

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบพืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย

(รหัสโครงการ BRT T_151153)

โดย

ผศ.ดร.อัจฉรา ธรรมถาวร

นางสาวมณฑิภา คำพิว

ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงเมษายน 2553 (9 เดือน)

สิ้นสุดโครงการ เดือนเมษายน พ.ศ. 2553

สนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพใน
ประเทศไทย (โครงการ BRT)

RECEIVED	
BY <i>CPM</i>	DATE <i>29/11/54</i>

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบพืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย

(รหัสโครงการ BRT T_151153)

โดย

ผศ.ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร

นางสาวมณฑิลา คำผิว

ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงเมษายน 2553 (9 เดือน)

สิ้นสุดโครงการ เดือนเมษายน พ.ศ. 2553

สนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพใน

ประเทศไทย (โครงการ BRT)

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและคำปรึกษาจากคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นหลายท่าน ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ข้อคิด เตือนสติในการดำรงชีวิต ตลอดระยะเวลาในการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และแก้ไขข้อผิดพลาดของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทรโณทัย ที่กรุณาให้ความรู้ด้านอนุกรมวิธาน คอยดูแลและคอยห่วงใยระหว่างการเก็บตัวอย่างภาคสนามเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ Dr. Willem J.J.O. de Wilde และ Dr. Brigitta E.E. Duyfjes ที่กรุณาช่วยยืนยันการระบุชนิดพืชที่ศึกษาและจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องในด้านอนุกรมวิธาน ทำให้การศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และคุณพงศ์ศักดิ์ พลเสนา ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างและอนุเคราะห์ภาพตัวอย่างที่ศึกษาในภาคสนาม รวมทั้งยืนยันการระบุชนิดพืชที่ศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2551 และ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย รหัสโครงการ BRT T_151153 ที่ให้ทุนสนับสนุน โครงการวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่นสถานที่ในการเก็บตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

มัทธิกา คำพิว

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย จำนวน 25 สกุล 51 ชนิด โดยใช้เทคนิคการทำให้แผ่นใบใสและตัดตามขวางแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะ ด้วยกรรมวิธีพาราฟิน เพื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้สร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา ผลการศึกษาพบว่าพืชทุกสกุลมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ ดังนี้ มีเซลล์คอลเลงคิมา ชนิดผนังหนาที่มุม (angular collenchyma) ในทุกอวัยวะที่ศึกษา มีเซลล์เส้นใยเรียงล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง (pericyclic fibre) รอบนอกของลำต้น มัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน (bicollateral bundles) ลำต้นมีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 วง โดยจะเรียงสลับกันระหว่างวงนอกและวงใน ลักษณะสำคัญที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชในแต่ละสกุลประกอบด้วยลักษณะของแผ่นใบ ได้แก่ การมีหรือไม่มีปากใบที่ผิวใบด้านบน รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ ชนิดของขน การมีหรือไม่มีปุ่มเล็ก (papillae) และตำแหน่งที่พบ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน การมีหรือไม่มีซิสโทลิท (cystolith) และตำแหน่งที่พบ การมีหรือไม่มีเม็ดแป้งสะสมภายในเซลล์พาราคิมาที่บริเวณเส้นกลางใบ ส่วนลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ ลำต้น และมือเกาะที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้ ได้แก่ ลักษณะของผิวเคลือบคิวทิน การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของผลึกที่สะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียงของก้านใบ และจำนวนของมัดท่อลำเลียงในลำต้น

ABSTRACT

The comparative anatomy of 51 species in 25 genera of the family Cucurbitaceae in Thailand was investigated. The lamina surfaces were prepared by epidermal clearing; the lamina, petioles, stems, and tendrils were sectioned by paraffin method. The aim of the study was to investigate anatomical characters that are useful for species identification. The results showed that the following features are commonly found in all genera; the presence of angular collenchyma in the organs, the presence of bicollateral bundles in the organs, the bundles in the stems arrange in two rings which are alternate each other, the presence of pericyclic fibre in the stem. The results indicated that these leaves anatomical characters were considered to be a taxonomically significant character for species delimitation; the presence or absence of stomata on the upper epidermis, the shapes of epidermal cells, the types of stomata and trichomes, the distribution and presence of papillae, cuticular ornamentation, the distribution and the presence of cystolith, and the presence or absence starch grains in parenchyma cells of the midribs. The characters of petiole, stem, and tendril which are useful for the species identification are cuticular ornamentation, the presence or absence of secretory cell and the types of crystal in cortex and pith, the vascular bundles arranging in the petiole, and the number of vascular bundle in the stem.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. วิธีการดำเนินงาน	3
4. ปัญหาและอุปสรรคพร้อมแนวทางการแก้ไข	12
5. เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	16
ผลการวิจัย	16
สรุปผลการวิจัย	25
วิจารณ์ผลการวิจัย	42
สรุป Output ที่ได้รับจากการดำเนินงาน	43
สรุปรายงานการเงิน	44

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

4

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1-1.5 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แตงที่ศึกษาบางชนิด

7

1. บทนำ

พืชวงศ์แตงเป็นพืชที่พบได้ทั่วไปในบริเวณที่อยู่อาศัย ส่วนใหญ่เป็นไม้ล้มลุกปีเดียว (annual) หรือพืชหลายปี (perennial) (Pandey, 2005) มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่เป็นไม้เลื้อย ไม้รื้อเลื้อย หรือทอดนอน แต่บางชนิดอาจพบมีเนื้อไม้ หลายชนิดมีมือเกาะ ซึ่งมือเกาะในสกุล *Cucumis* เปลี่ยนแปลงมาจากใบที่ลดรูป ในขณะที่สกุลอื่นมีกำเนิดเหมือนลำต้น ลักษณะมือเกาะที่พบมี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดที่ขดรอบรูปทรงคล้ายกระบอง ช่วยในการยึดเกาะกับวัตถุให้ยึดเหนี่ยว และชนิดที่เป็นสันยืดยาวออกคล้ายสมอเรือ ช่วยในการเกาะกับพื้นเรียบเพื่อพุงลำต้น (Metcalf and Chalk, 1957) พืชวงศ์นี้ส่วนใหญ่เป็นพืชในเขตร้อน มีต้นกำเนิดในทวีปเอเชียต่อมาได้มีการกระจายพันธุ์ไปยังทวีปแอฟริกา อเมริกา และออสเตรเลียตามลำดับ (Schaefer *et al.*, 2009) ทั่วโลกมีพืชวงศ์แตงประมาณ 126 สกุล 1,280 ชนิด (Hutchinson, 1967) ในปี ค.ศ. 1990 Jeffrey รายงานว่ามี 118 สกุล 825 ชนิด แต่ Singh (2004) รายงานพบพืชวงศ์นี้ 118 สกุล 760 ชนิด และ Pandey (2005) รายงานไว้ 100 สกุล 850 ชนิด De Wilde and Duyfjes (2008) ได้สำรวจและศึกษาทบทวนพืชวงศ์นี้ในประเทศไทยพบ 27 สกุล 70 ชนิด จากข้อมูลจำนวนชนิดของพืชวงศ์แตงที่รายงานโดยนักพฤกษศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น แสดงถึงปัญหาในการจัดจำแนกพืชวงศ์แตงและการระบุชนิดในด้านอนุกรมวิธานพืช เนื่องจากตัวอย่างพืชที่ศึกษาอาจมีลักษณะที่มีความสำคัญในการระบุพืชในทางสัณฐานวิทยาโดยเฉพาะดอก ตัวอย่างเช่น ในสกุล *Trichosanthes* เป็นดอกแยกเพศต่างต้น (dioecious) ส่วนใหญ่ดอกเพศผู้บานตอนกลางคืนและร่วงก่อนพระอาทิตย์ขึ้น ทำให้เก็บดอกที่สมบูรณ์ได้ยาก และไม่ค่อยพบดอกเพศเมีย นอกจากนี้ดอกยังบอบบางมาก ทำให้ยากต่อการวิเคราะห์และบรรยายรายละเอียดของดอกจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งได้ (Duyfjes and Pruesapan, 2004)

พืชวงศ์แตงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นพืชเพาะปลูกที่มีความสำคัญระดับโลก (Lira *et al.*, 2002) เนื่องจากใช้บริโภคเป็นอาหารและผลไม้ เช่น พักแพง (*Benincasa hispida* Cogn.) แตงโม (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) ตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt.) แตงไทย (*Cucumis melo* L.) แตงกวา (*C. sativus* L.) พักทอง (*Cucurbita moschata* Duchesne) น้ำเต้า (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.) บวบเหลี่ยม (*Luffa acutangula* Roxb.) บวบกลม (*L. cylindrical* (L.) Roem.) และพริกเผ (*Sechium edule* Swartz) บางชนิดนิยมนำมา

คัดแปลงเป็นวัสดุใช้ในครัวเรือน เช่น ผลแห้งของสกุล *Luffa* มีเส้นใยสานกันหนาแน่น มีลักษณะคล้ายฟองน้ำ จึงนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับขัดถู (Singh, 2004) และหลายชนิดนำมาใช้เป็นพืชสมุนไพร สามารถนำมาใช้เป็นยา เช่น ผลมะระ (*Momordica charantia* L.) มีสาร charantin มีฤทธิ์ในการลดน้ำตาลสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ใบเป็นยาขมเจริญอาหาร ฟอกเลือด ขับพยาธิเข็มหมุด ผลของฟักข้าวมีสารประกอบแคโรทีนอยด์ 2 ชนิด ได้แก่ เบต้าแคโรทีน (beta-carotene) และไลโคปีน (lycopene) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมาก (Chen *et al.*, 2001; Ishida *et al.*, 2004) และมีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวปริมาณมาก ผลแดงโมมีสาร saponin cucurbitrin ซึ่งออกฤทธิ์ลดความดันเลือดและแก้ปัสสาวะอักเสบ (พะเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ, 2529) รากตำลึงเป็นยาเย็น ลดไข้ ถอนพิษแมลงสัตว์กัดต่อย ลำต้นแก้อาการอักเสบ (วุฒิ วุฒิธรรมเวช, 2540) ใบจี้กาแดง (*Gymnopetalum cochinchinense* (Lour.) Kurz) ใช้แก้ตาอักเสบ เมล็ดใช้ลดไข้ และช่วยย่อยอาหาร (กองกานดา ชยามฤต, 2528) ปญจจันท์ (*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino) ในประเทศจีนมีงานวิจัยทางเภสัชวิทยาเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับการนำต้นปญจจันท์มาในการใช้เป็นยาสมุนไพรรักษาโรค และสารสำคัญที่พบในปญจจันท์ คือ จิเพนโนไซด์ (gypenosides) เป็นสารจำพวกซาโปนิน (saponin) ซึ่งมีสรรพคุณในการช่วยการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ลดความดัน ลดปริมาณคอเลสเตอรอล (Cour *et al.*, 1995) ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร (Rujjanawate *et al.*, 2003) ป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็ง (Blumert *et al.*, 1999) ปัจจุบันได้นำมาใช้เป็นชาชงและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเป็นเม็ดแคปซูล ใบน้ำเต้าใช้ต้มกินแก้โรคคิซ่าน ผลใช้ขับปัสสาวะ เมล็ดขับพยาธิได้ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2543) ชนิดที่มีสรรพคุณเป็นยาระบาย เช่น แตงกวา แตงไทย บวบเหลี่ยม บวบกลม ฟักทอง ฟักทองข้าวเจ้า (*Cu. pepo* L.) มะระ เป็นต้น ส่วนชนิดที่ใช้เป็นยาบำรุงร่างกาย ได้แก่ แตงไทย ฟักทอง ฟักทองข้าวเจ้า มะระ บวบงู (*Trichosanthes cucumerina* L.) จี้กาขาว (*T. cordata* Roxb.) เป็นต้น (ลิณา ผู้พัฒนพงศ์, 2530) การใช้ประโยชน์ของแตงกวามีมาอย่างแพร่หลายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2196 โดยใช้ในการรักษาโรคกระเพาะ ปัสสาวะอักเสบเรื้อรัง ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ช่วยระบายและช่วยย่อย จากตำราของชาวอินเดียใช้น้ำคั้นจากใบผสมกับน้ำกะทิดื่ม เพื่อรักษาสมดุลของระดับเกลือแร่ในร่างกาย เมื่อมีอาการขาดน้ำเนื่องจากท้องร่วง ใช้ภายนอกทาผิวหนังเมื่อกถูกแดดเผา และใช้เป็นเครื่องสำอางเพื่อทำให้ผิวนุ่มและสดชื่น (พรณิกา ชุมศรี, ม.ป.ป.) ส่วนของรากแตงหนู (*Mukia maderaspatana* Roem.) นำมา

บดพอกเหงือกแก้ปวดฟันหรือคัมแก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ ลำต้นแก้หลอดลมอักเสบ น้ำคั้นรากตำลึงตัวผู้ (*Solena heterophylla* Lour.) ใช้เป็นยาระบาย น้ำคั้นรากของแตงหนู (*Zehneria marginata* (Bl.) Keraud) ใช้ขับปัสสาวะและเสมหะ ขับระดูและฟอกเลือด เป็นต้น จึงสรุปได้ว่าพืชวงศ์แตงมีคุณค่าทางการแพทย์ที่ควรส่งเสริมและพัฒนาเพื่อผลิตเป็นยาแผนปัจจุบันต่อไป และควรมีการส่งเสริมให้พืชสมุนไพรมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ รวมทั้งด้านพฤกษศาสตร์ให้ชัดเจนและสมบูรณ์เสียก่อน โดยเฉพาะการศึกษาทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ ข้อมูลของลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ นอกจากจะนำไปใช้เป็นข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธานแล้วยังนำไปใช้ในการระบุพืชที่อยู่ในสภาพเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น จึงนำไปประยุกต์ใช้ในทางเภสัชวิทยา โบราณคดี และนิติวิทยาศาสตร์ได้ด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์แตงในประเทศไทย
- 2.2 เพื่อนำข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์แตง ในชนิดที่ศึกษามาเปรียบเทียบและใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุชนิด
- 2.3 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาในด้านอนุกรมวิธาน ด้านเภสัชวิทยา และในสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. วิธีการดำเนินงาน

- 3.1 ศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในหอพรรณไม้ต่างๆ ภายในประเทศไทย รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องของพืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย
- 3.2 ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น มหาสารคาม เลย สกลนคร หนองคาย และอุดรธานี) ภาคเหนือ (เชียงราย เชียงใหม่ ตาก น่าน แพร่) ภาคตะวันออก (จันทบุรี ฉะเชิงเทรา และตราด) ภาคตะวันตก (เพชรบุรี) และภาคใต้ (สุราษฎร์ธานี) ของประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างพืชทั้งต้นหรือบางส่วนที่มีใบ ดอก และผล 1-3 ชิ้น ตัวอย่างพืชที่ศึกษาแสดงในภาพที่ 1.1-1.5

3.3 นำพรรณไม้มาอัดแห้งเพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์หาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (ตารางที่ 1) และรักษาสภาพตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 70%

3.4 ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538) ของผิวใบด้านบนและด้านล่างจากตัวอย่างพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในแอลกอฮอล์ 70% โดยวิธีการทำให้แผ่นใบใส (clearing technique) ของขอบใบ และบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและ ขอบใบ

3.5 ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของขอบใบ บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เส้นกลางใบ ก้านใบ มือเกาะ และลำต้น นำมาตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟิน (paraffin method)

3.6 จัดทำสไลด์ถาวรโดยฉีกสไลด์ด้วย DePeX

3.7 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ถ่ายภาพ พร้อมทั้งบันทึก

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

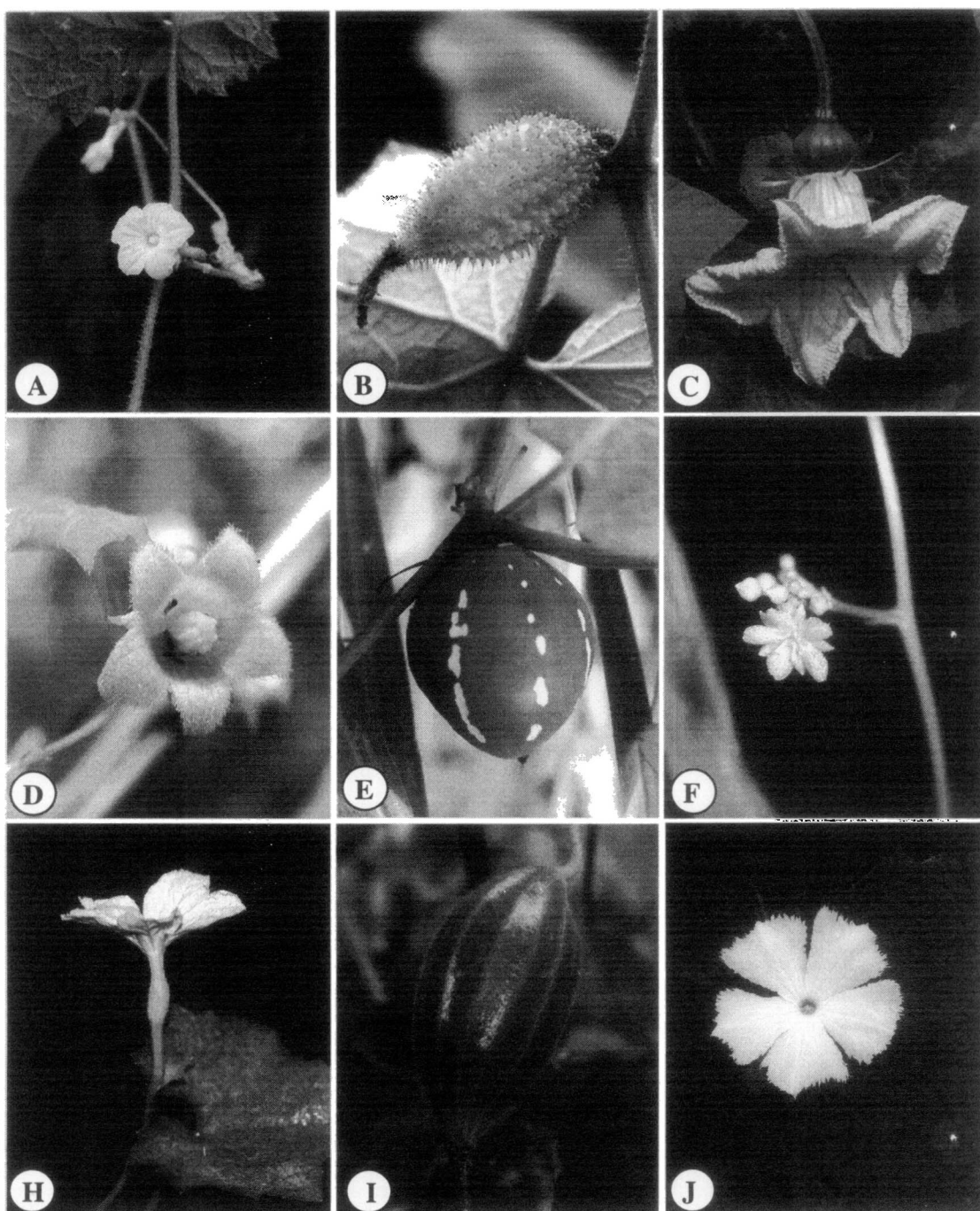
ลำดับ	ชนิดพืช	ชื่อท้องถิ่น	สถานที่เก็บ	ตัวอย่างพรรณไม้
1	<i>Benincasa pruriens</i> (Parkinson) W.J. de Wilde & Duyfjes f. <i>hispida</i> (Thumb.)	ฟัก, แฟง	บ. โนนม่วง จ.ขอนแก่น	M. Khamphio 38
2	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	แตงโม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 23
3	<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt	ผักตำลึง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 28
4	<i>Cucumis hystris</i> Chakrav.	-	จ. เชียงราย	M. Khamphio 40
5	<i>Cucumis melo</i> L. f. <i>agrestis</i> (Naudin) W.J. de Wilde & Duyfjes	แตงไทย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 1
6	<i>Cucumis sativus</i> L. f. <i>sativus</i>	แตงกวา	จ. สกลนคร	M. Khamphio 2
7	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	ฟักทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 3
8	<i>Cucurbita pepo</i> L.	ฟักเขียว	จ. สกลนคร	M. Khamphio 4
9	<i>Diplocyclos palmatus</i> (L.) C. Jeffrey	ขี้กากลาง	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 5
10	<i>Gomphogyne cirromitrata</i> W.J. de Wilde & Duyfjes		จ. จันทบุรี	M. Khamphio 68
11	<i>Gynopetalum chinense</i> (Lour.) Merr.	กะดอม, ขี้กาดง	จ. น่าน	M. Khamphio 16
12	<i>Gynopetalum scabrum</i> (Lour.) W.J. de Wilde & Duyfjes	ขี้กาแดง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 17
13	<i>Gynostemma microspermum</i> C.Y. Wu & S.K. Chen		จ. เชียงใหม่	M. Khamphio 77

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดพืช	ชื่อท้องถิ่น	สถานที่เก็บ	ตัวอย่างพรรณไม้
14	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino f. <i>pentaphyllum</i>	เจียวกู่หลาน , บัญจันธุ์	จ. เพชรบุรี	M. Khamphio 71
15	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino f. <i>pubescens</i> (Gagnep.) W.J. de Wilde & Duyfjes	-	จ. เชียงราย	M. Khamphio 18
16	<i>Hodgsonia heteroclita</i> (Roxb.) Hook. F. & Thomson subsp. <i>indochinensis</i> W.J. de Wilde & Duyfjes		จ. กระบี่	M. Khamphio 45
17	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	น้ำเต้า	จ. สกลนคร	M. Khamphio 27
18	<i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb.	บวบเหลี่ยม	จ. สกลนคร	M. Khamphio 6
19	<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	บวบกลม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 7
20	<i>Momordica charantia</i> L.	มะระ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 8
21	<i>Momordica cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	ฟักข้าว	อ. ภูเวียง จ. ขอนแก่น	M. Khamphio 9
22	<i>Momordica subangulata</i> Blume subsp. <i>subangulata</i>	ผักไฮ	อ. ภูเวียง จ. ขอนแก่น	M. Khamphio 10
24	<i>Mukia maderaspatana</i> (L.) M. Roem.	แตงนก	จ. เชียงราย	M. Khamphio 56
25	<i>Neochlamandra sphaerosperma</i> (W.J. de Wilde & Duyfjes) W.J. de Wilde & Duyfjes	-	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 29
26	<i>Neosomitra angustipetala</i> (Craib) Hutch.		อ. มัญจาคีรี จ. ขอนแก่น	M. Khamphio 22
27	<i>Neosomitra sarcophylla</i> (Wall.) Hutch.	บุหรีพระราม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	M. Khamphio 61
28	<i>Scopellaria marginata</i> (Blome) W.J. de Wilde & Duyfjes var. <i>marginata</i>	แตงหนู	จ. เชียงใหม่	M. Khamphio 49
29	<i>Scopellaria marginata</i> (Blome) W.J. de Wilde & Duyfjes var. <i>penangense</i> (C.B. Clarke) W.J. de Wilde & Duyfjes	แตงหนู	จ. เพชรบุรี	M. Khamphio 80
30	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	ฟักแม้ว	จ. เชียงราย	M. Khamphio 43
31	<i>Sinobaijania smitinandii</i> W.J. de Wilde & Duyfjes	บวบขน	จ. แพร่	M. Khamphio 57
32	<i>Siraitia siamensis</i> (Craib) S.Q. Zhong & D. Fang	-	จ. ตรัง	M. Khamphio 63

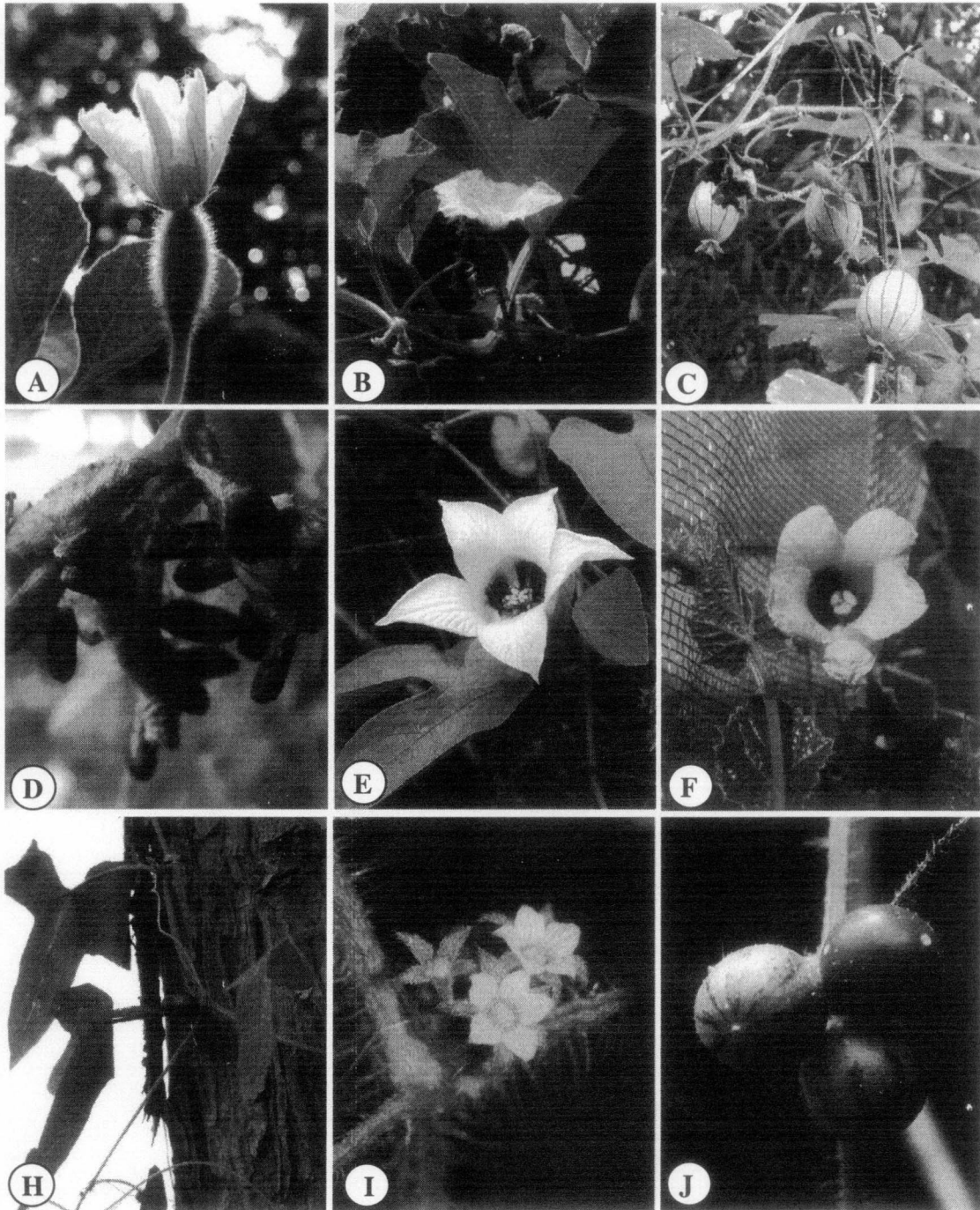
ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดพืช	ชื่อท้องถิ่น	สถานที่เก็บ	ตัวอย่างพรรณไม้
33	<i>Solena heterophylla</i> Lour. subsp. <i>heterophylla</i>	ตำลึงตัวผู้	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 19
34	<i>Thladiantha angustisepala</i> W.J. de Wilde & Duyfjes		จ. น่าน	M. Khamphio 49
35	<i>Thladiantha cordifolia</i> (Blume) Cogn.	-	จ. ตาก	M. Khamphio 62
36	<i>Thladiantha hookeri</i> C.B. Clarke	-	จ. เชียงราย	M. Khamphio 41
37	<i>Trichosanthes cucumerina</i> L.	บวบงู	จ. สกลนคร	M. Khamphio 11
38	<i>Trichosanthes erosa</i> Duyfjes & Pruesapan var. <i>erosa</i>		จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 25
39	<i>Trichosanthes inthanonensis</i> Duyfjes & Pruesapan	ขี้กาแดง	จ. เชียงใหม่	M. Khamphio 46
40	<i>Trichosanthes kerrii</i> Craib	ขี้กาหมอकार	จ. น่าน	M. Khamphio 54
41	<i>Trichosanthes pallida</i> Duyfjes & Pruesapan	-	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 37
42	<i>Trichosanthes phonsenae</i> Duyfjes & Pruesapan	แดงพะเนินทุ่ง	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 79
43	<i>Trichosanthes pilosa</i> Lour. var. <i>pilosa</i>	ขี้กา, ขี้กาขาว	จ. เชียงราย	M. Khamphio 35
44	<i>Trichosanthes pubera</i> Blume subsp. <i>rubriflos</i> (Cayla) Duyfjes & Pruesapan var. <i>fissisepala</i>	ขี้กาแดง	จ. ขอนแก่น	M. Khamphio 26
45	<i>Trichosanthes pubera</i> Blume subsp. <i>rubriflos</i> (Cayla) Duyfjes & Pruesapan var. <i>rubriflos</i>	ขี้กาแดง	จ. เชียงราย	M. Khamphio 32
46	<i>Trichosanthes quinquangulata</i> A. Gray	ขี้กาใหญ่	จ. สุราษฎร์ธานี	M. Khamphio 33
47	<i>Trichosanthes siamensis</i> Duyfjes & Pruesapan	ใบไก่ทา	จ. จันทบุรี	Phonsena 6174
48	<i>Trichosanthes tricuspidata</i> Lour. subsp. <i>javanica</i> Duyfjes & Pruesapan	ขี้กาแดง	จ. เพชรบูรณ์	M. Khamphio 24



ภาพที่ 1.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แตงที่ศึกษาบางชนิด

A.-B. ดอกและผลของ *C. hystrix*; C. ดอกเพศเมียของ *Cucurbita. moschata*; D.-E. ดอกและผลของ *Diploclyose palmatus*; F. ดอกของ *Gomphogyne cirromitrata*; H.-I. ดอกและผลของ *Gymnopetalum chinense* และ J. ดอกของ *Gy. scabrum*



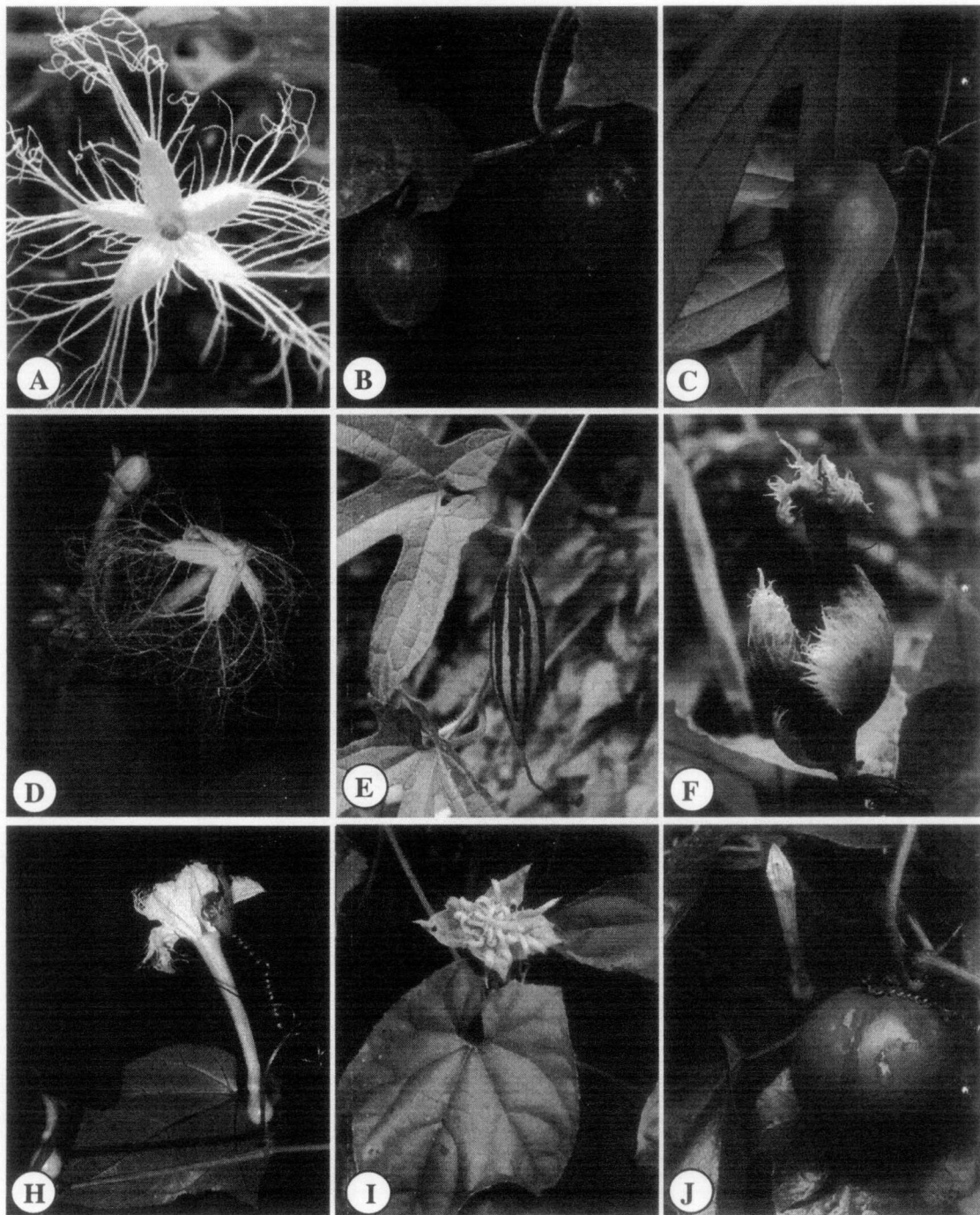
ภาพที่ 1.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แตงที่ศึกษาบางชนิด (ต่อ)

A. ดอกของ *Lagenaria siceraria*; B. ดอกของ *Luffa acutangula*; C. ผลของ *Lu. aegyptiaca*; D. ผลของ *Momordica. charantia*; E. ดอกของ *M. cochinchinensis*; F. ดอกของ *M. subangulata* subsp. *subangulata*; H. ดอกของ *Mukia javanica* และ I.-J. ดอกและผลของ *Mu. maderaspatana*



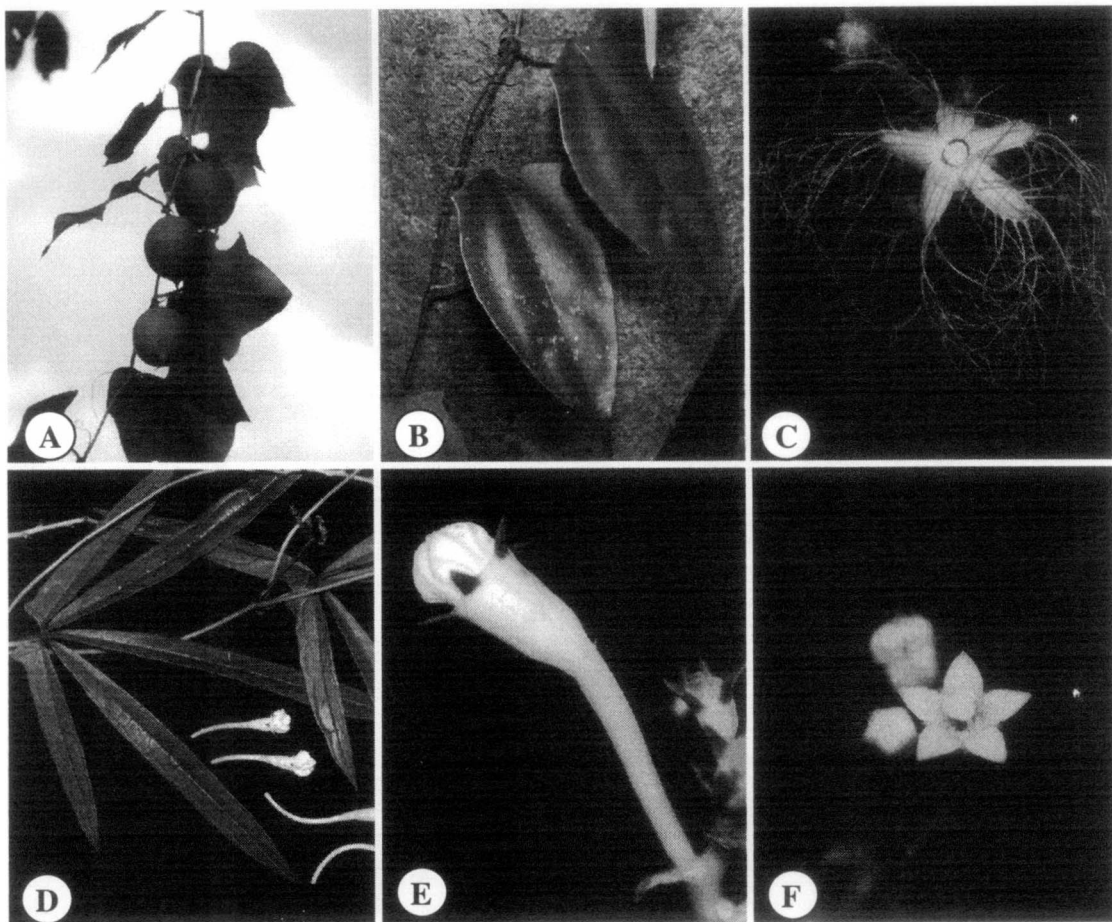
ภาพที่ 1.3 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แดงที่ศึกษาบางชนิด (ต่อ)

A.-B. ผลและเมล็ดของ *Neoalsomitra angustipetala*; C. ผลของ *Scopellaria marginata* var. *marginata*; D. ผลของ *S. marginata* var. *penangense*; E. ดอกของ *Sechium edule*; F. ผลของ *Siraitia siamensis*; H. ดอกของ *Solena heterophylla* subsp. *heterophylla* และ I.-J. ดอกและผลของ *Thladiantha hookeri*



ภาพที่ 1.4 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แตงที่ศึกษาบางชนิด (ต่อ)

A. ดอกของ *Trichosanthes cucumerina* ; B.-C. ผลของ *Tr. inthanonensis* และ *Tr. pallida* ตามลำดับ; D.- E. ดอกและผลของ *Tr. pilosa* var. *pilosa* ; F. ดอกของ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos* และ H.-J. ดอกเพศเมีย ดอกเพศผู้ และผลของ *Tr. quinquangulata*



ภาพที่ 1.5 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์แดงที่ศึกษาบางชนิด (ต่อ)

A. ผลของ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*; B. ใบของ *Tr. truncata*; C. ดอกของ *Tr. villosa* subsp. *villosa*; D.- E. ใบและดอกของ *Tr. wawrae* f. *wawrae* และ F. ดอกของ *Zehneria bodinnieri*

4. ปัญหาและอุปสรรคพร้อมแนวทางการแก้ไข

4.1 การเก็บรักษาตัวอย่างสด

เนื่องจากพืชที่ศึกษาบางชนิดพบเฉพาะเถาและใบ ไม่พบดอกหรือผลในช่วงที่ออกเก็บตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการระบุชนิดพืช จึงไม่สามารถระบุชนิดได้ กลุ่มพืชที่ศึกษานี้ออกดอก 1-2 ครั้งต่อปี เป็นไปได้ว่าช่วงที่ออกเก็บตัวอย่างเลขช่วงที่พืชได้ออกดอกและผลไปแล้ว เพราะจากเก็บตัวอย่างพืชในช่วงระหว่าง 2 ปีที่ผ่านมาพบว่าพืชที่ศึกษาในแต่ละปีพืชเปลี่ยนระยะเวลาการออกดอกและผล บางชนิดออกดอกก่อนหรือหลังช่วงเดือนที่เก็บในปีแรกและที่เคยมีบันทึกไว้ใน Flora of Thailand (De Wilde and Duyfjes, 2008)

การแก้ไข

เก็บรักษาเซลล์ของเถาและใบ แต่ยังไม่ระบุชนิด เก็บตัวอย่างที่บริเวณนั้นอีกครั้งในปีต่อไป และนำมาตัดตามขวาง เพื่อนำมาเปรียบเทียบและระบุชนิดต่อไป

4.2 การทำสไลด์ถาวร

ธรรมชาติของเนื้อเยื่อของพืชวงศ์แตงมีน้ำภายในเซลล์ปริมาณมากสลับเนื้อเยื่อที่ให้ความแข็งแรง เช่น เนื้อเยื่อเส้นใย (fiber) เมื่อเตรียมตัวอย่างพืชโดยใช้กรรมวิธีพาราฟิน ในขั้นตอนคั้นน้ำออกและนำพาราฟินที่มีคุณสมบัติทำให้เนื้อเยื่อแข็งเข้าสู่เซลล์ในตัวอย่าง จากลักษณะตัวอย่างพืชทำให้พาราฟินไม่สามารถเข้าถึงทุกเซลล์ได้ จึงเกิดช่องว่างขึ้นในบางบริเวณ เป็นผลให้การตัดตามขวางของเนื้อเยื่อพืชขาดไม่ต่อเนื่องเป็นปัญหาต่อการอ่านสไลด์เพื่อจำแนกเนื้อเยื่อและความแตกต่างของเซลล์บริเวณนั้นๆ โดยเฉพาะที่ลำต้นและมือเกาะ จึงต้องเตรียมตัวอย่างใหม่อีกครั้ง ทำให้เสียเวลามากขึ้นไปอีก

การแก้ไข

1. เพิ่มเวลาในการนำพาราฟินเข้าสู่เซลล์ จนแน่ใจว่าพาราฟินเข้าสู่เซลล์ทุกเซลล์แล้ว เช่น จากระยะเวลา 3 วันเป็น 1 สัปดาห์ เป็นต้น สังเกตได้จากชิ้นตัวอย่างจะใสและเป็นสีเดียวกับพาราฟินที่เป็นของเหลว
2. ก่อนนำชิ้นตัวอย่างมาตัดตามขวางด้วยเครื่องไมโครโทมแบบใช้มือเลื่อน ชิ้นตัวอย่างควรแช่แข็งและใบมีดต้องคม จะทำให้ชิ้นตัวอย่างที่ตัดได้ต่อเนื่องเต็มอวัยวะที่ต้องการไม่ขาด

4.3. การสร้างรูปวิธานเพื่อระบุชนิด

การสร้างรูปวิธานระบุชนิดทำได้ยาก เนื่องจากในบางสกุลมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์คล้ายคลึงกันมาก

การแก้ไข

นำข้อมูลจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์หลายลักษณะร่วมกันจะสามารถระบุชนิดพืชของวงศ์นี้ได้แน่ชัดกว่าการใช้ลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพียงอย่างเดียว

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2543. สมุนไพรพื้นบ้านกบยาภาคอีสานเล่ม 2. ธนสินเจริญ การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- กองกานดา ชยามฤต. 2528. สมุนไพร ตอนที่ 4. หจก. ชุติมาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- เพยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2529. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพร. ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพฯ.
- พรณิกา ชุมศรี. ม.ป.ป. สวนนานาพฤกษาสสมุนไพรร. พิมพ์ครั้งที่ 3. โครงการวิจัยปลูกและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- ลีนา ผู้พัฒน์พงศ์. 2530. สมุนไพรไทย ตอนที่ 5. ชุติมาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพรไทย รวมหลักเภสัชกรรมไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์, กรุงเทพฯ.
- อัญญา ธรรมถาวร. 2538. คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- Blumert, M. and Liu J. 1999. **Jiaogulan: China's Immortality Herb**. Torchlight Publishing Inc, Badger, CA, USA.
- Chen, L., Sapuntzakis, M.S., Duncan C., Sharifi R., Ghosh, L., van Breemen, R., Ashton, D. and Bowen P.E. 2001. Oxidative DNA Damage in Prostate Cancer Patients Consuming Tomato Sauce-Based Entrees as a Whole-Food Intervention. **Journal of the National Cancer Institute** 93(24); 1872-1879.
- Cour, La. B., Molgaard, P. and Yi, Z. 1995. Traditional Chinese medicine in treatment of hyperlipidaemia. **Journal of Ethnopharmacol.** 46(2), 125-129.
- De Wilde, W.J.J.O. and Van Der Ham R.W.J.M. 2007. Revision of the genus *Gomphogyne* (Cucurbitaceae). **Thai Forest Bulletin (Botany)** 35: 45-68.
- Duyfjes, B.E.E. and Pruesapan, K. 2004. The genus *Trichosanthes* L. (Cucurbitaceae) in Thailand. **Thai Forest Bulletin (Botany)** 32: 76-109.

- Hutchinson, J. 1967. **The Genera of Flowering Plants (Angiospermae): Dicotyledones, vol. II.** Oxford University Press, London.
- Ishida, B.K., Turner C., Chapman M.H. and McKeon, T.A. 2004. Fatty Acid and Carotenoid Composition of Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) Fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 52: 274-279.
- Jeffrey C. 1990. Appendix: An Outline Classification of the Cucurbitaceae In: **Biology and Utilization of the Cucurbitaceae.** D.M. Bates, R.W. Robinson and C. Jeffrey (Eds.), pp. 449-463. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Lira, R., Villasenor, J. L. and Ortiz, E. 2002. A Proposal for the Conservation of the Family Cucurbitaceae in Mexico. **Biodiversity and Conservation** 11: 1699-1720.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L. 1957. **Anatomy of the Dicotyledons Vol. I.** Clarendon Press, Oxford.
- Pandey, B.P. 2005. **A Textbook of Botany : Angiosperms.** Rajendra Ravindra Printers, India.
- Schaefer, H., Heibl, C. and Renner, S.S. 2009. Gourds Afloat: a dated Phylogeny reveals an Asian origin of the Gourd Family (Cucurbitaceae) and numerous Overseas Dispersal Events. **Proceedings of the Royal Society B** 276: 843-851.
- Singh, G. 2004. **Plant Systematics : an Integrated Approach.** Science Publisher, Inc, India.

ภาคผนวก

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะของพืชวงศ์ แดง 25 สกุล 51 ชนิด คิดเป็น 72.86% ของจำนวนชนิดของพืชวงศ์นี้ที่มีรายงานในประเทศไทย พืชที่นำมาศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงในตารางที่ 2 โดยได้ศึกษาด้วยวิธีการทำให้แผ่นใบใสและภาคตัดขวางด้วยกรรมวิธี พาราฟิน สามารถนำมาสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่นำมาศึกษาได้และพบว่าพืชที่ศึกษามีลักษณะร่วมกันดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) แผ่นใบ (leaf blade) ลวดลายผิวเคลือบคิวทินมี 2 แบบคือ 1) ผิวเคลือบคิวทินเรียบ และ 2) ผิวเคลือบคิวทินหยักเป็นซี่เล็กๆ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่าง เรียงเป็น 1 ชั้น ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่าง 3 แบบ คือ 1) รูปร่างหลายเหลี่ยม (polygonal) 2) รูปร่างคล้ายจิกซอว์ (jigsaw) และ 3) รูปร่างหลายเหลี่ยมและคล้ายจิกซอว์ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่าง 2 แบบ คือ 1) รูปร่างคล้ายจิกซอว์ และ 2) รูปร่างหลายเหลี่ยม ปากใบมีทั้งด้านบนและด้านล่างหรือมีปากใบเฉพาะด้านล่าง ถ้าผิวใบด้านบนมีปากใบจะมีชนิดของปากใบคล้ายกับผิวใบด้านล่าง ซึ่งด้านล่างมีปากใบ 9 แบบคือ 1) แบบอะนอโมไซติก 2) แอนไอโซไซติก (anisocytic) 3) แบบไซโคลไซติก (cyclocytic) 4) แบบเฮกซะไซติก (hexacytic) แบบออกตะไซติก (octacytic) 5) พาราไซติก (paracytic) 6) มีเซลล์ข้างเซลล์คุมเซลล์เดียว (single subsidiary cell) 7) แบบสเตาโรไซติก (staurocyclic) และ 8) แบบเตตระไซติก (tetracytic) ภาพจากตัดขวางบริเวณแผ่นใบ ขอบใบ และเส้นกลางใบ มีเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนขนาดใหญ่กว่าที่ผิวใบด้านล่างชัดเจน เซลล์ที่ผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือเกือบกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เป็นฐานของขน (trichome) มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั่วไป บางชนิดมีผนังเซลล์ของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวพองออกเป็นปุ่มเล็ก (papillae) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (typical stomata) และอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (raised stomata) รูปร่างของเซลล์คุมแบบรูปไต (kidney shapes) มีสันด้านนอก (outer ledges) ขาวและหนากว่าสันด้านใน (inner ledges) มีขนทั้งด้านบนและด้านล่างในบริเวณเส้นกลางใบและบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ขนมี 2 ชนิดคือ 1) แบบเป็นต่อม (glandular trichome) และ 2) แบบไม่เป็นต่อม (non-glandular trichome) รายละเอียดในตารางที่ 3 และภาพที่ 4 ก้านขนประกอบด้วยหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว (uniseriate hair) หรือเรียงหลายแถว (multiseriate hair) เซลล์ฐานของขนและเซลล์ของตัวขนมักสะสมผลึกหินปูน (cystoliths) ซึ่งมีหลายรูปร่างแตกต่างกันระหว่างชนิดของพืช ก้านใบ (petiole) มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เรียงเป็น 1 ชั้น ในบางชนิดที่มีการเจริญชั้นทุติยภูมิ โดยพบคอร์กเกิดขึ้น ปากใบอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว และขนมักมีลักษณะคล้ายกับในแผ่นใบ แต่ขนมักมีขนาดใหญ่กว่าในแผ่นใบ ลำต้น (stem) มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็น 1 ชั้น ปากใบอยู่เหนือ

ระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ขนมักคล้ายในแผ่นใบ มือเกาะ (tendrils) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ปากใบ และขนมีลักษณะคล้ายในแผ่นใบ

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue system) เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 2-6 มัด เป็นมัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน (bicollateral bundles) คือมีโฟลเอ็ม (phloem) ขนานทั้งด้านบนและด้านล่างของไซเล็ม (xylem) เรียงตัวในแนวรัศมี ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง (bundle sheath) เซลล์ในเนื้อเยื่อรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cells) หรือในบางชนิดพบเซลล์เกลอริคล้อมรอบมัดท่อลำเลียง ไซเล็มมีเซลล์เวสเซล (vessel elements) เรียงเป็น 2-4 แถวในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลมหรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์พอกหนาติดสีชา ฟรานิซัดเจน ปลายเซลล์เปิดกว้างเป็นรูเดี่ยว (simple perforation) เซลล์ในโฟลเอ็ม มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์บาง ก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน 3-15 มัด การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียงแบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ 1) เรียงเป็นวงกลม ไม่มีสันยื่นเป็นปุ่ม 2) เรียงเป็นรูปตัวยู (U-shape) มีสันยื่นเป็นปุ่ม 2 ปุ่ม มีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กปุ่มละ 1-2 มัด และ 3) เรียงเป็น 2-3 แถว มีสันยื่นเป็นปุ่ม 2 ปุ่ม ไซเล็มและโฟลเอ็มมีลักษณะคล้ายในเส้นกลางใบ ลำต้นมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน เรียงเป็น 2 วง โดยจะเรียงสลับกันระหว่างวงนอกและวงใน มือเกาะมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน เรียงเป็นวงเดียว มีขนาดเท่าๆ กันหรือสลับกันระหว่างมัดขนาดเล็กและมัดขนาดใหญ่

ระบบเนื้อเยื่อพื้น (ground tissue system) แผ่นใบมีชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll) เป็นแบบ dorsiventral กล่าวคือมีเซลล์แพลิสาด (palisade cells) อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เรียงเป็น 1 หรือ 2 ชั้น ชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างทรงกระบอกยาว ส่วนชั้นที่อยู่ติดลงมาและอยู่ติดกับเซลล์สปองจี (spongy cells) มีรูปร่างเป็นกระบอกสั้นหรือรูปวงรี เซลล์สปองจีอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง รูปร่างไม่แน่นอน หรือในพืชบางชนิดชั้นมีโซฟิลล์ไม่สามารถบอกรอบเขตเซลล์แพลิสาดและสปองจีได้ เนื่องจากประกอบไปด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเกือบกลมขนาดเท่าๆ กัน เรียงชิดกันไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ตลอดความกว้างของแผ่นใบ บริเวณขอบใบเซลล์แพลิสาดและเซลล์สปองจีจะเรียงชิดกันเป็นส่วนใหญ่ เซลล์ในชั้นมีโซฟิลล์มักสะสมเม็ดแป้ง ก้านใบมีเซลล์คอลเลงคิมาชนิดผนังหนาที่มุม (angular collenchyma) ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มักอยู่เหนือมัดท่อลำเลียง ส่วนบริเวณระหว่างมัดท่อลำเลียงมีเซลล์คลอเรงคิมา (chlorenchyma cells) แทรกอยู่ รอบมัดมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างเกือบกลม ช่องว่างระหว่างเซลล์แคบ มักมีเม็ดแป้งและผลิกรูปร่างต่างๆ สะสมอยู่ภายในเซลล์ ลำต้นมีเซลล์พาเรงคิมา คอลเลงคิมา และคลอเรงคิมาคล้ายในก้านใบ มีเซลล์เส้นใยเรียงรอบนอกกลุ่มมัดท่อลำเลียง (pericyclic fibre) เรียงต่อกันเป็นวง อยู่ถัดจากคอลเลงคิมาหรือคลอเรงคิมา เรียงมากกว่า 2 ชั้น ผนังหนาสม่ำเสมอ ติดสีของชาฟรานิซัดเจน รูปร่างหลายเหลี่ยม และมักมีเซลล์สเกลอริคแทรกบริเวณคอร์เทกซ์ มือเกาะมีลักษณะของระบบเนื้อเยื่อพื้นคล้ายในลำต้น แต่บางชนิดไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง และในไม้ส่วนใหญ่เป็นเซลล์พาเรงคิมา และมักมีเซลล์ที่มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างเซลล์สเกลอริคและเซลล์พาเรงคิมา (sclerotic parenchyma cell) แทรกอยู่ในไม้

รูปวิธานระบุสกุลจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะ

1. ลำต้นมีมดท้อลำเลียงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 มัด

2. บริเวณเส้นกลางใบ ไม่มีแทนนินสะสมในมดท้อลำเลียง

3. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ มีปุ่มเล็ก

4. แผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนเป็นตะขอ และมีจิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน

5. บริเวณเส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้น มีผลึกสะสมในเซลล์พารากิมา *Thladiantha*

5. บริเวณเส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้น ไม่มีผลึกสะสมในเซลล์พารากิมา

Gymnopetalum (Gy. chinense)

4. แผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนหู่ และไม่มีจิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน

Gynostemma

3. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ ไม่มีปุ่มเล็ก

6. ในแผ่นใบ มีจิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน

7. แผ่นใบมีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง

8. แผ่นใบมีปากใบที่ผิวใบด้านบนเฉพาะที่บริเวณเส้นกลางใบเท่านั้น *Neochamandra*

8. แผ่นใบมีปากใบที่ผิวใบด้านบนกระจายไปในทุกบริเวณของแผ่นใบ

9. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างหลายเหลี่ยม

10. ลำต้นมีเม็ดแป้งสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ *Mukia*

10. ลำต้นไม่มีเม็ดแป้งสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ *Cucumis*

9. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์

11. บริเวณเส้นกลางใบ มีเม็ดแป้งสะสมในเซลล์พารากิมา *Sechium*

11. บริเวณเส้นกลางใบ ไม่มีเม็ดแป้งสะสมในเซลล์พารากิมา

12. มดท้อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นวงกลม *Citrullus*

12. มดท้อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นรูปตัวยู *Benincasa*

7. แผ่นใบมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น

13. ในมิโซฟิลล์ มีผลึกรูปดาว *Sinobaijania*

13. ในมิโซฟิลล์ ไม่มีผลึก รูปดาว

14. ในแผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนหู่ และไม่มีจิสโทลิทที่ฐานของขนและใน

เซลล์ของขน

Gomphogyne

14. ในแผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย และมีจิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน
15. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างหลายเหลี่ยม *Zehneria*
15. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์
16. บริเวณเส้นกลางใบ มีเมื่คเป็งสะสมในเซลล์พาเรงคิมา *Cucumis (Cu. hystrix), Solena*
16. บริเวณเส้นกลางใบ ไม่มีเมื่คเป็งสะสมในเซลล์พาเรงคิมา *Scopellaria*
6. ในแผ่นใบ ไม่มีจิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน *Lagenaria, Neoalsomitra (Ne. sarcophylla)*
2. บริเวณเส้นกลางใบ มีแทนนินสะสมในมัดท่อลำเลียง
17. บริเวณเส้นกลางใบ มีผลึกรูปดาวสะสมในเซลล์พาเรงคิมา
18. แผ่นใบมีขนแบบเป็นต่อมที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับก้านขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ *Siraitia*
18. แผ่นใบไม่มีขนแบบเป็นต่อมที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร
19. แผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนทู่ *Momordica*
19. แผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย *Diplocyclos*
17. บริเวณเส้นกลางใบ ไม่มีผลึกรูปดาวสะสมในเซลล์พาเรงคิมา
20. แผ่นใบมีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง
21. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นรูปตัวยู
22. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างหลายเหลี่ยม *Luffa*
22. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ *Coccinia, Trichosanthes (Tr. cucumerina)*
21. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นวงกลม *Cucurbita*
20. แผ่นใบมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น *Hodgsonia, Trichosanthes (Tr. pilosa var. pilosa และ Tr. siamensis)*
1. ลำต้นมีมัดท่อลำเลียงตั้งแต่ 13 มัด ขึ้นไป
23. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่าง มีรูปร่างหลายเหลี่ยม
24. แผ่นใบมีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง *Neoalsomitra (Ne. angustipetala)*
24. แผ่นใบมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น *Zanonia*

23. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่าง มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์

Gymnopetalum (*Gy. scabrum*), *Momordica* (*M. cochinchinensis*), *Trichosanthes*

รูปวิธานระบุชนิดจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะ

1. แผ่นใบมีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง

2. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นรูปตัวยู

3. แผ่นใบมีปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบนหรือบริเวณที่เส้นกลางใบ

4. ในเซลล์ของระบบเนื้อเยื่อพื้นของเส้นกลางใบมีผลึกรูปดาวและผลึกรูปเข็ม 35. *T. cordifolia*

4. ในเซลล์ของระบบเนื้อเยื่อพื้นของเส้นกลางใบไม่มีผลึกรูปดาวและผลึกรูปเข็ม 11. *Gy. chinense*

3. แผ่นใบไม่มีปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบนหรือบริเวณเส้นกลางใบ

5. แผ่นใบมีขนเป็นต่อมประกอบด้วยเซลล์เรียงเป็นชั้นเดียว ปลายเป็นต่อม 6-8 ต่อม ก้านสั้นหรือไม่มีก้าน รูปร่างขนคล้ายผลของฟิกทอง 42. *Tr. phonsenae*

5. แผ่นใบไม่มีขนแบบต่อมที่มีรูปร่างคล้ายผลของฟิกทอง

6. บริเวณเส้นกลางใบ มีสารสะสมในเซลล์ของระบบเนื้อเยื่อพื้น เป็นเม็ดแป้งหรือ (และ) ผลึก

7. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างหลายเหลี่ยม

8. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม และมีปากใบชนิด พาราไชติกและไซโคลไชติก 26. *Ne. angustipetala*

8. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่างที่มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ และมีปากใบแบบอะนอโมไซติก

9. เซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นของเส้นกลางใบ มีเม็ดแป้ง

10. ผิวเคลือบคิวทิกที่เส้นกลางใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะเป็น แบบขรุขระหรือ หักแบบซี่เลื่อย 19. *Lu. aegyptiaca*

10. ผิวเคลือบคิวทิกที่เส้นกลางใบ ก้านใบ ลำต้น และมือเกาะเป็น แบบเรียบ

11. ลำต้นมีเม็ดแป้งสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ และมัดท่อลำเลียงมี 9 มัด แบ่งเป็น วงนอก 5 มัดและวงใน 4 มัด 23. *Mu. javanica*

11. ลำต้นไม่มีเม็ดแป้งสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ และมัดท่อลำเลียงมี 10 มัด

แบ่งเป็นวงนอกและวงใน วงละ 5 มัด 6. *Cu. sativus* f. *sativus*

9. เซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นของเส้นกลางใบ ไม่มีเม็ดแป้ง 5. *Cu. melo* subsp. *melo*

7. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านบน มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์

12. ในเซลล์ของบริเวณคอร์เทกซ์และไส้ไม้ของลำต้น มีผลิกรูปดาวและผลิกรูปปริซึม
13. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่าง มีซิสโทลิทแตกเป็นหลายแฉกภายในเซลล์และมัดท่อลำเลียงในลำต้นมี 20 มัด แบ่งเป็นวงนอก 15 มัดและวงใน 5 มัด
21. *M. cochinchinensis*
13. ภาพมุมสูงของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของผิวใบด้านล่าง มีซิสโทลิทไม่แตกเป็นหลายแฉกภายในเซลล์ และมัดท่อลำเลียงในลำต้นมี 9 มัด แบ่งเป็นวงนอก 5 มัดและวงใน 4 มัด
22. *M. subangulata* subsp. *subangulata*
12. ในเซลล์ของบริเวณคอร์เทกซ์และไส้ไม้ของลำต้น ไม่มีผลิกรูปดาวและผลิกรูปปริซึม
30. *Se. edule*
6. บริเวณเส้นกลางใบ ไม่มีมีสสารสะสมในเซลล์พารากิมา
14. มีเซลล์สะสมซิสโทลิทที่ฐานของขนและตัวขนของแผ่นใบ
15. ลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 8-10 มัด
16. เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงมัดเดียว
17. ก้านใบมีเมื่คแบ่งและผลิกรูปปริซึมสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ 18. *Lu. acutangula*
17. ก้านใบไม่มีเมื่คแบ่งและผลิกรูปปริซึมสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้
25. *N. sphaerosperma*
16. เส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 2 มัดขึ้นไป
18. ก้านใบมีเมื่คแบ่งสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ 24. *Mu. maderaspatana*
18. ก้านใบไม่มีเมื่คแบ่งและสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้
19. ภาพมุมสูงของผิวใบ ไม่มีขนปลายหู่ และมีขนปลายเรียวแหลม 2 ขนาด ได้แก่ ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร และขนที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร
1. *B. pruriens* f. *hispida*
19. ภาพมุมสูงของผิวใบ มีขนปลายหู่ ขนที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร และมีขนปลายเรียวแหลมที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร
3. *Co. grandis*
15. ลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 14 มัด
48. *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*
14. ไม่มีเซลล์สะสมซิสโทลิทในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ
20. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่างมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมและไม่มีปากใบแบบอะนอโมไซติก
27. *Ne. sarcophylla*
20. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่างมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์วและมีปากใบแบบอะนอโมไซติก

21. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนแบบไม่เป็นดอที่ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบองและขนเป็นดอมน ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ก้านขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ดอมน 2-4 เซลล์

17. *L. siceraria*

21. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนไม่เป็นดอ ประกอบด้วย เซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบองและไม่มีขนเป็นดอมน ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ก้านขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ดอมน 2-4 เซลล์

37. *Tr. cucumerina*

2. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงเป็นวงกลมหรือ 2-4 แถว

22. ในลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 10-12 มัด

23. ผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบและลำต้นเป็นแบบขรุขระหรือหยักแบบซี่เลื่อย

24. เส้นกลางใบไม่มีผลึกรูปปรีซึมสะสมในเซลล์พาเรงคิมา

7. *Cuc. moschata*

24. เส้นกลางใบมีผลึกรูปปรีซึมสะสมในเซลล์พาเรงคิมา

8. *Cuc. pepe*

23. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบเรียบที่ก้านใบและลำต้น

25. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เส้นกลางใบ ไม่มีปุ่มเล็ก

2. *C. lanatus*

25. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เส้นกลางใบ มีปุ่มเล็ก

38. *Tr. erosa* var. *erosa*

22. ในลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 13-14 มัด

26. ในก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นวงกลม

12. *Gy. scabrum*

26. ในก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถว 2-4 แถว

27. ในมือเกาะมีมัดท่อลำเลียง 5 มัด

28. เส้นกลางใบมีเม็ดแป้งในเซลล์พาเรงคิมา 44. *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*

28. เส้นกลางใบไม่มีเม็ดแป้งในเซลล์พาเรงคิมา 45. *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*

27. ในมือเกาะมัดมีท่อลำเลียง 8-9 มัด

46. *Tr. quinquangulata*

1. แผ่นใบมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น

29. เส้นกลางใบมีสารสะสมในเซลล์พาเรงคิมา

30. ในลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 9-10 มัด

31. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปหลายเหลี่ยม

32. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่างมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปหลายเหลี่ยม

14. *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*

32. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านล่างมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์

33. เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนมีปุ่มเล็ก

13. *Gyn. microspermum*

33. เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนไม่มีปุ่มเล็ก

53. *Ze. bodinieri*

31. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์

34. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมีปุ่มเล็กที่เซลล์ฐานของขน

35. บริเวณคอร์เทกซ์และไส้ไม้ของก้านใบ ลำต้น และมือเกาะ มีผลึกรูปเม็ดทราย

34. *T. angustisepala*

35. บริเวณคอร์เทกซ์และไส้ไม้ของก้านใบ ลำต้น และมือเกาะ ไม่มีผลึกรูปเม็ดทราย

36. *T. hookeri*

34. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบไม่มีปุ่มเล็ก

36. เส้นกลางใบมีเม็ดแป้งในเซลล์พาเรงคิมา

37. เมื่อมองจากการตัดตามขวางของแผ่นใบ มีเซลล์เส้นใยที่ขอบใบ

16. *H. heteroclita*

37. เมื่อมองจากการตัดตามขวางของแผ่นใบ มีเซลล์พาเรงคิมา เซลล์เพทิเชดและเซลล์สปองจีที่ขอบใบ

38. ผิวเคลือบคิวทินที่เซลล์ของขนแบบไม่เป็นต่อมเป็นแบบปุ่ม ปลายขนเรียวแหลม และมือเกาะมีเม็ดแป้งสะสมอยู่ในคอร์เทกซ์และไส้ไม้

4. *Cu. hystrix*

38. ผิวเคลือบคิวทินที่เซลล์ของขนแบบไม่เป็นต่อมเป็นแบบเรียบและมือเกาะไม่มีเม็ดแป้งสะสมอยู่ในคอร์เทกซ์และไส้ไม้

33. *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*

36. เส้นกลางใบไม่มีเม็ดแป้งในเซลล์พาเรงคิมา

39. ในแผ่นใบไม่มีซิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน

9. *D. palmatus*

39. ในแผ่นใบมีซิสโทลิทที่ฐานของขนและในเซลล์ของขน

40. แผ่นใบมีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายหุ้ม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

20. *M. charantia*

40. แผ่นใบไม่มีขนแบบไม่เป็นต่อม ปลายหุ้ม

41. แผ่นใบมีขนแบบเป็นต่อมเรียงเป็นชั้นเดียว ปลายเป็นต่อม 6-8 ต่อม ก้านสั้น หรือไม่มีก้านรูปร่างขนคล้ายผลของฟิกทอง

31. *Si. smitinandii*

41. แผ่นใบมีขนแบบเป็นต่อม ปลายเป็นต่อม 3-6 เซลล์ เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับก้าน
 ขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ 32. *Sir. siamensis*
30. ในลำต้นมีมดท่อลำเลียง 13-14 มัด
42. เมื่อมองจากการตัดตามขวางของแผ่นใบ มีเซลล์เส้นใยที่ขอบใบ 52. *Z. indica* subsp. *orientale*
42. เมื่อมองจากการตัดตามขวางของแผ่นใบ มีเซลล์พารงคิม่าที่ขอบใบ
43. ก้านใบมีมดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือรูปตัวยู
44. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านล่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีปากใบแบบอะนอโมไซติก
 และไม่มีขนเป็นต่อม ปลายเป็นต่อม 8 เซลล์ เรียงเป็น 2 ชั้น 40. *Tr. kerrii*
44. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านล่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีปากใบแบบไซโคลไซติก ออกตะไช
 ดิกและสเทโรไซติก มีขนเป็นต่อม ปลายเป็นต่อม 8 เซลล์ เรียงเป็น 2 ชั้น และมีเซลล์
 แปลกปลอมในมิโซฟิลล์ 49. *Tr. truncata*
43. ก้านใบมีมดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นแถว 2-4 แถว 41. *Tr. pallida*
29. เส้นกลางใบไม่มีสารสะสมในเซลล์พารงคิม่า
45. แผ่นใบมีปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบนหรือที่ฐานของขน
46. แผ่นใบมีปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบน
47. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม
 15. *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*
47. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์
48. ก้านใบมีมดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นรูปตัวยูหรือรูปครึ่งวงกลม 43. *Tr. pilosa* var. *pilosa*
48. ก้านใบมีมดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นแถว 2-4 แถว 51. *Tr. wawrae* f. *wawrae*
46. แผ่นใบมีปุ่มเล็กเฉพาะที่เซลล์ฐานของขน 47. *Tr. siamensis*
45. แผ่นใบไม่มีปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบนหรือที่ฐานของขน
49. ในลำต้นมีมดท่อลำเลียง 9-10 มัด
50. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบเรียบ ที่เส้นกลางใบและในลำต้น 10. *G. cirromitrata*
50. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบขรุขระหรือหยักแบบซี่เลื่อยที่เส้นกลางใบและในลำต้น
51. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม
 28. *S. marginata* var. *marginata*
51. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์
 29. *S. marginata* var. *penangense*
49. ในลำต้นมีมดท่อลำเลียง 13-14 มัด

52. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนไม่เป็นต่อม เซลล์เดี่ยว ปลายขนพองเป็นตุ่มเล็ก และก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นแถว 2-4 แถว 39. *Tr. inthanonensis*

52. ภาพมุมสูงของผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนไม่เป็นต่อม 2 ขนาด ได้แก่ ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตรและขนขนาดเล็กความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร ปลายเรียวแหลม และก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นรูปตัวยูหรือรูปครึ่งวงกลม

50. *Tr. villosa* subsp. *villosa*

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้นและมือเกาะของพืชวงศ์แตง 25 สกุล 51 ชนิด 2 ชนิดพันธุ์ ได้แก่ *Benincasa pruriens* f. *hispida*, *Citrullus lanatus*, *Coccinia grandis*, *Cucumis hystrix*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cucurbita moschata*, *Cuc. pepo*, *Diplocyclos palmatus*, *Gomphogyne cirromitrata*, *Gymnopetalum chinense*, *Gy. scabrum*, *Gynostemma microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Hodgsonia heteroclita*, *Lagenaria siceraria*, *Luffa acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *Momordica charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Mukia javanica*, *Mu. maderaspatana*, *Neosachmandra sphaerosperma*, *Neosachmitra angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *Scopellaria marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Sechium edule*, *Sinobaijiana smitinandii*, *Siraitia siamensis*, *Solena heterophylla* subsp. *heterophylla*, *Thladiantha angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Trichosanthes cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. kerrii*, *Tr. pallida*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. truncata*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, *Tr. wawrae* f. *wawrae*, *Zanonia indica* subsp. *orientale* และ *Zehneria bodinnieri* โดยการลอกผิว เทคนิคการทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวางผ่านกรรมวิธีพาราฟิน สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ในแต่ละส่วนได้ดังนี้

1.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีปากใบเพียงแบบเดียว แต่มี 11 ชนิดที่มีปากใบมากกว่า 1 แบบ ได้แก่ *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *H. heteroclita*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *Tr. truncata* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.1.2 ชนิดของปากใบ มีปากใบทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่

- 1.1.2.1 แอนไอโซไซติก พบเฉพาะใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*
- 1.1.2.2 อะนอโมไซติก พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่พบปากใบชนิดนี้ ยกเว้นใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *H. heteroclita*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla* และ *Tr. truncata*
- 1.1.2.3 ไสโคไลไซติก พบใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *H. heteroclita*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *Tr. truncata* และ *Z. indica* subsp. *orientale*
- 1.1.2.4 เฮกซะไซติก พบใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *Ne. sarcophylla*
- 1.1.2.5 ออกตะไซติก พบใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *Tr. truncata*
- 1.1.2.6 พาราไซติก พบเฉพาะใน *Ne. angustipetala*
- 1.1.2.7 มีเซลล์ข้างเซลล์คุมเซลล์เดียว พบใน *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus* และ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*
- 1.1.2.8 สเตาโรไซติก พบเฉพาะใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Ne. sarcophylla* และ *Tr. truncata*
- 1.1.2.9 เดเตระไซติก พบใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *N. sphaerosperma* และ *Ne. sarcophylla*

1.1.3 ตำแหน่งที่พบปากใบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1.1.3.1 มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง พบในพืช 28 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *L. siceraria*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *N. sphaerosperma*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *Se. edule*, *T. cordifolia*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata* และ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

- 1.1.3.2 มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง พบในพืช 25 ชนิด นอกเหนือจากที่กล่าวแล้วในข้อ

1.1.4 ขนที่แผ่นใบ พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีขน ขนที่พบมีทั้งหมด 22 ชนิด แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ตามขนาด ได้แก่

- 1.1.4.1 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร มี 7 ชนิด ได้แก่

- (1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 5-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้วพบในพืช 12 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *L. siceraria*, *N. sphaerosperma*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *T. hookeri*, *Tr. kerrii* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินแบบเป็นปุ่ม (warty) ทั้งขน พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix* และ *S. marginata* var. *marginata*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 7 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงหลายแถว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบในพืช 12 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. kerrii* และ *Tr. phonsenae*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง (ความกว้างมากกว่า 80 ไมโครเมตร) ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบเฉพาะใน *Tr. erosa* var. *erosa*

(5) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 7 เซลล์ ปลายขนทู่ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวตินเรียบหรือมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*

(6) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบอง ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *L. siceraria*, *M. subangulata* subsp. *subangulata* และ *Tr. erosa* var. *erosa*

(7) ขนแบบเป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ต่อม 2-4 เซลล์ มีสารสะสมภายในเซลล์ต่อม ตัวขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบเฉพาะใน *L. siceraria*

1.1.4.2 ขนขนาดเล็กความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร มี 15 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม มีเซลล์เดียว ปลายขนพองเป็นตุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวตินเรียบ (ภาพที่ 4 T8) พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*, *Tr. inthanonensis* และ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ ปลายทู่ ตัวเซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง (ความกว้าง 40-60 ไมโครเมตร) ผิวเคลือบคิวตินเรียบ พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus* และ *M. cochinchinensis*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Ne. angustipetala* และ *Ne. sarcophylla*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวตินเรียบหรือเป็นริ้วพบในพืช 30 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens*

f. hispida, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *L. siceraria*, *Lu. aegyptiaca*, *M. cochinchinensis*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Sir. siamensis*, *T.angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. kerrii*, *Tr. pallida*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. siamensis*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, *Z. indica* subsp. *orientale* และ *Ze.bodinnieri*

(5) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินแบบเป็นปุ่มพบในพืช 12 ชนิด ได้แก่ *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *N. sphaerosperma*, *S. marginata* var. *penangense*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. pallida* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*

(6) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืช 20 ชนิด ได้แก่ *C. lanatus*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *N. sphaerosperma*, *S. marginata* var. *penangense*, *Se. edule*, *Sir. siamensis*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. pallida*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis* และ *Ze.bodinnieri*

(7) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-4 เซลล์ ปลายขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง 4 เท่า ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงเท่ากับความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Ne. angustipetala* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*

(8) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. acutangula*, *M. charantia*, *Sir. siamensis* และ *Tr. quinquangulata*

(9) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกันพบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *Co. grandis*, *G. cirromitrata*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens* และ *Lu. aegyptiaca*

(10) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนเป็นตะขอ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*,

Gy. chinense, *Gy. scabrum*, *Si. smitinandii*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*

(11) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 6-8 เซลล์ ไม่มีเซลล์ตัวขนหรือตัวขนมีเซลล์เดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ซึ่งแบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวเท่านั้น ไม่มีการแบ่งเซลล์ในด้านขนานกับผิว เรียงเป็นชั้นเดียว รูปร่างคล้ายผลพิททอง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Si. smitinandii* และ *Tr. phonsenae*

(12) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 2-6 ต่อม แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 2-3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ ความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด (46 ชนิด) ยกเว้น *H. heteroclita*, *M. charantia*, *Si. smitinandii*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. truncata* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(13) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อมขนาดเล็ก 2-4 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับเซลล์ที่ฐานขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ (ความกว้างประมาณ 40 ไมโครเมตร) ตัวขน 1-3 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Sir. siamensis*

(14) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 8 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 1-2 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita*, *Tr. pallida*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. truncata*, *Tr. wawrae* f. *wawrae* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(15) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 12 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 3 ชั้น ตัวขน 2-3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

1.1.5 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบเมื่อมองจากมุมสูง มีรูปร่าง 2 แบบ ได้แก่ รูปร่างหลายเหลี่ยมและคล้ายจิกชอร์ว โดยแบ่งพืชที่ศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม ตามรูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ดังนี้

1.1.5.1 กลุ่มที่มีเฉพาะเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่างทุกบริเวณ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเล็กน้อย พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.1.5.2 กลุ่มที่มีเฉพาะเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างคล้ายจิกชอร์ว ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่างทุกบริเวณ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเล็กน้อย พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *C. lanatus*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*,

Mu.maderaspatana, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *S. marginata* var. *marginata*, *Tr. kerrii*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, *Z. indica* subsp. *orientale* และ *Ze.bodinnieri*

1.1.5.3 กลุ่มที่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนทุกบริเวณ มีรูปร่างหลายเหลี่ยมและที่ผิวใบด้านล่างทุกบริเวณ มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ พบในพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*, *Mu.maderaspatana*, *S. marginata* var. *marginata* และ *Ze.bodinnieri*

1.1.5.4 กลุ่มที่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ส่วนบริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ และบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ และที่ผิวใบด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *C. lanatus*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *N. sphaerosperma*, *Tr. kerrii*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

1.1.6 การมีปุ่มเล็กและตำแหน่งที่พบบนผิวใบ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1.1.6.1 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีปุ่มเล็ก พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *T.angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata* และ *Tr. siamensis*,

1.1.6.2 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็กที่บริเวณผิวใบด้านบนทุกบริเวณ พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Tr. pilosa* var. *pilosa* และ *Tr. wawrae* f. *wawrae*

1.1.6.3 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็กเฉพาะที่บริเวณเส้นกลางใบ พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *T. cordifolia* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*,

1.1.6.4 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็กเฉพาะที่บริเวณเส้นกลางใบและที่เซลล์ฐานขนแบบไม่เป็นค่อม พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *T.angustisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos* และ *Tr. quinquangulata*

1.1.6.5 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็กเฉพาะที่บริเวณเซลล์ฐานขนแบบไม่เป็นค่อม พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *T. hookeri* และ *Tr. siamensis*

1.1.7 ลวดลายของผิวเคลือบคิวทินบริเวณเส้นกลางใบ เมื่อมองจากมุมสูงและภาคตัดขวาง แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1.7.1 ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f.

pubescens, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var. *marginata* *S. marginata* var. *penangense* และ *Tr. pallida*

1.1.7.2 ผิวเคลือบคิวทินขรุขระทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. aegyptiaca*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var. *marginata* และ *S. marginata* var. *penangense* และ เฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *M. charantia* และ *Tr. pallida*

1.1.8 การมีซิสโทลิตและตำแหน่งที่พบในแผ่นใบ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1.1.8.1 ไม่มีซิสโทลิตทั้งในเซลล์ฐานขน เซลล์ขน และชั้นมิโซฟิลล์ พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *D. palmatus*, *Gyn. microspermum*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. pallida*, *Tr. kerrii* และ *Tr. truncata*

1.1.8.2 มีซิสโทลิตเฉพาะในเซลล์ฐานขนและเซลล์ขน พบในพืช 35 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. hystris*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *N. sphaerosperma*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Se. edule*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, *Tr. wawrae* f. *wawrae*, *Z. indica* subsp. *orientale* และ *Ze. bodinnieri*

1.1.8.3 มีซิสโทลิตเฉพาะเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *G. cirromitrata*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *H. heteroclita*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Ne. angustipetala* และ *Ne. sarcophylla*

1.1.8.4 มีซิสโทลิตในชั้นมิโซฟิลล์ พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita*, *L. siceraria*, *Sir. siamensis* และ *Tr. truncata*

1.1.9 เซลล์ในชั้นมิโซฟิลล์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1.9.1 เซลล์ในชั้นมิโซฟิลล์เหมือนกันทั้งหมดไม่แยกเป็นเซลล์แพลลิดและเซลล์สปองจี พบเฉพาะใน *Ne. sarcophylla*

1.1.9.2 เซลล์แพลลิดแตกต่างจากเซลล์สปองจีชัดเจน พบในพืชทุกชนิด ยกเว้น *Ne. sarcophylla*

1.1.10 การมีสารสะสมในเซลล์บริเวณเซลล์พารงคิมของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แบ่งเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่

1.1.10.1 ไม่มีสารสะสมในเซลล์พารงคิมบริเวณเส้นกลางใบ พบในพืช 19 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *D. palmatus*, *G. cirromitrata*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. pentaphyllum*

f. pubescens, *L. siceraria*, *Lu. acutangula*, *Mu. maderaspatana*, *N. sphaerosperma*, *Ne. sarcophylla*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, และ *Tr. wawrae* f. *wawrae*

1.1.10.2 มีเมล็ดแข็ง พบในพืช 14 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gyn. microspermum*, *H. heteroclita*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. pallida* และ *Ze. bodinieri*

1.1.10.3 มีจีสโทลิตพบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Cu. melo* subsp. *melo*, *Se. edule* และ *Tr. truncata*

1.1.10.4 มีผลิกรูปดาว พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis* และ *T. cordifolia*

1.1.10.5 มีผลิกรูปปรีซึม พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *Cuc. pepo*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Sir. siamensis*, *T. angustisepala* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.1.10.6 มีผลิกรูปเข็ม พบเฉพาะใน *T. cordifolia*

1.1.10.7 มีผลิกรูปคล้ายเมล็ดทราย พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Ne. angustipetala*, *Se. edule* และ *T. angustisepala*

1.1.11 เนื้อเยื่อลำเลียงและเซลล์ล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของพืชทุกชนิดเป็นท่อลำเลียงขนาด แบ่งพืชที่ศึกษาได้เป็น 3 กลุ่ม ตามชนิดของเซลล์ล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง ได้แก่

1.1.11.1 เซลล์ล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาเพียงอย่างเดียว พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *H. heteroclita*, *Tr. cucumerina* และ *Tr. inthanonensis*

1.1.11.2 เนื้อเยื่อล้อมรอบท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์เส้นใยเพียงอย่างเดียว พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita* และ *Tr. inthanonensis*

1.1.11.3 เนื้อเยื่อล้อมรอบท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์เส้นใยและเซลล์พาเรงคิมา พบในพืชชนิด ได้แก่ *Tr. cucumerina* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

1.1.11.4 เนื้อเยื่อล้อมรอบท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลลอร์ด พบเฉพาะใน *Z. indica* subsp. *orientale*

1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบจากภาคตัดขวาง

1.2.1 ขนที่ก้านใบ พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีขน ยกเว้น 2 ชนิด คือ *Tr. truncata* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa* ขนที่พบมีทั้งหมด 22 ชนิด แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ตามขนาด ได้แก่

1.2.1.1 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร มี 7 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 5-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้ว (ภาพที่ 4 T1) พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *Cuc. moschata*, *N. sphaerosperma*, *Tr. kerrii* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง พบเฉพาะใน *Cu. hystrix*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 7 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงหลายแถว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ (ภาพที่ 4 T3) พบในพืช 15 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *S. marginata* var. *marginata*, *T. angustisepala*, *Tr. kerrii*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata* และ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบอง ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *L. siceraria*

(5) ขนแบบเป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ต่อม 2-4 เซลล์ มีสารสะสมภายในเซลล์ต่อม ตัวขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *L. siceraria*

1.2.1.2 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร มี 15 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม มีเซลล์เดียว ปลายขนพองเป็นตุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ ปลายทู่ ตัวเซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata* และ *D. palmatus*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Ne. sarcophylla*, *Sir. siamensis* และ *Tr. siamensis*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้ว พบในพืช 23 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *L. siceraria*, *Lu. aegyptiaca*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var.

marginata, *S. marginata* var. *penangense*, *Sir. siamensis*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. kerrii*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(5) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินแบบเป็นปุ่ม พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *S. marginata* var. *penangense*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla* และ *Tr. cucumerina*

(6) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Cu. sativus* f. *sativus*, *Gyn. microspermum* และ *Tr. pallida*

(7) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-4 เซลล์ ปลายขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง 4 เท่า ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงเท่ากับความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *C. lanatus*

(8) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *M. cochinchinensis* และ *M. subangulata* subsp. *subangulata*

(9) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *G. cirromitrata* และ *Tr. siamensis*

(10) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนเป็นตะขอ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Gy. chinense* และ *Gy. scabrum*

(11) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 6-8 เซลล์ ไม่มีเซลล์ตัวขนหรือตัวขนมีเซลล์เดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ซึ่งแบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวเท่านั้น ไม่มีการแบ่งเซลล์ในด้านขนานกับผิว เรียงเป็นชั้นเดียว รูปร่างคล้ายผลฟักทอง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Si. smitinandii*

(12) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 2-6 ต่อม แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 2-3 เซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ ความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด (44 ชนิด) ยกเว้น *G. cirromitrata*, *H. heteroclita*, *Si. smitinandii*, *Tr. pallida*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. truncate*, *Tr. wawrae* f. *wawrae* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(13) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อมขนาดเล็ก 2-4 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับเซลล์ที่ฐานขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ (ความกว้างประมาณ 40 ไมโครเมตร) ตัวขน 1-3 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Sir. siamensis*

(14) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 8 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 1-2 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita*, *Tr. pallida* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.2.2 ลักษณะของผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบ แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.2.2.1 ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis* และ *Ne. angustipetala*

1.2.2.2 ผิวเคลือบคิวทินขรุขระ พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis* และ *Ne. angustipetala*

1.2.3 การมีสารสะสมภายในเซลล์ของคอร์เทกซ์และไส้ไม้ของก้านใบ แบ่งเป็น 8 กลุ่ม ได้แก่

1.2.3.1 ไม่มีสารสะสมในเซลล์พาราคีมา พบในพืช 24 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *D. palmatus*, *Gy. scabrum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *L. siceraria*, *N. sphaerosperma*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. kerrii*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. wawrae* f. *wawrae* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.2.3.2 มีเม็ดแป้ง พบในพืช 19 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *G. cirromitrata*, *Gy. chinense*, *Gyn. microspermum*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Se. edule*, *T. hookeri*, *Tr. pallida*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, และ *Ze. bodinieri*

1.2.3.3 มีซิสโทลิท พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla* และ *Tr. truncata*

1.2.3.4 มีผลึกรูปดาวพบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Se. edule*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *Tr. phonsenae* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

1.2.3.5 มีผลึกรูปปริซึม พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita*, *Lu. acutangula*, *M. cochinchinensis*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri* และ *Tr. phonsenae*

1.2.3.6 มีผลึกรูปเข็ม พบเฉพาะใน *Tr. phonsenae*

1.2.3.7 มีผลึกรูปคล้ายเม็ดทราย พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *T. angustisepala* และ *T. cordifolia*

1.2.3.8 มีสารสะสมเป็นเม็ดกลมดิสสีแดง พบเฉพาะใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*

1.2.4 การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียงในก้านใบ แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่

1.2.4.1 เรียงเป็นวงกลม ไม่มีสันขึ้นเป็นปุ่ม ได้แก่ *C. lanatus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo* และ *Gy. scabrum*

1.2.4.2 เรียงเป็นรูปตัวยู (u-shape) มีสันขึ้นเป็นปุ่ม 2 ปุ่ม มีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กปุ่มละ 1-2 มัด พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *C. lanatus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. scabrum*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. pallida*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica* และ *Tr. wawrae* f. *wawrae*

1.2.4.3 เรียงเป็น 2-4 แถว มีสันขึ้นเป็นปุ่ม 2 ปุ่ม พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. pallida*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica* และ *Tr. wawrae* f. *wawrae*

1.2.5 เซลล์รอบนอกกลุ่มมัดท่อลำเลียง แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.2.5.1 เซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาราควมมา พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *H. heteroclita*

1.2.5.2 เซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย พบเฉพาะใน *H. heteroclita*

1.3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นจากภาคตัดขวาง

1.3.1 ขนที่ลำต้น พืชที่ศึกษาเกือบทุกชนิดมีขน ขนที่พบมีทั้งหมด 13 ชนิด แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ตามขนาด ได้แก่

1.3.1.1 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร มี 5 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 5-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้ว พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *Cuc. moschata*, *Tr. kerrii* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 7 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงหลายแถว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *M. cochinchinensis*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana* และ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง (ความกว้างมากกว่า 80 ไมโครเมตร) ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Tr. erosa* var. *erosa*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบอง ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบ พบเฉพาะใน *L. siceraria*

(5) ขนแบบเป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ต่อม 2-4 เซลล์ มีสารสะสมภายในเซลล์ต่อม ตัวขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบเฉพาะใน *L. siceraria*

1.3.1.2 ขนที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร มี 15 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบในพืช 15 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *L. siceraria*, *Ne. angustipetala*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวตินเรียบหรือเป็นริ้วพบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *Tr. kerrii*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pallida*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนมีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวตินแบบเป็นปุ่มพบเฉพาะใน *Cu. sativus* f. *sativus*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-4 เซลล์ ปลายขนมีความสูงมากกว่าความกว้าง 4 เท่า ปลายขนหุ้มตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงเท่ากับความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบ พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens* และ *M. charantia*

(5) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนเป็นตะขอ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวตินเรียบพบเฉพาะใน *Gyn. microspermum*

(6) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 6-8 เซลล์ ไม่มีเซลล์ตัวขนหรือตัวขนมีเซลล์เดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ซึ่งแบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวเท่านั้น ไม่มีการแบ่งเซลล์ในด้านขนานกับผิว เรียงเป็นชั้นเดียว รูปร่างคล้ายผลพริกทอง ผิวเคลือบคิวตินเรียบ พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Si. smitinandii* และ *Tr. phonsenae*

(7) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 2-6 ต่อม แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 2-3 เซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ

ความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบในพืชเกือบทุกชนิด (45 ชนิด) ยกเว้น *G. cirromitrata*, *H. heteroclita*, *M. charantia*, *Si. smitinandii*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. truncata* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(8) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อมขนาดเล็ก 2-4 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับเซลล์ที่ฐานขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ (ความกว้างประมาณ 40 ไมโครเมตร) ตัวขน 1-3 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ (ภาพที่ 4 T20) พบเฉพาะใน *Sir. siamensis*

(9) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 8 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขนขน 1-2 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *H. heteroclita* และ *Tr. pallida*

1.3.2 ลักษณะของผิวเคลือบคิวทินที่ลำต้น แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.3.2.1 ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Tr. pallida* และ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

1.3.2.2 ผิวเคลือบคิวทินขรุขระ พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Tr. pallida* และ *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*

1.3.3 การมีสารสะสมในเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อพื้น แบ่งเป็น 8 กลุ่ม ได้แก่

1.3.3.1 ไม่พบสารสะสมในเซลล์พาเรงคิมาบริเวณเส้นกลางใบ พบในพืช 32 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus*, *G. cirromitrata*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *L. siceraria*, *Lu. acutangula*, *Lu. aegyptiaca*, *N. sphaerosperma*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *Si. smitinandii*, *T. hookeri*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. pallida*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. villosa* subsp. *villosa* และ *Tr. wawrae* f. *wawrae*

1.3.3.2 มีเม็ดแป้ง พบในพืช 16 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *H. heteroclita*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Se. edule*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *Tr. kerrii*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala*, *Z. indica* subsp. *orientale* และ *Ze. bodinnieri*

1.3.3.3 มีจิตโกลีท พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla* และ *Tr. truncata*

1.3.3.4 มีผลีกรูปดาวพบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata* และ *Sir. siamensis*

1.3.3.5 มีผลีกรูปปรีซึม พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *M. charantia*, *M. cochinchinensis* และ *M. subangulata* subsp. *subangulata*

1.3.3.6 มีผลีกรูปเข็ม พบเฉพาะใน *M. charantia*

1.3.3.7 มีผลีกรูปคล้ายเม็ดยา พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *S. marginata* var. *penangense*, *T. angustisepala* และ *T. cordifolia*

1.3.3.8 มีสารสะสมเป็นเม็ดกลมติดสีแดง พบเฉพาะใน *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*

1.3.4 การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง พืชทุกชนิดที่ศึกษา มีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบขนาน เรียงเป็น 2 วง โดยจะเรียงสลับกันระหว่างวงนอกและวงใน

1.3.5 เซลล์รอบนอกกลุ่มมัดท่อลำเลียง พืชทุกชนิดที่ศึกษามีเซลล์รอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย

1.4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของมือเกาะจากภาคตัดขวาง

1.4.1 ขนที่มือเกาะ พืชที่ศึกษาเกือบทุกชนิดมีขน ขนที่พบมีทั้งหมด 14 ชนิด แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ตามขนาด ได้แก่

1.4.1.1 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงมากกว่า 200 ไมโครเมตร มี 6 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 5-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้ว พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *Cuc. moschata*, *Tr. kerrii* และ *Tr. villosa* subsp. *villosa*

(2) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-10 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix* และ *S. marginata* var. *marginata*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 7 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงหลายแถว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 12 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *Gy. chinense*, *Mu. javanica* และ *Mu. maderaspatana*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลมหรือคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง (ความกว้างมากกว่า 80 ไมโครเมตร) ผิว

เคลือบคิวทินเรียบ (ความกว้างมากกว่า 80 ไมโครเมตร) เรียงแถวเดียว ปลายขนคล้ายรูปกรวย ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบเฉพาะใน *Tr. erosa* var. *erosa*

(6) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์มากกว่า 5 เซลล์ เรียงแถวเดียว ปลายขนพองและมน รูปร่างคล้ายกระบอก ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบเฉพาะใน *L. siceraria*

((7) ขนแบบเป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 6-8 เซลล์ ปลายขนเป็นเซลล์ต่อม 2-4 เซลล์ มีสารสะสมภายในเซลล์ต่อม ตัวขนเรียงแถวเดียวมี 3-4 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบเฉพาะใน *L. siceraria*

1.4.1.2 ขนขนาดใหญ่ที่มีความสูงน้อยกว่า 180 ไมโครเมตร มี 15 ชนิด ได้แก่

(1) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 3-6 เซลล์ ปลายขนเรียวแหลม ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นริ้ว พบในพืช 28 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Cuc. moschata*, *Cuc. pepo*, *L. siceraria*, *Mu. maderaspatana*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Sir. siamensis*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. kerrii*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. villosa* subsp. *villosa* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

(2) แบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ ปลายขนคล้ายรูปกรวย ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Cu. sativus* f. *sativus* และ *N. sphaerosperma*

(3) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนทู่ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบพบเฉพาะใน *M. charantia*

(4) ขนแบบไม่เป็นต่อม ประกอบด้วย 4-6 เซลล์ ปลายขนเป็นตะขอ ตัวขนเรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความสูงมากกว่าความกว้าง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Si. smitinandii*, *T. angustisepala*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala* และ *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*

(5) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 6-8 เซลล์ ไม่มีเซลล์ตัวขนหรือตัวขนมีเซลล์เดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ซึ่งแบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวเท่านั้น ไม่มีการแบ่งเซลล์ในด้านขนานกับผิว เรียงเป็นชั้นเดียว รูปร่างคล้ายผลพิททอง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Si. smitinandii*

(6) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 2-6 ต่อม แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 2-3 เซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ ความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด (34 ชนิด) ยกเว้น *D. palmatus*, *G. cirromitrata*, *Gy.*

scabrum, *H. heteroclita*, *M. charantia*, *N. sphaerosperma*, *Ne. angustipetala*, *Ne. sarcophylla*, *Si. smitinandii*, *Sir. siamensis*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. pallida*, *Tr. phonsenae*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica* และ *Tr. truncata*

(7) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อมขนาดเล็ก 2-4 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เซลล์ต่อมที่อยู่ติดกับเซลล์ที่ฐานขนจะพองออกมีขนาดใหญ่ (ความกว้างประมาณ 40 ไมโครเมตร) ตัวขน 1-3 เซลล์ เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *Sir. siamensis*

(8) ขนแบบเป็นต่อม ปลายขนเป็นต่อม 8 เซลล์ แบ่งเซลล์ในด้านตั้งฉากกับผิวและด้านขนานกับผิว เรียงเป็น 2 ชั้น ตัวขน 1-2 เซลล์ เรียวเป็นแถวเดียว เซลล์ที่ฐานขนเรียงเป็นแถวเดียว มีความกว้างมากกว่าความสูง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบเฉพาะใน *H. heteroclita*

1.4.2 ลักษณะของผิวเคลือบคิวทินของมือเกาะ แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

1.4.2.1 ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala* และ *S. marginata* var. *penangense*

1.4.2.2 ผิวเคลือบคิวทินขรุขระทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *Gyn. microspermum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *Lu. aegyptiaca*, *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *Ne. angustipetala* และ *S. marginata* var. *penangense*

1.4.3 การมีสารสะสมในเซลล์ของระบบเนื้อเยื่อพื้น แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่

1.4.3.1 ไม่พบสารสะสมในเซลล์พาราคีมา พบในพืช 37 ชนิด ได้แก่ *B. pruriens* f. *hispida*, *C. lanatus*, *Co. grandis*, *Cu. melo* subsp. *melo*, *Cu. sativus* f. *sativus*, *Cuc. pepo*, *D. palmatus*, *G. cirromitrata*, *Gy. chinense*, *Gy. scabrum*, *Gyn. microspermum*, *L. siceraria*, *Lu. acutangula*, *Mu. javanica*, *Mu. maderaspatana*, *Ne. sarcophylla*, *S. marginata* var. *marginata*, *S. marginata* var. *penangense*, *Se. edule*, *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*, *T. cordifolia*, *T. hookeri*, *Tr. cucumerina*, *Tr. erosa* var. *erosa*, *Tr. inthanonensis*, *Tr. kerrii*, *Tr. pallida*, *Tr. phonsenae*, *Tr. pilosa* var. *pilosa*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *rubriflos*, *Tr. quinquangulata*, *Tr. siamensis*, *Tr. tricuspidata* subsp. *javanica*, *Tr. truncata*, *Tr. villosa* subsp. *villosa*, *Tr. wawrae* f. *wawrae* และ *Z. indica* subsp. *orientale*

1.4.3.2 มีเม็ดแป้ง พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Cu. hystrix*, *Cuc. moschata*, *Gyn. pentaphyllum* f. *pubescens*, *H. heteroclita*, *Lu. aegyptiaca*, *Tr. pubera* subsp. *rubriflos* var. *fissisepala* และ *Ze. bodinieri*

1.4.3.3 มีผลึกรูปดาว พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *M. charantia*, *M. cochinchinensis*, *M. subangulata* subsp. *subangulata*, *Si. smitinandii* และ *Sir. siamensis*

1.4.3.4 มีผล็กรูปปรีซึม พบเฉพาะใน *T. angustisepala*

1.4.3.5 มีผล็กรูปคล้ายเม็ดทราย พบเฉพาะใน *T. angustisepala*

1.4.3.6 มีสารสะสมเป็นเม็ดกลมติดสีแดง พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *Ne. angustipetala*,

1.4.4 การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง พืชทุกชนิดที่ศึกษามัดท่อลำเลียงเรียงเป็นวงกลม มักมีสันนูนตามจำนวนของมัดท่อเลียง

1.4.5 เซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.4.5.1 เซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาราควมา พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*

1.4.5.2 เซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *Gyn. pentaphyllum* f. *pentaphyllum* และ *So. heterophylla* subsp. *heterophylla*

วิจารณ์ผลการวิจัย

2.1 แผ่นใบ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกันในการระบุชนิดพืช ได้แก่ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ชนิดของขน การมีปุ่มเล็กและตำแหน่งที่พบ ลวดลายผิวเคลือบคิวตินของผิวใบด้านบนและบริเวณเส้นกลางใบ ชนิดของปากใบ การมีปากใบที่ผิวใบด้านบน การมีซิสโทลิทและตำแหน่งที่พบ การมีหรือไม่มีเม็ดแป้งในเซลล์พาราควมาของเส้นกลางใบ การมีหรือไม่มีสารสะสมในเซลล์พาราควมาของเส้นกลางใบ และชนิดของผลึกที่สะสมในเซลล์พาราควมาของเส้นกลางใบ

2.2 ก้านใบ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะของแผ่นใบในการระบุชนิดพืช ได้แก่ ชนิดของขน ลักษณะของผิวเคลือบคิวติน การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง ชนิดของผลึกที่สะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้ และการมีหรือไม่มีสารสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้

2.3 ลำต้น มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืช ได้แก่ ลักษณะของผิวเคลือบคิวติน จำนวนของมัดท่อลำเลียง และการมีหรือไม่มีสารสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้

2.4 มือเกาะ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืช ได้แก่ ลักษณะของผิวเคลือบคิวติน จำนวนของมัดท่อลำเลียง ชนิดของเซลล์รอบนอกมัดท่อลำเลียง และชนิดของสารสะสมในคอร์เทกซ์และไส้ไม้

สรุป OUTPUTS ที่ได้รับจากการดำเนินการดำเนินงาน

ชื่อโครงการวิจัย ภายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบกับพืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย

(รหัสโครงการ BRT T_151153)

ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงเมษายน 2553 (9 เดือน)

1. การตีพิมพ์บทความในวารสารวิชาการ จำนวน - เรื่อง ดังนี้
2. การตีพิมพ์ผลงานในรูปแบบ Proceeding/คู่มือ/หนังสือ หรืออื่นๆ จำนวน 2 เรื่อง ดังนี้
 1. ภายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลแตงไทย (*Cucumis* L.) (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย
 2. ภายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบกับพืชบางชนิดในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
3. การนำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ จำนวน 1 เรื่อง ดังนี้
 - ภายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลปัญญาจันทร์ (*Gynostemma* Blume) (Cucurbitaceae) ในประเทศไทย

ลงนาม 

ผู้รับทุน

วันที่.....20..พ.ย..2554.....

