



กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบและสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุล *Jacquemontia* Choisy (วงศ์ผักบุ้ง) ในประเทศไทย

Comparative Anatomy and Pollen Morphology of *Jacquemontia* Choisy (Convolvulaceae) in Thailand

พรพรรณ ขจรจิต¹, ปิยะพร แสนสุข^{2*}, สุรพล แสนสุข³ และ อุษา ทองไพโรจน์⁴

Pornpun Kajornjit¹, Piyaporn Saensouk^{2*}, Surapon Saensouk³ and Usa Thongpairon⁴

¹ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

^{2,4} อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กลุ่มวิจัยความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณลุ่มน้ำโขงและการประยุกต์ใช้ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย

* Corresponding author: pcornukaempferia@yahoo.com

Received February 13, 2012

Accepted June 1, 2012

บทคัดย่อ

ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของใบและลำต้นของพืชสกุล *Jacquemontia* Choisy (วงศ์ผักบุ้ง) 3 แยกชาติได้แก่ *Jacquemontia paniculata* (Burm.f.) Hallier f., *J. pentantha* (Jacq.) G. Don. และ *J. aff. paniculata* (Burm.f.) Hallier f. โดยวิธีการลอกผิวใบและตัดตามขวางแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้น ด้วยกรรมวิธีฟาร์ฟีน พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา คือ ชนิดของขน ชนิดของสารสะสม ในเนื้อเยื่อชั้นผิว รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ลำต้นมีเซลล์เส้นใยและเซลล์พารากิมาเรียงรอบมัดท่อลำเลียงและสารสะสมในชั้นมีโซฟิลล์และจำนวนเซลล์เวสเซลล์ที่ลำต้น จากการศึกษาสัณฐานวิทยาเรณู โดยนำละอองเรณูมาผ่านกรรมวิธีอะซิโตนไลซิสแบบประยุกต์ แล้วศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูมีความคล้ายคลึงกันมากทั้งด้านสมมาตร ขั้ว ช่องเปิด รูปร่าง ขนาด และลวดลายบนผนังชั้นนอก ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่สามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้

Abstract

The comparative anatomy of leaves and stems in 3 taxa of the genus *Jacquemontia* Choisy (Convolvulaceae): *J. paniculata* (Burm.f.) Hallier f., *J. pentantha* (Jacq.) G. Don. and *J. aff. paniculata* (Burm.f.) Hallier f. were investigated by leaf epidermal peeling and blades, margins, midribs, petioles and stems cross section using paraffin method. The results showed that some anatomical characters that could be used for species identification are type of trichomes, type of secretion on epidermal cells, shape of epidermal cells, presence of fibers and parenchyma surround vascular bundles in stems, secretion on mesophyll and number of vessel cells

on stems. A study on pollen morphology was undertaken by applied acetolysis method and was examined under both light and scanning electron microscopy. The data on symmetry, polarity, aperture, shape, size and exine sculpturing were highly similar in all three species and may not be possible used for species identification.

คำสำคัญ: กายวิภาคศาสตร์ สัณฐานวิทยาเรณู พืชสกุล *Jacquemontia*

Keywords: Anatomy, Pollen Morphology, *Jacquemontia*

1. บทนำ

พืชสกุล *Jacquemontia* Choisy เป็นไม้เถาเลื้อย พบขึ้นรูปดาวที่ลำต้น ใบเป็นรูปหัวใจมีก้านใบขอบใบเรียบ ลักษณะของช่อดอกเป็นแบบช่อซี่ร่มหรือช่อกระจุก เกสรเพศผู้ไม่โผล่เหนือวงกลีบดอก ก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกับฐานวงกลีบดอก รังไข่มี 2 ช่อง ยอดเกสรเพศเมียมี 2 อัน รูปรีหรือรูปขอบขนาน (1) พืชสกุลนี้พบทั่วโลกประมาณ 120 ชนิด (2, 3) ส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์ในทวีปอเมริกา มีเพียงส่วนน้อยที่พบในเขตร้อนของทวีปแอฟริกา (4) ในประเทศไทยรายงานพืชสกุลนี้เพียง 2 ชนิด คือ จิงจ้อผี (*J. paniculata* (Burm.f.) Hallier f.) และแสเตา (*J. pentantha* (Jacq.) G. Don.) (1,2) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชสกุล *Jacquemontia* คือ ขนาดและเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลีบดอกและใบประดับ (5) ลักษณะที่สำคัญของละอองเรณูที่นำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชวงศ์ผักบุ้ง คือ รูปแบบของช่องเปิด ลวดลายบนผนังชั้นนอกของเรณู (6) รวมทั้งขนาดและรูปร่างอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาสัณฐานวิทยาเรณูในพืชวงศ์ผักบุ้งและพืชสกุล *Jacquemontia* โดย Staples (2), Na-Songkha และ Khunwasi (5), Telleria และ Daners (7) พบว่าละอองเรณูของพืชสกุล *Jacquemontia* มีผิวเรียบ ไม่มีหนาม รูปร่างทรงกลม มีช่องเปิดแบบ 5-zonocolpate (2,8) pantocolpate มีขั้วแบบ apolar ลวดลายบนผนังเรณูชั้นนอกเป็นแบบ microechinate-perforate และ microspines ยกเว้นใน *J. blanchetii* ที่มีขั้วแบบ isopolar และมีช่องเปิดแบบ tricolpate (7)

การศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ได้มีนักวิทยาศาสตร์ศึกษามาแล้วหลายท่าน ได้แก่ Na-Songkha

และ Khunwasi (5), Chachalis และคณะ (9), Metcalfe และ Chalk (10), Austin (11), Stefanovic และคณะ (12,13), Tayade และ Patil (14) พบว่าลักษณะทางกายวิภาคของใบมี 2 แบบคือแบบที่มีเพลิสเซด พารากิมา (palisade parenchyma) อยู่เฉพาะทางด้านบน (dorsiventral) และแบบที่มีเพลิสเซด พารากิมาอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่าง (isobilateral) พบขนแบบต่อม (glandular hair) ขนแบบไม่มีต่อม (non-glandular hair) (10) และขนรูปดาวในส่วนของลำต้น *J. agrestis* (11) และใบของพืชสกุล *Jacquemontia* (5,12,13) ปากใบของ *J. paniculata* เป็นแบบพาราไซติก มีปากใบทั้งสองด้าน เซลล์ข้างเซลล์คุมมี 2 เซลล์ ผนังเซลล์หักเป็นคลื่น (14) บริเวณผิวใบของ *J. tamnifolia* พบขนสั้นหลายเซลล์ (multicellular) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ (9)

สำหรับในประเทศไทยการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และละอองเรณูของพืชวงศ์ผักบุ้งสกุล *Jacquemontia* ยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจัง ผู้วิจัยจึงศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของลำต้น ก้านใบและใบ รวมทั้งผิวใบและละอองเรณูในพืชวงศ์ผักบุ้งสกุล *Jacquemontia* เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการอนุกรมวิธานต่อไป

2. วิธีการวิจัย

เก็บตัวอย่างพืชสกุล *Jacquemontia* ในประเทศไทย จำนวน 3 แทกซา ได้แก่ *J. paniculata* (หมายเลข P. Kajornjit 1/53), *J. pentantha* (หมายเลข P. Kajornjit 2/53) และ *J. aff. paniculata* (หมายเลข P. Kajornjit 3/53) โดยนำมารักษาสภาพเซลล์ด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ 70% เก็บตัวอย่างไว้ที่หน่วยวิจัยด้านพืช

และชีวานุกรมวิชาการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาเรณู

2.1 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ และตัดตามขวางของขอบใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ ก้านใบและลำต้น โดยการเตรียมสไลด์จากการลอกผิวใบ ด้วยการนำตัวอย่างแผ่นใบมาล้างด้วยน้ำสะอาด ลอกด้านที่ไม่ต้องการออกโดยใช้ใบมีดโกนขูดผิวแผ่นใบที่บริเวณปลายใบ กลางใบ ขอบใบและฐานใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ใช้ไฟแช็คเชื่อมไฮดรอกไซด์ 10% หยดลงบริเวณที่ขูด แล้วใช้คลอรีน 10% หยดอีกครั้งเพื่อช่วยลอกขาริเวณที่ขูด และนำแผ่นใบที่ขูดจนกระทั่งบางโปร่งใสในน้ำกลั่น 5 นาที นำไปย้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) 1% ในน้ำนาน 10-15 นาที แล้วล้างน้ำออกโดยแช่ในแอลกอฮอล์ 15%, 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ตามลำดับ นานขึ้นตอนละ 15-20 นาที และแช่ในไซลิเนบริสุทรีและแอลกอฮอล์ 100% อัตราส่วน 1:1 นาน 15-20 นาที ทำขึ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลิเนบริสุทรี ทิ้งไว้ 15-20 นาที แล้วผนึกสไลด์ด้วย DePeX และเตรียมสไลด์จากการตัดตามขวางของขอบใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ ก้านใบและลำต้น โดยการตัดแบ่งขึ้นตัวอย่างให้ยาวประมาณ 5x10 มิลลิเมตร จากนั้นเตรียมตัวอย่างโดยใช้กรรมวิธีพาราฟิน (Paraffin method) ย้อมตัวอย่างด้วยสีชาฟรานินและสีฟาสต์กรีน (fast green) ผนึกสไลด์ด้วย DePeX จากนั้นนำสไลด์ถาวรที่ได้ไปศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ วัดความหนาแน่นของปากใบ ความยาวของเซลล์คุม ความยาวขนแบบต่าง ๆ โดยวัดจากโคนจนถึงปลายขนและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวัดในแนวนอนที่เส้นสัณฐานกลางของขน 400 เท่าด้วยไมโครมิเตอร์ จำนวน 5 ใบต่อ 1 แท่ง วัดจำนวน

20 ซ้ำ ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและทำการบันทึกภาพด้วยกล้อง OLYMPUS BX50 สไลด์ที่ได้ทั้งหมดเก็บไว้ที่หน่วยวิจัยด้านพืชและชีวานุกรมวิชาการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาเรณู

นำเรณูจากดอกที่เริ่มบานมาเตรียมเรณูโดยผ่านกรรมวิธีอะซิโตนไลซิสแบบประยุกต์จาก Erdtman (15) และแบ่งตัวอย่างออกเป็นสองส่วน ส่วนที่ 1 เตรียมสไลด์กึ่งถาวรโดยการผนึกสไลด์ด้วยพาราฟินหลอม แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปวัดขนาดเรณูที่เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 400 เท่าด้วยไมโครมิเตอร์ จำนวน 30 เม็ดต่อ 1 ชนิดโดยวัดจากความยาวของแกนระหว่างขั้ว ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร บันทึกลักษณะจำนวนช่องเปิด รูปร่างและขนาดของเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ลักษณะรูปร่างและขนาดของเรณู อ้างตาม Erdtman, 1966)(15) และบันทึกภาพด้วยกล้อง OLYMPUS BX50 สไลด์ที่ได้ทั้งหมดเก็บไว้ที่หน่วยวิจัยด้านพืชและชีวานุกรมวิชาการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ส่วนที่ 2 นำเรณูที่ผ่านกรรมวิธีอะซิโตนไลซิสไปเคลือบด้วยอนุภาคทองและศึกษาผลดลยบนผนังเรณูชั้นนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) รุ่น JEOL: JSM 8460 LV

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

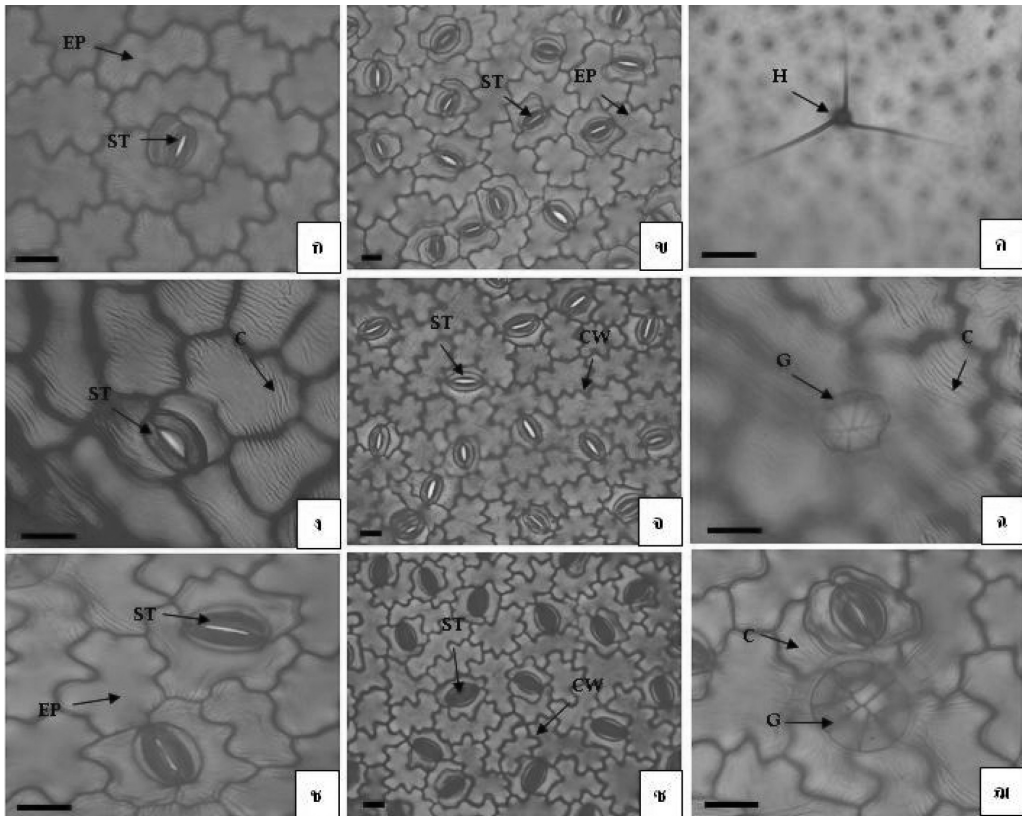
จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้น และลักษณะทางสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุล *Jacquemontia* จำนวน 3 แท่ง พบว่าพืชที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาเรณูดังนี้

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *Jacquemontia*

ชนิดพืช	ผิวใบ	ปากใบ		ชนิดขน			
		ความยาวของเซลล์ คุมเกลี้ยง (µm)	ความหนาแน่นของปาก ใบ/ตารางมิลลิเมตร	ขนรูปได้		ขนรูปดาว	
				จำนวนเซลล์ที่ ฐาน	เส้นผ่านศูนย์กลาง เกลี้ยง (µm)	จำนวนเซลล์ที่ ฐาน	ความยาวขน เกลี้ยง (µm)
1. <i>J. paniculata</i>	ด้านบน	27.5±2.0	8±4	5-9	33.6±4.7	-	-
	ด้านล่าง	27.8±2.4	34±7	7-9	32.0±3.4	1	257.5±58.0
2. <i>J. pentantha</i>	ด้านบน	30.5±3.8	2±1	4-8	28.3±3.9	-	-
	ด้านล่าง	30.0±2.0	23±4	4-8	24.0±3.8	-	-
3. <i>J. aff. paniculata</i>	ด้านบน	26.0±2.9	2±1	6-8	31.8±4.4	-	-
	ด้านล่าง	25.0±1.6	19±4	6-8	33.3±4.3	-	-

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Jacquemontia* (P = ความยาวแกนระหว่างขั้วเกลี้ยง (Polar view), E = ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตรเกลี้ยง (Equatorial view), P/E = Polar view/ Equatorial view)

ชนิดพืช	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	รูปร่าง (P/E)	ขนาด (µm)		ลวดลายบนผนังชั้นนอก
					P	E	
1. <i>J. paniculata</i>	radial	isopolar	5-zonocolpate	oblate-spheroidal	75±6.63	76.75±7.26	microechinate-perforate
2. <i>J. pentantha</i>	radial	isopolar	5-zonocolpate	prolate-spheroidal	61.58±4.66	60.83±4.06	microechinate-perforate
3. <i>J. aff. paniculata</i>	radial	isopolar	5-zonocolpate	oblate-spheroidal	65±6.31	67±6.52	microechinate-perforate



รูปที่ 1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Jacquemontia*

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *J. paniculata* (สเกล 40 ไมโครเมตร)

ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *J. paniculata* (สเกล 20 ไมโครเมตร)

ค. ขนรูปดาว บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *J. paniculata* (สเกล 50 ไมโครเมตร)

ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *J. pentantha* (สเกล 50 ไมโครเมตร)

จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *J. pentantha* (สเกล 20 ไมโครเมตร)

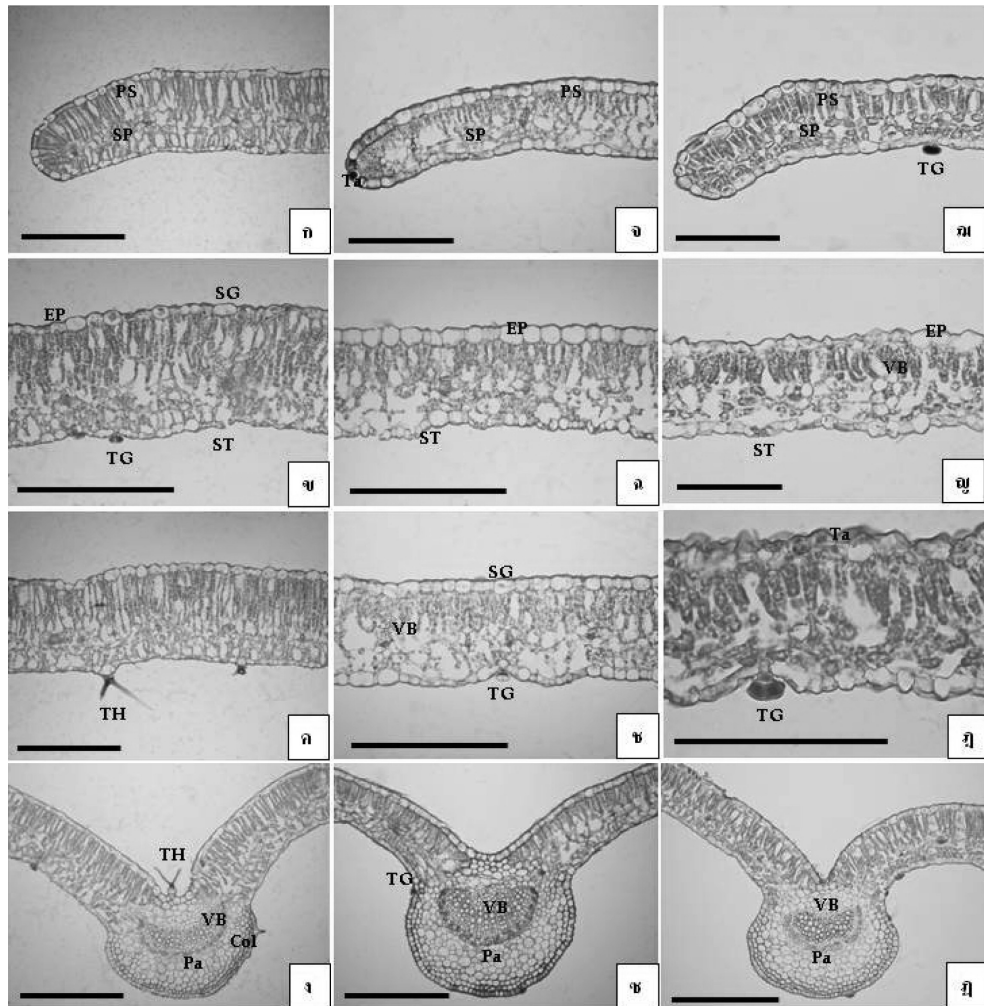
ฉ. ขนรูปโล่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *J. pentantha* (สเกล 50 ไมโครเมตร)

ช. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *J. aff. paniculata* (สเกล 50 ไมโครเมตร)

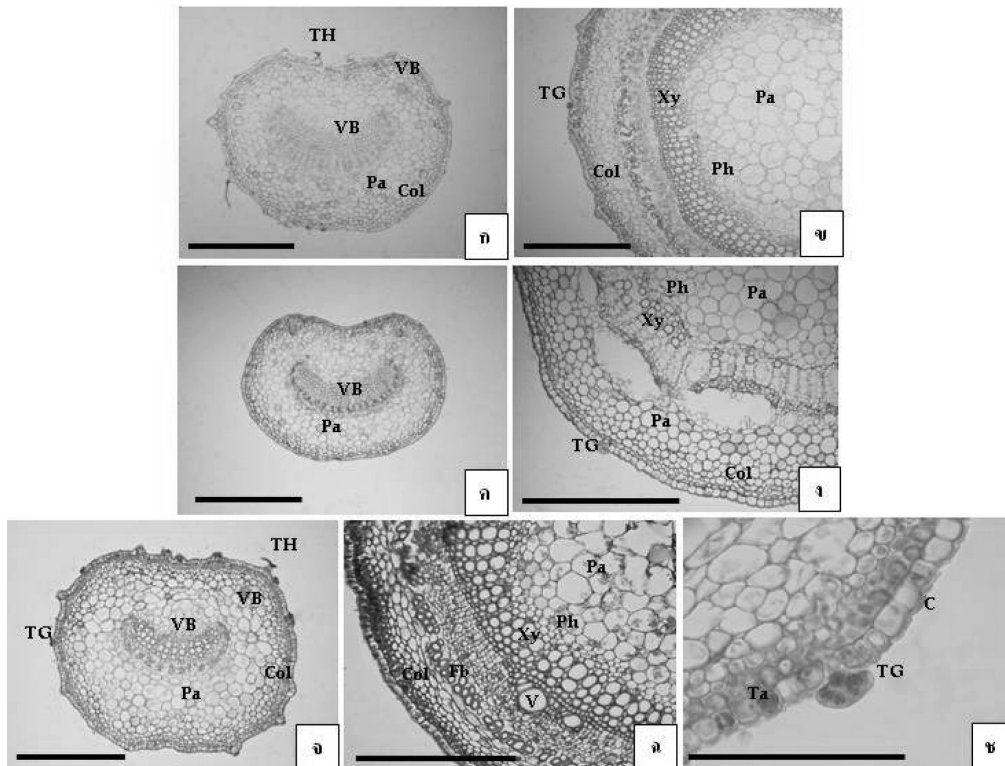
ซ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *J. aff. paniculata* (สเกล 20 ไมโครเมตร)

ฅ. ขนรูปโล่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *J. aff. paniculata* (สเกล 50 ไมโครเมตร)

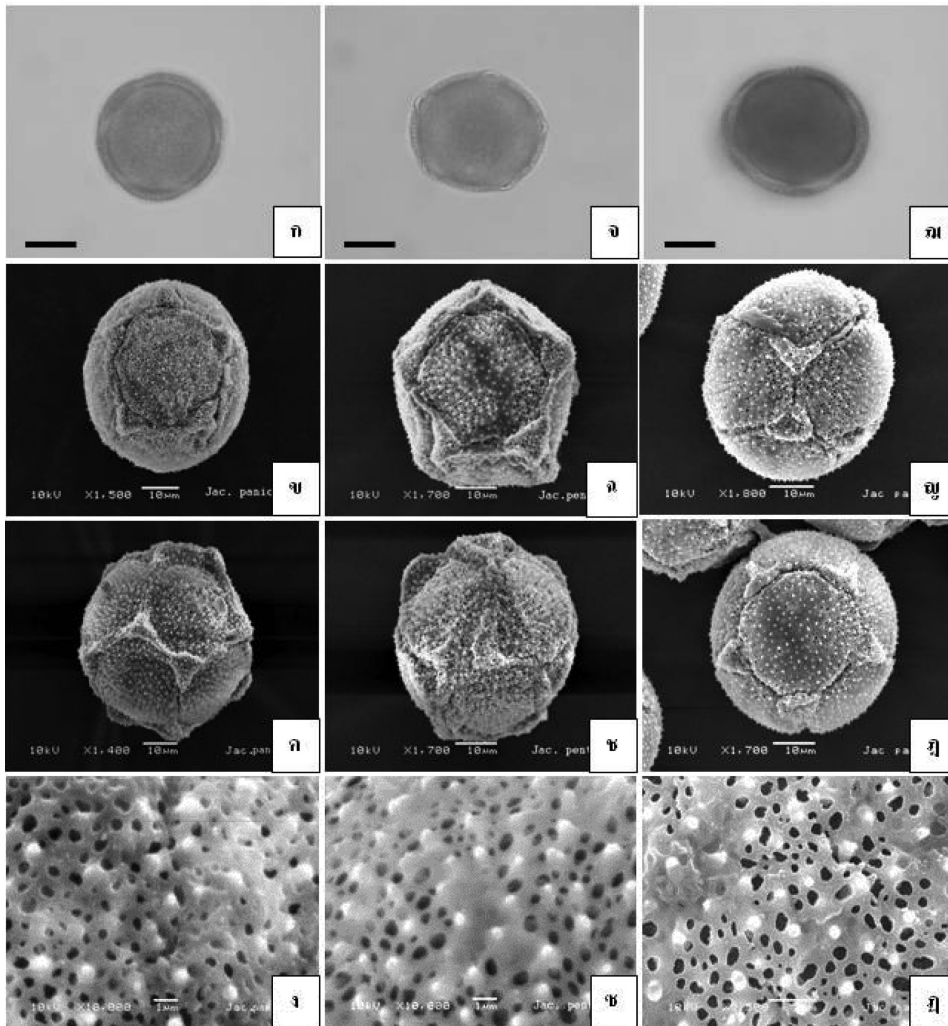
(C = ผิวเคลือบคิวทิน, CW = ผนังเซลล์, EP = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว, G = ขนรูปโล่, H = ขนรูปดาว, ST = ปากใบ)



รูปที่ 2. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Jacquemontia* จากภาคตัดขวางของขอบใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ: ก.-จ. คือ *J. paniculata* จ.-ช. คือ *J. pentantha* และ ฉ.-ญ. คือ *J. aff. paniculata* (ก. ก. จ. ช. ฉ. ญ. และ ฎ. สเกล=100 ไมโครเมตร จ. และ ช. สเกล=150 ไมโครเมตร ฎ. สเกล=200 ไมโครเมตร, Col=คอลเลงคิมา, EP=เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว, Pa=พาเรงคิมา, PS=เซลล์แพลลิด, SG=เมือกแป้ง, SP=เซลล์สปองจี, ST=ปากใบ Ta= สารสะสมแทนนิน, TG = ขนแบบมีต่อม, TH = ขนแบบไม่มีต่อม, VB = มัดท่อลำเลียง)



รูปที่ 3. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Jacquemontia* จากภาคตัดขวางของก้านใบและลำต้น: ก.-ข. คือ *J. paniculata* ก.-ง. คือ *J. pentantha* จ.-ช. คือ *J. aff. paniculata* (ก. ข. ค. และ จ. สเกล = 100 ไมโครเมตร ง. และ ฉ. สเกล = 150 ไมโครเมตร ช. สเกล = 200 ไมโครเมตร, C = ผิวเคลือบคิวทิน, Col = คอลเลงคิมา, Fb = เซลล์เส้นใย, Pa = พารังคิมา, Ph = โฟลเอ็ม, Ta = สารสะสมแทนนิน, TG = ขนแบบมีต่อม, TH = ขนแบบไม่มีต่อม, V = เวสเซล, VB = มัดท่อลำเลียง, Xy = ไซเล็ม)



รูปที่ 4. เรณูของ *Jacquemontia paniculata* (ก.-ง.) *J. pentantha* (จ.-ช.) *J. aff. paniculata* (ฉ.-ญ.) จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (สเกล 50 ไมโครเมตร) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ข.-ญ. สเกล 10 ไมโครเมตร และ ง.-ญ. สเกล 1 ไมโครเมตร)

3.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

3.1.1 *J. paniculata*

ระบบเนื้อเยื่อชั้นผิว แผ่นใบ จากการลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง (รูปที่ 1 ก-ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบคาย ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบปากใบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นแบบพาราไซติก เซลล์ข้างเซลล์คุมมี 2 เซลล์ ขนาดไม่เท่ากัน รูปร่างเซลล์คุมเป็นรูปถั่ว พบขนรูปโล่ที่ผิวใบทั้งสองด้าน และที่ผิวใบด้านล่างพบขนรูปดาว ในภาคตัดขวางพบว่าเซลล์

ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีด้านละ 1 ชั้น (รูปที่ 2 ข และ ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีขนาดเท่ากัน ทั้งสองด้านมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสถึงกลมหรือค่อนข้างกลม และรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรูปรี มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เป็นฐานของขน มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั่วไป พบขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ขนมี 2 ชนิดได้แก่ ขนเป็นแบบมีต่อม (glandular trichome) ประกอบด้วยหลายเซลล์ (multicellular head) และขนเป็นแบบไม่มีต่อม (non-glandular trichome) รูปตัววาย (Y-shape)

ปากใบอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นจำนวนมาก **ขอบใบ** (รูปที่ 2 ก) เป็นรูปโค้งลงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ **เส้นกลางใบ** (รูปที่ 2 ง) รูปร่างด้านบนเว้าลงเล็กน้อยและด้านล่างเป็นรูปตัวยู (U-shape) พบขนแบบไม่มีต่อมรูปตัววายที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ส่วนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างพบขนแบบไม่มีต่อมประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว ปลายแหลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ และ **ขอบใบ** **ก้านใบ** (รูปที่ 3 ก) รูปร่างด้านบนโค้งเล็กน้อยและด้านล่างเป็นรูปตัวยู พบขนแบบไม่มีต่อมรูปตัววายทั้งเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ส่วนขนแบบมีต่อมเป็นแบบ multicellular head พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ ขอบใบ และเส้นกลางใบ **ลำต้น** (รูปที่ 3 ข) รูปร่างค่อนข้างกลม พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน พบขนทั้งแบบมีต่อม เป็นแบบ multicellular head และขนแบบไม่มีต่อมรูปตัววายเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ **สารสะสม** พบเม็ดแป้งในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ เส้นกลางใบและลำต้น

ระบบเนื้อเยื่อพื้นแผ่นใบ มีชั้นมีโซฟิลล์ที่มีเซลล์แพลลิสาด (palisade cells) อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เรียงเป็น 1-2 ชั้น รูปร่างทรงกระบอก เซลล์สฟองจิ (spongy cells) เรียงเป็น 2-3 ชั้น อยู่ทางด้านเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัวหลวมๆ **ขอบใบ** มีไซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลลิสาดและเซลล์สฟองจิ มีเซลล์แพลลิสาดเรียงชิดกันเป็นส่วนใหญ่ 1-2 ชั้น **เส้นกลางใบ** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา 1-2 ชั้น รูปร่างค่อนข้างกลม และเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน **ก้านใบ** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมาเรียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง **ลำต้น** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา 4-5 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมา 5-6 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์เส้นใย ไซไฟบรอสประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างค่อนข้างกลมและมีช่องว่างระหว่างเซลล์ใหญ่

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง แผ่นใบและขอบใบ มัดท่อลำเลียงมีขนาดเล็กเรียงเป็นวง 1 วง ขนานไปกับแนวของเนื้อเยื่อชั้นผิว มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างและไซเล็มอยู่ด้านบน ล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ซึ่งเป็นเซลล์

พาเรงคิมาขนาดใหญ่เรียงตัว 1 ชั้น **เส้นกลางใบ** มัดท่อลำเลียงมีขนาดใหญ่มัดเดียวอยู่ตรงกลาง รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน (bicollateral bundle) ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 2-4 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลม ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง **ก้านใบ** มัดท่อลำเลียงมี 2 มัด ขนาดใหญ่ 1 มัด อยู่ตรงกลางเรียงเป็นรูปตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 4-6 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลม และขนาดเล็ก 1 มัด เรียงเป็นวง ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง **ลำต้น** มัดท่อลำเลียงเรียงขนานผิวเป็นวงล้อมรอบลำต้น เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 5-8 แถว มีผนังเซลล์ชั้นที่สองหนาแบบเกลียว

3.1.2 *J. pentantha*

ระบบเนื้อเยื่อชั้นผิวแผ่นใบ จากการลอกผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง (รูปที่ 1 ง-จ) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบโค้ง ผิวเคลือบคิวทินมีหลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบปากใบที่ผิวใบด้านบนน้อยมาก ปากใบเป็นแบบพาราไซติก เซลล์ข้างเซลล์คุมมี 2 เซลล์ ขนาดไม่เท่ากัน รูปร่างเซลล์คุมเป็นรูปถั่ว พบขนรูปโล่ที่ผิวใบทั้งสองด้าน ในภาคตัดขวางพบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีด้านละ 1 ชั้น (รูปที่ 2 ฉ และ ช) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีขนาดใกล้เคียงกัน ทั้งสองด้านมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสถึงกลมหรือค่อนข้างกลม และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรูปรี พบขนแบบมีต่อมเป็นแบบ multicellular head ทั้งเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ปากใบอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว และพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นจำนวนมาก พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ขอบใบ** (รูปที่ 2 จ) เป็นรูปโค้งลงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **เส้นกลางใบ** (รูปที่ 2 ช) รูปร่างด้านบนเว้าลงเล็กน้อยและด้านล่างเป็นรูปตัวยู พบขนแบบมีต่อมเป็นแบบ multicellular head ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ก้านใบ** (รูปที่ 3 ค) รูปร่างด้านบนโค้งเล็กน้อยและด้านล่างเป็นรูปตัวยูเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ ขอบใบ และเส้นกลางใบ พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ลำต้น** (รูปที่ 3 ง) รูป

ร่างค่อนข้างกลม พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน พบขนแบบมีต่อม เป็นแบบ multicellular head เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ **สารสะสม** พบแทนนินในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวของขอบใบและเม็ดแป้งในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ เส้นกลางใบ ก้านใบและลำต้น

ระบบเนื้อเยื่อพื้น แผ่นใบ มีชั้นมีโซฟิลล์ ที่มีเซลล์เพลิวเซด อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เรียงเป็น 1-2 ชั้น รูปร่างทรงกระบอก เซลล์สpongiform เรียงเป็น 2-3 ชั้น อยู่ทางด้านเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัวหลวมๆ **ขอบใบ** มีไซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์เพลิวเซดและเซลล์สpongiform มีเซลล์เพลิวเซดเรียงชิดกันเป็นส่วนใหญ่ 1 ชั้น บางเซลล์มีเม็ดแป้งสะสมอยู่ **เส้นกลางใบ** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลกทิมา 1-2 ชั้น รูปร่างค่อนข้างกลม และเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน **ก้านใบ** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลกทิมา 2-3 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมาเรียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง **ลำต้น** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลกทิมา 2-3 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน 5-7 ชั้น ใต้มันประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างค่อนข้างกลมและมีช่องว่างระหว่างเซลล์ใหญ่

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง แผ่นใบและขอบใบ มัดท่อลำเลียงมีขนาดเล็กเรียงเป็นวง 1 วง ขนานไปกับแนวของเนื้อเยื่อชั้นผิว มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างและไซเล็มอยู่ด้านบน ล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ซึ่งเป็นเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่เรียงตัว 1 ชั้น **เส้นกลางใบ** มัดท่อลำเลียงมีขนาดใหญ่มัดเดียวอยู่ตรงกลาง รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 2-4 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลม ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง **ก้านใบ** มัดท่อลำเลียงมี 2 มัด ขนาดใหญ่ 1 มัด อยู่ตรงกลางเรียงเป็นรูปตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 4-6 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลมและขนาดเล็ก 1 มัด เรียงเป็นวง ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง **ลำต้น** มัดท่อลำเลียงเรียงขนานผิวเป็นวงล้อมรอบลำต้น เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซล เรียง 5-8 แถว มีผนังเซลล์ชั้นที่สองหนาแบบเกลียว

3.1.3 *J. aff. paniculata*

ระบบเนื้อเยื่อชั้นผิว แผ่นใบ จากการลอก

ผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง (รูปที่ 1 ข-ฉ) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบโค้ง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบปากใบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่างปากใบเป็นแบบพาราไซติก เซลล์ข้างเซลล์คุมมี 2 เซลล์ ขนาดไม่เท่ากัน รูปร่างเซลล์คุมเป็นรูปถั่ว พบขนรูปโล่ที่ผิวใบทั้งสองด้าน ในภาคตัดขวางพบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีลักษณะ 1 ชั้น (รูปที่ 2 ก และ ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีขนาดใกล้เคียงกัน ทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอนและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากึ่งรูปรี พบขนแบบมีต่อมเป็นแบบ multicellular head ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ปากใบอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ขอบใบ** (รูปที่ 2 ฉ) เป็นรูปโค้งลง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ากึ่งรูปรี พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **เส้นกลางใบ** (รูปที่ 2 ข) รูปร่างด้านบนกว้างเล็กน้อยและด้านล่างเป็นรูปตัวยู ไม่พบขนทั้งสองแบบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ก้านใบ** (รูปที่ 3 จ) รูปร่างด้านบนและด้านล่างโค้งเล็กน้อย เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส กึ่งกลมหรือค่อนข้างกลม และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากึ่งรูปรี พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน **ลำต้น** (รูปที่ 3 ฉ และ ช) รูปร่างค่อนข้างกลม พบผิวเคลือบคิวทินชัดเจน พบขนแบบมีต่อม เป็นแบบ multicellular head เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนบริเวณขอบใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ **สารสะสม** พบสารสะสมสีน้ำตาลในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบและเส้นกลางใบ ส่วนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของขอบใบ ก้านใบและลำต้นพบแทนนินและเม็ดแป้ง

ระบบเนื้อเยื่อพื้น แผ่นใบ มีชั้นมีโซฟิลล์ ที่มีเซลล์เพลิวเซด อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เรียงเป็น 1-2 ชั้น รูปร่างทรงกระบอก เซลล์สpongiform เรียงเป็น 2-3 ชั้น อยู่ทางด้านเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัวหลวมๆ **ขอบใบ** มีไซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์เพลิวเซดและเซลล์สpongiform บางเซลล์มีเม็ดแป้งสะสมอยู่ **เส้นกลางใบ** ประกอบด้วยเซลล์คอลเลกทิมา

1-2 ชั้น รูปร่างค่อนข้างกลม และเซลล์พารากิมารูปร่างไม่แน่นอน ก้านใบ ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น และเซลล์พารากิมาเรียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง ลำต้น ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมา 3-4 ชั้น และเซลล์พารากิมารูปร่างไม่แน่นอน 3-4 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์เส้นใย 1-2 ชั้น ใ้ไม่มีประกอบด้วยเซลล์พารากิมารูปร่างค่อนข้างกลมและมีช่องว่างระหว่างเซลล์ใหญ่

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง แผ่นใบและขอบใบ

มัดท่อลำเลียงมีขนาดเล็กเรียงเป็นวง 1 วง ขนานไปกับแนวของเนื้อเยื่อชั้นผิว มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างและไซเล็มอยู่ด้านบน ล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ซึ่งเป็นเซลล์พารากิมาขนาดใหญ่เรียงตัว 1 ชั้น เส้นกลางใบ มัดท่อลำเลียงมีขนาดใหญ่มัดเดียวอยู่ตรงกลาง รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซลเรียง 3-4 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลมไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง ก้านใบ มัดท่อลำเลียงมี 3 มัด ขนาดใหญ่ 1 มัด อยู่ตรงกลางเรียงเป็นรูปตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซลเรียง 3-4 แถว ในแนวตั้งฉากกับผิว รูปร่างเกือบกลม และขนาดเล็ก 2 มัด เรียงเป็นวง ไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง ลำต้น มัดท่อลำเลียงเรียงขนานผิวเป็นวงล้อมรอบลำต้น เป็นมัดท่อลำเลียงแบบขนาน ในไซเล็มมีเซลล์เวสเซลเรียง 4-8 แถว มีผนังเซลล์ชั้นที่สองหนาแบบเกลียว

3.2 ลักษณะทางเรขาคณิต

เรณูของพืชทั้ง 3 แทกซา เป็นเม็ดเดี่ยว มีสมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ช่องเปิดแบบ 5-zonocolpate *J. paniculata* และ *J. aff. paniculata* รูปร่างแบบ oblate-spheroidal ส่วน *J. pentantha* รูปร่างแบบ prolate-spheroidal เรณูมีขนาดกลาง ลวดลายบนผนังชั้นนอกเป็นแบบ microechinate-perforate ดังแสดงในตารางที่ 2 (รูปที่ 4 ก-ญ)

3.3 การอภิปรายผล

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุล *Jacquemontia* จำนวน 3 แทกซา โดยวิธีการลอกผิวใบ พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชทั้ง 3 แทกซานี้มีความแตกต่างกันไม่มากนัก โดยลักษณะเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้าน

บนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบโค้งปากใบแบบพาราไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 2 เซลล์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Tayade และ Patil (14) ที่ได้ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *J. paniculata* จากประเทศอินเดีย แต่ต่างจากผลการศึกษาของ Chachalis และคณะ (9) ที่ศึกษาโครงสร้างของผิวใบของ *J. tamnifolia* จากสหรัฐอเมริกา ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดที่พบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน ขนของพืชสกุล *Jacquemontia* มี 2 แบบ คือ ขนรูปโกลีและขนรูปดาว โดยใน *J. paniculata*, *J. pentantha* และ *J. aff. paniculata* พบขนรูปโกลีทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ส่วนขนรูปดาวพบที่ผิวใบด้านล่างของ *J. paniculata* ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Na-Songkha และ Khunwasi (5), Stefanovic และคณะ (12,13) ที่รายงานว่าพบขนรูปดาวในส่วนของลำต้นและใบของพืชสกุล *Jacquemontia* และจากการศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้น ด้วยกรรมวิธีฟาราฟิน พบว่าพืชทั้ง 3 แทกซา มีลักษณะร่วมกัน ดังนี้ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบ ก้านใบ และลำต้นทั้งด้านบนและด้านล่างเรียงเป็น 1 ชั้น รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสถึงกลมหรือค่อนข้างกลม และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งรูปรี ยกเว้นในเส้นกลางใบของ *J. pentantha* ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทรงสูง และแผ่นใบ ขอบใบ เส้นกลางใบของ *J. aff. paniculata* ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรูปรี รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตามลำดับ สารสะสมที่พบในเนื้อเยื่อชั้นผิว ได้แก่ เม็ดแป้ง แทนนินและสารสะสมสีน้ำตาล โดยที่แทนนินจะพบในส่วนของขอบใบและก้านใบของ *J. pentantha* และ *J. aff. paniculata* ส่วนสารสะสมสีน้ำตาลพบในแผ่นใบของ *J. aff. paniculata* พบขน 2 แบบ คือ ขนแบบมีต่อมแบบ multicellular head และขนแบบไม่มีต่อมรูปตัววาย โดยที่ขนแบบมีต่อมแบบ multicellular head จะพบในส่วนของแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้นของ *J. paniculata* แผ่นใบ เส้นกลางใบและลำต้นของ *J. pentantha* ส่วน *J. aff. paniculata* จะพบที่แผ่นใบและลำต้น ขนแบบไม่มีต่อมรูปตัววายพบเฉพาะใน *J. paniculata* เท่านั้น ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (10)

ที่พบทั้งขนแบบมีต่อมและแบบไม่มีต่อมในพืชสกุลนี้มีปากใบอยู่เหนือระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ยกเว้นใน *J. aff. paniculata* ที่ไม่พบปากใบที่ผิวใบด้านบน จำนวนชั้นของเซลล์เพอริสโตมมี 1-2 ชั้น รูปร่างทรงกระบอก จำนวนชั้นของเซลล์สไปรงจิมมี 2-3 ชั้น รูปร่างไม่แน่นอน สารสะสมในชั้นมีไซฟิลล์พบเม็ดแป้งในส่วนของขอบใบและพบเซลล์เส้นใยในส่วนของลำต้น *J. pentantha* และ *J. aff. paniculata* มักทอลำเลียงเป็นแบบขนาน ส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นรูปตัวยู ยกเว้นในส่วนของลำต้นที่มีมัดทอลำเลียงเรียงขนานผิวเป็นวงล้อมรอบลำต้น ซึ่งเป็นการศึกษาครั้งแรก ยกเว้นเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *J. paniculata* เท่านั้นที่มีการศึกษามาก่อนโดย Tayade และ Patil (14)

ส่วนการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเรณูของพืชทั้ง 3 แทกซา โดยผ่านกรรมวิธีอะซิโดไลซิสแบบประยุกต์ (15) นั้นพบว่าเรณูของพืชทั้ง 3 แทกซานี้เป็นเม็ดเดี่ยว เรณูมีขนาดกลาง มีสมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ช่องเปิดแบบ 5-zonocolpate ซึ่งมีความสอดคล้องกับการรายงานของ Staples (1, 2) ที่รายงานว่าละอองเรณูของพืชสกุลนี้มีช่องเปิดแบบ 5-zonocolpate แต่แตกต่างจากผลการศึกษาของ Telleria และ Daners (7) ที่รายงานว่าละอองเรณูของพืชสกุล *Jacquemontia* มีช่องเปิดแบบ pantocolpate มีขั้วแบบ apolar ยกเว้นใน *J. blanchetii* ที่มีขั้วแบบ isopolar และมีช่องเปิดแบบ tricolpate รูปร่างเรณูของพืชทั้ง 3 แทกซาแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ oblate-spheroidal และ prolate-spheroidal โดยที่ *J. paniculata* และ *J. aff. paniculata* มีรูปร่างแบบ oblate-spheroidal ส่วน *J. pentantha* มีรูปร่างแบบ prolate-spheroidal ลวดลายบนผนังชั้นนอกเป็นแบบ microechinate-perforate ซึ่งแตกต่างจากการรายงานของ Staples (1, 2) ที่รายงานว่าละอองเรณูของพืชสกุลนี้มีรูปร่างทรงกลม ไม่มีหนาม และ Na- Songkha และ Khunwasi (5) ที่รายงานว่าละอองเรณูของพืชสกุลนี้ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมีผิวเรียบ

4. สรุป

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการรายงานผลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Jacquemontia* ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก และข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชออกจากกันได้ โดยลักษณะที่สามารถนำมาใช้จำแนกพืชในระดับชนิดออกจากกันได้ คือ ชนิดของขนรูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ลำต้นมีเซลล์เส้นใยเรียงรอบกลุ่มของมัดทอลำเลียงและเซลล์พาเรงคิมา สารสะสมในชั้นมีไซฟิลล์และจำนวนเซลล์เวสเซลที่ลำต้น ส่วนการศึกษาสัณฐานวิทยาเรณูนั้นพบว่าพืชทั้ง 3 แทกซานี้มีความคล้ายคลึงกันมาก จึงไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการจัดจำแนกในระดับชนิดได้ ซึ่ง Erdtman (15) กล่าวว่าสัณฐานวิทยาเรณูในระดับชนิดจะมีความแตกต่างกัน แต่จะมีความแตกต่างกันในระดับสกุลขึ้นไป ดังนั้นในการที่จะนำสัณฐานวิทยาเรณูมาใช้ในการตรวจสอบและจำแนกชนิดของพืชจำเป็นต้องศึกษาลักษณะอื่นด้วย เป็นต้นว่า ความหนาแน่นของผนังชั้นนอก บริเวณช่องเปิด โครงสร้างของช่องเปิด ฯลฯ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission electron microscope: TEM) ก็จะได้รายละเอียดของความแตกต่างมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในประเทศไทยมีข้อมูลของพืชสกุลนี้น้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาเรณูยังไม่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน ดังนั้นผลจากการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบและเรณูวิทยาของพืชสกุล *Jacquemontia* ในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ร่วมกับข้อมูลด้านอื่นๆ อันจะเป็นผลให้การจำแนกพืชในสกุลนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินอุดหนุนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2555 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

และขอขอบคุณโครงการบ่มเพาะนักวิจัยเพื่อให้สร้าง (8)
ผลงานในการวิจัยระดับนานาชาติ ประจำปี 2553 กลุ่มวิจัย
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณลุ่มน้ำโขงและการ
ประยุกต์ใช้ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนสารเคมี
บางส่วนในการทำวิจัยและขอขอบคุณทุนโครงการพัฒนา (9)
กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่ง
ประเทศไทย) ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษา

6. เอกสารอ้างอิง

- (1) Staples GW, Na-Songkha B, Khunwasi C, Traiperm P. Annotated checklist of Thai Convolvulaceae. Thai For. Bull. 2005;33: 171-184.
- (2) Staples G. Convolvulaceae. Flora of Thailand. 2010;10(3): 330-468.
- (3) Van Ooststroom SJ. Convolvulaceae. Flora Malesiana. 1953;4: 388-512.
- (4) Austin DF, Chazanfar S. Convolvulaceae. In : Nasir E. and Ali SI. Flora of West Pakistan. Agricultural Research Council, Islamabad. 1979;126: 1-64.
- (5) Na-Songkhla B, Khunwasi C. The study on ten genera of Convolvulaceae in Thailand. Thai For. Bull. 1993;20: 1-92.
- (6) Austin DF. The American Erycibeae (Convolvulaceae): *Maripa*, *Dicranostyles*, and *Lysiosyles* I. Systematics. Ann. Missouri Bot. Gard. 1973;60: 306-412.
- (7) Telleria MC, Daners G. Pollen types in Southern New World Convolvulaceae and their taxonomic significance Plant Syst. Evol. 2003;243: 99-118.
- (8) Fang RC, Staple G. Convolvulaceae. In : Wu Z.-I. & P. S. Raven (ed). Flora of China. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden, St. Louis. 1995;16: 271-325.
- (9) Chachalis D, Reddy KN, Elmore CD, Steele ML. Herbicide efficacy, leaf structure, and spray droplet contact angle among *Ipomoea* species and smallflower morningglory. Weed Sci. 2001;49: 628-634.
- (10) Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons 2nd edition. Oxford: Clarendon Press; 1979.
- (11) Austin DF. Noteworthy distributions and additions in south western Convolvulaceae. Canotia. 2006; 2(3): 79-106.
- (12) Stefanovic S, Krueger L, Olmstead RG. Monophyly of the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. Am. J. Bot. 2002;89(9): 1510-1522.
- (13) Stefanovic S, Austin DF, Olmstead RG. Classification of Convolvulaceae: A Phylogenetic Approach. Syst. Bot. 2003;28(4): 791-806.
- (14) Tayade SK, Patil DA. Foliar epidermal investigations in some hitherto unstudied Convolvulaceae. J. Ecobiotechnol. 2011;3(9): 17-22.
- (15) Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy angiosperms (an introduction to palynology I). London: Heffner Publishing; 1966.