



พืชสกุลยอ (*MORINDA* L.) ในประเทศไทย
THE GENUS *MORINDA* L. IN THAILAND

นายวิโรจน์ เกษรบัว

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2547

ISBN 974-435-887-4

ป-9 ก.ค. 2547



โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานใหญ่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

พืชสกุลยอ (MORINDA L.) ในประเทศไทย

นายวิโรจน์ เกษรบัว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2547

ISBN 974-435-887-4

THE GENUS *MORINDA* L. IN THAILAND

MR. WIROTE KASONBUA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN BIOLOGY**

GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY

2004

ISBN 974-435-887-4



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

ชื่อวิทยานิพนธ์ : พืชสกุลยอ (*Morinda L.*) ในประเทศไทย

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นายวิโรจน์ เกษรบัว

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ :

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร. ประพนธ์ จันทรโณทัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมหมาย ปรีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันชัย สุ่มเล็ก)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

T 145031

วิโรจน์ เกษรบัว. 2547. พืชสกุลยอ (*Morinda* L.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหา

บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-435-887-4]

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ศ.ดร. ประนอม จันทโรทัย,

ผศ.ดร อัจฉรา ธรรมถาวร

บทคัดย่อ

ศึกษาอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอ (*Morinda* L.) ในประเทศไทย ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2546 โดยศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตัวอย่างพรรณไม้จากภาคสนาม จากการศึกษา พบพืชสกุลนี้ 13 ชนิด 1 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. cinnamomea*, *M. coreia*, *M. cochinchinensis*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* ได้รวมชื่อของ *M. nana* และ *M. pumila* เป็นชื่อพ้องของ *M. talmyi* และ *M. tomentosa* ตามลำดับ พร้อมบรรยายลักษณะอย่างละเอียด สร้าง รูปวิธานระดับชนิด และวาดภาพลายเส้น ศึกษากายวิภาคศาสตร์ เรณูวิทยา และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืช 9 ชนิด ผลการศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ พบลักษณะที่นำมาใช้ในการระบุชนิดได้คือ รูปร่างของมดท้อลำเลียง การมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มท้อลำเลียง ปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และขน ข้อมูลด้านเรณูวิทยา พบว่าเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบครึ่งมี มีขั้วแบบ isopolar รูปร่างในแนวข้างกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ขนาดของเรณู 30-55 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูมี 3 แบบ คือ แบบ oblate spheroidal, oblate spheroidal-suboblate และ suboblate ความหนาของผนังชั้นนอก 2-5 ไมโครเมตร มีลวดลายผนังชั้นนอกเป็นแบบ reticulate ซึ่งข้อมูลด้านเรณูวิทยาไม่สามารถใช้ในการจำแนกชนิดของพืชสกุลนี้ได้ ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จัดกลุ่ม โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 20 ลักษณะ พบว่าพืชทั้ง 9 ประชากร มีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มแตกต่างกันไม่มากพอ ที่จะนำมาใช้จำแนกชนิดในกลุ่มพืชที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้แก่บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทโรทัย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำต่างๆ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิติเชษฐ์ ศรีดิษฐ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่มีความกรุณาในการสอบ และช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช องค์การสวนพฤกษศาสตร์ จ. เชียงใหม่ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีความกรุณาให้ศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้ง

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) รหัสโครงการ BRT T_145031 และทุนอุดหนุนการศึกษา โครงการพัฒนาอาจารย์ สาขาขาดแคลนเพื่อศึกษาในประเทศ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้สนับสนุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ Prof. Dr. Christian Puff ที่ช่วยเหลือให้เอกสารการศึกษาที่เกี่ยวข้อง คุณปราโมทย์ ไตรบุญ และคุณคณิต แวงวาสิต ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม รวมทั้งคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณช่อทิพย์ กัณฑ์โชติ คุณสุนทรทิพย์ บุญวงศ์ และคุณอนิษฐา ศรีนวล ที่ให้ความช่วยเหลือด้านอื่นๆ รวมทั้งคำแนะนำในการปฏิบัติการต่างๆ

ขอขอบพระคุณ นักศึกษาปริญญาโท-เอก สาขานุกรมวิธานพืช และสาขากายวิภาคศาสตร์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือต่างๆ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

สุดท้าย ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ส่งเสริมและเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่ง ในการศึกษาครั้งนี้

วิโรจน์ เกษรบัว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
วิธีการดำเนินการศึกษา	2
สถานที่ทำการศึกษา	2
บทที่ 2 อนุกรมวิธาน	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	6
ผลการศึกษา	7
สรุปผลการศึกษา	49
วิจารณ์ผลการศึกษา	51
บทที่ 3 กายวิภาคศาสตร์	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	57
ผลการศึกษา	58
สรุปผลการศึกษา	75
วิจารณ์ผลการศึกษา	76
บทที่ 4 เรณูวิทยา	78
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	78
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	79
ผลการศึกษา	81
สรุปผลการศึกษา	89
วิจารณ์ผลการศึกษา	89
บทที่ 5 อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข	93
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	93
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	94
ผลการศึกษา	98

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปผลการศึกษา	100
วิจารณ์ผลการศึกษา	101
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	104
ข้อเสนอแนะ	105
เอกสารอ้างอิง	107
ภาคผนวก	111
ประวัติผู้เขียน	158

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบรายชื่อพืชสกุลยอที่มีการสำรวจในประเทศไทย	54
ตารางที่ 2 นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย	55
ตารางที่ 3 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ	57
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง	77
ตารางที่ 5 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาละอองเรณู	79
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง	91
ตารางที่ 7 รายชื่อของพืชสกุลยอของแต่ละหน่วยการศึกษา จำนวน 9 ประชากร สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	96
ตารางที่ 8 การแบ่งขนาดของเรณู	113
ตารางที่ 9 การแบ่งรูปร่างของเรณู	113
ตารางที่ 10 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	114
ตารางที่ 11 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. citrifolia</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	117
ตารางที่ 12 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. coreia</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	120
ตารางที่ 13 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. elliptica</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	123
ตารางที่ 14 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. pandurifolia</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	126
ตารางที่ 15 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. scabrida</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	129
ตารางที่ 16 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. talmyi</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	132
ตารางที่ 17 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. tomentosa</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	135
ตารางที่ 18 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ <i>M. umbellata</i> ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	138
ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ	141
ตารางที่ 20 ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความผันแปร	143
ตารางที่ 21 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแต่ละตัวแปร หลังจากสกัดปัจจัยแล้ว (Communalities)	144
ตารางที่ 22 คำนำนั้หนักปัจจัยของตัวแปรของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย ที่ยังไม่ได้หมุนแกนปัจจัย (Component matrix)	145

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 23 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย ภายหลังจากหมุนแกนปัจจัยแล้ว (Rotated Component Matrix)	146
ตารางที่ 24 ค่าสถิติของสมการจำแนกกลุ่ม จากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยา ของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ประชากร	147
ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่อยู่ในรูปมาตรฐาน (Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients)	148
ตารางที่ 26 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่ยังเป็นคะแนนดิบ (Unstandard Canonical Discriminant Function Coefficients)	149
ตารางที่ 27 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ กับสมการจำแนกกลุ่ม (Structure Matrix)	150
ตารางที่ 28 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในการจำแนกกลุ่ม ที่คำนวณโดยใช้สมการ จำแนกกลุ่มของ Fisher (Classification Function Coefficients)	151
ตารางที่ 29 เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากร จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ จำนวน 10 ประชากร (Classification result)	152
ตารางที่ 30 ค่าสถิติของสมการจำแนกกลุ่ม จากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยา ของพืชสกุลยอ จำนวน 4 กลุ่ม	153
ตารางที่ 31 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่อยู่ในรูปมาตรฐาน	153
ตารางที่ 32 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่ยังเป็นคะแนนดิบ	154
ตารางที่ 33 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ กับสมการจำแนกกลุ่ม	155
ตารางที่ 34 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในการจำแนกกลุ่ม ที่คำนวณโดยใช้สมการจำแนกกลุ่ม ของ Fisher	156
ตารางที่ 35 เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากร จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก ลักษณะสัณฐานวิทยา ของพืชสกุลยอ จำนวน 4 กลุ่ม	157

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 <i>M. angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i> : ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> : ข. ต้น ค. ดอก และ ง. ผล	26
ภาพที่ 2 <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> : ก. ต้น ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ จ. อับเรณู	27
ภาพที่ 3 <i>M. cinnamomea</i> ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; <i>M. citrifolia</i> : ข. ต้น ค. ช่อดอก และ ง. ผล	28
ภาพที่ 4 <i>M. cinnamomea</i>	29
ภาพที่ 5 <i>M. citrifolia</i> : ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู	30
ภาพที่ 6 <i>M. cochinchinensis</i> : ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; <i>M. coreia</i> : ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล	31
ภาพที่ 7 <i>M. cochinchinensis</i> : ก. กิ่ง ข. ผล ค. หูใบ ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู	32
ภาพที่ 8 <i>M. coreia</i> : ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น และยาว และ จ. อับ เรณู	33
ภาพที่ 9 <i>M. elliptica</i> : ก. ต้น ข. ช่อดอก และ ค. ผล; <i>M. longifolia</i> : ง. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง	34
ภาพที่ 10 <i>M. elliptica</i> ก. กิ่ง ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู	35
ภาพที่ 11 <i>M. longifolia</i>	36
ภาพที่ 12 <i>M. pandurifolia</i> ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล	37
ภาพที่ 13 <i>M. pandurifolia</i> : ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอก ที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ จ. อับเรณู	38
ภาพที่ 14 <i>M. scabrida</i> : ก. ต้น ข. ช่อดอก และ ค. ผล	39
ภาพที่ 15 <i>M. scabrida</i> : ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น และยาว ง. อับเรณู และ จ. ผล	40
ภาพที่ 16 <i>M. talmyi</i> : ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล	41
ภาพที่ 17 <i>M. talmyi</i> ก. กิ่ง ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น และยาว และ จ. อับเรณู	42
ภาพที่ 18 <i>M. tomentosa</i> : ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล	43
ภาพที่ 19 <i>M. tomentosa</i>	44
ภาพที่ 20 <i>M. umbellata</i> : ก. ต้น ข. ช่อดอก ค. ผล; <i>M. wallichii</i> : ง. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 21 <i>M. umbellata</i> : ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู	46
ภาพที่ 22 แผนที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย	47
ภาพที่ 23 แผนที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย	48
ภาพที่ 24 <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, CU = ผิวเคลือบคิวติน, FI = เซลล์เส้นใย, HA = ขน และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	65
ภาพที่ 25 <i>M. citrifolia</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, SE = ช่องสารหลัง, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	66
ภาพที่ 26 <i>M. coreia</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	67
ภาพที่ 27 <i>M. elliptica</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, HA = ขน, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	68
ภาพที่ 28 <i>M. pandurifolia</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, PA = ปุ่มเล็ก และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	69
ภาพที่ 29 <i>M. scabrida</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, FI = เซลล์เส้นใย และ HA = ขน (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	70
ภาพที่ 30 <i>M. talmyi</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, PA = ปุ่มเล็ก, SE = ช่องสารหลัง และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	71
ภาพที่ 31 <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 4): ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; HA = ขน, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	72

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 32 <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 35): ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, HA = ขน, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	73
ภาพที่ 33 <i>M. umbellata</i> : ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, CU = ผิวเคลือบคิวติน, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)	74
ภาพที่ 34 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> และ ง. และ จ. <i>M. citrifolia</i> (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้อง จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> และ ฉ. <i>M. citrifolia</i> (สเกล = 20 ไมโครเมตร)	84
ภาพที่ 35 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. <i>M. coreia</i> และ ง. และ จ. <i>M. elliptica</i> (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด: ค. <i>M. coreia</i> และ ฉ. <i>M. elliptica</i> (สเกล = 20 ไมโครเมตร)	85
ภาพที่ 36 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. <i>M. pandurifolia</i> และ ง. และ จ. <i>M. scabrida</i> (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. <i>M. pandurifolia</i> และ ฉ. <i>M. scabrida</i> (สเกล = 20 ไมโครเมตร)	86
ภาพที่ 37 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. <i>M. talmyi</i> และ ง. และ จ. <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 4) (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. <i>M. talmyi</i> และ ฉ. <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 4) (สเกล = 20 ไมโครเมตร)	87
ภาพที่ 38 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 35) และ ง. และ จ. <i>M. umbellata</i> (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. <i>M. tomentosa</i> (W. Kasonbua 35) และ ฉ. <i>M. umbellata</i> (สเกล = 20 ไมโครเมตร)	88
ภาพที่ 39 การวัดลักษณะของพืชสกุลยอ เพื่อศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ก. ใบ ข. ดอก ค. อับเรณู ง. ผล และ จ. เมล็ด	97
ภาพที่ 40 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรแต่ละแกนปัจจัย	102
ภาพที่ 41 ค่าไอเกนของแต่ละปัจจัย โดยเรียงจากมากไปน้อย	102

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 42 แผนภาพแสดงผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มลักษณะสัณฐานวิทยา ของประชากรพืชสกุลยอ	103
ภาพที่ 43 เขตการกระจายพันธุ์และแผนที่จังหวัดของประเทศไทย (จากหนังสือพรรณพฤษชาติของประเทศไทย เล่ม 6 (4))	112

บทที่ 1

บทนำ

โลกมีพืชที่มีท่อลำเลียงประมาณ 250,000 ชนิด เป็นพวกมอส ไลเคน และสาหร่ายประมาณ 325,000 ชนิด ในบรรดาพืชที่มีท่อลำเลียงนี้ พบในประเทศไทย ประมาณ 12,000 ชนิด หรือร้อยละ 10 ของพืชทั้งหมด เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงมีความหลากหลายของพืชสูง การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจึงอาศัยทรัพยากรพืชเป็นพื้นฐาน แต่ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชยังมีน้อย ทำให้เกิดปัญหาในการจำแนก เพื่อการศึกษาหรือการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ดังนั้นควรมีการวิจัยการศึกษาทบทวนพืชในวงศ์หรือสกุลต่างๆ ให้มากขึ้น (ประนอม จันทรโณทัย และ ก่องกานดา ชยามฤต, 2543)

พืชสกุลยอ (*Morinda* L.) เป็นพืชสกุลหนึ่งที่ต้องศึกษาด้านอนุกรมวิธาน เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการรวบรวมเฉพาะรายชื่อไว้เท่านั้น แต่ไม่มีรายละเอียดทางสัณฐานวิทยาครบทุกชนิด ทำให้เกิดปัญหาในการระบุชนิด การตรวจสอบเอกลักษณ์เพื่อหาชื่อวิทยาศาสตร์ในการวิจัยของสาขาที่เกี่ยวข้อง ต้องอาศัยตำราของต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคใกล้เคียง นอกจากนี้พบว่า พืชสกุลยอมีประโยชน์หลายด้าน บางชนิดมีสรรพคุณในการรักษาโรค เช่น ใช้ผลสดของยอ (*M. citrifolia*) แก้กลิ้นไส้อาเจียน ให้สารที่ออกฤทธิ์คือ asperuloside ใช้ดอกแก้โรคตา ใช้รากแก้ริดสีดวงทวาร แก้ปวดศรีษะและขับเหงื่อ หรือนำมาใช้เป็นอาหาร เช่น ใช้ใบและผลของยอรับประทานเป็นผัก ใช้ใบยอรองกันกระแทกห่อหมก เป็นต้น (คณะกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และไม้โตเร็วของเนกประสงค์, 2540) ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น ใช้เนื้อไม้ของยอป่า (*M. coreia*) เป็นด้ามเครื่องมือ เครื่องแกะสลัก เครื่องครัวต่างๆ เครื่องเรือน เสา พานทวยป็น รางป็น ใช้เปลือก แก่นและรากยอผสมให้สีเหลือง แดง และเขียวอ่อน (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก, 2541)

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอในประเทศไทย โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยามาใช้ในการจำแนก และอาศัยข้อมูลทางด้านกายวิภาคศาสตร์ เรณูวิทยา และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข (numerical taxonomy) มาประกอบ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการ และการศึกษาในด้านอื่นๆ ในสาขาที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ เรณูวิทยา และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ของพืชสกุลยอในประเทศไทย
2. ตรวจสอบเอกลักษณ์และวิเคราะห์เพื่อให้ได้ชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง
3. เพื่อที่จะได้ทราบจำนวนชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย
4. เพื่อสร้างรูปวิธานในระดับชนิดของพืชสกุลนี้
5. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ละอองเรณู และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ของพืชสกุลยอในประเทศไทย จากการรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บในพิพิธภัณฑ์พืช และการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในภาคสนาม ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2546 รวมระยะเวลา 2 ปี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ รูปร่างละอองเรณู และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ของพืชสกุลยอ
2. ทราบความหลากหลายชนิด การกระจายพันธุ์และนิเวศวิทยาของพืชสกุลนี้
3. ได้รู้ปฏิธานในระดับชนิด สำหรับตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง
4. เป็นข้อมูลในการศึกษาทบทวนพรรณไม้วงศ์เข็มในประเทศไทย
5. ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช
2. ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชภาคสนาม
3. วิเคราะห์ชื่อวิทยาศาสตร์
4. บรรยายลักษณะตามหลักการทางอนุกรมวิธาน
5. ศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์
6. วิเคราะห์ละอองเรณูโดยวิธีอะซีโตไลซิส (acetolysis)
7. ศึกษาด้านอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข
8. จัดทำปฏิธานระดับชนิด
9. เขียนรายงานการศึกษา

สถานที่ทำการศึกษา

1. พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร (BK)
2. หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (BKF)
3. พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSU)
4. พิพิธภัณฑ์พืช สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ จ. เชียงใหม่ (QBG)
5. พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU)
6. พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU)
7. ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืชและห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8. ภาคสนาม

บทที่ 2

อนุกรมวิธาน

พืชสกุลย่อยจัดอยู่ในเผ่า Morindeae วงศ์ย่อย Rubioideae และวงศ์ Rubiaceae (Robbrecht, 1988) ส่วนใหญ่กระจายพันธุ์อยู่บริเวณเขตร้อนชื้น หรือใกล้เขตร้อน (Johansson, 1994) พบทั่วโลกทั้งหมดประมาณ 65 ชนิด (Pitard, 1922) ในประเทศไทยมีการรวบรวมรายชื่อไว้ 9 ชนิด 3 พันธุ์ (เต็ม สมิตินันท์, 2544) พืชสกุลนี้มีลักษณะเป็นไม้พุ่มตั้งตรง ไม้ต้นขนาดเล็ก หรือไม้เลื้อย กิ่งคล้ายทรงกระบอง หรือเป็นเหลี่ยม 4 มุม ใบเรียงแบบตรงข้ามสลับตั้งฉาก ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบอาจมีตุ่มใบลักษณะเป็นต่อม รอบต่อมมีขนยาวห่าง (acarodomatia) หรือมีตุ่มใบที่เกิดจากแบคทีเรีย (bacteriodomatia) อยู่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้ออยู่ระหว่างก้านใบ โดยทั่วไปมีขนาดใหญ่ เรียบหรือแตกเป็นสองแฉก ส่วนใหญ่ร่วงง่าย ดอกเป็นช่อกระจุกแน่น มีช่อเดียวหรือหลายช่อเป็นช่อซี่ร่ม (umbel) พบน้อยที่เป็นช่อแยกแขนง (panicle) ออกบริเวณปลายยอด ชอกกิ่ง หรือปลายข้างตายอด กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน มีจำนวนตั้งแต่สองถึงจำนวนมาก แฉกกลีบเลี้ยงเป็นหน้าตัด หรือเป็นหยักซี่ฟัน บางครั้งมี 1-2 แฉก เป็นหยักแหลมแข็งคล้ายใบ กลีบดอกกรูปลูกเชื่อมมี 4-7 แฉก สีขาว ดอกสมบุรณ์เพศ (bisexual flower) หรือดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น (dioecious) ส่วนใหญ่มีกลิ่นหอม หลอดกลีบดอกสั้นหรือยาว ด้านในมีขน เกสรเพศผู้อยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ต่ำกว่าหรือยื่นออกเหนือระดับปากหลอดกลีบดอก อับเรณูติดอยู่ด้านหลัง จานรองดอกเด่นชัด รังไข่มี 2 หรือ 4 ห้อง ที่ไม่สมบูรณ์ออวุลติดที่ฐาน เกสรเพศเมียอยู่ด้านในหรือยื่นออกเหนือระดับปากหลอดกลีบดอก บางชนิดมีเกสรเพศเมียต่างแบบ (heterostylous) ยอดเกสรแยกเป็น 2 แฉก ผล เป็นผลรวม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน อวบน้ำ สีขาว เหลือง ส้มหรือดำ รูปทรงกลมกว้าง รูปรี หรือรูปร่างไม่สมมาตร เมล็ดเดี่ยว รูปรีหรือรูปไต เปลือกหนา เป็นไพริน (pyrene) มีร่อง เปลือกชั้นนอกเป็นเยื่อ (Backer และ Bakhuizen, 1965; Bakhuizen, 1975; Hooker, 1880; Johansson, 1994; Ridley, 1923)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอ ส่วนใหญ่มีการศึกษาในต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยมีเพียงการรวบรวมรายชื่อ และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชเพียงบางชนิดเท่านั้น แต่ไม่มีรูปวิธานสำหรับการระบุชนิด ซึ่งจากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก และในประเทศไทย มีการศึกษาดังนี้

การศึกษาพืชสกุลยอในทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

Roxburgh (1824) ศึกษาพรรณไม้ในประเทศอินเดีย ได้บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ 8 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. bracteata*, *M. citrifolia*, *M. exserta*, *M. multiflora*, *M. scandens*, *M. tetrandra* และ *M. tinctoria*

Bentham และ Mueller (1866) ศึกษาพรรณไม้ในทวีปออสเตรเลีย ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ 4 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. jasminoides*, *M. reticulata* และ *M. umbellata*

Kurz (1877) ศึกษาพรรณไม้นในพื้นที่ป่าประเทศพม่า ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบ 9 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. exserta*, *M. leiantha*, *M. persicaefolia*, *M. speciosa*, *M. tomentosa*, *M. umbellata* และ *M. wallichii*

Hooker (1880) ศึกษาพรรณไม้นในประเทศอินเดีย ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบ 7 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. persicaefolia*, *M. rigida*, *M. tinctoria*, *M. umbellata* และ *M. villosa*

Brandis (1906) ศึกษาพรรณไม้นในประเทศอินเดีย พบพืชสกุลยอที่เป็นไม้ต้น 2 ชนิด พร้อมทั้งบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ *M. citrifolia* และ *M. tinctoria* และพบพืชสกุลยออื่นอีก 4 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. persicaefolia*, *M. umbellata* และ *M. villosa*

Merrill (1912) ศึกษาพรรณไม้นในเมืองมนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ 2 ชนิด คือ *M. bracteata* และ *M. citrifolia* และในปี ค.ศ. 1923 ได้รวบรวมรายชื่อของพืชดอกในประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งมีพืชสกุลยอ 12 ชนิด ได้แก่ *M. bartlingii*, *M. bracteata*, *M. celebica*, *M. citrifolia*, *M. coriacea*, *M. nitida*, *M. parvifolia*, *M. philippinensis*, *M. platyphylla*, *M. tinctoria*, *M. umbellata* และ *M. volubilis*

Gamble (1921) ศึกษาพรรณไม้นในแคว้น Madras ทางใต้ของประเทศไทย ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบ 5 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. reticulata*, *M. tinctoria* และ *M. umbellata*

Pitard (1922) ศึกษาพรรณไม้นในกลุ่มประเทศอินโดจีน ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบ 7 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. cochinchinensis*, *M. persicaefolia*, *M. tinctoria*, *M. umbellata* และ *M. villosa*

Ridley (1923) ศึกษาพรรณไม้นในเขตคาบสมุทรมาลายู ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบพืชสกุลยอที่พบ 7 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. elliptica*, *M. lacunosa*, *M. ridleyi*, *M. rigida*, *M. scortechinii* และ *M. umbellata*

Parham (1964) ศึกษาพรรณไม้นบนเกาะฟิจิ พบพืชสกุลยอ 5 ชนิด 7 แทกซา ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. grayi*, *M. mollis*, *M. nandarivatensis*, *M. umbellata* var. *archboldiana*, *M. umbellata* var. *bucidifolia* และ *M. umbellata* var. *forsteri*

Backer และ Bakhuizen (1965) ศึกษาพรรณไม้นบนเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบ 5 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. jackiana*, *M. sarmentosa*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

Ohwi (1965) ศึกษาพรรณไม้นในประเทศญี่ปุ่น ได้บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอที่พบจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *M. umbellata*

Hara (1966) ศึกษาพรรณไม้นทางภาคตะวันออกของเทือกเขาหิมาลัย พบพืชสกุลยอ 1 ชนิด คือ *M. angustifolia*

Jew-Ming (1978) ศึกษาพรรณไม้นในประเทศไต้หวัน สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ 3 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. parvifolia* และ *M. umbellata*

Matthew (1983) ศึกษาพรรณไม้นบริเวณภูเขา Tamilnadu carnatic ในประเทศอินเดีย ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *M. coreia* และ *M. umbellata*

Kirtikar และ Basu (1984) ศึกษาพืชสมุนไพรในประเทศอินเดีย พบพืชสกุลยอที่เป็นยาสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. elliptica* และ *M. umbellata* พร้อมทั้งสร้างรูปวิธาน บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา และวาดภาพลายเส้นประกอบ

Wong (1984) ศึกษาทบสวนพืชสกุลยอในคาบสมุทรมลายู พบพืชสกุลนี้ทั้งหมด 9 ชนิด โดยมีพืชที่พบเพิ่มจากการศึกษาครั้งแรก โดย Ridley (1923) ซึ่งเป็นพืชชนิดใหม่ของโลก 2 ชนิด ได้แก่ *M. calciphila* และ *M. corneri* พร้อมทั้งบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา วาดภาพลายเส้น และจัดทำรูปวิธานใหม่ และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า *M. elliptica* มีเกสรเพศเมียต่างแบบ โดยดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ก้านเกสรสั้นกว่าความยาวของหลอดกลีบดอก ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียขนาดกลาง ก้านเกสรอยู่ระดับเดียวกับหลอดกลีบดอก และดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว ก้านเกสรยาวกว่าหลอดกลีบดอก และพบว่า *M. umbellata* เป็นพืชแยกเพศต่างต้น โดยดอกเพศผู้มีเกสรเพศเมียที่ไม่เจริญ และในดอกเพศเมียมีเกสรเพศผู้ที่ไม่เจริญ และในปี ค.ศ. 1989 ได้ศึกษาพรรณไม้ต้นในประเทศมาเลเซีย จำแนกชนิด และสร้างรูปวิธานของพืชสกุลยอที่พบ 10 ชนิด ได้แก่ *M. calciphila*, *M. citrifolia*, *M. corneri*, *M. elliptica*, *M. hispida*, *M. lacunosa*, *M. ridleyi*, *M. rigida*, *M. scortechinii* และ *M. umbellata*

Ninh (1985) รายงานการศึกษาพืชสกุลยอในประเทศเวียดนาม ได้จำแนกชนิด สร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่พบ 7 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. cochinchinensis*, *M. officinalis*, *M. parvifolia*, *M. tinctoria*, *M. umbellata* และ *M. villosa*

Johansson (1994) ศึกษาอนุกรมวิธานพืชสกุลยอในเกาะ New Caledonia ได้สร้างรูปวิธาน บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทำแผนที่การกระจายพันธุ์ และศึกษาวิวัฒนาการชาติพันธุ์ จากการศึกษารูปพืชสกุลนี้ 14 ชนิด ได้แก่ *M. billardieri*, *M. candollei*, *M. citrifolia*, *M. collina*, *M. decipiens*, *M. deplanche*, *M. glaucescens*, *M. kanalensis*, *M. mollis*, *M. montana*, *M. myrtifolia*, *M. neocaledonica*, *M. phyllireoides* และ *M. truncata*

Matthew (1999) ศึกษาพรรณไม้ในประเทศอินเดีย บริเวณเทือกเขา Palni และ Pallithanam ค.ศ. 2001 ได้ศึกษาพรรณไม้บริเวณเทือกเขา Sirumalai พบพืชสกุลยอ 2 ชนิด ที่เหมือนกัน ได้แก่ *M. pubescens* และ *M. umbellata* พร้อมทั้งสร้างรูปวิธาน และบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาพืชสกุลยอในประเทศไทย

Schmidt (1916) ศึกษาพรรณไม้ในเกาะช้าง จังหวัดตราด พบพืชสกุลยอ 1 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*

Craib (1932a, b) ได้รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศไทย ซึ่งมีพืชสกุลยอ 15 ชนิด 3 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. cinnamomea*, *M. citrifolia*, *M. cochinchinensis*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. nana*, *M. pandurifolia*, *M. pandurifolia* var. *oblonga*, *M. pandurifolia* var. *tenuifolia*, *M. pumila*, *M. talmyi*, *M. tomentosa*, *M. scabrida*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา และตั้งชื่อพืชสกุลยอที่พบ 5 ชนิด ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. longifolia*, *M. nana*, *M. pumila* และ *M. scabrida*

จำลอง เพ็งคล้าย และคณะ (2518) ได้รวบรวมพรรณไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีพืชสกุลยอ 2 ชนิด คือ *M. coreia* และ *M. elliptica*

Suvatti (1978) ได้รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศไทย ซึ่งมีพืชสกุลยอ 8 ชนิด 2 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. elliptica*, *M. pandurifolia* var. *oblonga*, *M. percicaefolia*, *M. tinctoria*, *M. tinctoria* var. *tomentosa* และ *M. umbellata*

มานะ โคตรโสภาก (2538) ศึกษาเบื้องต้นของพืชสกุลยอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบพืชสกุลนี้ 8 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. pandurifolia*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

สำนึก ผ่องอำไพ (2539) สำรวจพรรณไม้บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พบพืชสกุลยอ 2 ชนิด ได้แก่ *M. coreia* และ *M. elliptica*

ทวีศักดิ์ อธิเมธาโรจน์ (2541) ศึกษาสภาพป่าและพรรณพฤษชาติในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น พบพืชสกุลยอ 2 ชนิด ได้แก่ *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

โซมอน การ์ดเนอร์ และคณะ (2543) ศึกษาพรรณไม้ต้นในภาคเหนือของประเทศไทย พบพืชสกุลยอ 2 ชนิด คือ *M. citrifolia* และ *M. tomentosa*

เต็ม สมิตินันท์ (2544) รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศไทย มีพืชสกุลยอ 9 ชนิด 3 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. nana*, *M. pandurifolia*, *M. pandurifolia* var. *oblonga*, *M. pandurifolia* var. *tenuifolia*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบเอกลักษณ์ พร้อมทั้งศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในพิพิธภัณฑ์พืชต่างๆ ได้แก่ BK, BKF, CMU, KKU, PSU และ QBG เพื่อศึกษาการกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยา ช่วงเวลาการออกดอก และชื่อพื้นเมือง ในการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชตามพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย จากนั้นนำมาบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชตามหลักอนุกรมวิธานอย่างละเอียด ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ บันทึกภาพถ่าย วาดภาพลายเส้น ทำแผนที่การกระจายพันธุ์ และสร้างรูปวิธานระดับชนิด ในการเก็บตัวอย่างแห้ง ได้นำตัวอย่างมาอัดด้วยแผ่นอัดตัวอย่าง โดยใช้กระดาษหนังสือพิมพ์คั่น เพื่อดูดซับความชื้น และใช้กระดาษลูกฟูกคั่นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อช่วยให้พรรณไม้เรียบและระบายความชื้นได้ดี นำแผ่นไม้ไปผึ่งแดด หรืออบด้วยความร้อนจากหลอดไฟ เมื่อตัวอย่างแห้งสนิทแล้ว นำมาติดกระดาษสีขาว ขนาด 30 x 42 ซม. ชนิด 300 กรัม เพื่อช่วยให้ตัวอย่างไม่เปราะหักง่าย ติดป้ายบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่ได้บันทึกไว้ (ประนอม จันทรโณทัย, 2544) นำตัวอย่างพรรณไม้ทั้งหมด เก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการศึกษา

จากการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2546 พบพืช จำนวน 13 ชนิด 1 พันธุ์ สร้างรูปวิธานระดับชนิด บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชตามหลักอนุกรมวิธานอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงการกระจายพันธุ์ของพืชดังนี้

Morinda L., Sp. Pl.: 176. 1753; Benth. & F.Muell., Fl. Austral. 3: 423. 1866; Kurz, Forest Fl. Burma 2: 58. 1877; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 157. 1880; Gamble, Fl. Pres. Madras 4: 650. 1921; Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 418. 1922; Ridl., Fl. Mal. Pen. 2: 117. 1923; Backer & Bakh.f., Fl. Java 2: 349. 1965; Ohwi, Fl. Jap.: 826. 1965; Matthew, Fl. Tamilnadu Carnatic 3: 719. 1983; Basu & Kirtikar, Ind. Med. Pl. 2: 1293. 1984; Wong in Malay Nat. J. 38: 95. 1984 & in Ng, Tree Fl. Mal. 4: 376. 1989.

ไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้พุ่มรอเลื้อย หรือไม้เลื้อย กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางกลม เป็นรูปสี่เหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นสองแนวตามยาว อยู่ด้านตรงกันข้าม เกือบไม่มีขน หรือมีขนสั้นประปราย จนถึงขนนุ่มหนาแน่น กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม ขนมักหลุดร่วง เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาวหรือเป็นแผ่นบาง ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาล ผิวเรียบ เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ ใบเดี่ยว เรียงแบบตรงข้ามสลับตั้งฉาก รูปรี รูปขอบขนาน รูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนานแกมไข่กลับ ปลายใบแหลมหรือเรียวแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้นหรือมน แผ่นใบค่อนข้างหนาหรือบาง เกือบไม่มีขน หรือมีขนสั้นประปรายจนถึงขนนุ่มหนาแน่น อาจเห็นผลึกใสอยู่ภายใน ผิวใบเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง บางชนิดมีตุ่มใบที่เกิดจากแบคทีเรียกระจายประปราย แผ่นใบด้านล่างมีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ อาจมีหรือไม่มีตุ่มใบ ซึ่งเป็นต่อมน้ำตาล รอบต่อมนั้นตรงสีขาวหนาแน่น ก้านใบสั้นหรือยาว ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย ใบแห้งสีดำหรือน้ำตาล หูใบระหว่างก้านใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมปลายแหลม รูปสามเหลี่ยมกว้าง รูปไข่โค้งเป็นกระพุ้งเชื่อมรอบข้อ หรือคล้ายปลอกปลายแหลมหรือปลายตัดหุ้มรอบข้อ หูใบของกิ่งแก่ร่วงง่ายหรือยาก ดอกเป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี เป็นช่อเดี่ยวหรือช่อซี่ร่ม ออกที่ปลายกิ่ง ปลายข้างตายอด ระหว่างชอกกิ่ง หรือแทนที่ใบที่ร่วงไปอีกด้านหนึ่ง กลีบเลี้ยงสั้น อวบน้ำอัดรวมกันหรือเชื่อมติดกัน ส่วนใหญ่ไม่มีแฉก บางชนิดมีแฉกเป็นหยักแหลม หรือเป็นแผ่นแข็งคล้ายใบ คงทน ไม่ร่วงง่าย กลีบดอกสีขาว รูปดอกเข็ม มี 4-6 แฉก กลีบตอมเรียงจรดกัน หลอดกลีบดอกเกลี้ยงไม่มีขน หรือมีขนสั้นประปรายจนถึงขนนุ่มหนาแน่น เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ระดับปากหลอดกลีบดอก หรือยื่นออกเหนือระดับปากหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก หรือติดอยู่บนหมอนรองดอกที่ฐานหลอดกลีบดอก อับเรณูสีเหลือง รูปขอบขนาน มีสีฟู หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แฉกตามยาว เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ระดับปากหลอดกลีบดอก เหนือหรือต่ำกว่าระดับปากหลอดกลีบดอก หรือมีต่างแบบ ยอดเกสรแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกัน หรือแยกกัน มี 2 ห้อง แต่ละห้องมี 2 ออวุล มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล รูปรางกลม รูปไข่ หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน สีเขียว เขียวอ่อน หรือเหลือง เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกันเป็นก้อน หรืออัดรวมกันเป็นก้อน แต่ไม่เชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม มีปุ่มที่เป็นร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เมล็ด รูปรี หรือรูปปรีมาตีสีน้ำตาล อาจบิดเบี้ยว มีร่องตรงกลาง ผิวเป็นคลื่น

รูปวิธานจำแนกชนิด

1. ไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้พุ่มรอเลื้อย หรือไม้เลื้อย ดอกช่อ เป็นช่อเดี่ยว ออกระหว่างซอกกิ่ง ออกปลายช่อดำยยอด หรือแทนที่ใบอีกข้างหนึ่ง
2. ไม้ต้น หรือไม้พุ่ม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย
3. ไม้พุ่ม แฉกกลีบดอกรูปรี เว้าตื้นไม่ถึงปากหลอดกลีบดอก
4. แผ่นใบบาง เกือบไม่มีขน หรือมีขนสั้นประปรายทั้งสองด้าน
ผลย่อยแยกกัน 1. *M. angustifolia*
4. แผ่นใบหนา ผิวใบด้านบนมีขนสั้นประปราย ผิวใบด้านล่างมีขนนุ่มหนาแน่น
ผลย่อยเชื่อมติดกัน 9. *M. scabrida*
3. ไม้ต้น หรือไม้พุ่ม แฉกกลีบดอกรูปขอบขนาน เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก
5. หลอดกลีบดอกเกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน
6. หลอดกลีบดอกยาว 1 ซม. หรือน้อยกว่า ก้านเกสรเพศผู้ติดระหว่างแฉกกลีบดอก
ปลายอับเรณูชี้ลง 6. *M. elliptica*
6. หลอดกลีบดอกยาวมากกว่า 1 ซม. ก้านเกสรเพศผู้ติดที่ผนังหลอดกลีบดอก
ปลายอับเรณูชี้ขึ้น 5. *M. coreia*
5. ด้านในหรือด้านนอกของหลอดกลีบดอกมีขนสั้นประปรายหรือขนนุ่มหนาแน่น
7. หลอดกลีบดอกยาว 1 ซม. หรือน้อยกว่า ด้านในมีขนนุ่มหนาแน่น
ด้านนอกเกลี้ยงไม่มีขน ผลมีรูปร่างรี
8. ใบรูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 12-25 ซม. ยาว 15-42 ซม.
เส้นแขนงใบมี 5-8 คู่ 3. *M. citrifolia*
8. ใบรูปขอบขนาน หรือรูปหอก กว้าง 2-4 ซม. ยาว 17-18 ซม.
เส้นแขนงใบมี 10-15 คู่ 7. *M. longifolia*
7. หลอดกลีบดอกยาวมากกว่า 1 ซม. ด้านในมีขนสั้นประปราย ด้านนอกมีขนนุ่มหนาแน่น
ผลมีรูปร่างกลม หรือแป้น 11. *M. tomentosa*
2. ไม้พุ่มรอเลื้อย หรือไม้เลื้อย ขอบใบเรียบ หรือเว้าตรงกลาง
9. ไม้เลื้อย เส้นใบไม่ชัดเจน เกือบไม่มีขน รังไข่อัดรวมกันเป็นก้อน รูปร่างกลม 10. *M. talmyi*
9. ไม้พุ่มรอเลื้อย เส้นใบชัดเจน มีขนสั้นประปราย รังไข่อัดรวมกันเป็นก้อน รูปร่างรี 8. *M. pandurifolia*
1. ไม้เลื้อย ดอกช่อ แบบช่อซี่ร่ม มีหลายช่อ ออกที่ปลายยอด
10. ใบเกลี้ยง ไม่มีขน
11. ใบคล้ายพลอกเป็นเยื่อบาง ก้านช่อดอกยาวมากกว่า 1 ซม.
ด้านนอกของหลอดกลีบดอกมีขนสั้นสีขาวประปราย 12. *M. umbellata*
11. ใบคล้ายพลอกเป็นแผ่นหนาปลายหยัก ก้านช่อดอกยำน้อยกว่า 1 ซม.
ด้านนอกของหลอดกลีบดอก เกือบไม่มีขน 13. *M. wallichii*
10. ใบมีขนทั้งสองด้าน
12. ใบคล้ายพลอกปลายแหลม หรือเป็นจักตรงปลาย
ก้านช่อดอกยาวมากกว่า 1 ซม. 4. *M. cochinchinensis*
12. ใบคล้ายพลอกปลายตัด ก้านช่อดอกยำน้อยกว่า 1 ซม. 2. *M. cinnamomea*

1. *Morinda angustifolia* Roxb., [Hort. Beng.: 15. 1814, nomen, nodum.]; Fl. Ind. ed. 2, 2: 201. 1824; Kurz, Forest Fl. Burma 2: 61. 1877; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 156. 1880; Brand., Ind. Trees: 392. 1906; Gamble, Fl. Pres. Madras 4: 651. 1921; Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 419. 1922; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 174. 1932; Hara, Fl. E. Himal.: 312. 1966.

รูปวิธานจำแนกพันธุ์

1. ใบเกลี้ยง ไม่มีขน

1.1. var. *angustifolia*

1. ใบมีขนสั้นประปรายทั้งสองด้าน

1.2. var. *scabridula*

1.1. var. *angustifolia*

ไม้พุ่ม สูงถึง 3 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มหรือเปี้ยว กิ่งก้านตรงหรือคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ออกระหว่างซอกใบ ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน ด้านในกลวง มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว ผิวเรียบ เกลี้ยง ไม่มีขน กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม ผิวเปลือกเรียบ เกลี้ยง ไม่มีขน เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ บางส่วนอาจเป็นท่อนอยู่ใต้ดิน เปลือกชั้นนอกสีเทาหรือน้ำตาล แตกเป็นร่องยาวหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปไข่กลับ รูปขอบขนาน หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ กว้าง 3-7 ซม. ยาว 19-25 ซม. ปลายใบเรียวแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้น อาจเปี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนังทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนสีสด ผิวใบด้านล่างสีอ่อน มีเส้นใบขนานชัดเจนกว่าด้านบน ไม่มีตุ่มใบ เส้นแขนงใบมี 7-9 คู่ ก้านใบ ยาว 5-10 มม. ด้านล่างมนด้านบนเรียบเป็นระนาบเดียวกับแผ่นใบ กลางก้านมักบิดเล็กน้อย เกลี้ยง ไม่มีขน ใบแห้งออกสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม หูใบระหว่างก้านใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ เป็นแผ่นบาง รูปสามเหลี่ยมปลายแหลมหรือเรียวแหลม ปลายมักบิดเล็กน้อย เกลี้ยง ไม่มีขน หูใบของกิ่งแก่ร่วงยาก ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายช่อดอก ช่อกิ่ง หรือแทนที่ใบอีกข้างหนึ่ง มี 1 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 1-3 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก อัดรวมกันเป็นก้อน แต่ไม่เชื่อมติดกัน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปรางค่อนข้างรี เว้าตื้นไม่ถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบน้ำ กว้าง 3-4 มม. ยาว 4-10 มม. เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน กลีบตมเรียงจรดกัน รูปรางรี หรือรีกว้างหลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 15-25 มม. เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางหลอดกลีบดอก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 4-5 มม. มีสีชมพู สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ระดับต่ำกว่าปากหลอดกลีบดอก ยอดเกสรแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบน้ำ ติดอยู่บนแกนเดียวกันเป็นก้อน แต่ไม่เชื่อมติดกัน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล ไม่พบ (ภาพที่ 1 ก.)

ประเทศไทย.- NORTHERN: เชียงใหม่ เชียงราย (ภาพที่ 22 ก.)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย พม่า อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 600-1000 ม. ออกดอกและติดผลระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม

ชื่อพื้นเมือง.- เคาะ (กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน); สลักบ้าน (ภาคเหนือ)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- E.F. Anderson 5237 (BKF); H.B.G. Garrett 171 (BKF, BM)

M. angustifolia var. *angustifolia* มีลักษณะเด่นคือ ใบรูปขอบขนาน รูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ แผ่นใบบาง เกลี้ยง ไม่มีขน รังไข่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม แต่ไม่เชื่อมติดกัน

1.2. var. *scabridula* Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 174. 1932.

ไม้พุ่ม สูงถึง 1.5 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มรีหรือเบี้ยว กิ่งก้านตรงหรือคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ออกระหว่างซอกใบ ภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว ผิวเรียบ มีขนสั้นสีขาวประปราย กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม ผิวเปลือกขรุขระ มีขนสั้นสากสีน้ำตาลประปราย ขนอาจหลุดร่วง เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ บางส่วนอาจเป็นท่อนอยู่ใต้ดิน เปลือกชั้นนอกสีเทาหรือน้ำตาล แตกเป็นร่องยาวหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปไข่กลับ รูปขอบขนาน หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ กว้าง 5.5-9.5 ซม. ยาว 21-31.5 ซม. ปลายใบเรียวแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้น อาจเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง มีขนสั้นสีขาวทั้งสองด้าน โดยเฉพาะเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบ ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นมันคล้ายแผ่นหนัง สาก มีขนสั้นสีขาวประปราย ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนและมีขนหนาแน่นกว่าด้านบน ไม่มีตุ่มใบ เส้นแขนงใบมี 7-14 คู่ ก้านใบยาว 1.4-2.7 ซม. ด้านล่างมนด้านบนเรียบเป็นระนาบเดียวกับแผ่นใบ กลางก้านมักบิดเล็กน้อย มีขนสั้นสากสีขาวประปราย ใบแห้งออกสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม หูใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ เป็นแผ่นบาง รูปสามเหลี่ยมปลายแหลมหรือเรียวแหลม ปลายมักบิดเล็กน้อย มีขนสั้นประปราย หูใบของกิ่งแก่กว้างยาก ดอกเป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายช่อดอก ช่อ กิ่ง หรือแทนที่ใบอีกข้างหนึ่ง มี 1-3 ช่อดอก ก้านช่อดอกยาว 1-3 ซม. มีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบเลี้ยงสั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก อัดรวมกันแน่นแต่ไม่เชื่อมติดกัน มีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบดอกมี 4-5 (-6) แฉก รูปร่างค่อนข้างรี เว้าตื้นไม่ถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบน้ำ กว้าง 3.8-7 มม. ยาว 10-15 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ด้านใน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดุมเรียงจรดกัน รูปรี รูปรีกว้าง สีขาว สีม่วง หรือสีขาวแกมสีม่วง หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 20-27 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ด้านในหลอดกลีบดอกเกลี้ยง ไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 0.5-1 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 7.5-8 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน ยอดเกสรยาว 3.5-8 มม. ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของปากหลอดกลีบดอก แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ด้านในหลอดกลีบดอกเกลี้ยง ไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 0.5-1 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 18-27 มม. เกลี้ยง ไม่มีขน ยอดเกสรยาว 3-5 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 4.5-5.5 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล รูปร่างไม่แน่นอน สีเขียวเข้ม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่ที่อัดรวมกัน แต่ไม่เชื่อมติดกัน รังไข่เป็นปุ่มระดับต่ำกว่าผิวของผล มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง ผลย่อยมี 16-37 ผล เกลี้ยง ไม่มีขน แต่ละผลมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ เมล็ด รูปรีหรือรูปปรีมาติดสีน้ำตาล กว้าง 2-3 มม. ยาว 5-6 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดค่อนข้างเรียบ (ภาพที่ 1 ข., ค. และ ง. และ 2)

ประเทศไทย.- NORTHERN: แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน ลำพูน ลำปาง แพร่ ตาก พิชญโลก; NORTH-EASTERN: เลย ขอนแก่น; SOUTH-WESTERN: กาญจนบุรี (ภาพที่ 22 ก.)

การกระจายพันธุ์.- พืชถิ่นเดียว

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา และป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 120-1,200 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม

ชื่อพื้นเมือง.- ชรักตง ตังไส สลัก (เชียงใหม่); สลักป่า (ลำปาง)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- B. Adhikari & O. Charsriroong 6 (CMU); A. Chantaramuck 284 (BK); BGO. Staff 432 (QBG) & 447 (QBG); H. Champion 533 (BKF); Chantchai 894 (BKF); C. Chemsirivathana 356 (BK) & 949 (BK); R. Greesink, D. Phanichapol & T. Santisuk 5850 (AAU); B. Hansen, G. Seidenfaden & T. Smitinand 11183 (BKF); CH 318 (BKF); K. Iwatsuki & N. Fukuoka T-10370 (BKF); P. Jittahmman 41 (CMU); Kasem 169 (BK); W. Kasonbua 66 (KKU), 87 (KKU) & 88 (KKU); A.F.G. Kerr 4736 (BK), 8907 (BK BM), 20774 (BK) & s.n. (BM); KL 1001 (BKF); J.F. Maxwell 88-223 (BKF), 88-417 (BKF), 96-208 (BKF), 97-238 (BKF), 97-469 (BKF) & 98-408 (BKF); Morakot 039 (QBG); M. Panatkool 129 (CMU) & 130 (CMU); P. Sangkhachand 1212 (BK); S. Pawson 26 (BKF) & 27 (BKF); O. Petrmitt 272 (BKF); Y. Paisooksantivatana Y 2019-87 (BK); Ploenchit 1067 (BKF); Pradit 785 (BK) & 813 (BK); W. Pongamornkul 613 (QBG); R. Pooma 411 (BKF); J. Sadakorn 666 (BK); T. Smitinand 95 (BKF), 572 (BKF), 8701 (BK, BKF) & 10807 (BKF); T. Smitinand & A.S. Cheke 10802 (BKF); Soradat 425 (BKF); S. Sutheesorrm 1826 (BK); P. Tanamatayarat s.n. (CMU); H. Thramu 324 (CMU); Umpai 60 (BK); C.F. van Beusekom & C. Phengkklai 1236 (AAU); L. Vanpruk 151 (BKF); F. Williams 17121 (BKF) & 17129 (BKF); Winit 218 (BM), 694 (BK, BKF), 831 (BK) & 1610 (BK)

M. angustifolia var. *scabridula* มีลักษณะคล้ายกับ *M. angustifolia* var. *angustifolia* แต่ผิวใบสาก มีขนสั้นสีขาวประปรายทั้งสองด้าน

2. *Morinda cinnamomea* Craib in Kew Bull. 9: 433. 1932 & Fl. Siam. Enum. 2: 175. 1932.

ไม้เลื้อย แตกกิ่งก้านไม่เป็นระเบียบ มีข้อชัดเจน กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นตามแนวยาว อยู่ด้านตรงกันข้าม เปลือกเรียบ มีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่น กิ่งแก่สีเทาหรือน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกเรียบ อาจแตกเป็นร่องยาวหรือเป็นแผ่นบาง มีขนสั้นประปราย ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่หรือดำ แตกเป็นร่องหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรีหรือรูปขอบขนาน กว้าง 1-2.5 ซม. ยาว 5-8 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบรูปปลีมน ค่อนข้างมนหรืออาจเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง มีขนนุ่มสีขาวหนาแน่นทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีขนสีน้ำตาลนุ่มหนาแน่นและมีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 8-15 คู่ ก้านใบยาว 5-10 มม. รูปร่างกลม มีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่น หูใบเป็นเยื่อบางคล้ายปกปลายตัด หรือปลายเป็นแฉกตื้น หูใบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม ออกปลายกิ่ง มี 3-5 ช่อดอก เป็นช่อซี่ร่ม ก้านช่อดอกยาว 5-8 มม. เท่ากัน มีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน เกสรตัวผู้ไม่มีขน กลีบดอกมี 4-5 แฉก อวบน้ำ กว้าง 1-1.5 มม. ยาว 1.5-2 มม. กลีบตอมเรียงจรดกัน มีขนนุ่มหนาแน่น หลอดกลีบดอกยาว 1.5-2 มม. มีขนนุ่มหนาแน่นทั้งสองด้าน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบ

ดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ปลายอับเรณูยื่นออกจากปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ผล ไม่พบ (ภาพที่ 3 ก. และ 4)

ประเทศไทย.- PENINSULAR: ชุมพร สตูล (ภาพที่ 22 ข.)

การกระจายพันธุ์.- พืชถิ่นเดียว

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบชื้น ที่ระดับความสูง 0-700 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- A.F.G Kerr 12212 (BK, BM), 12516 (BK, BM) & 14551 (BK, BM)

M. cinnamomea มีลักษณะเด่นคือ เป็นไม้เลื้อย กิ่งก้านและใบมีขนสีน้ำตาลนุ่มหนา หูใบเป็นปลอกปลายตัดหุ้มรอบข้อ ดอกเป็นช่อซี่ร่ม ก้านช่อดอกยาว 5-8 มม. มีขนนุ่มหนาแน่น

3. *Morinda citrifolia* L., Sp. Pl.: 176. 1753; Roxb., Fl. Ind. ed. 2, 2: 196. 1824; Benth. & F.Muell., Fl. Austral. 3: 423. 1866; Kurz, Forest Fl. Burma 2: 60. 1877; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 155. 1880; Brand., Ind. Trees: 392. 1906; Gamble, Fl. Pres. Madras 4: 651. 1921; Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 423. 1922; Ridl., Fl. Mal. Pen. 2: 117. 1923; Backer & Bakh.f., Fl. Java. 2: 351. 1965; Kirtikar & Basu, Ind. Med. Pl. 2: 1295. 1984; Wong in Malay Nat. J. 38: 94. 1984 & in Ng, Tree Fl. Mal. 4: 377. 1989.

ไม้ต้น สูงถึง 10 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มกลมหรือเปื้อย กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ด้านในกลวง ภาดตัดขวางเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม ผิวเป็นมัน เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรง เปลือกชั้นนอกสีเทาหรือน้ำตาลแก่ ผิวเรียบ เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 14.5-25 ซม. ยาว 15.5-35.5 ซม. ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้ม หรือเปื้อยเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างหนา อาจมีผลึกใสอยู่ภายใน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน และอาจมีตุ่มใบสีน้ำตาลที่เกิดจากแบคทีเรียกระจายประปราย เส้นแขนงใบมี 5-7 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ มีตุ่มใบเป็นต่อมสีน้ำตาล รอบต่อมมีขนตรงสีขาวประปราย ก้านใบยาว 1-2.5 (-3.8) ซม. ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย ใบแห้งออกสีดำ หูใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมกว้างหรือรูปไข่โค้งเป็นกระพุ้งเชื่อมรอบข้อ กิ่งแก่หูใบมักหลุดร่วง ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายกิ่งตายอด ชอกกิ่ง หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง มี 1-2 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 5-15 มม. กลีบเลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบ เชื่อมติดกันส่วนใหญ่ไม่มีแฉก พบน้อยที่มี 1-2 แฉก เป็นหยักแหลม หรือเป็นแผ่นแข็งคล้ายใบ คงทน ไม่ร่วงง่าย กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปขอบขนาน เว้าลึกถึงปากหลอด สีขาว อวบ กว้าง 1.5-2.5 มม. ยาว 4-7 มม. กลีบตุมเรียงจรดกัน ปลายกลีบสีขาวนวล หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 8-10 มม. ด้านนอกกลีบเลี้ยงไม่มีขน ด้านในมีขนนุ่มสีขาวหนาแน่น ตรงตำแหน่งที่ก้านเกสรเพศผู้ติดกับผนังหลอดกลีบดอก จนถึงระดับที่ก้านเกสรเพศผู้ติดกับอับเรณู เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาวยาว 2-3 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก อับเรณูสีเหลือง รูปขอบขนาน ยาว 2.5-3 มม. มีสีฟู หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว กลีบเลี้ยง ไม่มีขน ยาว 8-10 มม. ยอดเกสรยาว 1.5-3 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกัน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล เป็นผล

รวม รูปไข่ สีเขียวสด เขียวอ่อน หรือเหลือง เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม มี ร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางชัดเจน มี 50-90 ผลย่อย ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการผสม แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกมีสีขาวแกมเหลือง กลิ่นฉุน เมล็ด รูปรีหรือรูปปรีามิตสีน้ำตาล มี ร่องตรงกลาง อาจบิดเบี้ยว กว้าง 4-6 มม. ยาว 8-11 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดเป็นคลื่น (ภาพที่ 3 ข., ค. และ ง. และ 5)

ประเทศไทย.- NORTHERN: เชียงใหม่; EASTERN: สุรินทร์; CENTRAL: กรุงเทพฯ; SOUTH-EASTERN: ชลบุรี; PENINSULAR: สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต สตูล สงขลา

การกระจายพันธุ์.- พม่า อินเดีย อินโดจีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย

นิเวศวิทยา.- พบทั่วไปในหมู่บ้านตามชนบท ซึ่งส่วนใหญ่นิยมปลูกไว้หน้าบ้าน ระยะเวลาการออกดอก และติดผลตลอดปี

ชื่อพื้นเมือง.- มะตาสื่อ (ภาคเหนือ) ขอ, ขอบ้าน (ภาคกลาง) แยใหญ่ (แม่ฮ่องสอน)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Choatip 24 (PSU); G. Congdon 209 (PSU); W. Kasonbua 44 (KKU) & 76 (KKU); A.F.G. Kerr 12304 (BKF), 12767 (BKF), 12977 (BKF, BM, E) & 20446 (BKF); J.F. Maxwell 71-388 (AAU); P. Sirirugsa 838 (PSU); S. Sutheesorn 1300 (BK); Vacharee 800 (BK); S. Watthana 54 (QBG)

M. citrifolia มีลักษณะเด่นคือ ผลรูปไข่ ผลและใบมีขนาดใหญ่มากที่สุดในพืชสกุลขอ

4. *Morinda cochinchinensis* DC, Prodr. 4: 449. 1830; Pitard. in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 423. 1922; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 175. 1932.

ไม้เลื้อย กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว อยู่ด้านตรงกันข้าม มีขนสีน้ำตาลนุ่มหนาแน่น กิ่งแก่สีเทาหรือน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกเรียบ อาจแตกเป็นร่องยาว ขนมักหลุดร่วง ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่หรือดำ แตกเป็นร่องหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 2-4 ซม. ยาว 5-12 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบรูปกลม ค่อนข้างมน หรืออาจเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างหนา มีขนทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนสีสด เป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง มีขนสั้นประปราย ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีขนสีน้ำตาลนุ่มหนาแน่นและมีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 7-12 คู่ ก้านใบยาว 5-10 มม. ค่อนข้างกลม หูใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ เป็นเยื่อบางคล้ายปลอกปลายแหลมหรืออาจแตกตรงปลาย หูใบของกิ่งแก่ร่วงยาก ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม ออกปลายกิ่ง เป็นช่อซี่ร่ม มี 4-7 ช่อดอก ก้านช่อดอกยาว 1.5-2 ซม. เท่ากัน มีขนนุ่มหนาแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน มีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่น กลีบดอกมี 4-6 แฉก เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก อวบ กว้าง 1-2 มม. ยาว 3-4 มม. มีขนสั้นประปรายทั้งสองด้าน กลีบตมเรียงจรดกัน หลอดกลีบดอกยาว 2-4 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ด้านในมีขนสีขาวนุ่มหนาแน่น ตั้งแต่ระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอกจนถึงปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ปลายอับเรณูยื่นอยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-1.5 มม. ติดอยู่บนหมอนรองดอก ที่ฐานของหลอดกลีบดอก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 0.5-1 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรยาว 1.5-2.5 มม. เกสรัง ไม่มีขน ยอดเกสรเป็นก้อนกลม ปลายแยกเป็นสองพู ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบหนา เชื่อมติดบนแกนเดียวกัน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล เป็นผลรวม รูปร่างค่อนข้างกลม

ออกเป็นข้อตรงปลายยอด แต่ละข้อมี 5-11 ผลย่อย เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกันเป็นปุ่มปม มีร่องรอยของเกสรเพศเมียชัดเจน แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 3-4 มม. ยาว 5-6 มม. เป็นร่องตรงกลาง มีเยื่อที่ขอบ ผิวขรุขระ (ภาพที่ 6 ก. และ 7)

ประเทศไทย.- CENTRAL: สระบุรี; SOUTH-EASTERN: ชลบุรี ตราด (ภาพที่ 22 ข.)

การกระจายพันธุ์.- อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบชื้น ที่ระดับความสูง 50-800 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- A. Boonkongchart 7 (BK), 44 (BK, BKF), 102 (CMU) & 103 (CMU); P. Charoenchai 913 (CMU); D.J. Collins 1116 (BK); A.F.G. Kerr 12212 (BK), 12301 (BK) & 14551 (BK); J.F. Maxwell 71-461 (BK), 72-24 (BK), 74-514 (AAU, BK), 76-144 (AAU, BK), 76-414 (AAU, BK), 00-348 (CMU) & 02-122 (CMU); Put 2954 (BK); Vacharee 108 (BK)

M. cochinchinensis มีลักษณะคล้ายกับ *M. cinnamomea* แต่หุบหนาเป็นปลอกหุ้มปลายแหลม ใบมีขนาดใหญ่กว่าประมาณครึ่งหนึ่ง แต่มีขนหนาแน่นน้อยกว่า และก้านช่อดอกมีความยาวมากกว่า

5. *Morinda coreia* Ham., Trans. Linn. Soc. London. 13: 537. 1822; Matthew, Fl. Tamilnada Carnatic: 718. 1983. _____ *M. tinctoria* Roxb., [Hort Beng.: 15. 1814, nom. nud.]; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 156. 1880; Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 424. 1922; Kirtikar & Basu, Ind. Med. Pl. 2: 1294. 1984.

ไม้ต้น สูงถึง 15 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มหรือเบ้า กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ เกลี้ยง ไม่มีขน กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องลึกคล้ายรอยไถ หรือเป็นสะเก็ดสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 8.5-11.5 ซม. ยาว 18-25.5 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเป็นคลื่น โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้ม แผ่นใบค่อนข้างบาง เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบบนชั้นชัดเจนกว่าด้านบน ไม่มีตุ่มใบที่เกิดจากแบคทีเรีย เส้นแขนงใบมี 7-10 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ มีตุ่มใบเป็นต่อมสีน้ำตาล รอบต่อมมีขนสั้นสีขาวหนาแน่น ก้านใบยาว 1.2-3.5 ซม. ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย ใบแห้งออกสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม หูใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมหรือแตกตรงปลายคล้ายเกล็ดเชื่อมรอบข้อ หูใบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายข้างตายอด ระหว่างชอกกิ่ง หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง โดยใบที่อยู่ด้านเดียวกับดอกมักมีขนาดเล็กกว่าด้านตรงกันข้าม มี 1-2 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 2.5-6 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปขอบขนาน เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบน้ำ กว้าง 2.5-5 มม. ยาว 10-15 มม. เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน กลีบตุมเรียงจรดกัน หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 12-17 มม. เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น มีเกสรเพศผู้ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก เหนือหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 3-5 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ยาว 5-7 มม. ก้านเกสรสีขาว เกลี้ยง ไม่มีขน ยอด

เกสร ยาว 5-7 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก หรือเหนือหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก หรือเหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอกเล็กน้อย ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 13-16 มม. เกสรัง ไม่มีขน ยอดเกสรยาว 4-6 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 6-7 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว ขึ้นออกจากปากหลอดกลีบดอก รังไข่อบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน ผล เป็นผลรวม รูปร่างกลม หรือเบี้ยว สีเขียวเข้ม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน รังไข่เป็นปุ่มระดับต่ำกว่าหรืออยู่ระดับเดียวกับผิวของผล มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง มี 10-35 ผลย่อย เกสรัง ไม่มีขน ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการผสม แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ มีกลิ่นฉุน เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 3.5-5 มม. ยาว 6-9.5 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดขรุขระ (ภาพที่ 6 ข., ค. และ ง. และ 8)

ประเทศไทย.- SOUTH-WESTERN: อุทัยธานี กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์; CENTRAL: สุพรรณบุรี สระบุรี; PENINSULAR: ตรัง (ภาพที่ 22 ค.)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเต็งรัง ป่าดิบเขา และป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 50-1,300 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงกรกฎาคม

ชื่อพื้นเมือง.- คุ (กะเหรี่ยง กาญจนบุรี); โคะ (กะเหรี่ยง); ยอป่า (ทั่วไป)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- BGO. Staff 6 (QBG) & 535 (QBG); W. Eidthang W-232 (BK, BKF); FTD. 1236 (BK); N. Fukuoka T-62034 (BK, BKF), T-62048 (BK, BKF), T-63666 (BK, BKF) & T-63680 (BK, BKF); H. Koyama et al. 48885 (BKF); W. Kasonbua 7 (KKU), 9 (KKU) & 24 (KKU); A.F.G. Kerr 5667 (BK, E), 6998 (BK), 20009 (BK), 20289 (BK) & 20438 (BK, E); J.F. Maxwell 71-388 (BK), 72-211 (AAU, BK), 74-262 (BK), 75-578 (AAU, BK), 76-295 (AAU, BK), 93-396 (BK, BKF, CMU), 96-306 (CMU) & 01-198 (CMU); D.J. Middleton, S. Suddee, S.J. Davies & C. Hemrat 1169 (CMU); Y. Paisooksantivatana Y 2341-89 (BK); C. Phengklai et al. 4276 (BK, BKF) & 6554 (AAU, E); Preecha 385 (BK, BKF); Put 112 (BKF); P. Sangkhachand 347 (BK) & 973 (BKF); T. Smitinand & E. Warncke 2377 (BKF); S. Sutheesorn 2296 (BK, BKF); Tippan 223 (BK); Timb Test 105 (BK, BKF); Umpai 481 (BK); C.F. van Beusekom & C. Phengklai 1236 (BKF); L. Vanpruk 456 (BKF)

M. coreia มีลักษณะเด่นคือ เป็นไม้ต้น แผ่นใบบาง เกสรัง ไม่มีขน อับเรณูยื่นออกจากปากหลอดกลีบดอก และผลมีรูปร่างกลม

6. *Morinda elliptica* (Hook.f) Ridl., Fl. Mal. Pen. 2: 118. 1923; Wong in Malay Nat. J. 38: 94. 1984 & in Ng, Tree Fl. Mal. 4: 377. 1989. _____ *M. citrifolia* var. *elliptica* Hook.f., Fl. Br. Ind. 3: 156. 1882.

ไม้ต้น สูงถึง 10 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มกลม ริหรือเบี้ยว กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัสดุผิวเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ เกสรัง ไม่มีขน กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องลึกคล้ายรอยไถ หรือเป็นสะเก็ด

สีเหลืองขนาดเล็ก เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 4-6.5 ซม. ยาว 10-19.5 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเป็นคลื่น โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้น แผ่นใบค่อนข้างบาง เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 6-8 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ มีตุ่มใบเป็นต่อมน้ำตาล รอบต่อมมีขนสั้นสีขาวหนาแน่น ก้านใบยาว 1-2.5 ซม. ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย ใบแห้งออกสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม ทุใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมหรือแตกตรงปลายคล้ายเกล็ดเชื่อมรอบข้อ ทุใบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายช่อดอก ระหว่างช่อใบ ช่อกิ่งหรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง โดยใบที่อยู่ด้านเดียวกับดอกมักมีขนาดเล็กกว่าด้านตรงกันข้าม มี 1-2 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 3-6 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียวสั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปขอบขนาน เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบน้ำ กว้าง 2-2.5 มม. ยาว 5.5-8 มม. เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน กลีบตูมเรียงจรดกัน หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 6-10 มม. เกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน เกสรเพศผู้อยู่เหนือหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก โคนงอกจากหลอดกลีบดอก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 5-6 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แฉกตามยาว โดยส่วนปลายของอับเรณูชี้ลงด้านล่าง ส่วนฐานยื่นออก อยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1.3-1.6 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน อยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ยอดเกสรยาว 4-6 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน ผล เป็นผลรวม รูปร่างกลม หรือเบี้ยว สีเขียวเข้ม เกิดจากการขยายตัวของกลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน รังไข่เป็นปุ่มระดับต่ำกว่าหรืออยู่ระดับเดียวกับผิวของผล มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง มี 38-60 ผลย่อย เกลี้ยง ไม่มีขน ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการผสม แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ มีกลิ่นฉุน เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 4.5-6 มม. ยาว 6.5-8 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดขรุขระ (ภาพที่ 9 ก., ข. และ ค. และ 10)

ประเทศไทย.- NORTHERN: ตาก; PENINSULAR: ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ ตรัง สตูล สงขลา ปัตตานี นราธิวาส (ภาพที่ 22 ค.)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย มาเลเซีย

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 0-200 ม. ออกดอกและติดผลระหว่างเดือนมกราคมถึงสิงหาคม

ชื่อพื้นเมือง.- กะมูด (นราธิวาส); ขอเถื่อน (ชุมพร); ขอป่า (ตรัง, สตูล)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- C. Boonnab 14 (BKF); Chai-anan 430 (BKF); V. Chamchumroon (BKF); Chatchai 1026 (BKF); Chemsirivathana & Kasem 1326 (BK); G. Congdon 225 (AAU, PSU); R. Geesink & T. Santisuk 4981 (AAU, E); JRC PS 218 (PSU); W. Kasonbua 74 (KKU); A.F.G. Kerr 7637 (AAU, BK, BM, E), 11222 (AAU, BK, BM), 11717 (BK, BM), 12449 (BK, BM) & 14261 (BM, E), 14780 (AAU, BK, BM), 16716 (BK, BM) & 18831 (AAU, BK, BM); M.C. Lakshnakara 581 (BK, BM); K. Larsen et al. 41223 (BKF); K. Larsen, S.S. Larsen, A.S. Barfod, W. Nanakorn, W. Ueachirakan & P. Siriruga 41223; C. Niyomdham et al. 662 (BKF), 1210 (AAU, BKF) & 1567 (BKF); C. Phenklai et al. 12481 (BKF) & PS. 1610 (BKF); Puff & Sridith 930702-1/2 (AAU, PSU); L. Samanwanakit 87 (BK, BKF); P. Sangkhachand 1573 (BK); T. Santisuk 1240 (PSU); T. Shimizu et al. T-26507 (BKF); Snan 178 (BKF), 585 (BKF) & 725

(BKF); D.D. Soejarto et al. 5873 (BKF), 5891 (BKF) & 13204 (BKF); S. Sutheesorn 3716 (BK); Sutus 33 (PSU); Tippan 127 (BK); A. Tongseedam 22 (PSU); Vacharee 630 (BK); L. Vanpruk 809 (BKF) & 2419 (BK)

M. elliptica มีลักษณะคล้ายกับ *M. coreia* คือ เป็นไม้ต้น ใบเกลี้ยง ไม่มีขน ขอบใบเป็นคลื่น แต่ดอกมีขนาดเล็กกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง อับเรณูอยู่เหนือหลอดกลีบดอกซี่ลง และผลมีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนอับเรณูของ *M. coreia* ชี้ออกจากปากหลอดกลีบดอก และผลส่วนใหญ่มีรูปร่างค่อนข้างกลม

7. *Morinda longifolia* Craib in Kew Bull. 9: 434. 1932 & Fl. Siam. Enum. 2: 177. 1932.

ไม้พุ่ม สูงถึง 1.8 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มกลมหรือเบี้ยว กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ด้านในกลาง ภาศตัดขวางเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ เกลี้ยง ไม่มีขน กิ่งแก่สีน้ำตาล ค่อนข้างกลม ผิวเป็นมัน เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรง เปลือกชั้นนอกสีเทาหรือน้ำตาลแก่ ผิวเรียบ เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปขอบขนาน หรือรูปหอก กว้าง 2-4 ซม. ยาว 17-18 ซม. ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้น หรือเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง ผิวใบด้านบนสีสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายหนัง ผิวใบด้านล่างสีอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 10-17 คู่ ก้านใบยาว 5-10 มม. ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย หูใบเชื่อมรอบข้อ รูปสามเหลี่ยมปลายแหลม หรือสามเหลี่ยมกว้าง หูใบของกิ่งแก่ร่วงยาก ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกระหว่างช่อกิ่ง หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง มี 1 ช่อ ก้านช่อดอก ยาว 1-1.7 ซม. เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกัน กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปขอบขนาน เว้าถึงปากหลอด สีขาว อวบน้ำ กว้าง 1.5-2.5 มม. ยาว 4-7 มม. กลีบตูมเรียงจรดกัน ปลายกลีบออกสีขาว หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนออกขาว ยาว 5-7 มม. ด้านนอกเกลี้ยงไม่มีขน ด้านในมีขนนุ่มสีขาวหนาแน่น เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ยอดเกสรแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดกับแกนเดียวกัน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล เป็นผลรวม รูปไข่ เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางชัดเจน (ภาพที่ 9 ง. และ 11)

ประเทศไทย.- NORTHERN: กำแพงเพชร (ภาพที่ 22 ง.)

การกระจายพันธุ์.- พืชถิ่นเดียว

ชื่อพื้นเมือง.- เพ็ดน้อย

นิเวศวิทยา.- เป็นพืชปลูก พบที่ระดับความสูงประมาณ 100 ม. ระยะเวลาการออกดอก ประมาณเดือนพฤศจิกายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- A.F.G Kerr 4577 (BK)

M. longifolia มีช่อดอกที่มีลักษณะคล้ายกับช่อดอกของ *M. citrifolia* แต่ใบมีรูปขอบขนาน หรือรูปหอก กว้าง 2-4 ซม. ยาว 17-18 ซม.

8. *Morinda pandurifolia* Kuntze, Rev. Gén. 1: 289: 1891; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 178. 1932.

_____ *M. pericaefolia* var. *pandurifolia* Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 122. 1922.

ไม้พุ่มรอเลื้อย กิ่งก้านตรงแตกที่ซอกใบ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว ผิวเปลือกขรุขระ มีขนสั้นสีขาวประปราย กิ่งแก่สีเทาหรือสีน้ำตาลดำ ค่อนข้างกลม มีขนสั้นสีขาวประปราย ขนอาจหลุดร่วง เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรง เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องเปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 3-5 ซม. ยาว 6-12 ซม. ปลายแหลม ขอบใบเรียบ หรือหยักเว้าตรงกลาง โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้ม แผ่นใบค่อนข้างบางแห้ง เกลี้ยง ไม่มีขน ยกเว้นเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบ มีขนสั้นประปราย อาจมีผลึกใสอยู่ด้านใน ผิวใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนมีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 5-7 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ ไม่มีตุ่มใบเป็นต่อม ก้านใบยาว 3.5-7 มม. ด้านบนมนกว่าด้านล่าง มีขนสีน้ำตาลสั้นประปราย ใบแห้งออกสีน้ำตาลหรือเขียวเข้ม หูใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมปลายแหลมเชื่อมรอบข้อ หูใบของกิ่งแก่กว้างง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อน รูปวงรี ออกที่ปลายช่อดายอด หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง มี 1-2 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 1-5 มม. มีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน มีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบดอกมี 5-6 แฉก เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบ กว้าง 1.5-2.5 มม. ยาว 4-6.5 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ด้านในเกลี้ยง ไม่มีขน หรืออาจมีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบดุมเรียงจรดกัน รูปรี สีขาว หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 8.5-11 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ด้านในหลอดกลีบดอกมีขนสีขาวอ่อนประปราย เกสรเพศผู้ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก เหนือหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 2-3.5 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 3-5 มม. มีขนสั้นสีขาวประปราย ยอดเกสรยาว 1-2 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ด้านในหลอดกลีบดอกมีขนสั้นสีขาวประปราย เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-1.5 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของปากหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 8-10 มม. มีขนสั้นสีขาวประปราย ยอดเกสร ยาว 1-2 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 2-3 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล เป็นผลรวม รูปรางกลม หรือเบี้ยว สีเขียว เกิดจากการขยายตัวของกลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม ระดับต่ำกว่าผิวของผล มีปุ่มที่เป็นร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางชัดเจน มี 23-50 ผลย่อย ส่วนใหญ่มักไม่ได้รับการผสม แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 3.5-5 มม. ยาว 4-7 มม. มีเยื่อบางที่ขอบ ผิวเมล็ดค่อนข้างเรียบ (ภาพที่ 12 และ 13)

ประเทศไทย.- NORTHERN: นครสวรรค์; NORTH-EASTERN: เลย มหาสารคาม; EASTERN: อุบลราชธานี; CENTRAL: ชัยนาท สุพรรณบุรี อ่างทอง (ภาพที่ 23 ก)

การกระจายพันธุ์.- อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง บริเวณป่าเปิด มักขึ้นใกล้แม่น้ำ ที่ระดับความสูง 0-150 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคม

ชื่อพื้นเมือง.- ยอน้ำ (ชัยนาท); ยอป่า (อ่างทอง); ยอป่าเล็ก (นครสวรรค์)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *A. Chantaramuck* 127 (BK); *W. Kasonbua* 37 (KKU), 61 (KKU) & 62 (KKU); *A.F.G. Kerr* 2985 (BM), 3663 (BK, BM), 12499 (BK, BM), 18124 (BK) & 20189 (BK, BM); *J.F. Maxwell* 71-120 (BK), 75-570 (BK) & 98-163 (QBG); *Ploenchit* 1465 (BKF); *PS.* 1465 (BKF); *Put* 2533, (BK) 2645 (BK) & 2939 (AAU, BK, E); *Sin* 161 (BKF); *T. Smitinand* 2895 (BKF); *T.S.* 10444 (BKF), 36155 (BKF); *L. Vanpruk* 773 (BKF) & 1019 (BKF); *Winit* 565 (BK, BKF)

M. pandurifolia มีลักษณะเด่นคือ เป็นไม้พุ่มรอเลื้อย แผ่นใบบาง แห้ง กลางแผ่นใบมักเว้า มีรูปร่างคล้าย ไวโอลิน เส้นแขนงใบมีขนสั้นประปราย

9. *Morinda scabrida* Craib in Kew Bull. 9: 435. 1932 & Fl. Siam. Enum. 2: 179. 1932.

ไม้พุ่ม สูงถึง 1 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มรีหรือเบี้ยว กิ่งก้านตรงหรือคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียวเข้ม ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว ผิวเปลือกขรุขระ เป็นปุ่มร่อง มีขนสั้นสากสีขาวหนาแน่น กิ่งแก่สีน้ำตาลเข้ม ค่อนข้างกลม ผิวเปลือกขรุขระ มีขนสั้นสากสีน้ำตาลประปราย ขนอาจหลุดร่วง เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องยาว เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบรูปรี รูปขอบขนาน รูปไข่กลับ หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ กว้าง 6-12 ซม. ยาว 17-28 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเป็นคลื่น โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้ม หรือเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างหนา หยาบ แห้ง มีขนสีขาวทั้งสองด้าน โดยเฉพาะเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบ ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นมันคล้ายแผ่นหนัง สาก มีขนสั้นสีขาวกระจายประปราย ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อนแกมเทา มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนและมีขนนุ่มหนาแน่นมากกว่าผิวใบด้านบน ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ ไม่มีตุ่มใบ เส้นแขนงใบมี 6-10 คู่ ก้านใบยาว 1.5-2.6 ซม. ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย มีขนสั้นสากสีน้ำตาลประปราย ใบแห้งออกสีน้ำตาลเข้ม หูใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ เป็นแผ่นบางรูปสามเหลี่ยมปลายแหลม หรือเรียวแหลม มีขนสั้นสีขาวประปราย หูใบของกิ่งแก่ไม่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายช่อดายอด ช่อกิ่ง หรือออกกระหว่างช่อใบ มี 1-4 ช่อดอก เป็นช่อเดี่ยวหรือช่อแยกแขนง ก้านช่อดอกยาว 1-3.5 ซม. มีขนสั้นสีขาวหนาแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว สันอวบ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน มีขนสั้นสีขาวประปราย กลีบดอกมี 4-6 แฉก แต่ละแฉกรูปรางค่อนข้างรี เว้าตื้นไม่ถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบ กว้าง 4-8 มม. ยาว 8-17 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ด้านใน เกือบไม่มีขน กลีบตุมเรียงจรดกัน รูปรีกว้าง สีขาวหรือสีม่วง หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนออกขาว ยาว 1.8-3.2 ซม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ด้านในหลอดกลีบดอกเกลี้ยง ไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 12-15 มม. เกือบไม่มีขน สูงระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสร ยาว 2.5-4 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ด้านในหลอดกลีบดอกเกลี้ยงไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก หรือระดับสูงกว่าหรือต่ำกว่าปากหลอดกลีบดอกเล็กน้อย ก้านเกสรสีขาว ยาว 1.5-1.8 ซม. เกือบไม่มีขน ยอดเกสร ยาว 2-3 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 3-4 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน ผล เป็นผลรวม รูปร่างไม่แน่นอน สีเขียว

เข้ม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกันเป็นปมปม ตรงกลางเว่าปมระดับต่ำกว่าผิวของผล มีร่องรอยของ เกสรเพศเมียชัดเจน ผลย่อยมี 11-50 ผล เชื่อมกัน มีขนสั้นสีขาวประปราย แต่ละผลมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ เมล็ด รูปรีหรือรูปปรีามิตสีน้ำตาล กว้าง 3-4 มม. ยาว 4-6 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดค่อนข้างเรียบ (ภาพที่ 14 และ 15)

ประเทศไทย.- SOUTH-WESTERN: กาญจนบุรี (ภาพที่ 23 ก)

การกระจายพันธุ์.- พืชถิ่นเดียว

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบเขา และป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 250-700 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคม

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- BKF 20 (BKF) & 50 (BKF); W. Kasonbua 81 (KKU) & 82 (KKU); A.F.G. Kerr 10260 (BK, BM); B. Nimanong 3 (BKF); Prayad 713 (BKF); TDBS 9657 (BKF); Prayoon 39 (BKF); Thai-Dutch 113 (BKF)

M. scabrida มีลักษณะคล้ายกับ *M. angustifolia* แต่มีแผ่นใบค่อนข้างหนา เนื้อใบหยาบ แห้ง ผิวใบด้านบนมีขนสั้นสาก ผิวใบด้านล่างมีขนนุ่มหนาแน่น และผลย่อยเชื่อมติดกัน

10. *Morinda talmyi* Pierre ex Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 426. 1922; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 179. 1932. _____ *M. persiceafolia* Ham. var. *talmyi* Pitard in Lec., Fl. Gén. I.- C. 3: 426. 1922. _____ *M. nana* Craib in Kew Bull. 9: 434. 1932 & Fl. Siam. Enum. 2: 177. 1932, syn. nov.

ไม้พุ่มทอดเลื้อย กิ่งก้านตรงแตกที่ซอกใบ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาศตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ เกลี้ยง ไม่มีขน กิ่งแก่สีเทาหรือน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาวหรือเป็นแผ่นบาง ลำต้นสั้นตรง หรือเป็นท่อนอยู่ใต้ดิน เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องหรือเป็นแผ่น เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลืองเข้ม ใบ รูปรี รูปขอบขนาน หรือรูปหอก กว้าง 1-3.5 ซม. ยาว 3-11.5 ซม. ปลายแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย อาจหยักเว้าตื้นตรงกลาง โคนเรียวสอบ เข้าสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้น แผ่นใบค่อนข้างอวบหนา อาจเห็นเป็นผลึกใสอยู่ด้านใน ผิวใบด้านบนสีเขียว ผิวเป็นเยื่อมัน เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน แต่ไม่เด่นชัด เส้นแขนงใบมี 5-8 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ ไม่มีตุ่มใบเป็นต่อม ก้านใบยาว 2-7 มม. ด้านบนมนกว่าด้านล่าง เกลี้ยง ไม่มีขน ใบแห้งออกสีเขียว หูใบเป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมกว้าง ปลายแหลม หรือเรียวแหลม หูใบของกิ่งแก่ ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม ออกที่ปลายข้างตา ยอด หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง มี 1 ช่อ ก้านช่อดอก ยาว 1-2 มม. เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 5-6 แฉก เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบ กว้าง 1.5-2.5 มม. ยาว 5.5-7 มม. ด้านนอกเกลี้ยง ไม่มีขน ด้านในเกลี้ยง ไม่มีขน หรืออาจมีขนสั้นประปราย กลีบตมเรียงจรดกัน รูปรี สีขาว หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 7-10 มม. ด้านนอกเกลี้ยง ไม่มีขน ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ด้านในหลอดกลีบดอกมีขนสีขาวอ่อนประปราย เกสรเพศผู้ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอกเหนือหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 3-4 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 4-7 มม. เกลี้ยง ไม่มีขน ยอดเกสร ยาว 2.5-3 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปมเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ด้านในหลอดกลีบดอกมีขนสั้นสีขาวหนาแน่นกว่าดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอด

กลีบดอก ระดับเหนือกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 8-812 มม. เกสรัง ไม่มีขน ยอดเกสร ยาว 2-2.5 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 2-3 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว รังไข่อบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน มีหมอนรองดอกนูนขึ้นชัดเจน ผล เป็นผลรวม รูปร่างค่อนข้างกลม หรือเบี้ยว สีเขียว เกิดจากการขยายตัวของกลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม ระดับต่ำกว่าหรือเหนือผิวของผล มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางชัดเจน มี 15-35 ผลย่อย แต่ละผลมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ เมล็ด รูปกลมหรือรี สีน้ำตาล กว้าง 3-5 มม. ยาว 5-7 มม. มีร่องตรงกลาง ผิวค่อนข้างเรียบ (ภาพที่ 16 และ 17)

ประเทศไทย.- NORTH-EASTERN: นนทบุรี นครพนม มหาสารคาม; EASTERN: ชัยภูมิ นครราชสีมา ศรีสะเกษ (ภาพที่ 23 ข.)

การกระจายพันธุ์.- อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเต็งรัง หรือป่าดิบแล้ง บริเวณป่าเปิดใกล้แม่น้ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 200 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน

ชื่อพื้นเมือง.- ขอพญาไม้ (ตะวันออก)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- A. Chantaramuck 472 (BK); W. Kasonbua 31 (KKU), 71 (KKU) & 72 (KKU); A.F.G. Kerr 8461 (BM), 8463 (BK, BM), 19952 (BK, BM), 20470 (BK, BM) & 21334 (BK, BM, E); M.C. Lakshnakara 1309 (BK, BM); Y. Paisooksantivatana Y 1522-85 (BK); Ploenchit 1549 (BKF); P. Sangkhachand 231 (BK); T. Smitinand 4474 (BKF); S. Sutheesorn 732 (BK); TSBS 2156 (BKF)

M. talmyi มีลักษณะเด่นคือ เป็นไม้พุ่มทอดเลื้อย แผ่นใบค่อนข้างอวบน้ำ เกสรัง ไม่มีขน เส้นใบไม่เด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น พบว่าชอบใบอาจเว้าตรงกลาง แต่พบน้อย รูปร่างของใบมีความแปรผันสูง

11. *Morinda tomentosa* Heyne ex Roth, Nov. Pl. Sp.: 147. 1821; Kurz, Forest Fl. Burma 2: 60. 1877; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 178. 1932. _____ *M. tinctoria* Roxb. var. *tomentosa* Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 156. 1880; Gamble, Fl. Pres. Madras 4: 652. 1921; Pitard in Lec., Fl. Gén. I.-C. 3: 425. 1922 _____ *M. pumila* Craib in Kew Bull. 9: 434. 1932 & Fl. Siam. Enum. 2: 177. 1932, syn. nov.

ไม้ต้น สูงถึง 15 ม. ทรงต้นเป็นพุ่มหรือเบ้า กิ่งก้านมักคดงอ กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว เปลือกเรียบ มีขนสั้นประปรายหรือขนนุ่มสีขาวหนาแน่น กิ่งแก่สีน้ำตาลค่อนข้างกลม มีขนสั้นสีน้ำตาลประปราย ขนอาจหลุดร่วง เปลือกอาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่ แตกเป็นร่องลึกคล้ายรอยไถ หรือเป็นสะเก็ดสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 7-9.5 ซม. ยาว 15.5-22.8 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านใบเป็นรูปลิ้ม แผ่นใบค่อนข้างหนา มีขนทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นมันคล้ายแผ่นหนัง มีขนสั้นประปรายหรือขนนุ่มเป็นผ้าขาว ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนและมีขนสีขาวหนาแน่นกว่าด้านบน และอาจมีตุ่มใบที่เกิดจากแบคทีเรีย เป็นต่อมเมื่อกลีบเลี้ยงหรือสีน้ำตาลกระจายประปราย เส้นแขนงใบมี 8-12 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ มีตุ่มใบเป็นต่อมสีน้ำตาล รอบต่อมมีขนหึ่งงอสีขาวหนาแน่น ก้านใบยาว 1-3 ซม.

ด้านล่างมนกว่าด้านบน กลางก้านมักบิดเล็กน้อย มีขนนุ่มสีน้ำตาลหนาแน่น ใบแห้งออกสีดำหรือสีน้ำตาล ฟูใบ เป็นคู่ รูปสามเหลี่ยมหรือแตกตรงปลายคล้ายเกล็ดเชื่อมรอบข้อ ฟูใบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม หรือรี ออกที่ปลายช่อดายอด ระหว่างช่อใบหรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง โดยใบที่อยู่ด้านเดียวกับดอกมักมีขนาดเล็กกว่าด้านตรงกันข้าม มี 1-2 ช่อ ก้านช่อดอก ยาว 2-4.5 ซม. มีขนนุ่มสีขาวหนาแน่น กลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน มีขนสั้นประปรายหรือขนนุ่มเป็นผ้าสีขาว กลีบดอกมี 5-6 แฉก รูปขอบขนาน เว้าลึกถึงปากหลอดกลีบดอก สีขาว อวบน้ำกว้าง 3-5.5 มม. ยาว 10-14.5 มม. ด้านใน กลีบเลี้ยง ไม่มีขน ด้านนอกมีขนนุ่มสีขาวหนาแน่น กลีบตมเรียงจรดกัน หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนแกมขาว ยาว 15-18 มม. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ด้านนอกของหลอดกลีบดอกมีขนนุ่มสีขาวหนาแน่น ด้านในมีขนสีขาวอ่อนประปราย เกสรเพศผู้ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก เหนือหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 3-4 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ยาว 5-5.7 มม. ก้านเกสรสีขาว กลีบเลี้ยง ไม่มีขน ยอดเกสร ยาว 6-8.5 มม. แยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ด้านนอกของหลอดกลีบดอกมีขนสีขาวนุ่มหนาแน่น ด้านในกลีบเลี้ยง ไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก จำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2.5 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรสีขาว ยาว 13-16 ซม. กลีบเลี้ยง ไม่มีขน ยอดเกสร ยาว 5-6 มม. ปลายแยกเป็นสองแฉก ผิวเป็นปุ่มเล็ก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 5.5-6.5 มม. มีสีฟ้า สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง ยื่นออกจากปากหลอดกลีบดอก แตกตามยาว รังไข่อวบน้ำเชื่อมติดบนแกนเดียวกันเป็นก้อน ผล เป็นผลรวม รูปร่างกลม หรือเบี้ยว สีเขียวเข้ม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน รังไข่เป็นปุ่มระดับต่ำกว่าหรืออยู่ระดับเดียวกับผิวของผล มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลาง มี 15-25 ผลย่อย มีขนสั้นประปรายหรือขนนุ่มหนาแน่น ส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับการผสม แต่ละผลย่อยมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก ผลสุกสีดำ มีกลิ่นฉุน เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 4.5-6.5 มม. ยาว 7-11.5 มม. มีเยื่อบางสีขาวที่ขอบ ผิวเมล็ดขรุขระ (ภาพที่ 18 และ 19)

ประเทศไทย.- NORTHERN: แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ตาก; NORTH-EASTERN: ขอนแก่น; SOUTH-WESTERN: กาญจนบุรี ราชบุรี; SOUTH-EASTERN: ชลบุรี (ภาพที่ 23 ข)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย พม่า อินโดจีน

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ที่ระดับความสูง 100-350 ม. ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม

ชื่อพื้นเมือง.- คูยู่ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน); เควาะ (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี); เคะขม้น, ขอป่า, สะเกีย, สะเกย, หัสเกย (ภาคเหนือ); ตะลุมพุก (ขอนแก่น); ตะเกรย (ราชบุรี)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *Amphan* 17 (BKF); *Chalerm* 141 (BKF); *Charoen* 3 (BKF); *Din* 32 (BKF), 130 (BKF) & 273 (BKF); *S. Dowson* 24 (BKF) & 62007 (BKF); *N. Fukuoka* T- 63657 (BKF); *M. Greijmans* 52 (QBG); *W. Kasonbua* 4 (KKU), 9 (KKU), 22 (KKU) & 35 (KKU); *A.F.G. Kerr* 1182 (BM), 1819 (BM), 5270 (AAU, BK) & 10605 (BK, BM); *S. Kopachon* S 13761 (QBG); *Marean* 937 (BM); *J.F. Maxwell* 7 (BKF), 75-622 (AAU, BK), 76-408 (AAU, BKF), 87-860 (BKF), 88-442 (AAU, BKF), 89-505 (BKF), 90-659 (E), 92-321 (CMU, E), 93-815 (BKF, CMU) & s.n. 102 (BK); *M. Meng* 7 (QBG); *N. Morci* 1421 (BKF); *Paiboon* 1 (BKF); *Pan* 105 (BKF); *M. Panatkoool* 356 (QBG); *Phengkklai et al.* 6544 (AAU, BKF, E); *S. Phengnaren* 452 (BKF); *Precha* 1 (BKF); *S. Ratanachand* 132 (BKF); *C. Sman* 1310 (BKF); *S.*

Sutheesorn 2153 (BK); *P. Suvarnakoses* 2112 (BKF); *P. Tanamatayarat* 1 (QBG); *N. Terawalthananon* 3 (BKF); *Thai-Dutch* 512 (BKF); *Uanchai* 1 (BKF); *Martin van de Bunilt* 71 (CMU, BKF); *Winit* 217 (BM); *Worawat* 25 (BKF)

M. tomentosa มีลักษณะคล้ายกับ *M. coreia* แต่ใบมีขน โดยผิวใบด้านบนมีขนสั้นประปราย หรือขนนุ่มหนาแน่น ส่วนผิวใบด้านล่างมีขนนุ่มหนาแน่น

12. *Morinda umbellata* L., Sp. Pl.: 176. 1753; Benth. & F.Muell., Fl. Austral. 3: 423. 1866; Kurz, Forest Fl. Burma 2: 62. 1877; Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 157. 1882; Gamble, Fl. Pres. Madras 4: 652. 1921; Pitard in Fl. Gén. I.-C. 3: 422. 1922; Ridl., Fl. Mal. Pen. 2: 119. 1923; Backer & Bakh.f., Fl. Java. 2: 350. 1965; Ohwi, Fl. Jap.: 826. 1965; Matthew, Fl. Tamilnadu Carnatic. 3: 719. 1983 & Fl. Palni hills.: 609. 1999; Kirtikar & Basu, Ind. Med. Pl. 2: 1296. 1984; Wong in Malay Nat. J. 38: 95. 1984 & in Ng, Tree Fl. Mal. 4: 377. 1989.

ไม้เลื้อย มักมีรากเกาะขึ้นตามก้อนหินหรือพืชชนิดอื่น กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีร่องตื้นกว้างตามแนวยาว อยู่ด้านตรงกันข้าม กิ่งแก่สีเทาหรือน้ำตาล ค่อนข้างกลม เปลือกเรียบ หรืออาจแตกเป็นร่องยาว ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่หรือดำ แตกเป็นร่องหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี หรือรูปขอบขนาน กว้าง 3.3-5 ซม. ยาว 10-14.5 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านเป็นรูปลิ้ม หรืออาจเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน มีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 5-8 คู่ ระหว่างเส้นกลางใบกับเส้นแขนงใบ มีตุ่มใบเป็นต่อมน้ำตาล รอบต่อมมีขนตรงสีขาวประปราย ก้านใบยาว 9-12 มม. ใบแห้งสีดำ หูใบเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ เป็นเยื่อบางคล้ายปลอกหรือแตกตรงปลายคล้ายเกล็ด หูใบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม ออกที่ปลายกิ่ง เป็นช่อซี่ร่ม มี 3-7 ช่อดอก ก้านช่อดอก ยาว 1.5-4.5 ซม. เท่ากัน ดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น พบเฉพาะดอกเพศผู้ มีกลีบเลี้ยงสีเขียว สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 4-5 แฉก สีเขียวอ่อนแกมขาว อวบน้ำ กว้าง 1-3 มม. ยาว 2-3.5 มม. กลีบตุมเรียงจรดกัน สีเขียวอ่อน หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อน ยาว 2-3 มม. ด้านนอกมีขนสั้นสีขาวประปราย ด้านในมีขนสีขาวนุ่มหนาแน่น ตั้งแต่ระดับตำแหน่งที่ก้านเกสรเพศผู้ติดกับหลอดกลีบดอก จนถึงปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก มีจำนวนเท่ากับแฉกกลีบดอก อยู่เหนือปากหลอดกลีบดอกเล็กน้อย ก้านเกสรสีขาว ยาว 1-2 มม. เชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ตำแหน่งกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 1-2 มม. มีสีพู สีเหลือง หันเข้า ติดอยู่ด้านหลัง แตกตามยาว ปลายอับเรณูยื่นออกจากปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียไม่เจริญ ผล เป็นผลรวม รูปร่างกลม สีเขียวเข้ม รอยเชื่อมระหว่างผลย่อยอาจมีสีส้มหรือ ออกเป็นช่อตรงปลายยอด แต่ละข้อมี มี 4-15 ผลย่อย เกิดจากการขยายตัวของรังไข่ เชื่อมติดกันเป็นปุ่มปม มีร่องรอยของเกสรเพศเมียชัดเจน แต่ละผลมี 1-4 เมล็ด เนื้อเยื่อข้างในสีขาว มีน้ำมาก เมล็ด บิดเบี้ยว สีน้ำตาล กว้าง 3-4.5 มม. ยาว 3.5-5 มม. เป็นร่องตรงกลาง มีเยื่อที่ขอบ ผิวขรุขระ (ภาพที่ 20 ก., ข. และ ค. และ 21)

ประเทศไทย.- EASTERN: ชัยภูมิ นครราชสีมา; SOUTH-WESTERN: กาญจนบุรี; PENINSULAR: ระนอง สุราษฎร์ธานี พังงา ปัตตานี สงขลา (ภาพที่ 23 ค.)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย อินโดจีน มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย

นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบชื้น ที่ระดับความสูง 0-50 ม. มักเลื้อยขึ้นตามต้นไม้หรือก้อนหินที่อยู่บริเวณ
ใกล้เคียง ออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม

ชื่อพื้นเมือง.- ขอย่าน (ภาคใต้)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Boonchoo 100 (BK, BKF); A. Boonkangchart 103 (CMU); BGO. Staff
8870 (QBG); V. Chamchumroon 200 (BKF); P. Charoenchai 899 (CMU); K. Chayamarit et al.
1371 (BK, BKF); C. Chermisrivathana 35 (BK); N. Fukuoka T-63781 (BK, BKF); R. Geesink et
al. 6818 (BKF) 6878 (BK) & 7104 (AAU, BK, BKF); W. Kasonbua 45 (KKU) & 85 (KKU);
A.F.G. Kerr 5798 (BM, E), 7825 (AAU, BK, BM, E), 13057 (BK, BM, E), 15214 (BK), 15124
(BM), 17294 (AAU, BK, BM, E) & 18495 (BK); Kiah 24409 (BK); K. Larsen et al. 42523
(AAU, BK) & 45497 (QBG); J.F. Maxwell 72-24 (AAU), 84-181 (BK, BKF, PSU), 86-678
(BK, BKF, PSU) & 87-355 (BK, BKF, PSU); D.J. Middleton et al. 994 (CMU); C. Niyomdham et
al. 191 (BK); C. Niyomdham, B. Sangkachand, M. Suangto & O. Vijitranand 191 (AAU, BKF, E);
M. Norsangsri, W. Boonchai & W. Nanakorn 1414 (QBG); Puff & Sridith 930702-1/3 (AAU,
PSU); Put 1278 (AAU, BK, BM, E), 1452 (BK, BM) & 1512 (BK); P. Sangkachand 822 (BK);
T. Smitinand 5593 (BK), 10040 (BK), 12005 (BK, BKF) & 70364 (BK, BKF); P. Srirugsa 755
(PSU); S. Sutheesorn 1177 (BK) & 2478 (BK); N. Tanthana, J.F. Maxwell & O. Petrmitt 9 (CMU);
Th. Sørensen et al. 99485 (BK, BKF); Tippan 129 (BK); L. Vanpruk 810 (BK, BKF); T. Ying 812
(BK)

M. umbellata มีลักษณะเด่นคือ ดอกเป็นช่อซี่ร่ม ใบเกลี้ยง ไม่มีขน และหุบใบเป็นเยื่อบางคล้ายปลอกหรือ
แตกตรงปลายคล้ายเกล็ด

13. *Morinda wallichii* Kurz in Journ. As. Soc. Beng. 2: 313. 1872; Forest Fl. Burma 2: 60. 1877;
Hook.f., Fl. Brit. Ind. 3: 157. 1882; Craib, Fl. Siam. Enum. 2: 178. 1932.

ไม้เลื้อย กิ่งอ่อนสีเขียว ภาควัดขวางมีรูปร่างค่อนข้างกลม เกลี้ยง ไม่มีขน กิ่งแก่สีเทาหรือน้ำตาลดำ ค่อนข้างกลม เปลือกเรียบ ผิวเป็นมัน ลำต้นตรงหรือคดงอ เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่หรือดำ แตกเป็นร่องหรือเป็น
แผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง ใบ รูปรี กว้างประมาณ 2.5 ซม. ยาวประมาณ
7.5 ซม. ปลายใบแหลม เรียวแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเรียบสอบไปสู่ก้านเป็นรูปลิ้น
หรืออาจเบี้ยวเล็กน้อย แผ่นใบค่อนข้างบาง เกลี้ยง ไม่มีขน ผิวใบด้านบนสีสด ผิวเป็นเยื่อมันคล้ายแผ่นหนัง ผิว
ใบด้านล่างสีอ่อนกว่า และมีเส้นใบนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน เส้นแขนงใบมี 5-6 คู่ ก้านใบยาว 1-2 ซม. หุบ
ระหว่างก้านใบคล้ายปลอกเป็นแผ่นหนาปลายหัก หรืออาจแตกตรงปลายเล็กน้อย หุบของกิ่งแก่ร่วงง่าย ดอก
เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม ออกที่ปลายกิ่ง เป็นช่อซี่ร่ม มี
ประมาณ 3 ช่อดอก ก้านช่อดอกยาว 5-6 มม. เท่ากัน กลีบเลี้ยง สั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก เชื่อมติดกันเป็นก้อน
เกลี้ยง ไม่มีขน กลีบดอกมี 4-5 แฉก อวบน้ำ กว้าง 0.5-1 มม. ยาว 1-2 มม. กลีบตมเรียงจรดกัน หลอดกลีบ
ดอกยาว 1-2 มม. เกลี้ยงไม่มีขน เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ผล ไม่พบ (ภาพที่ 20 ง.)

ประเทศไทย.- PENINSULAR: ตรัง (ภาพที่ 23 ง.)

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย พม่า

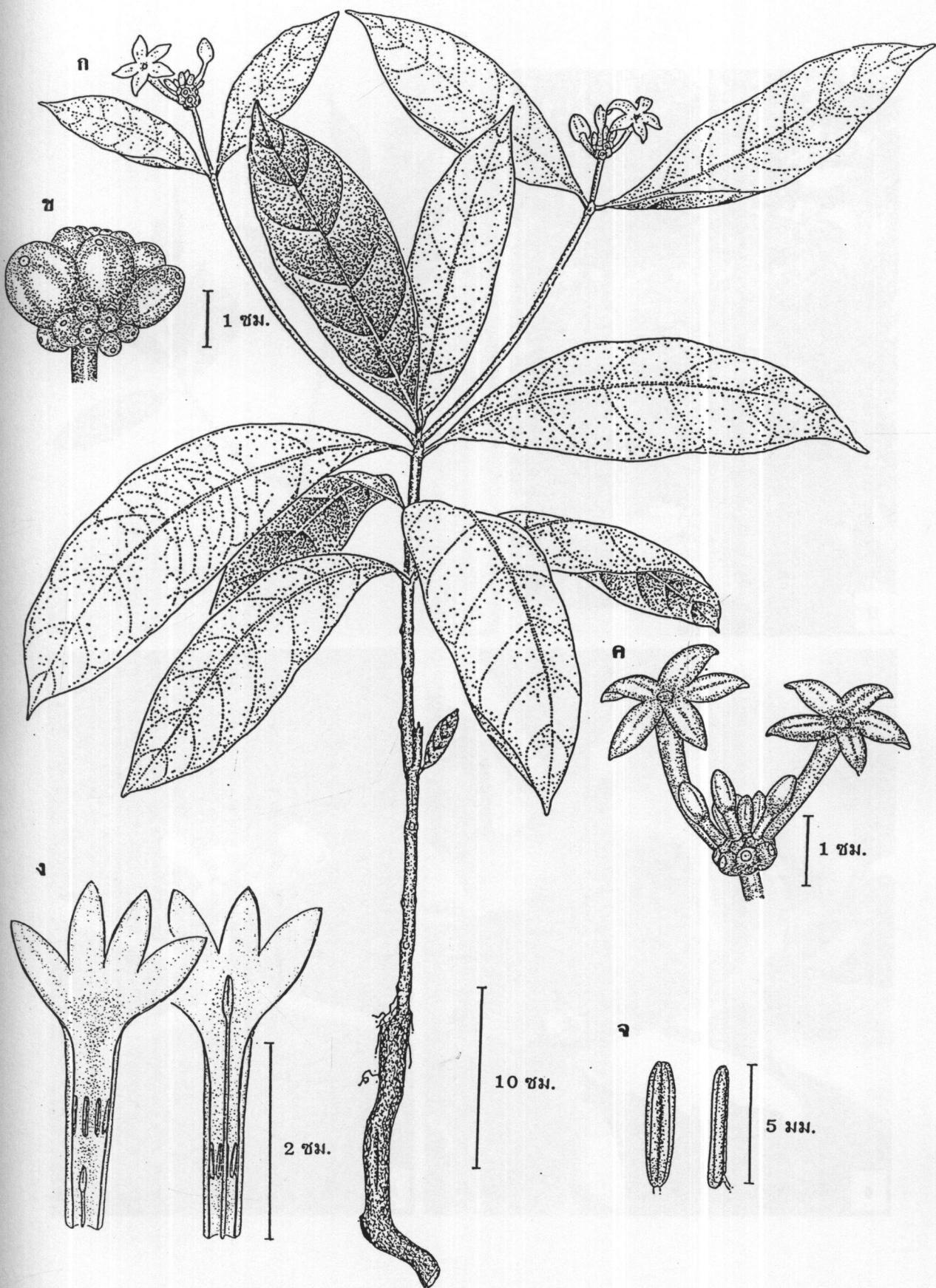
นิเวศวิทยา.- พบในป่าดิบชื้น ที่ระดับความสูงประมาณ 800 ม. ออกดอกและติดผล ประมาณเดือนสิงหาคม

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *A.F.G. Kerr 15234* (BK, BM)

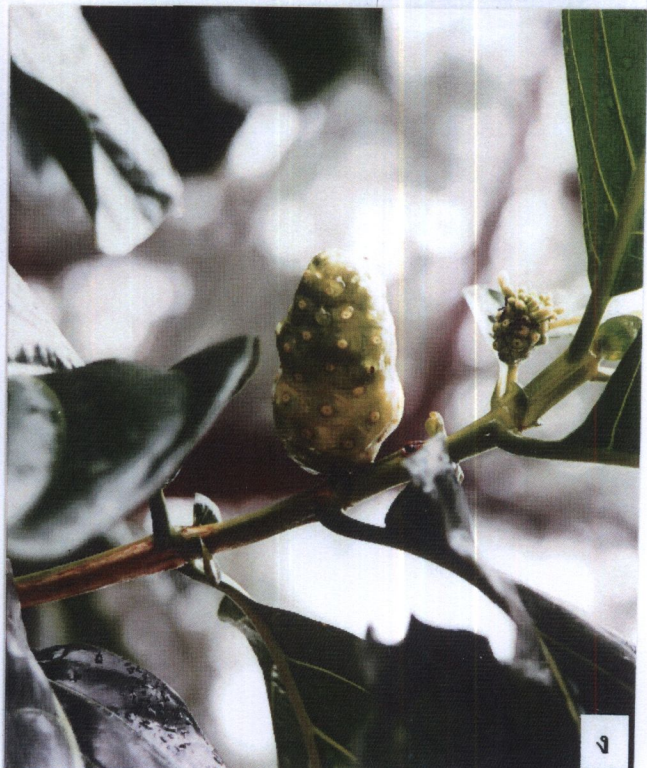
M. wallichii มีลักษณะคล้ายกับ *M. umbellata* แต่มีหุบคล้ายปลอกค่อนข้างหนา ก้านช่อดอกสั้นกว่า และช่อดอกมีขนาดเล็กกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง



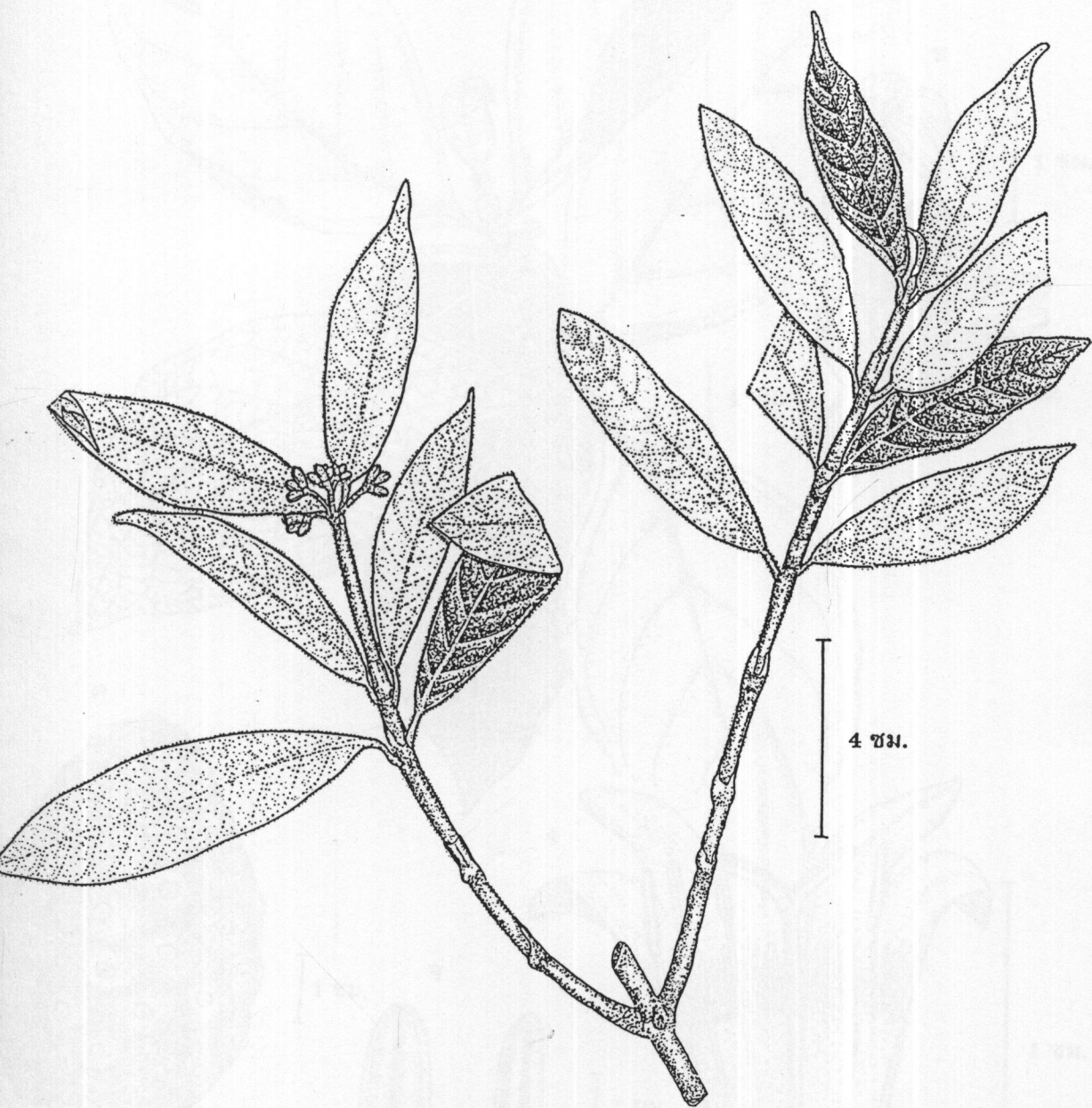
ภาพที่ 1 *M. angustifolia* var. *angustifolia*: ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; *M. angustifolia* var. *scabridula*: ข. ต้น ค. ดอก และ ง. ผล



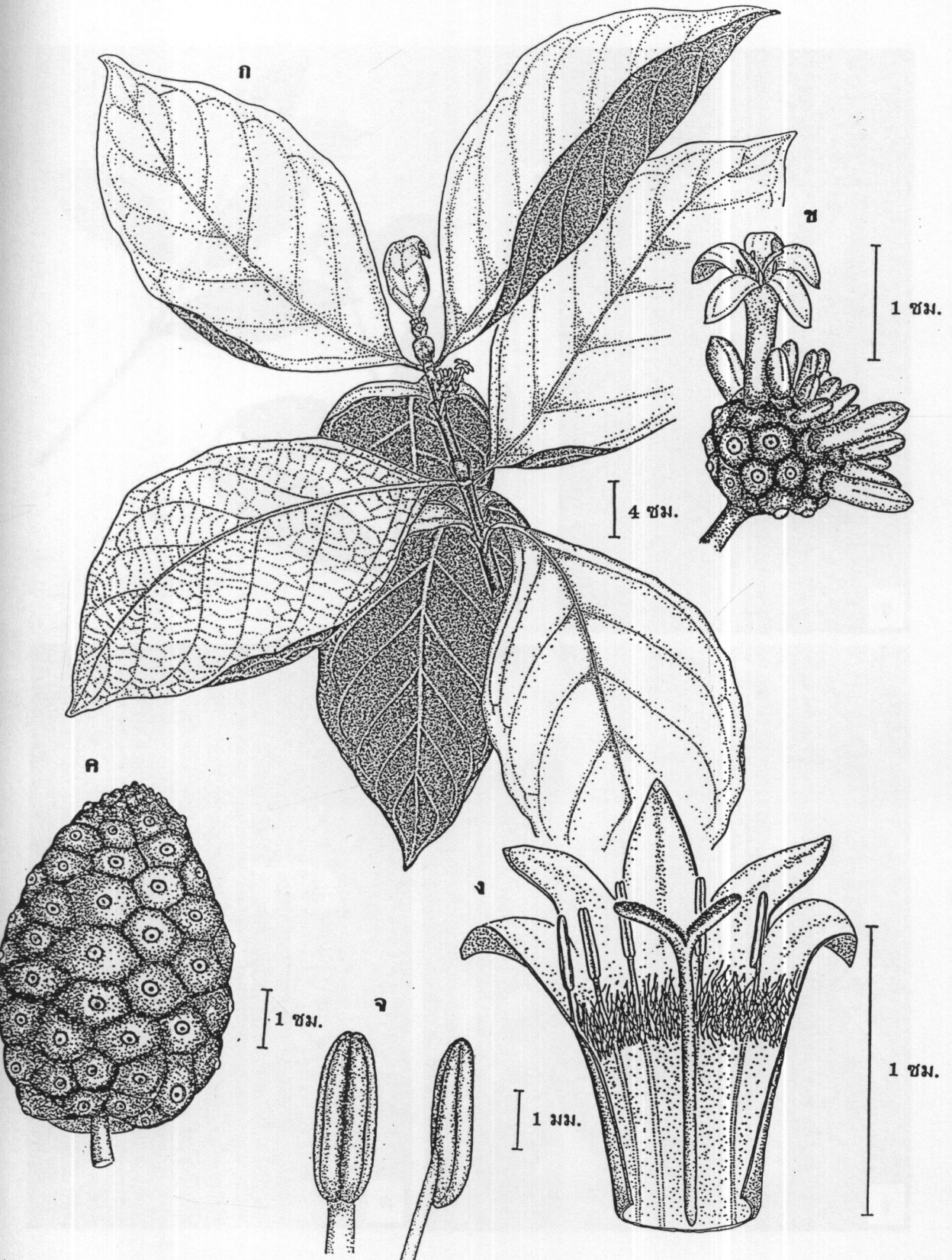
ภาพที่ 2 *M. angustifolia* var. *scabridula*: ก. ต้น ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ จ. อับเรณู



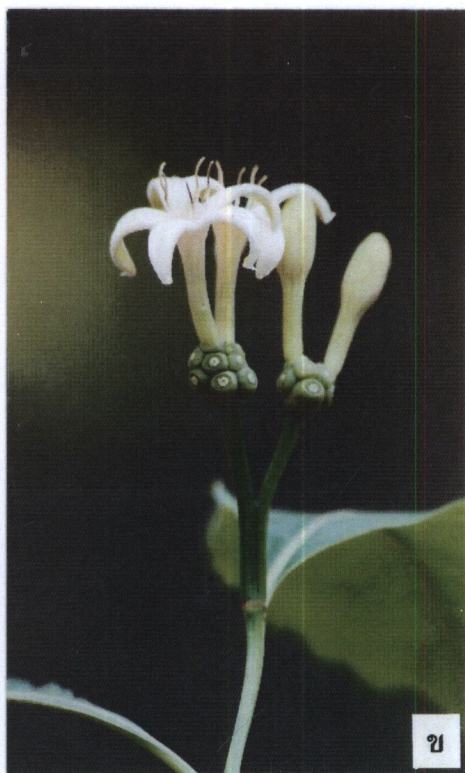
ภาพที่ 3 *M. cinnamomea* ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; *M. citrifolia*: ข. ต้น ค. ช่อดอก และ ง. ผล



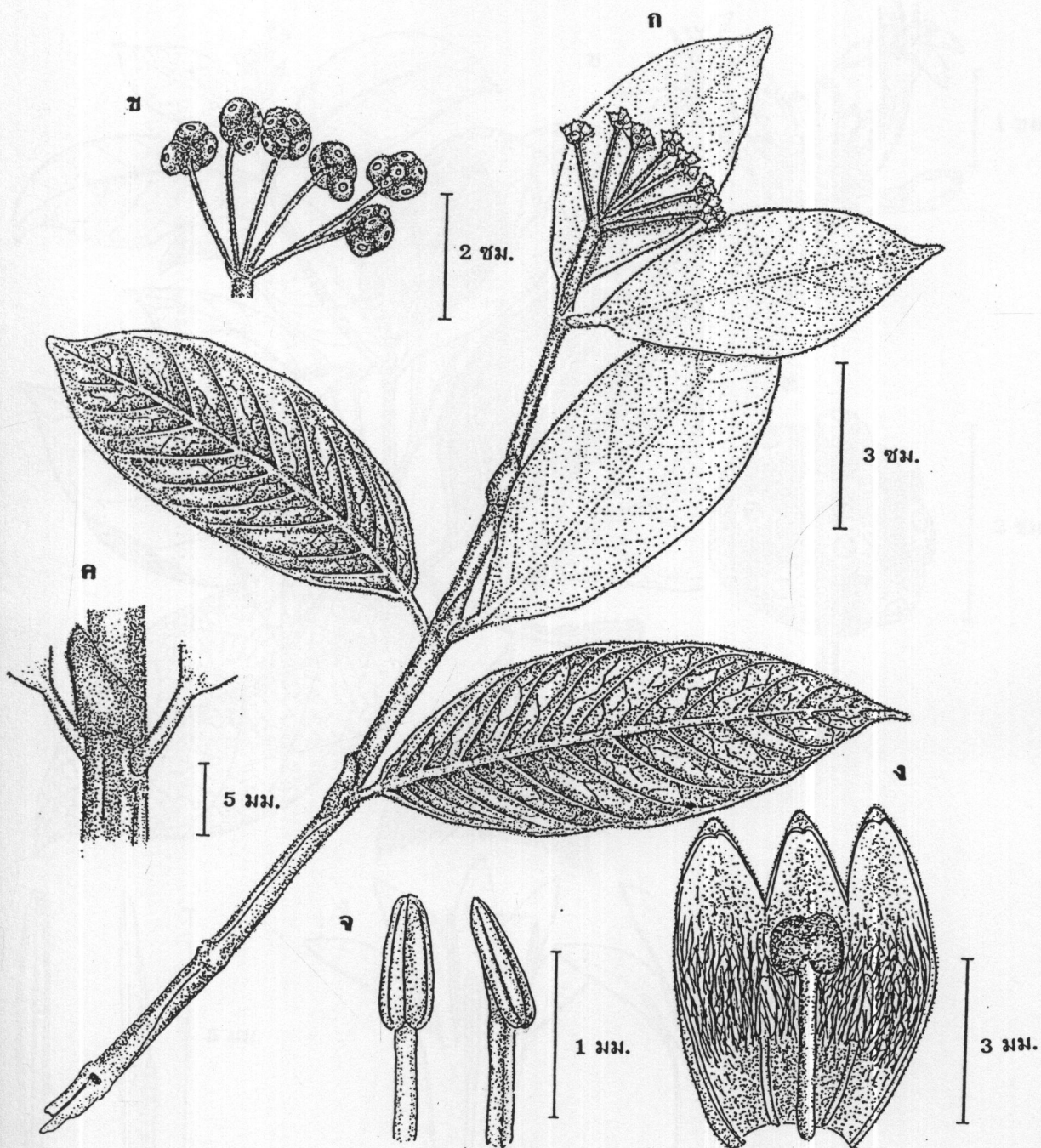
ภาพที่ 4 *M. cinnamomea*



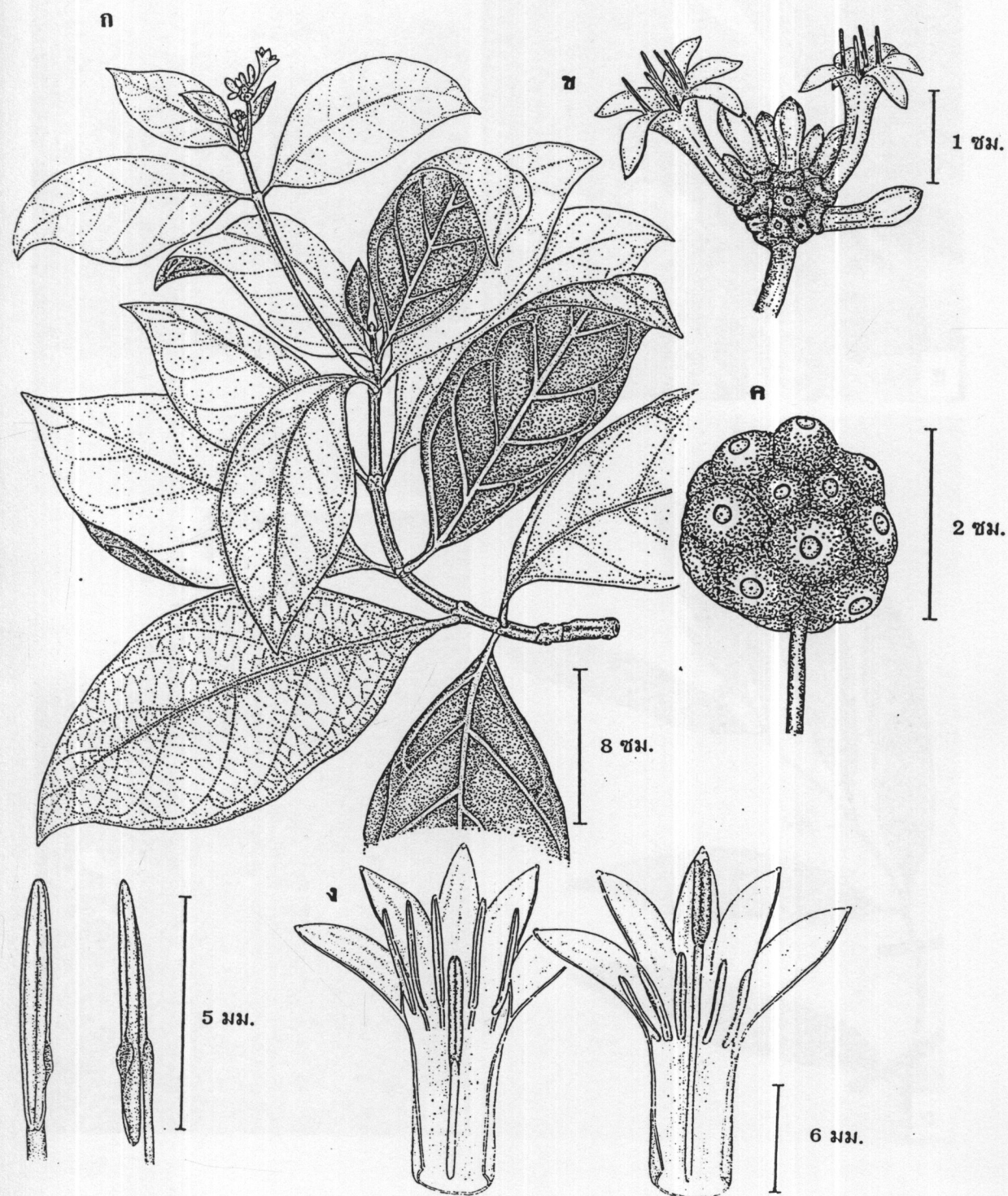
ภาพที่ 5 *M. citrifolia*: ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู



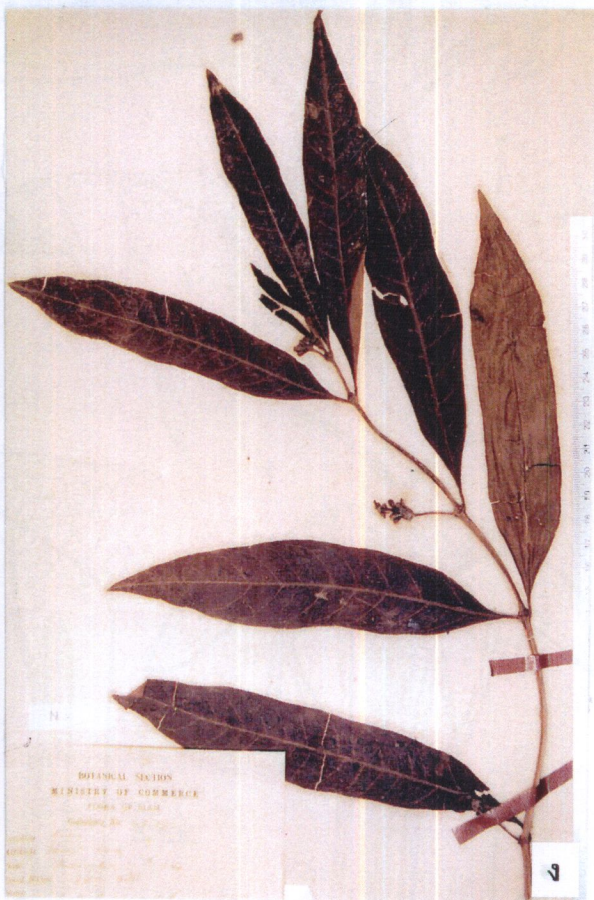
ภาพที่ 6 *M. cochinchinensis*: ก. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง; *M. coreia*: ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล



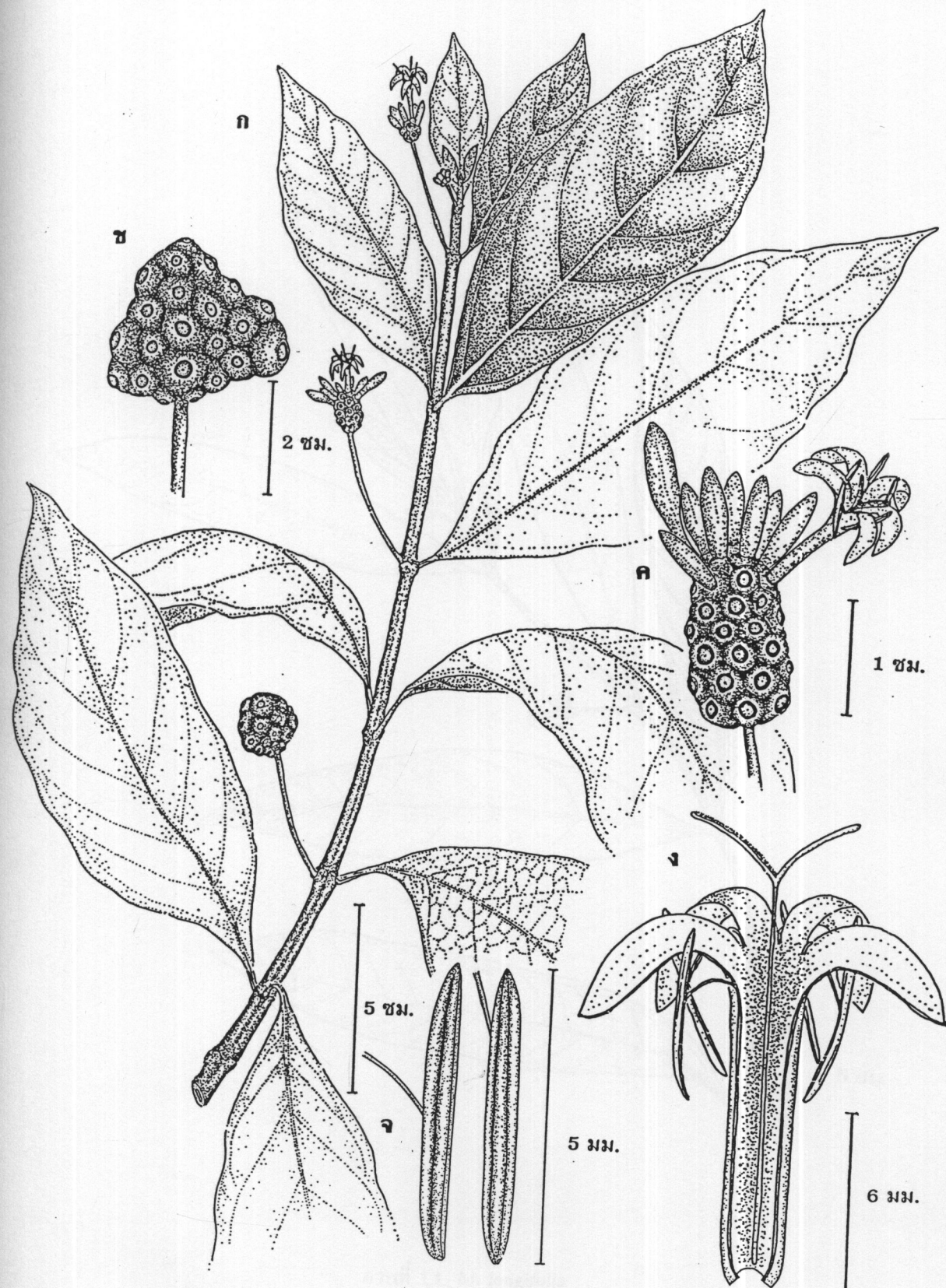
ภาพที่ 7 *M. cochinchinensis*: ก. กิ่ง ข. ผล ค. หูใบ ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู



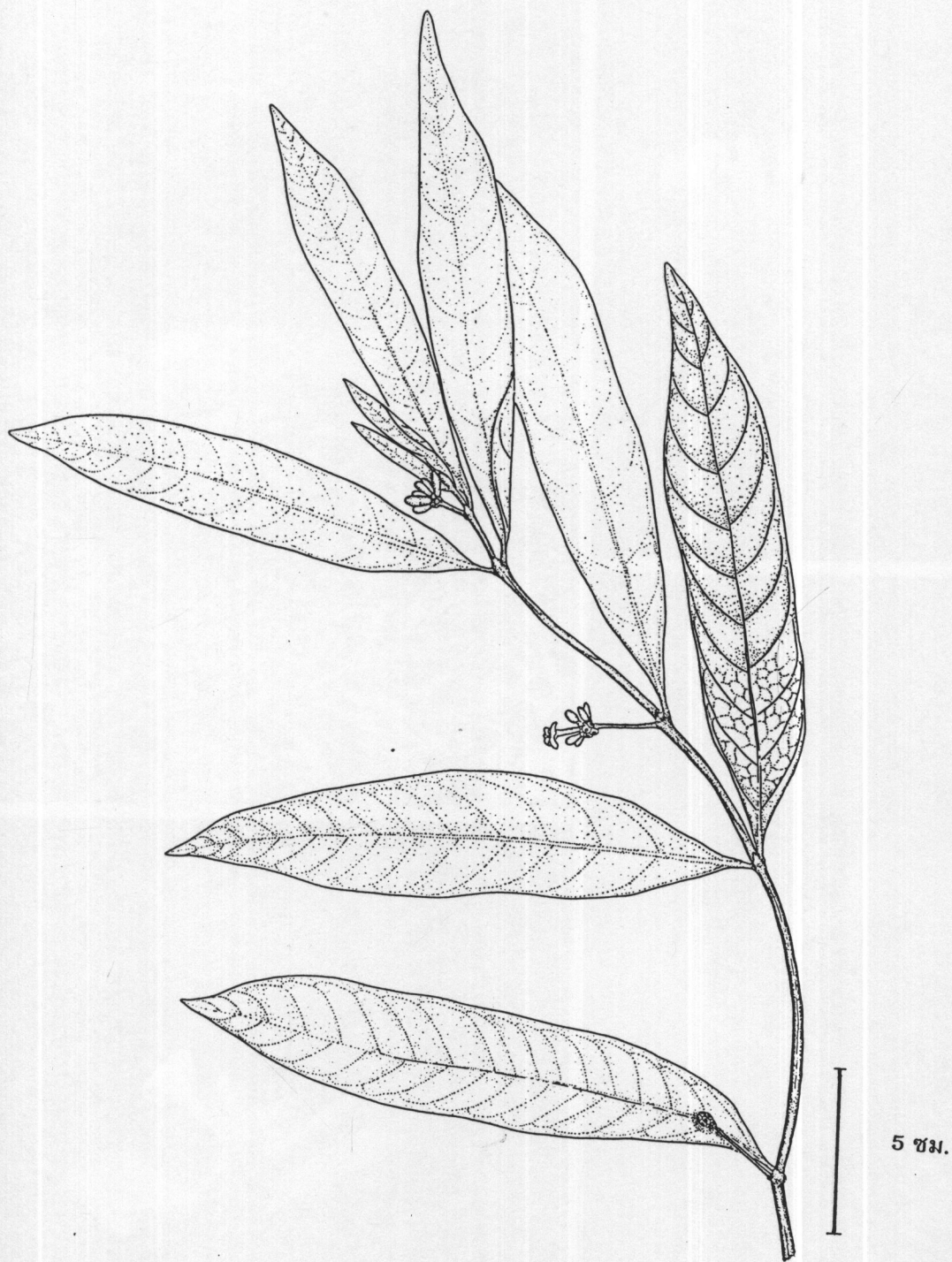
ภาพที่ 8 *M. coreia*: ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ
 จ. อับเรณู



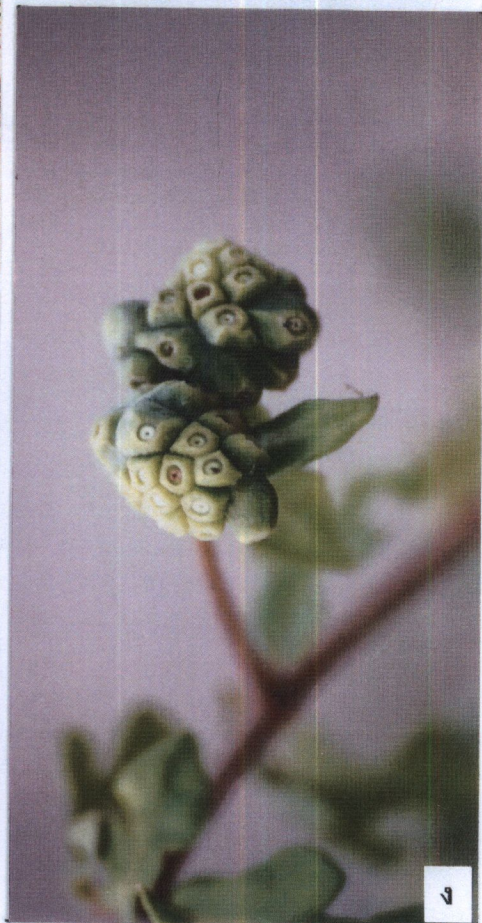
ภาพที่ 9 *M. elliptica*: ก. ต้น ข. ช่อดอก และ ค. ผล; *M. longifolia*: ง. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง



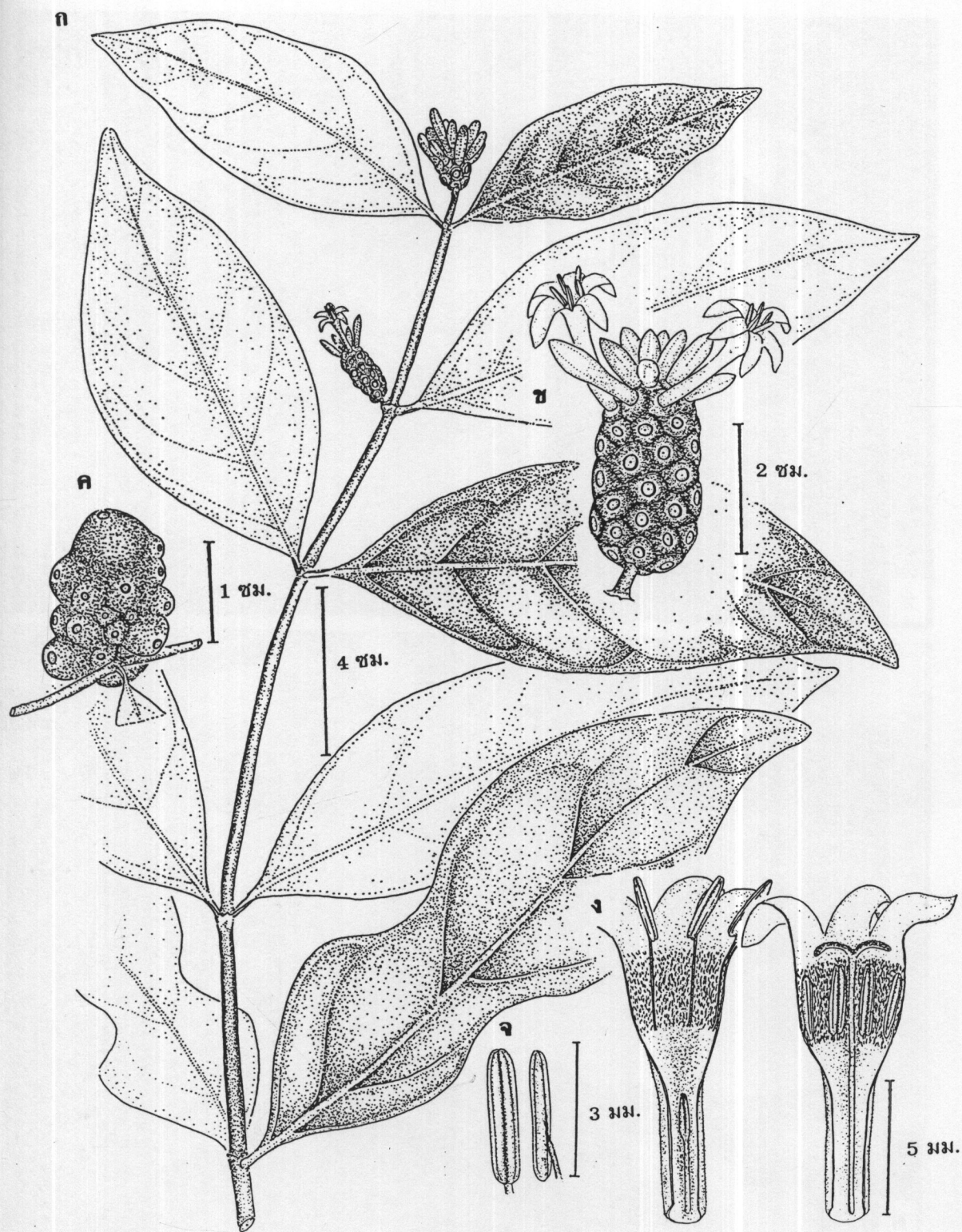
ภาพที่ 10 *M. elliptica* ก. กิ่ง ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู



ภาพที่ 11 *M. longifolia*



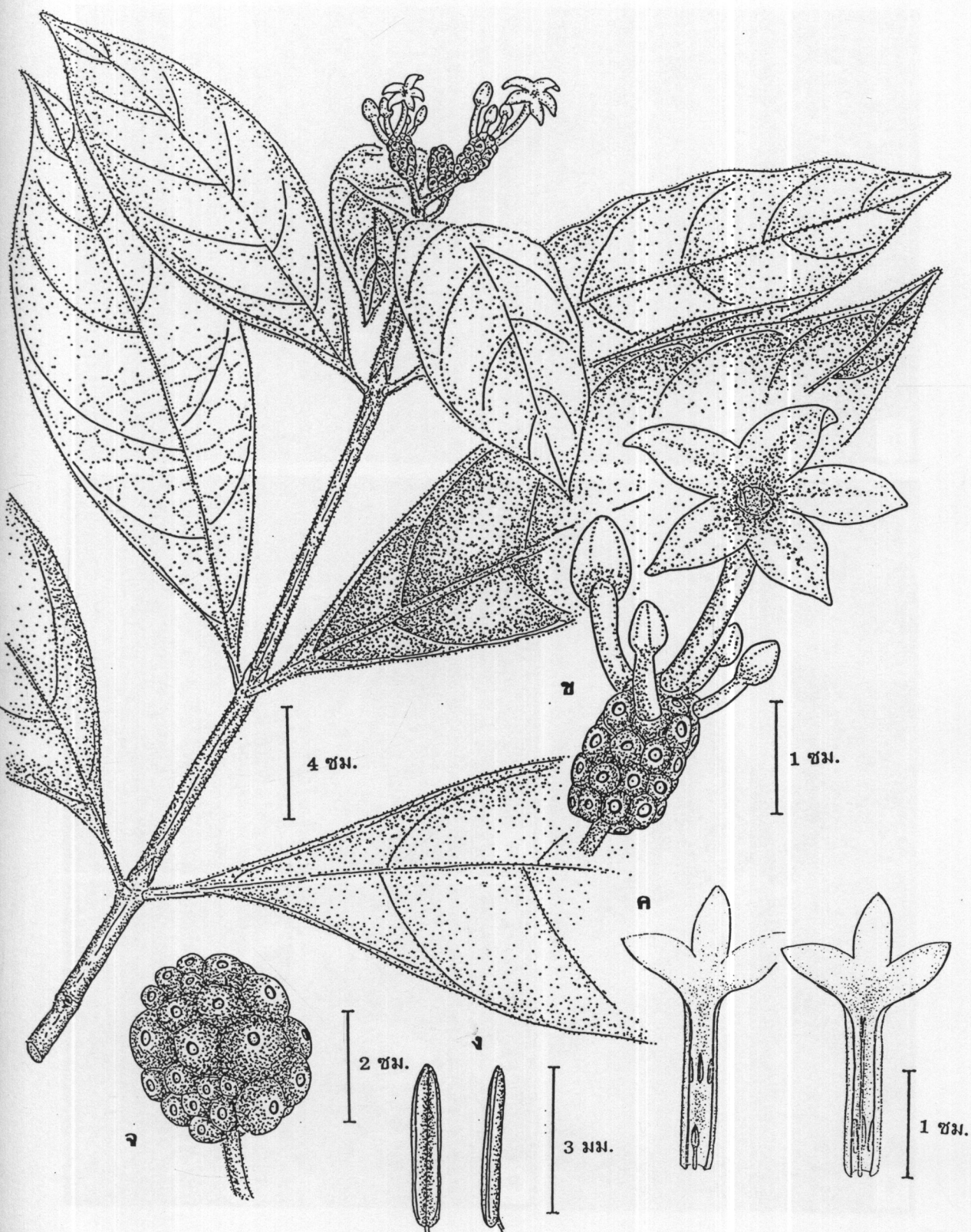
ภาพที่ 12 *M. pandurifolia* ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล



ภาพที่ 13 *M. pandurifolia*: ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ จ. อับเรณู



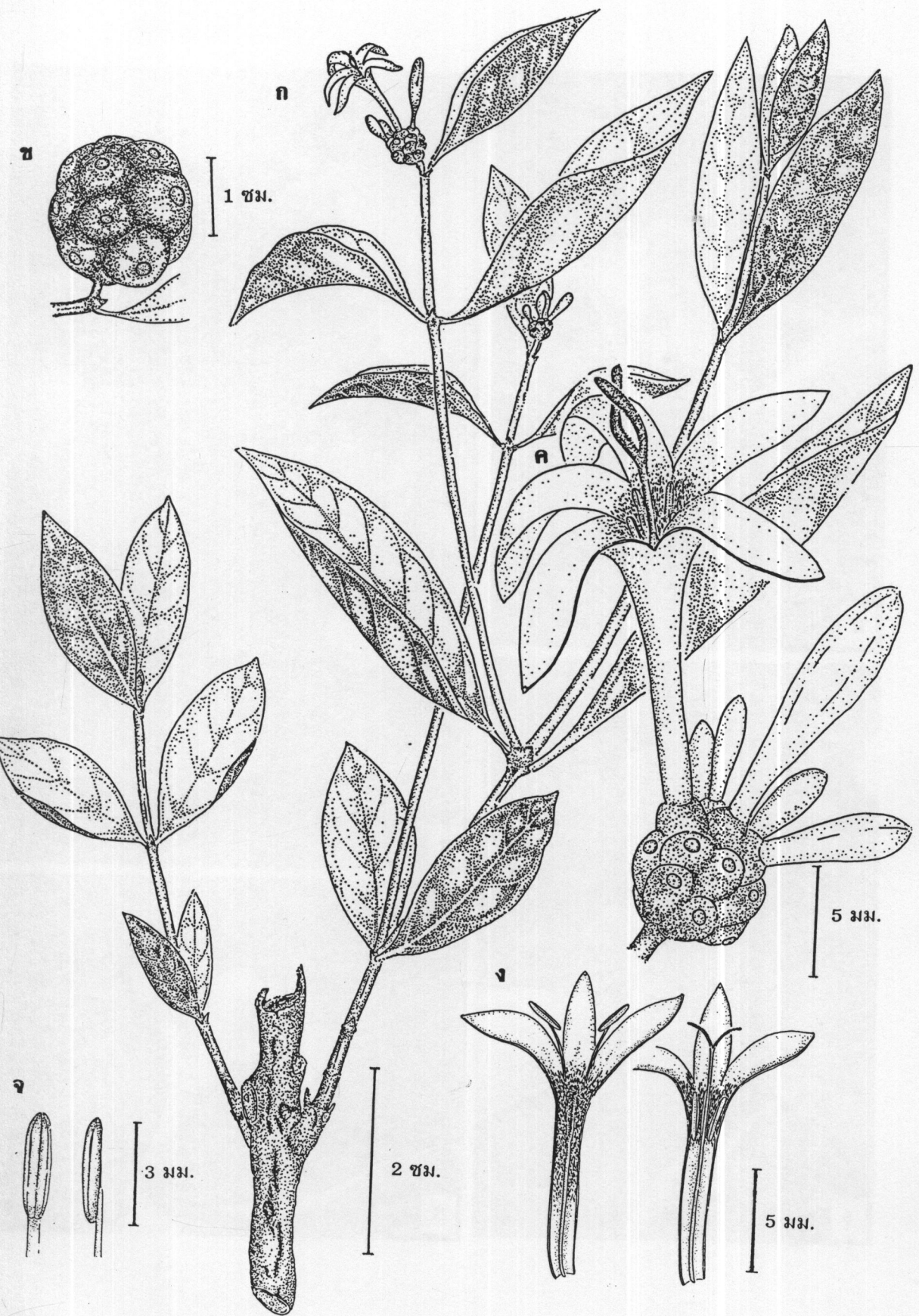
ภาพที่ 14 *M. scabrida*; ก. ต้น ข. ช่อดอก และ ค. ผล



ภาพที่ 15 *M. scabrida*: ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว ง. อับเรณู และ จ. ผล



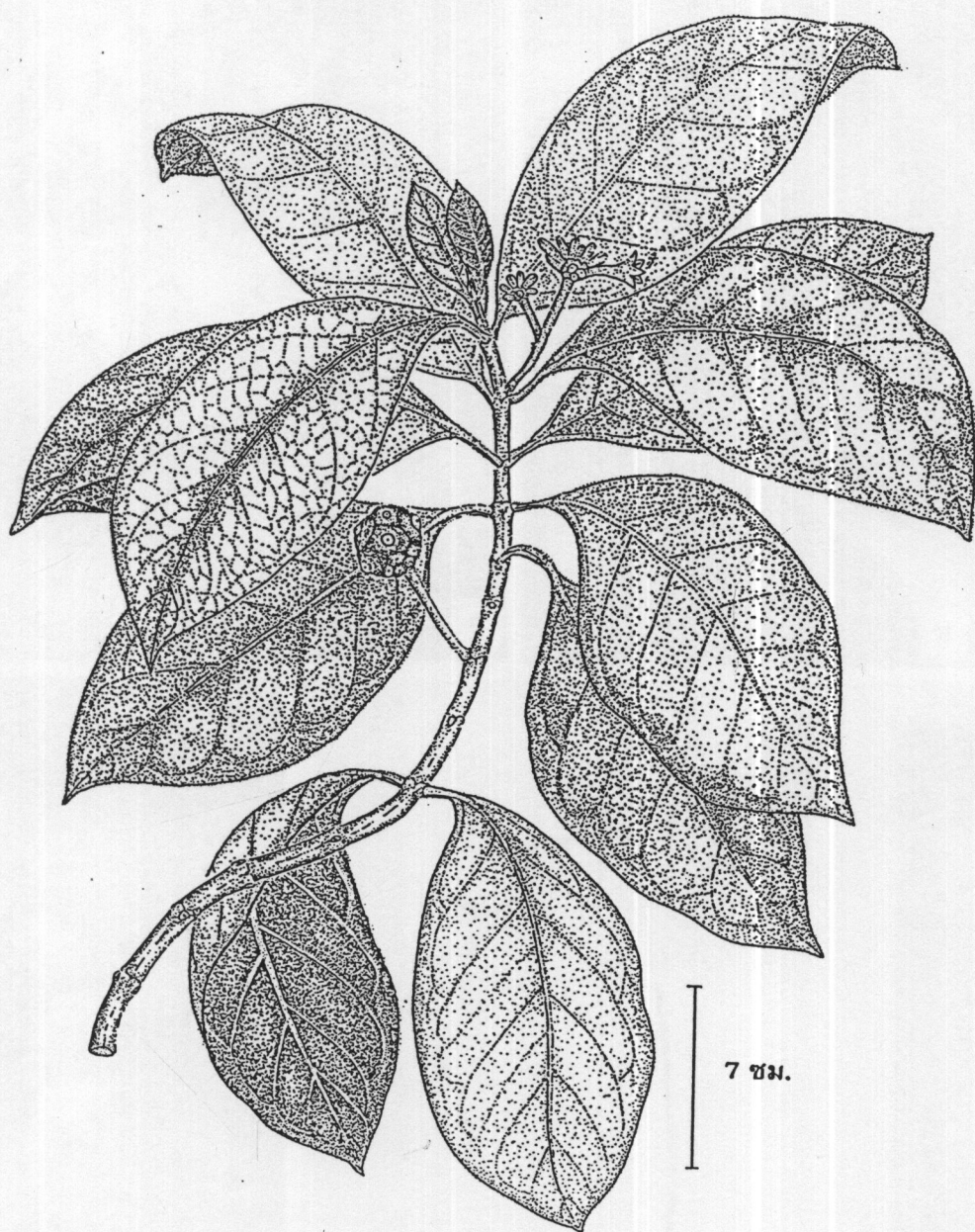
ภาพที่ 16 *M. talmyi*: ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล



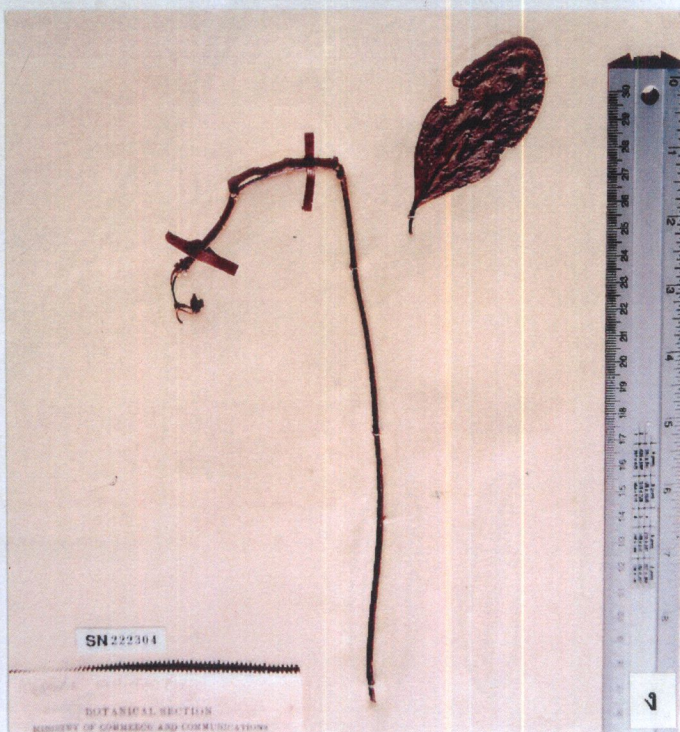
ภาพที่ 17 *M. talmyi* ก. กิ่ง ข. ผล ค. ช่อดอก ง. ลักษณะด้านในของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาว และ
 จ. อับเรณู



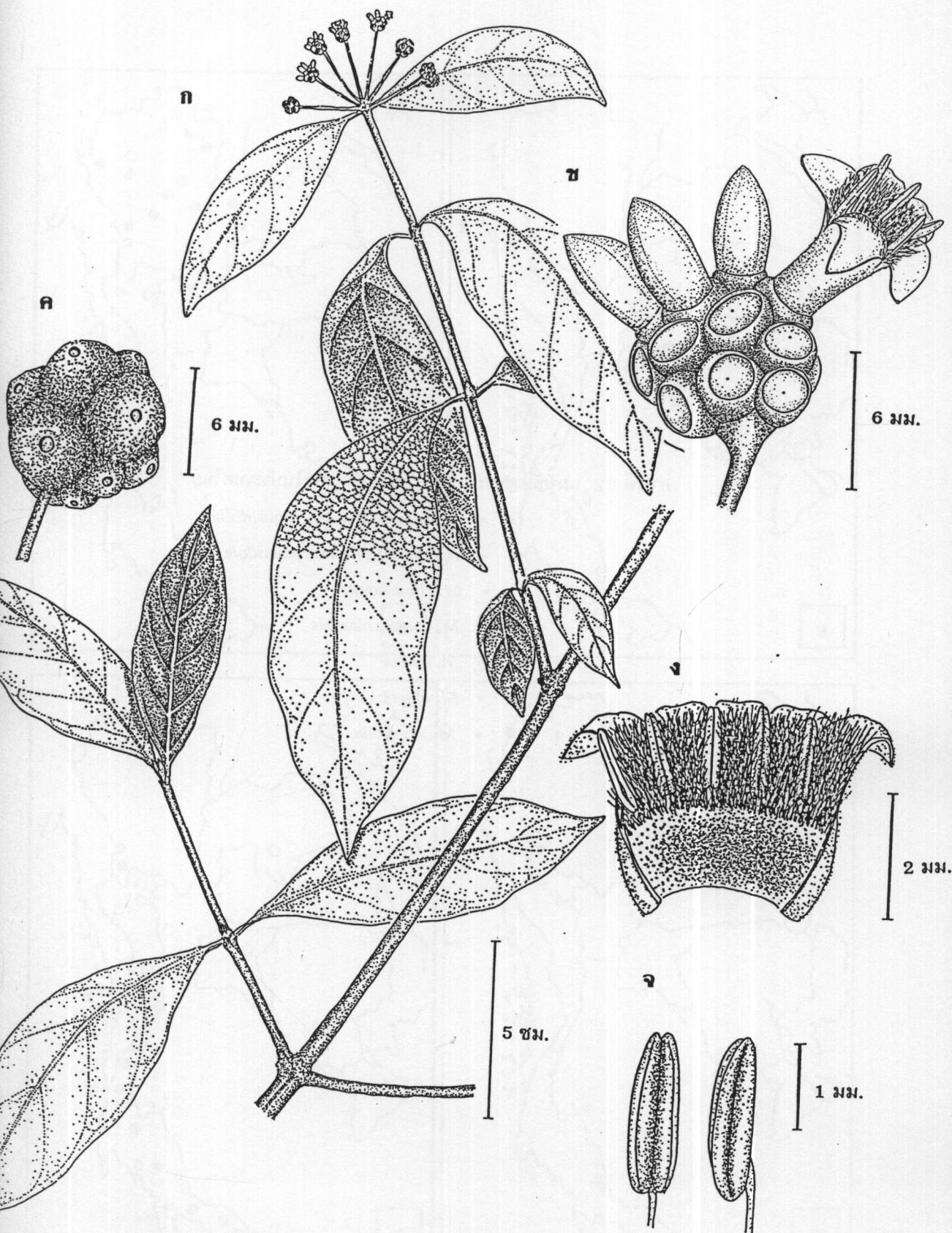
ภาพที่ 18 *M. tomentosa*: ก. ต้น ข. ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น ค. ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว และ ง. ผล



ภาพที่ 19 *M. tomentosa*



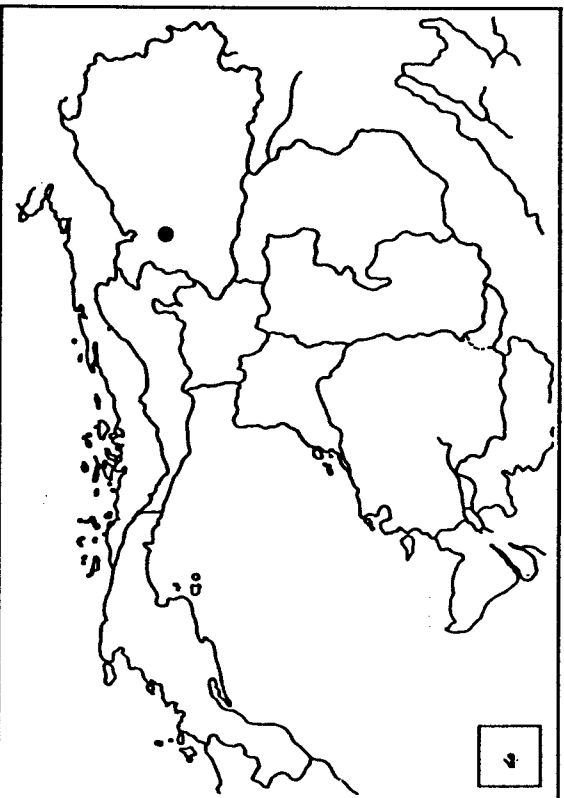
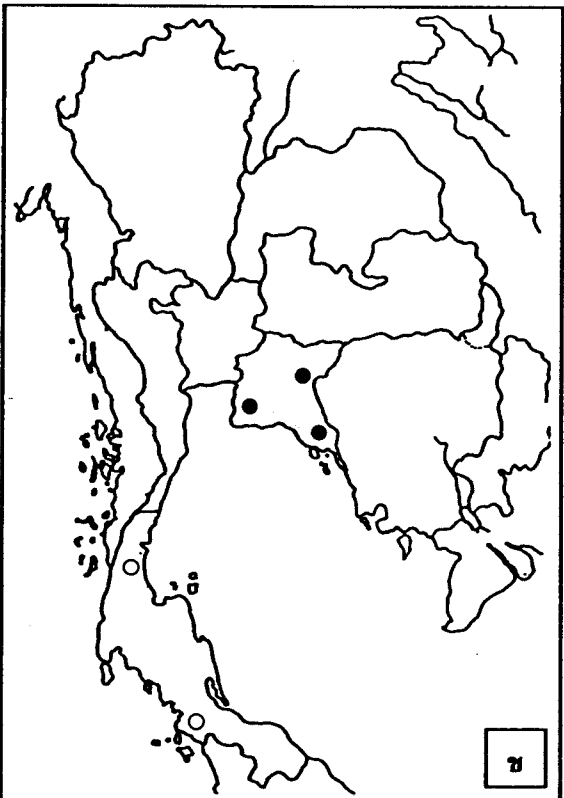
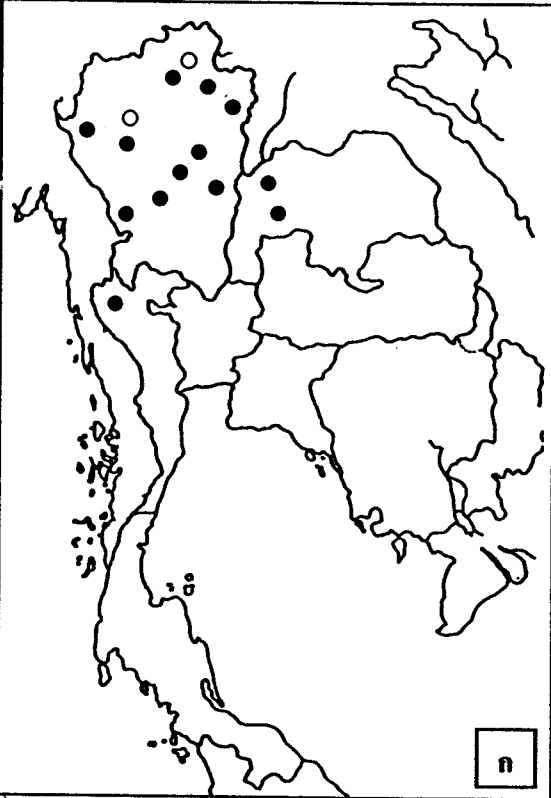
ภาพที่ 20 *M. umbellata*: ก. ต้น ข. ช่อดอก และ ค. ผล; *M. wallichii*: ง. ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง



ภาพที่ 21 *M. umbellata*: ก. กิ่ง ข. ช่อดอก ค. ผล ง. ลักษณะด้านในของดอก และ จ. อับเรณู

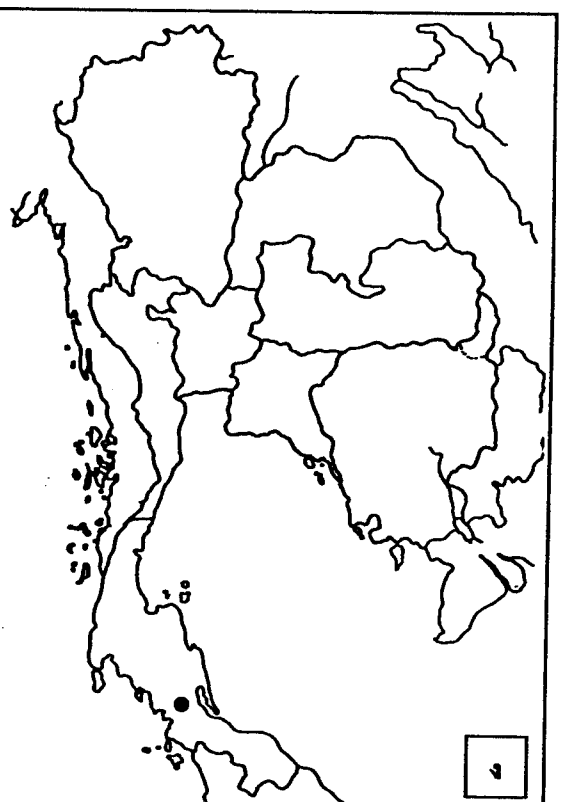
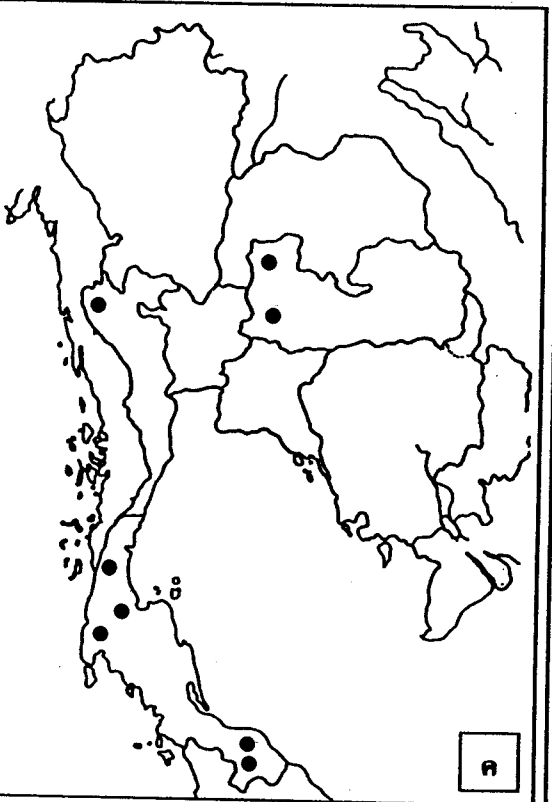
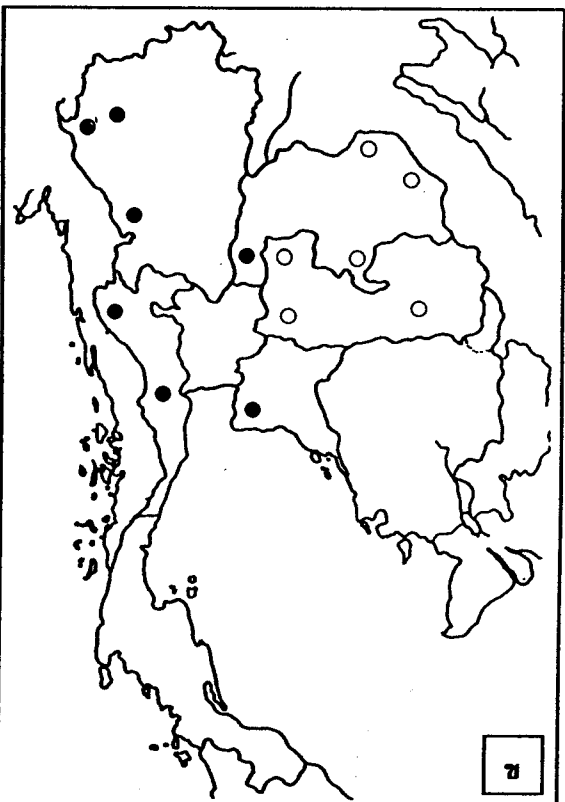
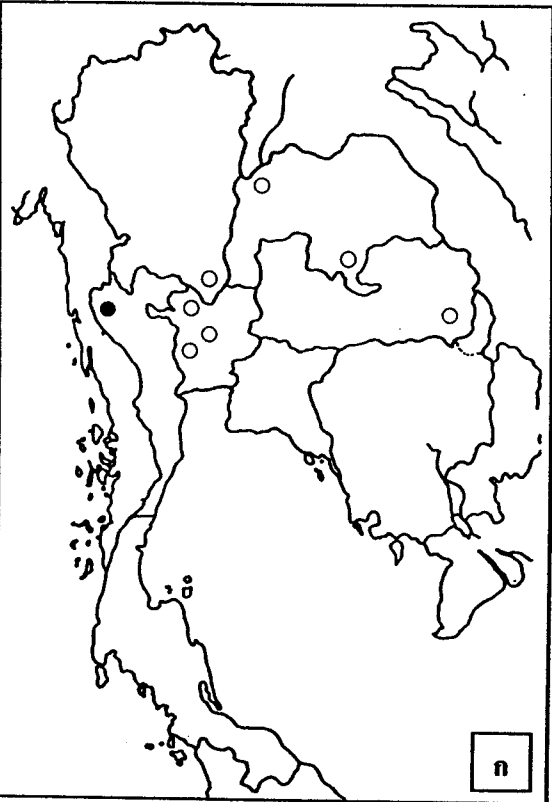
ภาพที่ 22 แผนที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย

- ก. ○ = *M. angustifolia* var. *angustifolia*
● = *M. angustifolia* var. *scabridula*
- ข. ○ = *M. cinnamomea*
● = *M. cochinchinensis*
- ค. ○ = *M. coreia*
● = *M. elliptica*
- ง. ● = *M. longifolia*



ภาพที่ 23 แผนที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย

- ก. ○ = *M. pandurifolia*
 ● = *M. scabrida*
- ข. ○ = *M. talmyi*
 ● = *M. tomentosa*
- ค. ● = *M. umbellata*
- ง. ● = *M. wallichii*



สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาอนุกรมวิธานพืชของสกุลยอในประเทศไทย พบพืชทั้งหมด 13 ชนิด 1 พันธุ์ ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ลักษณะสัณฐานวิทยา

1.1 ลักษณะวิสัย ลักษณะวิสัยของพืชสกุลยอที่พบ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) ไม้ต้น 4 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica* และ *M. tomentosa* (2) ไม้พุ่ม 3 ชนิด 4 แทกซา ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. longifolia* และ *M. scabrida* (3) ไม้พุ่มรอเลื้อย 1 ชนิด ได้แก่ *M. pandurifolia* และ (4) ไม้เลื้อย 5 ชนิด ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. talmyi*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* เปลือกชั้นนอกสีน้ำตาลแก่หรือดำ แตกเป็นร่องหรือเป็นแผ่นบาง เปลือกชั้นในสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแก่ เนื้อในสีเหลือง กิ่งก้านคดงอ ภาควัดขวางกลม รูปสี่เหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมมน มีร่องตื้นตามแนวยาว อยู่ด้านตรงกันข้าม

1.2 ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงแบบตรงข้ามสลับตั้งฉาก มีลักษณะดังนี้

1.2.1 รูปร่าง พืชทุกชนิดมีใบที่มีรูปร่างเป็นรูปรี หรือรูปขอบขนาน ยกเว้น *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabrida* และ *M. scabrida* มีใบที่มีรูปร่างแบบรูปไข่กลับ รูปขอบขนาน หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ และ *M. longifolia* มีใบรูปหอก หรือรูปขอบขนาน ปลายใบของพืชทุกชนิดแหลมหรือเรียวแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย บางชนิดขอบใบอาจเว้าตรงกลาง ได้แก่ *M. pandurifolia* และ *M. talmyi* โคนใบเรียวสอบไปสู่ก้านเป็นรูปลิ้ม หรืออาจเบี้ยวเล็กน้อย

1.2.2 ผิวใบ ผิวใบด้านบนสีเขียวสด ผิวเป็นมันคล้ายแผ่นหนัง ผิวใบด้านล่างสีเขียวอ่อน อาจมีหรือไม่มีขน ซึ่งแบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ (1) ใบเกลี้ยง ไม่มีขน ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. talmyi*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* (2) ใบมีขนสั้นประปรายที่เส้นแขนงใบ ได้แก่ *M. pandurifolia* และ *M. elliptica* และ (3) ใบมีขนทั้งสองด้าน ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabrida*, *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa*

1.2.3 ขนาดของใบ สามารถแบ่งขนาดของใบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) ใบขนาดใหญ่ กว้าง 14.5-25 ซม. ยาว 15.5-35.5 ซม. ได้แก่ *M. citrifolia* (2) ใบขนาดกลาง กว้าง 3-11.5 ซม. ยาว 10-31.5 ซม. ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa* และ (3) ใบขนาดเล็ก กว้าง 1-5 ซม. ยาว 3-18 ซม. ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. longifolia*, *M. talmyi*, *M. umbellata* และ *M. wallichii*

1.2.4 เส้นแขนงใบ พืชทุกชนิดมีเส้นใบที่ผิวใบด้านล่างนูนขึ้นชัดเจนกว่าด้านบน มีเส้นแขนงใบ 5-15 คู่ ระหว่างเส้นแขนงใบกับเส้นกลางใบ อาจมีตุ่มใบเป็นต่อมสีน้ำตาล รอบต่อมมีขนสั้นสีขาวประปราย ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. coreia* และ *M. tomentosa*

1.2.5 ก้านใบ ยาว 5-35 มม. ลักษณะด้านล่างของก้านใบมน ด้านบนเรียบเป็นระนาบเดียวกับแผ่นใบ กลางก้านมักบิดเล็กน้อย

1.2.6 หูใบ มีลักษณะเป็นคู่เชื่อมรอบข้อ สามารถแบ่งรูปร่างของหูใบออกเป็น 4 แบบ ดังนี้ (1) รูปสามเหลี่ยมปลายแหลมหรือเรียวแหลม ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida* และ *M. talmyi* (2) รูปร่างคล้ายปลอกปลายตัดหรือปลายแหลม อาจแยกตรงปลายคล้ายเกสรตัวผู้ ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. umbellata* และ *M. wallichii*

(3) รูปสามเหลี่ยมกว้างหรือรูปไข่โค้งเป็นกระพุ้งเชื่อมรอบข้อ *M. citrifolia* และ *M. longifolia* และ (4) รูปสามเหลี่ยมหรือแยกตรงปลายคล้ายเกล็ดเชื่อมรอบข้อ ได้แก่ *M. coreia*, *M. elliptica* และ *M. tomentosa*

1.3 ดอก เป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกย่อยอยู่บนฐานของรังไข่ที่อัดรวมกันเป็นก้อนกลม

1.3.1 การเรียงตัวของช่อดอก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) เป็นช่อเดี่ยวมี 1-3 ช่อ ออกที่ปลายช่อดอก ระหว่างช่อใบ ช่อกิ่ง หรือแทนที่ใบอีกด้านหนึ่ง ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi* และ *M. tomentosa* และ (2) มี 3-7 ช่อ เป็นช่อซี่ร่ม ออกที่ปลายกิ่ง ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. umbellata* และ *M. wallichii*

1.3.2 กลีบเลี้ยง มีลักษณะสั้น อวบน้ำ ไม่มีแฉก แต่บางชนิด กลีบเลี้ยงอาจมีแฉก 1-2 แฉก เป็นหยักแหลม หรือเป็นแผ่นแข็งคล้ายใบ คงทน ไม่ร่วงง่าย ได้แก่ *M. citrifolia*

1.3.3 กลีบดอก พืชทุกชนิดมีดอกรูปดอกเข็ม สีขาว แยกเป็น 4-6 แฉก หลอดกลีบดอกสีเขียวอ่อนออกขาว สามารถแบ่งโดยใช้ลักษณะของกลีบดอกดังนี้

1.3.3.1 แบ่งตามขนาดความยาว ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มที่มีความยาวน้อยกว่า 5 มม. ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* (2) กลุ่มที่มีความยาวระหว่าง 5-15 มม. ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia* และ *M. talmyi* และ *M. tomentosa* และ (3) กลุ่มที่มีความยาวมากกว่า 15 มม. ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula* และ *M. scabrida*

1.3.3.2 แบ่งตามการมีหรือไม่มีขน ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ (1) หลอดกลีบดอกเกลี้ยง ไม่มีขนทั้งสองด้าน ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. scabrida* และ *M. talmyi* (2) ด้านนอกเกลี้ยง ไม่มีขน ด้านในมีขนสั้นประปราย หรือขนนุ่มหนาแน่น ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. longifolia* และ *M. wallichii* และ (3) มีขนทั้งสองด้าน ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. pandurifolia*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

1.3.4 เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย การศึกษาครั้งนี้ มีพืชบางชนิดที่ดอกมีเกสรเพศเมียหลายแบบ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi* และ *M. tomentosa* ส่วนพืชที่มีดอกมีเกสรเพศเมียแบบเดียว ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. cochinchinensis*, *M. cinnamomea*, *M. citrifolia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียได้ดังนี้

1.3.4.1 ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย สามารถแบ่งพืชที่มีเกสรเพศเมียต่างแบบ ตามตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น เกสรเพศผู้ติดอยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก เหนือหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ได้แก่ *M. coreia*, *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. tomentosa* และ (2) ดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้น เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับกึ่งกลางหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ยอดเกสรอยู่ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของปากหลอดกลีบดอก ดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula* และ *M. scabrida* และ

สามารถแบ่งพืชที่มีเกสรเพศเมียแบบเดียว ออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ (1) เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก สูงระดับปากหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับกึ่งกลางของหลอดกลีบ ยอดเกสรเพศเมียอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ได้แก่ *M. cochinchinensis*, *M. cinnamomea*, *M. citrifolia*, *M. longifolia*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* (2) เกสรเพศผู้อยู่ภายในหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก ระดับต่ำกว่ากึ่งกลางของหลอดกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียอยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia* และ (3) เกสรเพศผู้อยู่ระหว่างแฉกกลีบดอก เหนือหลอดกลีบดอก ก้านเกสรเชื่อมติดกับผนังหลอดกลีบดอก เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก เกสรเพศเมียอยู่ภายในหลอดกลีบดอก ยอดเกสรอยู่เหนือระดับปากหลอดกลีบดอก ได้แก่ *M. elliptica*

1.3.4.2. อับเรณูของพืชทุกชนิดมีสีเหลือง รูปขอบขนาน ติดอยู่ด้านหลัง มีสีฟู หันเข้า แฉกตามยาว เกสรเพศเมียมีก้านเกสรสีขาว แยกเป็นสองแฉกหรือสองพู ผิวเป็นปุ่มเล็ก

1.4 ผล เป็นผลรวม เกิดจากการขยายตัวของรังไข่เชื่อมติดกัน ยกเว้น *M. angustifolia* เป็นผลเดี่ยว มีผลย่อยอัดรวมกันแต่ไม่เชื่อมติดกัน รังไข่นูนขึ้นเป็นปุ่มปม มีร่องรอยของเกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางชัดเจน รูปร่างผลของพืชทุกชนิดมีรูปร่างกลม เกือบกลม หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน สีเขียว ผลสุกสีดำ ยกเว้น *M. citrifolia* ผลรูปรี หรือรูปไข่ ผลสุกมีสีขาวแกมเหลือง

1.5 เมล็ดของพืชทุกชนิด มีลักษณะบิดเบี้ยว สีน้ำตาล เป็นร่องตรงกลาง มีเยื่อที่ขอบ ผิวขรุขระ

2. การกระจายพันธุ์

การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย โดยแบ่งตามเขตพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (ภาคผนวก ภาพที่ 43) พบว่า พืชสกุลยอมีการกระจายพันธุ์ในแต่ละภาคต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ภาคเหนือ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia* และ *M. tomentosa*

2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. tomentosa*

2.3 ภาคตะวันออก ได้แก่ *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. umbellata*

2.4 ภาคตะวันตกเฉียงใต้ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. scabrida*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata*

2.5 ภาคกลาง ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. cochinchinensis*, *M. coreia* และ *M. pandurifolia*

2.6 ภาคตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ *M. cochinchinensis* และ *M. tomentosa*

2.7 ภาคใต้ ได้แก่ *M. cinnamomea*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. umbellata* และ *M. wallichii*

3. นิเวศวิทยา

ลักษณะนิเวศวิทยาของพืชสกุลยอ พบพืชแพร่กระจายพันธุ์ในป่าผลัดใบ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา และป่าเบญจพรรณ ซึ่งพบในระดับความสูงตั้งแต่ 0-1300 ม. ออกดอกและติดผลระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม ยกเว้น *M. citrifolia* ออกดอกและติดผลตลอดปี

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษา สามารถเก็บตัวอย่างพรรณไม้ในภาคสนามได้ จำนวน 8 ชนิด 1 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M.*

talmyi, *M. tomentosa* และ *M. umbellata* และอีก 4 ชนิด 1 พันธุ์ ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ในภาคสนาม แต่ได้ศึกษาจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. cinnamomea*, *M. cochinchinensis*, *M. longifolia* และ *M. wallichii* ซึ่งอาจทำให้การบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาไม่ละเอียดพอ เนื่องจากตัวอย่างมีจำกัด และตัวอย่างของพรรณไม้บางชนิดเป็นตัวอย่างต้นแบบและมีเพียงชิ้นเดียว

จากการศึกษาพบว่าลักษณะที่นำมาใช้ในการจำแนกชนิดของพืชสกุลนี้ได้คือ ลักษณะวิสัย ขนาดและรูปร่างของใบ จำนวนเส้นแขนงใบ การมีขนหรือไม่มีขน ลักษณะของหูใบแบบต่างๆ ลักษณะและความยาวของช่อดอก ลักษณะของแฉกกลีบดอก ความยาวของหลอดกลีบดอก การติดของอับเรณู รูปร่างของรังไข่ที่อัดรวมกัน การเชื่อมและการแยกของผลย่อย และรูปร่างของผลรวม

การศึกษครั้งนี้พบพืชที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันดังนี้

1. *M. cinnamomea* มีลักษณะคล้ายกับ *M. cochinchinensis* มาก แตกต่างกันที่หูใบ ความยาวของช่อดอก และขนาดของใบ

2. *M. umbellata* มีลักษณะคล้ายกับ *M. wallichii* แตกต่างกันที่หูใบ ความยาวของช่อดอก และขนาดของดอก

3. *M. elliptica* มีลักษณะคล้ายกับ *M. coreia* แต่มีบางลักษณะที่แตกต่างกันคือ ดอกของ *M. elliptica* มีขนาดเล็กกว่า ส่วนปลายของอับเรณูชี้ลงสู่ด้านล่าง ส่วนฐานยื่นออก อยู่ระดับปากหลอดกลีบดอก ส่วน *M. coreia* มีขนาดของดอกใหญ่มากกว่า ส่วนปลายออกอับเรณูยื่นออกจากหลอดกลีบดอก

การระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชทั้งหมดได้ใช้รูปวาดของประเทศในภูมิภาคใกล้เคียง และใช้ข้อมูลของการศึกษาเบื้องต้น และการรวบรวมชื่อของพรรณไม้ในประเทศไทยประกอบ จากการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้คงไว้ซึ่งชื่อของพืชบางชนิดดังนี้

1. *M. pandurifolia* var. *pandurifolia*, *M. pandurifolia* var. *oblonga* และ *M. pandurifolia* var. *tenuifolia* ยังคงไว้เป็นชื่อ *M. pandurifolia* เนื่องจากพืชทั้งสามแทกซามีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันเฉพาะความหนาของใบเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนรูปร่างของใบ และลักษณะของดอกและผลไม่แตกต่างพอที่จะแยกออกจากกันได้

2. พบ *M. tomentosa* ที่มีลักษณะแตกต่างกันคือ หมายเลขตัวอย่าง W. Kasonbua 4 กับหมายเลขตัวอย่าง W. Kasonbua 35 โดยที่ตัวอย่างแรกมีแผ่นใบบาง ผิวใบด้านบนมีขนสั้นประปราย ผิวเป็นมันคล้ายแผ่นหนัง ตัวอย่างที่สองมีแผ่นใบค่อนข้างหนา มีขนนุ่มหนาแน่นทั้งสองด้าน ส่วนลักษณะอื่นๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจเป็นลักษณะที่แปรผันภายในชนิด ซึ่งผู้ศึกษายังคงไว้พืชทั้งสองหมายเลขเป็นชื่อเดียวกัน แต่ถ้าหากมีการศึกษาด้านอื่นๆ ประกอบอย่างละเอียด อาจมีการแยกพืชทั้งสองหมายเลขออกเป็นระดับพันธุ์ได้

จากการศึกษครั้งนี้พบว่า จำนวนชนิดของพืชสกุลยอในประเทศไทยมีมากกว่าประเทศในภูมิภาคใกล้เคียง และการศึกษาพรรณไม้ของประเทศใกล้เคียงที่พบพืชสกุลยอ ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับที่พบในประเทศไทยที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ การศึกษาพรรณไม้ในประเทศพม่า และการศึกษาพรรณไม้ในกลุ่มประเทศอินโดจีน ซึ่งพบจำนวน 5 ชนิด เท่ากัน ส่วนพืชที่พบมากที่สุดในการศึกษาของประเทศในภูมิภาคใกล้เคียงคือ *M. umbellata* และเมื่อเปรียบเทียบการการศึกษาที่มีการศึกษามาก่อน ได้แก่ การศึกษาของ Craib (1932a), Savatti (1978) และ เต็ม (2544) (ตารางที่ 1) พบว่าจำนวนชนิดที่มีการศึกษานี้มีจำนวนน้อยกว่า เนื่องจากบางชนิดมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ผู้ศึกษาจึงยังคงจำแนกให้เป็นชนิดเดียว และมีบางชื่อที่ผู้ศึกษาเห็นว่าเป็นชื่อพ้อง ได้แก่

1. *M. nana* เป็นชื่อพ้องของ *M. talmyi* เนื่องจาก Craib (1932a) ได้ตั้งชื่อและบันทึกไว้ว่า *M. nana* มีความแตกต่างจาก *M. talmyi* คือ ใบมีขนาดเล็กกว่า แต่จากการสำรวจในภาคสนาม และศึกษาจากตัวอย่างพรรณไม้ที่เป็นตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบ (type specimens) ผู้ศึกษาเห็นว่า เป็นชนิดเดียวกัน เนื่องจากใบของพืชชนิดนี้ มีความแปรผันมาก และตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบที่นำมาบรรยาย มีลักษณะเป็นยอดอ่อน ที่ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ ส่วนลักษณะอื่นคล้ายกัน และมีการกระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณเดียวกัน ดังนั้นผู้ศึกษาเห็นว่า น่าจะเป็นชนิดเดียวกัน

2. *M. pumila* เป็นชื่อพ้องของ *M. tomentosa* ซึ่ง Craib (1932a) ได้ตั้งชื่อไว้ แต่เมื่อผู้ศึกษาได้ตรวจสอบจากตัวอย่างพรรณไม้ที่เป็นตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบ พบว่าตัวอย่างมีเฉพาะใบ ไม่มีดอกและผล ซึ่งลักษณะของใบคล้ายคลึงกับใบของ *M. tomentosa* มาก แต่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งจากการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างในภาคสนาม ผู้ศึกษาเห็นว่า เป็นยอดอ่อน ซึ่งอาจทำให้เข้าใจว่าเป็นชนิดใหม่ได้

พืชสกุลยอบางชนิดเป็นพืชที่มีเกสรเพศเมียหลายแบบ โดยมีระดับของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียต่างกัน ทำให้เกิดการแปรผันภายในดอกเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะความหนาแน่นและตำแหน่งของขน ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ และในการศึกษาครั้งนี้มีพืชบางชนิดยังไม่ได้มีการตรวจสอบหรือเทียบเคียงกับตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบ และยังขาดเอกสารการบรรยายลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชครั้งแรก (first publication) ดังนั้นจึงยึดเอกสารข้างเคียงเป็นหลัก ซึ่งอาจเกิดการคลาดเคลื่อนในการบรรยาย หรือการใช้ต้นแบบในการบรรยายต่างชนิดกัน ซึ่งอาจส่งผลให้การจำแนกชนิดในการศึกษาครั้งนี้ผิดพลาดได้

พืชสกุลยอส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศ (ตารางที่ 2) โดยภาคที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ ภาคเหนือ รองลงมาคือภาคใต้ พืชที่มีการกระจายพันธุ์เฉพาะถิ่น ได้แก่ *M. scabrida* พบเฉพาะที่จังหวัดกาญจนบุรี และ *M. longifolia* พบเฉพาะที่จังหวัดกำแพงเพชร และพืชที่มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศได้แก่ *M. citrifolia* เนื่องจากเป็นพืชปลูก ที่มีประโยชน์หลายด้าน ทั้งเป็นยาสมุนไพร และเป็นอาหาร นอกจากนี้ในสังคมไทยยังมีความเชื่อว่า ถ้าปลูกพืชชนิดนี้ ไว้หน้าบ้าน จะมีคนยกย่องสรรเสริญ ดังนั้นจึงนิยมปลูกทั่วไป

สำหรับการศึกษาการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอครั้งนี้ไม่สามารถออกเก็บตัวอย่างในภาคสนามได้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ ดังนั้นหากมีการออกเก็บตัวอย่างอย่างครอบคลุมแล้ว จะทำให้การศึกษการกระจายพันธุ์ของพืชชัดเจนยิ่งขึ้น และพืชบางชนิดมีตัวอย่างพรรณไม้แห้งในประเทศไทยเพียงชนิดละหนึ่งชิ้น หลังจากนั้นไม่มีการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมอีก ได้แก่ *M. longifolia* และ *M. wallichii* ซึ่งเก็บโดย A.F.G. Kerr (A.F.G. Kerr 4577 และ 15234) ดังนั้นพืชทั้งสองชนิดจึงอาจสูญพันธุ์ไปแล้วหรืออยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์สูง

นิเวศวิทยาของพืชสกุลยอมีหลายแบบ อยู่ในระดับความสูงต่าง ๆ กัน และส่วนใหญ่มีช่วงเวลาในการออกดอกและติดผลจำกัด ข้อมูลของตัวอย่างพรรณไม้ที่มีในพิพิธภัณฑ์พืช มีการบันทึกไว้มานาน เมื่อเวลาผ่านไปทำให้สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น มีการสร้างถนน สร้างที่อยู่อาศัย ทำให้พืชที่เคยอยู่ในบริเวณดังกล่าวถูกทำลายไป ดังนั้นจึงควรมีการวางแผนในการออกเก็บตัวอย่างที่ดี

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบรายชื่อพืชสกุลยอที่มีการสำรวจในประเทศไทย

พืช	Craib (ค.ศ. 1932)	Savatti (ค.ศ. 1978)	เต็ม (พ.ศ. 2544)	การศึกษาค้นคว้า (พ.ศ. 2546)
1. <i>M. angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	√	√	√	√
2. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i>	√	√	√	√
3. <i>M. cinnamomea</i>	√	-	-	√
4. <i>M. citrifolia</i>	√	√	√	√
5. <i>M. cochinchinensis</i>	√	-	-	√
6. <i>M. coreia</i>	√	-	√	√
7. <i>M. elliptica</i>	√	√	√	√
8. <i>M. longifolia</i>	√	-	-	√
9. <i>M. nana</i>	√	-	√	= <i>M. talmyi</i>
10. <i>M. pandurifolia</i>	√	-	√	√
11. <i>M. pandurifolia</i> var. <i>oblonga</i>	√	√	√	= <i>M. pandurifolia</i>
12. <i>M. pandurifolia</i> var. <i>tenuifolia</i>	√	-	√	= <i>M. pandurifolia</i>
13. <i>M. persiceaefolia</i>	-	√	-	-
14. <i>M. pumila</i>	√	-	-	= <i>M. tomentosa</i>
15. <i>M. scabrida</i>	√	-	-	√
16. <i>M. talmyi</i>	√	-	√	√
17. <i>M. tinctoria</i>	-	√	-	= <i>M. coreia</i>
18. <i>M. tinctoria</i> var. <i>tomentosa</i>	-	√	-	= <i>M. tomentosa</i>
19. <i>M. tomentosa</i>	√	-	√	√
20. <i>M. umbellata</i>	√	√	√	√
21. <i>M. wallichii</i>	√	-	-	√

ตารางที่ 2 นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลยอในประเทศไทย

พืช	การกระจายพันธุ์						นิเวศวิทยา (ป่า)	ระดับความสูง (ม.)	ช่วงเวลาออกดอกและติดผล
	N	NE	E	SW	C	SE	PEN		
1. <i>M. angustifolia</i>									
1.1 var. <i>angustifolia</i>	✓	-	-	-	-	-	-	600-1,000	เมษายน-ตุลาคม
1.2 var. <i>scabridula</i>	✓	✓	-	✓	-	-	-	120-1,200	มกราคม-พฤษภาคม
2. <i>M. cinnamomea</i>	-	-	-	-	-	-	✓	0-700	มีนาคม-เมษายน
3. <i>M. citrifolia</i>	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	พบทั่วไป	ตลอดปี
4. <i>M. cochinchinensis</i>	-	-	-	-	✓	✓	-	50-800	กุมภาพันธ์-มิถุนายน
5. <i>M. coreia</i>	-	-	-	✓	✓	-	✓	50-1,300	กุมภาพันธ์-กรกฎาคม
6. <i>M. elliptica</i>	✓	-	-	-	-	-	✓	0-200	มกราคม-สิงหาคม
7. <i>M. longifolia</i>	✓	-	-	-	-	-	-	c. 100	พฤศจิกายน
8. <i>M. pandurifolia</i>	✓	✓	✓	-	✓	-	-	0-150	ธันวาคม-พฤษภาคม
9. <i>M. scabrifolia</i>	-	-	-	✓	-	-	-	250-700	มกราคม-มีนาคม
10. <i>M. talmyi</i>	-	✓	✓	-	-	-	-	c. 200	มกราคม-มิถุนายน
11. <i>M. tomentosa</i>	✓	✓	-	✓	-	✓	-	100-350	กุมภาพันธ์-พฤษภาคม
12. <i>M. umbellata</i>	-	-	✓	✓	-	-	✓	0-50	มกราคม-กรกฎาคม
13. <i>M. wallichii</i>	-	-	-	-	-	-	✓	c. 800	สิงหาคม

หมายเหตุ: N = Northern (ภาคเหนือ), NE = North-Eastern (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ), E = Eastern (ภาคตะวันออก), SW = South-Western (ภาคตะวันตกเฉียงใต้), C = Central (ภาคกลาง), SE = South-Eastern (ภาคตะวันออกเฉียงใต้), PEN = Peninsular (ภาคใต้)

บทที่ 3

กายวิภาคศาสตร์

กายวิภาคศาสตร์พืช เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการเกิด การเติบโต การเจริญของเนื้อเยื่อ และเซลล์ชนิดต่างๆ ภายในส่วนของพืช ซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับการศึกษาถึงรูปร่างลักษณะภายนอกของพืช จึงเป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีความสำคัญสำหรับการศึกษาเกี่ยวกับพืชหลายด้าน รวมทั้งการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน และวิวัฒนาการของพืชด้วย (เทียมใจ คมกฤต, 2541) โดยสามารถนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการระบุชนิด หรือวิเคราะห์พืชที่มีปัญหาด้านวิวัฒนาการและการจำแนก ซึ่งส่วนของพืชที่สามารถนำมาศึกษาได้ดีคือใบ เนื่องจากใบมีลักษณะกายวิภาคศาสตร์หลายอย่างที่สามารถนำมาจำแนกชนิดของพืชได้ เช่น ลักษณะของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวติน ปากใบ และลักษณะของเนื้อเยื่อในชั้นมีโซฟิลล์ เป็นต้น (Judd และคณะ, 1999) ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอ โดยการลอกผิวใบและการตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟิน (paraffin method) เพื่อศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่จะนำมาช่วยในการจำแนกพืชสกุลนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Metcalfe และ Chalk (1957) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชใบเลี้ยงคู่ พบว่า เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์เข็มมีผนังเซลล์เรียบหรือเป็นคลื่น อาจมีขนเป็นแบบเซลล์เดี่ยว หรือหลายเซลล์เรียงตัวแบบแถวเดียวหรือเป็นกระจุก พบน้อยที่มีขนเป็นแบบรูปโล่ (pelate hair) และบางชนิดมีขนที่มีส่วนปลายโค้งงอ หรือเป็นแบบเซลล์เดี่ยวที่มีผนังเซลล์หนา มีผลึกขนาดเล็กอยู่ภายใน ส่วนใหญ่มีปากใบเป็นแบบพาราไซติก (paracytic) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบน้อยที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน และเซลล์ข้างเซลล์คุม (subsidiary cell) ของพืชแต่ละชนิดเรียงตัวแตกต่างกัน บางชนิดเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็ก (papillae) กระจายทั่วไป

Robbrecht (1988) รวบรวมข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ของใบในพืชวงศ์เข็ม พบว่าปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไซติก มีเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบน้อยที่มีในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ระหว่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมักมีช่องสารหลั่ง (secretory cavity) กระจายประปราย ชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll) มีผลึกขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเป็นผลึกรูปดาวหรือรูปแท่ง มีลักษณะเป็นจุดโปร่งใส แต่พืชในพื้นที่ที่แห้งแล้งอาจเห็นไม่ชัดเจน หรือเป็นจุดขนาดเล็กๆ ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

Johansson (1994) ศึกษาพืชสกุลยอบนเกาะ New Caledonia พบว่ากายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้ มีเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีผิวเคลือบคิวตินแตกต่างกัน ปากใบเป็นแบบพาราไซติก หรือบางครั้งเป็นแบบแอนโนโมไซติก (anomocytic) โดยทั่วไปพบสารสะสมที่เป็นผลึกรูปเข็ม รูปกลมหรือยาวแบน เซลล์แพลลิสาด (palisade) มีรูปร่างคล้ายกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

Puff และ Igersheim (1994) ศึกษาพืชวงศ์เข็ม สกุล *Mussaendopsis* พบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้ มีปากใบเป็นแบบพาราไซติก มีเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง และ *M. beccariana* มีผิวเคลือบคิวตินด้านบนชัดเจนกว่าด้านล่าง มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 2 ชั้น เนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างเกือบกลม มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นเซลล์สเกลโรเจอมา (sclerenchyma) ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลลิสาดหนึ่งชั้น และเซลล์สปองจี (spongy) อยู่อย่างหลวมๆ มีผลึกจำนวนมากกระจายทั่วไป

Dessein และคณะ (2001) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เข็ม สกุล *Virectaria* พบว่าแผ่นใบของพืชสกุลนี้ มีผิวเคลือบคิวตินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างเป็นรูปเหลี่ยมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณเส้นใบมีผลิกรูปดาวหรือผลิกรูปแท่งจำนวนมากกระจายทั่วไป มีดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายพัด มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงล้อมรอบหนึ่งชั้น ซึ่งเป็นเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่ที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์เพลิวเทดสองชั้น และเซลล์สpongji 1-2 ชั้น เรียงตัวอย่างหลวมๆ มีคลอโรพลาสต์ขนาดใหญ่จำนวนมาก

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) โดยเลือกใบที่เติบโตเต็มวัยและสมบูรณ์มารักษาเซลล์ไว้ใน FAA 70% ใช้เวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วนำส่วนกลาง (เมื่อแบ่งแผ่นใบเป็น 3 ส่วนตามยาว) ไปศึกษาโดยการลอกผิวใบ และตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

พืช	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
1. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i>	W. Kasonbua 69 (KKU)
2. <i>M. citrifolia</i>	W. Kasonbua 44 (KKU)
3. <i>M. coreia</i>	W. Kasonbua 7 (KKU)
4. <i>M. elliptica</i>	W. Kasonbua 74 (KKU)
5. <i>M. pandurifolia</i>	W. Kasonbua 37 (KKU)
6. <i>M. scabrida</i>	W. Kasonbua 81 (KKU)
7. <i>M. talmyi</i>	W. Kasonbua 31 (KKU)
8. <i>M. tomentosa</i>	W. Kasonbua 4 (KKU)
9. <i>M. tomentosa</i>	W. Kasonbua 35 (KKU)
10. <i>M. umbellata</i>	W. Kasonbua 45 (KKU)

1. กรรมวิธีการลอกผิว

- 1.1 นำตัวอย่างที่รักษาไว้ใน FAA มาล้างด้วยน้ำกลั่น แล้วใช้ใบมีดโกนลอกผิวเพื่อศึกษาทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง
- 1.2 นำชิ้นตัวอย่างที่ลอกผิวแล้วมาย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) 1% ในน้ำ นาน 12-24 ชั่วโมง
- 1.3 ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำกลั่น และตึงน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์ 30% 50% 70% 95% 100% (absolute alcohol) และแอลกอฮอล์ 100% ผสมกับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1 : 1 ขั้นตอนละ 5-10 นาที แล้วแช่ในไซลีนบริสุทธิ์ 5 นาที ผนึกสไลด์ด้วย DePeX แล้วศึกษาและบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

2. การศึกษาด้วยกรรมวิธีพาราฟิน (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

2.1 นำตัวอย่างที่รักษาไว้ใน FAA มาตัดตามขวางผ่านเส้นกลางใบ และขอบใบด้วยใบมีดโกน ให้ได้ชิ้นตัวอย่างขนาดประมาณ 0.3×0.8 มม. แล้วดูดอากาศออกจากเซลล์ด้วยอุปกรณ์การดูดอากาศ (suction pump) และแช่ต่อใน FAA อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

2.2 นำตัวอย่างมาล้างออกด้วยแอลกอฮอล์ 50%

2.3 ดึงน้ำออกจากตัวอย่างด้วย TBA (tertiary butyl alcohol) ลำดับความเข้มข้น (grade) จาก 1 ถึง 5 และ TBA บริสุทธิ์ ตามลำดับ แต่ละขั้นตอนแช่ตัวอย่างไว้ 24 ชั่วโมง

2.4 นำพาราฟินเข้าสู่เซลล์ตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างไปแช่ไว้ในสารละลายที่มีส่วนผสมของ TBA บริสุทธิ์ กับ paraffin oil อัตราส่วน 1 : 1 ขั้นตอนละ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปแช่ในพาราฟินบริสุทธิ์หลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส เปลี่ยนพาราฟิน 3 ครั้ง แต่ละครั้งแช่ประมาณ 6 ชั่วโมง

2.5 ผึ่งตัวอย่างในพาราฟินบริสุทธิ์ ปลอยให้แห้งแล้วนำไปติดบนแท่งไม้

2.6 นำตัวอย่างไปตัดโดยใช้ไมโครโทมแบบเลื่อน (sliding microtome) ตัดจนได้ริบบอน (ribbon) แล้วนำไปติดบนสไลด์ ที่เคลือบด้วย haup's adhesion โดยยึดริบบอนด้วยฟอร์มาลดีไฮด์ 4% และทำให้แห้งโดยเครื่องอุ่นสไลด์ ล้างสไลด์โดยแช่ในโซลิน และแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับโซลินอัตราส่วน 1 : 1 และในสารละลายที่มีส่วนผสมของโซลินกับอีเทอร์อัตราส่วน 1 : 1 แล้วนำสไลด์ไปแช่ในแอลกอฮอล์ 100% 95% และ 70% ตามลำดับ ทุกขั้นตอนใช้เวลา 5 นาที

2.7 ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟารานิน 5% ในน้ำ เป็นเวลา 24 ถึง 48 ชั่วโมง ล้างสีด้วยน้ำ และดึงน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์ 95% ที่มีกรดพริก (pricric acid) อยู่ 0.5% เป็นเวลา 10 วินาที และแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ที่มีแอมโมเนีย 4-5 หยด ต่อแอลกอฮอล์ 100 มล. เป็นเวลา 2 นาที และแช่ในแอลกอฮอล์ 95% อย่างน้อย 10 นาที ย้อมสไลด์ด้วยสีฟาสต์กรีน (fast green) เป็นเวลา 1 วินาที

2.8 ล้างสีส่วนเกินออกด้วยสารละลายที่มีส่วนผสมของน้ำมันกานพลู (clove oil) แอลกอฮอล์ 100% และโซลิน อัตราส่วน 25 : 50 : 25 โดยปริมาตร แล้วแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับโซลินอัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาตร และโซลินบริสุทธิ์ ขั้นตอนละ 5 นาที

2.9 ผนึกสไลด์ด้วย DePeX ศึกษาและบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์แผ่นใบ โดยการลอกผิวใบและการตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟิน ของพืชสกุลยอ 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง พร้อมสร้างรูปวิธานระบุชนิด และบรรยายลักษณะสกุลและชนิด

Morinda L.

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจนหรือไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบหรือเป็นคลื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าขนาดเล็กแคบยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างเกือบกลม รี หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบ

กลม รี หรือสี่เหลี่ยม มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง แต่บางชนิดพบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน บางชนิดมีขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-11 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และขนในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างส่วนใหญ่มีความยาวและหนาแน่นมากกว่าด้านบน บางชนิดมีช่องสารหลังหรือมีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กกระจายประปรายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) ที่มีรูปร่างคล้ายหัวใจ เกือบกลม หรือคล้ายตัวยู อาจมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาติดอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน หรืออยู่ติดเส้นใบด้านบนและด้านล่าง 1-11 ชั้น มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป เส้นใยย่อยของพืชทุกชนิด มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างเกือบกลมหรือรี อาจมีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็มลักษณะเดียวกันกับเนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ ชั้นมีไซฟิลล์มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์เพลิวเทรอปส์เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiform ร้างไม่แน่นอนเรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ 2-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก โดยเฉพาะบริเวณตรงปากใบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบตรงหรือโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-6 ชั้น

รูปวิธานระบุชนิด

1. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายตัวยู
 2. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม
 3. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนทั้งสองด้าน 6. *M. scabrida*
 3. เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีขน 3. *M. coreia*
 2. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม
 4. มีเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กในเนื้อเยื่อชั้นผิว 5. *M. pandurifolia*
 4. ไม่มีเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กในเนื้อเยื่อชั้นผิว 2. *M. citrifolia*
1. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ เกือบกลมหรือรี
 5. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบมีรูปร่างเกือบกลมหรือรี
 6. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม
 1. *M. angustifolia* var. *scabridula*
 6. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 4. *M. elliptica*
 5. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ
 7. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนทั้งสองด้าน
 8. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 8. *M. tomentosa*
 8. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 9. *M. tomentosa*
 7. เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีขน
 9. มีเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กในเนื้อเยื่อชั้นผิว 7. *M. talmyi*
 9. ไม่มีเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กในเนื้อเยื่อชั้นผิว 10. *M. umbellata*

1. *Morinda angustifolia* var. *scabridula*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น โดยผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยมขนาดเล็กแคบยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบกลม หรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไชติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง มีขนประกอบด้วยสองเซลล์เรียงกันเป็นแถว กระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างหนาแน่นมากกว่าด้านบน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างเกือบกลม มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-5 ชั้น ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา (collenchyma) อยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-6 ชั้น มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายประปราย มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-3 ชั้น แต่ไม่ล้อมตลอดท่อลำเลียง ชั้นมีซิฟลัสมีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แฟลชีเซดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน มี 2-5 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-4 ชั้น (ภาพที่ 24)

2. *Morinda citrifolia*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามนหรือเกือบกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอนขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไชติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในผิวใบด้านล่าง มีช่องสารหลังกระจายประปรายทั่วไปในผิวใบทั้งสองด้าน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปคล้ายตัวยู ไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-11 ชั้น มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายประปราย มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ชั้นมีซิฟลัสมีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แฟลชีเซดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นรูปแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว และเซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน มี 5-9 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-3 ชั้น (ภาพที่ 25)

3. *Morinda coreia*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยมเป็นแท่งแคบยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบกลม หรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายตัวยู มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-8 ชั้น ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างของเส้นใบ 1-7 ชั้น มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-3 ชั้น ชั้นมีไซฟิลล์มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์เพลิวเทรอปแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน มี 5-6 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-6 ชั้น (ภาพที่ 26)

4. *Morinda elliptica*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยมเป็นแท่งยาวขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบของเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีรูปร่างเกือบกลม หรือรี มีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบของเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง อาจมีขนที่ประกอบด้วย 2-3 เซลล์ กระจายประปรายในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างเกือบกลมหรือรี ไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างของเส้นใบ 1-8 ชั้น มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลมหรือรี ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ชั้นมีไซฟิลล์มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์เพลิวเทรอปแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน มี 4-8 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-2 ชั้น (ภาพที่ 27)

5. *Morinda pandurifolia*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น โดยเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างไม่แน่นอนเป็นแท่งยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างไม่แน่นอน มีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง มีเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กกระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน โดยเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเซลล์มีรูปร่างรียาว ส่วนด้านบนมีรูปร่างกลม และมีหนาแน่นมากกว่าด้านล่าง ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายตัวยู ไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-7 ชั้น มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ชั้นมีไซฟิไลต์มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลลิสเตดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นรูปแท่งกลมยาวเรียงกัน มี 2-3 ชั้น และเซลล์ สปองจิรูปร่างไม่แน่นอน มี 2-5 ชั้น เรียงกันหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-2 ชั้น (ภาพที่ 28)

6. *Morinda scabrida*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวตินชัดเจนกว่าด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น โดยผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างเป็นแท่งแคบยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเกือบกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบกลมหรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในผิวใบด้านล่าง มีขนที่ประกอบด้วย 2-8 เซลล์ เรียงเป็นแถว กระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปคล้ายตัวยู มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-4 ชั้น แต่ไม่ล้อมตลอดท่อลำเลียง ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-9 ชั้น มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายประปราย มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลมหรือรี มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-7 ชั้น แต่ไม่ล้อมตลอดท่อลำเลียง ชั้นมีไซฟิไลต์มีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลลิสเตดรูปแท่งแคบยาวเรียง 1-2 ชั้น และเซลล์สปองจิรูปร่างไม่แน่นอน มี 6-9 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบตรง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-3 ชั้น (ภาพที่ 29)

7. *Morinda talmyi*

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง มีช่องสารหลังและเซลล์ที่มีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กรูปร่างกลมหรือรีกระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และมีจำนวนใกล้เคียงกัน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายตัวยู ไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-6 ชั้น มีผลิกรูปร่างรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยมีรูปร่างเกือบกลม มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-3 ชั้น มีไซฟลัสมีผลิกรูปร่างรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลลิดเซดรูปร่างไม่แน่นอนเรียงกัน 1-4 ชั้น เซลล์สpongiformรูปร่างไม่แน่นอน มี 4-7 ชั้น เรียงกันหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-3 ชั้น (ภาพที่ 30)

8. *Morinda tomentosa* (W. Kasonbua 4)

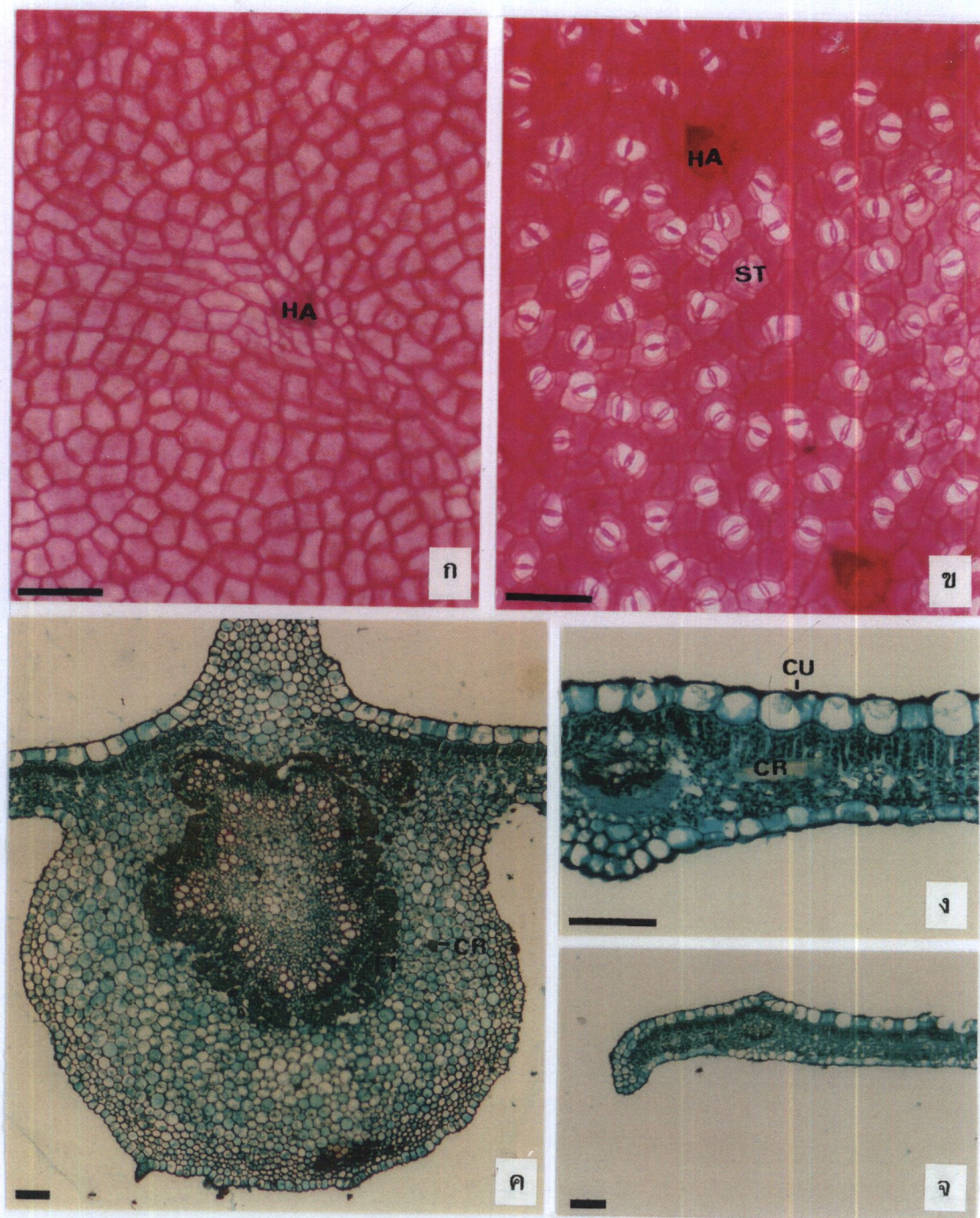
เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผนังเซลล์เป็นเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าไม่เท่ากันเป็นแถบยาวขนาดเล็ก มีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า เกือบกลม หรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีความหนาแน่นมากกว่าด้านบน ขนประกอบด้วย 2-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายประปรายในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน แต่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีหนาแน่นมากกว่า และส่วนใหญ่ขนที่มีจำนวนเซลล์มากกว่าด้านบน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายหัวใจ มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-5 ชั้น ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-3 ชั้น มีผลิกรูปร่างรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยมีรูปร่างเกือบกลมหรือรี มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-3 ชั้น ขันมีไซฟลัสมีผลิกรูปร่างรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลลิดเซดรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นแท่งแคบยาวเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiformรูปร่างไม่แน่นอน 6-8 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ โดยเฉพาะบริเวณตรงปากใบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบตรง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-5 ชั้น (ภาพที่ 31)

9. *Morinda tomentosa* (W. Kasonbua 35)

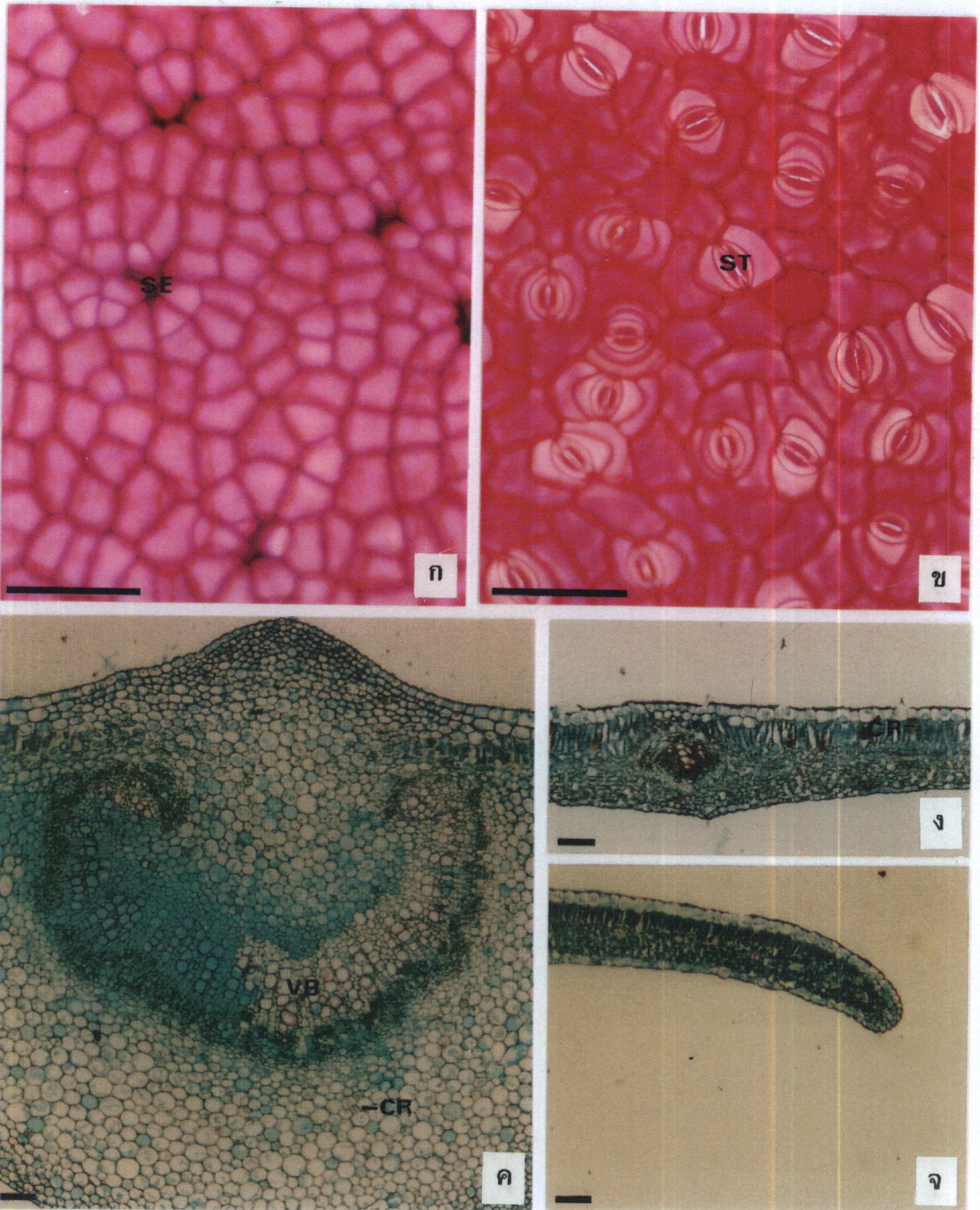
เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น โดยเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีผนังเซลล์เป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมแคบยาวขนาดเล็ก ส่วนใหญ่มีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า เกือบกลม หรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณเส้นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไชติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน แต่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีหนาแน่นมากกว่าด้านบน ขนประกอบด้วย 1-11 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายหนาแน่นในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน แต่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีหนาแน่นมากกว่า และส่วนใหญ่มีจำนวนเซลล์มากกว่าด้านบน ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายหัวใจ ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-6 ชั้น มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ชั้นมีไซฟิไลต์มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลเลตรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นแท่งแคบยาวเรียง 1-2 ชั้น เซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน 5-11 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 4-6 ชั้น (ภาพที่ 32)

10. *Morinda umbellata*

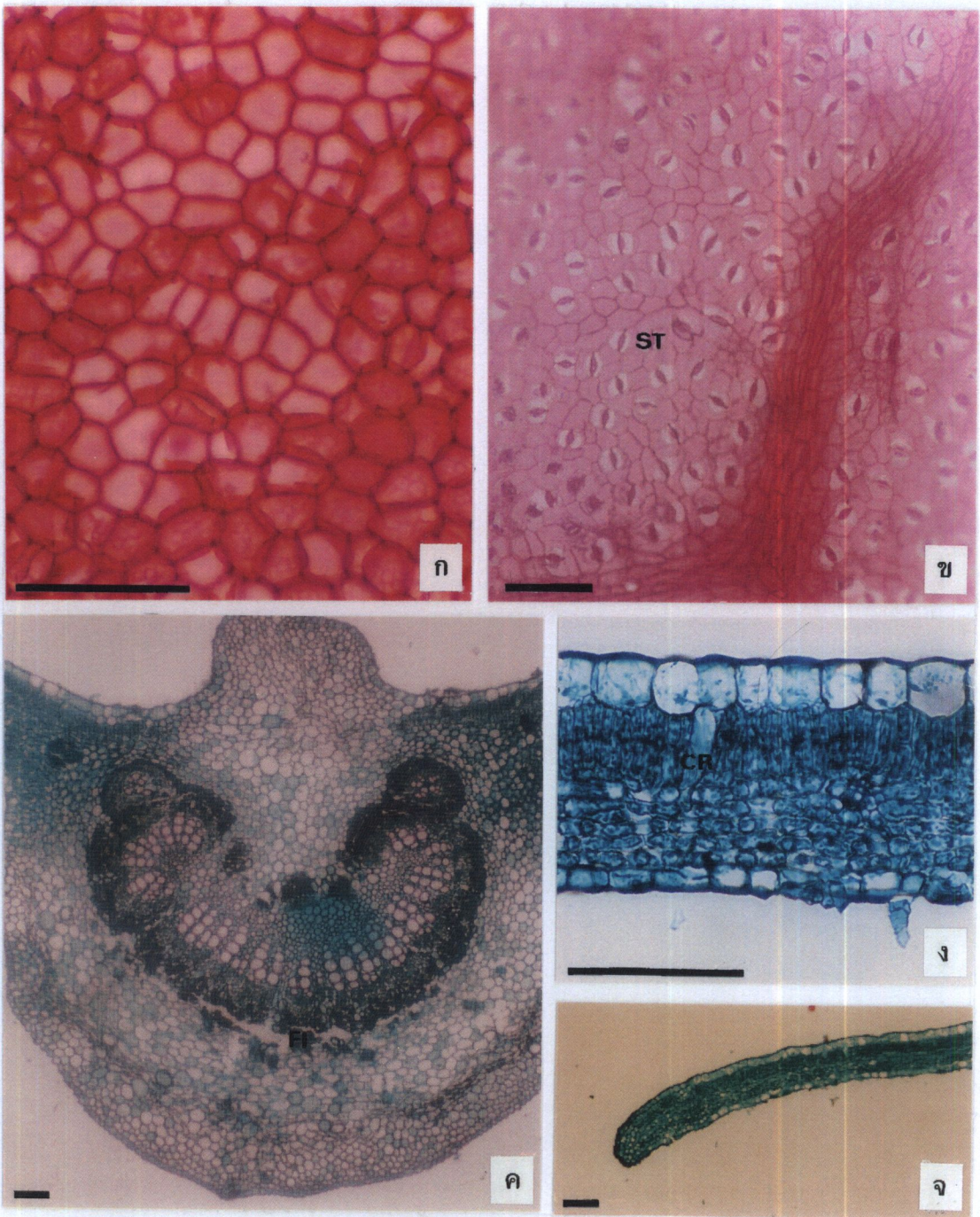
เนื้อเยื่อชั้นผิวในผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น แต่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างไม่แน่นอนแคบยาวขนาดกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า เกือบกลม หรือรี มีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไชติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างคล้ายหัวใจ มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-4 ชั้น ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน และอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวของเส้นใบด้านล่าง 1-6 ชั้น มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างของเส้นใบย่อยรูปร่างเกือบกลม มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม 1-3 ชั้น แต่ไม่หุ้มตลอดท่อลำเลียง ชั้นมีไซฟิไลต์มีผลึกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลเลตรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแท่งแคบยาว 1-2 ชั้น เซลล์สpongiform รูปร่างไม่แน่นอน 3-7 ชั้น เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-4 ชั้น (ภาพที่ 33)



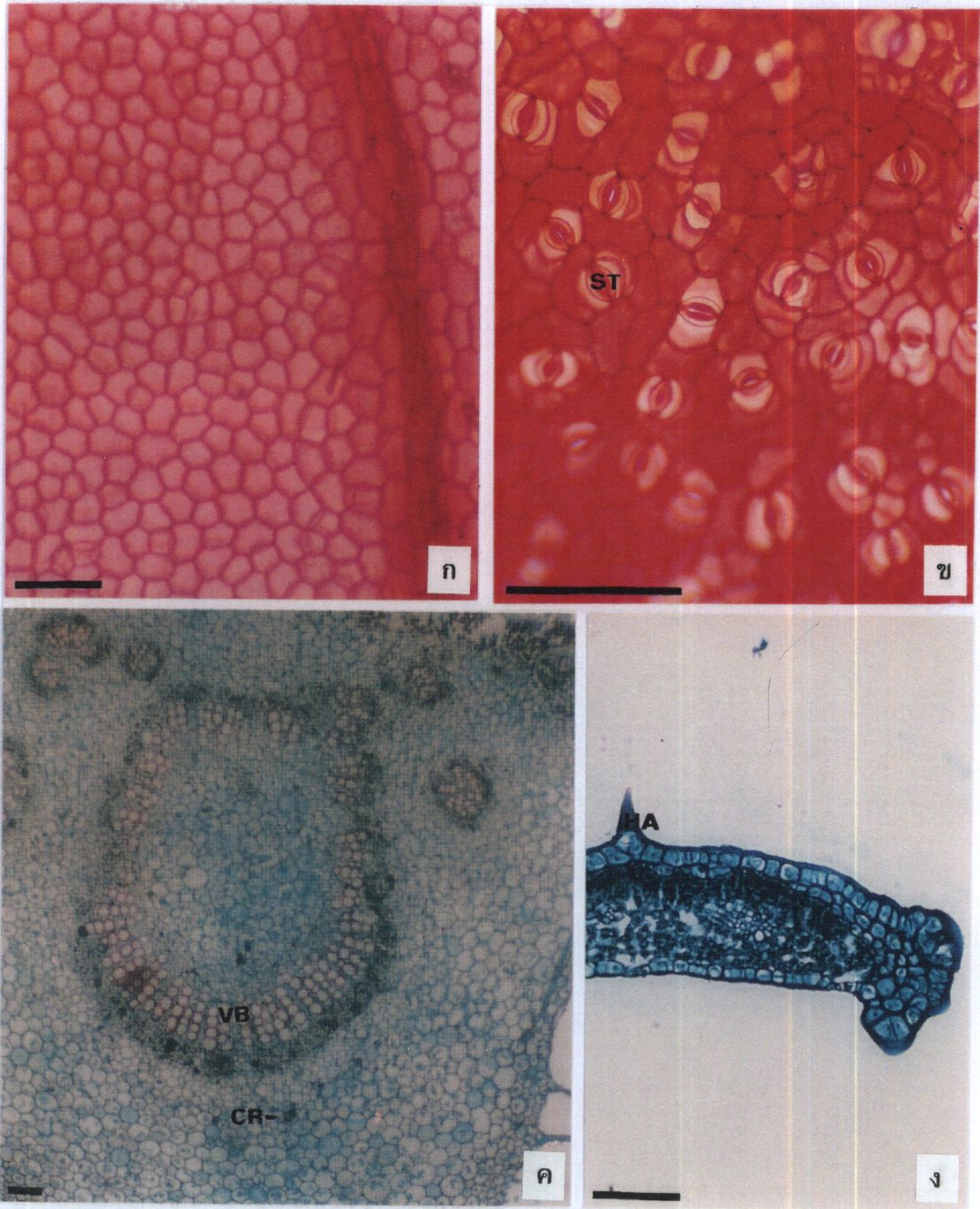
ภาพที่ 24 *M. angustifolia* var. *scabridula*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลิต, CU = ผิวเคลือบคิวติน, FI = เซลล์เส้นใย, HA = ขน และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



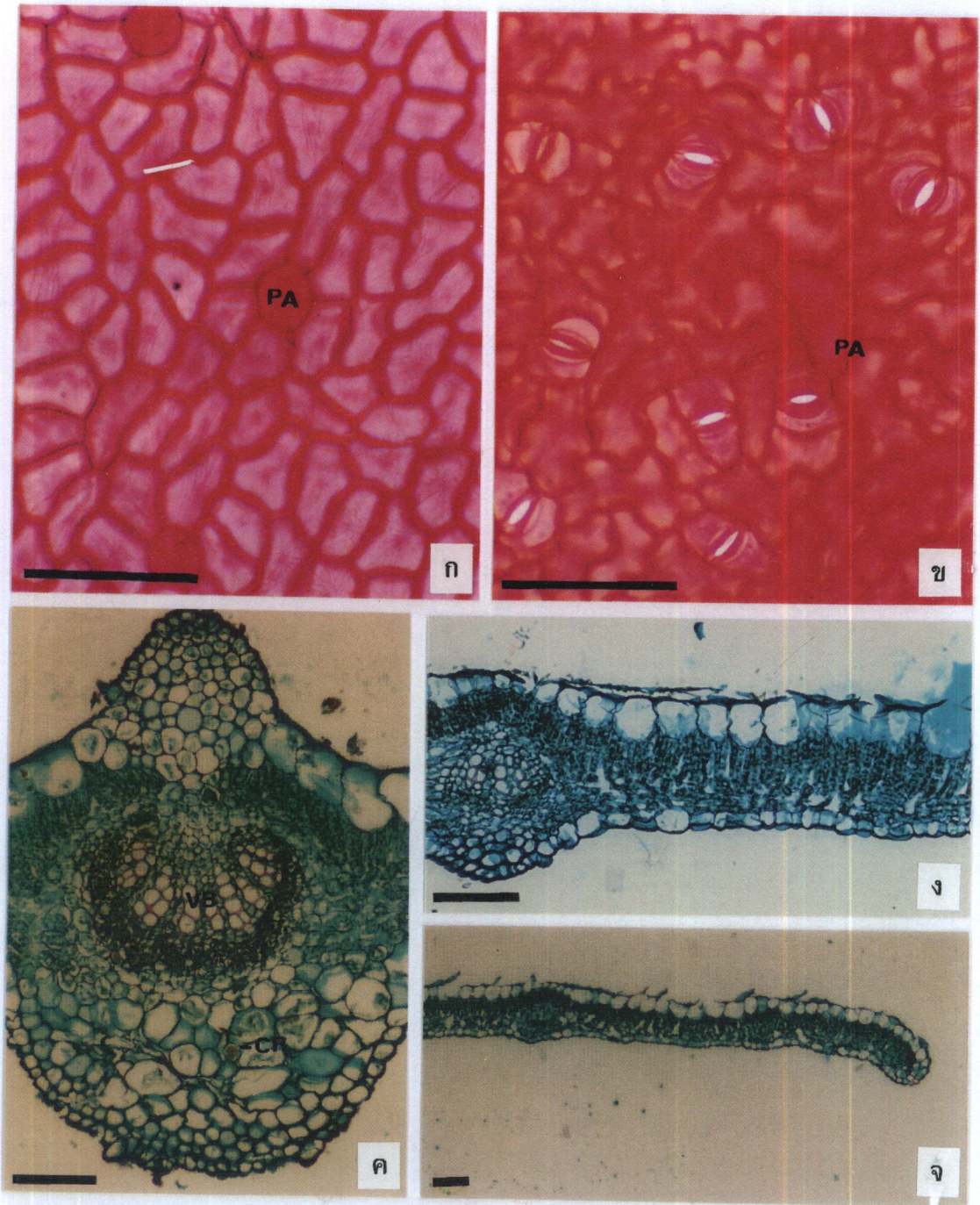
ภาพที่ 25 *M. citrifolia*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, SE = ช่องสารหลัง, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



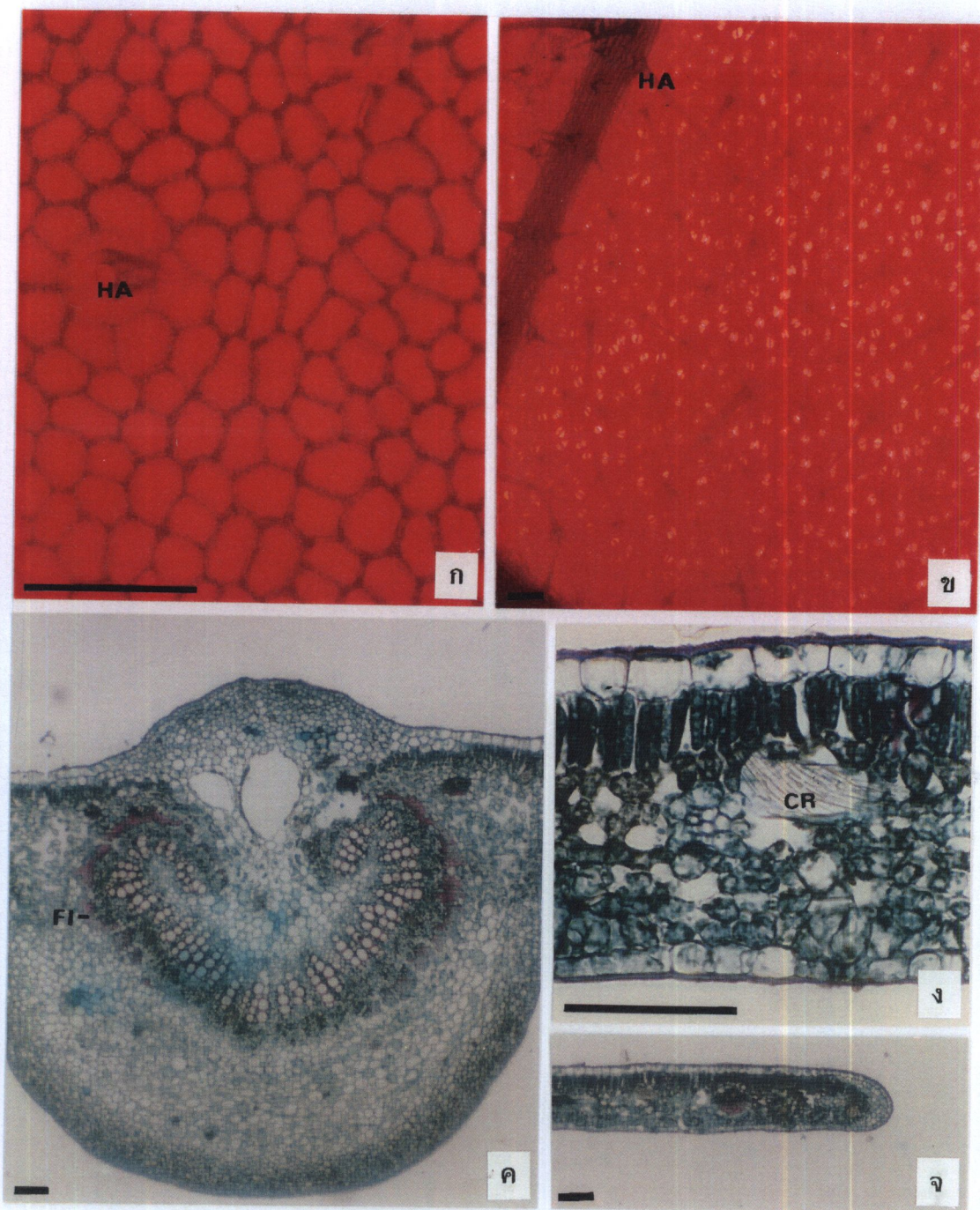
ภาพที่ 26 *M. coreia*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลาง
ใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ
(สเกล = 100 ไมโครเมตร)



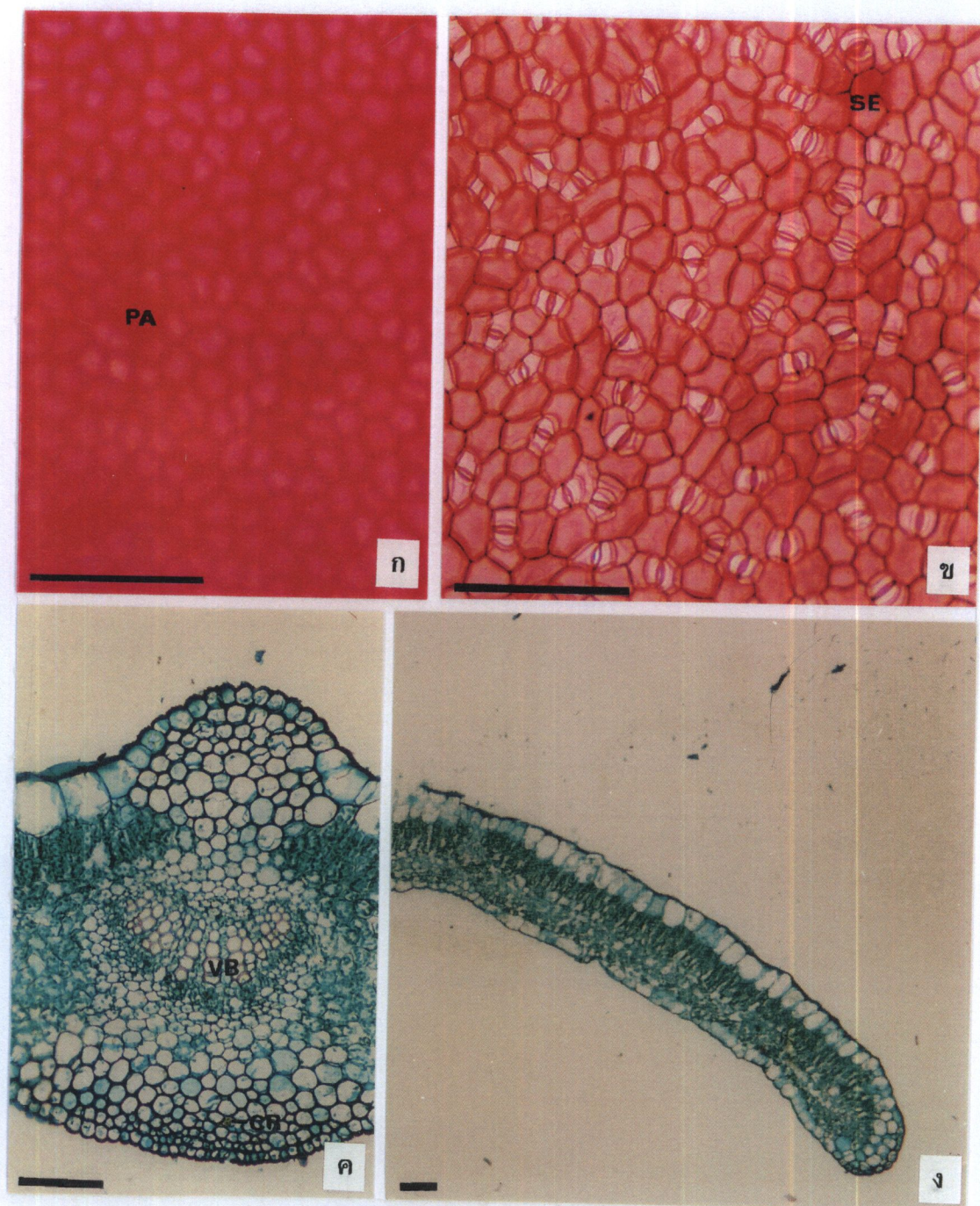
ภาพที่ 27 *M. elliptica*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, HA = ขน, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



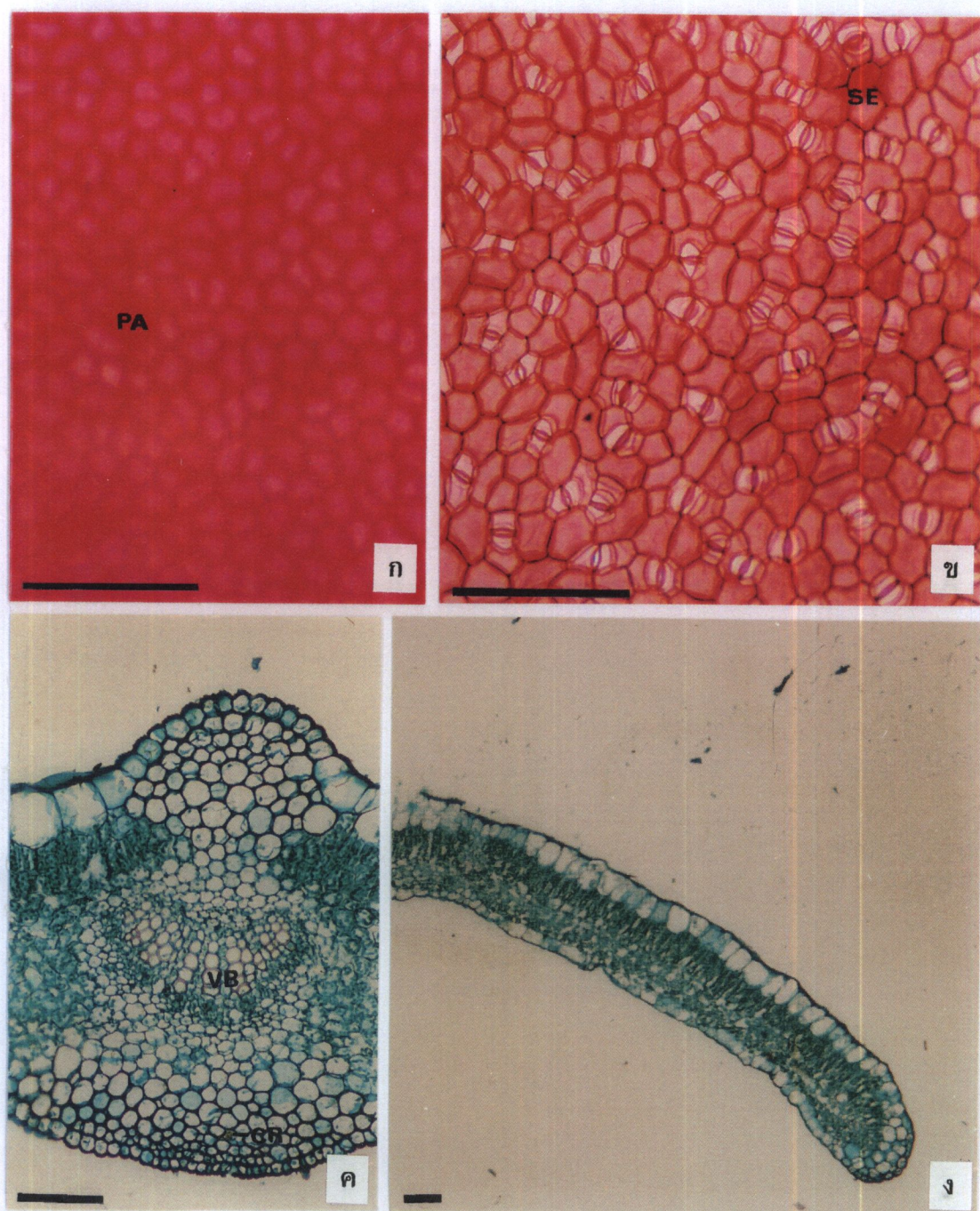
ภาพที่ 28 *M. pandurifolia*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, PA = ปุ่มเล็ก และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



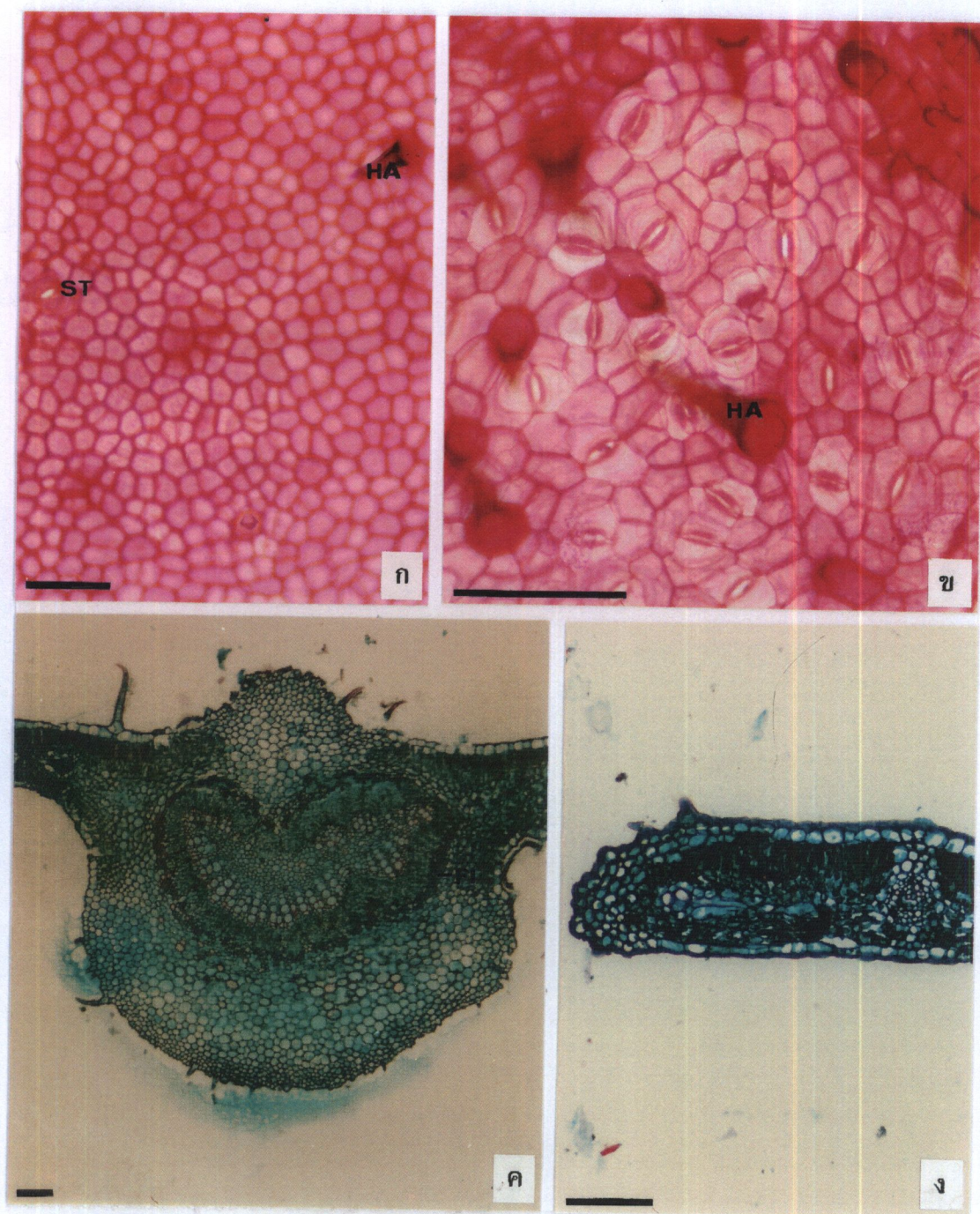
ภาพที่ 29 *M. scabrida*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มีโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ฝัก, FI = เซลล์เส้นใย และ HA = ขน (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



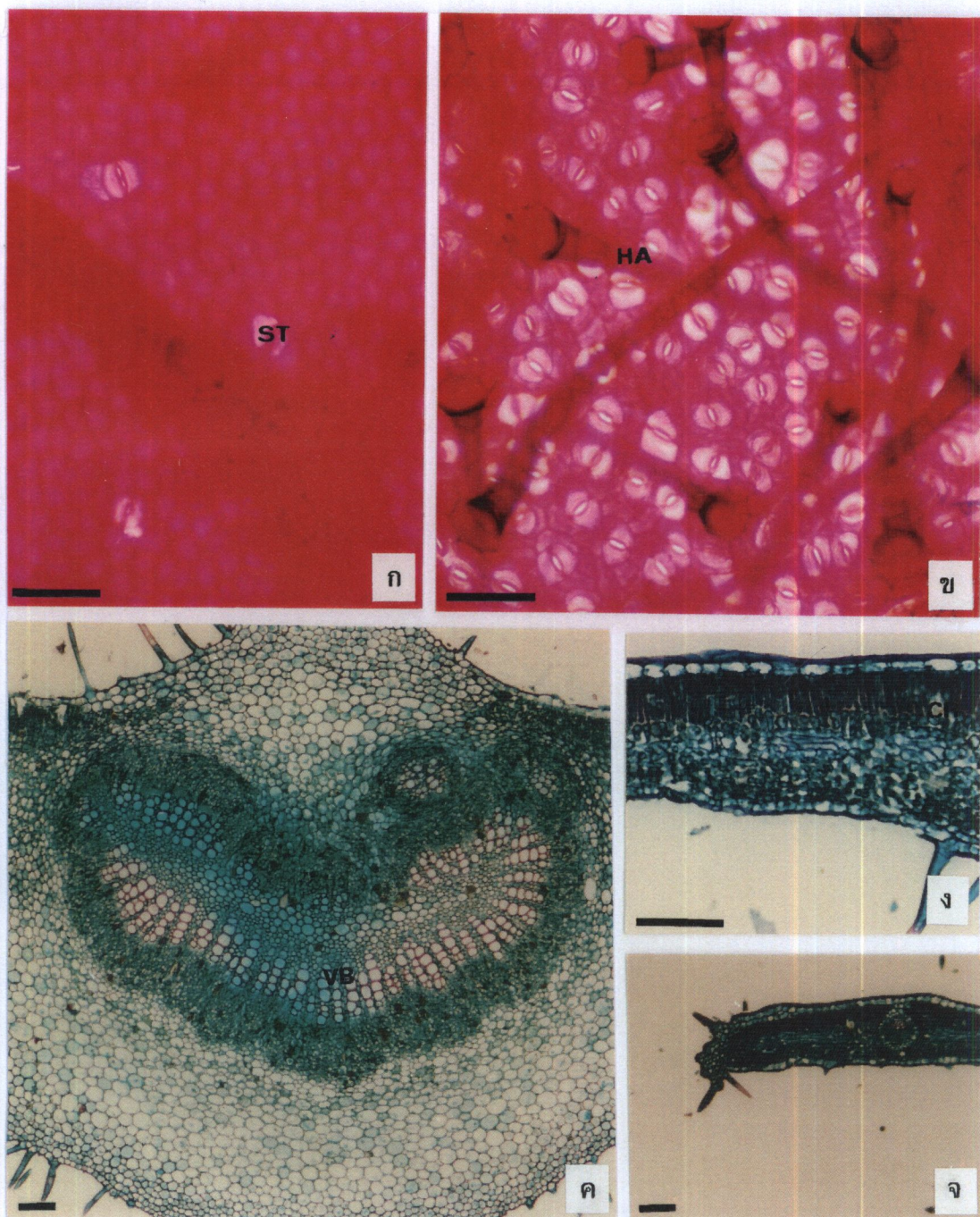
ภาพที่ 30 *M. talmyi*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, PA = ปุ่มเล็ก, SE = ช่องสารหลัง และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



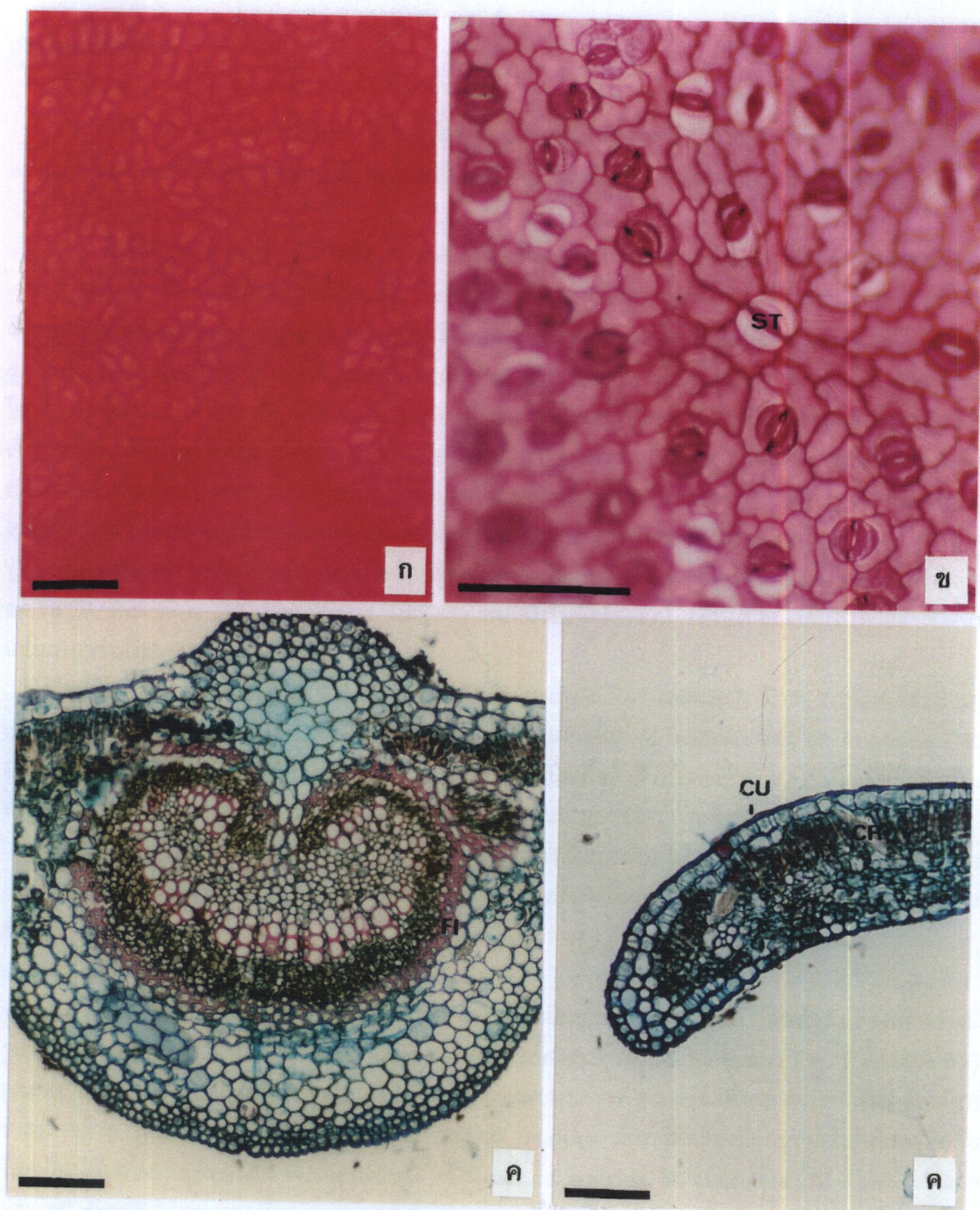
ภาพที่ 30 *M. talmyi*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลิก, PA = ปุ่มเล็ก, SE = ช่องสารหลัง และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 31 *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4): ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; HA = ขน, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 32 *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35): ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ, ง. มิโซฟิลล์ และ จ. ขอบใบ; CR = ผลึก, HA = ขน, ST = ปากใบ และ VB = มัดท่อลำเลียง (สเกล = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 33 *M. umbellata*: ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, ค. เนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ และ ง. ขอบใบ; CR = ผลึก, CU = ผิวเคลือบคิวติน, FI = เซลล์เส้นใย และ ST = ปากใบ (สเกล = 100 ไมโครเมตร)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง โดยการลอกผิวและตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟิน มีลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของพืชที่ศึกษาโดยสรุปดังนี้ (ตารางที่ 4)

1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

พืชที่ศึกษา ส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจน ยกเว้น *M. citrifolia* มีผิวเคลือบคิวตินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ พืชที่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ ได้แก่ *M. citrifolia* ส่วนที่มีผนังเซลล์เป็นคลื่น ได้แก่ *M. coreia* และ *M. talmyi* นอกจากนั้นมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างของพืชทุกชนิดมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าแคบยาวขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างเกือบกลม รี หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบกลม รี หรือสี่เหลี่ยม มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ปากใบของพืชทุกชนิดเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ยกเว้น *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4 และ 35) พบที่ผิวใบทั้งสองด้าน แต่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีหนาแน่นมากกว่าด้านบน

พืชที่มีขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 2 เซลล์ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula* มี 2-5 เซลล์ ได้แก่ *M. elliptica* และ *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4) มี 2-11 เซลล์ ได้แก่ *M. scabrida* และ *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) ซึ่งขนเรียงกันเป็นแถวเดียว กระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน แต่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างส่วนใหญ่มีไทรโคมที่มีความยาวและหนาแน่นมากกว่าด้านบน นอกจากนี้เป็นพืชที่ไม่มีขน

พืชที่มีช่องสารหลังกระจายประปรายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ได้แก่ *M. citrifolia* และ *M. talmyi* และพืชที่มีเซลล์ที่ผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กกระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ได้แก่ *M. pandurifolia* และ *M. talmyi*

1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง

เส้นกลางใบของพืชทุกชนิดมีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป มัดท่อลำเลียงเคียงข้างมีรูปร่างคล้ายหัวใจ ได้แก่ *M. talmyi*, *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4), *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) และ *M. umbellata* มีรูปร่างเกือบกลมหรือรี ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula* และ *M. elliptica* และมีรูปร่างคล้ายตัวยู ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. coreia* และ *M. scabrida* มัดท่อลำเลียงมีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. scabrida*, *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) และ *M. umbellata* นอกจากนี้ไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม และรอบเนื้อเยื่อลำเลียงของพืชทุกชนิดมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาติดอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน หรืออยู่ใต้เส้นใบด้านบนและด้านล่าง 1-11 ชั้น เส้นใยของพืชทุกชนิดมีรูปร่างเกือบกลมหรือรี อาจมีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็มลักษณะเดียวกันกับเนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ แต่ไม่ล้อมตลอดท่อลำเลียง

1.3 ชั้นมิโซฟิลล์

ชั้นมิโซฟิลล์ของพืชทุกชนิดมีผลิกรูปเชื่อมรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งแคบยาวกระจายประปรายทั่วไป เซลล์แต่ละเซลล์เป็นรูปแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า และเซลล์สอปองจึงรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก โดยเฉพาะตำแหน่งตรงปากใบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม

1.4 ขอบใบ

ขอบใบโค้ง พบในพืชส่วนใหญ่ที่ศึกษา ยกเว้น *M. scabrida* และ *M. coreia* ที่มีขอบใบตรง และขอบใบของพืชทุกชนิดมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาติดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไปตั้งแต่ 1-6 ชั้น

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. จากการศึกษาสามารถนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการจำแนกชนิดพืชสกุลนี้ออกจากกันได้อย่างชัดเจน โดยใช้รูปร่างของมดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และขน

2. จากผลการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Metcalfe และ Chalk (1957) และ Robbrecht (1988) พบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอ เป็นลักษณะที่พบได้ทั่วไปในพืชวงศ์เข็ม และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Johansson (1994) ซึ่งพบว่าปากใบของพืชสกุลนี้มีแบบแอนโมโนไซติกด้วย แต่การศึกษาคครั้งนี้ พบเฉพาะปากใบแบบพาราไซติกเท่านั้น ส่วนการศึกษาพืชสกุลอื่นในวงศ์เดียวกัน ได้แก่ พืชสกุล *Mussaendopsis* ซึ่งศึกษาโดย Puff และ Igersheim (1994) พบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนของพืชสกุลนี้มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 2 ชั้น แต่พืชสกุลยอไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และพืชสกุล *Virectaria* ซึ่งศึกษาโดย Dessein และคณะ (2001) พบว่าพืชสกุลนี้มีผลึกแบบรูปแท่งและรูปดาวกระจายอยู่ประปราย แต่พืชสกุลยอ มีเฉพาะผลึกรูปแท่งเท่านั้น

3. การศึกษาคครั้งนี้ ได้ศึกษา *M. tomentosa* 2 ตัวอย่าง ได้แก่ *W. Kasonbua 4* กับ *W. Kasonbua 35* เนื่องจากแผ่นใบ ดอก และผลของตัวอย่าง *W. Kasonbua 35* มีขนหนาแน่นและมีแผ่นใบหนากว่าตัวอย่าง *W. Kasonbua 4* เล็กน้อย ซึ่งเมื่อศึกษาด้านกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพบว่า *W. Kasonbua 35* มีขนที่มีจำนวนเซลล์และหนาแน่นมากกว่า เนื้อเยื่อท่อลำเลียงไม่มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโพลีเอม เซลล์เพลิวเทดเรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiformเรียงตัวหลวมๆ 6-8 ชั้น ส่วน *W. Kasonbua 4* มีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโพลีเอม 1-4 ชั้น เซลล์เพลิวเทดเรียงตัว 1-2 ชั้น เซลล์สpongiformเรียงตัวหลวมๆ 5-11 ชั้น ความแตกต่างของพืชทั้งสองตัวอย่างนี้ อาจเกิดขึ้นจากความแปรผันทางพันธุกรรม ซึ่งอาจสามารถแยกออกเป็นพันธุ์ใหม่ได้ เนื่องจากกระจายพันธุ์อยู่ในพื้นที่เดียวกัน แต่ต้องศึกษาด้านอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น ชีววิทยาโมเลกุล วิทยาเซลล์ และวิทยาเอ็มบริโอ เป็นต้น

4. ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะกายวิภาคศาสตร์กับนิเวศวิทยา เนื่องจากพืชที่เจริญในที่ต่างกัน คือ บริเวณชุ่มชื้นกับแห้งแล้ง มีลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่บ่งบอกถึงลักษณะนิเวศวิทยาไม่แตกต่างกัน เช่น การเคลือบของคิวติน ช่องว่างระหว่างเซลล์ในชั้นมิโซฟิลล์ และระดับของปากใบ เป็นต้น

จากการศึกษา จะพบว่าการศึกษากายวิภาคศาสตร์มีความสำคัญต่ออนุกรมวิธานพืช โดยสามารถนำข้อมูลมาใช้ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อให้การจำแนกมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และการศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอในครั้งนี้ เป็นการเพิ่มพูนข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เข็มในประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบันข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้มีจำกัด ดังนั้นหากมีการศึกษาเพิ่มเติมอย่างครอบคลุมแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ในการจำแนกพืชในกลุ่มที่มีปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง

พืช	เนื้อเยื่อชั้นผิว										มีดทอลำเลียงของเส้นกลางใบ		ขอบใบ	
	ด้านบน		ด้านล่าง		ขน	ตำแหน่งของปากใบ	ผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็ก	ช่องสารหลัง	รูปร่าง	แถบเซลล์เส้นใบ	รูปร่าง	ชั้นคอลเลจิม่าจากเนื้อเยื่อชั้นผิว		
	รูปร่าง	ผนังเซลล์	รูปร่าง	ผนังเซลล์										
1. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i>	SI	LO	SI	LO*	+	LE	-	-	RS	+	CU	1-4		
2. <i>M. citrifolia</i>	QU	SM	SI	LO	-	LE	-	+	US	-	CU	1-3		
3. <i>M. coreia</i>	QU	SM	SI	LO	-	LE	-	-	US	+	CU	1-6		
4. <i>M. elliptica</i>	SI	LO, SM	SI	LO*	+	LE	-	-	RS	-	ST	1-2		
5. <i>M. pandurifolia</i>	SI	LO	SI	LO*	-	LE	-	-	US	-	CU	1-2		
6. <i>M. scabrida</i>	SI	LO	SI	LO*	+	LE	-	-	US	+	ST	1-3		
7. <i>M. talmyi</i>	QU	LO	SI	LO*	-	LE	+	+	HS	-	CU	1-3		
8. <i>M. tomentosa</i> (<i>W. Kasonbua 4</i>)	QU	LO	SI	LO*	+	LE*, UE	-	-	HS	+	ST	4-6		
9. <i>M. tomentosa</i> (<i>W. Kasonbua 35</i>)	SI	LO	SI	LO*	+	LE*, UE	-	-	HS	+	ST	1-5		
10. <i>M. umbellata</i>	SI	LO	SI	LO*	-	LE	-	-	HS	+	CU	1-4		

หมายเหตุ: CU = รูปร่างโค้ง, HS = รูปร่างคล้ายหัวใจ, LE = เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง, LO = ผนังเซลล์เป็นคลื่น, QU = รูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม, RS = รูปร่างเกือบกลม, SI = รูปร่างไม่แน่นอน, SM = ผนังเซลล์เรียบ, ST = รูปร่างตรง, UE = เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน, US = รูปร่างคล้ายตัว Y, + = มี, - = ไม่มี และ * = มากกว่าอีกด้านหนึ่ง

บทที่ 4

เรณูวิทยา

เรณูวิทยา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับละอองเรณูและสปอร์ของพืช ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญ ที่มีความสัมพันธ์กับงานอื่นๆ หลายด้าน เช่น ด้านธรมีวิทยา โบราณคดี และนิเวศวิทยา เป็นต้น นอกจากนี้สามารถนำลักษณะของสัณฐานวิทยาเรณู มาใช้ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช และนำไปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพืชได้ (ลาวัลย์ รักสัตย์, 2539) ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงได้นำการศึกษาด้านเรณูวิทยามาประกอบ เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเรณู ที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชสกุลนี้ได้ โดยนำตัวอย่างละอองเรณูมาผ่านกระบวนการอะซิโตไลซิส แล้วศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Erdtman (1952) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูกับอนุกรมวิธานพืช พบว่าเรณูของพืชวงศ์เข็ม เป็นเม็ดเดี่ยว รูปร่างของเรณูเป็นแบบ peroblate ถึง prolate มีช่องเปิดชนิดประกอบ แบบร่องซ้อนทับแบบรู 2-4 ช่อง แบบร่อง 3 ช่องหรือมากกว่า และแบบรู 3 รู และศึกษาพืชสกุลยอ 1 ชนิด คือ *M. longifolia* พบว่า รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate มีช่องเปิดชนิดประกอบ เป็นแบบร่องซ้อนทับแบบรู 3 ช่อง ความหนาของชั้น sexine เท่ากับ nexine ลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบ reticulate

Nair (1970) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเรณูในพืชดอก พบว่า ลักษณะโดยทั่วไปของเรณูในพืชวงศ์เข็ม เป็นเม็ดเดี่ยว มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู 2-4 ช่อง หรือช่องเปิดแบบรู 3 รู

Philip และ Mathew (1978) ศึกษาดอกของพืชที่มีเกสรเพศเมียต่างแบบ และศึกษาลักษณะสัณฐานเรณูของ *M. tinctoria* พบว่า พืชที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้นมีขนาดของละอองเรณูใหญ่กว่าพืชที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว

Huang (1972) ศึกษาละอองเรณูของพรรณไม้ในไต้หวัน ซึ่งมีพืชสกุลยอ 3 ชนิด ได้แก่ *M. citrifolia*, *M. parvifolia* และ *M. umbellata* พบว่าเรณูของพืชสกุลยอเป็นแบบเม็ดเดี่ยว ขนาด 23-60 x 27-70 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate ถึง prolate รูปร่างในแนวข้างเป็นแบบรี มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู 3-4 ช่อง มีลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบ reticulate ความหนาของผนังชั้นนอก 2.5-3 ไมโครเมตร

ประนอม จันทรโณทัย และคณะ (2526) ได้เตรียมรวบรวมสไลด์และศึกษาเปรียบเทียบละอองเรณูของพรรณไม้บางวงศ์ โดยมีพืชวงศ์เข็ม 5 ชนิด คือ หนุ่ยลั่นงู (*Hedyotis corymbosa*) เข็มบ้าน (*Ixora coccinea*) กระท่อมหนู (*Mitragyna brunonis*) ดอนย่า (*Mussaenda philippinica*) และหนุ่ยท่าพระ (*Richadia brasiliensis*) พบว่าเรณูของพืชวงศ์นี้ มีลักษณะเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรครึ่งมี มีขั้วแบบ isopolar รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal และ subprolate มีช่องเปิดชนิดประกอบ เป็นแบบร่องซ้อนทับแบบรู และแบบรู 4 รู มีลวดลายของผนังแบบ psilate reticulate และ granular

Robbrecht (1988) ศึกษาพืชวงศ์เข็มที่มีเนื้อไม้ในเขตร้อน พบว่าลักษณะเรณูของพืชวงศ์นี้ ส่วนใหญ่มีช่องเปิดชนิดประกอบ เป็นแบบร่องซ้อนทับแบบรู 3 ช่อง ตำแหน่งร่องเปิดเรียงตัวในแนวศูนย์สูตร ผนังชั้นนอกเป็นแบบ tectate หรือ semi-ectate ลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate

Igershein และ Robbrecht (1993) ศึกษาลักษณะของพืชเผ่า Prismatomerideae เพื่อเปรียบเทียบกับพืชสกุลยอ เพื่อจำกัดขอบเขตของพืชในเผ่า Morindeae พบว่าลักษณะสำคัญที่พืชทั้งสองสกุลแตกต่างกันคือ พลาเซนตา (placenta) และ ออวูล (ovule) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลด้านเรณูวิทยาของพืชเผ่า Prismatomerideae 2 ชนิด ได้แก่ *Prismatomeris baccariana* และ *P. glabra* พบว่ามีลักษณะเรณูเหมือนกันคือ รูปร่างของเรณูค่อนข้างกลม มีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (20-40 ไมโครเมตร) มีช่องเปิดชนิดประกอบ แบบร่องซ้อนทับแบบรู 3 ช่อง รูปร่างของผนังชั้นนอกเป็นแบบร่างแห

Johansson (1994) ศึกษาพืชสกุลยอบนเกาะ New Caledonia พบว่าสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอมีลักษณะคล้ายกันคือ เรณูมีลักษณะเป็นเม็ดเดี่ยว มีขั้วแบบ isopolar สมมาตรรัศมี ขนาดกลาง (25-63 x 27-58 ไมโครเมตร) รูปร่างของเรณูในแนวข้างกลม หรือ round-triangular มีช่องเปิดชนิดประกอบ เป็นแบบร่องซ้อนทับแบบรู 3 ช่อง หรือบางครั้งมี 4 ช่อง และลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบ reticulate หรือ microreticulate

คณิต เวงวลิต (2544) ศึกษาละอองเรณูของพืชวงศ์เข็ม สกุลหญ้าน้ำลิง (Hedyotis L.) ในประเทศไทย จำนวน 10 ชนิด โดยมีพืชที่มีเกสรเพศเมียต่างแบบ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *H. capitellata* var. *pedicellate* และ *H. hedyotideia* var. *pitardiana* พบว่าเรณูของพืชทั้งสองชนิดมีลักษณะคล้ายคลึงกันคือ เรณูของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นมีรูปร่างในแนวข้างกลม ลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบ perforate และมีขนาดใหญ่กว่าเรณูของดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว ส่วนเรณูของดอกที่มีเกสรเพศเมียยาว มีรูปร่างในแนวข้างเป็นแบบ inter-subangular และมีลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบ foveolate

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง (ตารางที่ 5) โดยนำตัวอย่างมาเตรียมด้วยกรรมวิธีอะซิโตไลซิส แล้วศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาละอองเรณู

พืช	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
1. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> *	W. Kasonbua 87 (KKU)
2. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> **	W. Kasonbua 88 (KKU)
3. <i>M. citrifolia</i>	W. Kasonbua 76 (KKU)
4. <i>M. coreia</i> *	W. Kasonbua 24 (KKU)
5. <i>M. coreia</i> **	W. Kasonbua 9 (KKU)
6. <i>M. elliptica</i>	W. Kasonbua 74 (KKU)
7. <i>M. pandurifolia</i> *	W. Kasonbua 61 (KKU)
8. <i>M. pandurifolia</i> **	W. Kasonbua 62 (KKU)
9. <i>M. scabrida</i> *	W. Kasonbua 81 (KKU)
10. <i>M. scabrida</i> **	W. Kasonbua 82 (KKU)
11. <i>M. talmyi</i> *	W. Kasonbua 71 (KKU)

ตารางที่ 5 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาละอองเรณู (ต่อ)

พืช	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
12. <i>M. talmyi</i> **	W. Kasonbua 72 (KKU)
13. <i>M. tomentosa</i> *	W. Kasonbua 4 (KKU)
14. <i>M. tomentosa</i> **	W. Kasonbua 9 (KKU)
15. <i>M. tomentosa</i> *	W. Kasonbua 22 (KKU)
16. <i>M. tomentosa</i> **	W. Kasonbua 35 (KKU)
17. <i>M. umbellata</i>	W. Kasonbua 85 (KKU)

หมายเหตุ: * = ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ** = ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว

กรรมวิธีอะซีโตไลซิส

นำตัวอย่างมาต้มด้วย KOH ที่เดือด เพื่อกำจัดสิ่งสกปรก เทผ่านด้วยกรรงลงในถ้วยกระเบื้อง แล้วถ่ายลงในหลอดทดลอง เพื่อล้างละอองเรณู เหนือทั้ง เติม glacial acetic acid เพื่อกำจัดน้ำให้หมด แล้วเติม acetolysis mixture (9 : 1 acetic anhydride : conc. sulfuric acid) นำไปอุ่นในน้ำที่กำลังเดือด 1 นาที ล้าง acetolyzed pollen grain ด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง แล้วกำจัดน้ำออก โดยเติม alcohol ความเข้มข้น 75%, 95% และ 100% ตามลำดับ (ทุกขั้นตอนก่อนเปลี่ยนสารต้องนำเข้าเครื่องปั่นด้วยความเร็ว 3,000 รอบ ต่อ นาที นาน 1 นาที ให้เรณูตกตะกอนที่ก้นหลอด) แยกตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน เพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

1. การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ล้างเรณูด้วย benzene ผ่านเครื่องปั่นแล้วเททิ้ง แล้วถ่ายเรณูที่ตกค้างอยู่ก้นหลอด ลงในขวดแก้วขนาดเล็ก แล้วเติม silicone oil ลงไปในขวด 2-3 หยด เก็บไว้ให้ benzene ระเหยไปหมด แล้วนำไป mount เป็นสไลด์ถาวร ศึกษาและวัดลักษณะสัณฐานวิทยาเรณู และบันทึกภาพไว้ หลังจากศึกษาเสร็จแล้ว เก็บรักษาสไลด์ไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด นำเรณูที่ผ่านกรรมวิธีอะซีโตไลซิส ที่อยู่ในแอลกอฮอล์ 100% มาติดบน stub เคลือบด้วยทอง และศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดเพื่อศึกษาผิวของเรณู

การแบ่งขนาด (ภาคผนวก ตารางที่ 8) การแบ่งรูปร่าง (ภาคผนวก ตารางที่ 9) และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเรณู ใช้ตาม Erdtman (1952)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง มีผลการศึกษาดังนี้

1. *Morinda angustifolia* var. *scabridula*

ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น มีเรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีหัวแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 30-50 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-55 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate-oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวหัวแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 25-40 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 6.25-10 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-5 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-45 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 35-47.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 25-37.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-10 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร (ภาพที่ 34 ก, ข และ ค)

2. *Morinda citrifolia*

เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีหัวแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 42.5-47.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 50-55 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate-oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวหัวแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 32.5-37.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 7.5-10 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-5 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate (ภาพที่ 34 ง, จ และ ฉ)

3. *Morinda coreia*

ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีหัวแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 32.5-40 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-42.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวหัวแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 26.25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 3.75-7.5 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.25-3.25 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 32.5-36.2 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 35-41.2 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 22.5-27.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 4.5-6.2 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.7 ไมโครเมตร (ภาพที่ 35 ก, ข และ ค)

4. *Morinda elliptica*

เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-41.2 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-45 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-8.75 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate (ภาพที่ 35 ง, จ และ ฉ)

5. *Morinda pandurifolia*

ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 37.5-42.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 40-42.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 20-32.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 3.75-6.25 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.25-3.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 33.75-37.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 36.25-42.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 27.5-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-7.5 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2-3 ไมโครเมตร (ภาพที่ 36 ก, ข และ ค)

6. *Morinda scabrida*

ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-40 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-41.25 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-7.5 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2-3.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 32.5-37.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 35-40 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 22.5-32.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 3.75-7.5 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3 ไมโครเมตร (ภาพที่ 36 ง, จ และ ฉ)

7. *Morinda talmyi*

ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 37.5-42.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 42.5-45 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 30-35 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 6.25-8.75

ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 32.5-35 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 34.5-40 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-8.75 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2-5 ไมโครเมตร (ภาพที่ 37 ก, ข และ ค)

8. *Morinda tomentosa* (W. Kasonbua 4 และ W. Kasonbua 9)

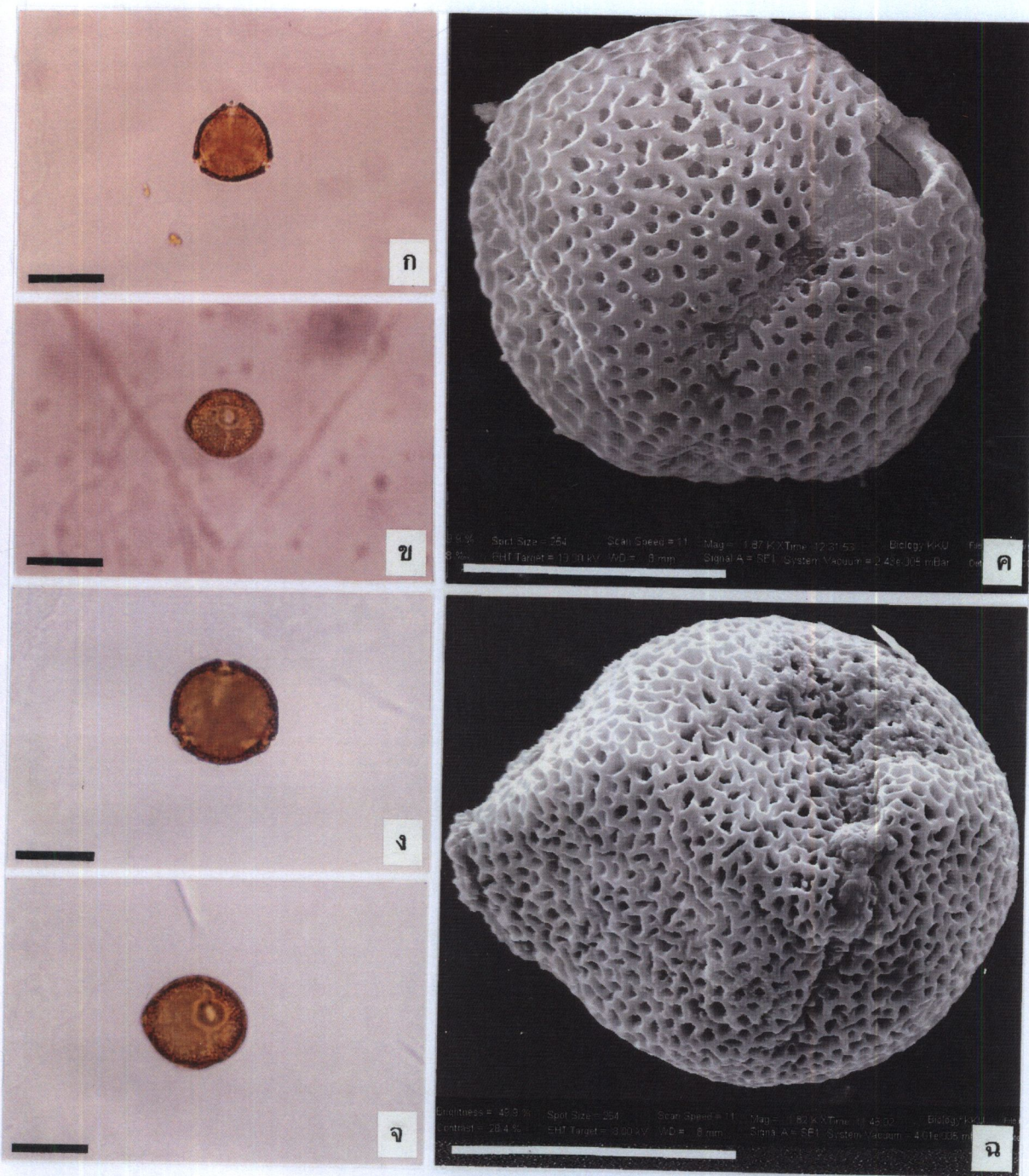
ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-40 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-43.75 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 27.5-32.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-8 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 32.5-36.25 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-41.25 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 3.75-6.25 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2-3.75 ไมโครเมตร (ภาพที่ 37 ง, จ และ ฉ)

9. *Morinda tomentosa* (W. Kasonbua 22 และ W. Kasonbua 35)

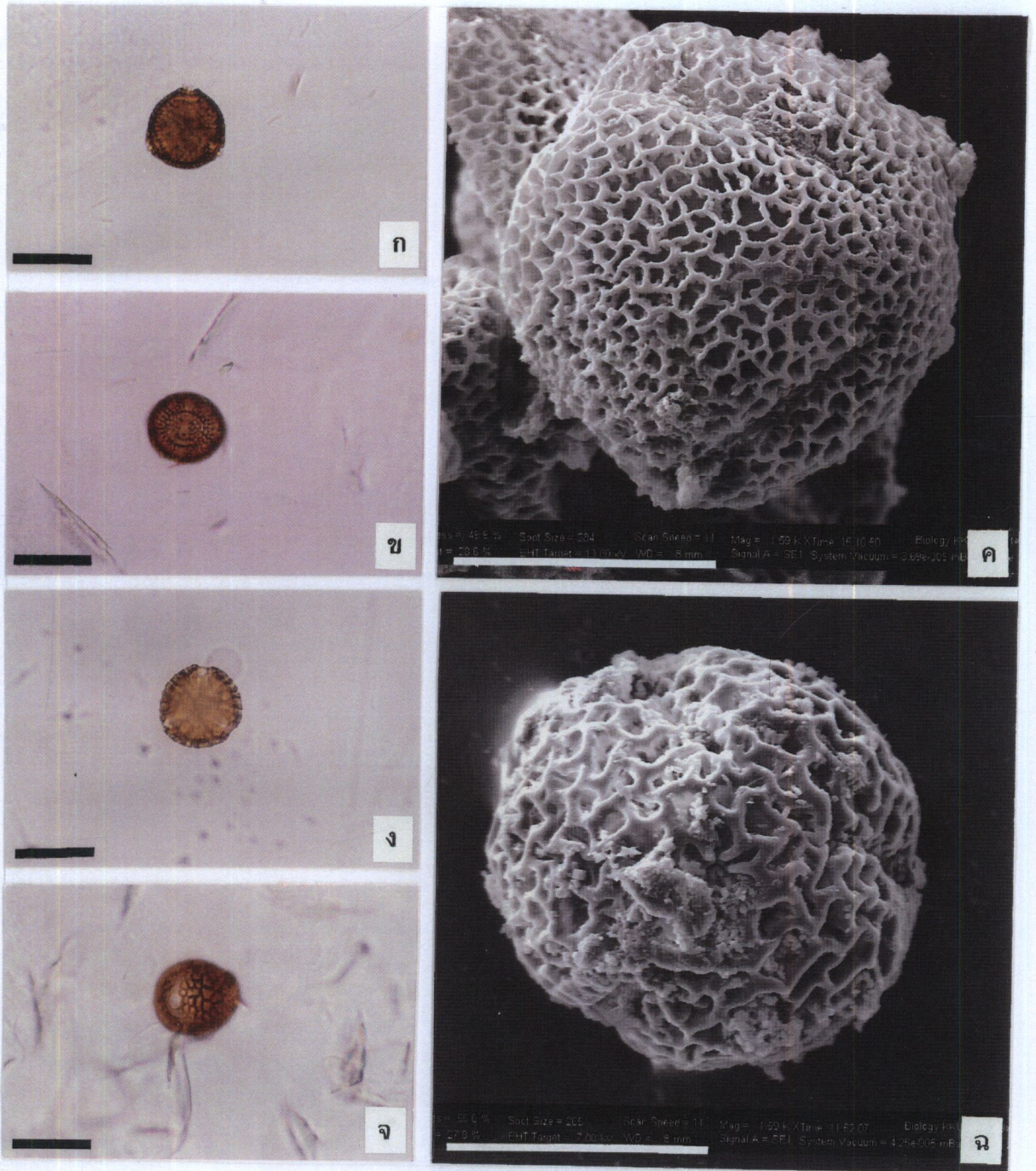
ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-38.75 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 37.5-42.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 6.25-8.75 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว เรณูมีลักษณะคล้ายกับเรณูของดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 35-37.5 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 38.75-42.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ความยาวร่อง 25-30 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 6.25-8.75 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกหนา 2.5-3.75 ไมโครเมตร (ภาพที่ 38 ก, ข และ ค)

10. *Morinda umbellata*

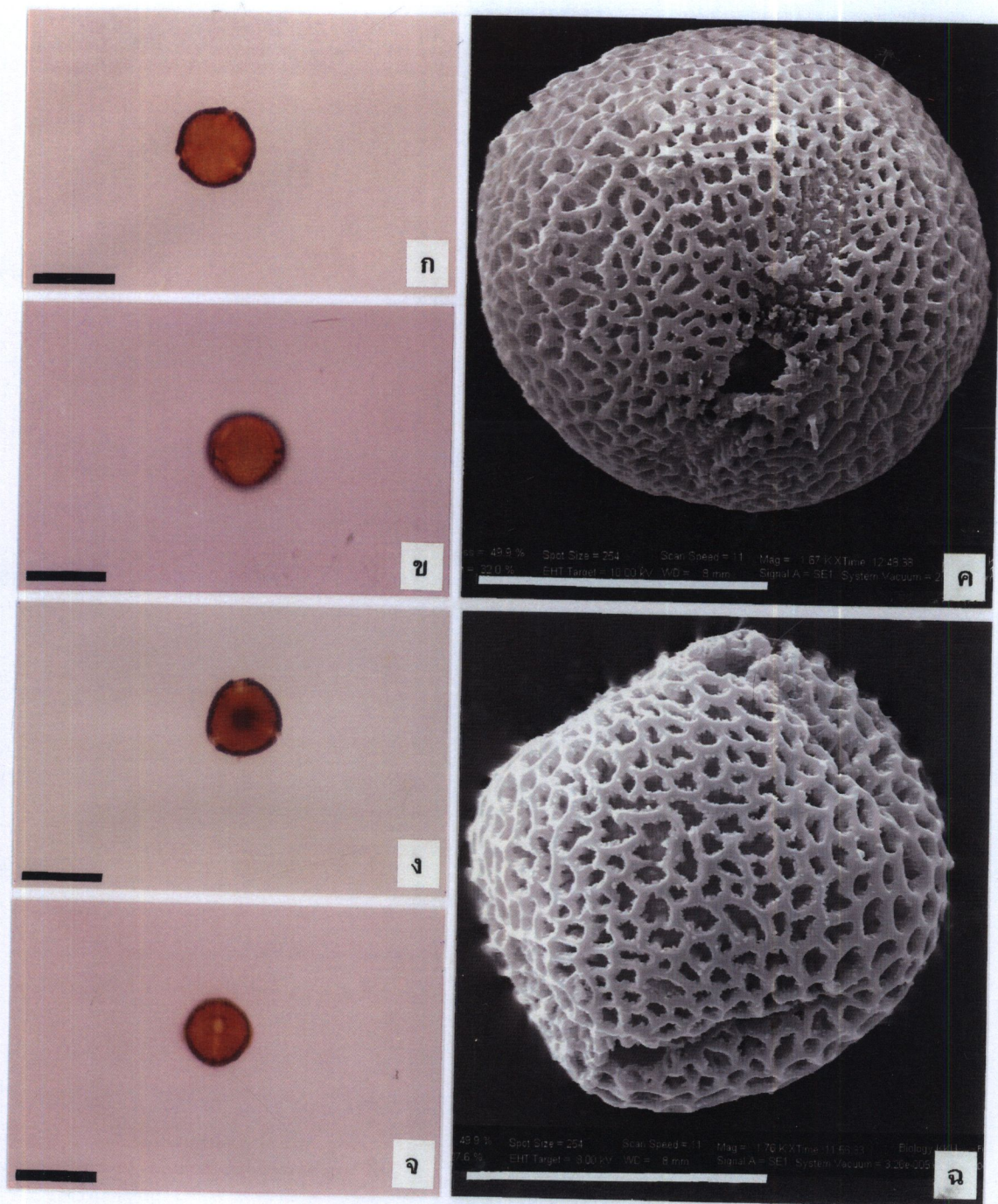
เรณูเป็นแบบเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ความยาวของแกนตามแนวระหว่างขั้ว 31.25-35 ไมโครเมตร ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 32.5-37.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง 22.5-27.5 ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 5-7.5 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูในแนวขั้วแบบรูปกลม ผนังชั้นนอกหนา 2-3 ไมโครเมตร มีลวดลายของผนังชั้นนอกแบบ reticulate (ภาพที่ 38 ง, จ และ ฉ)



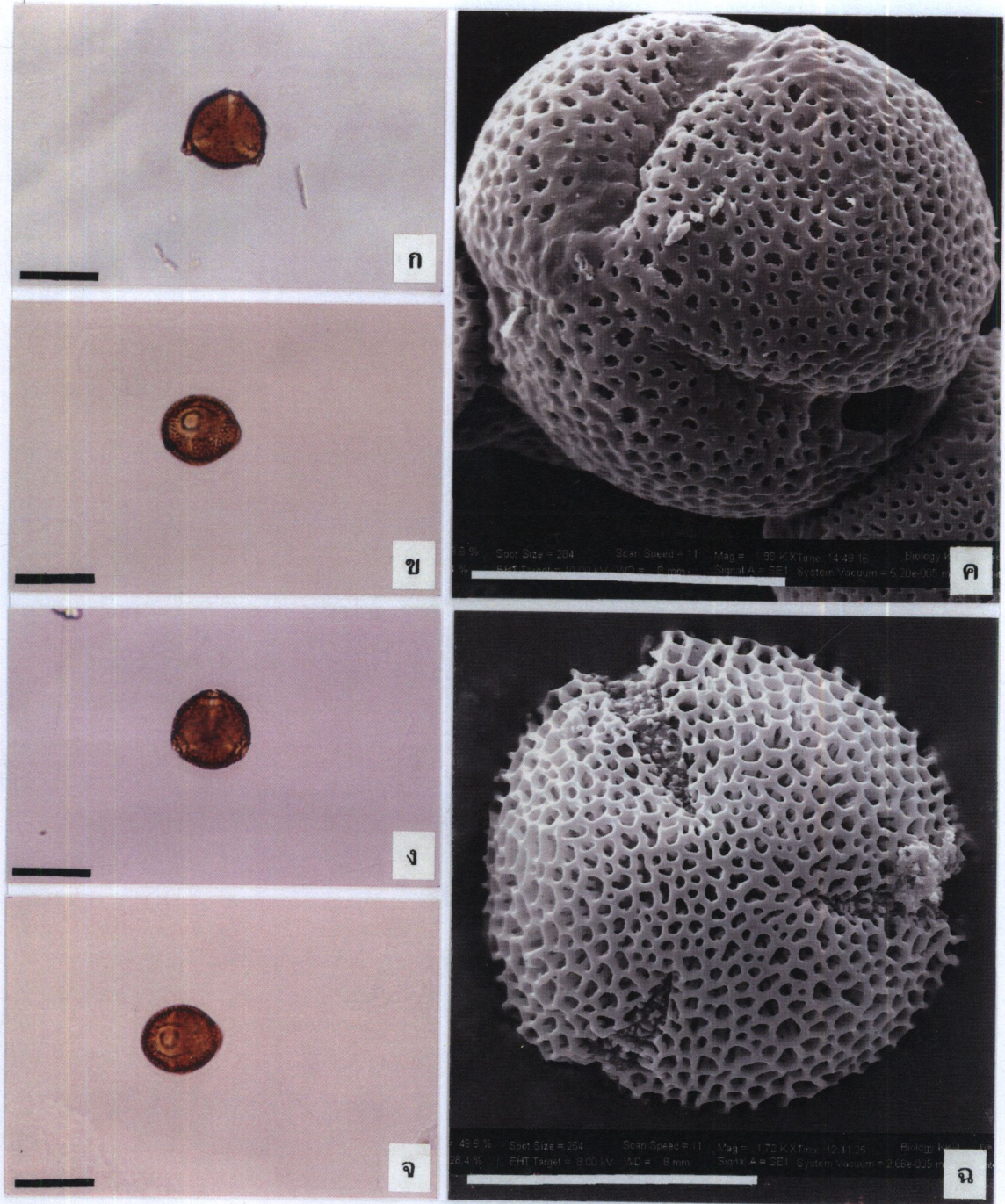
ภาพที่ 34 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. *M. angustifolia* var. *scabridula* และ ง. และ จ. *M. citrifolia* (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. *M. angustifolia* var. *scabridula* และ ฉ. *M. citrifolia* (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



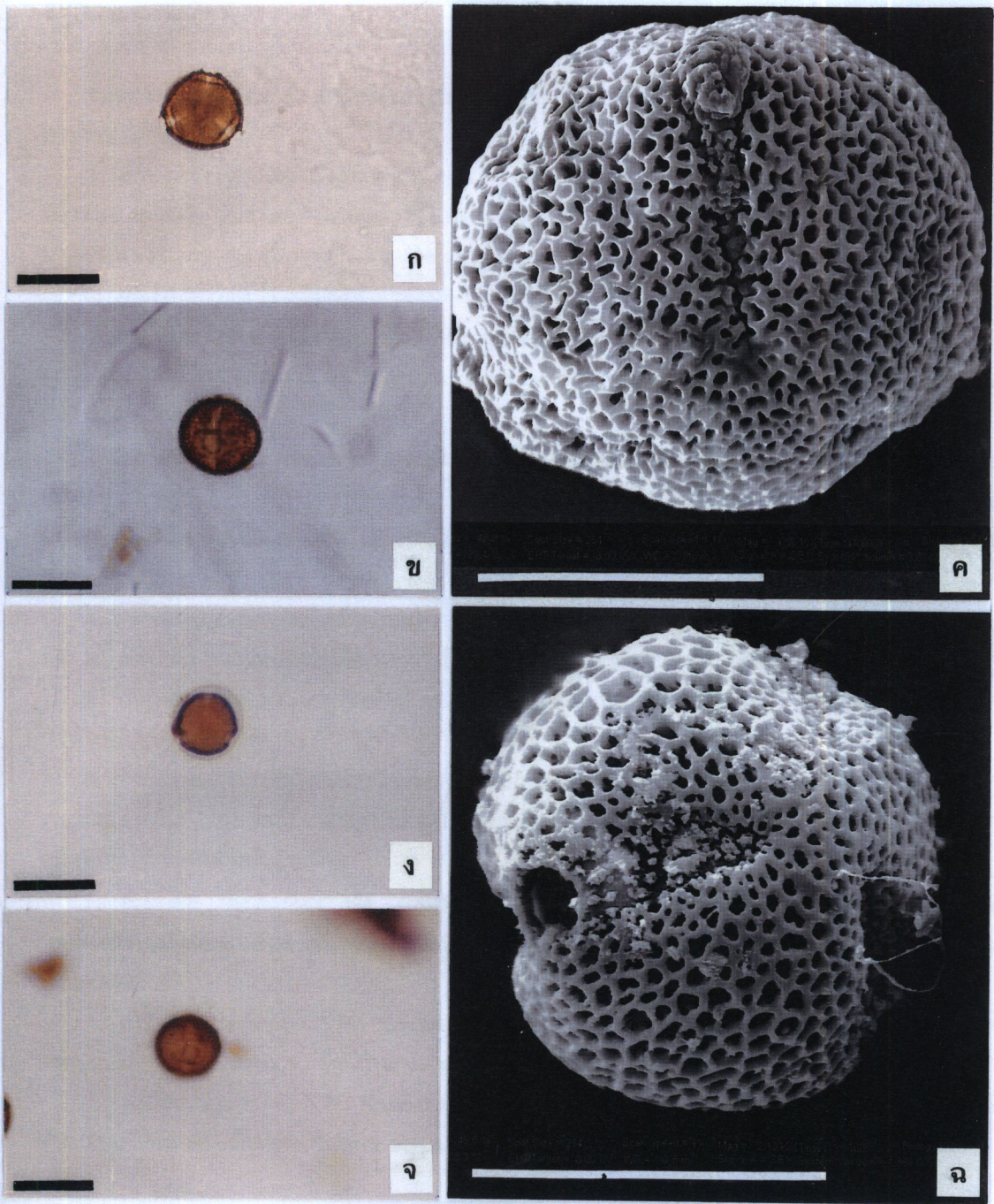
ภาพที่ 35 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. *M. coreia* และ ง. และ จ. *M. elliptica* (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. *M. coreia* และ ฉ. *M. elliptica* (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 36 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. *M. pandurifolia* และ ง. และ จ. *M. scabrada* (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. *M. pandurifolia* และ ฉ. *M. scabrada* (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 37 ลักษณะเรณูที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. *M. talmyi* และ ง. และ จ. *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4) (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. *M. talmyi* และ ฉ. *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4) (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 38 ลักษณะเรณูที่ศึกษด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง: ก. และ ข. *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) และ ง. และ จ. *M. umbellata* (สเกล = 40 ไมโครเมตร); ลวดลายของผนังชั้นนอกที่ศึกษด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด: ค. *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) และ ฉ. *M. umbellata* (สเกล = 20 ไมโครเมตร)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้ (ตารางที่ 6)

1. ลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูของพืชทุกชนิดมีลักษณะร่วมเหมือนกันคือ เป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar รูปร่างของเรณูในแนวข้างเป็นแบบรูปกลม มีช่องเปิดแบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ลวดลายผนังชั้นนอกของพืชทุกชนิดเป็นแบบ reticulate

2. รูปร่างของเรณูมี 3 แบบ คือ

2.1 แบบ oblate spheroidal ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula* (W. Kasonbua 88), *M. coreia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4), *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) และ *M. umbellata*

2.2 แบบ oblate spheroidal-suboblate ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula* (W. Kasonbua 87) และ *M. citrifolia*

2.3 แบบ suboblate ได้แก่ *M. elliptica*, *M. tomentosa* (W. Kasonbua 9) และ *M. tomentosa* (W. Kasonbua 22)

3. ขนาดเรณูของพืชทุกชนิดมีขนาดกลาง (30-45 ไมโครเมตร) ยกเว้น *M. angustifolia* var. *scabridula* และ *M. citrifolia* ขนาดของเรณูมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ (42.5-55 ไมโครเมตร)

4. ความยาวร่อง เส้นผ่านศูนย์กลางของรู และ ความหนาของผนังชั้นนอก ของพืชแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับขนาดของเรณู

5. พืชที่มีดอกที่มีเกสรเพศเมียต่างแบบ ส่วนใหญ่มีลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูคล้ายคลึงกัน แต่มีขนาดของเรณูแตกต่างกัน โดยพืชที่มีเกสรเพศเมียสั้นมีขนาดเรณูใหญ่กว่าพืชที่มีเกสรเพศเมียยาวเล็กน้อย และมีบางชนิดที่มีรูปร่างแตกต่างกันคือ

5.1 *M. angustifolia* var. *scabridula* (W. Kasonbua 87) มีรูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal-suboblate ส่วน *M. angustifolia* var. *scabridula* (W. Kasonbua 88) มีรูปร่างแบบ oblate spheroidal

5.2 *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4) มีรูปร่างของเรณูเป็นแบบ oblate spheroidal ส่วน *M. tomentosa* (W. Kasonbua 9) มีรูปร่างแบบ suboblate

5.3 *M. tomentosa* (W. Kasonbua 22) มีรูปร่างของเรณูเป็นแบบ suboblate ส่วน *M. tomentosa* (W. Kasonbua 35) มีรูปร่างเป็นแบบ oblate spheroidal

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. จากผลการศึกษาของ Erdtman (1952) และ Nair (1970) พบว่าเรณูของพืชวงศ์เข็มมีช่องเปิดชนิดประกอบ แบบร่องซ้อนทับแบบรู 2-4 ช่อง แบบร่อง 3 ช่องหรือมากกว่า และแบบรู 3 รู แต่การศึกษาค้นพบว่าเรณูของพืชสกุลยอมีช่องเปิดแบบเดี่ยวเท่านั้นคือ ช่องเปิดชนิดประกอบ แบบร่องซ้อนทับแบบรู 3 ช่อง ส่วนลักษณะอื่น ๆ เป็นลักษณะโดยทั่วไปที่พบในพืชวงศ์เข็ม ซึ่งมีผลการศึกษาสอดคล้องกัน

2. เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Erdtman (1952) ที่ได้ศึกษาพืชสกุลนี้ 1 ชนิด ได้แก่ *M. longifolia* พบว่ามีผลการศึกษาสอดคล้องกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Huang (1972) และ Johansson

(1994) ซึ่งพบว่าเรณูของพืชสกุลยอมีช่องเปิดชนิดประกอบ เป็นแบบร่องซ้อนทับแบบรูป 3 หรือ 4 ช่อง แต่การศึกษาครั้งนี้พบเพียง 3 ช่องเท่านั้น ส่วนลักษณะอื่นๆ มีผลการศึกษาสอดคล้องกัน

3. สามารถแบ่งรูปร่างของเรณูออกเป็น 3 แบบ คือ oblate spheroidal, oblate spheroidal-suboblate และ suboblate ซึ่งเป็นลักษณะที่คล้ายกันมาก เนื่องจากค่าอัตราส่วนของความยาวของแกนตามแนวขั้วกับความยาวแกนตามแนวศูนย์สูตร มีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่สามารถนำมาใช้จำแนกได้ชัดเจน

4. ลวดลายของผนังชั้นนอกของพืชทุกชนิดเป็นแบบเดียวกันคือ reticulate แต่อาจมีความละเอียดแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของพืชแต่ละชนิด ที่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม

5. พืชที่ดอกมีเกสรเพศเมียต่างแบบ มีลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูคล้ายคลึงกัน แต่มีขนาดต่างกันเล็กน้อย โดยพืชที่มีเกสรเพศเมียสั้นมีขนาดของเรณูใหญ่กว่าพืชที่มีเกสรเพศเมียยาว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Philip และ Mathew (1978) และพืชบางชนิด ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. tomentosa* (W. Kasonbua 4 และ 9) และ *M. tomentosa* (W. Kasonbua 22 และ 35) มีทั้งขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากความผันแปรทางพันธุกรรมของพืช แต่จากการศึกษาพืชสกุลหญ้าเลี้ยงที่มีเกสรเพศเมียต่างแบบ จำนวน 2 ชนิด ของคณิต เวงวาสิต (2544) พบว่าเรณูของดอกที่มีเกสรเพศเมียสั้นและยาวมีรูปร่างในแนวขั้ว ลวดลายของผนังชั้นนอก และขนาดของเรณูแตกต่างกัน

6. เมื่อเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอกับ *Prismatomeris baccariana* และ *P. glabra* ซึ่งศึกษาโดย Igershein และ Robbrecht (1993) จากผลการศึกษาพบว่ามีลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูคล้ายคลึงกัน ดังนั้นอาจไม่สามารถใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูในการแยกพืชทั้งสองเผ่าออกจากกันได้

7. การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาเรณูของ *M. tomentosa* 4 ตัวอย่าง คือ W. Kasonbua 4, 9, 22 และ 35 เนื่องจากมีลักษณะสัณฐานวิทยาแตกต่างกันเล็กน้อยคือ แผ่นใบ ดอกและผลของ W. Kasonbua 22 และ 35 มีขนนุ่มหนาแน่นและมีแผ่นใบหนากว่า W. Kasonbua 4 และ 9 ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูของพืชทั้งหมดคล้ายคลึงกัน ซึ่งความแตกต่างของลักษณะดังกล่าวอาจเกิดจากการแปรผันทางพันธุกรรม จึงต้องศึกษาด้านอื่นๆ ประกอบด้วย

จากผลการศึกษา พบว่าสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันเฉพาะขนาดและรูปร่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่สามารถใช้จำแนกชนิดได้ชัดเจน แต่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประกอบพิจารณาร่วมกับการศึกษาด้านสัณฐานวิทยา และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและการวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง

พืช	ขนาด (ไมโครเมตร)		รูปร่าง (P/E)	CO (ไมโครเมตร)	PO (ไมโครเมตร)	EX (ไมโครเมตร)	ลวดลาย
	P	E					
1. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> *	40 ± 5.05 (30-50)	45.25 ± 5.19 (37.5-55)	suboblate-oblate spheroidal (0.88)	32.75 ± 4.32 (25-40)	8.12 ± 1.4 (6.25-10)	3.42 ± 0.8 (2.5-5)	reticulate
2. <i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i> **	40.5 ± 3.29 (35-45)	42.75 ± 3.98 (35-47.5)	oblate spheroidal (0.94)	30 ± 3.9 (25-37.5)	7.12 ± 1.68 (5-10)	2.85 ± 0.5 (2.5-3.75)	reticulate
3. <i>M. citrifolia</i>	46.12 ± 1.71 (42.5-47.5)	52.02 ± 1.67 (50-55)	suboblate-oblate spheroidal (0.88)	34.75 ± 2.18 (32.5-37.5)	8.25 ± 1.05 (7.5-10)	3.3 ± 0.66 (2.5-5)	reticulate
4. <i>M. coreia</i> *	35.87 ± 2.41 (32.5-40)	39.75 ± 1.84 (37.5-42.5)	oblate spheroidal (0.9)	28.25 ± 1.44 (26.25-30)	5.02 ± 1.02 (3.75-7.5)	2.82 ± 0.35 (2.25-3.25)	reticulate
5. <i>M. coreia</i> **	34.3 ± 1.58 (32.5-36.2)	38.0 ± 1.97 (35-41.2)	oblate spheroidal (0.9)	25.7 ± 1.68 (22.5-27.5)	5.3 ± 0.64 (4.5-6.2)	2.8 ± 0.37 (2.5-3.7)	reticulate
6. <i>M. elliptica</i>	37.3 ± 1.6 (35-41.2)	42.6 ± 2.53 (37.5-45)	suboblate (0.87)	27.7 ± 2.36 (25-30)	7.0 ± 1.18 (5-8.75)	3 ± 0.59 (2.5-3.75)	reticulate
7. <i>M. pandurifolia</i> *	39.3 ± 1.49 (37.5-42.5)	41.62 ± 1.18 (40-42.5)	oblate spheroidal (0.94)	28.5 ± 3.32 (20-32.5)	5.07 ± 0.86 (3.75-6.25)	2.87 ± 0.63 (2.25-3.75)	reticulate
8. <i>M. pandurifolia</i> **	35.62 ± 1.58 (33.75-37.5)	38.62 ± 2.16 (36.25-42.5)	oblate spheroidal (0.92)	27.75 ± 1.56 (27.5-30)	6.5 ± 0.98 (5-7.5)	2.5 ± 0.33 (2-3)	reticulate
9. <i>M. scabrida</i> *	38 ± 1.58 (35-40)	39.25 ± 1.41 (37.5-41.25)	oblate spheroidal (0.96)	27.75 ± 1.95 (25-30)	6.25 ± 1.17 (5-7.5)	2.75 ± 0.62 (2-3.75)	reticulate

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง (ต่อ)

พืช	ขนาด (ไมโครเมตร)		รูปร่าง (P/E)	CO (ไมโครเมตร)	PO (ไมโครเมตร)	EX (ไมโครเมตร)	ลวดลาย
	P	E					
10. <i>M. scabrida</i> **	34.75 ± 1.29 (32.5-37.5)	36.75 ± 2.05 (35-40)	oblate spheroidal (0.94)	26.25 ± 2.63 (22.5-32.5)	6 ± 1.22 (3.75-7.5)	2.75 ± 0.37 (2.5-3)	reticulate
11. <i>M. talmyi</i> *	39.5 ± 2.22 (37.5-42.5)	43.62 ± 1.14 (42.5-45)	oblate spheroidal (0.9)	31.5 ± 1.74 (30-35)	7.6 ± 0.92 (6.25-8.75)	2.9 ± 0.51 (2.5-3.75)	reticulate
12. <i>M. talmyi</i> **	33.7 ± 1.02 (32.5-35)	37.7 ± 1.66 (34.5-40)	oblate spheroidal (0.89)	27.5 ± 1.9 (25-30)	6.7 ± 1.21 (5-8.75)	2.4 ± 0.17 (2-5)	reticulate
13. <i>M. tomentosa</i> * (<i>W. Kasonbua</i> 4)	37.25 ± 1.41 (35-40)	41 ± 1.74 (37.5-43.75)	oblate spheroidal (0.9)	27 ± 2.26 (27.5-32.5)	6.6 ± 1.11 (5-8)	3 ± 0.47 (2.5-3.75)	reticulate
14. <i>M. tomentosa</i> ** (<i>W. Kasonbua</i> 9)	33.75 ± 1.44 (32.5-36.25)	38.75 ± 1.44 (37.5-41.25)	suboblate (0.87)	26.75 ± 1.67 (25-30)	5.72 ± 0.83 (3.75-6.25)	2.9 ± 0.55 (2-3.75)	reticulate
15. <i>M. tomentosa</i> * (<i>W. Kasonbua</i> 22)	36.87 ± 1.47 (35-38.75)	42 ± 1.78 (37.5-42.5)	suboblate (0.87)	28 ± 1.88 (25-30)	7.5 ± 0.83 (6.25-8.75)	3 ± 0.45 (2.5-3.75)	reticulate
16. <i>M. tomentosa</i> ** (<i>W. Kasonbua</i> 35)	36.37 ± 1.37 (35-37.5)	40.37 ± 1.32 (38.75-42.5)	oblate spheroidal (0.9)	26.62 ± 1.56 (25-30)	7.5 ± 0.83 (6.25-8.75)	3.17 ± 0.37 (2.5-3.75)	reticulate
17. <i>M. umbellata</i>	33.62 ± 1.37 (31.25-35)	34.62 ± 1.86 (32.5-37.5)	oblate spheroidal (0.97)	24.5 ± 1.58 (22.5-27.5)	6 ± 1.14 (5-7.5)	2.62 ± 0.25 (2-3)	reticulate

หมายเหตุ: * = ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียสั้น, ** = ดอกที่มีก้านเกสรเพศเมียยาว, P = ความยาวแกนตามแนวข้อ, E = ความยาวแกนตามแนวขั้ว, EX = ความยาวร่อง, PO = ความกว้างของรู, EX = ความหนาของผนังชั้นนอก, เลขในวงเล็บแสดงช่วงความยาว

บทที่ 5

การศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข

ความแปรผันและการปรับตัวของพืชในธรรมชาติ อาจก่อให้เกิดปัญหาในการจัดกลุ่มหรือการจำแนกชนิดของพืช ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำความรู้หลายสาขามาช่วย เพื่อให้การจำแนกใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในการศึกษาด้านอนุกรมวิธานพืช นอกจากการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และเรณูวิทยาแล้ว วิธีการที่นิยมอีกสาขาหนึ่ง ได้แก่ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อช่วยในการจำแนกหรือเรียกการศึกษาด้านนี้ว่า อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข

อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข หรือมีชื่อเรียกในความหมายเดียวกันได้อีกคือ taxometrics, taximetrics หรือ taxonometrics เป็นสาขาหนึ่งของอนุกรมวิธาน เกิดขึ้นจากการพัฒนาและความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์ โดยผู้ที่นำการศึกษาด้านนี้มาใช้ครั้งแรกคือ Sneath และ Sokal ซึ่งได้ตีพิมพ์หลักการและรายละเอียดในหนังสือ Principles of Numerical taxonomy หลังจากนั้นได้ปรับปรุงใหม่ และตีพิมพ์ในหนังสือ Numerical taxonomy (Stace, 1989) ซึ่งเป็นการศึกษาที่ใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการจัดกลุ่มทางอนุกรมวิธาน รวมถึงการศึกษาด้านวิวัฒนาการชาติพันธุ์ โดยอาศัยพื้นฐานทางสถานะของลักษณะหน่วยอนุกรมวิธานนั้นๆ แล้วประมวลรายละเอียดของลักษณะไปเป็นค่าทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ทางสถิติหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ (Sneath และ Sokal, 1973) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นจริงตามธรรมชาติ ซึ่งการจำแนกจะคงที่ ถึงแม้สิ่งมีชีวิตนั้นจะมีความหลากหลายมาก หรือมีลักษณะใหม่เพิ่มเข้ามา (Dann และ Everitt, 1982)

ในการศึกษาพืชสกุลยอครั้งนี้ ได้ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขร่วมกับการศึกษาด้านอื่น เพื่อตรวจสอบการแปรผันที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มประชากรของพืชสกุลยอที่พบในประเทศไทย และคัดเลือกลักษณะที่ชัดเจนที่นำมาใช้ในการจัดจำแนก ซึ่งจะศึกษาทางด้าน phenetic classification โดยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) ของลักษณะสัณฐานวิทยาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (multivariate analysis) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (discriminant analysis)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Chantaranothai (1989) ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุลหว่า (*Eugenia* L. s.l.) ในประเทศไทย ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา 21 ลักษณะ เพื่อหาข้อจำกัดและขอบเขตของพืชสกุล *Acmena*, *Cleistocalyx*, *Eugenia* s.s., และ *Syzygium* ผลการศึกษาพบว่า การใช้ลักษณะทางปริมาณในการวิเคราะห์เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแยกพืชสกุล *Acmena* และสกุล *Eugenia* s.s. ออกจากสกุล *Syzygium* ได้ แต่สามารถแยกพืชสกุล *Cleistocalyx* ออกได้อย่างชัดเจน และสามารถใช้น้ำหนักของดอกและลักษณะของโคนใบในการแยกพืชสกุล *Syzygium* ออกเป็น 2 กลุ่ม

ปรีชา ประเทพา (2533) ศึกษาถิ่นเวทพันธุ์ศาสตร์ของพืชสกุลถั่วแปบช้าง (*Afgekia* Craib) ในประเทศไทย จำนวน 2 ชนิด คือ ถั่วแปบช้าง (*A. sericea*) และกันภัย (*A. mahidolae*) โดยวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยา เซลล์พันธุ์ศาสตร์ รวมทั้งลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการ เพื่อหาความสัมพันธ์ด้านวิวัฒนาการ ซึ่งใน

การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้ศึกษาด้วยเทคนิคการจำแนกกลุ่ม โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา 20 ลักษณะ พบว่ามี 16 ลักษณะ ที่สามารถใช้ในการจัดจำแนกพืชทั้งสองชนิดได้

รสริน พลวัฒน์ (2539) ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของประชากรเฟิร์นลีนกรั่ม (*Pyrosia eberhardtii*) จำนวน 7 ประชากร โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ 3 เทคนิคคือ การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จัดกลุ่ม และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ ลำต้น และสเกล รวมทั้งหมด 9 ลักษณะ ลักษณะกายวิภาคของต้นและใบ 10 ลักษณะ และลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ 7 ลักษณะ เพื่อตรวจสอบว่า ความแปรผันภายในและระหว่างประชากรมีมากพอที่จะทำให้แยกเฟิร์นลีนกรั่มออกเป็นระดับต่ำกว่าชนิด หรือเป็นแต่ละชนิด ผลการศึกษาพบว่า ยังไม่สามารถแยกเฟิร์นลีนกรั่มแต่ละประชากร ออกเป็นระดับที่ต่ำกว่าชนิดหรือเป็นชนิดใหม่ได้ เนื่องจากการแปรผันภายในและระหว่างกลุ่มประชากรทั้ง 7 ประชากร ยังไม่มากพอ

Weber (1997) ศึกษาความแปรผันของลักษณะสัณฐานวิทยาของ *Solidago gigantea* จำนวน 22 ประชากร ในประเทศแถบยุโรป ซึ่งวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย โดยใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพของลักษณะสัณฐานวิทยาและจำนวนโครโมโซม ผลการวิเคราะห์พบว่า มีแกนปัจจัย 3 ปัจจัย ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 56.5 เปอร์เซ็นต์

Hodállová และ Marhold (1998) ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของ *Senecio germanicus* และ *S. nemorensis* กับ *S. dacicus* ซึ่งเป็นพืชชนิดใหม่ที่พบในประเทศโรมาเนีย โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกมาวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยพบว่า มีแกนปัจจัย 4 ปัจจัย ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 60.12 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม พบลักษณะที่ใช้จำแนกพืชทั้งสามชนิดออกจากกันได้ดีคือ จำนวนของลิ่มใบ จำนวนของดอกย่อย และจำนวนใบประดับย่อยของวงใบประดับ

Mario (2000) ได้ใช้หลักในการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Datura* จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *D. discolor*, *D. inoxia*, *D. kymatocarpa*, *D. lanosa*, *D. metel*, *D. pruinosa* และ *D. reburra* ผลการศึกษาพบว่า สามารถแยกพืชทั้ง 7 ชนิด ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ความยาวของอับเรณู ความหนาของผนังเมล็ด การแตกของผล ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของกลีบเลี้ยง ความยาวของเกสรเพศผู้ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้สันนิษฐานว่า *D. metel* อาจแยกออกมาจาก *D. inoxia* เนื่องจากมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายกัน

จรัส สิริดวงศ์ (2544) ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุลพนมสวรรค์ (*Clerodendrum* L.) จำนวน 10 ชนิด ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 13 ลักษณะ พบว่าประชากรมีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มแตกต่างกันไม่ชัด หรือมีไม่มากพอ จึงไม่สามารถนำมาใช้จำแนกชนิดพืชในกลุ่มพืชที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ประชากร (ตารางที่ 7) โดยกำหนดลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้ศึกษา 20 ลักษณะ นำมาวัด หรือนับจำนวน ลักษณะละ 30 ค่า โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความยาว ใช้เวอร์เนียวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง และใช้ไม้โปรวัดมุม ซึ่งรายละเอียดของวิธีการวัดมีดังนี้ (ภาพที่ 39)

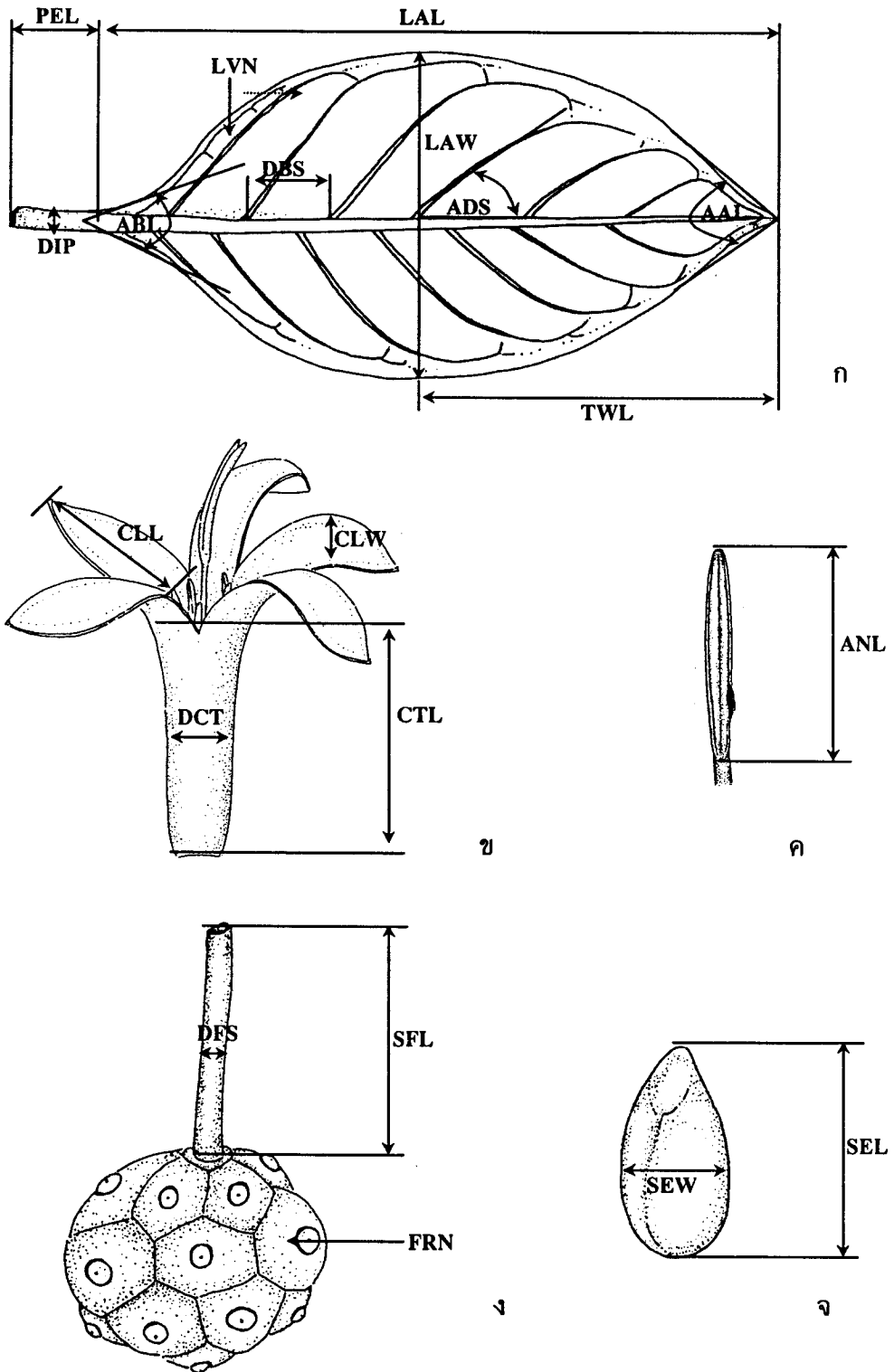
1. ความกว้างของแผ่นใบ (Lamina width, LAW) วัดความกว้างของใบจากขอบใบด้านหนึ่งไปยังขอบใบอีกด้านหนึ่ง วางในแนวตั้งฉากกับเส้นกลางใบ ตรงตำแหน่งกว้างที่สุดของแผ่นใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
2. ความยาวของแผ่นใบ (Lamina length, LAL) วัดความยาวของแผ่นใบ จากตำแหน่งโคนใบไปถึงปลายสุดของใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร

3. ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ (The most widest to leave apex, TWL) วัดความยาวตั้งแต่ตำแหน่งกว้างสุดของแผ่นใบถึงปลายใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ (Diameter of petiole, DIP) วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งตรงกลางของก้านใบ ด้านที่อยู่ระนาบเดียวกับแผ่นใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
5. ความยาวของก้านใบ (Petiole length, PEL) วัดความยาวของก้านใบ จากตำแหน่งก้านใบที่ติดกับกิ่ง จนถึงตำแหน่งโคนใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
6. มุมที่ปลายใบ (Angle at the apex of leaves, AAL) วัดมุมที่ปลายใบ ตามแนวเส้นขอบใบทั้งสอง ด้านของเส้นกลางใบ ทำมุมกันที่ปลายใบ หน่วยที่ใช้คือองศา
7. มุมที่โคนใบ (Angle at the base of leaves, ABL) วัดมุมที่โคนใบ ตามแนวเส้นขอบใบทั้งสอง ด้านของเส้นกลางใบ ทำมุมกันที่โคนใบ หน่วยที่ใช้คือองศา
8. จำนวนเส้นแขนงใบ (Lamina vein number, LVN) นับจำนวนเส้นแขนงใบทั้งหมด ที่เห็นชัดด้วยตาเปล่า หน่วยที่ใช้คือจำนวนเส้น
9. ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ (Distance between secondary vein, DBS) วัดระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบคู่ที่ห่างกันมากที่สุด ตามแนวเส้นกลางใบ หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
10. มุมของเส้นแขนงใบ (Angle of divergence of the secondary vein, ADS) วัดมุมของเส้นแขนงใบ ที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของแผ่นใบ โดยวัดตามแนวเส้นแขนงใบทำมุมกับเส้นกลางใบ หน่วยที่ใช้คือองศา
11. เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก (Diameter of corolla tube, DCT) วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ตรงตำแหน่งกลางของหลอดกลีบดอก หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
12. ความยาวของหลอดกลีบดอก (Corolla tube length, CTL) วัดความยาวของหลอดกลีบดอก จากโคนกลีบดอกจนถึงโคนของแฉกกลีบดอก หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
13. ความกว้างของแฉกกลีบดอก (Corolla lobe width, CLW) วัดความกว้างของแฉกกลีบดอกจากขอบกลีบด้านหนึ่งไปยังขอบกลีบอีกด้านหนึ่ง วางในแนวตั้งฉากกับเส้นแฉกกลีบดอก ตรงตำแหน่งที่กว้างที่สุด หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
14. ความยาวของแฉกกลีบดอก (Corolla lobe length, CLL) วัดความยาวของแฉกกลีบดอกจากโคนแฉกกลีบดอกถึงปลายแฉกกลีบดอก หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
15. ความยาวของอับเรณู (Anther length, ANL) วัดความยาวของอับเรณู จากปลายด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งของอับเรณู หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
16. เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล (Diameter of fruit stalk, DFS) วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ตรงตำแหน่งกลางของความยาวก้านผล หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
17. ความยาวของก้านผล (Stalk of fruit length, SFL) วัดความยาวของก้านผล จากโคนก้านที่ติดกับกิ่ง ถึงตำแหน่งที่ติดกับผล หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
18. จำนวนผลย่อย (Fruitlet number, FRN) นับจำนวนผลย่อยทั้งหมดที่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเชื่อมติดกันเป็นก้อน หน่วยที่ใช้คือผล
19. ความกว้างของเมล็ด (Seed width, SEW) วัดความกว้างของเมล็ดจากขอบด้านหนึ่งไปยังขอบอีกด้านหนึ่งในแนวตั้งฉากกับขอบ ตำแหน่งที่มีความกว้างมากที่สุด หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร
20. ความยาวของเมล็ด (Seed length, SEL) วัดความยาวของเมล็ดจากฐานเมล็ดไปยังปลายอีกด้านหนึ่งของเมล็ด หน่วยที่ใช้คือมิลลิเมตร

สร้างตารางเมตริกซ์ของลักษณะกับหน่วยการศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows 11

ตารางที่ 7 รายชื่อของพืชสกุลยอของแต่ละหน่วยการศึกษา จำนวน 9 ประชากร สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ประชากร	พืช	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
1	<i>M. angustifolia</i> var. <i>scabridula</i>	W. Kasonbua 87, 88 (KKU)
2	<i>M. citrifolia</i>	W. Kasonbua 44, 76 (KKU)
3	<i>M. coreia</i>	W. Kasonbua 7, 9, 24 (KKU)
4	<i>M. elliptica</i>	W. Kasonbua 74 (KKU)
5	<i>M. pandurifolia</i>	W. Kasonbua 37, 61, 62 (KKU)
6	<i>M. scabrida</i>	W. Kasonbua 81, 82 (KKU)
7	<i>M. talmyi</i>	W. Kasonbua 71, 72 (KKU)
8	<i>M. tomentosa</i>	W. Kasonbua 22, 35 (KKU)
9	<i>M. umbellata</i>	W. Kasonbua 45, 85 (KKU)



ภาพที่ 39 การวัดลักษณะของพืชสกุลยอ เพื่อศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ก. ใบ ข. ดอก ค. อับเรณู ง. ผล และ จ. เมล็ด

ผลการศึกษา

จากการศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุลยอในประเทศไทย จำนวน 9 ประชากร โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา 20 ลักษณะ นำข้อมูลที่ได้ (ภาคผนวก ตารางที่ 10-18) มาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ภาคผนวก ตารางที่ 19) แล้ววิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัจจัย

จากผลการการวิเคราะห์ปัจจัย พบว่ามีแกนปัจจัย (factor) ที่มีค่าไอเกน (eigenvalue) มากกว่า 2 จำนวน 3 แกน ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้รวมทั้งสิ้น (cumulative %) 80.49 เปอร์เซนต์ (ภาคผนวก ตารางที่ 20) และทุกตัวแปร (variable) มีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (cummunality) มากกว่า 0.5 ยกเว้น มุมที่โคนใบ และความกว้างของเมล็ด (ภาคผนวก ตารางที่ 21) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักปัจจัยของตัวแปร (factor loading) ของลักษณะต่างๆ ของแต่ละแกนปัจจัย ที่ยังไม่ได้หมุนแกน (ภาคผนวก ตารางที่ 22) พบว่า แกนปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของใบ ความยาวของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ความกว้างของใบ ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ความกว้างของแฉกกลีบดอก ความยาวของเมล็ด ความยาวของแฉกกลีบดอก ความยาวของอับเรณู และความยาวของหลอดกลีบดอก และลักษณะที่แสดงจำนวน ได้แก่ จำนวนเส้นแขนงใบ แกนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยลักษณะแสดงจำนวน ได้แก่ จำนวนผลย่อย ลักษณะที่แสดงมุม ได้แก่ มุมที่โคนใบ และมุมที่ปลายใบ และลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความกว้างของเมล็ด และแกนปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะแสดงมุม ได้แก่ มุมของเส้นแขนงใบ และลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของเมล็ด แต่เมื่อหมุนแกนแล้ว (ภาคผนวก ตารางที่ 23) พบว่า แกนปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความกว้างของใบ ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ ความยาวของใบ จำนวนผลย่อย ความยาวของเมล็ด ความยาวของก้านใบ และความกว้างของเมล็ด แกนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยลักษณะแสดงจำนวน ได้แก่ จำนวนเส้นแขนงใบ ลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของแฉกกลีบดอก ความกว้างของแฉกกลีบดอก ความยาวของอับเรณู และลักษณะที่แสดงมุม ได้แก่ มุมที่โคนใบ แกนปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะแสดงมุม ได้แก่ มุมของเส้นแขนงใบ และมุมที่ปลายใบ และลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของก้านผล และเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ซึ่งทุกลักษณะมีค่าน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรมากกว่า 0.5 และสามารถนำค่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรของแต่ละแกนปัจจัยมาแสดงเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 40

2. ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

จากการกำหนดกลุ่มประชากรเป็น 9 กลุ่ม เมื่อนำลักษณะทางสัณฐานทางวิทยาทั้ง 20 ลักษณะ เข้าสู่วิเคราะห์ พบว่า ได้ผลการการจัดจำแนกกลุ่ม 8 สมการ มี 7 สมการ ที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 (ภาคผนวก ตารางที่ 24) แสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากกว่าความแตกต่างภายในกลุ่ม พิจารณาค่าวิงค์แลมดา (Wilks' lambda) ซึ่งใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่ากลางของแต่ละกลุ่ม พบว่าทุกสมการมีค่าวิงค์แลมดา น้อยกว่า 1 และค่านัยสำคัญ น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าทุกสมการมีค่ากลางไม่เท่ากัน และเมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสมการการจัดกลุ่ม (% of Variance) ตั้งแต่สมการที่ 1 ถึงสมการที่ 7 มีค่าดังนี้คือ 70.077, 18.149, 4.201, 3.336, 2.060, 1.519 และ 0.435 จึงควรใช้สมการที่ 1 ในการทำนายกลุ่มให้กับประชากรต่างๆ เนื่องจากสามารถอธิบายความแปรผันของข้อมูลได้สูงที่สุด ภาคผนวกในตารางที่ 25 แสดงค่า

สัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มที่อยู่ในรูปมาตรฐาน ในสมการที่ 1 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ จำนวนเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ความยาวของแฉกกลีบดอก และเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล สมการที่ 2 และ 8 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบ สมการละ 1 ลักษณะ คือ ความยาวของอับเรณู และ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตามลำดับ สมการที่ 3 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของใบ และ มุมของเส้นแขนงใบ สมการที่ 4 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของหลอดกลีบดอก, ความยาวของก้านผล และ จำนวนผลย่อย สมการที่ 5 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของก้านใบ, มุมที่ปลายใบ และ มุมที่โคนใบ สมการที่ 6 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของใบ และสมการที่ 7 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของเมล็ด และ ความยาวของเมล็ด และเมื่อพิจารณาควบคู่กับค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจำแนกกลุ่มที่เป็นคะแนนดิบ (ภาคผนวก ตารางที่ 26) ได้ค่าตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบในแต่ละสมการเหมือนกัน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยากับสมการจำแนกกลุ่ม (ภาคผนวก ตารางที่ 27) ได้ตัวแปรที่มีความสำคัญในการจัดจำแนกของแต่ละสมการดังนี้ สมการที่ 1 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล, ความยาวของแฉกกลีบดอก, จำนวนเส้นแขนงใบ และ ความยาวของก้านใบ สมการที่ 2 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของอับเรณู และ ความยาวของแฉกกลีบดอก สมการที่ 3 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ และ ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ สมการที่ 4 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของใบ ความยาวของก้านผล จำนวนผลย่อย และมุมของเส้นแขนงใบ สมการที่ 5 และ 6 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบ สมการละ 1 ตัวแปร คือ มุมที่โคนใบ และ มุมที่ปลายใบ ตามลำดับ และสมการที่ 7 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของเมล็ด และ ความยาวของเมล็ด ส่วนสมการที่ 8 ไม่มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบ ซึ่งเมื่อนำค่าคะแนนมาตรฐานเหล่านี้ มาหาค่าสัมประสิทธิ์ของการจำแนกกลุ่ม ซึ่งคำนวณโดยใช้สมการ Fisher ได้ค่าดังภาคผนวกในตารางที่ 28 ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดกลุ่มของพืชที่ไม่ทราบกลุ่มได้ จากภาคผนวกในตารางที่ 29 แสดงเปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรของพืชสกุลยอ เมื่อกำหนดให้กลุ่มประชากรเป็น 9 กลุ่ม ซึ่งจากการวิเคราะห์ ได้ค่าความถูกต้องของการทำนายกลุ่มจากสมการโดยรวม 99.3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการจัดจำแนกประชากรที่แสดงเป็นแผนภาพประกอบ ผลการวิเคราะห์ดังภาพที่ 42 ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa* กลุ่มที่ 2 ได้แก่ *M. citrifolia* กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. umbellata* และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ *M. elliptica* นำลักษณะการแบ่งกลุ่มประชากรทั้ง 4 กลุ่ม ไปวิเคราะห์อีกครั้ง เพื่อยืนยันผลการจัดจำแนกกลุ่มที่ถูกต้อง พบว่าได้สมการการจัดกลุ่ม 3 สมการ ทุกสมการมีค่าไอเกินมากกว่า 1 (ภาคผนวก ตารางที่ 30) พิจารณาค่าวิงค์แลมดา พบว่าทุกสมการมีค่าน้อยกว่า 1 และเมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนของสมการการจัดกลุ่ม ตั้งแต่สมการที่ 1 ถึง 3 มีค่าดังนี้คือ 80.219, 15.224 และ 40.555 จึงควรใช้สมการที่ 1 ในการจำแนกกลุ่ม ในตารางที่ 31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน สมการที่ 1 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของใบ จำนวนเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ความยาวของหลอดกลีบดอก และเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล สมการที่ 2 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ, ความยาวของก้านใบ มุมที่ปลายใบ ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของอับเรณู และความยาวของก้านผล สมการที่ 3 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ มุมที่โคนใบ จำนวนผลย่อย ความกว้างของเมล็ด และความยาวของเมล็ด และเมื่อพิจารณาควบคู่ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ (ภาคผนวก ตารางที่ 32) ได้ค่าตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบในแต่ละสมการเหมือนกัน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัด

จำแนกกับสมการจัดจำแนก (ภาคผนวก สมการที่ 33) ได้ตัวแปรที่มีความสำคัญในการจัดจำแนกของแต่ละสมการดังนี้ สมการที่ 1 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความยาวของแฉกกลีบดอก เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก จำนวนเส้นแขนงใบ และความยาวของก้านใบ สมการที่ 2 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความยาวของอับเรณู ความยาวของหลอดกลีบดอก มุมของเส้นแขนงใบ ความยาวของก้านผล และความกว้างของแฉกกลีบดอก และสมการที่ 3 มีตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบคือ ความกว้างของใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ ความยาวของใบ จำนวนผลย่อย ความยาวของเมล็ด ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ ความยาวของอับเรณู ความกว้างของเมล็ด และ มุมที่โคนใบ ซึ่งเมื่อนำค่าคะแนนมาตรฐานเหล่านี้ มาหาค่าสัมประสิทธิ์ของการจำแนกกลุ่ม ซึ่งคำนวณโดยใช้สมการ Fisher ได้ค่าดังภาคผนวกในตารางที่ 34 แสดงเปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรของพืชสกุลยอ เมื่อกำหนดกลุ่มประชากร จำนวน 4 กลุ่ม ผลการวิเคราะห์ แสดงในภาคผนวก ตารางที่ 35 ได้ค่าความถูกต้องของการทำนายกลุ่มจากสมการโดยรวม 100 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะความผันแปรของพืชสกุลยอในประเทศไทย จำนวน 9 ประชากร โดยวิธีอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัจจัย

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนปัจจัย โดยมี 3 แกน ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 88.49 เปอร์เซ็นต์ แกนปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความกว้างของเมล็ด ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ ความยาวของใบ จำนวนผลย่อย ความยาวของเมล็ด ความยาวของก้านใบ และความกว้างของเมล็ด แกนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยลักษณะแสดงจำนวน ได้แก่ จำนวนเส้นแขนงใบ ลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของแฉกกลีบดอก ความกว้างของแฉกกลีบดอก ความยาวของอับเรณู และลักษณะที่แสดงมุม ได้แก่ มุมที่โคนใบ แกนปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะแสดงมุม ได้แก่ มุมของเส้นแขนงใบ และมุมที่ปลายใบ และลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของก้านผล และเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก

2. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

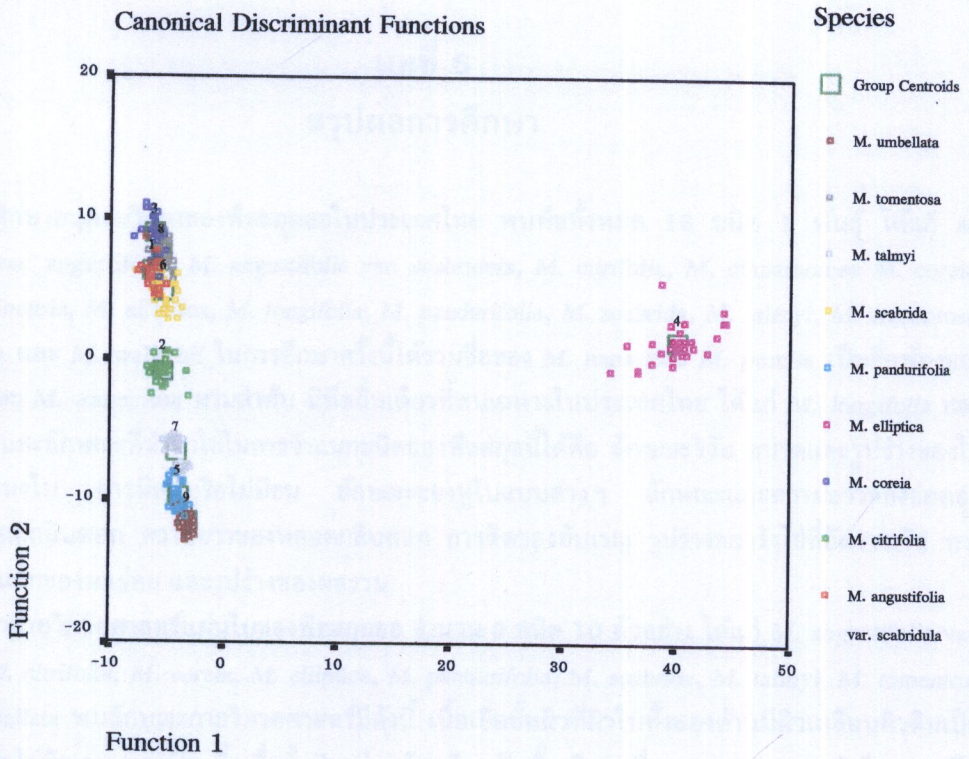
ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของพืชสกุลยอ เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรเป็น 9 กลุ่ม ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มโดยรวม 99.3 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรพืชสกุลนี้ จำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa* กลุ่มที่ 2 ได้แก่ *M. citrifolia* กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. umbellata* และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ *M. elliptica* ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องโดยรวม 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการจัดกลุ่มมีความเชื่อถือได้เป็นอย่างดี จากลักษณะสัณฐานวิทยา 20 ลักษณะ พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มพืชสกุลนี้มี 5 ลักษณะ ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความยาวของแฉกกลีบดอก เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก จำนวนเส้นแขนงใบ และความยาวของก้านใบ ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความแปรผันในธรรมชาติสูง

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย สามารถลดจำนวนตัวแปรหลาย ๆ ตัว โดยการรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในปัจจัยเดียวกันได้ ซึ่งภายหลังจากที่ได้สกัดปัจจัยแล้ว ทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 0.5 ยกเว้น มุมที่โคนใบ และความกว้างของเมล็ด แสดงว่าลักษณะนี้มีความสำคัญน้อย ส่วนลักษณะอื่น ๆ มีความเหมาะสมในการนำมาใช้อธิบายความแปรผันของข้อมูลได้ดี การเปลี่ยนสภาพของตัวแปรหรือลักษณะทั้ง 20 ลักษณะ ไปเป็นปัจจัย จากการพิจารณาค่าไอเกนในตารางที่ 20 ซึ่งเมื่อนำไปสร้างกราฟแสดงได้ดังภาพที่ 41 พิจารณาเพียง 3 ปัจจัย พบว่าแต่ละปัจจัยมีค่าไอเกนมากกว่า 2 โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 80.49 เปอร์เซนต์ ซึ่งถือเป็นค่าที่มีความเพียงพอในการนำไปใช้อธิบายความแปรผันของข้อมูลทั้ง 20 ตัวได้เป็นอย่างดี (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม, 2523) แต่เมื่อพิจารณาแต่ละแกน พบว่าปัจจัยแต่ละแกนมีค่าความแปรผันค่อนข้างต่ำ จำเป็นต้องใช้ลักษณะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ที่เป็นองค์ประกอบในทุกแกนปัจจัยร่วมกัน จึงจะได้ค่าความแปรผันที่ชัดเจน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Weber (1997) รสริน พลวัฒน์ (2539) Hodálová และ Marhold (1998) และจรัส ลีตวิงศ์ (2541) เปอร์เซนต์ของค่าความแปรผันที่ได้ในการศึกษาค้างนี้ มีค่าสูงกว่า อาจเนื่องจากพืชสกุลยอมีความแปรผันมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามยังขึ้นอยู่กับจำนวนตัวแปรหรือลักษณะ และจำนวนแกนของปัจจัยที่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ศึกษาด้วย

จากผลการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการทำนายกลุ่มประชากรโดยรวม 99.3 เปอร์เซนต์ ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้เป็นอย่างดี (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม, 2523) ดังนั้นในการพิจารณาผลการทำนายกลุ่มของการวิเคราะห์จัดกลุ่มได้บ่งบอกถึงการจัดกลุ่มที่ดี อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาภาพที่ 42 แสดงการจำแนกกลุ่มของประชากรพืชสกุลยอออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa* กลุ่มที่ 2 *M. citrifolia* กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. umbellata* และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ *M. elliptica* ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์การจัดจำแนกอีกครั้ง เพื่อทดสอบความถูกต้องในการจัดกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการทำนายกลุ่ม 100 เปอร์เซนต์ แสดงว่ามีความถูกต้องในการจัดกลุ่ม ดังนั้นจึงสามารถจำแนกประชากรของพืชสกุลยอออกเป็นกลุ่มเท่านั้น ไม่สามารถจำแนกแต่ละประชากรออกเป็นระดับชนิดได้ทุกชนิด ถึงแม้ความแปรผันของประชากรระหว่างกลุ่มมากกว่าภายในกลุ่มก็ตาม แต่ความแปรผันดังกล่าวมีความแตกต่างกันไม่ชัดหรือไม่มากพอ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Chantaranothai (1989) และ Mario (2000) มีผลการศึกษาคล้ายคลึงกันคือ สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มเท่านั้น

จากผลการวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ โดยวิธีอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข สามารถนำลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มาใช้ร่วมพิจารณาในการสร้างรูปวิธาน ซึ่งจะใช้ลักษณะใดนั้น ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ศึกษา ทั้งนี้ต้องพิจารณาร่วมกับข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบด้วย



ภาพที่ 42 แผนภาพแสดงผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มลักษณะพื้นฐานวิทยาของประชากรพืชสกุลยอ

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชสกุลยอในประเทศไทย พบพืชทั้งหมด 13 ชนิด 1 พันธุ์ ได้แก่ *M. angustifolia* var. *angustifolia*, *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. cinnamomea*, *M. coreia*, *M. cochinchinensis*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa*, *M. umbellata* และ *M. wallichii* ในการศึกษาครั้งนี้ได้รวมชื่อของ *M. nana* และ *M. pumila* เป็นชื่อพ้องของ *M. talmyi* และ *M. tomentosa* ตามลำดับ มีพืชถิ่นเดียวที่พบเฉพาะในประเทศไทย ได้แก่ *M. longifolia* และ *M. scabrida* และลักษณะที่นำมาใช้ในการจำแนกชนิดของพืชสกุลนี้ได้คือ ลักษณะวิสัย ขนาดและรูปร่างของใบ จำนวนเส้นแขนงใบ การมีขนหรือไม่มีขน ลักษณะของหูใบแบบต่างๆ ลักษณะและความยาวของช่อดอก ลักษณะของแฉกกลีบดอก ความยาวของหลอดกลีบดอก การติดของอับเรณู รูปร่างของรังไข่ที่อัดรวมกัน การเชื่อมและการแยกของผลย่อย และรูปร่างของผลรวม

การศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 10 ตัวอย่าง ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata* พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์มีดังนี้ เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวตินเป็นร่องชัดเจนหรือไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแต่ละด้านเรียงเป็นชั้นเดียว เมื่อมองจากการลอกผิวใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน ผันงเซลล์เรียบหรือเป็นคลื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผันงเซลล์เป็นคลื่นมากกว่าด้านบน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบเรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่าขนาดเล็กแคบยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ เมื่อมองจากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านมีรูปร่างเกือบกลม รี หรือมีรูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นใบมีรูปร่างเกือบกลม รี หรือสี่เหลี่ยม มีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบเป็นแบบพาราไซติกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว พบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง แต่บางชนิดพบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน บางชนิดมีขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-11 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน และขนในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างส่วนใหญ่มีความยาวและหนาแน่นมากกว่าด้านบน บางชนิดมีช่องสารหลังหรือมีผนังเซลล์เป็นปุ่มเล็กกระจายประปรายทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงของเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) ที่มีรูปร่างคล้ายหัวใจ เกือบกลม หรือคล้ายตัวยู อาจมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ที่เป็นแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็ม ถัดออกไปเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่เซลล์มีรูปร่างเกือบกลม และมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาติดอยู่ทั่วทั้งบริเวณความโค้งของเส้นใบด้านบน หรืออยู่ติดเส้นใบด้านบนและด้านล่าง 1-11 ชั้น มีผลิกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนกลมกระจายทั่วไป เส้นใบย่อยของพืชทุกชนิด มีมัดท่อลำเลียงเคียงข้างที่มีรูปร่างเกือบกลมหรือรี อาจมีแถบเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโฟลเอ็มลักษณะเดียวกันกับเนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ ชั้นมีซิฟิลล์มีผลิกรูปเข็มรวมกันเป็นก้อนหรือเป็นแท่งกระจายทั่วไป เซลล์แพลเลตรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือเป็นแท่งแคบยาว เรียงเป็นชั้นเดียว เซลล์สpongiosum รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัวหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ 2-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก โดยเฉพาะบริเวณตรงปากใบ ภายในเซลล์มีเม็ดกลมเล็กติดสีย้อม ขอบใบตรงหรือโค้ง มีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมาติดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้าไป 1-6 ชั้น ซึ่งจากการศึกษาสามารถนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการจำแนกชนิดพืชสกุลนี้ออกจากกันได้อย่างชัดเจน โดยใช้รูปร่างของมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง ปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และโทรโคม

การศึกษาเรณูวิทยา โดยศึกษาสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ชนิด 17 ตัวอย่าง *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata* พบว่าเรณูของพืชทุกชนิดมีลักษณะร่วมเหมือนกันคือ เป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบรัศมี มีขั้วแบบ isopolar ขนาดของเรณู 30-55 ไมโครเมตร รูปร่างของเรณูมี 3 แบบ คือ แบบ oblate spheroidal, oblate spheroidal-suboblate และ suboblate รูปร่างในแนวขั้วเป็นแบบรูปกลม มีช่องเปิด แบบร่องซ้อนทับแบบรู จำนวน 3 ช่อง ความยาวร่อง ความกว้างของรู และ ความหนาของผนังชั้นนอกของพืช แต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับขนาดของเรณู ลวดลายผนังชั้นนอกของพืชทุกชนิดเป็นแบบ reticulate พืชที่มีดอก ที่มีเกสรเพศเมียหลายแบบ ส่วนใหญ่มีลักษณะสัณฐานวิทยาเรณูคล้ายคลึงกัน แต่มีขนาดของเรณูแตกต่างกัน โดยพืชที่มีเกสรเพศเมียสั้นมีขนาดเรณูใหญ่กว่าพืชที่มีเกสรเพศเมียยาวเล็กน้อย และมีบางชนิดที่มีรูปร่างแตกต่างกัน พบว่าสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลยอมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก จึงไม่สามารถใช้จำแนกชนิดได้ชัดเจน

ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืช จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. citrifolia*, *M. coreia*, *M. elliptica*, *M. longifolia*, *M. pandurifolia*, *M. scabrida*, *M. talmyi*, *M. tomentosa* และ *M. umbellata* ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสรุปได้ว่า ทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนปัจจัย โดยมี 3 แกน ที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 80.49 เปอร์เซ็นต์ แกนปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความกว้างของเมล็ด ระยะห่างระหว่างเส้นแขนงใบ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ ตำแหน่งกว้างสุดถึงปลายใบ ความยาวของใบ จำนวนผลย่อย ความยาวของเมล็ด ความยาวของก้านใบ และความกว้างของเมล็ด แกนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยลักษณะแสดงจำนวน ได้แก่ จำนวนเส้นแขนงใบ ลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของหลอดกลีบดอก ความยาวของแฉกกลีบดอก ความกว้างของแฉกกลีบดอก ความยาวของอับเรณู และลักษณะที่แสดงมุม ได้แก่ มุมที่โคนใบ แกนปัจจัยที่ 3 ประกอบด้วยลักษณะแสดงมุม ได้แก่ มุมของเส้นแขนงใบ และมุมที่ปลายใบ และลักษณะที่แสดงขนาด ได้แก่ ความยาวของก้านผล และเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก ส่วนการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของพืชสกุลยอ เมื่อกำหนดกลุ่มเป็น 9 ประชากร ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มโดยรวม 99.3 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรพืชสกุลนี้ จำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *M. angustifolia* var. *scabridula*, *M. coreia*, *M. scabrida* และ *M. tomentosa* กลุ่มที่ 2 ได้แก่ *M. citrifolia* กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *M. pandurifolia*, *M. talmyi* และ *M. umbellata* และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ *M. elliptica* ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องโดยรวม 100 เปอร์เซ็นต์ จากลักษณะสัณฐานวิทยา 20 ลักษณะ พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มพืชสกุลนี้มี 5 ลักษณะ ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านผล ความยาวของแฉกกลีบดอก เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดกลีบดอก จำนวนเส้นแขนงใบ และความยาวของก้านใบ ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความแปรผันในธรรมชาติสูง อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการจำแนกชนิดของพืชในกลุ่มที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน เนื่องจากพืชทั้ง 9 ประชากร มีความแปรปรวนระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มแตกต่างกันไม่มากพอ

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาพืชสกุลยอในครั้งนี้ มีพืชบางชนิดที่ไม่ได้เทียบเคียงกับตัวอย่างพรรณไม้ต้นแบบ และบางชนิดไม่มีเอกสารอ้างอิงการตีพิมพ์ครั้งแรก จึงอาจเกิดการผิดพลาดในการระบุชื่อได้

2. ในการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างในภาคสนามอาจไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ พืชบางชนิดมีข้อมูลตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่มีการเก็บมานาน ซึ่งเมื่อตามไปเก็บซ้ำ มักไม่พบพรรณไม้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป เช่น มีการสร้างที่อยู่อาศัย การสร้างถนน เป็นต้น

3. การศึกษากายวิภาคศาสตร์ เรณูวิทยา และอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุลยอในครั้งนี้ เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการศึกษาอนุกรมวิธานพืช ซึ่งถ้ามีการนำการศึกษาด้านอื่นๆ มาประกอบเพิ่มเติม เช่น ชีวโมเลกุล โครโมโซม เซลล์วิทยา หรือการศึกษาแขนงอื่นๆ ก็จะทำให้การศึกษาของพืชสกุลนี้เป็นระบบชีวอนุกรมวิธาน (biosystematics) มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

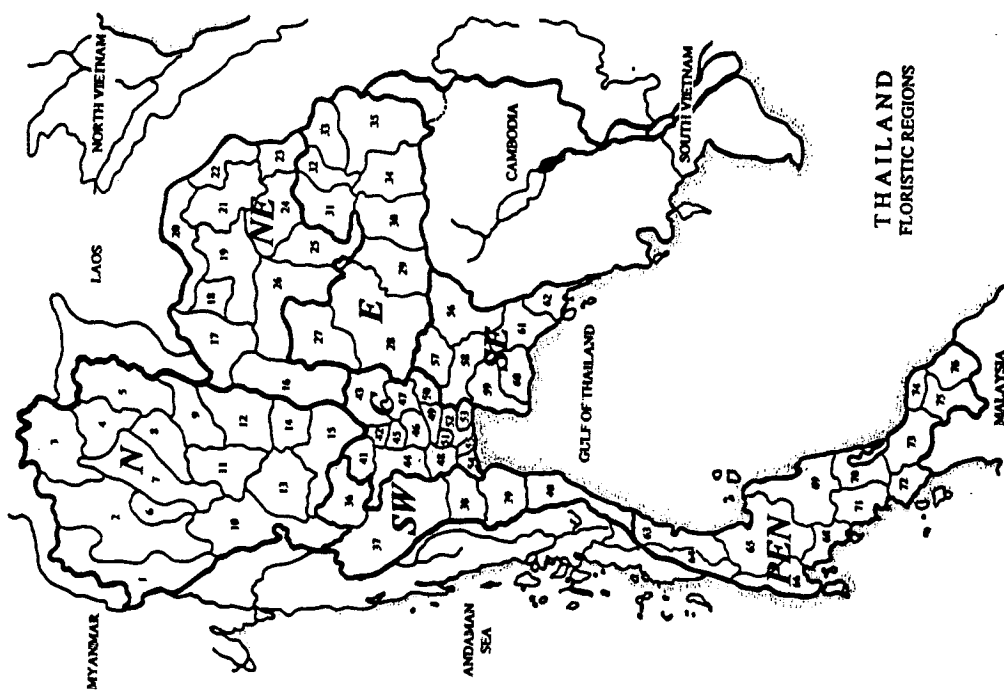
- คณะกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และไม้โตเร็วเนกประสงค์. 2540. ไม้เนกประสงค์กินได้. เพ็ญฟ้า พรินต์ติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- คณิต แวงวาสิต. 2544. พืชสกุลหญาล้านง (*Hedyotis* L.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรัส ลีตวิวงศ์. 2544. พืชสกุลพนมสวรรค์ (*Clerodendrum* L.) วงศ์กะเพรา (Lamiaceae) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จำลอง เพ็งคล้าย, ธวัชชัย สันติสุข, ชุมศรี ชัยอนันต์, บุศบรรณ ณ สงขลา และ ลีนา ผู้พัฒพงศ์. 2518. ไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของไทย. ตอนที่ 2. หอพรรณไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา ลิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ. โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ อิติเมธาโรจน์. 2541. การศึกษาสภาพป่าและพรรณพฤษชาติในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เทียมใจ คมกฤส. 2541. กายวิภาคของพฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. ประชาชนจำกัด, กรุงเทพฯ.
- ประนอม จันทรโณทัย. 2544. ปฏิบัติการอนุกรมวิธานพืช. โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา, ขอนแก่น.
- ประนอม จันทรโณทัย และก่องกานดา ชยามฤต. 2543. การศึกษาด้านพืช. ใน: บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. วิสุทธิ์ ใบไม้ และคณะ (บรรณาธิการ). หน้า 78-88. Work Press Printing, กรุงเทพฯ.
- ประนอม จันทรโณทัย, เอมอร ทศนศร, อัจฉรา ธรรมถาวร และ สมพงษ์ ธรรมถาวร. 2526. รายงานผลงานวิจัยเรื่อง โครงการเตรียมรวบรวมสไลด์และศึกษาเปรียบเทียบละอองเรณูของพรรณไม้บางวงศ์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีชา ประเทพา. 2533. นิเวศพันธุศาสตร์ของพืชสกุลถั่วแปบช้าง (*Afgekia* Craib) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานะ โคตรโสภะ. 2538. การศึกษาเบื้องต้นของพืชสกุลยอ (*Morinda* L.) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โครงการวิจัยปริญญาตรี ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รสริน พลวัฒน์. 2539. ใบโอซิสเทมาติกส์ของประชากรเฟิร์นลิ้นกุ่ม (*Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลาวัลย์ รักสตัย. 2539. ละอองเรณู. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก. 2541. พันธุ์พืชอนุรักษ์. โรงพิมพ์ พีพี แอนด์ พี, พิษณุโลก.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และ กรรณิการ์ สุขเกษม. 2533. เทคนิคทางสถิติขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC⁺ เล่ม 1-3. โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สมนึก ผ่องอำไพ. 2539. การสำรวจพรรณไม้บริเวณพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อัจฉรา ธรรมถาวร. 2538. คู่มือทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Backer, C.A. and Bakhuizen van den Brink, R.C. 1965. *Flora of Java*. Vol. 3. N.V.P. Noordhoff Groningen, Netherlands.
- Bakhuizen van den Brink, R.C. 1975. A Synoptical Key to Genera of the Rubiaceae of Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*. 9: 15-55.
- Brandis, D. 1906. *Indian Trees*. New Connaught Place, Dehra Dun, India.
- Bentham, G. and Mueller, F. 1866. *Flora Australiensis*. Vol. 3. Lovell Reeve, London.
- Chantaranothai, P. 1989. *The Taxonomy of Eugenia L. sensu lato (Myrtaceae) in Thailand*. Unpublished Thesis. University of Dublin, Dublin.
- Craib, W.G. 1932a. Contribution to the Flora of Siam XXXVI. *Bulletin of Miscellaneous Information*. 9: 425-437.
- _____. 1932b. *Florae Siamensis Enumeratio : A list of Plant Known*. Vol. 2. Siam Society, Bangkok.
- David A.S. and Koyama T. 1998. Cyperaceae. In: *Flora of Thailand*. T. Santisuk and K. Larsen (Eds.), Vol 6, part. 4, pp. 247-485. Diamond Printing, Bangkok.
- Dessein, S., Jansen, S., Huysmans, S., Robbrecht, E. and Smets, E. 2001. A morphological and anatomical survey of *Virectaria* (African Rubiaceae), with a discussion of its taxonomic position. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 137: 1-29.
- Dann, G. and Everitt, B.S. 1982. *An introduction to mathematical taxonomy*. Cambridge University Press, London.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Hafner Publishing, New York.
- Gamble, J.S. 1921. *Flora of Residency of Madras*. Part 4. The Authority of the Secretary of State for India in Council, London.
- Hara, H. 1966. *The Flora of Eastern Himalaya*. The University of Tokyo Press, Japan.
- Hsiao, J.H. 1973. A numerical taxonomic study of the genus *Platanus* base on morphological and phenetic characters. *American Journal of Botany*. 60 (7): 678-684.
- Hodálová, I. and Marhold, K. 1998. Morphometric comparison of *Senecio germanicus* and *S. nemorensis* (Compositae) with a new species from Romania. *The Linnean Society London*. 128: 277-290.
- Hooker, J.D. 1880. *Flora of British India*. Vol. 3. L. Reeve, India.
- Huang, T.C. 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. National University Botany Department Press, Taiwan.
- Igersheim, A. and Robbrecht, E. 1993. The character states and relationships of the Prismatomerideae (Rubiaceae - Rubioideae). Comparisons with *Morinda* and comments on the circumscription of the Morindeae s. str. *Opera Botanica Belgica*. 6: 61-79.
- Jew-Ming. 1978. *Flora of Taiwan*. Vol. 4. Epoch Publishing, Taiwan.
- Johansson, J.T. 1994. The genus *Morinda* (Morindeae, Rubioideae, Rubiaceae) in New Caledonia: Taxonomy and Phylogeny. *Opera Botanica Belgica*. 122: 1-67.

- Judd, W.S., Campeell, C.S., Kellogg, E.A. and Steven, P.F. 1999. **Plant Systematics**. Sinauer Associates, Massachusetts.
- Kirtikar, K.R. and Basu B.D. 1984. **Indian Medicinal Plant**. Vol. 2. Goyal Offset Printers, New Delhi.
- Kurz, S. 1877. **Flora of British Burma**. Vol2. Office of the Superintendent of Government Printing, Calcutta.
- Matthew, K.M. 1983. **The Flora of the Tamilnadu Carnatic**. The Diocesan Press, India.
- _____. 1999. **The Flora of the Palni hill, South India**. SCTP offset Press, India.
- Mario, L. 2000. Phenetic analysis of *Datura* section *Dutra* (Solanaceae) in Mexico. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 133: 493-570.
- Merrill, E. D. 1912. **A Flora of Manila**. Bureau of Printing, Manila.
- _____. 1923. **An Enumeration of Philippines Flowering Plant**. Bureau of Printing, Manila.
- Metcalfe, C.R. and Chalk, L. 1957. **Anatomy of the Dicotyledon**. Vol 2. Oxford University Press, London.
- Nair, F.S.P. 1970. **Pollen Morphology of Angiosperms**. Barnes & Noble, New York.
- Ninh, T.N. 1985. Genus *Morinda* L. (Rubiaceae) in Vietnam. **Journal of Biology**. 7(4): 39-41.
- Ohwi, J. 1965. **Flora of Japan**. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Pallithanam, J.M. 2001. **A Pocket Flora of the Sirumalai Hills**. SCTP Offset Press, India.
- Parham, J. W. 1964. **Plants of the Fiji Islands**. The Government Press, Suva, Fiji.
- Philip, O. and Mathew, P.M. 1978. Heterostyly and pollen dimorphism in *Morinda tinctoria* Roxb. **New Botanist**. 5: 47-51.
- Pitard J. 1924. Rubiaéae. In: **Flora of Générale De L' Indo-Chine**. Lecomte, M.H. (Ed.), Fas. 1-4, pp. 20-442. Masson et C^{ie} Éditeurs, Paris.
- Puff, C. and Igershiem, A. 1994. The character states of *Mussaendopsis* Baill. (Rubiaceae-Coptosapelteae). **Flora**. 186: 161-178.
- Ridley, H.N. 1923. **The Flora of the Malay Peninsula**. Vol. 2. Reeve, London.
- Robbrecht, E. 1988. Tropical Woody Rubiaceae. **Opera Botanica Belgica**. 1: 13-271.
- Roxburgh, W. 1824. **Flora Indica**. Vol. 2. The Mission Press, New York.
- Schmidt, T. 1916. Flora of Koh Chang: Contribution to the Knowledge of Vegetative in the Gulf of Siam. **Botanisk Tiddsskrift**. 24(3): 190-191.
- Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R. 1973. **Numerical Taxonomy**. W.H. Freedom & Company, San Fransisco.
- Stace, C.A. 1989. **Plant Taxonomy and Biosystematics**. Cambridge University Press, London.
- Suvatti, C. 1978. **Flora of Thailand**. Vol. 2. Kurusapa Ladprao Press, Bangkok.
- Weber, E. 1997. Phenotypic variation of the introduced perennial *Solidago gigantea* in Europe. **Nordic Journal of Botany**. 17(6): 631-637.
- Wong, K.M. 1984. A synopsis of *Morinda* (Rubiaceae) in the Malay Peninsula, With two new species. **Malayan Nature Society**. 38: 89-98.

_____. 1989. Rubiaceae. In: **Tree Flora of Malaya**. Ng, F.S.P. (Ed.), Vol. 4, pp. 324-431.
Art Printing Work, Kuala Lumpur.

ภาคผนวก



ภาพที่ 43 เขตการกระจายพันธุ์และแผนที่จังหวัดของประเทศไทย (จากหนังสือพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย เล่ม 6 (4))

N (Northern)	E (Eastern)	
1 แม่ฮ่องสอน	27 ชัยภูมิ	52 กรุงเทพมหานคร
2 เชียงใหม่	28 นครราชสีมา	53 สมุทรปราการ
3 เชียงราย	29 บุรีรัมย์	54 สมุทรสงคราม
4 พะเยา	30 สุรินทร์	55 สมุทรสาคร
5 น่าน	31 ร้อยเอ็ด	SE (South-Eastern)
6 ลำพูน	32 ยโสธร	56 สระบุรี
7 ลำปาง	33 อำนาจเจริญ	57 ปราจีนบุรี
8 เพชร	34 ศรีสะเกษ	58 ฉะเชิงเทรา
9 อุดรดิตถ์	35 อุบลราชธานี	59 ชลบุรี
10 ตาก	SW (South-Western)	60 ระยอง
11 สุโขทัย	36 อุทัยธานี	61 จันทบุรี
12 พิษณุโลก	37 กาญจนบุรี	62 ตราด
13 กำแพงเพชร	38 ราชบุรี	PEN (Peninsular)
14 พิจิตร	39 เพชรบุรี	63 ชุมพร
15 นครสวรรค์	40 ประจวบคีรีขันธ์	64 ระนอง
NE (North-Eastern)	C (Central)	65 สุราษฎร์ธานี
16 เพชรบูรณ์	41 ชัยนาท	66 พังงา
17 เลย	42 สิงห์บุรี	67 ภูเก็ต
18 หนองบัวลำภู	43 ลพบุรี	68 กระบี่
19 อุดรธานี	44 สุพรรณบุรี	69 นครศรีธรรมราช
20 หนองคาย	45 อ่างทอง	70 พัทลุง
21 สกลนคร	46 พระนครศรีอยุธยา	71 ตรัง
22 นครพนม	47 สระบุรี	72 สตูล
23 มุกดาหาร	48 นครปฐม	73 สงขลา
24 กาฬสินธุ์	49 ปทุมธานี	74 ปัตตานี
25 มหาสารคาม	50 นครนายก	75 ยะลา
26 ขอนแก่น	51 นนทบุรี	76 นราธิวาส

ตารางที่ 8 การแบ่งขนาดของเรณู

ขนาด	ขนาดของเรณู (ไมโครเมตร)
Very small spore	น้อยกว่า 10
Small spore	10-25
Medium spore	25-50
Large spore	50-100
Very large spore	100-200
Gigantic spore	มากกว่า 200

(Erdtman, 1952)

ตารางที่ 9 การแบ่งรูปร่างของเรณู

รูปร่าง	P/E	100 x P/E
Peroblate	น้อยกว่า 4/8	น้อยกว่า 50
Oblate	4/8-6/8	50-75
Subspheroidal	6/8-8/6	75-133
suboblate	6/8-7/8	75-88
oblate spheroidal	7/8-8/8	88-100
prolate spheroidal	8/8-8/7	100-114
subprolate	8/7-8/6	114-113
Prolate	8/6-8/4	133-200
Perprolate	มากกว่า 8/4	มากกว่า 200

(Erdtman, 1952)

ตารางที่ 10 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. angustifolia* var. *scabridula* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	83.0	90.0	87.0	95.0	72.0	80.0	82.0	98.0	71.0	94.0
LAL (มม.)	263.0	270.0	269.0	264.0	217.0	213.0	258.0	265.0	240.0	266.0
TWL (มม.)	145.0	120.0	112.0	138.0	107.0	95.0	121.0	130.0	124.0	137.0
DIP (มม.)	2.5	2.0	2.4	2.5	2.2	3.1	3.1	3.7	3.5	3.8
PEL (มม.)	14.0	27.0	15.0	17.0	20.0	19.0	15.0	21.0	17.0	15.0
AAL (องศา)	25	30	35	30	30	30	30	30	20	25
ABL (องศา)	40	25	30	35	30	40	40	35	40	40
LVN (เส้น)	20	18	20	19	20	20	19	19	20	20
DBS (มม.)	40.0	32.0	31.0	39.0	24.0	30.0	44.0	35.0	30.0	40.0
ADS (องศา)	45	55	50	50	55	60	55	55	50	55
DCT (มม.)	2.2	2.3	1.9	2.1	2.3	2.0	1.9	2.2	2.1	1.9
CTL (มม.)	23.0	27.0	25.0	25.0	25.0	26.0	24.0	26.0	27.0	25.0
CLW (มม.)	5.5	5.0	5.5	4.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0
CLL (มม.)	12.0	12.0	13.0	12.0	11.0	14.0	11.0	12.0	15.0	13.0
ANL (มม.)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	4.5
DFS (มม.)	2.7	3.0	3.1	2.4	2.7	3.5	2.7	3.3	2.8	3.1
SFL (มม.)	11.0	21.0	15.0	10.0	14.5	8.0	23.0	15.0	11.5	5.0
FRN (ผล)	33	31	29	36	37	33	25	29	26	32
SEW (มม.)	5.0	6.0	6.0	4.0	7.0	6.0	5.0	5.0	4.0	5.0
SEL (มม.)	9.0	7.0	10.0	7.0	9.0	10.0	8.0	8.0	8.0	10.0

ตารางที่ 10 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. angustifolia* var. *scabridula* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์จีเอ็ม และการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	75.0	82.0	70.0	90.0	92.0	58.0	72.0	72.0	77.0	72.0
LAL (มม.)	243.0	282.0	315.0	300.0	263.0	227.0	285.0	270.0	258.0	253.0
TWL (มม.)	124.0	117.0	125.0	134.0	139.0	105.0	133.0	152.0	117.0	123.0
DIP (มม.)	4.0	3.0	2.2	3.5	1.9	3.0	2.8	4.1	3.0	3.0
PEL (มม.)	16.0	16.0	14.0	23.0	12.0	25.0	20.0	22.0	20.0	16.0
AAL (องศา)	30	25	25	30	30	30	40	30	25	20
ABL (องศา)	40	40	40	40	45	55	40	40	30	35
LVN (เส้น)	18	20	26	24	26	19	23	27	21	19
DBS (มม.)	37.0	37.0	27.0	33.0	50.0	30.0	34.0	25.0	31.0	35.0
ADS (องศา)	50	55	55	50	55	55	50	60	55	50
DCT (มม.)	2.0	2.6	2.0	1.8	2.0	2.0	1.9	1.8	2.1	1.7
CTL (มม.)	27.0	27.0	26.0	27.0	20.0	25.0	27.0	25.0	25.0	27.0
CLW (มม.)	4.5	3.5	5.0	4.0	6.0	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0
CLL (มม.)	14.0	14.0	11.0	13.0	12.0	11.0	13.0	13.0	12.5	12.0
ANL (มม.)	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
DFS (มม.)	3.5	2.5	2.5	3.1	2.5	2.5	2.7	2.8	3.8	2.1
SFL (มม.)	20.0	11.0	8.5	10.5	36	17	12.5	41	8.0	18.0
FRN (ผล)	30	33	37	29	34	26	34	37	30	33
SEW (มม.)	4.0	4.5	5.5	7.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0
SEL (มม.)	7.0	7.0	9.0	9.0	7.0	7.0	6.5	6.5	7.0	5.5

ตารางที่ 10 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. angustifolia* var. *scabridula* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	75.0	68.0	82.0	71.0	75.0	70.0	64.0	74.0	72.0	85.0
LAL (มม.)	253.0	263.0	281.0	247.0	220.0	231.0	213.0	236.0	215.0	298.0
TWL (มม.)	136.0	128.0	136.0	129.0	97.0	99.0	124.0	109.0	114.0	135.0
DIP (มม.)	2.9	2.8	2.6	3.0	2.5	1.9	2.8	2.9	1.4	3.2
PEL (มม.)	20.0	21.0	20.0	18.0	18.0	15.0	15.0	15.0	12.0	20.0
AAL (องศา)	20	25	25	35	30	35	30	30	20	40
ABL (องศา)	35	30	30	45	40	40	35	45	35	35
LVN (เส้น)	21	22	20	18	21	22	18	23	18	26
DBS (มม.)	42.0	30.0	26.0	28.0	32.0	32.0	27.0	30.0	30.0	28.0
ADS (องศา)	60	50	50	55	55	50	55	65	60	60
DCT (มม.)	2.1	1.9	2.0	2.1	2.1	1.6	1.8	1.9	2.1	1.7
CTL (มม.)	26.0	26.0	25.0	27.0	20.0	23.0	23.0	23.0	24.0	26.0
CLW (มม.)	6.0	4.0	3.0	5.0	5.0	4.0	4.5	5.0	5.0	5.0
CLL (มม.)	10.0	13.0	14.0	12.5	11.0	12.0	12.0	10.0	12.0	12.0
ANL (มม.)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
DFS (มม.)	3.3	3.0	3.9	2.0	2.4	2.5	3.0	3.0	3.7	2.9
SFL (มม.)	11.0	9.0	13.5	16.0	35.0	10.5	10.0	10.0	11.0	9.0
FRN (ไม)	27	33	24	26	34	18	29	37	32	33
SEW (มม.)	4.5	4.5	4.5	5.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	5.0
SEL (มม.)	6.0	6.5	6.0	6.0	5.5	5.5	4.5	5.0	5.5	6.0

ตารางที่ 11 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. citrifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	155.0	168.0	145.0	162.0	144.0	145.0	171.0	134.0	162.0	129.0
LAL (มม.)	320.0	273.0	266.0	335.0	229.0	290.0	266.0	289.0	263.0	259.0
TWL (มม.)	165.0	146.0	156.0	170.0	150.0	161.0	150.0	139.0	146.0	139.0
DIP (มม.)	4.7	5.3	5.6	5.7	4.4	4.6	5.8	5.0	5.2	8.0
PEL (มม.)	20.0	13.0	13.0	25.0	20.0	16.0	18.0	16.0	15.0	12.0
AAL (องศา)	60	70	65	65	100	80	60	80	75	80
ABL (องศา)	60	80	65	65	50	80	80	65	80	80
LVN (เส้น)	16	12	14	12	16	11	12	14	11	12
DBS (มม.)	45.0	55.0	40.0	58.0	38.0	59.0	46.0	49.0	52.0	46.0
ADS (องศา)	40	65	50	50	40	45	60	50	40	60
DCT (มม.)	2.1	2.2	2.4	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
CTL (มม.)	10.0	7.0	11.5	10.5	9.0	10.0	11.0	10.0	9.5	11.0
CLW (มม.)	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.5	3.5	2.5	2.5	2.5
CLL (มม.)	5.0	5.0	5.5	5.5	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0
ANL (มม.)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
DFS (มม.)	3.9	4.0	3.8	4.1	3.2	4.3	4.4	4.0	4.6	4.5
SFL (มม.)	6.0	4.5	8.0	10.5	7.0	6.0	9.5	7.0	7.0	13.0
FRN (มม)	72	70	74	75	66	83	85	80	76	73
SEW (มม.)	6.0	5.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.0	6.0	4.5	5.0
SEL (มม.)	10.0	9.0	8.0	10.0	9.0	9.8	9.0	9.0	9.5	10.0

ตารางที่ 11 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. citrifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	157.0	139.0	156.0	130.0	172.0	162.0	204.0	170.0	175.0	226.0
LAL (มม.)	307.0	256.0	268.0	294.0	342.0	342.0	305.0	308.0	349.0	345.0
TWL (มม.)	184.0	133.0	139.0	158.0	173.0	215.0	168.0	176.0	197.0	203.0
DIP (มม.)	5.3	4.4	5.4	4.8	5.9	5.8	6.9	6.3	6.6	7.0
PEL (มม.)	21.0	19.0	15.0	27.0	18.0	19.0	11.0	5.9	18.0	19.0
AAL (องศา)	90	70	70	55	75	70	65	55	75	70
ABL (องศา)	50	70	80	55	80	75	95	70	75	75
LVN (เส้น)	13	10	12	12	14	15	12	12	14	15
DBS (มม.)	55.0	50.0	50.0	49.0	50.0	68.0	59.0	50.0	57.0	52.0
ADS (องศา)	45	50	50	50	60	50	55	50	55	60
DCT (มม.)	2.2	2.2	2.3	2.0	1.9	2.1	2.1	1.8	2.1	2.4
CTL (มม.)	11.5	9.5	11.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0
CLW (มม.)	2.0	2.5	2.5	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.5	3.0
CLL (มม.)	6.0	5.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	6.0
ANL (มม.)	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
DFS (มม.)	5.1	4.0	4.3	3.6	3.9	3.5	4.0	3.9	3.7	5.1
SFL (มม.)	17.0	5.0	14.0	9.0	4.5	8.0	6.0	7.5	6.5	8.0
FRN (ผล)	84	80	85	84	70	72	77	82	72	91
SEW (มม.)	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.5	4.5
SEL (มม.)	10.0	9.5	8.5	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	11.5	10.0

ตารางที่ 11 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. citrifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	235.0	120.0	206.0	202.0	166.0	224.0	163.0	121.0	139.0	171.0
LAL (มม.)	356.0	300.0	351.0	307.0	319.0	332.0	268.0	158.0	254.0	270.0
TWL (มม.)	187.0	155.0	213.0	163.0	176.0	186.0	155.0	130.0	127.0	131.0
DIP (มม.)	6.4	4.3	6.5	7.3	5.6	6.7	5.7	4.1	4.7	5.6
PEL (มม.)	21.0	12.0	13.0	15.0	13.0	20.0	14.0	12.0	14.0	16.0
AAL (องศา)	75	70	75	65	60	60	75	70	70	70
ABL (องศา)	70	65	90	90	65	90	90	60	70	85
LVN (เส้น)	14	14	14	12	13	14	10	13	13	12
DBS (มม.)	57.0	62.0	52.0	50.0	63.0	52.0	59.0	45.0	44.0	52.0
ADS (องศา)	55	45	55	60	50	50	55	45	50	45
DCT (มม.)	2.4	1.8	2.1	1.8	2.1	2.0	2.3	2.2	2.2	2.3
CTL (มม.)	10.5	10.5	10.0	10.0	8.0	10.0	10.0	9.0	10.5	10.0
CLW (มม.)	2.0	1.5	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.5	3.0
CLL (มม.)	5.0	5.0	5.0	5.5	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0
ANL (มม.)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.3	3.3
DFS (มม.)	3.9	4.0	4.3	4.2	4.3	3.5	3.5	4.5	4.0	3.5
SFL (มม.)	7.5	6.0	16.0	5.0	11.0	8.0	8.0	6.5	14.0	9.0
FRN (ผล)	70	67	75	66	75	67	63	87	57	50
SEW (มม.)	4.0	4.5	4.5	4.5	4.0	5.0	5.5	5.0	4.0	5.0
SEL (มม.)	10.0	10.0	9.5	8.5	10.5	9.5	9.5	9.5	10.0	9.5

ตารางที่ 12 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. coreia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	111.0	107.0	85.0	107.0	111.0	109.0	95.0	107.0	85.0	99.0
LAL (มม.)	245.0	223.0	194.0	241.0	239.0	201.0	235.0	255.0	193.0	273.0
TWL (มม.)	129.0	114.0	102.0	151.0	123.0	107.0	127.0	115.0	103.0	97.0
DIP (มม.)	3.7	3.6	2.7	3.7	3.7	3.5	3.6	3.7	3.0	3.1
PEL (มม.)	19.0	16.0	12.0	18.0	21.0	19.0	24.0	27.0	15.0	18.0
AAL (องศา)	45	35	40	35	40	40	35	45	45	50
ABL (องศา)	45	50	50	55	50	55	50	55	50	45
LVN (เส้น)	18	18	16	18	20	16	19	20	18	17
DBS (มม.)	34.0	34.0	33.0	29.0	28.0	41.0	30.0	38.0	29.0	36.0
ADS (องศา)	40	40	40	35	40	35	40	35	40	35
DCT (มม.)	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.7	2.9	2.2	2.5	2.5
CTL (มม.)	11.0	15.0	13.0	15.0	13.5	14.0	12.0	16.0	14.0	14.5
CLW (มม.)	3.5	4.5	4.0	4.5	3.5	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0
CLL (มม.)	10.0	15.5	12.0	14.5	13.0	12.5	14.0	13.0	13.5	14.5
ANL (มม.)	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.5	7.0
DFS (มม.)	2.3	1.9	2.3	2.0	1.6	2.5	2.5	2.3	2.4	2.5
SFL (มม.)	47.0	37.0	43.0	31.0	29.0	37.0	48.0	40.0	58.0	51.0
FRN (ผล)	20	19	16	18	15	17	23	17	21	21
SEW (มม.)	4.5	4.0	4.0	4.0	3.5	4.5	4.0	3.5	4.0	4.5
SEL (มม.)	7.0	8.5	9.0	7.5	6.0	8.0	9.0	7.0	7.0	8.5

ตารางที่ 12 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. coreia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	113.0	92.0	86.0	108.0	104.0	86.0	100.0	101.0	93.0	101.0
LAL (มม.)	237.0	241.0	227.0	218.0	207.0	218.0	213.0	226.0	230.0	210.0
TWL (มม.)	117.0	130.0	121.0	116.0	104.0	115.0	108.0	101.0	109.0	121.0
DIP (มม.)	3.9	3.4	3.3	3.4	3.2	3.4	3.5	3.5	3.4	3.2
PEL (มม.)	22.0	20.0	21.0	19.0	17.0	25.0	25.0	22.0	30.0	17.0
AAL (องศา)	45	35	40	50	45	45	55	30	45	40
ABL (องศา)	50	55	50	55	55	45	55	50	50	50
LVN (เส้น)	18	16	20	17	16	18	19	19	20	19
DBS (มม.)	32.0	35.0	30.0	35.0	33.0	35.0	35.0	25.0	33.0	34.0
ADS (องศา)	35	45	35	35	45	35	30	45	40	35
DCT (มม.)	2.5	2.2	2.4	2.7	2.9	2.5	2.5	2.1	2.7	2.4
CTL (มม.)	13.5	12.0	15.0	17.0	13.0	15.0	13.5	16.0	16.0	15.0
CLW (มม.)	3.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.0	4.5	5.0	4.0
CLL (มม.)	13.0	10.5	14.5	14.5	13.5	12.0	13.0	12.0	14.0	13.5
ANL (มม.)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
DFS (มม.)	2.0	2.1	2.2	1.7	2.2	1.7	2.1	1.7	2.0	2.5
SFL (มม.)	38.0	64.0	30.0	38.0	35.0	30.0	31.0	34.0	25.0	29.0
FRN (ผล)	19	23	20	22	16	34	16	22	19	14
SEW (มม.)	4.0	4.0	3.5	4.0	3.5	3.5	4.0	5.0	4.0	3.5
SEL (มม.)	9.0	9.0	7.5	8.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.5	9.0

ตารางที่ 12 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. coreia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	91.0	88.0	92.0	109.0	106.0	83.0	103.0	83.0	89.0	83.0
LAL (มม.)	214.0	219.0	188.0	221.0	200.0	187.0	213.0	192.0	182.0	184.0
TWL (มม.)	101.0	106.0	97.0	131.0	103.0	99.0	98.0	104.0	100.0	80.0
DIP (มม.)	3.3	3.2	3.1	4.4	3.4	2.9	3.4	2.9	2.8	3.0
PEL (มม.)	24.0	23.0	17.0	14.0	13.0	17.0	15.0	20.0	12.0	14.0
AAL (องศา)	30	35	40	90	45	40	50	40	40	50
ABL (องศา)	50	40	50	50	50	40	60	45	60	50
LVN (เส้น)	18	18	16	18	16	19	19	19	19	18
DBS (มม.)	36.0	35.0	26.0	46.0	39.0	28.0	30.0	29.0	28.0	31.0
ADS (องศา)	45	35	30	40	40	35	50	40	50	50
DCT (มม.)	2.8	2.6	1.8	2.5	2.7	2.3	3.0	2.1	2.4	2.1
CTL (มม.)	15.0	15.0	14.0	13.0	14.5	15.0	10.0	14.0	14.0	16.0
CLW (มม.)	4.5	4.5	3.5	3.5	4.5	4.5	4.0	3.5	4.5	4.5
CLL (มม.)	13.0	13.5	11.0	11.0	13.0	11.5	10.5	13.0	14.0	14.0
ANL (มม.)	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0
DFS (มม.)	3.0	2.5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.6	2.0	2.5	2.4
SFL (มม.)	35.5	27.0	36.0	24.5	31.0	37.0	41.0	40.0	36.0	13.0
FRN (ผล)	20	18	14	17	15	19	10	17	16	17
SEW (มม.)	3.5	3.5	4.0	4.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0
SEL (มม.)	8.0	6.5	7.5	8.0	9.5	8.0	7.5	7.0	7.5	7.5

ตารางที่ 13 ข้อมูลลักษณะสันฐานวิทยาของ *M. elliptica* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	53.5	62.5	58.5	58.5	60.0	49.0	55.0	57.5	59.5	62.0
LAL (มม.)	180.0	191.0	180.0	164.0	154.0	141.0	165.0	163.0	162.0	169.0
TWL (มม.)	105.0	90.0	86.0	95.0	77.5	71.0	91.0	94.5	80.0	85.0
DIP (มม.)	2.4	2.3	2.1	2.2	2.0	1.8	2.3	2.1	2.2	2.1
PEL (มม.)	15.0	19.0	21.5	34.5	15.0	12.5	19.0	15.0	15.0	16.0
AAL (องศา)	35	35	40	35	40	40	50	50	40	40
ABL (องศา)	60	60	60	60	60	45	55	65	70	60
LVN (เส้น)	17	15	16	15	14	14	14	13	16	14
DBS (มม.)	25.0	38.5	23.5	33.5	24.5	25.0	35.0	35.0	32.0	33.0
ADS (องศา)	60	60	55	50	45	50	60	45	60	55
DCT (มม.)	1.5	1.6	1.2	1.1	1.3	1.4	1.8	1.5	1.7	1.7
CTL (มม.)	9.0	8.0	9.5	9.0	9.5	10.0	9.5	9.0	9.0	6.0
CLW (มม.)	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5
CLL (มม.)	6.5	7.0	8.0	7.5	7.0	7.5	8.0	7.0	7.0	7.5
ANL (มม.)	6.0	5.5	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0
DFS (มม.)	2.6	2.6	2.1	2.6	2.1	2.2	2.5	2.0	2.1	2.2
SFL (มม.)	50.0	46.0	51.0	42.5	52.5	43.5	48.0	43.0	48.5	45.0
FRN (มม.)	41.0	57.0	40.0	52.0	48.0	51.0	40.0	49.0	49.0	39.0
SEW (มม.)	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	6.0	5.5	5.0	5.0	4.5
SEL (มม.)	8.0	7.0	7.5	7.5	8.0	8.0	6.5	8.0	8.0	6.5

ตารางที่ 13 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. elliptica* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	55.0	62.0	62.5	53.5	63.5	49.5	46.0	52.0	62.0	59.0
LAL (มม.)	148.0	144.0	170.0	146.0	181.0	162.5	151.0	130.0	195.0	177.5
TWL (มม.)	69.5	69.0	91.5	77.5	91.0	90.0	78.5	70.0	95.0	91.5
DIP (มม.)	1.6	1.8	2.4	1.7	2.4	1.8	2.0	1.7	2.3	2.4
PEL (มม.)	13.0	15.0	18.5	11.5	20.0	15.0	17.0	13.0	19.5	21.0
AAL (องศา)	35	50	45	35	60	35	35	45	45	40
ABL (องศา)	60	60	60	55	60	60	45	55	55	50
LVN (เส้น)	14	12	14	14	15	15	17	12	16	15
DBS (มม.)	30.0	31.0	36.0	31.5	33.0	30.5	29.0	25.5	32.0	30.0
ADS (องศา)	55	45	55	45	55	50	50	45	50	50
DCT (มม.)	1.6	1.5	1.6	1.3	1.7	1.5	1.3	1.4	1.7	1.5
CTL (มม.)	9.5	10.5	9.0	10.0	9.0	7.5	7.0	10.0	9.0	10.0
CLW (มม.)	2.5	3.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0
CLL (มม.)	7.5	7.0	7.0	6.0	7.0	5.5	5.5	6.0	7.0	7.0
ANL (มม.)	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0
DFS (มม.)	2.4	2.2	2.2	2.2	2.4	2.2	2.1	2.2	2.1	2.3
SFL (มม.)	60.0	47.5	40.0	49.0	52.5	49.0	42.0	48.0	44.0	46.0
FRN (ผล)	48.0	51.0	52.0	54.0	53.0	43.0	45.0	50.0	48.0	49.0
SEW (มม.)	6.0	5.0	4.5	5.5	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.0
SEL (มม.)	7.0	7.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.5	7.0

ตารางที่ 13 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. elliptica* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	44.0	54.0	61.0	56.0	48.5	55.5	60.0	46.0	40.0	65.0
LAL (มม.)	144.0	157.0	181.0	162.5	158.0	162.0	145.0	127.0	101.5	185.0
TWL (มม.)	69.5	89.0	106.0	80.0	82.0	82.0	70.5	58.5	52.0	95.0
DIP (มม.)	2.0	2.1	2.4	2.1	1.9	2.2	2.0	1.6	1.6	2.2
PEL (มม.)	18.5	12.0	21.0	17.0	11.0	11.5	12.0	12.0	12.0	20.0
AAL (องศา)	50	40	50	50	40	60	50	65	65	60
ABL (องศา)	50	55	50	50	60	70	70	50	45	60
LVN (เส้น)	14	13	16	16	15	14	12	13	14	16
DBS (มม.)	24.0	31.5	21.5	25.0	30.0	33.0	27.0	25.0	23.0	35.0
ADS (องศา)	60	55	55	50	50	45	60	50	45	65
DCT (มม.)	1.8	1.2	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4
CTL (มม.)	10.0	9.0	10.0	9.5	8.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0
CLW (มม.)	2.5	2.5	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.5	2.0	2.5
CLL (มม.)	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.5	7.5
ANL (มม.)	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0
DFS (มม.)	1.9	2.3	2.4	2.2	2.0	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0
SFL (มม.)	43.0	48.0	42.0	50.0	40.0	41.0	40.0	52.5	42.0	42.0
FRN (ผล)	42.0	48.0	44.0	43.0	42.0	49.0	48.0	38.0	37.0	41.0
SEW (มม.)	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.5	5.0
SEL (มม.)	7.0	7.0	8.0	7.5	7.5	7.5	8.0	7.5	7.5	7.0

ตารางที่ 14 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. pandurifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	40.0	39.5	40.5	40.5	35.5	46.0	36.0	36.5	46.0	30.0
LAL (มม.)	75.0	73.0	78.0	84.0	71.5	74.5	71.5	67.0	80.5	74.0
TWL (มม.)	37.0	32.0	34.0	52.0	30.0	32.0	35.0	26.0	34.5	21.5
DIP (มม.)	1.3	1.1	1.0	1.2	1.1	1.2	0.9	1.3	1.1	0.8
PEL (มม.)	5.0	5.0	4.5	6.0	4.5	5.5	3.0	6.0	4.5	5.5
AAL (องศา)	70	65	80	90	90	80	90	65	100	80
ABL (องศา)	110	95	90	125	85	95	100	90	90	85
LVN (เส้น)	12	10	11	10	12	10	11	10	10	10
DBS (มม.)	24.5	18.5	24.0	19.0	17.0	21.0	18.0	18.5	20.0	14.0
ADS (องศา)	55	60	60	60	55	65	55	55	55	55
DCT (มม.)	1.2	1.4	1.1	1.1	1.3	1.4	1.2	1.4	1.5	1.3
CTL (มม.)	11.0	9.5	9.5	10.0	8.5	9.5	10.0	11.0	10.5	10.5
CLW (มม.)	2.0	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0
CLL (มม.)	6.0	5.5	5.5	5.5	5.0	4.5	5.0	6.0	5.5	5.5
ANL (มม.)	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
DFS (มม.)	1.6	1.9	1.7	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5
SFL (มม.)	2.5	2.0	2.0	2.5	1.5	2.0	1.7	1.2	1.6	2.0
FRN (ผล)	29	24	23	33	25	31	37	35	31	32
SEW (มม.)	4.5	4.5	4.0	5.0	4.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.0
SEL (มม.)	6.5	7.0	5.5	5.5	5.5	5.5	6.0	5.0	5.0	5.0

ตารางที่ 14 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. pandurifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์หัตถ์ และการศึกษาความถี่จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	40.5	32.0	32.0	33.5	32.5	40.0	48.0	31.5	38.0	32.5
LAL (มม.)	73.5	70.0	69.0	64.0	75.0	81.5	82.0	73.5	80.0	70.0
TWL (มม.)	40.5	34.0	21.5	24.5	30.0	42.0	35.5	38.0	39.5	37.0
DIP (มม.)	1.1	0.9	0.8	1.1	0.9	0.9	1.2	1.1	1.2	0.8
PEL (มม.)	3.5	4.5	4.0	4.0	3.0	4.0	6.0	4.5	3.5	4.5
AAL (องศา)	70	75	80	80	65	85	65	80	85	90
ABL (องศา)	75	80	65	90	75	105	90	75	80	85
LVN (เส้น)	10	12	12	10	12	14	14	13	11	11
DBS (มม.)	21.5	15.0	17.0	15.5	19.0	18.5	17.5	12.5	23.5	17.0
ADS (องศา)	55	50	60	50	50	65	55	50	55	60
DCT (มม.)	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	1.5	1.5	1.6	1.2	1.3
CTL (มม.)	10.5	9.5	10.0	10.5	10.5	9.5	11.0	9.5	9.5	9.5
CLW (มม.)	2.2	1.8	1.5	2.0	1.8	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
CLL (มม.)	5.0	6.0	4.5	5.0	4.0	6.0	5.0	5.0	3.5	5.0
ANL (มม.)	2.2	2.2	2.0	2.0	2.1	2.1	2.8	2.8	2.8	2.8
DFS (มม.)	1.1	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.4	1.6	1.0	1.7
SFL (มม.)	2.0	1.6	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5
FRN (ผล)	50	29	29	35	36	33	40	36	36	36
SEW (มม.)	4.0	3.5	5.5	6.5	4.0	5.5	6.0	5.5	5.0	4.5
SEL (มม.)	5.0	4.5	5.5	6.5	4.0	5.5	6.0	5.5	6.0	6.0

ตารางที่ 14 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. pandurifolia* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์หีบงัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	32.5	36.5	39.0	49.0	34.5	46.5	51.0	37.5	37.5	48.5
LAL (มม.)	67.0	82.0	77.0	86.0	62.5	74.0	76.5	68.0	70.0	77.5
TWL (มม.)	30.5	37.0	38.5	31.0	23.0	38.5	41.0	23.0	40.5	35.5
DIP (มม.)	1.1	1.1	1.1	1.5	0.9	1.4	1.2	1.2	0.9	1.2
PEL (มม.)	3.0	5.0	4.0	4.0	4.5	3.0	3.5	3.5	4.0	5.0
AAL (องศา)	105	95	70	105	70	80	65	70	90	80
ABL (องศา)	80	80	95	115	75	115	80	90	100	95
LVN (เส้น)	14	14	13	14	12	12	11	12	12	12
DBS (มม.)	13.0	15.0	16.0	19.0	15.5	18.0	22.0	20.0	15.5	23.0
ADS (องศา)	55	55	60	60	60	55	55	60	60	65
DCT (มม.)	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.2	1.3	1.3
CTL (มม.)	10.0	11.0	9.5	10.5	9.0	10.0	9.0	9.5	8.5	8.5
CLW (มม.)	2.2	1.8	2.0	2.2	2.2	2.5	2.0	2.0	2.0	1.8
CLL (มม.)	5.5	4.0	5.5	4.0	6.0	6.5	5.0	5.5	5.0	4.0
ANL (มม.)	2.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.0	3.0	3.0	3.0
DFS (มม.)	1.4	1.4	1.7	1.3	1.4	1.4	1.1	1.1	1.3	1.2
SFL (มม.)	2.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	2.0	1.5	2.0
FRN (ผล)	31	39	29	36	37	41	33	28	34	30
SEW (มม.)	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	6.0	4.0
SEL (มม.)	5.5	5.5	4.5	5.5	5.0	4.5	4.5	5.5	6.0	6.0

ตารางที่ 15 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. scabrida* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	97.0	95.0	90.0	101.0	94.0	90.0	97.0	94.0	89.0	88.0
LAL (มม.)	251.0	228.0	233.0	281.0	245.0	257.0	257.0	240.0	239.0	239.0
TWL (มม.)	142.0	124.0	133.0	107.0	123.0	124.0	131.0	138.0	152.0	150.0
DIP (มม.)	4.7	5.0	3.8	4.4	4.4	4.5	4.4	4.3	4.1	3.9
PEL (มม.)	26.0	23.0	18.0	23.0	16.0	18.0	20.0	20.0	16.0	16.0
AAL (องศา)	50	50	55	50	55	50	50	40	50	45
ABL (องศา)	65	70	40	30	50	50	60	55	60	60
LVN (เส้น)	21	22	21	23	20	22	20	22	22	21
DBS (มม.)	31.0	29.0	28.0	32.0	29.0	32.0	31.0	29.0	25.0	25.0
ADS (องศา)	55	60	60	50	50	50	50	50	55	60
DCT (มม.)	2.2	2.4	2.9	2.2	1.6	1.8	2.3	2.0	1.8	1.9
CTL (มม.)	19.0	30.0	32.0	25.0	24.0	20	28.0	27.0	25.0	28.0
CLW (มม.)	5.0	6.0	5.0	5.0	6.0	4.0	7.0	6.0	5.0	7.0
CLL (มม.)	12.0	14.0	15.0	13.0	12.0	9.0	15.0	14.0	11.0	15.0
ANL (มม.)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
DFS (มม.)	2.0	2.7	3.1	2.5	2.4	2.7	1.6	2.7	2.7	2.6
SFL (มม.)	12.0	15.0	25.0	12.0	25.0	15.0	18.0	17.0	15.0	10.0
FRN (ผล)	27	28	28	37	32	39	39	32	11	25
SEW (มม.)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0
SEL (มม.)	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

ตารางที่ 15 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. scabrida* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	83.0	83.0	94.0	88.0	90.0	85.0	93.0	88.0	99.0	96.0
LAL (มม.)	230.0	232.0	256.0	209.0	226.0	219.0	268.0	221.0	265.0	240.0
TWL (มม.)	105.0	122.0	112.0	99.0	117.0	120.0	112.0	125.0	126.0	135.0
DIP (มม.)	3.6	3.9	3.8	3.2	4.2	4.1	4.0	3.3	3.9	4.4
PEL (มม.)	21.0	15.0	19.0	16.0	20.0	15.0	18.0	23.0	15.0	19.0
AAL (องศา)	45	50	40	55	60	50	45	55	55	55
ABL (องศา)	60	60	50	60	55	60	45	60	50	45
LVN (เส้น)	22	24	22	24	23	21	26	22	21	20
DBS (มม.)	26.0	23.0	28.0	31.0	29.0	32.0	31.0	25.0	28.0	31.0
ADS (องศา)	50	70	55	60	50	55	50	45	50	50
DCT (มม.)	1.8	1.6	2.0	1.8	2.0	2.0	1.5	2.1	2.0	1.8
CTL (มม.)	28.0	24.0	18.0	20.0	21.0	18.0	20.0	18.0	29.0	21.0
CLW (มม.)	7.0	6.0	4.0	6.0	5.0	6.0	4.0	4.0	6.0	7.0
CLL (มม.)	12.0	14.0	9.0	12.0	11.0	12.0	10.0	11.0	10.0	14.0
ANL (มม.)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
DFS (มม.)	2.7	2.5	2.3	2.6	2.5	3.0	2.6	2.7	2.3	2.2
SFL (มม.)	19.0	19.0	7.0	8.0	11.0	18.0	40.0	35.0	21.0	22.0
FRN (ผศ)	36	37	43	39	25	35	29	30	21	38
SEW (มม.)	4.0	3.0	4.0	4.0	3.5	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0
SEL (มม.)	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	5.5	5.0	6.0	6.0

ตารางที่ 15 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. scabrida* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	114.0	94.0	87.0	108.0	111.0	102.0	100.0	97.0	90.0	97.0
LAL (มม.)	280.0	240.0	222.0	266.0	233.0	247.0	251.0	241.0	236.0	255.0
TWL (มม.)	139.0	108.0	116.0	126.0	118.0	134.0	131.0	126.0	120.0	121.0
DIP (มม.)	3.9	4.2	3.8	4.0	3.6	4.6	4.9	3.2	4.6	3.8
PEL (มม.)	20.0	18.0	23.0	21.0	18.0	23.0	16.0	21.0	18.0	24.0
AAL (องศา)	55	65	65	40	50	55	55	50	50	50
ABL (องศา)	55	50	60	60	50	60	55	55	50	40
LVN (เส้น)	20	22	17	22	20	21	23	23	22	24
DBS (มม.)	42.0	30.0	43.0	36.0	31.0	31.0	33.0	28.0	28.0	31.0
ADS (องศา)	50	55	55	50	45	40	50	50	50	55
DCT (มม.)	1.9	2.1	1.6	1.5	1.7	2.2	1.8	1.8	2.0	1.7
CTL (มม.)	25.0	29.0	18.0	26.0	25.0	19.0	27.0	25.0	28.0	25.0
CLW (มม.)	7.0	7.0	6.0	5.0	5.0	8.0	8.0	6.0	5.0	7.0
CLL (มม.)	15.0	14.0	14.0	12.0	12.0	15.0	17.0	15.0	13.0	15.0
ANL (มม.)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
DFS (มม.)	2.5	2.7	2.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
SFL (มม.)	21.0	16.0	20.0	19.0	12.0	15.0	25.0	12.0	25.0	15.0
FRN (ผล)	30	31	36	50	35	16	24	34	18	32
SEW (มม.)	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
SEL (มม.)	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	4.0	5.0	6.0

ตารางที่ 16 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. talmyi* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	25.0	20.5	24.0	21.0	14.0	15.5	16.0	18.0	11.0	17.0
LAL (มม.)	101.0	93.0	102.0	95.5	112.0	110.5	106.0	102.5	109.0	101.5
TWL (มม.)	41.0	37.0	42.0	37.0	63.5	67.0	40.0	52.5	51.0	37.0
DIP (มม.)	1.7	1.4	1.3	1.0	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
PEL (มม.)	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.5	2.0	6.0	5.5
AAL (องศา)	100	100	70	90	80	70	65	55	60	70
ABL (องศา)	25	20	25	20	25	20	20	25	20	20
LVN (เส้น)	13	10	14	12	15	18	16	14	16	12
DBS (มม.)	20.5	21.0	16.0	22.0	16.5	13.5	19.5	18.0	16.0	14.5
ADS (องศา)	40	40	45	50	50	60	60	45	50	45
DCT (มม.)	1.4	1.2	1.4	1.2	1.3	1.5	1.3	1.2	1.5	1.1
CTL (มม.)	8.5	8.5	8.0	8.5	9.0	7.5	9.0	10.0	10.5	8.0
CLW (มม.)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.2	2.0	2.5	1.8
CLL (มม.)	5.5	6.5	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5
ANL (มม.)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
DFS (มม.)	0.9	1.2	1.1	0.9	1.5	0.9	1.0	0.9	1.3	0.7
SFL (มม.)	3.0	6.5	4.0	3.5	5.0	4.0	4.0	3.0	4.5	2.0
FRN (ผด)	25	22	26	19	19	32	22	17	24	35
SEW (มม.)	3.5	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	3.5	3.5
SEL (มม.)	5.0	6.5	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.5	5.0	6.5

ตารางที่ 16 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. talmyi* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	14.0	13.0	14.0	12.0	13.0	12.5	14.5	13.5	25.0	13.0
LAL (มม.)	128.0	99.0	100.0	94.0	99.5	103.0	104.0	102.0	101.0	98.0
TWL (มม.)	60.0	13.0	45.0	55.5	45.5	21.0	42.0	64.0	34.0	61.5
DIP (มม.)	1.2	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.1	1.0	1.6	1.2
PEL (มม.)	4.0	4.0	5.5	8.0	5.5	4.0	2.5	4.0	4.5	5.5
AAL (องศา)	60	70	80	80	80	90	100	75	60	70
ABL (องศา)	30	20	20	25	20	20	20	20	20	20
LVN (เส้น)	19	17	14	14	14	16	16	18	14	20
DBS (มม.)	14.5	32.0	15.0	14.0	11.0	13.5	17.0	17.0	25.0	14.0
ADS (องศา)	50	70	55	55	60	50	60	55	50	60
DCT (มม.)	1.4	1.5	1.3	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.5	1.3
CTL (มม.)	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.5	8.0	8.0
CLW (มม.)	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.0	1.5	2.5
CLL (มม.)	6.5	5.5	5.0	5.5	6.5	5.0	6.0	7.0	6.0	6.0
ANL (มม.)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
DFS (มม.)	1.1	1.3	0.8	0.9	1.1	1.6	1.1	1.0	1.8	1.5
SFL (มม.)	3.0	3.0	2.5	3.0	2.5	5.0	5.0	2.5	3.0	2.0
FRN (ผล)	30	21	23	18	18	23	17	19	17	25
SEW (มม.)	4.0	3.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	3.5	3.5	3.0
SEL (มม.)	5.0	6.5	6.0	5.5	5.0	5.0	6.5	6.5	6.0	6.0

ตารางที่ 16 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. talmyi* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	15.0	13.0	15.5	13.0	24.0	25.5	15.5	20.0	21.5	17.0
LAL (มม.)	102.0	97.0	97.0	97.5	97.0	95.0	112.0	114.0	95.0	100.0
TWL (มม.)	41.0	28.0	41.5	33.0	39.0	35.5	70.5	64.0	40.0	46.5
DIP (มม.)	1.0	1.2	1.2	1.0	1.3	1.3	1.1	1.2	0.9	1.2
PEL (มม.)	5.5	6.5	5.0	4.5	2.5	4.0	4.0	4.0	6.0	5.0
AAL (องศา)	80	80	105	85	85	90	70	80	60	90
ABL (องศา)	25	30	20	25	15	20	20	20	20	40
LVN (เส้น)	14	14	14	16	16	10	20	16	15	14
DBS (มม.)	15.0	17.0	14.5	13.0	20.0	29.0	15.5	18.0	18.0	15.5
ADS (องศา)	40	60	55	40	45	50	60	60	45	50
DCT (มม.)	1.4	1.3	1.3	1.1	1.2	1.0	1.1	1.4	1.3	0.9
CTL (มม.)	9.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.0	9.0	8.5	10.0	10.0
CLW (มม.)	2.3	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0
CLL (มม.)	6.0	6.0	6.5	5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	5.0	7.0
ANL (มม.)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
DFS (มม.)	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9
SFL (มม.)	3.0	3.5	3.0	4.0	4.0	3.0	2.5	2.5	3.5	2.5
FRN (ผล)	20	18	19	18	20	24	21	15	22	17
SEW (มม.)	3.0	3.0	3.0	4.0	3.5	4.0	4.5	5.0	4.5	4.0
SEL (มม.)	6.5	5.0	5.5	5.0	5.0	5.5	5.0	6.0	6.0	6.0

ตารางที่ 17 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. tomentosa* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	78.5	83.5	93.5	79.5	86.0	77.0	92.5	81.5	91.5	99.0
LAL (มม.)	173.0	165.0	177.0	209.5	183.0	167.0	188.5	181.0	190.5	228.0
TWL (มม.)	102.0	97.0	86.0	113.5	110.0	85.0	86.5	83.0	94.0	92.0
DIP (มม.)	3.4	3.7	3.5	3.6	3.3	3.4	3.7	3.7	4.3	3.9
PEL (มม.)	13.0	17.5	26.5	25.5	14.5	11.5	20.0	21.0	14.0	24.0
AAL (องศา)	60	40	50	50	40	50	50	50	50	60
ABL (องศา)	70	50	60	55	55	55	60	50	55	50
LVN (เส้น)	19	23	20	18	20	20	19	20	20	18
DBS (มม.)	23.0	19.5	25.5	31.0	28.0	19.5	26.0	24.0	21.5	32.0
ADS (องศา)	55	55	55	50	55	45	35	50	50	40
DCT (มม.)	2.7	2.6	2.7	2.8	1.9	2.7	2.8	2.4	2.4	2.6
CTL (มม.)	15.0	16.0	17.5	16.5	16.0	16.5	15.0	17.0	16	16.5
CLW (มม.)	4.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0	4.0	5.0	4.5	4.5
CLL (มม.)	12.0	11.0	12.0	11.0	10.5	12.5	11.0	11.5	12.0	11.0
ANL (มม.)	6.5	6.0	6.5	6.0	6.5	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5
DFS (มม.)	4.0	2.1	2.3	1.9	2.0	2.6	3.0	2.8	3.1	3.3
SFL (มม.)	22.5	21.0	47.5	30.0	25.0	28.0	30.5	29.0	34.5	33.5
FRN (ผล)	22	19	14	17	18	18	16	17	18	18
SEW (มม.)	5.0	6.0	4.5	5.5	5.5	5.0	5.0	6.0	6.0	5.5
SEL (มม.)	10.0	9.0	8.0	8.0	9.0	8.0	9.0	11.5	8.0	9.0

ตารางที่ 17 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. tomentosa* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	95.0	80.0	86.5	80.0	75.0	76.5	99.0	91.0	82.0	72.0
LAL (มม.)	187.0	170.0	183.0	161.0	159.0	212.0	202.5	179.0	166.5	182.0
TWL (มม.)	82.0	79.0	90.0	90.5	87.5	120.0	120.5	96.0	91.0	90.0
DIP (มม.)	3.6	3.2	3.5	3.5	3.4	3.6	3.7	3.5	3.3	3.4
PEL (มม.)	26.5	19.5	20.5	19.5	15.5	28.5	15.5	16.5	14.5	17.0
AAL (องศา)	60	60	55	70	55	50	60	50	50	55
ABL (องศา)	50	50	55	60	60	40	55	60	60	50
LVN (เส้น)	20	20	20	18	20	20	20	20	18	20
DBS (มม.)	31.5	28.0	27.0	26.0	24.0	32.0	26.0	24.5	22.0	23.5
ADS (องศา)	45	50	45	55	50	40	50	50	45	50
DCT (มม.)	2.4	2.5	2.5	2.8	2.8	2.7	2.9	3.0	2.6	2.8
CTL (มม.)	15.5	17.0	16.5	15.0	16.0	16.0	16.5	14.0	17.0	15.0
CLW (มม.)	5.5	4.5	5.0	4.5	4.5	4.5	5.0	3.0	5.5	4.5
CLL (มม.)	14.0	12.0	11.5	11.5	10.5	10.0	11.0	11.5	11.5	12.0
ANL (มม.)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
DFS (มม.)	2.0	2.5	2.6	2.7	2.9	2.8	2.5	2.5	2.6	2.8
SFL (มม.)	35.0	31.0	34.0	44.0	29.0	30.0	35.0	40.0	42.0	42.0
FRN (ผล)	18	16	19	13	19	13	18	17	16	15
SEW (มม.)	5.5	5.0	5.0	6.0	4.5	5.5	5.0	4.5	6.5	5.0
SEL (มม.)	8.5	9.0	9.0	12.0	10.0	11.0	9.0	10.0	8.5	9.5

ตารางที่ 17 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. tomentosa* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์หีปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	70.0	78.5	88.5	80.0	72.0	79.5	87.0	71.0	72.5	75.5
LAL (มม.)	178.5	213.5	178.0	157.0	174.0	170.0	164.0	155.0	155.0	156.0
TWL (มม.)	76.0	103.5	87.0	80.0	82.0	100.0	85.0	82.0	82.0	79.0
DIP (มม.)	3.0	3.6	3.2	3.0	3.1	3.7	3.3	2.9	2.7	3.3
PEL (มม.)	20.0	25.5	17.5	18.0	16.5	11.0	24.5	13.0	13.0	15.0
AAL (องศา)	60	50	50	35	40	50	40	45	50	55
ABL (องศา)	40	45	55	60	45	55	50	55	55	60
LVN (เส้น)	17	20	18	20	17	21	21	20	20	17
DBS (มม.)	26.0	30.5	26.0	18.0	31.0	21.0	20.0	26.0	21.0	21.0
ADS (องศา)	45	55	50	55	45	60	50	55	55	55
DCT (มม.)	2.7	2.9	2.4	3.0	2.5	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3
CTL (มม.)	18.0	16.0	16.5	14.5	17.0	18.0	16.5	19.0	16.5	17.0
CLW (มม.)	4.5	5.0	4.5	5.0	4.5	5.5	4.5	4.5	4.5	5.0
CLL (มม.)	11.5	11.0	11.0	11.5	12.0	12.5	11.0	10.0	11.5	12.0
ANL (มม.)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
DFS (มม.)	3.1	2.7	2.0	1.7	2.5	3.1	3.0	3.1	2.4	2.8
SFL (มม.)	37.0	30.0	35.0	31.0	39.0	41.0	35.0	33.0	32.0	32.0
FRN (ผล)	17	19	14	17	16	13	16	17	16	19
SEW (มม.)	5.5	5.0	4.0	4.5	5.5	5.5	5.0	5.0	4.5	5.0
SEL (มม.)	9.0	7.0	9.0	9.0	8.5	7.5	9.0	8.0	8.0	8.0

ตารางที่ 18 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. umbellata* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAW (มม.)	36.5	41.0	49.5	45.0	33.0	41.5	40.5	36.0	41.0	35.5
LAL (มม.)	126.0	137.0	141.0	128.0	103.0	120.0	122.0	127.0	120.0	116.0
TWL (มม.)	73.0	82.0	77.0	75.0	69.5	71.0	68.5	72.0	62.0	69.5
DIP (มม.)	1.5	1.6	1.9	1.6	1.4	1.7	1.7	1.7	1.4	1.5
PEL (มม.)	11.0	10.0	12.0	9.5	9.0	10.5	11.0	11.0	10.	7.0
AAL (องศา)	30	25	35	35	25	45	30	25	30	30
ABL (องศา)	60	65	75	70	65	70	70	65	75	65
LVN (เส้น)	14	15	13	13	12	12	13	12	12	11
DBS (มม.)	25.0	27.0	30.0	32.5	21.0	27.0	26.0	25.0	28.5	24.5
ADS (องศา)	40	50	45	45	50	40	40	50	40	40
DCT (มม.)	1.9	2.0	2.3	2.2	1.7	1.9	1.9	2.2	1.8	2.1
CTL (มม.)	2.5	2.5	3.0	3.0	2.0	3.0	2.5	2.0	2.0	3.0
CLW (มม.)	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.3	1.2	1.2	1.5	1.0
CLL (มม.)	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.5	3.0	2.0
ANL (มม.)	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5
DFS (มม.)	1.3	1.3	1.0	1.2	1.3	1.1	1.2	1.1	1.0	0.9
SFL (มม.)	19.0	20.0	19.5	21.0	21.5	20.0	24.0	22.0	17.0	13.0
FRN (ผล)	8	8	7	7	9	9	4	7	7	8
SEW (มม.)	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.0	4.0	3.5	3.0	3.0
SEL (มม.)	4.5	4.5	4.5	5.0	4.0	5.0	4.0	3.5	4.5	4.0

ตารางที่ 18 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานวิทยาของ *M. umbellata* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LAW (มม.)	44.5	35.0	43.0	36.5	45.0	37.0	49.5	38.0	41.5	42.5
LAL (มม.)	127.0	109.0	120.0	115.5	134.0	122.5	132.5	120.5	132.5	126.0
TWL (มม.)	86.5	61.0	65.0	60.5	54.0	29.0	71.0	72.0	77.5	70.0
DIP (มม.)	1.8	1.4	1.4	1.6	2.0	1.3	1.6	1.6	1.6	1.7
PEL (มม.)	10.5	9.0	10.0	11.0	10.0	10.5	10.5	11.5	11.5	11.0
AAL (องศา)	35	35	40	45	45	35	30	30	30	40
ABL (องศา)	80	85	85	75	80	70	75	80	70	85
LVN (เส้น)	14	14	15	13	15	12	12	10	13	14
DBS (มม.)	24.5	28.0	20.5	26.0	25.0	19.0	29.0	25.0	23.5	25.0
ADS (องศา)	45	40	40	40	40	50	40	50	45	50
DCT (มม.)	1.2	1.9	1.6	2.3	2.1	2.1	1.9	2.1	1.7	1.8
CTL (มม.)	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5
CLW (มม.)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.2	1.5	1.2	1.5
CLL (มม.)	2.5	3.0	2.5	3.0	3.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0
ANL (มม.)	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5
DFS (มม.)	1.0	1.2	0.9	1.1	1.0	1.1	1.2	0.9	1.3	1.1
SFL (มม.)	15.0	16.0	15.0	12.0	10.0	10.0	9.0	10.0	8.0	10.0
FRN (ผล)	9	10	9	11	8	8	7	12	7	9
SEW (มม.)	4.5	4.0	3.0	3.5	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.5
SEL (มม.)	4.5	4.0	4.5	4.0	4.5	4.5	4.0	4.5	4.5	4.5

ตารางที่ 18 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. umbellata* ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าที่									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAW (มม.)	36.5	37.0	44.0	37.5	41.5	37.5	37.0	45.0	36.0	39.5
LAL (มม.)	128.0	122.0	120.5	113.0	133.5	115.0	125.0	124.0	112.0	113.0
TWL (มม.)	78.0	69.0	60.0	73.5	66.5	59.0	71.0	75.5	63.5	60.5
DIP (มม.)	1.8	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6
PEL (มม.)	11.0	10.0	10.5	9.5	12.0	10.0	11.0	9.5	10.0	11.5
AAL (องศา)	25	30	30	30	30	40	30	35	30	50
ABL (องศา)	70	65	75	85	70	65	70	70	70	85
LVN (เส้น)	13	15	13	12	14	13	12	14	14	12
DBS (มม.)	19.0	21.5	26.0	24.0	28.0	23.0	23.0	24.0	22.0	26.5
ADS (องศา)	45	35	45	45	50	40	45	45	40	50
DCT (มม.)	2.2	2.0	1.7	1.7	1.9	2.1	1.6	1.9	1.7	2.0
CTL (มม.)	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0	3.0	1.5	1.5
CLW (มม.)	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.0	2.5	1.5	1.5	1.2
CLL (มม.)	2.5	2.5	3.0	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0
ANL (มม.)	1.6	1.6	1.6	1.6	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
DFS (มม.)	1.3	1.1	1.0	1.0	1.4	1.2	1.3	1.4	1.2	1.2
SFL (มม.)	20.0	20.0	19.0	18.0	45.0	13.0	40.0	45.0	40.0	39.0
FRN (ผล)	8	9	7	9	9	7	8	11	11	9
SEW (มม.)	3.5	3.5	4.0	4.03.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
SEL (มม.)	4.5	4.0	5.0	4.5	4.5	3.5	5.0	4.5	4.5	4.0

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะพื้นฐานวิทยาของพืชสกุลยอ

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของประชากร								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAW	78.26	165.26	97.70	55.68	38.76	94.46	16.88	82.48	40.11
(มม.)	(9.76)	(30.64)	(9.77)	(6.41)	(5.97)	(7.57)	(4.45)	(8.37)	(4.24)
LAL	255.93	290.70	215.86	159.90	74.26	243.56	102.11	182.21	122.85
(มม.)	(26.82)	(49.49)	(19.92)	(20.36)	(5.88)	(17.68)	(7.56)	(27.29)	(8.63)
TWL	123.50	163.03	110.96	82.76	33.86	124.70	44.95	91.73	69.73
(มม.)	(14.27)	(24.34)	(14.06)	(12.71)	(6.95)	(12.48)	(13.75)	(11.97)	(7.50)
DIP	2.85	5.65	3.36	2.05	1.08	4.11	1.20	3.43	1.59
(มม.)	(0.66)	(0.97)	(0.35)	(0.26)	(0.17)	(0.45)	(0.17)	(0.31)	(0.15)
PEL	17.93	16.38	18.70	16.43	4.35	19.30	4.23	18.50	10.38
(มม.)	(3.64)	(4.36)	(5.66)	(4.76)	(0.90)	(3.03)	(1.49)	(4.91)	(1.02)
AAL	28.66	70.66	43.33	45.33	80.50	51.33	78.33	51.33	33.50
(องศา)	(5.24)	(9.62)	(10.69)	(9.37)	(11.84)	(6.14)	(13.47)	(7.64)	(6.58)
ABL	37.66	73.50	50.50	57.16	90.33	54.00	22.33	54.00	73.00
(องศา)	(5.97)	(12.04)	(4.79)	(6.90)	(13.76)	(8.34)	(4.68)	(6.48)	(7.26)
LVN	20.90	12.93	18.06	14.50	11.70	21.76	15.03	19.46	13.03
(เส้น)	(2.64)	(1.55)	(1.31)	(1.38)	(1.39)	(1.67)	(2.47)	(1.33)	(1.24)
DBS	39.96	52.13	32.90	29.61	18.28	30.26	17.53	25.20	24.96
(มม.)	(6.00)	(6.79)	(4.55)	(4.51)	(3.19)	(4.31)	(4.63)	(4.06)	(3.12)
ADS	54.16	51.16	39.16	52.50	57.00	52.50	51.83	48.18	44.00
(องศา)	(4.37)	(6.52)	(5.42)	(5.83)	(4.27)	(5.68)	(7.71)	(10.62)	(4.43)

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะพื้นฐานวิทยาลัยของพีชสกุลยอ (ต่อ)

ลักษณะ (หน่วย)	ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของประชากร								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DCT	2.00	2.11	2.46	1.50	1.31	1.99	1.29	2.62	1.91
(mm.)	(0.20)	(0.16)	(0.26)	(0.17)	(0.13)	(0.38)	(0.15)	(0.24)	(0.24)
CTL	25.03	10.05	14.15	9.00	9.85	23.96	8.65	16.31	1.86
(mm.)	(1.90)	(0.91)	(1.54)	(1.06)	(0.74)	(4.17)	(0.78)	(1.07)	(0.61)
CLW	4.76	2.48	5.15	2.30	2.02	5.73	2.00	4.66	1.37
(mm.)	(0.76)	(0.40)	(5.46)	(0.28)	(0.21)	(1.08)	(0.25)	(0.47)	(0.17)
CLL	12.30	5.46	12.91	6.98	5.13	12.73	5.91	11.46	2.40
(mm.)	(1.20)	(0.43)	(1.37)	(0.64)	(0.73)	(1.87)	(0.54)	(0.79)	(0.40)
ANL	5.00	3.27	6.56	5.61	2.48	4.33	2.95	6.15	1.64
(mm.)	(0.26)	(0.22)	(0.36)	(0.38)	(0.32)	(0.23)	(0.33)	(0.35)	(0.21)
DFS	2.88	4.06	2.21	2.29	1.39	2.51	1.10	2.71	1.14
(mm.)	(0.46)	(0.43)	(0.32)	(0.40)	(0.21)	(0.23)	(0.25)	(0.49)	(0.14)
SFL	15.05	8.50	36.53	46.28	1.70	18.13	3.41	33.55	20.36
(mm.)	(8.64)	(3.32)	(10.13)	(4.75)	(0.41)	(7.28)	(1.02)	(6.11)	(10.72)
FRN	38.66	74.36	18.63	46.28	33.26	31.23	21.53	16.83	8.33
(ml)	(41.65)	(9.12)	(4.09)	(5.23)	(5.50)	(8.23)	(4.65)	(2.08)	(1.62)
SEW	4.85	4.96	3.93	5.16	4.51	3.73	3.71	5.20	3.45
(mm.)	(0.89)	(0.60)	(0.38)	(0.40)	(0.51)	(0.43)	(0.55)	(0.56)	(0.44)
SEL	7.13	9.57	7.93	7.51	5.45	5.65	5.81	8.96	4.36
(mm.)	(1.54)	(0.68)	(0.82)	(0.48)	(0.67)	(0.60)	(0.63)	(1.12)	(0.39)

ตารางที่ 20 ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความผันแปร

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.675	48.377	48.377	9.675	48.377	48.377	7.637	38.187	38.187
2	4.226	21.130	69.506	4.226	21.130	69.506	5.049	25.243	63.430
3	2.198	10.992	80.498	2.198	10.992	80.498	3.414	17.068	80.498
4	1.601	8.003	88.501						
5	.933	4.665	93.166						
6	.800	4.000	97.166						
7	.397	1.985	99.151						
8	.170	.849	100.000						
9	5.707E-16	2.853E-15	100.000						
10	4.165E-16	2.083E-15	100.000						
11	3.469E-16	1.735E-15	100.000						
12	2.483E-16	1.241E-15	100.000						
13	1.185E-16	5.923E-16	100.000						
14	8.851E-17	4.426E-16	100.000						
15	-1.889E-17	-9.443E-17	100.000						
16	-7.828E-17	-3.914E-16	100.000						
17	-2.921E-16	-1.461E-15	100.000						
18	-3.363E-16	-1.682E-15	100.000						
19	-4.464E-16	-2.232E-15	100.000						
20	-1.683E-15	-8.415E-15	100.000						

ตารางที่ 21 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแต่ละตัวแปร หลังจากสกัดปัจจัยแล้ว (Communalities)

Variables	Initial	Extraction
LAW	1	0.939
LAL	1	0.915
TWL	1	0.909
DIP	1	0.887
PEL	1	0.9344
AAL	1	0.539
ABL	1	0.428
LVN	1	0.959
DBS	1	0.875
ADS	1	0.890
DCL	1	0.817
CTL	1	0.947
CLW	1	0.914
CLL	1	0.946
ANL	1	0.684
DFS	1	0.991
SFL	1	0.561
FRN	1	0.905
SEW	1	0.389
SEL	1	0.660

ตารางที่ 22 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย ที่ยังไม่ได้หมุนแกนปัจจัย
(Component matrix)

Variables	Component		
	1	2	3
LAL	0.936	0.193	0.023
PEL	0.936	-0.188	-0.149
TWL	0.907	0.279	-0.090
DFS	0.873	0.475	0.049
DIP	0.866	0.355	-0.096
LAW	0.830	0.469	-0.170
DBS	0.772	0.510	-0.134
DCL	0.768	-0.257	-0.399
CLW	0.762	-0.511	0.266
SEL	0.737	0.324	-0.106
CLL	0.734	-0.548	0.326
ANL	0.698	-0.443	0.012
CTL	0.674	-0.314	0.628
LVN	0.659	-0.619	0.375
FRN	0.393	0.841	0.208
ABL	-0.179	0.516	-0.358
AAL	-0.413	0.512	0.325
SEW	0.325	0.461	0.264
ADS	-0.199	0.437	0.811
SFL	0.399	-0.431	-0.464

ตารางที่ 23 คำนวณน้ำหนักปัจจัยของตัวแปรของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย ภายหลังจากหมุนแกนปัจจัยแล้ว (Rotated Component Matrix)

Variables	Component		
	1	2	3
DFS	0.975	0.197	-0.014
LAW	0.955	0.049	0.153
DBS	0.931	0.014	0.086
DIP	0.909	0.182	0.162
TWL	0.895	0.254	0.208
LAL	0.857	0.389	0.168
FRN	0.803	-0.187	-0.473
SEL	0.789	0.127	0.146
PEL	0.640	0.522	0.501
SEW	0.515	0.042	-0.348
LVN	0.118	0.949	0.211
CTL	0.294	0.917	-0.141
CLL	0.224	0.915	0.238
CLW	0.274	0.873	0.276
ANL	0.284	0.648	0.427
ABL	0.198	-0.622	-0.027
ADS	0.041	0.100	-0.937
SFL	0.092	0.204	0.715
DCL	0.485	0.329	0.687
AAL	-0.043	-0.342	-0.648

ตารางที่ 24 ค่าสถิติของสมการจำแนกกลุ่ม จากการวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยาของพืชสกุลยอ จำนวน 9 ประชากร

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation	Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	207.866	70.077	70.077	0.997	1 through 8	4.01E-09	4949.843	136	0
2	53.835	18.149	88.226	0.990	2 through 8	8.37E-07	3582.369	112	0
3	12.461	4.201	92.427	0.962	3 through 8	4.59E-05	2557.258	90	0
4	9.896	3.336	95.763	0.953	4 through 8	0.000	1891.696	70	0
5	6.111	2.060	97.823	0.927	5 through 8	0.006	1280.267	52	9.5E-234
6	4.508	1.519	99.343	0.904	6 through 8	0.047	778.083	36	3.5E-140
7	1.290	0.435	99.778	0.750	7 through 8	0.263	341.291	22	4.75E-59
8	0.655	0.221	100	0.629	8	0.603	129.118	10	7.07E-23

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่อยู่ในรูปมาตรฐาน (Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients)

Variables	Function							
	1	2	3	4	5	6	7	8
LAW	0.256	0.225	0.501	0.059	-0.041	0.305	-0.019	-0.523
LAL	-0.410	0.114	-0.012	0.351	0.116	-0.450	0.172	-0.294
DIP	-0.108	0.247	0.361	0.089	-0.219	-0.364	-0.448	0.669
PEL	0.1987	0.057	0.124	-0.165	0.267	0.035	-0.073	0.183
AAL	0.062	-0.052	-0.039	0.261	-0.510	0.496	-0.404	0.081
ABL	-0.098	-0.218	0.160	-0.061	0.814	0.545	-0.074	-0.035
LVN	0.436	0.106	-0.196	-0.002	0.075	-0.054	-0.078	0.259
ADS	-0.023	-0.151	-0.275	0.187	-0.195	0.046	0.217	0.172
DCL	0.327	0.036	0.240	-0.185	0.198	-0.059	0.180	0.209
CTL	-0.237	0.375	-0.497	0.516	0.348	0.244	0.006	0.141
CLL	0.419	0.243	-0.166	0.019	-0.122	0.042	-0.191	-0.272
ANL	-0.280	0.777	0.025	-0.388	-0.163	0.226	-0.033	-0.206
DFS	0.579	-0.010	-0.023	0.212	-0.024	0.057	0.103	-0.057
SFL	-0.041	0.178	0.018	-0.311	0.224	-0.073	-0.109	0.262
FRN	0.046	-0.078	0.125	0.395	-0.013	0.102	0.105	-0.218
SEW	0.176	-0.030	0.163	-0.000	0.052	0.198	0.502	0.296
SEL	-0.168	0.081	0.148	-0.013	-0.262	0.144	0.423	0.240

ตารางที่ 26 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่ยังเป็นคะแนนดิบ (Unstandard Canonical Discriminant Function Coefficients)

Variables	Function							
	1	2	3	4	5	6	7	8
LAW	0.018	0.016	0.036	0.004	-0.002	0.021	-0.001	-0.037
LAL	-0.017	0.004	-0.000	0.015	0.005	-0.019	0.007	-0.012
DIP	-0.230	0.528	0.770	0.190	-0.468	-0.777	-0.957	1.428
PEL	0.048	0.014	0.030	-0.040	0.065	0.008	-0.018	0.045
AAL	0.006	-0.005	-0.004	0.027	-0.054	0.053	-0.043	0.008
ABL	-0.012	-0.027	0.019	-0.007	0.101	0.067	-0.009	-0.004
LVN	0.169	0.041	-0.076	-0.000	0.029	-0.021	-0.030	0.101
ADS	-0.003	-0.020	-0.037	0.025	-0.026	0.005	0.029	0.023
DCL	0.781	0.086	0.573	-0.442	0.472	-0.141	0.428	0.498
CTL	-0.136	0.215	-0.285	0.295	0.199	0.139	0.003	0.081
CLL	0.225	0.130	-0.089	0.010	-0.065	0.022	-0.102	-0.146
ANL	-0.907	2.513	0.081	-1.256	-0.528	0.731	-0.108	-0.669
DFS	0.326	-0.005	-0.013	0.119	-0.014	0.032	0.058	-0.032
SFL	-0.006	0.026	0.002	-0.047	0.033	-0.011	-0.016	0.039
FRN	0.003	-0.005	0.008	0.026	-0.000	0.006	0.007	-0.014
SEW	0.320	-0.055	0.296	-0.001	0.094	0.359	0.913	0.538
SEL	-0.202	0.098	0.178	-0.015	-0.315	0.173	0.509	0.289
(Constant)	-4.073	-17.018	-2.667	-3.844	-1.920	-10.265	-3.344	-5.174

ตารางที่ 27 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์กับสมการจำแนกกลุ่ม
(Structure Matrix)

Variables	Function							
	1	2	3	4	5	6	7	8
DFS	0.547*	0.113	0.091	0.118	0.002	0.015	0.161	-0.097
CLL	0.439*	0.318	-0.164	0.044	0.055	0.062	-0.141	-0.227
DCL	0.367*	0.154	0.129	-0.084	0.094	-0.054	0.102	0.135
LVN	0.304*	0.196	-0.161	0.059	0.078	-0.136	-0.062	0.228
PEL	0.230*	0.198	0.112	0.046	0.183	-0.142	-0.015	0.108
ANL	-0.146	0.647*	-0.067	-0.419	-0.154	0.317	0.132	-0.191
CLW	0.002	0.151*	-0.026	-0.011	-0.023	0.094	0.019	-0.027
LAW	0.122	0.236	0.626*	0.373	0.101	-0.008	-0.093	-0.193
DIP	-0.049	0.246	0.554*	0.384	0.046	-0.148	-0.367	0.440
TWL	-0.091	0.204	0.300*	0.292	0.125	-0.261	-0.017	-0.017
DBS	-0.021	-0.026	0.151*	0.118	-0.035	0.005	0.004	-0.101
CTL	-0.101	0.420	-0.462	0.548*	0.299	0.102	0.023	0.241
LAL	-0.134	0.280	0.353	0.439*	0.155	-0.421	0.094	-0.205
SFL	-0.043	0.154	0.075	-0.363*	0.174	-0.125	-0.142	0.215
FRN	-0.036	0.009	0.185	0.308*	-0.063	0.088	0.161	-0.210
ADS	0.098	-0.011	-0.068	0.174*	-0.010	0.131	0.134	0.149
ABL	-0.112	-0.150	0.343	0.006	0.561*	0.550	-0.203	-0.001
AAL	-0.018	-0.111	0.061	0.161	-0.460	0.504*	-0.420	0.154
SEW	0.050	0.065	0.092	0.088	-0.017	0.256	0.598*	0.320
SEL	-0.148	0.156	0.329	0.039	-0.249	0.187	0.483*	0.245

หมายเหตุ: * = ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความสำคัญกับสมการมาก

ตารางที่ 28 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในการจำแนกกลุ่ม ที่คำนวณโดยใช้สมการจำแนกกลุ่มของ Fisher
(Classification Function Coefficients)

Variables	Species								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LAW	-0.206	0.154	0.075	0.712	-0.216	-0.182	-0.376	-0.043	-0.345
LAL	0.512	0.416	0.356	-0.430	0.219	0.442	0.302	0.295	0.286
DIP	2.812	11.315	8.236	-5.558	-7.324	8.205	1.617	8.595	-0.886
PEL	0.148	0.283	0.554	2.544	0.286	0.355	-0.198	0.632	0.633
AAL	0.567	0.905	0.627	1.059	1.024	0.800	1.073	0.713	0.397
ABL	0.605	0.811	0.615	0.217	1.485	0.773	0.235	0.704	1.261
LVN	1.999	0.950	1.651	9.422	1.513	2.254	1.768	2.013	1.636
ADS	0.804	0.573	0.315	0.539	0.959	0.682	1.112	0.524	0.708
DCL	5.895	10.284	9.763	43.602	6.876	5.835	3.862	11.323	13.209
CTL	7.968	2.886	4.483	-1.436	3.707	7.572	2.579	5.103	0.458
CLL	2.301	0.886	2.744	12.003	0.892	2.506	1.732	2.224	0.117
ANL	55.230	38.227	74.788	6.470	20.936	49.850	28.633	67.905	13.740
DFS	0.066	0.385	-0.933	14.770	0.697	0.188	0.464	-0.497	0.150
SFL	0.600	0.313	0.969	0.310	0.237	0.652	0.202	0.954	0.556
FRN	0.051	0.219	-0.115	0.167	0.125	0.047	0.027	-0.106	-0.011
SEW	8.027	11.012	6.638	23.007	10.605	5.613	7.001	10.396	9.661
SEL	7.145	8.699	7.554	-2.205	5.588	5.038	6.770	9.050	4.152
(Con- stant)	-435.67	-362.05	-479.31	-1292.4	-240.31	-403.83	-196.39	-477.60	-150.386

ตารางที่ 29 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากร จากสมการที่ได้จากวิเคราะห์จำแนกกลุ่มลักษณะพื้นฐาน
วิทยาของพืชสกุลยอ จำนวน 10 ประชากร (Classification result)

Species		Predicted Group Membership								Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8		9
Original Count	1	29	0	0	0	0	1	0	0	0	30
	2	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30
	3	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30
	4	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30
	5	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
	6	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30
	7	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30
	8	0	0	1	0	0	0	0	29	0	30
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30
%	1	96.666	0	0	0	0	3.333	0	0	0	100
	2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	3	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100
	4	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
	5	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
	6	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100
	7	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100
	8	0	0	3.333	0	0	0	0	96.666	0	100
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100

ค่าความถูกต้องของการทำนายกลุ่มจากสมการโดยรวม 99.3 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 30 ค่าสถิติของสมการจำแนกกลุ่ม จากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลยอ
จำนวน 4 กลุ่ม

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation	Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	198.182	80.219	80.219	0.997	1 through 3	1.06E-05	2949.346	51	0
2	37.613	15.224	95.444	0.986	2 through 3	0.002	1586.084	32	0
3	11.255	4.555	100	0.958	3	0.081	645.281	15	8.4E-128

ตารางที่ 31 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่อยู่ในรูปมาตรฐาน

Variables	Function		
	1	2	3
LAW	0.021	0.004	0.030
LAL	-0.013	0.006	0.001
TWL	-0.004	0.008	0.019
DIP	-0.429	0.673	0.476
PEL	0.040	0.047	-0.013
AAL	0.003	-0.022	0.020
ABL	-0.014	0.010	-0.018
LVN	0.159	0.038	-0.085
DCL	0.707	0.342	0.165
CTL	-0.105	0.272	-0.145
CLL	0.249	0.061	-0.057
ANL	-0.606	1.507	-0.504
DFS	0.327	-0.017	0.068
SFL	-0.009	0.039	-0.036
FRN	0.004	-0.003	0.022
SEW	0.288	0.014	0.364
SEL	-0.192	-0.005	0.271
(Constant)	-5.288	-16.788	-3.781

ตารางที่ 32 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการจำแนกกลุ่มแต่ละสมการ ที่ยังเป็นคะแนนดิบ

Variables	Function		
	1	2	3
LAW	0.353	0.064	0.494
LAL	-0.426	0.222	0.036
TWL	-0.084	0.161	0.363
DIP	-0.244	0.382	0.271
PEL	0.176	0.206	-0.059
AAL	0.060	-0.372	0.341
ABL	-0.275	0.208	-0.348
LVN	0.450	0.108	-0.241
DCL	0.344	0.166	0.080
CTL	-0.438	1.129	-0.604
CLL	0.519	0.128	-0.118
ANL	-0.449	1.116	-0.373
DFS	0.580	-0.031	0.121
SFL	-0.099	0.408	-0.377
FRN	0.078	-0.059	0.375
SEW	0.210	0.010	0.266
SEL	-0.233	-0.006	0.330

ตารางที่ 33 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพื้นฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์กับสมการจำแนกกลุ่ม

Variables	Function		
	1	2	3
DFS	0.559*	0.085	0.156
CLL	0.406*	0.290	-0.136
DCL	0.324*	0.129	0.055
LVN	0.284*	0.184	-0.122
PEL	0.220*	0.212	0.073
ANL	-0.055	0.301*	-0.133
CTL	-0.038	0.222*	-0.110
ADS	0.100	0.117*	0.051
SFL	-0.026	0.116*	-0.098
CLW	0.027	0.093*	-0.023
LAW	0.110	0.264	0.585*
DIP	-0.039	0.276	0.498*
TWL	-0.102	0.248	0.375*
LAL	-0.095	0.278	0.326*
FRN	-0.032	0.025	0.274*
SEL	-0.101	0.129	0.224*
DBS	-0.027	-0.003	0.187*
AAL	-0.012	-0.085	0.105*
SEW	0.039	0.054	0.098*
ABL	-0.050	-0.051	0.090*

หมายเหตุ: * = ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความสำคัญกับสมการมาก

ตารางที่ 34 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในการจำแนกกลุ่ม ที่คำนวณโดยใช้สมการจำแนกกลุ่มของ Fisher

Variables	Species			
	1	2	3	4
LAW	-0.336	-0.042	-0.370	0.670
LAL	0.395	0.379	0.289	-0.231
TWL	0.397	0.567	0.274	0.175
DIP	13.003	14.773	3.403	-9.017
PEL	0.860	0.432	0.228	2.372
AAL	0.059	0.394	0.374	0.372
ABL	0.740	0.493	0.572	0.005
LVN	2.766	1.534	2.323	9.501
DCL	13.043	12.484	8.792	42.983
CTL	4.960	1.995	1.058	-1.462
CLL	1.128	0.011	0.426	11.822
ANL	33.741	20.566	12.169	-2.296
DFS	0.120	0.731	0.611	14.930
SFL	0.907	0.306	0.340	0.204
FRN	-0.045	0.208	0.011	0.217
SEW	5.991	9.632	6.063	19.342
SEL	1.833	4.916	1.835	-6.251
(Constant)	-326.28	-301.396	-108.884	-1222.57

ตารางที่ 35 เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากร จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะพื้นฐาน
วิทยาของพืชสกุลยอ จำนวน 4 กลุ่ม

กลุ่มที่			Predicted Group Membership				Total
			1	2	3	4	
Original	Count	1	120	0	0	0	120
		2	0	30	0	0	30
		3	0	0	89	0	89
		4	0	0	0	30	30
		Ungrouped cases	0	0	1	0	1
	%	1	100	0	0	0	100
		2	0	100	0	0	100
		3	0	0	100	0	100
		4	0	0	0	100	100
		Ungrouped cases	0	0	100	0	100

ค่าความถูกต้องของการทำนายกลุ่มจากสมการโดยรวม 100 เปอร์เซนต์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายวิโรจน์ เกษรบัว
เกิด	16 มิถุนายน พ.ศ. 2520
ภูมิลำเนา	จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2543 และศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2544 ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) รหัสโครงการ BRT T_145031 และทุนอุดหนุนการศึกษา โครงการพัฒนาอาจารย์ สาขาขาดแคลนเพื่อศึกษาในประเทศ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี