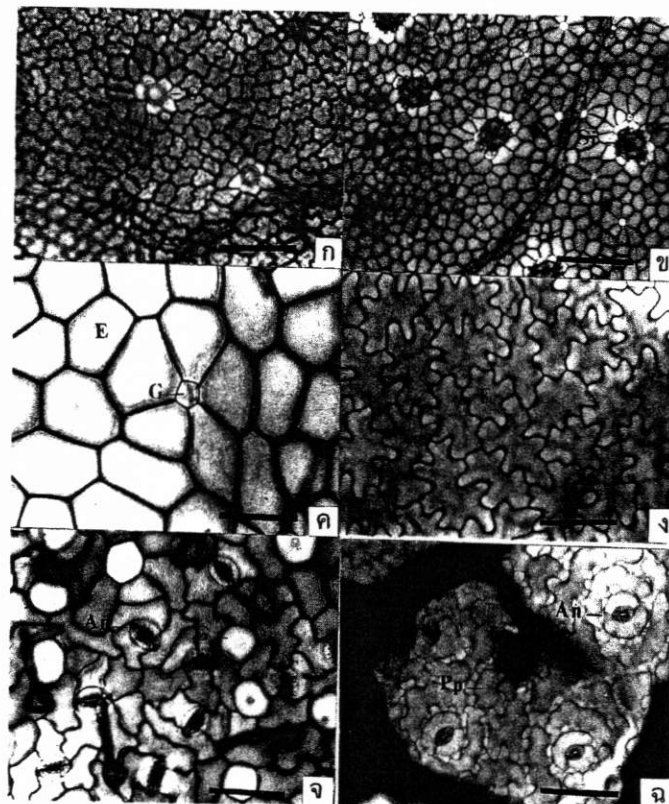
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT รหัส T-144010)

เอกสารอ้างอิง

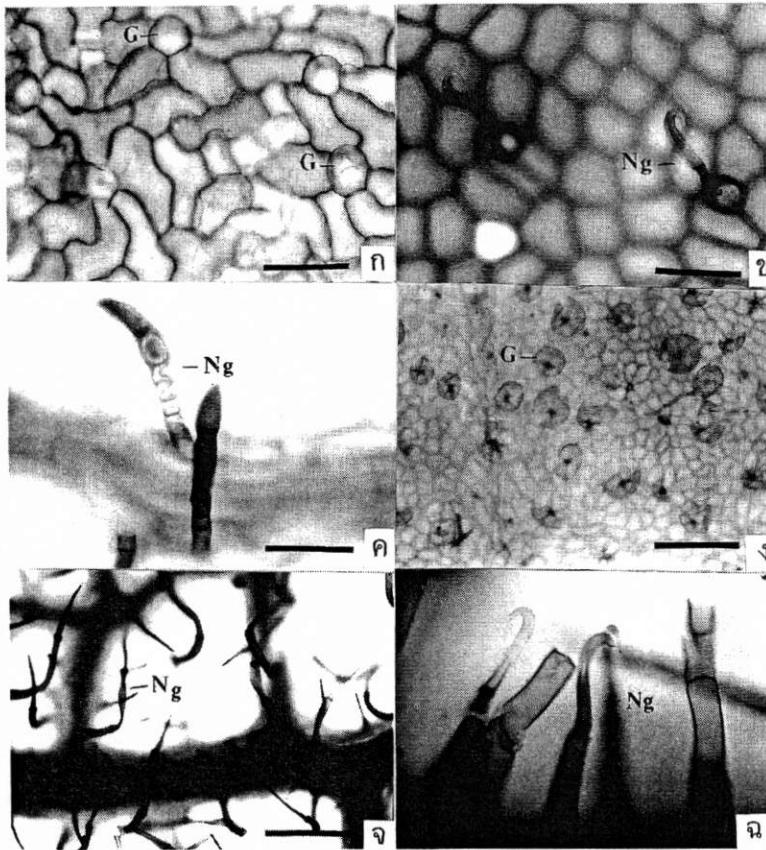
- วีระชัย ณ นคร. 2538. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. ปรินติ้งเฮาส์.
- วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล และคณะ. 2539. สยามโภชชยพฤกษ์. กรุงเทพฯ: สยามบุ๊คส์ แอนด์ พับลิเคชันส์.
- ลีนา ผู้พัฒนพงศ์. 2525. สมุนไพรไทย ตอนที่ 3. กรุงเทพฯ: ฟีนี พับลิชชิ่ง.

- อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540. พฤกษานุกรมวิธาน ตอนพืช ใบเลี้ยงคู่. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Carlquist, S. 1993. Wood and bark anatomy of Aristolochiaceae: Systematic and Habitat correlation. *IAWA Journal*. 14: (4). 341-357 p.
- Dickinson, W.C. 1996. Stem and Leaf Anatomy of *Saruma henrui* Oliv. Including observation on raylessshes in the Aristolochiaceae. *Bulletin of Torrey Botanical club*. 123: (4). 261- 267.
- Ding Hou, Leyden. 1989. Aristolochiaceae, *Flora Malesiana*. Vol. 10. 53-107.
- Hashimoto, K. et ,al. 1999.. Quantitative analysis of Aristolochic acids, toxic compounds, containing in some medical plant. *Journal of Ethnopharmacology*. 64: (2). 185-189.
- Metcalf, C.R., Chalk, L. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press.
- Metcalf, C.R., Chalk, L. 1979. *Anatomy of Dicotyledons, Vol. 1*. 2nd ed. Oxford: Clarendon Press.
- Phuphathanaphong L. 1987. Aristolochiaceae. In T. Smitinand and K. Larsen, eds. *Flora of Thailand*. 5 (1): 1-31.
- Rao, R.V., Dayal, R., Shavma, B. C., Cuxmi, C. and Vijendra, R. 1992. Reinvestigation of Wood structure of *Thottea siliquasa* (Aristolochiaceae). *IAWA Bolletin*. 13: (1). 17.20.
- Steenis, V.J., Wilde, D.O. 1989. *Flora Malesiana*, Vol. 1. 4th ed. Boston: Kluwer Academic Press.

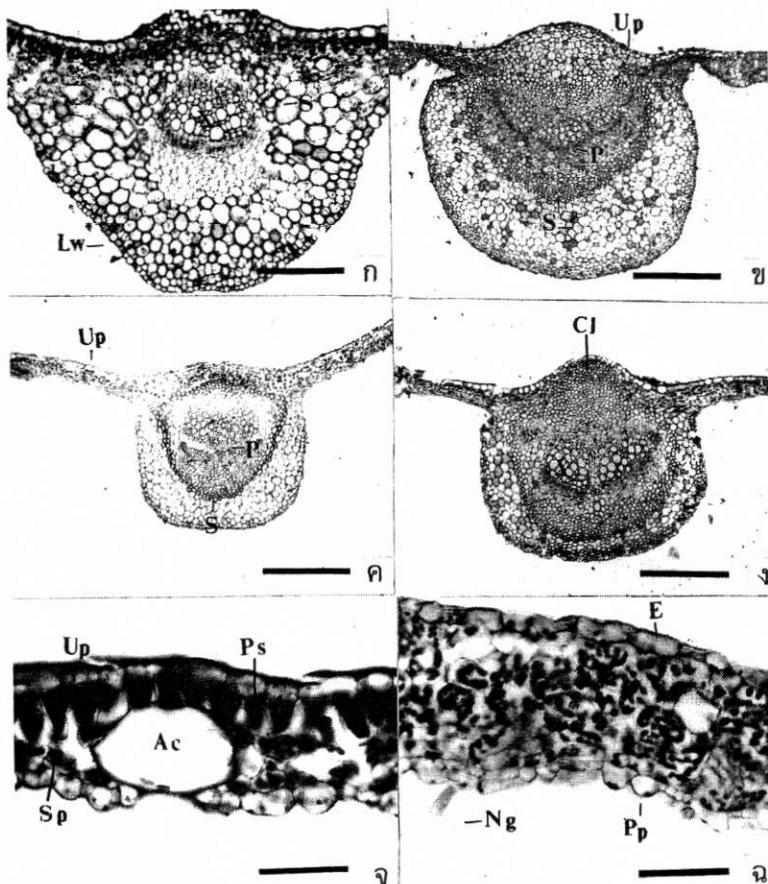


ภาพที่ 1

ก-ง ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ก. *A. glandis* (สเกล = 50 ไมโครเมตร) ข. *A. pierrei* (สเกล = 200 ไมโครเมตร) ค. *A. pierrei* (สเกล = 50 ไมโครเมตร) ง. *T. parviflora* (สเกล = 50 ไมโครเมตร) จ-ฉ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. *A. sp.* (สเกล = 50 ไมโครเมตร) ฉ. *T. parviflora* (สเกล = 50 ไมโครเมตร) An = ปากใบแบบแอนอโมไซติก, E = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว, G = ไทรโคมแบบต่อม, Pa = ปากใบแบบพาราไซติก, Pp = ปุ่มเล็ก



ภาพที่ 2 ก-ข ไทรโคมแบบเป็นต่อมที่ผิวใบ
ด้านบนของ ก. *A. kerii* (สเกล =
200 ไมโครเมตร) ข. *A. sp* (สเกล
= 50 ไมโครเมตร) ค-ง แบบไม่
เป็นต่อมที่ผิวใบด้านบนของ ค. *A.*
pothirei (สเกล = 50 ไมโครเมตร)
ง. *A. sp.* (สเกล = 50 ไมโครเมตร)
จ-ฉ แบบไม่เป็นต่อมที่ผิวใบด้าน
ล่างของ จ. *A. glandis* (สเกล = 200
ไมโครเมตร) ฉ. *T. tomentosa*
(สเกล = 50 ไมโครเมตร) G = ไทร
โคมแบบเป็นต่อม, Ng = ไทรโคม
แบบไม่เป็นต่อม



ภาพที่ 3 ก.-ง. ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบ
ก. *A. curtisii* (สเกล = 500
ไมโครเมตร) ข. *A. glandis* (สเกล
= 50 ไมโครเมตร) ค. *T. parviflora*
(สเกล = 500 ไมโครเมตร) ง. *T.*
tomentosa (สเกล = 500
ไมโครเมตร) จ.-ฉ. ภาคตัดขวาง
ของแผ่นใบ จ. *A. curtisii* (สเกล =
50 ไมโครเมตร) ฉ. *T. parviflora*
(สเกล = 50 ไมโครเมตร) AC =
โพรงอากาศ, CI = เซลล์คอลเลงคิ
มา, Lw = เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง,
Ng = ไทรโคมแบบไม่เป็นต่อม, P
= โพลเอม, Pp = ปุ่มเล็ก, Ps = เซลล์
แฟล็กซ์, Sp = เซลล์สปองจี, S =
เซลล์สเกลอแรงคิมา, Up = เนื้อเยื่อ
ชั้นผิวใบด้านบน, X = ไซเล็ม