

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ไม้ยาง (Dipterocarpaceae) บางชนิดในประเทศไทย

Comparative Leaf Epidermis of Some Dipterocarpaceae in Thailand

อนิษฐาน ศรีนวล (Anitthan Srinual)* ดร.อัจฉรา ธรรมถาวร (Dr. Achra Thammathaworn)**

ดร.ราชนันท์ ภูมา (Dr. Rachun Pooma)***

บทคัดย่อ

ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ไม้ยางในประเทศไทย จำนวน 8 สกุล 25 ชนิด ได้แก่ สกุล *Anisoptera* 2 ชนิด สกุล *Dipterocarpus* 4 ชนิด สกุล *Shorea* 7 ชนิด สกุล *Vatica* 8 ชนิด และสกุล *Cotylelobium*, *Hopea*, *Neobalanocarpus* และ *Parashorea* สกุลละ 1 ชนิด โดยวิธีการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส เพื่อค้นหาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุพืชที่ศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา ได้แก่ ชนิดของขนและบริเวณที่พบขน ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีสารสะสมแทนนินและท่อน้ำมันยางในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผลึกรูปดาวหรือรูปปรีซึมภายในเซลล์มีโซฟิลล์ และเซลล์หลังที่ปลายเส้นใบย่อย นอกจากนี้ยังสามารถใช้ลักษณะดังกล่าวในการแบ่งกลุ่มพืชที่ศึกษาได้ เช่น ชนิดของปากใบสามารถแบ่งพืชออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีปากใบแบบไซโคลไซติก กลุ่มที่ 2 มีปากใบแบบไซโคลไซติกและเฮกซะ ไซติก และกลุ่มที่ 3 มีปากใบแบบพาราไซติก เป็นต้น อย่างไรก็ตามการแบ่งกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ไม่สัมพันธ์กับการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ABSTRACT

The comparative anatomy of leaf epidermis of 25 species in eight genera of Thai dipterocarps: two species of *Anisoptera*, four of *Dipterocarpus*, seven of *Shorea*, eight of *Vatica*, and one of *Cotylelobium*, *Hopea*, *Neobalanocarpus* and *Parashorea* respectively, was studied using epidermal peeling and clearing techniques. The aim of the present study was to investigate anatomical characters that are useful for species identification. The results indicated that the anatomical characters considered to be a taxonomically significant character for species delimitation are the distribution and types of hairs, stomatal types, the presence/absence of tannin and resin canals in epidermis, druses and prismatic crystals in mesophyll and secretory cells at the end of veinlets. Moreover, these characters can be used to separate the family

* นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** นักวิชาการป่าไม้ 8ว หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

into a group. For example, the family can be divided into three groups based on stomatal types; 1) cyclocytic group, 2) cyclocytic and hexacytic group, and 3) paracytic group. The groups based on anatomical characters were, however, not congruent with the groups based on morphological characters.

คำสำคัญ : กายวิภาคศาสตร์ พืชวงศ์ไมยาง เนื้อเยื่อชั้นผิว

Key Words : Anatomy, Dipterocarpaceae, Epidermis

บทนำ

พืชวงศ์ไมยางส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั่วโลกมีทั้งหมดประมาณ 17 สกุล (genera) 500 ชนิด (species) แบ่งออกได้เป็น 3 วงศ์ย่อย (subfamilies) ได้แก่ *Dipterocarpoideae*, *Monotoideae* และ *Pakaraimoideae* (Ashton, 2004) ในประเทศไทยพบทั้งหมด 8 สกุล 62 ชนิด และ 2 ชนิดย่อย ได้แก่ *Anisoptera*, *Cotylelobium*, *Dipterocarpus*, *Hopea*, *Neobalanocarpus*, *Parashorea*, *Shorea* และ *Vatica* (Pooma and Newman, 2001) ส่วนใหญ่ขึ้นในป่าดิบ (evergreen forest) ป่ากึ่งดิบชื้น (semi-evergreen forest) และป่าผลัดใบ (deciduous forest) มีเพียงบางชนิดที่พบในป่าเต็งรัง (dipterocarp forest) เช่น ยางกราด (*D. intricatus* Dyer) เต็ง (*S. obtusa* Wall. ex Blume) และพะยอม (*S. roxburghii* G. Don) (Phengklai and Niyomdham, 1999)

พรรณไม้เกือบทุกชนิดในวงศ์นี้ล้วนเป็นไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย สามารถนำเนื้อไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้มานำประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ได้มีการนำเนื้อไม้ของพืชทุกชนิดในสกุลไมยางนา (*Dipterocarpus* Gaertn.f.) สกุลไม้กระบาก (*Anisoptera* Korth.) สกุลไม้ตะเคียน (*Hopea* Roxb.) และสกุลไม้ไข่เขียว (*Parashorea* Kurz) ไปใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยและเครื่องเรือนต่างๆ เนื่องจาก เนื้อไม้มีความแข็งแรงและทนทาน (Bastin, 1895)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) ที่สำคัญที่นำมาใช้ในการระบุชนิดของพืชวงศ์ไมยาง คือโครงสร้างของดอกและผล (Pooma and Newman,

2001) แต่เนื่องจากพืชวงศ์นี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นที่มีช่วงเวลากการออกดอกและผลสั้น ทำให้มีปัญหาในการระบุชนิดพืช ดังนั้นการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาในการระบุชนิดพืชได้ (Stace, 1980) นอกจากนี้ระบบการจำแนกของพืชในวงศ์ไมยางยังคงมีปัญหา จึงมีนักพฤกษศาสตร์หลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อหาหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมมาช่วยสนับสนุนระบบการจำแนกให้มีความถูกต้องและใกล้เคียงกับธรรมชาติ (natural classification system) มากที่สุด

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชนอกจากเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญทางด้านอนุกรมวิธานแล้ว ข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น บรรพพฤกษศาสตร์ (paleobotany) สรีรวิทยา (physiology) และนิเวศวิทยา (ecology) เป็นต้น (Metcalf and Chalk, 1979)

Metcalf and Chalk (1957) และ Tewary and Sarkar (1985a, b) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ไมยางพบลักษณะที่สำคัญดังนี้ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ปากใบ มี 4 แบบ ได้แก่ 1) แบบพาราไซติก (paracytic) 2) แบบไซโคลไซติก (cyclocytic) พบใน *Vatica* และ *Hopea* 3) อะนอมไซติก (anomocytic) พบใน *Shorea* และ 4) แบบเตตระไซติก (tetracytic) ขน (hairs) มี 5 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว (unicellular hairs) 2) ขนเป็นกระจุก (tufted hairs) 3) ขนรูปโล่ (peltate hairs)

4) ต่อมที่มีก้าน (stalked glands) และ 5) ขนต่อม (glandular hairs) มีท่อน้ำมันยาง (resin canals) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน และมีผลึก (crystals) แบบเดี่ยวหรือกลุ่ม อย่างไรก็ตามนักพฤกษศาสตร์ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพียงบางชนิดเท่านั้น ยังมีพืชอีกหลายชนิดในแต่ละสกุลที่ยังขาดข้อมูลของการศึกษาทางด้านนี้ โดยเฉพาะชนิดที่พบในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน ดังนั้นการศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของเนื้อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ไมยางในครั้งนี จึงเป็นข้อมูลสำคัญที่มีการรายงานครั้งแรก และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ร่วมกับข้อมูลด้านอื่นๆ อันจะเป็นผลให้การจำแนกและระบุพืชวงศ์นี้มีความสมบูรณ์และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

วิธีการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างพืชและการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลการเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ไมยางในประเทศไทย โดยการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BK) พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร (BK) พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) พิพิธภัณฑ์พืช สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ (QBG) พิพิธภัณฑ์พืช คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) และพิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSU) ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชจากภาคสนามตามพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย จำนวน 8 สกุล 25 ชนิด (ตารางที่ 1) แบ่งตัวอย่างพืชที่เก็บได้ออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้ในการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ฐานข้อมูลของ Pooma and Newman (2001) และศึกษาเปรียบเทียบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของพืชกับตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบที่พิพิธภัณฑ์พืช สวนพฤกษศาสตร์

แห่งชาติคิว ประเทศอังกฤษ (K) และอีกส่วนหนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างดองเพื่อนำไปศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยรักษาสภาพเซลล์ด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ 70% ตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตัวอย่างดองเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืชภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

นำตัวอย่างใบพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ในสารละลายแอลกอฮอล์ 70% มาเตรียมตัวอย่างเพื่อทำเป็นสไลด์ถาวรพืช เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โดยวิธีการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส มีวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาดังนี้

2.1 วิธีการลอกผิวใบ (ดัดแปลงจาก อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

2.1.1 นำชิ้นตัวอย่างแผ่นใบมาล้างด้วยน้ำสะอาด ขูดผิวด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกน นำด้านที่ต้องการไปล้างด้วยน้ำ

2.1.2 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยแช่ชิ้นตัวอย่างในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30%, 50% และ 70% แล้วนำชิ้นตัวอย่างที่ได้จากการลอกผิวมาจุ่มด้วยสีชาฟรานินเข้มข้น 1% ที่ละลายในแอลกอฮอล์ 70% นาน 1-3 วัน (ทั้งนี้เวลาขึ้นอยู่กับชนิดของพืช)

2.1.3 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในแอลกอฮอล์ 70%, 95%, 100%, 100% ผสมกับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1 : 1 ขึ้นตอนละ 5-10 นาที

2.1.4 ทำให้สีย้อมตัวอย่างใสโดยแช่ในไซลีน นาน 10 นาที และผนึกสไลด์ด้วย DePeX

2.2 วิธีการทำให้แผ่นใบใส (ดัดแปลงจาก Lersten and Curtis, 2001)

2.2.1 นำชิ้นตัวอย่างแผ่นใบมาล้างด้วยน้ำสะอาด ตัดแบ่งชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตร นำไปแช่ในสารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide) ความเข้มข้น

5-10% เป็นเวลา 15-30 วัน (จนขึ้นตัวอย่างใส ทั้งนี้เวลาขึ้นกับชนิดของพืช) แล้วย้ายตัวอย่างไปแช่ในน้ำยาฟอกขาว 6% เป็นเวลา 20-30 นาที จนขึ้นตัวอย่างใส หลังจากนั้นล้างชิ้นตัวอย่างด้วยน้ำสะอาดจนหมดฤทธิ์ต่าง

2.2.2 ดึงน้ำออกจากตัวอย่างโดยแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30%, 50% และ 70% ขึ้นตอนละ 5-10 นาที หลังจากนั้นย้ายไปแช่ในสีชาฟรานิน เข้มข้น 1% ที่ละลายในแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 3-4 วัน (ทั้งนี้เวลาขึ้นกับชนิดของพืช)

2.2.3 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70%, 95%, 100%, 100% ผสมกับโซลิน อัตราส่วน 1 : 1 และโซลิน ขึ้นตอนละ 5-10 นาที และผนึกสไลด์ด้วย DePeX

ถ่ายภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวรที่ได้จากการเตรียมสไลด์ทั้ง 2 วิธี ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพด้วยกล้อง OLYMPUS BX51

ผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ไม้ยาง จำนวน 8 สกุล 25 ชนิด ได้แก่ สกุล *Anisoptera* 2 ชนิด สกุล *Dipterocarpus* 4 ชนิด สกุล *Shorea* 7 ชนิด สกุล *Vatica* 8 ชนิด และสกุล *Cotylelobium*, *Hopea*, *Neobalanocarpus* และ *Parashorea* สกุลละ 1 ชนิด โดยวิธีการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่ามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ดังนี้

ผิวใบด้านบน

เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวส่วนใหญ่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม (ภาพที่ 1 ก) ยกเว้นใน *A. costata* Korth., *A. curtisii* Dyer ex King, *D. alatus* Roxb. ex G. Don, *D. tuberculatus* Roxb., *D. turbinatus* C.F. Gaertn., *H. odorata* Roxb., *S. guiso* (Blanco) Blume, *S. parvifolia* Dyer ssp. *parvifolia* และ *V. umbonata* (Hook.f.) Burck เซลล์

ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีทั้งรูปร่างกลมหรือรี ปนกับรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม (ภาพที่ 1 ข) ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ปากใบเป็นแบบไซโคลไซติก พบปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *H. odorata*, *S. roxburghii* และ *S. siamensis* Miq. ซึ่งพบปากใบเฉพาะบริเวณใกล้เส้นใบเท่านั้น (ภาพที่ 1 ค) ขน พืชส่วนใหญ่พบขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิว 3 บริเวณ คือ 1) บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ มีขน 5 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนหลายเซลล์ 3) ขนรูปโล่ 4) ขนรูปดาว (stellate hairs) และ 5) ขนต่อม ยกเว้นใน *C. lanceolatum* Craib, *D. alatus*, *D. turbinatus*, *N. heimii* (King) P.S. Ashton, *P. stellata* Kurz, *S. guiso*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*, *V. harmandiana* Pierre และ *V. mangachapoi* (Elmer) P.S. Ashton ไม่มีขนที่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ 2) บริเวณเส้นกลางใบ มีขน 4 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนรูปโล่ 3) ขนรูปดาว และ 4) ขนต่อม พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *D. intricatus*, *S. assamica* Dyer, *S. henryana* Pierre, *S. obtusa*, *S. roxburghii*, *V. bella* Slooten และ *V. odorata* (Griff.) Symington และ 3) บริเวณขอบใบ มีขน 3 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนรูปดาว และ 3) ขนต่อม มีพืชเพียง 5 ชนิดที่พบขนที่บริเวณขอบใบ ได้แก่ *C. lanceolatum*, *D. intricatus*, *S. henryana*, *S. siamensis* และ *V. stapfiana* (King) Slooten นอกจากนี้ยังมีพืชอีก 6 ชนิดที่ไม่มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ได้แก่ *D. turbinatus*, *N. heimii*, *P. stellata*, *S. guiso*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia* และ *V. mangachapoi* พืชบางชนิดมีสารสะสมแทนนินภายในเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว ได้แก่ *D. alatus*, *D. turbinatus*, *H. odorata*, *S. guiso* และ *S. parvifolia* ssp. *parvifolia* (ภาพที่ 1 ง) ท่อน้ำม้วน พบในพืชเพียงชนิดเดียวคือ *V. harmandiana* (ภาพที่ 1 จ)

ผิวใบด้านล่าง

เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างเช่นเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน แต่เซลล์มีขนาดเล็กกว่าด้านบน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ปากใบพืชเกือบทุกชนิดเป็นแบบไซโคลโซติก (ภาพที่ 1 จ) ยกเว้นใน *S. obtusa* มีปากใบแบบไซโคลโซติกและแบบเฮกซะไซติก (ภาพที่ 1 ข) และ *S. assamica* เป็นพืชเพียงชนิดเดียวที่มีปากใบแบบพาราไซติก (ภาพที่ 1 ช) พบขนในเนื้อเยื่อชั้นผิว 3 บริเวณ คือ 1) บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ มีขน 5 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว (ภาพที่ 2 ก) 2) ขนหลายเซลล์ (ภาพที่ 2 ข) 3) ขนรูปโล่ (ภาพที่ 2 ค) 4) ขนรูปดาว (ภาพที่ 2 ง) และ 5) ขนต่อม (ภาพที่ 2 จ) ยกเว้นใน *D. turbinatus* ไม่มีขนที่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ 2) บริเวณเส้นกลางใบ มีขน 5 แบบเช่นเดียวกับบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ยกเว้น *H. odorata*, *D. tuberculatus*, *D. turbinatus*, *N. heimii*, *P. stellata*, *V. diospyroides*, *V. harmandiana*, *V. mangachapoi*, *V. odorata*, *V. philastreana* Pierre และ *V. umbonata* ไม่มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ และ 3) บริเวณขอบใบ พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนที่บริเวณขอบใบ ยกเว้นใน *C. lanceolatum* มีขนแบบขนต่อมและขนรูปดาว ใน *D. intricatus*, *S. obtusa*, *S. siamensis* และ *V. stapfiana* มีขนรูปดาว และใน *S. henryana* มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว นอกจากนี้ยังมีพืช 1 ชนิด คือ *D. turbinatus* ที่ไม่มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ผลึก มีผลึกภายในเซลล์มีไซฟิเลสและเส้นใยย่อย มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาว (druse) พบใน *A. costata*, *C. lanceolatum*, *H. odorata*, *N. heimii*, *S. obtusa*, *S. siamensis*, *V. bella*, *V. harmandiana*, *V. philastreana* และ *V. umbonata* (ภาพที่ 2 ฉ) และ 2) ผลึกรูปปริซึม (prismatic) พบใน *P. stellata*, *S. henryana* และ *S. roxburghii* (ภาพที่ 2 ช) ใน *N. heimii* และ *S. assamica* มีเซลล์ลึ่งที่บริเวณปลายเส้นใยย่อยและมีไซฟิเลส (ภาพที่ 2 ช) และมี

สารสะสม แทนนินภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวพืช 2 ชนิด ได้แก่ *D. alatus* และ *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบได้ดังตารางที่ 1 พบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถแบ่งพืชออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว แบ่งพืชที่ศึกษาตามรูปร่างของเนื้อเยื่อชั้นผิวออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1 กลุ่มที่มีเฉพาะเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม พบในพืช 16 ชนิด ได้แก่ *C. lanceolatum*, *D. intricatus*, *N. heimii*, *P. stellata*, *S. assamica*, *S. henryana*, *S. obtusa*, *S. roxburghii*, *S. siamensis*, *V. bella*, *V. diospyroides*, *V. harmandiana*, *V. mangachapoi*, *V. odorata*, *V. philastreana* และ *V. stapfiana*

1.2 กลุ่มที่มีรูปร่างทั้งแบบรูปร่างกลมหรือรี ปนกับรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *D. alatus*, *D. tuberculatus*, *D. turbinatus*, *H. odorata*, *S. guiso*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia* และ *V. umbonata*

2. ปากใบ

2.1 ชนิดของปากใบ แบ่งพืชที่ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1 ปากใบแบบไซโคลโซติก พบในพืช 23 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *C. lanceolatum*, *D. alatus*, *D. intricatus*, *D. tuberculatus*, *D. turbinatus*, *H. odorata*, *N. heimii*, *P. stellata*, *S. guiso*, *S. henryana*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*, *S. roxburghii*, *S. siamensis*, *V. bella*, *V. diospyroides*, *V. harmandiana*, *V. mangachapoi*, *V. odorata*, *V. philastreana*, *V. stapfiana* และ *V. umbonata*

2.1.2 ปากใบทั้งแบบไซโคลไฮติกและเฮกซะไฮติก พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *S. obtusa*

2.1.3 ปากใบแบบพาราไฮติก พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *S. assamica*

2.2 ตำแหน่งที่พบปากใบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.2.1 มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *H. odorata*, *S. roxburghii* และ *S. siamensis*

2.2.2 มีปากใบเฉพาะด้านล่าง พบในพืช 22 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *C. lanceolatum*, *D. alatus*, *D. intricatus*, *D. tuberculatus*, *D. turbinatus*, *N. heimii*, *P. stellata*, *S. assamica*, *S. guiso*, *S. henryana*, *S. obtuse*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*, *V. bella*, *V. diospyroides*, *V. harmandiana*, *V. mangachapoi*, *V. odorata*, *V. philastreana*, *V. stapfiana* และ *V. umbonata*

3. ขน พืชที่ศึกษาเกือบทุกชนิดมีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้นใน *D. turbinatus* เพียงชนิดเดียวที่ไม่มีขนในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบขนทั้งหมด 5 แบบ ได้แก่

3.1 ขนเซลล์เดี่ยว พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *D. intricatus*, *S. assamica*, *S. guiso*, *S. henryana*, *S. roxburghii*, *S. siamensis* และ *V. bella*

3.2 ขนหลายเซลล์ พบในพืชชนิดเดียว คือ *S. assamica*

3.3 ขนรูปโล่ พบในพืช 14 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *N. heimii*, *S. guiso*, *S. henryana*, *S. obtusa*, *S. roxburghii*, *V. bella*, *V. diospyroides*, *V. harmandiana*, *V. odorata*, *V. philastreana*, *V. stapfiana* และ *V. umbonata*

3.4 ขนรูปดาว พบในพืช 18 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *A. curtisii*, *C. lanceolatum*, *D. alatus*, *D. intricatus*, *D. tuberculatus*, *P. stellata*,

S. guiso, *S. henryana*, *S. obtusa*, *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*, *S. siamensis*, *V. bella*, *V. diospyroides*, *V. mangachapoi*, *V. philastreana*, *V. stapfiana* และ *V. umbonata*

3.5 ขนต่อม พบในพืช 11 ชนิด ได้แก่

A. costata, *A. curtisii*, *C. lanceolatum*, *D. intricatus*, *H. odorata*, *S. henryana*, *S. obtusa*, *S. roxburghii*, *S. siamensis*, *V. diospyroides* และ *V. stapfiana*

4. ผลึก มีผลึกภายในเซลล์มีไซฟิไลต์และเส้นใยย่อย มี 2 แบบ ได้แก่

4.1 ผลึกรูปดาว พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *A. costata*, *C. lanceolatum*, *H. odorata*, *N. heimii*, *S. obtusa*, *S. siamensis*, *V. bella*, *V. harmandiana*, *V. philastreana* และ *V. umbonata*

4.2 ผลึกรูปปริซึม พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *P. stellata*, *S. henryana* และ *S. roxburghii*

5. สารสะสม

5.1 แทนนิน พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวพืช 5 ชนิด ได้แก่ *D. alatus*, *D. turbinatus*, *H. odorata*, *S. guiso* และ *S. parvifolia* ssp. *parvifolia*

5.2 เซลล์หลังที่บริเวณปลายเส้นใยย่อยและมีไซฟิไลต์ใน *N. heimii* และ *S. assamica*

5.3 ท่อน้ำมันยาง พบในพืชเพียงชนิดเดียวคือ *V. harmandiana*

จากผลการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Metcalfe and Chalk (1957) พบว่ามีลักษณะที่สอดคล้องกัน ได้แก่ การมีปากใบเป็นแบบพาราไฮติก การมีขนเซลล์เดี่ยว ขนรูปโล่ และขนต่อมในเนื้อเยื่อชั้นผิว การมีท่อน้ำมันยาง และการมีผลึกภายในเซลล์มีไซฟิไลต์ ส่วนลักษณะที่พบเพิ่มเติมจากการรายงานของ Metcalfe and Chalk (1957) ได้แก่ การพบปากใบแบบไซโคลไฮติกในพืชส่วนใหญ่ที่ศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tewary and Sarkar (1985b) ที่รายงานพบปากใบแบบไซโคลไฮติกในพืชสกุล *Hopea* และ *Vatica* นอกจากนี้ Tewary and Sarkar (1985b) ยังรายงานพบปากใบแบบอะนอโมไฮติกในพืชสกุล *Shorea* ในขณะที่การศึกษาในครั้งนี้

พบว่าพืชในสกุล *Shorea* มีปากใบแบบไซโคลโซติก และแบบพาราไซติกเท่านั้น นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบปากใบแบบเฮกซะไซติกใน *S. obtusa* พบสารสะสมแทนนินในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชบางชนิด รวมทั้งการพบขนรูปดาวในพืชหลายชนิดที่ศึกษา ซึ่งเป็นลักษณะที่พบเพิ่มเติมจากการศึกษาของ Metcalfe and Chalk (1957) และ Tewary and Sarkar (1985b) ที่ได้รายงานไว้ การที่พบลักษณะที่มีความแตกต่างกันและพบลักษณะเพิ่มเติมจากที่มีการรายงานไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพืชที่นำมาศึกษามีความแตกต่างกันในด้านชนิดพืช จึงทำให้มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกันได้ รวมถึงลักษณะบางประการของพืชบางชนิดอาจมีความผันแปรตามสภาพสิ่งแวดล้อมได้

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบที่สามารถนำไปใช้ในการระบุชนิดพืชวงศ์ไม้ยางได้แก่ ชนิดของขนและบริเวณที่พบขน ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีสารสะสมแทนนินและท่อน้ำมันยางในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผลึกรูปดาวและรูปปริซึมภายในเซลล์มีโซฟิลล์ และเซลล์ลี้ที่ปลายเส้นใบย่อย นอกจากนี้ยังสามารถใช้ลักษณะดังกล่าวในการแบ่งกลุ่มพืชที่ศึกษาได้ แต่อย่างไรก็ตามการแบ่งกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ไม่สัมพันธ์กับการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาชนิดและลักษณะอื่นเพิ่มเติมเพื่อนำมาประกอบการพิจารณาในการระบุพืชให้มีความชัดเจนและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การติดตามขวางแผ่นใบหรือก้านใบ เพื่อหาหลักฐานสำคัญที่ช่วยในการระบุชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาตัวอย่างของพืชในแต่ละสกุลเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานทางกายวิภาคศาสตร์สำคัญที่อาจนำมาใช้ในการระบุสกุลหรือช่วยสนับสนุนในระบบการจำแนกได้

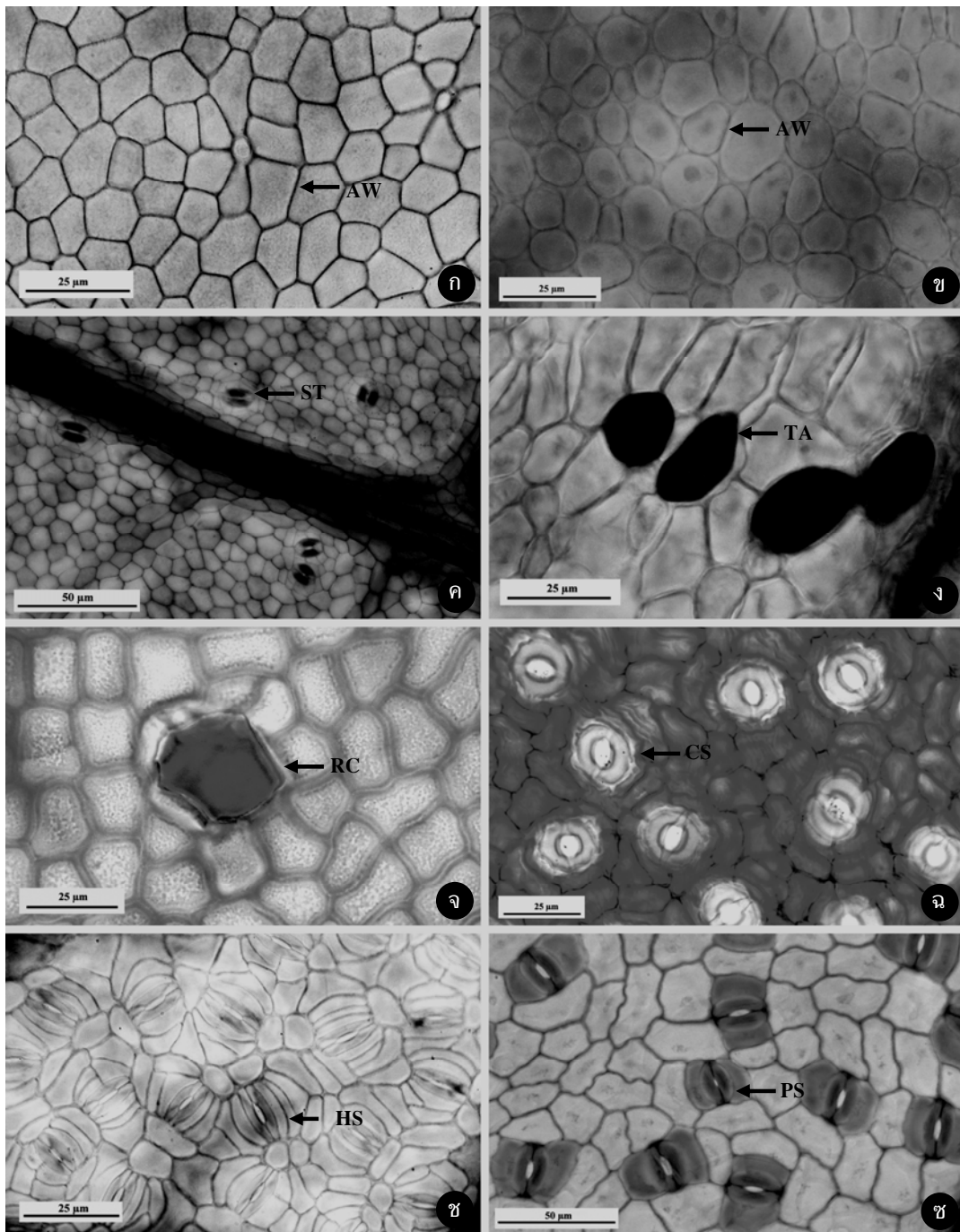
กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2549

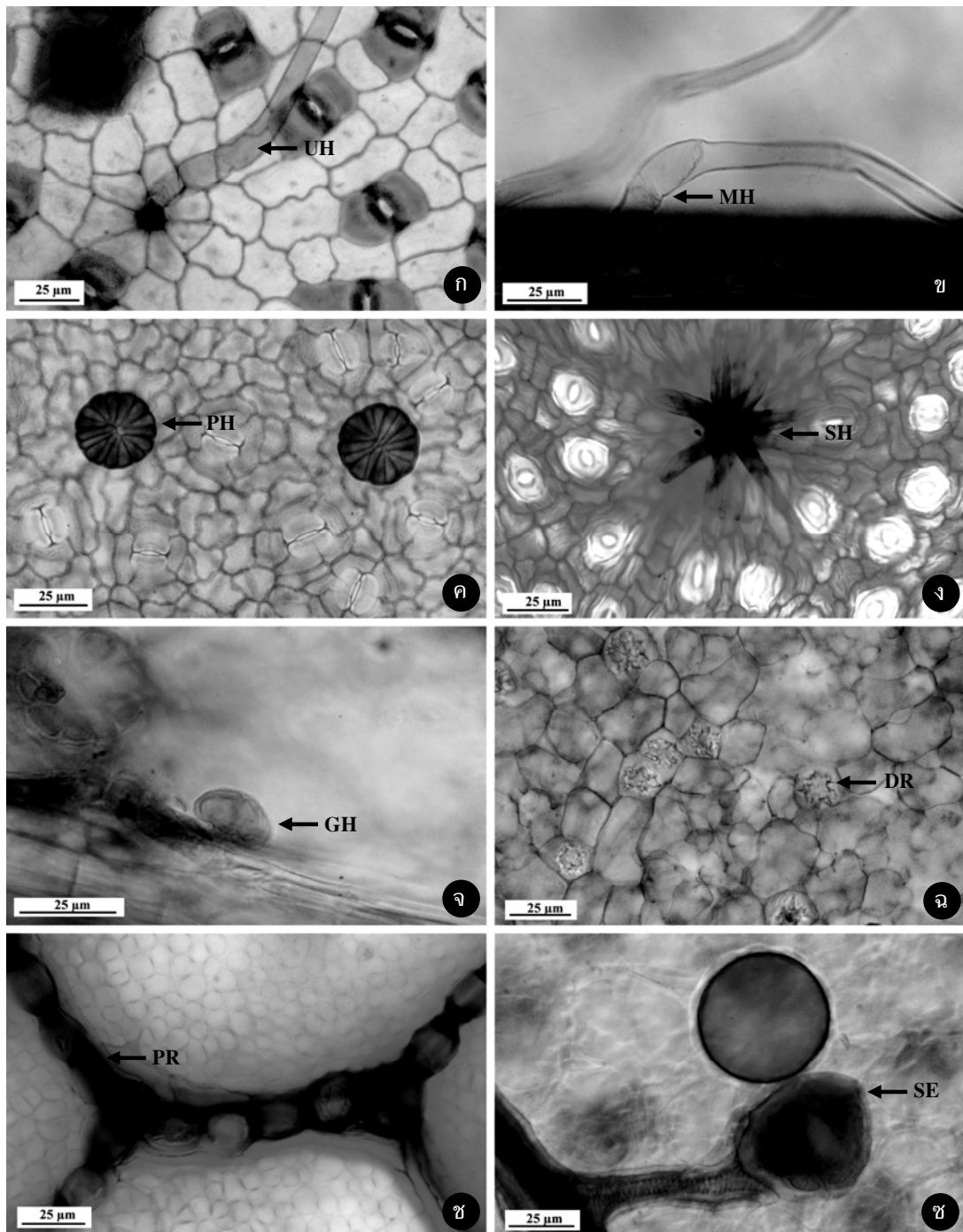
เอกสารอ้างอิง

- อัจฉรา ธรรมถาวร. 2538. คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Ashton, PS. 2004. Dipterocarpaceae. In: Tree Flora of Sabah and Sarawak. E. Soepadmo, L.G. Saw and R.C.K. Lumpur. (Eds.), vol. 5, pp. 63-388. Ampang Press Sdn. Bhd., Kuala.
- Bastin, ES. 1895. Botanical medicine monographs and sundry. American Journal of Pharmacy 67: 1-21.
- Lersten, NR., and Curtis, JD. 2001. Idioblasts and unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. Plant Systematics and Evolution 227: 63-73.
- Metcalfe, CR., and Chalk, L. 1957. Anatomy of the Dicotyledons. Vol 1. Oxford University Press, London.
- Metcalfe, CR., and Chalk, L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons: Volume I systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. 2nded. Clarendon Press, Oxford.
- Phengkklai, C., and Niyomdham, C. 1999. The dipterocarpaceae of Thailand. In Yang Na and Other Dipterocarps Tree No. 3. Kasetsart University, Bangkok: 5-206. (in Thai and English).

- Pooma, R., and Newman, M. 2001. Checklist of Dipterocarpaceae in Thailand. Thai Forest Bulletin (Botany) 29: 110–187.
- Stace, CA. 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics. Edward Arnold (Publishers), London.
- Tewary, PK., and Sarkar, AK. 1985a. Leaf epidermal studies in Dipterocarpaceae– The genera *Vatica* L. and *Vateria* L. Journal of Plant Anatomy and Morphology 2(2): 67–72.
- Tewary, PK., and Sarkar, AK. 1985b. Taxonomical, ecological and foliar epidermal studies in Indian Dipterocarpaceae. In: Proceedings of the Third Round Table Conference on Dipterocarpaceae. A.J.G.H. Kostermans (Ed.), pp. 537–567. Regional Office for Science and Technology for Southeast Asia, Indonesia.



ภาพที่ 1 เนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์ไม้ยางบางชนิด ก. เซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม (*H. odorata*) ข. เซลล์รูปร่างกลมหรือรีป็นสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม (*D. tuberculatus*) ค. ปากใบที่พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (*S. siamensis*) ง. สารสะสมแทนนิน (*D. turbinatus*) จ. ท่อน้ำมันยาง (*V. harmandiana*) ฉ.ปากใบแบบ ไฮโดลไซติก (*V. umbonata*) ช. ปากใบแบบเฮกซะไซติก (*S. obtusa*) และ ซ. ปากใบแบบพาราไซติก (*S. assamica*) (AW = ผนังเซลล์, CS = ปากใบแบบไฮโดลไซติก, HS = ปากใบแบบเฮกซะไซติก, PS = ปากใบแบบพาราไซติก, RC = ท่อน้ำมันยาง, ST = ปากใบ และ TA = แทนนิน)



ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์ไม้ยางบางชนิด ก. ขนเซลล์เดี่ยว (*S. assamica*) ข. ขนหลายเซลล์ (*S. assamica*) ค. ขนรูปโล่ (*V. harmandiana*) ง. ขนรูปดาว (*V. umbonata*) จ. ขนแบบขนต่อม (*C. lanceolatum*) ฉ. ผลีกรูปดาว (*V. harmandiana*) ช. ผลีกรูปปรีซึม (*S. henryana*) และ ซ. เซลล์หลังที่ปลายเส้นใบย่อย (*S. assamica*) (DR = ผลีกรูปดาว, GH = ขนต่อม, MH = ขนหลายเซลล์, PH = ขนรูปโล่, PR = ผลีกรูปปรีซึม, SE = สารสะสม, SH = ขนรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

ตารางที่ 1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเหอเยี่ยนผัวไปพิซวงคังไมยาง 8 สกุล 25 ชนิด

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ชนิดของปากใบ		ขน	ขอบใบ	สารสะสม / บริเวณที่พบ
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง			
1. <i>A. costata</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	เซลล์เดี่ยว รูปไข่ รูปดาว และขนค่อม	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์
2. <i>A. curtisii</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	เซลล์เดี่ยว รูปไข่ รูปดาว และขนค่อม	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์
3. <i>C. lanceolatum</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	รูปดาวและขนค่อม	รูปดาวและขนค่อม	ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์
4. <i>D. alatus</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	รูปดาว	ไม่มีขน	แทนนิน/เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว
5. <i>D. intricatus</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	เซลล์เดี่ยวและรูปดาว	รูปดาว	ไม่มี
6. <i>D. tuberculatus</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	รูปดาว	ไม่มีขน	ไม่มี
7. <i>D. turbinatus</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	ไม่มีขน	ไม่มีขน	แทนนิน/เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว
8. <i>H. odorata</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไรโซไคลไรติก	ไรโซไคลไรติก	ขนค่อม	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์
9. <i>N. heimii</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	รูปไข่	ไม่มีขน	- ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์ - เซลล์สะสมสารปลายเส้นใบย่อยและมีไรฟิไลด์
10. <i>P. stellata</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	รูปดาว	ไม่มีขน	ผลึกรูปปริซึมมีไรฟิไลด์
11. <i>S. assamica</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	พาราไรติก	เซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์	ไม่มีขน	เซลล์สะสมสารปลายเส้นใบย่อยและมีไรฟิไลด์
12. <i>S. guiso</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	เซลล์เดี่ยว รูปไข่ และรูปดาว	ไม่มีขน	แทนนิน/เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว
13. <i>S. henryana</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติก	เซลล์เดี่ยว รูปไข่ และรูปดาว	เซลล์เดี่ยว	ผลึกรูปปริซึมมีไรฟิไลด์
14. <i>S. obtusa</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไรโซไคลไรติกและเอกอะไรติก	รูปไข่ รูปดาว และขนค่อม	รูปดาว	ผลึกรูปดาวมีไรฟิไลด์

ตารางที่ 1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชวงศ์ไมยาง 8 สกุล 25 ชนิด (ต่อ)

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ชนิดของปากใบ		ขน		สารสะสม / บริเวณที่พบ	
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ขอบใบ		
15. <i>S. parvifolia</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	ไม่มีขน	รูปดาว	ไม่มีขน	แทนนิน/เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว
16. <i>S. roxburghii</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไซโคลไฮดิก	ไซโคลไฮดิก	เซลล์เดี่ยวและขนค่อม	เซลล์เดี่ยวและรูปไข่	ไม่มีขน	ผลึกรูปปริซึม/มีไซฟิลล์
17. <i>S. siamensis</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไซโคลไฮดิก	ไซโคลไฮดิก	ขนค่อม	เซลล์เดี่ยว รูปดาว และขนค่อม	เซลล์เดี่ยวและรูปดาว	ผลึกรูปดาวมีไซฟิลล์
18. <i>V. bella</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	เซลล์เดี่ยว รูปไข่ และรูปดาว	รูปไข่และรูปดาว	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไซฟิลล์
19. <i>V. diospyroides</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	รูปไข่ รูปดาว และขนค่อม	ขนค่อม	ไม่มีขน	ไม่มี
20. <i>V. harmandiana</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	ไม่มีขน	รูปไข่	ไม่มีขน	- ผลึกรูปดาวมีไซฟิลล์ - ท่อน้ำมันยาง/เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว
21. <i>V. mangachapoi</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	ไม่มีขน	รูปดาว	ไม่มีขน	ไม่มี
22. <i>V. odorata</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	รูปไข่	รูปไข่	ไม่มีขน	ไม่มี
23. <i>V. philastreana</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	รูปไข่	รูปไข่และรูปดาว	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไซฟิลล์
24. <i>V. sapfiana</i>	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	รูปไข่ รูปดาว และขนค่อม	รูปดาวและขนค่อม	รูปดาว	ไม่มี
25. <i>V. umbonata</i>	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	กลม รี สี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไซโคลไฮดิก	รูปไข่	รูปไข่และรูปดาว	ไม่มีขน	ผลึกรูปดาวมีไซฟิลล์