

# สัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุล *Cassia s.l.* (Leguminosae) และความสัมพันธ์ทางอนุกรมวิธาน

## Pollen morphology of *Cassia s.l.* (Leguminosae) and its taxonomic implications

พันธุ์ทิวา กระจาย (Puntiwa Krachai)<sup>1</sup>

ประนอม จันทโรทัย (Pranom Chantaranothai)<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

ศึกษาสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุล *Cassia s.l.* (Leguminosae) ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดจำนวน 12 ชนิด พบว่า เรณูเป็นเม็ดเดี่ยว มีสมมาตรรัศมีและขั้วแบบ isopolar เรณูมีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ช่องเปิดแบบ tricolporate สามารถจัดกลุ่มเรณูได้เป็น 3 กลุ่มโดยอาศัยลักษณะลวดลายผิวเรณูบริเวณ apocolpium และ mesocolpium ดังนี้ *Cassia bakeriana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium เหมือนกัน มีจำนวน 9 ชนิด *Senna garrettiana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium ต่างกัน มี 1 ชนิด และ *Cassia fistula*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium บางส่วนเหมือนและบางส่วนต่างกัน มีจำนวน 2 ชนิด เรณูพืชสกุลนี้มีลักษณะคล้ายกันจึงไม่สามารถนำมาใช้จำแนก *Cassia s.l.* เป็น *Cassia s.s.*, *Chamaecrista* และ *Senna* ได้

### Abstract

Pollen morphology of 12 taxa of *Cassia s.l.* (Leguminosae) was investigated to determine its taxonomic significance by means of light and scanning electron microscope. The pollen is monad, radially symmetrical, isopolar, small to medium sized and tricolporate. Three pollen types are recognized based on apocolpium and mesocolpium exine sculpturing. *Cassia bakeriana*-type contains nine species, which are characterized by similar apocolpium and mesocolpium exine sculpturing, *Senna garrettiana*-type has different apocolpium and mesocolpium exine sculpturing and contains one species and *Cassia fistula*-type which is characterized by two species. Apocolpium is either similar or different from mesocolpium exine sculpturing. Pollen data does not support morphological evidence for separation of the *Cassia s.l.* into *Cassia s.s.*, *Chamaecrista* and *Senna* as in the recent classification.

**คำสำคัญ:** Pollen, *Cassia*, *Chamaecrista*, *Senna*, Leguminosae.

**Keywords:** Pollen, *Cassia*, *Chamaecrista*, *Senna*, Leguminosae.

<sup>1</sup>ผู้ช่วยนักวิจัย ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>ศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

พืชสกุล *Cassia* L. s.l. เป็นสกุลหนึ่งที่มีจำนวนสมาชิกทั่วโลกประมาณ 400 ชนิดอยู่ในวงศ์ย่อย Caesalpinioideae วงศ์ Leguminosae ในประเทศไทยมี 21 ชนิด พืชในสกุลนี้มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่มและไม้ล้มลุก ใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ มีต่อมที่ใบ ดอกช่อแบบช่อกระจุก (raceme) หรือช่อแยกแขนง (panicle) ดอกสมบูรณ์เพศ สีเหลือง หรือสีชมพูถึงสีแดง ฐานรองดอกสั้นมาก กลีบเลี้ยงเมื่อตูมเรียงซ้อนเหลื่อม กลีบดอกมี 5 กลีบ เกสรเพศผู้มี 5-10 อัน อับเรณูเปิดแบบรู (pore) หรือรอยแตกสั้นๆ (short slit) เกสรเพศเมียมีรังไข่ที่มีออวูลจำนวนมาก ผลมีรูปร่างหลายแบบเป็นผลแห้งแตกหรือไม่แตก (Larsen and Larsen, 1984) มีการนำพืชสกุลนี้มาใช้ประโยชน์มาก เช่น เป็นอาหาร ยาสมุนไพร ไม้ประดับ หมักปุ๋ย บ่มเร่งการสุกของมะม่วง และเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น (พะยอม, 2521)

การจำแนกพืชสกุล *Cassia* s.l. มักใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา แต่ลักษณะบางอย่างในพืชสกุลนี้ เช่น ต่อมที่ใบ ก้านชูเกสรเพศผู้ และลักษณะของผล มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงมีการจำแนกพืชสกุลนี้ เป็น 3 สกุล คือ *Cassia* s.s., *Chamaecrista* Moench และ *Senna* Mill. ซึ่งมีนักพฤกษศาสตร์บางกลุ่มยอมรับการจำแนกนี้ เช่น Irwin และ Barneby (1981) Lock and Simpson (1991) และ Hou et al. (1996) อย่างไรก็ตาม Larsen and Larsen (1984) ได้ศึกษาพืชสกุลนี้ในประเทศไทยและยอมรับ *Cassia* s.l. เท่านั้น

นอกจากการศึกษาด้านสัณฐานวิทยาแล้ว ในประเทศไทยยังมีการศึกษาทางด้านอื่นๆ เช่น มานิต (2543) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของลำต้น ใบ และดอก ของพืชสกุล *Cassia* s.l. จำนวน 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย พบว่าสามารถจำแนกพืชได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 *Cassia* s.s. กลุ่มที่ 2 *Senna* ไม้ต้น กลุ่มที่ 3 *Senna* ไม้พุ่ม และกลุ่มที่ 4 *Chamaecrista* โดยอาศัยลักษณะการมีหรือไม่มีสารสะสมที่ผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม (endothecium) และการมีหรือไม่มี

ผลึกรูปดาวที่ลำต้นและใบ ซึ่งกลุ่มที่ 1-3 มีสารสะสมที่ผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม และสะสมผลึกรูปดาวที่ลำต้นและใบ ส่วนกลุ่มที่ 4 ไม่มีลักษณะดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะการมีขนที่ผนังอับเรณูสามารถแยกสกุล *Cassia* s.s. ออกจากสกุล *Senna* ได้ และสามารถแยกสกุล *Senna* ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มไม้ต้นและกลุ่มไม้พุ่ม โดยอาศัยลักษณะการกระจายของปากใบบนแผ่นใบ นอกจากนี้ สหณัฐ (2545) ศึกษาอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุล *Cassia* s.l. จำนวน 17 ชนิด 18 หน่วยอนุกรมวิธาน (taxa) จากตัวอย่าง 508 ตัวอย่าง พบว่าความยาวของก้านชูอับเรณู ความยาวของผลและก้านรังไข่เป็นลักษณะสำคัญในการจำแนก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ และกลุ่มที่ไม่ใช้ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ผลจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) สามารถจำแนกพืชได้ 4 กลุ่มคือ *Chamaecrista*, *Senna alata*, *Senna* และ *Cassia* s.s. โดยได้จัด *S. spectabilis* ไว้ในกลุ่ม *Cassia* s.s. และผลจากการวิเคราะห์การจัดจำแนก (discriminant analysis) สามารถจัดได้ 3 กลุ่มคือ *Cassia* s.s., *Chamaecrista* และ *Senna*

การศึกษาทางด้านเรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. นั้นไม่มีการรายงานในประเทศไทย ซึ่งการศึกษานี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา เนื่องจากเรณูมีความหลากหลายทางสัณฐานวิทยา เช่น รูปร่าง ขนาด รูปแบบช่องเปิด จำนวนช่องเปิด โครงสร้างของผนังชั้นนอก และลวดลายที่ผิว จึงทำให้มีการศึกษาและนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นข้อมูลเสริมในการจำแนก และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพืช นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบชนิดของเรณูเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์หรืองานต่างๆ ได้ เช่น ทางด้านโบราณคดี ธรณีวิทยา การแพทย์ การวิเคราะห์น้ำผึ้ง บรรพพฤกษศาสตร์ ภูมิวิทยา หรือทางด้านนิติเวชศาสตร์ เป็นต้น (ชุมพล, 2546)

Graham and Barker (1981) ศึกษาเรณูของพืชวงศ์ย่อย Caesalpinioideae พบว่าเรณูของพืชสกุล *Cassia* s.s., *Chamaecrista* และ *Senna* มีรูปร่างแบบ

oblate ถึง oblate-spheroidal ผิวเรณูแบบ coarsely scabrate-punctate, finely scabrate-punctate ถึง nearly psilate-punctate

Perveen and Qaiser (1998) ศึกษาสถานวิทยาเรณูพืชวงศ์ย่อย Caesalpinioideae ในประเทศปากีสถานจำนวน 5 สกุล 11 ชนิด พบว่าเรณูมีสมมาตรรัศมี มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ tricolporate และ triangular-trilobed รูปร่างแบบ oblate-spheroidal, prolate-spheroidal และ subprolate ผิวมีลวดลายแบบ reticulate-rugulate, fossulate-foveolate หรือ striate และจำแนกเรณูออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้ลักษณะลวดลายผิวเรณูบริเวณ apocolpium และ mesocolpium

## วิธีดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างพืชสกุล *Cassia* จำนวน 12 ชนิด (ตารางที่ 1) นำมาระบุชื่อวิทยาศาสตร์ เก็บเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ที่พิพิธภัณฑิ์พืช มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) และนำเรณูมาเตรียมสไลด์เรณูโดยวิธีอะซิโตนไลซิส (acetolysis) และแบ่งตัวอย่างเป็นส่วน ส่วนแรกพ่นกาสไลด์ด้วยน้ำมันซิลิโคน (silicone oil) และพาราฟิน (paraffin) นำไปวัดขนาดความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร (E), ความยาวแกนตามแนวขั้ว (P), ความหนาของผนังชั้นเอกซิม (EX), ความยาวของช่องเปิด (CL), เส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิด (PD), ระยะห่างระหว่างช่องเปิด (ME) และนับจำนวนช่องเปิดโดยวัดจำนวน 15 เรณูต่อชนิด ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และทำการบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ Olympus BX 51 เก็บสไลด์ถาวรไว้ที่พิพิธภัณฑิ์พืช ส่วนที่สองนำเรณูที่ผ่านกรรมวิธีอะซิโตนไลซิสไปเคลือบด้วยทองและศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด รุ่น Leo 1450 VP เพื่อศึกษาลวดลายที่ผิวและการเชื่อมหรือไม่เชื่อมกันของช่องเปิดเรณู ลักษณะรูปร่างและขนาดของเรณูอ้างอิงตาม Erdtman (1966)

## ผลการศึกษา

จากการศึกษาเรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l.

(ตารางที่ 1) ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ภาพที่ 1) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ภาพที่ 2-4) พบว่าลักษณะทั่วไปของเรณู มีดังนี้ เรณูเป็นเม็ดเดี่ยว มีสมมาตรรัศมีและขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ tricolporate รูปร่างเรณูส่วนใหญ่เป็นแบบ prolate-spheroidal, oblate-spheroidal หรือ subprolate พบน้อยที่เป็นแบบ oblate, suboblate หรือ prolate เรณูส่วนใหญ่มีขนาดกลาง (25-48 ไมโครเมตร) ยกเว้นเรณูของ *C. bakeriana* และ *C. grandis* มีเรณูขนาดเล็กถึงกลาง (24-30 และ 22-32 ไมโครเมตร ตามลำดับ) เรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 24-42 ไมโครเมตร ความยาวแกนตามแนวขั้ว 22-48 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกส่วนใหญ่มีความหนาใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 1-3 ไมโครเมตร ช่องเปิดยาว 18-40 ไมโครเมตร ระยะห่างระหว่างช่องเปิด 10-29 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-6 ไมโครเมตร ผิวเรณูเป็นแบบ nearly psilate punctate, coarsely scabrate punctate, finely scabrate punctate, psilate หรือ rugulate

จากการศึกษาสามารถจัดเรณูได้เป็น 3 กลุ่มโดยใช้ลักษณะลวดลายผิวเรณูบริเวณ apocolpium และ mesocolpium ว่าเหมือนกันหรือต่างกันดังนี้

*Cassia bakeriana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium เหมือนกัน พบจำนวน 9 ชนิด ซึ่งผิวเรณูเป็นแบบ finely scabrate punctate มี 4 ชนิดคือ *Ch. leschenaultiana*, *S. occidentalis*, *S. sophora* และ *S. spectabilis* (ภาพที่ 2E, 2F, 3A-3B และ 3E) ผิวเรณูเป็นแบบ nearly psilate punctate มี 3 ชนิดคือ

*C. grandis*, *C. javanica* และ *S. surattensis* (ภาพที่ 2B-2C, 2D และ 3C-3D) ส่วน *C. bakeriana* (ภาพที่ 2A) มีผิวเรณูแบบ coarsely scabrate punctate และ *S. tora* (ภาพที่ 3F-3G) มีผิวเรณูแบบ rugulate

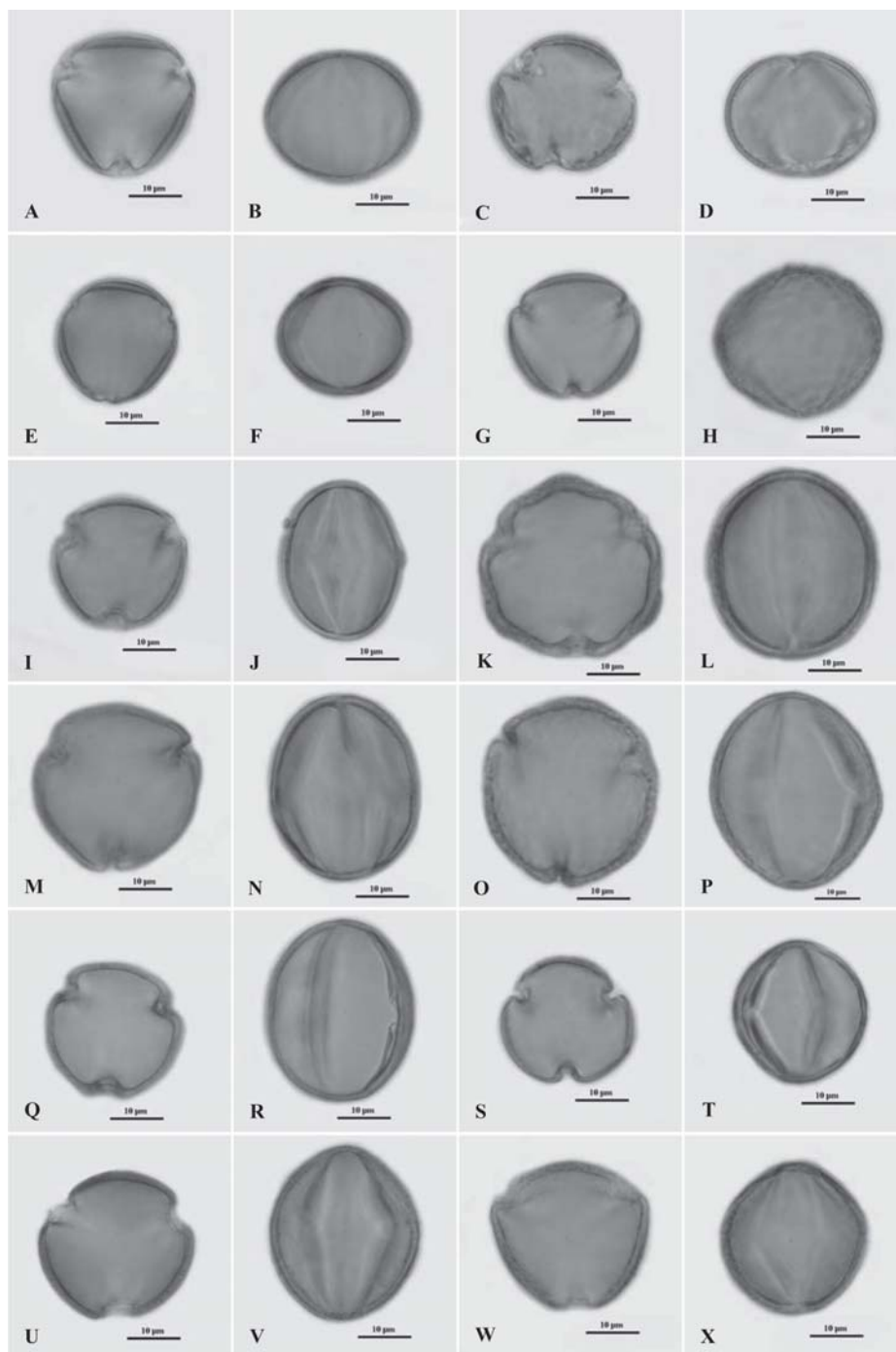
*Cassia fistula*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium แตกต่างจากบางบริเวณของ mesocolpium มี 2 ชนิด ได้แก่เรณูของ *C. fistula* (ภาพที่ 4A-4B) ลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium บริเวณขอบของช่องเปิดมีลวดลายแบบ psilate ต่างจาก

พื้นที่ส่วนมากของ mesocolpium ที่มีลวดลายแบบ nearly psilate punctate ส่วน *S. siamea* (ภาพที่ 4C-4D) ลวดลายบริเวณ apocolpium และบริเวณพื้นที่ส่วนกลางของ mesocolpium มีลวดลายแบบ nearly psilate punctate ต่างจาก mesocolpium บริเวณขอบของช่องเปิดที่มีลวดลายแบบ rugulate

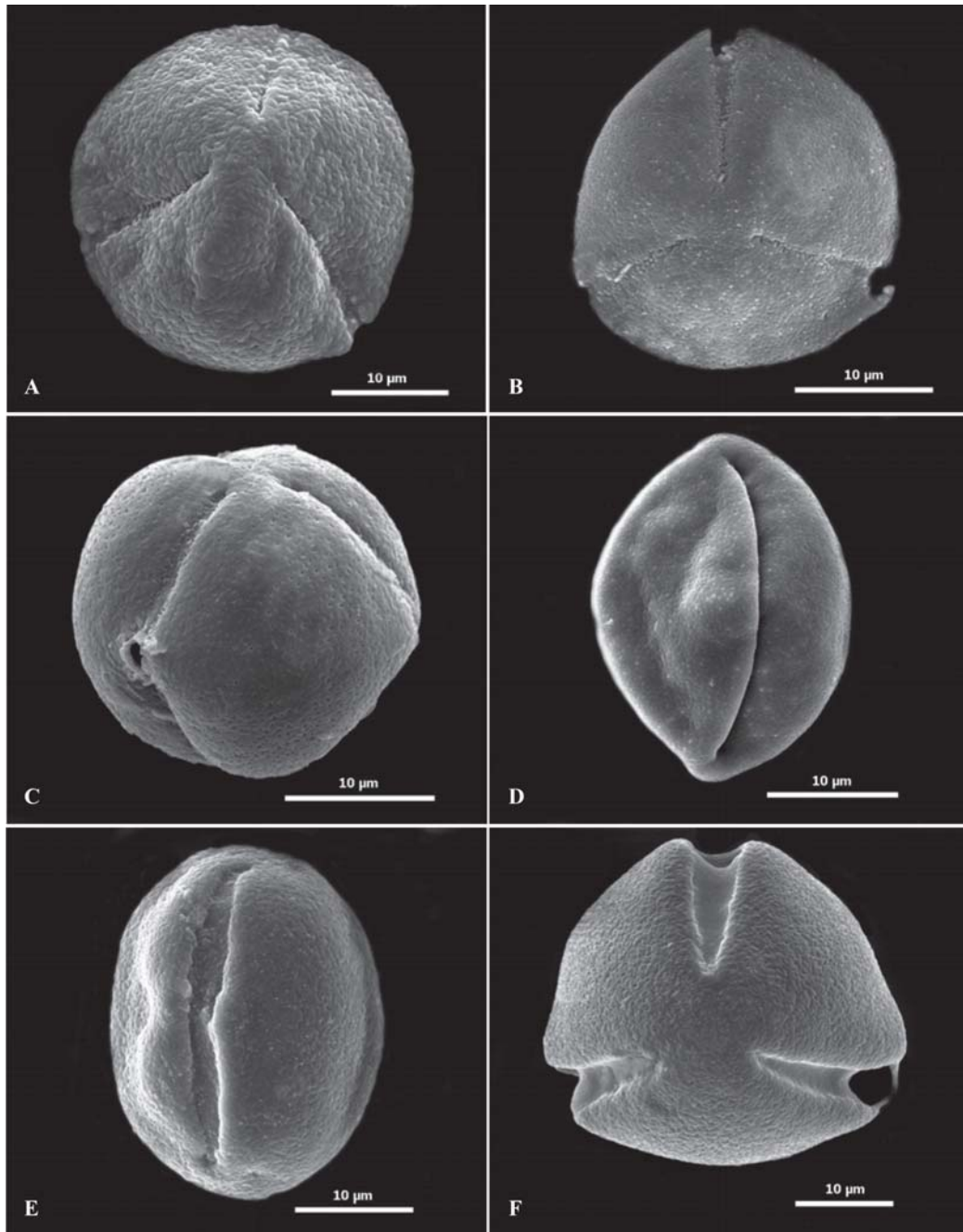
*Senna garrettiana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium ต่างกัน พบเพียงชนิดเดียวคือ *S. garrettiana* (ภาพที่ 4E-4F) บริเวณ apocolpium มีลวดลายผิวแบบ nearly psilate punctate ซึ่งต่างกับบริเวณ mesocolpium ที่มีลวดลายผิวแบบ rugulate

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l.

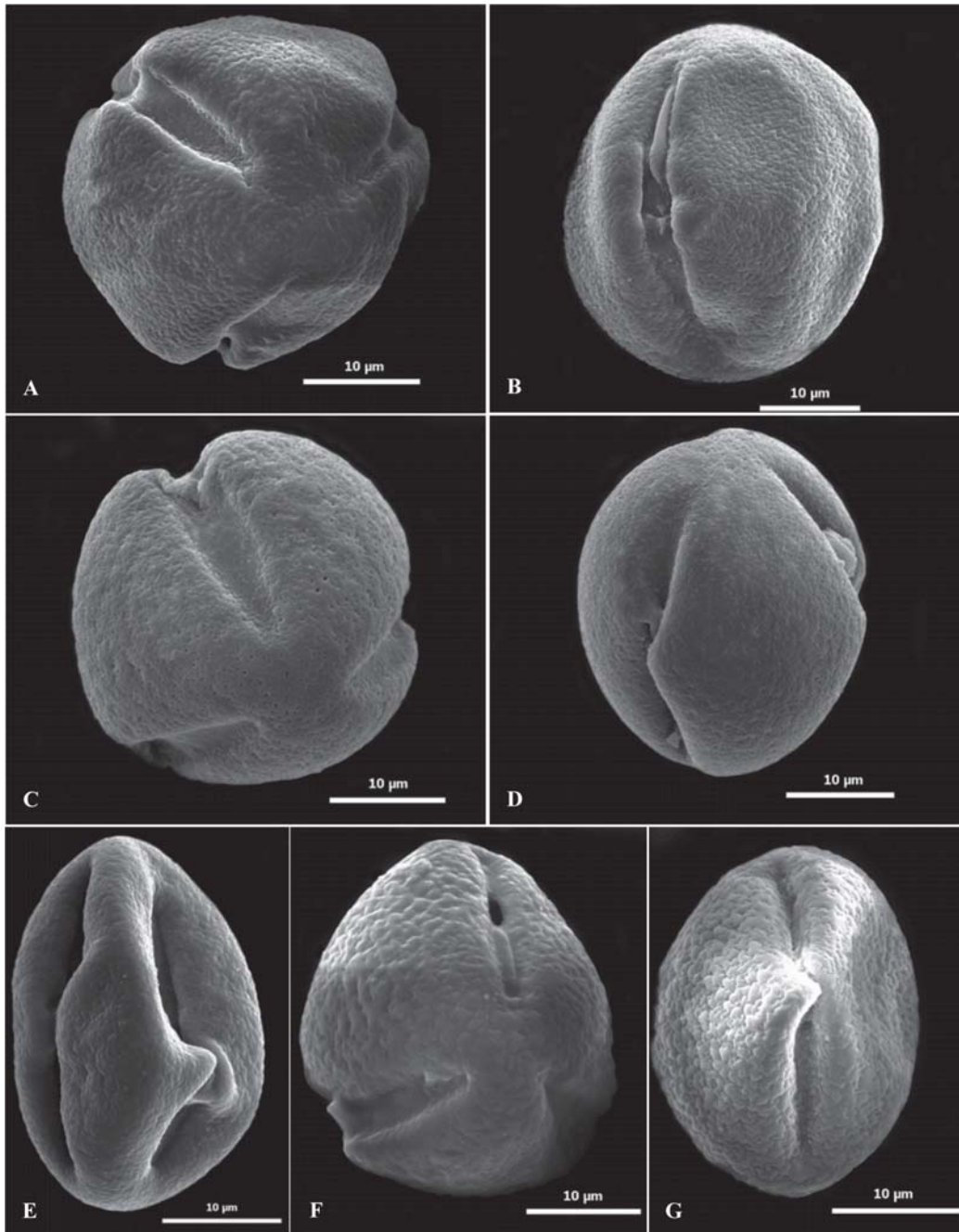
ชื่อตามระบบ Irwin และ Barneby (1981)	ชื่อตามระบบของ Larsen (1982; Larsen (1984)	ชื่อที่เมือง	ตัวอย่างพืช	รูปร่าง	ค่า P (µm)	ค่า E (µm)	EX (µm)	ผิววณู
1. <i>Cassia bakeriana</i> Craib	<i>Cassia bakeriana</i> Craib	กัปปาทุณฑ์	<i>P. Krachai</i> 130	suboblate, oblate-spheroidal, prolate-spheroidal	24-29 (25.16±1.42)	26-30 (26.62±1.3)	1.5-2 (1.85±0.18)	coarsely scabrate punctate
2. <i>C. fistula</i> L.	<i>C. fistula</i> L.	อุ้ม, วาซพทุณฑ์	<i>P. Krachai</i> 252	oblate, suboblate, oblate-spheroidal	27-30 (28.4±2.53)	28-32 (30.66±1.39)	2 (2±0)	psilate & nearly psilate punctate
3. <i>C. grandis</i> L.f.	<i>C. grandis</i> L.f.	กาศทุณฑ์	<i>P. Krachai</i> 143	oblate, suboblate, oblate-spheroidal, prolate-spheroidal, subprolate	22-29 (22.96±2.42)	24-32 (25.28±3.2)	1.5-3 (1.89±0.32)	nearly psilate punctate
4. <i>C. javanica</i> L.	<i>C. javanica</i> L.	ขี้เหล็กขาว	<i>P. Krachai</i> 250	prolate-spheroidal, subprolate	26-32 (28.04±1.64)	25-30 (25.57±1.55)	1.5-2 (1.85±0.16)	nearly psilate punctate
5. <i>Chamaecrista lechenaultiana</i> (DC.) Degener.	<i>C. lechenaultiana</i> DC.	ข้าวขมต้ม	<i>P. Krachai</i> 260	subprolate, prolate	30-35 (32.8±1.47)	25-28 (25.53±1.36)	1-2 (1.9±0.28)	finely scabrate punctate
6. <i>Senna garrettiana</i> (Craib) Irwin & Barneby	<i>C. garrettiana</i> Craib	แถบขาว	<i>P. Krachai</i> 249	oblate-spheroidal, prolate-spheroidal, subprolate	37-45 (38.55±2.31)	34-40 (35±2.11)	2-3 (2.02±0.35)	nearly psilate punctate & rugulate
7. <i>S. occidentalis</i> (L.) Link	<i>C. occidentalis</i> L.	ขมขี้เหล็ก, ขี้เหล็กขาว	<i>P. Krachai</i> 259	prolate-spheroidal, subprolate	37-42 (39.4±1.35)	31-39 (35.93±2.09)	1.5-2 (1.9±0.21)	finely scabrate punctate
8. <i>S. siamea</i> (Lam.) Irwin & Barneby	<i>C. siamea</i> Lam.	ขี้เหล็กบ้าน	<i>P. Krachai</i> 251	prolate-spheroidal, subprolate	40-48 (42.93±1.87)	35-42 (38.67±1.8)	2-3 (2.4±0.51)	nearly psilate punctate & rugulate
9. <i>S. sophora</i> (L.) Roxb.	<i>C. sophora</i> L.	คัถาขาวบ้าน, คัถาคัด	<i>P. Krachai</i> 261	oblate-spheroidal, prolate-spheroidal, subprolate, prolate	32-39 (36±1.81)	29-34 (31.4±1.5)	2-3 (2.07±0.26)	finely scabrate punctate
10. <i>S. spectabilis</i> (DC.) Irwin & Barneby	<i>C. spectabilis</i> DC.	ขี้เหล็กอมวิ้น	<i>P. Krachai</i> 68	oblate-spheroidal, prolate-spheroidal, subprolate	27-34 (30.6±1.68)	26-30 (28.67±1.45)	1-2 (1.68±0.42)	finely scabrate punctate
11. <i>S. surattensis</i> (Burm.f.) Irwin & Barneby	<i>C. surattensis</i> Burm.f.	ทรงบาดาล	<i>P. Krachai</i> 276	suboblate, oblate-spheroidal, prolate-spheroidal	31-35 (33.4±1.59)	32-37 (34.27±1.53)	2 (2±0)	nearly psilate punctate
12. <i>S. tora</i> (L.) Roxb.	<i>C. tora</i> L.	ขุมตัดใบ	<i>P. Krachai</i> 257	oblate-spheroidal, prolate-spheroidal	29-32 (30.67±1.18)	27-32 (29.13±1.36)	2-3 (2.17±0.36)	rugulate



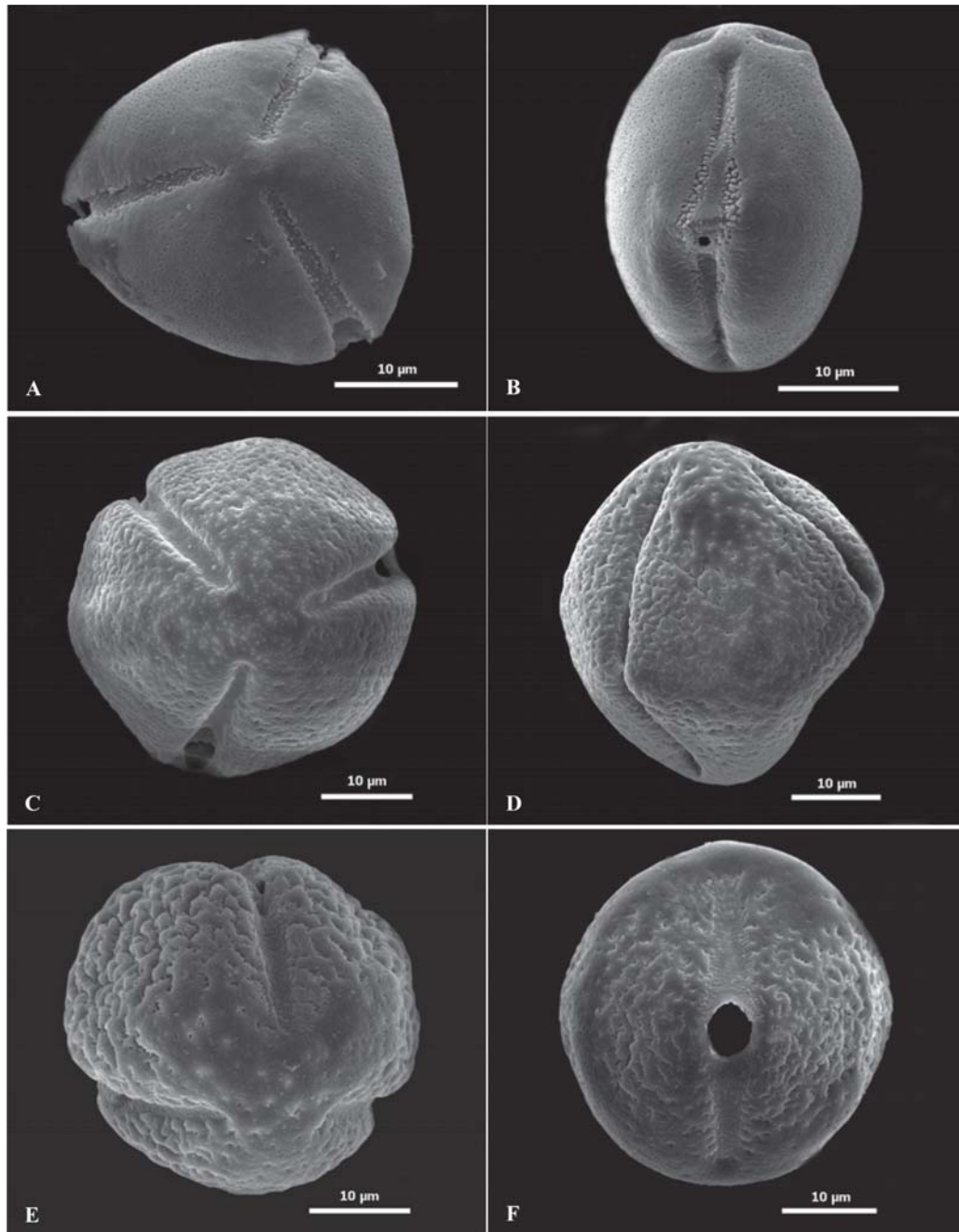
ภาพที่ 1. เรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แสดงด้านขั้วและด้านแกนตามแนวขั้ว  
 A-B) *C. bakeriana* C-D) *C. fistula* E-F) *C. grandis* G-H) *C. javanica* I-J) *Ch. leschenaultiana*  
 K-L) *S. garrettiana* M-N) *S. occidentalis* O-P) *S. siamea* Q-R) *S. sophora* S-T) *S. spectabilis*  
 U-V) *S. surattensis* W-X) *S. tora*



ภาพที่ 2. เรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด A-F *Cassia bakeriana*-type A) *C. bakeriana* ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่องและลวดลายผิวด้านขั้วแบบ coarsely scabrate punctate B-C) *C. grandis* B) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง ลวดลายผิวแบบ nearly psilate punctate ที่ด้านขั้วและผิวบางส่วนบริเวณ mesocolpium C) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดสองช่อง รูปเปิด และลวดลายผิวบริเวณ mesocolpium แบบ nearly psilate punctate D) *C. javanica* ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดและลวดลายผิวบริเวณ mesocolpium แบบ nearly psilate punctate E) *Ch. ieschenaultiana* ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดและลวดลายผิวบริเวณ mesocolpium แบบ finely scabrate punctate F) *S. occidentalis* ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง ลวดลายผิวบริเวณขั้วและบางส่วนของบริเวณ mesocolpium แบบ finely scabrate punctate



ภาพที่ 3. เรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด A-G *Cassia bakeriana*-type A-B) *S. sophora* A) แสดงช่องเปิดสามช่องและลวดลายผิวบริเวณขั้วและบางส่วนบริเวณ mesocolpium แบบ finely scabrate punctate B) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดและผิวบริเวณ mesocolpium แบบ finely scabrate punctate C-D) *S. surattensis* C) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่องและลวดลายผิวบริเวณขั้วและบางส่วนบริเวณ mesocolpium แบบ nearly psilate punctate D) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดสองช่องและผิวบริเวณ mesocolpium แบบ nearly psilate punctate E) *S. spectabilis* ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดสองช่องและผิวบริเวณ mesocolpium แบบ finely scabrate punctate F-G) *S. tora* F) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง ลวดลายผิวบริเวณขั้วและบางส่วนบริเวณ mesocolpium แบบ rugulate G) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดและผิวบริเวณ mesocolpium แบบ rugulate



ภาพที่ 4. เรณูของพืชสกุล *Cassia* s.l. จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด A-D *Cassia fistula* - type และ E-F *Senna garrettiana*-type A-B) C. *fistula* A) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง ลวดลายผิวด้านขั้วและขอบช่องเปิดแบบ psilate ผิวบางส่วนบริเวณ mesocolpium แบบ nearly psilate punctate B) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิด รูเปิดและผิวบริเวณขอบของช่องเปิดแบบ psilate C-D) *S. siamea* C) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง ลวดลายผิวบริเวณขั้วแบบ nearly psilate punctate D) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิดสองช่องและลวดลายผิวบริเวณ mesocolpium แบบ rugulate และ nearly psilate punctate E-F) *S. garrettiana* E) ด้านขั้วแสดงช่องเปิดสามช่อง และลวดลายผิวบริเวณขั้วแบบ nearly psilate punctate ลวดลายผิวบางส่วนบริเวณ mesocolpium แบบ rugulate F) ด้านแกนตามแนวขั้วแสดงช่องเปิด รูเปิดและผิวบริเวณ mesocolpium แบบ rugulate



## สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาเรณูของพืชสกุล *Cassia s.l.* จำนวน 12 ชนิด พบว่าเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว มีสมมาตรรัศมี มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ tricolporate ขนาดของเรณูส่วนใหญ่เป็นขนาดกลาง (25-48 ไมโครเมตร) ยกเว้นเรณูของ *C. bakeriana* และ *C. grandis* เป็นเรณูขนาดเล็กถึงกลาง (24-30 และ 22-32 ไมโครเมตร ตามลำดับ) เรณูของพืชสกุลนี้มีความยาวแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 24-42 ไมโครเมตร ความยาวแกนตามแนวขั้ว 22-48 ไมโครเมตร ผนังชั้นนอกส่วนใหญ่มีความหนาใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 1-3 ไมโครเมตร เรณูส่วนใหญ่มีรูปร่างแบบ prolate-spheroidal, oblate-spheroidal หรือ subprolate พบน้อยที่เป็นแบบ oblate (*C. fistula* และ *C. grandis*), suboblate (*C. bakeriana*, *C. fistula* และ *C. grandis*) หรือ prolate (*Ch. leschenaultiana* และ *S. sophera*) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Perveen and Qaiser (1998) คือ *S. occidentalis* มีรูปร่างแบบ subprolate ส่วน *S. surattensis* และ *S. tora* มีรูปร่างแบบ prolate-spheroidal ลวดลายผิวเรณูเป็นแบบ nearly psilate punctate, coarsely scabrate punctate, finely scabrate punctate ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Graham and Barker (1981) นอกจากนี้ยังพบผิวเรณูแบบ psilate and rugulate

ลักษณะทั่วไปของเรณูในพืชสกุลนี้มีความคล้ายกันมากจึงไม่สามารถนำมาใช้จำแนก *Cassia s.l.* เป็น *Cassia s.s.*, *Chamaecrista* และ *Senna* ได้ แต่ลักษณะลวดลายผิวเรณูบริเวณ apocolpium และ mesocolpium สามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มของเรณูได้ เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. *Cassia bakeriana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium เหมือนกัน
2. *Cassia fistula*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium แตกต่างจากบางบริเวณของ mesocolpium
3. *Senna garrettiana*-type มีลวดลายผิวบริเวณ apocolpium และ mesocolpium ต่างกัน

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเรณูในพืชสกุล *Cassia s.l.* ครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าไม่พบ

ความแตกต่างอย่างชัดเจนในเรณูของพืชสกุลนี้ในการใช้แยก *Cassia s.l.* เป็น *Cassia s.s.*, *Chamaecrista* และ *Senna* ได้ และการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ Irwin and Barneby (1981) Lock and Simpson (1991) และ Hou et al. (1996) จึงยังคงเป็นลักษณะที่ใช้ในการแยก *Cassia s.l.* เป็น *Cassia s.s.*, *Chamaecrista* และ *Senna* ได้ชัดเจนมากกว่าลักษณะทางเรณู จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการศึกษาจำนวนชนิดเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มข้อมูลพื้นฐานทางเรณู และควรใช้ลักษณะทางเรณูร่วมกับการศึกษาด้านอื่นในการระบุชนิดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## เอกสารอ้างอิง

- ชุมพล คุณวาสี. 2546. เรณู (Pollen): ชีวิตซ่อนเร้น. วารสารวิทยาศาสตร์. 57(5): 313-318.
- มานิต คัดอยู่. 2543. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุล *Cassia* บางชนิดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พะยอม ตันติวัฒน์. 2521. สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2. สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย.
- สหัญญ์ เพชรศรี. 2545. อนุกรมวิธานเชิงตัวเลขของพืชสกุล *Cassia sensu lato*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Erdtman, G. 1966. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms**. Hafner Publishing Company, New York.

- Graham, A. and Barker, G. 1981. Palynology and Tribal Classification in The Caesalpinioideae. In: **Advance in Systematics 2**. R.M. Polhill and P.H. Raven (Eds.), pp. 801-834. Royal Botanic Gardens, Kew, England.
- Hou, D., Larsen, K. and Larsen, S.S. 1996. Caesalpinioideae (Leguminosae-Caesalpinioideae). In: **Flora Malesiana**. C. Kalkman, P.F. Stevens, D.W. Kirkup, W.J.J.O. de Wilde and H.P. Nootboom (Eds.), ser.1, vol. 12, part 2. Department Rijksherbarium/ Hortus Botanicus, Leiden, The Netherlands.
- Irwin, H.S. and Barneby, R.C. 1981, Tribe Cassieae. In: **Advance in Systematics 1**. R.M. Polhill and P.H. Raven (Eds.), pp. 97-106. Royal Botanic Gardens, Kew, England.
- Larsen, K. and Larsen, S.S. 1984. Leguminosae-Caesalpinioideae. In: **Flora of Thailand**. T. Smitinand and K. Larsen (Eds.), vol.4, part 1, pp. 102-123. The Tistr Press, Bangkok.
- Lock, J.F. and Simpson, K. 1991. **Legumes of West Asia: A Check-List**. Whitstable Litho Ltd., Whitstable, Kent. pp. 3-6.
- Perveen, A. and Qaiser, M. 1998. Pollen Flora of Pakistan-X. Leguminosae (Subfamily: Caesalpinioideae): **Journal of Botany** 22:145-150.