

สัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง
Pollen Morphology of Plants at Thale Noi,
Changwat Phatthalung

ปริญญา สุกแก้วมณี
Parinya Sukkaewmanee

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science Thesis in Botany
Prince of Songkla University
2544

สัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง

Pollen Morphology of Plants at Thale Noi,

Changwat Phatthalung

ปริญญา สุขแก้วมณี

Parinya Sukkaewmanee

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Botany

Prince of Songkla University

2544

ชื่อวิทยานิพนธ์

ผู้เขียน

สาขาวิชา

สัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง

นายปริญญา สุกแก้วมณี

พฤกษศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษา

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ช่อทิพย์ ปุรินทรกุล)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประนอม จันทรโณทัย)

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ช่อทิพย์ ปุรินทรกุล)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประนอม จันทรโณทัย)

กรรมการ

(ดร.กิติเชษฐ์ ศรีดิษฐ์)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์มงคล แซ่หลิม)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	สัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง
ผู้เขียน	นายปริญญา สุขแก้วมณี
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ศึกษาสัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่าง พฤษภาคม พ.ศ. 2541 ถึง เมษายน 2543 พบพรรณไม้ 63 ชนิด เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 28 ชนิด และ พืชใบเลี้ยงคู่ 35 ชนิด ศึกษาและวิเคราะห์ละอองเรณูโดยวิธีอะซีโตไลซีส และใช้กล้องจุลทรรศน์แบบ ใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ศึกษาสัณฐานวิทยา บรรยาย และบันทึกภาพ พบละอองเรณูแบบเม็ดเดี่ยว ยกเว้น ต้นธูปฤาษี (*Typha angustifolia* L.) ที่เรียงสี่เม็ด ละอองเรณูที่ พบเป็นแบบ inaperturate หรือ aperturate มีลวดลายผนังชั้นนอก เป็นแบบ baculate echinate foveolate granulate psilate perforate reticulate rugulate striate หรือ verrucate จำนวนของช่อง เปิดและรูปแบบลวดลายของผนังชั้นนอก มีลักษณะเฉพาะขึ้นกับ ชนิด สกุลและ วงศ์ของพืช

Thesis Title	Pollen Morphology of Plants at Thale Noi, Changwat Phatthalung
Author	Mr. Parinya Sukkaewmanee
Major Program	Botany
Academic Year	2001

Abstract

A pollen morphological study of plants at Thale Noi, Changwat Phatthalung was conducted from May 1998 to April 2000. Sixty-three species were collected, including 28 species of monocots and 35 species of dicots. Pollen morphological studies were analysed using acetolysis method and were examined by light and scanning electron microscopy. The morphology is characterized, described and photographed. The pollen grains are generally monads except tetrad in *Typha angustifolia* L. Pollen is either inaperturate or aperturate, with a baculate, echinate, foveolate, granulate, psilate, perforate, reticulate, rugulate, striate or verrucate exine surface. The number of the aperture and the pattern of exine ornamentation are peculiar to species, genera and families.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ช่อทิพย์ ปุรินทรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประนอม จันทระโนทัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และอาจารย์โกศล พิระมาน ที่เสียสละเวลาให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และ กราบขอบพระคุณ ดร.กิติเชษฐ์ ศรีดิษฐ์ และรองศาสตราจารย์มิ่งคล แชนหลิม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณ คุณประจักษ์ นิยมคำ เจ้าหน้าที่ป่าไม้ และเจ้าหน้าที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่า ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ตลอดจนชาวบ้านรอบทะเลน้อย ที่ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ พิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อให้ตรวจสอบชนิดพรรณไม้ และขอขอบพระคุณ คุณอภิญา จันทรังษี เจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ขอขอบคุณทุนโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT 542034) ที่สนับสนุนทุนวิจัยโครงการนี้ จนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนน้องทั้งสองคน ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการศึกษา และทำวิทยานิพนธ์นี้

ปริญญา สุกแก้วมณี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพประกอบ	(8)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำตั้งเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	4
วัตถุประสงค์	8
2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	9
3. ผลการศึกษา	11
4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	90
5. ข้อเสนอแนะ	103
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	109
ประวัติผู้เขียน	115

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงพรรณไม้กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่สำรวจได้ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง	24
2. แสดงพรรณไม้กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ที่สำรวจได้ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง	26
3. แสดงลักษณะละอองเรณูของพรรณไม้พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	95
4. แสดงลักษณะละอองเรณูของพรรณไม้พืชใบเลี้ยงคู่	98

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
1. แสดงแผนที่ตั้งของทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง	3
2. ละของเรณูบอน (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott)	28
3. ละของเรณูผักหนาม (<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites)	29
4. จอกและละของเรณูจอก (<i>Pistia stratiotes</i> L.)	30
5. ละของเรณูตาลโตนด (<i>Borassus flabellifer</i> L.)	31
6. ช่อดอกและละของเรณูผักปลาบ (<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.)	32
7. ละของเรณูกกसानเลื้อย (<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.)	33
8. ช่อดอกและละของเรณูกกรงกา (<i>C. digitatus</i> Roxb.)	34
9. ละของเรณูกกสามเหลี่ยม (<i>C. playstylis</i> R.Br.)	35
10. ช่อดอกและละของเรณูจุดหนู (<i>Eleocharis ochrostachys</i> Steud.)	36
11. หญ้าสามคมและละของเรณู (<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.)	37
12. ช่อดอกและละของเรณูกระจุต (<i>Lepironia articulata</i> (Retz.) Domin.)	38
13. ละของเรณูกก (<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton)	39
14. ละของเรณูปรือ (<i>Scleria poaeformis</i> Retz)	40
15. ละของเรณูกง (<i>Hanguana malayana</i> (Jack.) Merr.)	41
16. สันตะวาใบข้าวและละของเรณู (<i>Blyxa aubertii</i> A.Rich. var. <i>echinosperma</i> (C.B.Clarke) Cook & Luond)	42
17. ละของเรณูสาหร่ายหางกระรอก (<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle)	43
18. ดอกย่อยและละของเรณูบอนจีน (<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau)	44
19. ละของเรณูสาหร่ายเส้นด้าย (<i>Najas indica</i> (Willd.) Cham.)	45
20. ลำต้นและละของเรณูเตยน้ำ (<i>Pandanus</i> sp.)	46
21. ละของเรณูเดือย (<i>Coix aquatica</i> Roxb.)	47
22. ละของเรณูหญ้าปล้องละมาน (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Pal var. <i>crus-galli</i>)	48
23. ลำต้นและละของเรณูหญ้าพองลม (<i>Hygroryza aristata</i> Nees)	49
24. ละของเรณูหญ้าถอดปล้อง (<i>Hymenachne pseudointerrupta</i> C. Muell.)	50

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
25. ลำต้นและละอองเรณูข้าวเจ้าเชิงพัทลุง (<i>Oryza sativa</i> L.)	51
26. ละอองเรณูผักตบชวา (<i>Eichhornia crassipes</i> (C.Mart.) Solms)	52
27. เปรียบเทียบ ละอองเรณูผักตบไทย (<i>Monochoria hastata</i> (L.) Solms กับ โพลง (<i>M. elata</i> Ridl.)	53
28. ลำต้น ช่อดอกและละอองเรณูรูปฤาษี (<i>Typha angustifolia</i> L.)	54
29. ละอองเรณูผักเป็ดน้ำ (<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.)	55
30. ละอองเรณูผักเป็ด (<i>A. sessilis</i> (L.) DC.)	56
31. ละอองเรณูตีนเป็ด (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.)	57
32. ละอองเรณูกะเม็ง (<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.)	58
33. ละอองเรณูหมอน้อย (<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.)	59
34. ละอองเรณูหญ้าวงช้าง (<i>Heliotropium indicum</i> L.)	60
35. เปรียบเทียบละอองเรณูผักเสี้ยนผี (<i>Cleome viscosa</i> L.) กับผักเสี้ยนม่วง (<i>C. rutidosperma</i> DC.) จาก LM	61
36. เปรียบเทียบละอองเรณูผักเสี้ยนผี (<i>Cleome viscosa</i> L.) กับผักเสี้ยนม่วง (<i>C. rutidosperma</i> DC.) จาก SEM	62
37. ละอองเรณูกุ่มน้ำ (<i>Crateva religiosa</i> G.Forst.)	63
38. ละอองเรณูสายพุงชะโด (<i>Ceratophyllum demersum</i> L.)	64
39. ละอองเรณูลิ้นห่านขาว (<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy)	65
40. ดอกและละอองเรณูผักบุ้ง (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)	66
41. ละอองเรณูผักบุ้งแดง (<i>I. crassicaulis</i> (Benth.) B.L.Rob.)	67
42. ละอองเรณูจิงจ้อเหลือง (<i>Merremia hirta</i> (L.) Merr.)	68
43. ละอองเรณูปด (<i>Tetracera indica</i> (Christm.& Panz.) Merr.)	69
44. ละอองเรณูลูกใต้ใบ (<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.& Thonn.)	70
45. ละอองเรณูจิกนา (<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn.)	71
46. ช่อดอกและละอองเรณูสาหร่ายข้าวเหนียวใบใหญ่ (<i>Utricularia aurea</i> Lour.)	72

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
47. ช่อดอกและละอองเรณูสาหร่ายข้าวเหนียวใบเล็ก (<i>U. exoleta</i> R.Br.)	73
48. ลำต้นและละอองเรณูชะมดต้น (<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik.)	74
49. ละอองเรณูหญ้าขัด (<i>Sida rhombifolia</i> L.)	75
50. ละอองเรณูโคลงเคลงขึ้นก (<i>Melastoma malabathricum</i> L.)	76
51. ดอกและละอองเรณูบัวบาขาว (<i>Nymphoides indicum</i> (L.) Kuntze.)	77
52. ช่อดอกและละอองเรณูเสม็ดขาว (<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T. Blake)	78
53. ละอองเรณูเสม็ดน้ำ (<i>Syzygium gratum</i> (Wight.) S.N.Mitra)	79
54. ละอองเรณูบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)	80
55. ละอองเรณูบัวสาย (<i>Nymphaea lotus</i> L.)	81
56. ดอกและละอองเรณูบัวเผื่อน (<i>N. nouchali</i> Burm.f.)	82
57. เปรียบเทียบละอองเรณูแพงพวยน้ำ (<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) H.Hara)	83
กับละอองเรณูเทียนนา (<i>L. hyssopifolia</i> (G.Don) Exell) จาก LM	
58. เปรียบเทียบละอองเรณูแพงพวยน้ำกับเทียนนา จาก SEM	84
59. เปรียบเทียบละอองเรณูเอื้องเพ็ดม้าช้าง (<i>Persicaria attenuata</i> (R.Br.) Sojak ssp.	85
<i>pulchra</i> (Blume) K.L.Wilson) กับ เอื้องเพ็ดม้า (<i>P. barbata</i> (L.) Hara)	
60. ลำต้น ช่อดอกและละอองเรณูหญ้าท่าพระ (<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.)	86
61. ละอองเรณูหญ้าท่าพระ (<i>R. brasiliensis</i> Gomes.) จาก SEM	87
62. ลำต้นและละอองเรณูสาหร่ายจัตร (<i>Limnophila heterophylla</i> (Roxb.) Benth.)	88
63. ละอองเรณูส้มสันดาน (<i>Cayratia trifolia</i> (L.) Domin)	89

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ประเทศไทยตั้งอยู่ในแนวใกล้เส้นศูนย์สูตร มีสภาพพื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นป่าเขตร้อนชื้น ประกอบด้วย ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ป่าพรุ ป่าชายหาด ป่าชายเลน เป็นต้น ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ (biological diversity) ของพรรณพืชสูง ทั้งความหลากหลายของชนิด (species diversity) ความหลากหลายของพันธุกรรม (genetic diversity) และความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) ประเทศไทยได้อาศัยทรัพยากรพืชเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน สถานการณ์ปัจจุบันพบว่าทรัพยากรป่าไม้ในประเทศต้องเผชิญกับสภาวะวิกฤตที่สำคัญอันมีปัจจัยเนื่องมาจากการสูญเสียพื้นที่ป่า เพื่อกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อความเจริญก้าวหน้า ด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี โดยไม่มีการวางแผนการใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืน ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ คือ พื้นที่ป่าถูกทำลาย ป่าไม้ลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศไทย ส่งผลต่อพืชถูกคุกคาม จนพืชบางชนิดต้องสูญพันธุ์หรืออยู่ในสภาวะใกล้สูญพันธุ์ ในจำนวนนี้พืชทั่วโลกที่ได้มีการศึกษาแล้วมีประมาณ 248,000 ชนิด พบว่ามีในประเทศไทยประมาณ 20,000 ชนิด โดยคิดเป็นร้อยละ 8 ของพืชที่นักวิชาการรู้จัก (วิสุทธิ์, 2538)

การศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพรรณไม้ในประเทศไทยยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร มีการศึกษาเพียงร้อยละ 35 ของพรรณไม้ที่คาดว่าจะมีในประเทศเท่านั้น (ประนอม และ ก่องกานดา, 2543) การศึกษาด้านการจำแนกพรรณพืชนี้จำเป็นต้องดำเนินการเป็นอันดับแรก และต้องศึกษาข้อมูลจำนวนชนิดของพรรณไม้ให้ได้มากที่สุด เพื่อนำมาพัฒนาในการเพิ่มพูนเศรษฐกิจของประเทศ ก่อนที่ความหลากหลายชนิดพรรณพืชจะสูญพันธุ์ไปก่อนที่จะเรารู้จัก และนำมาใช้ประโยชน์

การศึกษานุกรมวิธานของพืชอาศัยข้อมูลหลาย ๆ ด้าน เช่น โคโรโมโซม ซีวโมเลกุล เอ็มบริโอ กายวิภาคศาสตร์ของพืช และ numerical taxonomy รวมถึงใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาของละอองเรณูเพื่อใช้ในการศึกษาจำแนกพืชให้ถูกต้อง

การศึกษาสัณฐานวิทยาของละอองเรณูของพืช จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีคุณค่าต่อการศึกษาทางอนุกรมวิธานของพืช ลักษณะที่นำมาใช้คือ ชนิด รูปร่าง ขนาด สมมาตร ขั้ว ช่องเปิด โครงสร้างของ

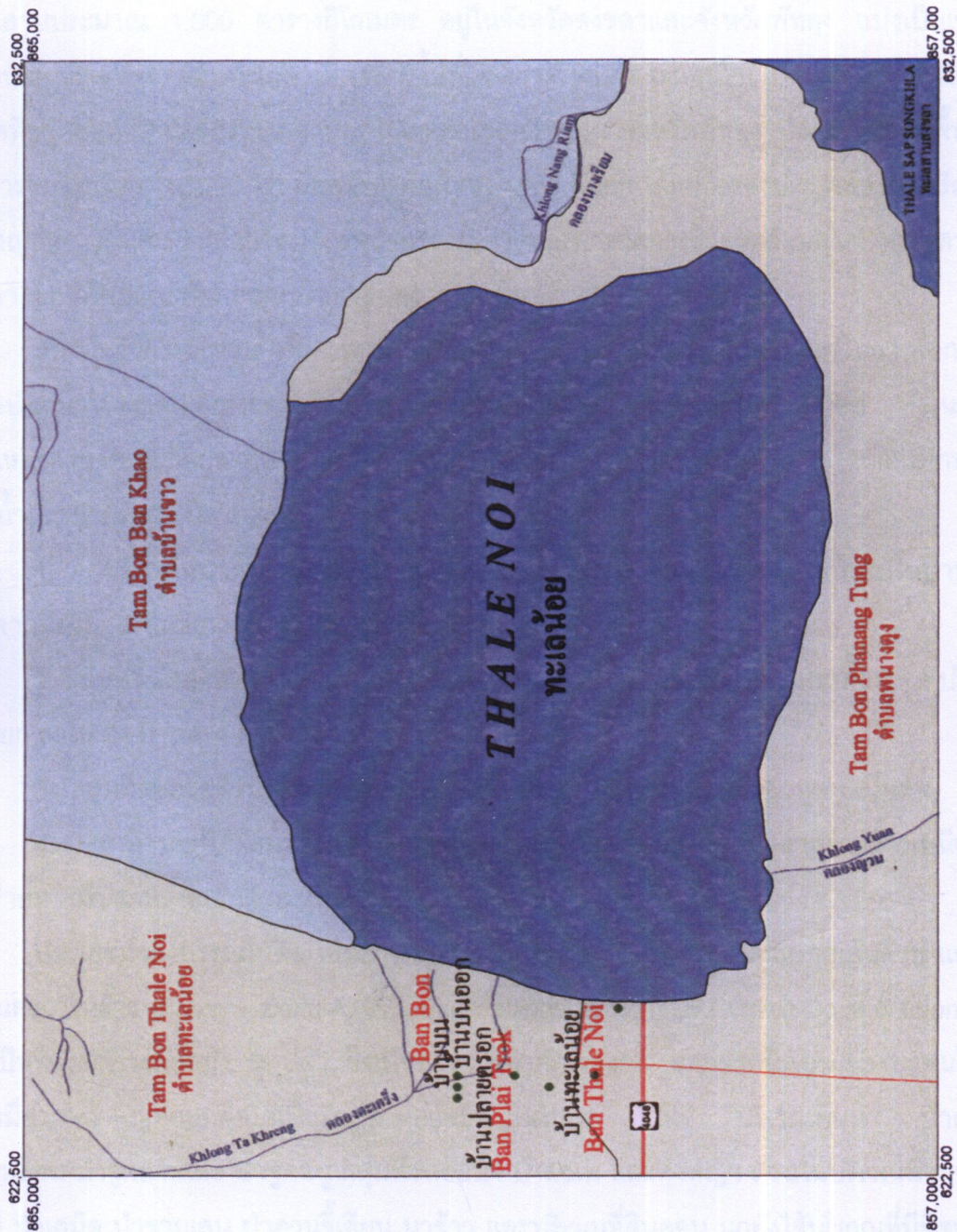
ผิวน้ำชั้นนอกและชั้นใน ตลอดจนลวดลายบนผิวน้ำชั้นนอก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะในพืชแต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มพืช สามารถนำมาใช้จำแนกได้ในระดับหนึ่ง ดังนั้นในการศึกษาพรรณไม้ในทะเลน้อย จึงได้นำลักษณะทางเรณูวิทยาของพืชมาศึกษา

การศึกษาละอองเรณูในประเทศไทยยังไม่กว้างขวาง มีสาเหตุเนื่องมาจากขาดบุคลากร นักวิจัยที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ตลอดจนสารเคมีและเครื่องมือที่ทันสมัย เช่น กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และงบประมาณวิจัยที่สูง จึงขาดข้อมูลและความต่อเนื่องของการวิจัย

ทะเลน้อยเป็นหนึ่งในสามของพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความมั่งคั่งที่สุดของประเทศ ซึ่งคณะกรรมการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้มีมติตั้งแต่การประชุมครั้งแรกในปี พ.ศ. 2536 ให้เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญลำดับแรกที่เสนอเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศ (Ramsar Site) ภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar Convention) ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้พื้นที่ชุ่มน้ำ 61 แห่งทั่วประเทศ ขึ้นทะเบียนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติของประเทศไทย โดยกำหนด 13 มาตรการ เพื่อการคุ้มครองและอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านั้น ทะเลน้อยเป็นหนึ่งในพื้นที่ชุ่มน้ำดังกล่าว (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) ด้วยความสมบูรณ์ของพื้นที่ พรรณไม้น้ำจึงมีบทบาทและความสำคัญต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ เช่น สายใยอาหาร (food web) ของสัตว์น้ำ ตัวอ่อนของแมลง กุ้ง หอย ปู และปลา พรรณไม้น้ำทำหน้าที่เป็นผู้ผลิต เป็นแหล่งผลิตออกซิเจนให้กับแหล่งน้ำ เป็นแหล่งอาหาร และเป็นที่อยู่อาศัยของนกน้ำ นกอพยพจากแหล่งอื่นมาอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ทะเลน้อยจึงเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่รองรับการใช้ประโยชน์อันหลากหลายและชาญฉลาดจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง เป็นแหล่งปลูกกระเจ็ด ซึ่งนำมาตากแห้ง และสานเป็นเครื่องจักรสาน ทำรายได้ให้กับคนในท้องถิ่น นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งปลูกข้าว เป็นแหล่งทำการประมง ตลอดจนเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่เป็นที่นิยมของชาวไทยและชาวต่างประเทศ

การศึกษารั้วนี้ได้เลือกทะเลน้อยเป็นพื้นที่ศึกษา เพราะเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ตลอดจนมีพรรณไม้อยู่หลายชนิด การศึกษานี้ใช้ความรู้ด้านสัณฐานวิทยาละอองเรณูของพรรณไม้ เพื่อได้ข้อมูลพื้นฐานของลักษณะดังกล่าวของพรรณไม้ที่อยู่ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง

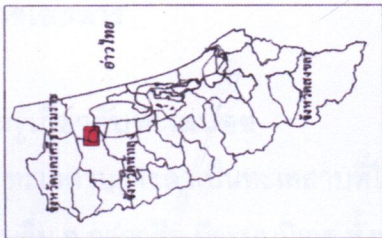
ทะเลน้อย



1 0 1 2 Kilometers

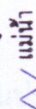
ภาพที่ 1 แผนที่แสดงที่ตั้งทะเลน้อย อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

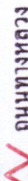


สัญลักษณ์

- หมู่บ้าน



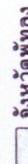
ถนน



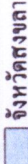
ถนนหลวง



ขอบเขตการปกครอง



จังหวัดพัทลุง



จังหวัดสงขลา



แหล่งน้ำ

ที่มาข้อมูล : กรมแผนที่ทหาร

ผลิต : ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติฯ

สำนักวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การตรวจเอกสาร

1. ความรู้เกี่ยวกับทะเลน้อย

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และมีลักษณะแตกต่างจากทะเลสาบอื่น ๆ กล่าวคือ มีระบบนิเวศ ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม มีการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย ทะเลสาบสงขลายังเป็นแหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์และน่าสนใจศึกษา พื้นที่โดยรวมของทะเลสาบประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร อยู่ในจังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง แบ่งเป็นเขตทะเลน้อย ทะเลหลวง และทะเลสาบสงขลา พื้นที่โครงการวิจัย คือ ทะเลน้อย เป็นแหล่งระบบนิเวศน้ำจืดที่อยู่ตอนเหนือสุดของทะเลสาบอยู่ในเขตอำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง บึงทะเลน้อยมีพื้นที่ 26 ตารางกิโลเมตร (16,250 ไร่) มีคลองสำคัญไหลลงสู่ทะเลน้อย ได้แก่ คลองประ คลองนางเรียน คลองญวน เป็นต้น (ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและจัดการสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2537)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2542) ศึกษาชนิดวิทยาเพื่อการอนุรักษ์นกน้ำในทะเลสาบสงขลาได้รายงานเกี่ยวกับความสำคัญของพืชน้ำในทะเลน้อย ทั้งในแง่เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของนกน้ำ พบว่านกใช้พืชน้ำสร้างรังและเป็นอาหาร จากการศึกษา มีพืชน้ำประมาณ 40 ชนิด แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มที่ขึ้นในป่าที่มีน้ำท่วมถึง เช่น ไม้เหี้ยะ เสม็ดขุน ไม้เมา ส่วนมากเป็นไม้ในป่าพรุ นอกจากนี้ยังมี ไม้อื่นที่เกาะเลื้อย เช่น ย่านลิเภา และหวายลิง
2. กลุ่มที่ขึ้นในน้ำและโผล่บางส่วนเหนือน้ำ (emerged type) เช่น กกสามเหลี่ยม จูด ปรี้อ ลำเจียก ลาโพ กก บัวหลวง บัวเผื่อน บัวสาย เตยน้ำ เป็นต้น
3. กลุ่มที่ลอยอยู่ผิวน้ำ (floating type) ได้แก่ บัวบา ผักตบชวา และจอกหูหนู เป็นต้น
4. กลุ่มที่จมอยู่ใต้น้ำ (submerged type) ได้แก่ สาหร่ายไฟ สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายหางม้า สาหร่ายเส้นด้าย เป็นต้น

ประโยชน์ของพรรณไม้คือ เป็นอาหารของนกที่กินพืชน้ำ เช่น แหน สาหร่ายเส้นด้าย และต้นสันตะวาใบข้าว (*Blyxa aubertii* A.Rich. var. *echinosperma* (C.B.Clarke) Cook & Luond) และเป็นที่ซ่อนตัวของลูกกิ้ง ลูกปลา ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของนก นอกจากนี้สังคมของพรรณไม้น้ำยังมีความสำคัญต่อนกคือใช้เป็นที่อยู่อาศัยและหากินในน้ำ ได้แก่ บริเวณพื้นน้ำ ปากกกสามเหลี่ยม ป่าจุดसानเสือ ป่าจุดหนู กลุ่มพืชลอยน้ำ ป่าลาโพ และทุ่งหญ้า ส่วนในบริเวณน้ำท่วม ได้แก่ ป่าเสม็ด ป่าชายเลน ป่าควนซีเสียน นาข้าว และบริเวณที่ดินดอน นกยังใช้บริเวณที่มีพืชน้ำ

ทำกิจกรรมอื่น ๆ เช่น นักเปิดแดงใช้ปลาเสม็ดและปลาหญ้าเป็นที่ผลิตขน นักกบบัวทำรัง และวางไข่บนต้นเหี้ยะที่ปะปนอยู่กับปลาเสม็ดเหนือในทะเลน้อย เป็นต้น

พิมพ์พรรณ (2526) ศึกษาปริมาณมวลชีวภาพของแพลงตอนพืชในทะเลน้อย โดยวิธีหาปริมาณคลอโรฟิล เอ พบว่าปริมาณแพลงตอนพืชในแต่ละสถานที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันทางสถิติ และในแต่ละสถานที่พบแพลงตอนพืชที่แตกต่างกัน

เริงชัย (2526) ศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากพืชน้ำในทะเลน้อย โดยการนำพืชน้ำที่เจริญในทะเลน้อย มาใช้เลี้ยงปลากินพืช ได้แก่ ปลาตะเพียนขาว ปลาเงาฮื้อ ปลายี่สกเทศ และปลานิล ซึ่งพืชที่นำมาวิจัยคือ สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle) และสาหร่ายพวงกะโดน (*Ceratophyllum demersum* L.) อีกทั้งมีการสำรวจเพิ่มเติมถึงปริมาณของสาหร่ายทั้งสองชนิดที่อยู่ติดกับหมู่บ้านพบว่ามีความหนาแน่น 3,920 กรัมต่อตารางเมตร ในช่วงที่ทำการสำรวจ

ช่อทิพย์ (2528) ศึกษาและสำรวจพรรณไม้น้ำที่พบตามฤดูกาลในทะเลน้อย พบพืชจำนวน 27 วงศ์ 36 สกุล 47 ชนิด

Parr (1994) รายงานผลการสำรวจพืชขนาดใหญ่ (macrophyte) พร้อมกับรายงานการศึกษาสังคมเศรษฐกิจและการจัดการท่องเที่ยวในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง พบพืชจำนวน 40 วงศ์ 79 ชนิด

2. เรณูวิทยา

เริ่มใช้คำว่าละอองเรณู (pollen grain) ตั้งแต่สมัย Carolus Linnaeus (ค.ศ.1707-1778) โดยเรียกโครงสร้างที่เป็นแกมีโตไฟต์เพศผู้ว่าละอองเรณู และภายหลังมีการศึกษากว้างขวางมากขึ้น ในคริสต์ศตวรรษที่ 20 มีผลงานออกมามากมาย เช่น

Wodehouse (1935) ศึกษาละอองเรณูของไม้สน ทั้งที่เป็นซากดึกดำบรรพ์ (fossil) และอยู่ในปัจจุบัน และบรรยายลักษณะของละอองเรณูที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ ตลอดจนเขียนหนังสือเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของละอองเรณูเป็นครั้งแรก

Hyde และ Adams (1958) ศึกษาโครงสร้างของผนังละอองเรณู พบว่ามีผนังบางส่วนที่บางกว่าส่วนอื่น ๆ ถ้าหากเป็นรูปรี ยาว เรียกว่า ช่องเปิดรี (furrow) ถ้าเป็นรูปกลม เรียกว่า ช่องเปิดรู (pore) ผนังชั้นในประกอบด้วยเซลลูโลสพอกหนา มีคุณสมบัติทนทานต่อกรดและด่างได้ และในปี ค.ศ. 1959 ได้นำข้อมูลทางสัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของละอองเรณูมาประกอบกันเพื่อศึกษาถึงสายสัมพันธ์ของพืชแต่ละชนิด

Nair (1969) อธิบายว่าละอองเรณูมีช่องเปิด (aperture) บนผนังชั้นนอก ซึ่งเป็นบริเวณที่บางและอ่อนแอ ส่วนที่อยู่ภายในคือละอองเรณู หลอดละอองเรณูสามารถแทงทะลุผ่าน

บริเวณนี้ได้ ช่องเปิดละอองเรณูแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือช่องเปิดรูปร่างรียาว และช่องเปิดรูปร่างกลม ซึ่งนำมาใช้จำแนกกลุ่มพืชได้

Erdtman (1969) เป็นนักละอองเรณูวิทยาคนสำคัญ ที่ศึกษาลักษณะของละอองเรณูในพืชดอกวงศ์ต่าง ๆ พบว่าละอองเรณูมีความแตกต่างกันไป ตั้งแต่ระดับวงศ์ สกุล และชนิด จึงนำลักษณะดังกล่าวมาประกอบในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช และเขียนหนังสือคำศัพท์เฉพาะทางละอองเรณูวิทยา เช่น หนังสือ Pollen Morphology and Plant Taxonomy และ Handbook of Palynology ซึ่งได้รวบรวมลักษณะสัณฐานวิทยาของละอองเรณู และนับว่าเป็นเอกสารที่มีความสำคัญในการศึกษาด้านละอองเรณู

Kapp (1969) กล่าวว่า วิชาเรณูวิทยา (Palynology) เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับละอองเรณูและสปอร์ของพืช ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษากรีกว่า Palynos แปลว่าฝุ่นละอองเรณู และรายงานว่าละอองเรณูประกอบด้วยโปรตีน 20% คาร์โบไฮเดรต 30% ไขมัน 4% และเกลือแร่อีก 3% ลักษณะผนังชั้นนอกของละอองเรณูประกอบด้วยสาร sporopollenin ซึ่งทำให้ผนังชั้นนอกทนทานต่ออุณหภูมิ กรด และด่างได้

Huang (1972) ศึกษาละอองเรณูของพืชดอกในไต้หวัน พร้อมได้บรรยายลักษณะรูปร่าง ขนาด ชนิดของช่องเปิด ผนังชั้นนอก และผนังชั้นใน ได้บันทึกภาพประกอบการบรรยายลักษณะ และจัดทำรูปวิธานของละอองเรณูพืชที่ศึกษา

Leonardis และ Zizza (1992) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างละอองเรณูและจำนวนโครโมโซมของพืชสกุล *Plantago* (Plantaginaceae) จำนวน 12 ชนิดพบว่า ขนาดของละอองเรณูมีความสัมพันธ์กับจำนวนโครโมโซมของพืช

Kvavadeze (1993) ศึกษาปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการถ่ายละอองเรณูของพืชพบว่า แสง กระแสลม และความชื้นมีผลต่อการกระจายของละอองเรณูของพืชชนิดต่าง ๆ

3. การศึกษาละอองเรณูในประเทศไทย

Boonyamalik (1969) ศึกษาละอองเรณูของพืชวงศ์ไม้ยาง (Dipterocarpaceae) จำนวน 8 สกุล 34 ชนิด พบว่าละอองเรณูของพืชทุกสกุลมีรูปร่างลักษณะภายนอก รูปร่าง และช่องเปิดคล้ายกัน แต่ต่างกันที่ขนาดของละอองเรณู สามารถใช้เป็นหลักฐานในการพิจารณาละอองเรณูในระดับสกุลได้

โกสุม และสุพัตรา (2529) ศึกษารูปร่างลักษณะของละอองเรณู ในสกุลบัวหลวงและสกุลบัวสายที่พบที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่นำเข้ามาและพันธุ์ลูกผสม พบละอองเรณูของบัวหลวงมี

ช่องเปิด 3 ช่อง ส่วนบัวสายมีช่องเปิด 1 ช่อง ละอองเรณูของชนิดต่าง ๆ รวมทั้งละอองเรณูของพันธุ์ผสมของสกุลบัวสายจะมีรูปร่างลักษณะสอดคล้องคล้ายคลึงกันทั้งสกุล

พวงเพ็ญ (2535) ศึกษารูปร่างลักษณะของละอองเรณูวงศ์ไม้โกกงาง (Rhizophoraceae) โดยวิธีอะซีโตไลซิส ศึกษาภายใต้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าพืช 7 ชนิดที่ศึกษา มีรูปร่างแบบ subprolate มีขั้วแบบ isopolar สมมาตรเป็นแบบ bilateral ช่องเปิดแบบ tricolporate ลวดลายของผนังชั้นนอกเป็นแบบร่างแหละเอียด (finely reticulate) ซึ่งพืชที่ศึกษาแตกต่างกันที่ขนาดและคาดว่าพืชชนิดอื่นที่อยู่ในวงศ์เดียวกันก็จะมีรูปร่างแบบเดียวกัน

มารวย (2537) ศึกษาลักษณะของละอองเรณูของพืชวงศ์ชัยพุกษ์ (Caesalpiniaceae) จำนวน 56 ชนิด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงพบว่ารูปร่างเป็นแบบ spheroidal มีขั้วแบบ isopolar ช่องเปิดแบบ 3 ช่อง มีลักษณะของลวดลายบนผนังละอองเรณู 4 แบบคือ foveolate, striate, finely reticulate และ coarsely reticulate และสรุปว่าพืชในสกุลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน

Chantaranothai (1997) ศึกษาพื้นฐานวิทยาละอองเรณูของพืชในวงศ์โคลงเคลง (Melastomataceae) จำนวน 19 สกุล 86 ชนิด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าสามารถแบ่งละอองเรณูเป็น 3 กลุ่ม 5 รูปแบบ ตามชนิดของ colpi ลวดลายบนผนังชั้นนอก

รัชนี และคณะ (2540) ศึกษาละอองเรณูพืชสกุล *Polygonum* (Polygonaceae) จำนวน 6 ชนิด โดยผ่านกรรมวิธีอะซีโตไลซิส และศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าละอองเรณูทุกชนิดมีรูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar ช่องเปิดแบบ periporate และลวดลายบนผนังละอองเรณูแบบ loosely reticulate ลักษณะที่แตกต่างกันคือขนาดของละอองเรณู ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ ละอองเรณูขนาด 40-49 μ , 50-59 μ และ 60-69 μ

สายรุ้ง (2540) ศึกษาละอองเรณูพรรณไม้น้ำบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์คุซุด จำนวน 18 วงศ์ 19 สกุล 23 ชนิด โดยวิธีอะซีโตไลซิส แล้วศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่า มีละอองเรณู ขนาด 11 μ ถึง 78.5 μ และมีรูปร่างแบบ spheroidal 14 ชนิด prolate 6 ชนิด perprolate 2 ชนิด และ hexagonal 1 ชนิด ผิวของละอองเรณูแบบเรียบมี 13 ชนิด แบบ echinate และเป็นปุ่มยื่นออกมา 4 ชนิด แบบ fenestrate 3 ชนิด และเป็นร่างแห 3 ชนิด ขั้วมีสามแบบ คือแบบ apolar 3 ชนิด แบบ isopolar 17 ชนิด และแบบ heteropolar 3 ชนิด มีช่องเปิดมีแบบรี (ร่อง)

8 ชนิด แบบกลม (porate) 15 ชนิด ซึ่งมีทั้งช่องเปิดเดี่ยวและช่องเปิดหลายช่อง สมมาตร 2 แบบ คือ bilateral 17 ชนิด และ radial 6 ชนิด และพบว่าละอองเรณูของไม้เนื้อแข็งจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืช

โกสุม และคณะ (2542) ศึกษาละอองเรณูของพรรณไม้วงศ์เปปัลลัส (Euphorbiaceae) จำนวน 40 สกุล นำมาผ่านวิธีอะซิโตไลซิส จากการศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด สามารถแบ่งกลุ่มละอองเรณูตามรูปแบบของช่องเปิดได้ 11 แบบ และตามลวดลายของผนังได้ 7 แบบ ละอองเรณูของสกุล *Phyllanthus* เป็นกลุ่มที่มีแบบของช่องเปิดรวม 7 แบบ ส่วนละอองเรณูของสกุล *Croton* มีลักษณะที่คงที่เหมือนกันทั้งหมด เช่น ความคล้ายคลึงในรูปทรง ไม่มีช่องเปิด และมีลวดลายโครงสร้างของผิวที่มีส่วนยื่นขึ้นมาที่เรียกว่า Croton pattern

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลด้านลักษณะของรูปร่างของพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ในทะเลน้อย
2. เพื่อศึกษาและสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้ที่อยู่ในทะเลน้อย

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุ อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง สเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
2. เครื่องปั่นเหวี่ยง
3. หลอดขนาดเล็ก (vial) สำหรับบรรจุละอองเรณู และหลอดแก้วกันแหลม (centrifuge) ขนาด 15 มล.
4. แท่นอุ่นสไลด์
5. ถ้วยกระเบื้องและถ้วยกรอง
6. บีกเกอร์ขนาด 25, 50 และ 100 มล.
7. ไมโครมิเตอร์
8. สไลด์, กระจกปิดสไลด์, พู่กัน, จานเลี้ยงเชื้อ, เข็มเย็บ, แท่งแก้วคนและปากคีบ
9. แผงอัดตัวอย่างพรรณไม้ พร้อมเชือกมัดแผงไม้
10. ตู้อบตัวอย่างพรรณไม้
11. กระดาษหนังสือพิมพ์, กระดาษลูกฟูก, กระดาษแข็ง และฟองน้ำ
12. กรรไกรตัดกิ่งไม้ และมีด
13. ถุงพลาสติก
14. สมุดบันทึกข้อมูลภาคสนาม
15. กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้แห้ง แผ่นป้ายบันทึกข้อมูลและกระดาษเขียนหมายเลข
16. ขวดดอง และน้ำยาดอง FAA II
17. กล้องถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์
18. กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์มขาวดำ สี และสไลด์
19. เครื่องวัดคุณภาพน้ำ

สารเคมี

1. potassium hydroxide (KOH) 10 %
2. glacial acetic acid (CH_3COOH)
3. acetic anhydride ($(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$)
4. conc. sulphuric acid (conc. H_2SO_4)
5. ethyl alcohol 70 %, 95 % และ 100 %
6. benzene (C_6H_6)
7. formalin
8. glycerine
9. silicone oil ความหนืด 2,000 centistokes
10. paraffin จุดหลอมเหลว 49°C
11. xylene

วิธีการ

1. กำหนดพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างพรรณไม้ที่อยู่ในทะเลน้อย และที่อยู่ริมทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง
2. ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้ ตัวอย่างที่เก็บได้นำมาตรวจและระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งเก็บทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเก็บไว้ ณ พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศึกษาและเปรียบเทียบตัวอย่างที่เก็บได้กับตัวอย่างพืช ณ หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ และพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
3. ศึกษาข้อมูลทางฐานฐานวิทยาของละอองเรณูพรรณไม้ที่เก็บมาได้ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 แนวทาง
 - 3.1 เตรียมละอองเรณูเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
 - 3.2 เตรียมละอองเรณูเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
4. เตรียมละอองเรณูโดยใช้วิธีอะซีโตไลซิส
5. ประเมินการศึกษาโดยนำข้อมูลละอองเรณูที่ได้จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด วัดขนาด สมมาตร ขั้ว ลักษณะและจำนวนของช่องเปิด รูปร่างความหนาของผนังชั้นนอก และลวดลายบนผนังชั้นนอก นำข้อมูลที่ได้มาบรรยายฐานฐานวิทยาละอองเรณู

บทที่ 3

ผลการศึกษา

จากการศึกษาและสำรวจพรรณไม้ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2541 ถึง เดือน เมษายน พ.ศ. 2543 พบพืชทั้งหมด 34 วงศ์ 53 สกุล 63 ชนิด สามารถจำแนกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 28 ชนิด (ตารางที่ 1) และพืชใบเลี้ยงคู่ 35 ชนิด (ตารางที่ 2) และศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด โดยผ่านกรรมวิธีอะซีไดโลซิส เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำนวน 12 วงศ์ 25 สกุล 28 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ จำนวน 22 วงศ์ 28 สกุล 35 ชนิด ดังต่อไปนี้

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

1. วงศ์ Araceae

1.1 *Colocasia esculenta* (L.) Schott; บอน

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $30-35.5\ \mu$ (32.5 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $14.67-20.25\ \mu$ (16.75 ± 0.45) ผนังชั้นนอกหนา $2.5-3\ \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate หนามยาว $1-2\ \mu$ (ภาพที่ 2)

1.2 *Lasia spinosa* (L.) Thwaites; ผักหนาม

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $18.2-23.5\ \mu$ (20.45 ± 0.35) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $12.37-22.5\ \mu$ (16.35 ± 0.28) ผนังชั้นนอกหนา $3-4\ \mu$ และมีลวดลายแบบ reticulate (ภาพที่ 3)

1.3 *Pistia stratiotes* L.; จอก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $20-25.5\ \mu$ (22.85 ± 1.25) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $17.5-24\ \mu$ (20.5 ± 0.85) ผนังชั้นนอกหนา $3-4\ \mu$ และมีลวดลายแบบ striate (ภาพที่ 4)

2. วงศ์ Arecaceae

2.1 *Borassus flabellifer* L.; ตาลโตนด

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ prolate มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $35.5-45.5 \mu$ (40.2 ± 0.64) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $21.5-30.5 \mu$ (25.7 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา $2-2.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate หรือ verrucate-scabrate หนา 2μ (ภาพที่ 5)

3. วงศ์ Commelinaceae

3.1 *Commelina diffusa* Burm.f.; ผักปลาบ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $45.6-55.3 \mu$ (51.06 ± 0.4) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $25.4-27.3 \mu$ (26.45 ± 0.57) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ verrucate หนา 1μ (ภาพที่ 6)

4. วงศ์ Cyperaceae

4.1 *Cyperus corymbosus* Rottb.; กกसानเลื้อ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $14-16.5 \mu$ (15.84 ± 0.63) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $13.8-15.2 \mu$ (14.26 ± 0.32) ผนังชั้นนอกหนา $1-2.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate หนา $0.5-1 \mu$ (ภาพที่ 7)

4.2 *C. digitatus* Roxb.; กกรงกา

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $38.6-40.34 \mu$ (39.2 ± 0.74) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $30.5-32 \mu$ (31.6 ± 0.32) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate-striate (ภาพที่ 8)

4.3 *C. platystylis* R.Br.; กกสามเหลี่ยม

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $15.7-17.3 \mu$ (16.42 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $10.2-12.48 \mu$ (11.7 ± 0.2) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ verrucate (ภาพที่ 9)

4.4 *Eleocharis ochrostachys* Steud.; จูดหนู

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $42.5-47\ \mu$ (44.3 ± 0.52) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $33.7-40.2\ \mu$ (35.9 ± 0.24) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2\ \mu$ และมีลวดลายแบบ verrucate (ภาพที่ 10)

4.5 *Fuirena cillaris* (L.) Roxb.; หญ้าสามคม

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $45.25-53.2\ \mu$ (52.6 ± 0.65) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $40.3-44\ \mu$ (42.8 ± 0.58) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5\ \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 11)

4.6 *Lepironia articulata* (Retz.) Domin; กระจุ๊ด

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $20.65-23.4\ \mu$ (21.64 ± 0.63) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $20.2-21.7\ \mu$ (20.94 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5\ \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate (ภาพที่ 12)

4.7 *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton; กก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $37.6-41.05\ \mu$ (39.2 ± 0.23) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $30.5-32.6\ \mu$ (31.5 ± 0.64) ผนังชั้นนอกหนา $0.5-1\ \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate-verrucate หรือ rugulate (ภาพที่ 13)

4.8 *Scleria poaeformis* Retz.; ปรีอ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $42.53-47.5\ \mu$ (44.56 ± 0.31) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $35.45-40\ \mu$ (37.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5\ \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate (ภาพที่ 14)

5. วงศ์ Hanguanaceae

5.1 *Hanguana malayana* (Jack.) Merr.; กก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ apolar ไม่มีช่องเปิด มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $22.5-23.5\ \mu$ (22.75 ± 0.5) ความ

ยาวของแกนระหว่างซี่ 18.5-21.5 μ (19.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 0.5-1 μ และมีลวดลายแบบ echinate หนามยาว 0.5 μ (ภาพที่ 15)

6. วงศ์ Hydrocharitaceae

6.1 *Blyxa aubertii* A.Rich. var. *echinosperma* (C.B.Clarke) Cook & Luond;

สันตะวาใบข้าว

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ apolar ไม่มีช่องเปิด มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 36.5-41.8 μ (38.7 ± 0.52) ผนังชั้นนอกหนา 1-2 μ และมีลวดลายแบบ echinate หนามยาว 2-3 μ (ภาพที่ 16)

6.2 *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle; สาหร่ายหางกระรอก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ apolar ไม่มีช่องเปิด มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 50.6-70.14 (61.62 ± 0.23) ผนังชั้นนอกหนา 1-1.5 และมีลวดลายแบบ microechinate หนามยาว 0.5-1 μ (ภาพที่ 17)

7. วงศ์ Limnocharitaceae

7.1 *Limnocharis flava* (L.) Buchenau; บอนจีน, ตาลปัตรฤาษี

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ porate จำนวน 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 17.75-20.5 μ (18.53 ± 0.73) ผนังชั้นนอกหนา 1-1.25 μ และมีลวดลายแบบ microverrucate (ภาพที่ 18)

8. วงศ์ Najadaceae

8.1 *Najas indica* (Willd.) Cham.; สาหร่ายเส้นด้าย

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheriodal มีขั้วแบบ apolar ไม่มีช่องเปิด มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 25.45-35.8 μ (30.42 ± 0.63) ความยาวของแกนระหว่างซี่ 22.5-29.6 μ (25.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 0.5-1 μ และมีลวดลายแบบ granulate (ภาพที่ 19)

9. วงศ์ Pandanaceae

9.1 *Pandanus* sp.; เตยน้ำ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ subspheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 17.8-23 μ (20.45 ± 0.52) ความยาวของแกนระหว่างซี่ 14.3-19.5 μ (16.5 ± 0.42) ผนังชั้นนอกหนา 1 μ และ

มีลวดลายแบบ echinate หนามยาว 1-2 μ (ภาพที่ 20)

10. วงศ์ Poaceae

10.1 *Coix aquatica* Roxb.; เดื่อย

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 50.6-58.3 μ (54.6 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา 0.5-1 μ และมีลวดลายแบบ microverrucate (ภาพที่ 21)

10.2 *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. var. *crus-galli*; หญ้าปลั่งละมาน

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 30.45-36.5 μ (33.5 ± 0.65) ผนังชั้นนอกหนา 1-2 μ และมีลวดลายแบบ psilate (ภาพที่ 22)

10.3 *Hygroryza aristata* Ness; หญ้าพองลม

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 28.5-40.6 μ (33.52 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา 1-2 μ และมีลวดลายแบบ scabrate (ภาพที่ 23)

10.4 *Hymenachne pseudointerrupta* C. Muell.; หญ้าถอดปล้อง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 23.37-30.4 μ (25.2 ± 0.45) ผนังชั้นนอกหนา 1 μ และมีลวดลายแบบ scabrate (ภาพที่ 24)

10.5 *Oryza sativa* L.; ข้าวเจ้า

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ spheriodal มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 30.5-41.72 μ (35.8 ± 0.32) ผนังชั้นนอกหนา 1-1.5 μ และมีลวดลายแบบ psilate (ภาพที่ 25)

11. วงศ์ Pontederiaceae

11.1 *Eichhornia crassipes* (C.Mart.) Solms; ผักตบชวา

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 2 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร 38.5-40.5 μ (39.5 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว 19.5-21.4 μ (20.45 ± 0.63) ผนังชั้นนอกหนา 1-1.5 μ และมีลวดลายแบบ microrugulate (ภาพที่ 26)

11.2 *Monochoria elata* Ridl.; โพลง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 2 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $35.7-41.3 \mu$ (37.82 ± 0.63) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $17.5-19.2 \mu$ (18.25 ± 0.65) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate-scabrate (ภาพที่ 27)

11.3 *M. hastata* (L.) Solms; ผักตบไทย

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 2 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $33.8-35.4 \mu$ (34.5 ± 0.25) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $16.35-18.4 \mu$ (17.25 ± 0.46) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 27)

12. วงศ์ Typhaceae

12.1 *Typha angustifolia* L.; ธูปฤาษี

ละอองเรณูเป็นเม็ดสี่เม็ดติดกัน หรือ อาจพบเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral มีขั้วแบบ heteropolar รูปร่างแบบ spheroidal มีช่องเปิดแบบ porate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $20.5-29.5 \mu$ (24.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 28)

พืชใบเลี้ยงคู่

1. วงศ์ Amaranthaceae

1.1 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.; ผักเปิดน้ำ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ dodecahedric มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบเป็นหลุมลึกมีตุ่มขนาดเล็กล้อมรอบหลุม (mosaic like pattern) จำนวน 12 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $11.5-14.65 \mu$ (12.18 ± 0.24) ผนังชั้นนอกหนา $2-2.5 \mu$ และมีลวดลายแบบเป็นหนามเรียงเป็นระเบียบ (microspine) (ภาพที่ 29)

1.2 *A. sessilis* (L.) DC.; ผักเปิด

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ dodecahedric มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบเป็นหลุมลึกมีตุ่มขนาดเล็กล้อมรอบหลุม (mosaic like pattern) จำนวน 12-15 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $14.75-20.5 \mu$ (16.4 ± 0.85) ผนังชั้นนอกหนา $2-2.5 \mu$ และมีลวดลายแบบเป็นหนามเรียงเป็นระเบียบ (microspine) (ภาพที่ 30)

2. วงศ์ Apocynaceae

2.1 *Cerbera odollam* Gaertn.; ตีนเป็ด

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีหัวแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $80.95-95.25 \mu$ (85.25 ± 0.64) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $75.85-82.4 \mu$ (78.2 ± 0.58) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate with minute perforate (ภาพที่ 31)

3. วงศ์ Asteraceae

3.1 *Eclipta prostrata* (L.) L.; กระเม็ง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีหัวแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $15.25-30.6 \mu$ (21.4 ± 0.52) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $12.5-28 \mu$ (20.2 ± 0.38) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate หนามหนา $2-2.5 \mu$ (ภาพที่ 32)

3.2 *Vernonia cinerea* (L.) Less.; หมอน้อย

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีหัวแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ fenestrate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $30.3-35 \mu$ (32.5 ± 0.62) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $25.74-33.5 \mu$ (28.7 ± 0.48) ผนังชั้นนอกหนา $3-4 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate-foveolate หนามยาว $1-2 \mu$ (ภาพที่ 33)

4. วงศ์ Boraginaceae

4.1 *Heliotropium indicum* L.; หญ้าวงช้าง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate มีหัวแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 2 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $35-40.3 \mu$ (37.5 ± 0.92) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $25-38.7 \mu$ (30.2 ± 0.68) ผนังชั้นนอกหนา 1μ และมีลวดลายบนผนังชั้น microrugulate (ภาพที่ 34)

5. วงศ์ Capparidaceae

5.1 *Cleome rutidosperma* DC.; ผักเสี้ยนม่วง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีหัวแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $22.45-25.6 \mu$ (23.5 ± 0.25) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $15.4-17.8 \mu$ (16.4 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ มีลวดลายแบบ foveolate (ภาพที่ 35 และ 36)

5.2 *C. viscosa* L.; ผักเลี่ยนผี

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $22.5-28.1 \mu$ (24.3 ± 0.32) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $16.5-18.5 \mu$ (17.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 1.25μ และมีลวดลายแบบ reticulate (ภาพที่ 35 และ 36)

5.3 *Crataeva religiosa* G.Forst.; กุ่มน้ำ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subspheroidal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colporate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $23.87-30 \mu$ (26.3 ± 0.75) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $20-24.5 \mu$ (22.6 ± 0.92) ผนังชั้นนอกหนา 1μ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 37)

6. วงศ์ Ceratophyllaceae

6.1 *Ceratophyllum demersum* L.; สาหร่ายพุงพะโต

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate มีขั้วแบบ apolar ไม่มีช่องเปิด มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $35.5-45 \mu$ (39.7 ± 0.52) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $15.5-22.5 \mu$ (18.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 1μ และมีลวดลายแบบ striate (ภาพที่ 38)

7. วงศ์ Convolvulaceae

7.1 *Aniseia martinicensis* (Jacq.) Choisy; ลิ่นห่านขาว, จิงจ้อ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ pantoporate 12-15 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $48.5-78.5 \mu$ (62.5 ± 0.52) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ perforate (ภาพที่ 39)

7.2 *Ipomoea aquatica* Forsk.; ผักนึ่ง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ pantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $63.5-65.2 \mu$ (64.5 ± 0.53) ผนังชั้นนอกหนา $3-4 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate หนามยาว $2-5 \mu$ (ภาพที่ 40)

7.3 *I. crassicaulis* (Benth.) B.L.Rob.; ผักนึ่งแดง, ผักนึ่งฝรั่ง

ละอองเรณู เป็นเมล็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ pantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $68.7-75.4 \mu$ (71.5 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา $2.5-4.5 \mu$ มีลวดลายแบบ echinate มีหนามยาว $3-4 \mu$ (ภาพที่ 41)

7.4 *Merremia hirta* (L.) Merr. ; จิงจ้อเหลือง

ละอองเรณูเป็นเมล็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $52.5-55.43 \mu$ (53.2 ± 0.65) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $42-47.5 \mu$ (44.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $2-3 \mu$ และมีลวดลายแบบ granulate (ภาพที่ 42)

8. วงศ์ Dilleniaceae

8.1 *Tetracera indica* (Christm. & Panz.) Merr.; ปด

ละอองเรณูเป็นเมล็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ suboblate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $16.4-23.5 \mu$ (18.15 ± 0.25) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $5.8-7.5 \mu$ (17.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 1μ และมีลวดลายแบบ reticulate (ภาพที่ 43)

9. วงศ์ Euphorbiaceae

9.1 *Phyllanthus amarus* Schumach.&Thonn.; ลูกใต้ใบ

ละอองเรณูเป็นเมล็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $23.5-30.5 \mu$ (26.5 ± 0.25) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $9.45-11.5$ (10.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ foveolate (ภาพที่ 44)

10. วงศ์ Lecythidaceae

10.1 *Barringtonia acutangula* (L.) Gaerth.; จิกนา

ละอองเรณูเป็นเมล็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ syncolpate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $50.3-54.75 \mu$ (52.5 ± 0.32) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $47.5-51.2 \mu$ (49.7 ± 0.58) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate with minute perforate (ภาพที่ 45)

11. วงศ์ Lentibulariaceae

11.1 *Utricularia aurea* Lour.; สาหร่ายข้าวเหนียวใบใหญ่

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ pantocolpate 17-22 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $32-40.4 \mu$ (36.5 ± 0.63) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $30.5-36.5 \mu$ (33.5 ± 0.75) ผนังชั้นนอกหนา $2-2.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate (ภาพที่ 46)

11.2 *U. exoleta* R.Br.; สาหร่ายข้าวเหนียวใบเล็ก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ pantocolpate 11-14 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $27.5-37.5 \mu$ (30.5 ± 0.45) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $22.5-34.5 \mu$ (28.4 ± 0.62) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate (ภาพที่ 47)

12. วงศ์ Malvaceae

12.1 *Abelmoschus moschatus* Medik.; ชะมดต้น

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ pantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $124.5-170.50 \mu$ (147.5 ± 0.63) ผนังชั้นนอกหนา $3.5-5.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate (ภาพที่ 48)

12.2 *Sida rhombifolia* L.; หญ้าขัด

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ pantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $68-96.5 \mu$ (75.2 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา $3.5-4 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate หนามปลายแหลมยาว $3-5 \mu$ (ภาพที่ 49)

13. วงศ์ Melastomataceae

13.1 *Melastoma malabathricum* L.; โคลงเคลงขึ้นก

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ oblate-spheroidal หรือ spheroidal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ zonocolporate 3 ช่อง มี colpi $8-15 \mu$ ยาวแคบ มี subsidiary colpi $7-15 \mu$ มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $16.25-26.5 \mu$ (20.5 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $15.65-22.5 \mu$ (18.5 ± 0.35) ผนังชั้นนอกหนา $0.5-1 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 50)

14. วงศ์ Menyanthaceae

14.1 *Nymphoides indicum* (L.) Kuntze; บัวบาขาว

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ parasyncolpate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $20-34.5 \mu$ (27.5 ± 0.65) ผนังชั้นนอกหนา 1μ และมีลวดลายแบบ verrucate (ภาพที่ 51)

15. วงศ์ Myrtaceae

15.1 *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T.Blake; เสม็ดขาว

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ parasyncolpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $15.6-20.75 \mu$ (17.5 ± 0.65) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $15-18.5 \mu$ (16.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $0.5-1 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 52)

15.2 *Syzygium gratum* (Wight) S.N. Mitra; เสม็ดน้ำ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ parasyncolpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $16.5-24.25 \mu$ (19.6 ± 0.45) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $14-19.5 \mu$ (16.4 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $0.5-1 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 53)

16. วงศ์ Nelumbonaceae

16.1 *Nelumbo nucifera* Gaertn.; บัวหลวง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $60.72-67.4 \mu$ (64.2 ± 0.35) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $35.5-53 \mu$ (44.5 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา $2-3 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 54)

17. วงศ์ Nymphaeaceae

17.1 *Nymphaea lotus* L.; บัวสาย

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $30.7-32.5 \mu$ (31.2 ± 0.56) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $15.2-17.6 \mu$ (16.4 ± 0.23) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ psilate-rugulate ช่องเปิด (ภาพที่ 55)

17.2 *N. nouchali* Burm.f.; บัวเผื่อน

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ bilateral รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ heteropolar มีช่องเปิดแบบ colpate 1 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $18.15-20.7 \mu$ (19.5 ± 0.74) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $10.3-13.5 \mu$ (11.5 ± 0.62) ผนังชั้นนอกหนา $1-1.5 \mu$ และมีลวดลายแบบ rugulate (ภาพที่ 56)

18. วงศ์ Onagraceae

18.1 *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara; แพงพวยน้ำ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ hexagonal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ porate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $49-52.5 \mu$ (50.25 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $48-51.5 \mu$ (49.45 ± 0.6) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate (ภาพที่ 57 และ 58)

18.2 *L. hyssopifolia* (G.Don) Excell.; เทียนนา

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ hexagonal มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ porate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $52.5-55 \mu$ (53.25 ± 0.5) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $49-51.2 \mu$ (50.25 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ scabrate (ภาพที่ 57 และ 58)

19. วงศ์ Polygonaceae

19.1 *Persicaria attenuata* (R.Br.) Sojak ssp. *pulchra* (Blume) K.L. Wilson; เอื้องเพ็ดม้าช้าง

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ polyantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $49-53.5 \mu$ (51.35 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา 5μ และมีลวดลายแบบ reticulate (a metareticulate) (ภาพที่ 59)

19.2 *P. barbatum* (L.) Hara; เอื้องเพ็ดม้า

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ polyantoporate มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $45-47.5 \mu$ (46.5 ± 0.5) ผนังชั้นนอกหนา $4.5-5 \mu$ และมีลวดลายแบบ reticulate (a metareticulate) (ภาพที่ 59)

20. วงศ์ Rubiaceae

20.1 *Richardia brasiliensis* Gomes.; หญ้าท่าพระ

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตร แบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 10 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $20-25.4 \mu$ (22.5 ± 0.65) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $16.3-23.7 \mu$ (19.34 ± 0.85) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ echinate-verrucate (ภาพที่ 60 และ 61)

21. วงศ์ Scrophulariaceae

21.1 *Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.; สาหร่ายฉัตร

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal มีขั้วแบบ apolar มีช่องเปิดแบบ polycolpate 16-20 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $22.45-26.8 \mu$ (24.5 ± 0.35) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $20.6-25.4 \mu$ (22.6 ± 0.45) ผนังชั้นนอกหนา $1-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ reticulate (ภาพที่ 62)

22. วงศ์ Vitaceae

22.1 *Cayratia trifolia* (L.) Domin; ส้มลันดาน

ละอองเรณูเป็นเม็ดเดี่ยว สมมาตรแบบ radial รูปร่างแบบ prolate-spheroidal หรือ subprolate มีขั้วแบบ isopolar มีช่องเปิดแบบ colpate 3 ช่อง มีความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร $30-37.5 \mu$ (33.42 ± 0.72) ความยาวของแกนระหว่างขั้ว $22.4-35.6 \mu$ (28.5 ± 0.36) ผนังชั้นนอกหนา $1.5-2 \mu$ และมีลวดลายแบบ reticulate บริเวณช่องเปิดมีลวดลายแบบ scabrate บริเวณขั้วมีลวดลายแบบ foveolate (ภาพที่ 63)

ตารางที่ 1 แสดงพรรณไม้กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่สำรวจได้ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง

ชนิดที่	ชื่อท้องถิ่น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตัวอย่าง พรรณไม้
1	บอน	Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	PK 3
2	ผักหนาม	"	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	PK 1
3	จอก	"	<i>Pistia stratiotes</i> L.	PK 2
4	ตาลโตนด	Arecaceae	<i>Borassus flabellifer</i> L.	PK 4
5	ผักปลาบ	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	PK 6
6	กกสามเส้า	Cyperaceae	<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.	PK 70
7	กกรงก	"	<i>C. digitatus</i> Roxb.	PK 8
8	กกสามเหลี่ยม	"	<i>C. platystylis</i> R.Br.	PK 13
9	จุดหนู	"	<i>Eleocharis ochrostachys</i> Steud.	PK 9
10	หญ้าสามคม	"	<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	PK 11
11	กระจุ	"	<i>Lepironia articulata</i> (Retz.) Domin	PK 12
12	กก	"	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	PK 71
13	ปรี	"	<i>Scleria poaeformis</i> Retz.	PK 14
14	กง	Hanguanaceae	<i>Hanguana malayana</i> (Jack.) Merr.	PK 15
15	สันตะวาใบข้าว	Hydrocharitaceae	<i>Blyxa aubertii</i> A.Rich. var. <i>echinosperma</i> (C.B.Clarke) Cook & Luond	PK 45
16	สาหร่ายหางกระรอก	"	<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle	PK 47
17	บอนจีน, ตาลปัตรฤาษี	Limnocharitaceae	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	PK 17
18	สาหร่ายเส้นด้าย	Najadaceae	<i>Najas indica</i> (Willd.) Cham.	PK 19
19	เตยน้ำ	Pandanaceae	<i>Pandanus</i> sp.	PK 21
20	เดือย	Poaceae	<i>Coix aquatica</i> Roxb.	PK 22
21	หญ้าปล้องละมาน	"	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Pal var. <i>crus-galli</i>	PK 25
22	หญ้าพองลม	"	<i>Hygroryza aristata</i> Nees	PK 23
23	หญ้าถอดปล้อง	"	<i>Hymenachne pseudointerrupta</i> C. Muell.	PK 73
24	ข้าวเจ้าพัทลุง	"	<i>Oryza sativa</i> L.	PK 68
25	ผักตบชวา	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (C.Mart.) Solms	PK 27
26	โพล	"	<i>Monochoria elata</i> Ridl.	PK 29

ตารางที่ 1 (ต่อ)

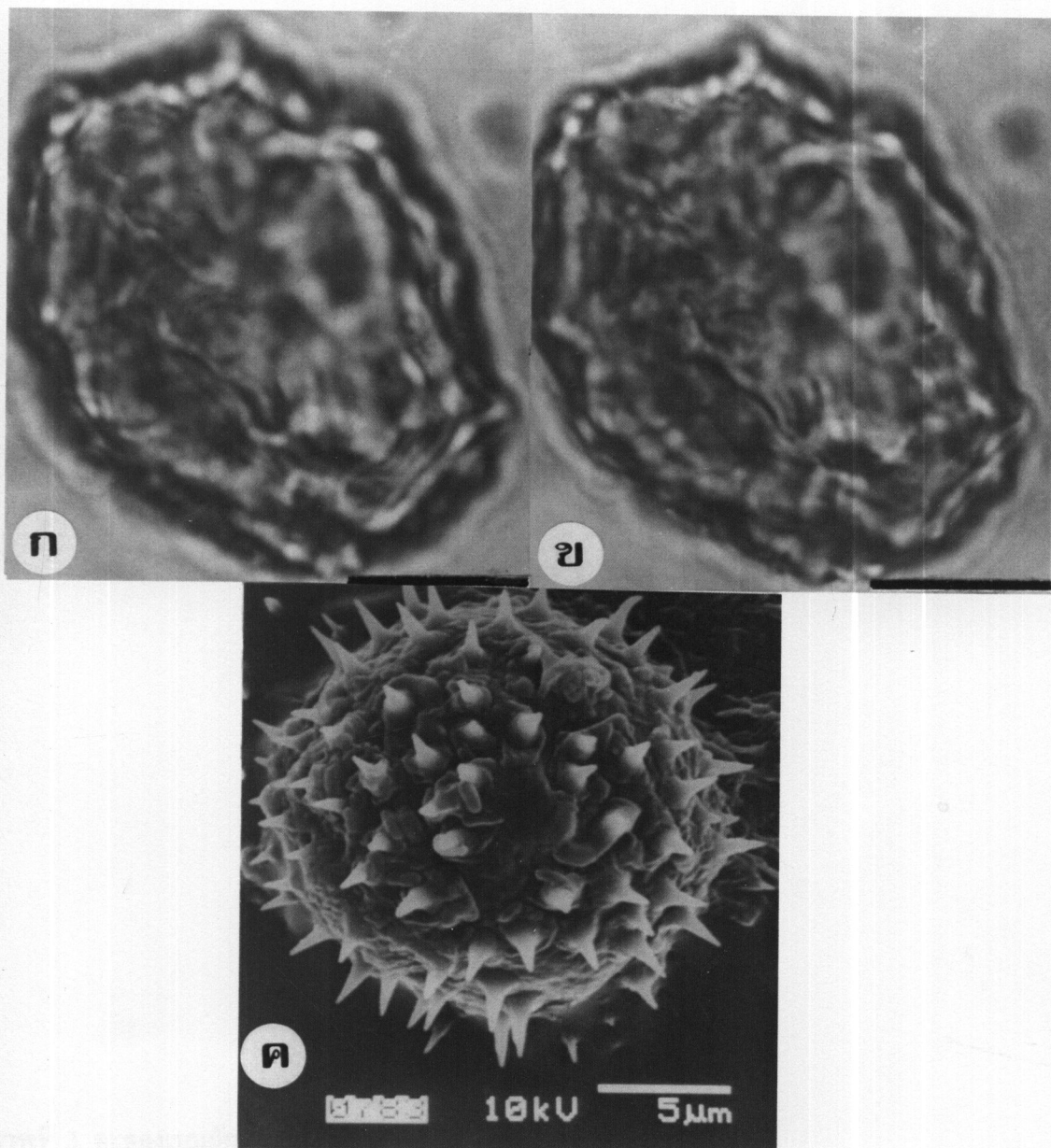
ชนิดที่	ชื่อท้องถิ่น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตัวอย่าง พรรณไม้
27	ผักตบไทย	Pontederiaceae	<i>M. hastata</i> (L.) Solms	PK 28
28	ธูปฤาษี	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	PK 30

ตารางที่ 2 แสดงพรรณไม้กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ที่สำรวจได้ในทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง

ชนิดที่	ชื่อท้องถิ่น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตัวอย่าง พรรณไม้
1	ผักเปิดน้ำ	Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	PK 31
2	ผักเปิด	"	<i>A. sessilis</i> (L.) DC.	PK 80
3	ตีนเปิด	Apocynaceae	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	PK 73
4	กะเม็ง	"	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	PK 33
5	หมอนน้อย	Asteraceae	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	PK 35
6	หญ้าวงช้าง	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	PK 37
7	ผักเสี้ยนม่วง	Capparidaceae	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	PK 75
8	ผักเสี้ยนผี	"	<i>C. viscosa</i> L.	PK 39
9	กุ่มน้ำ	"	<i>Crateva religiosa</i> G.Forst.	PK 38
10	สาหร่ายพวงกะโศ	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	PK 46
11	ลิ้นห่านขาว	Convolvulaceae	<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy	PK 76
12	ผักบุ้ง	"	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	PK 41
13	ผักบุ้งแดง, ผักบุ้งฝรั่ง	"	<i>I. crassicaulis</i> (Benth.) B.L.Rob.	PK 74
14	จิงจ้อเหลือง	"	<i>Merremia hirta</i> (L.) Merr.	PK 42
15	ปด	Dilleniaceae	<i>Tetracera indica</i> (Christm. & Panz.) Merr.	PK 43
16	ลูกใต้ใบ	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	PK 44
17	จิกนา	Lecythidaceae	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn.	PK 36
18	สาหร่ายข้าวเหนียวใบใหญ่	Lentibulariaceae	<i>Utricularia aurea</i> Lour.	PK 49
19	สาหร่ายข้าวเหนียวใบเล็ก	"	<i>U. exoleta</i> R.Br.	PK 50
20	ชะมดต้น, ปอแก้ว	Malvaceae	<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik.	PK 51
21	หญ้าขี้ด	"	<i>Sida rhombifolia</i> L.	PK 53
22	โคลงเคลงขึ้นก	Melastomataceae	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	PK 54
23	บัวบาขาว	Menyanthaceae	<i>Nymphoides indicum</i> (L.) Kuntze	PK 55
24	เสม็ดขาว	Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T.Blake	PK 56
25	เสม็ดน้ำ	"	<i>Syzygium gratum</i> (Wight) S.N. Mitra	PK 57
26	บัวหลวง	Nelumbonaceae	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	PK 58
27	บัวสาย	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea lotus</i> L.	PK 60

ตารางที่ 2 (ต่อ)

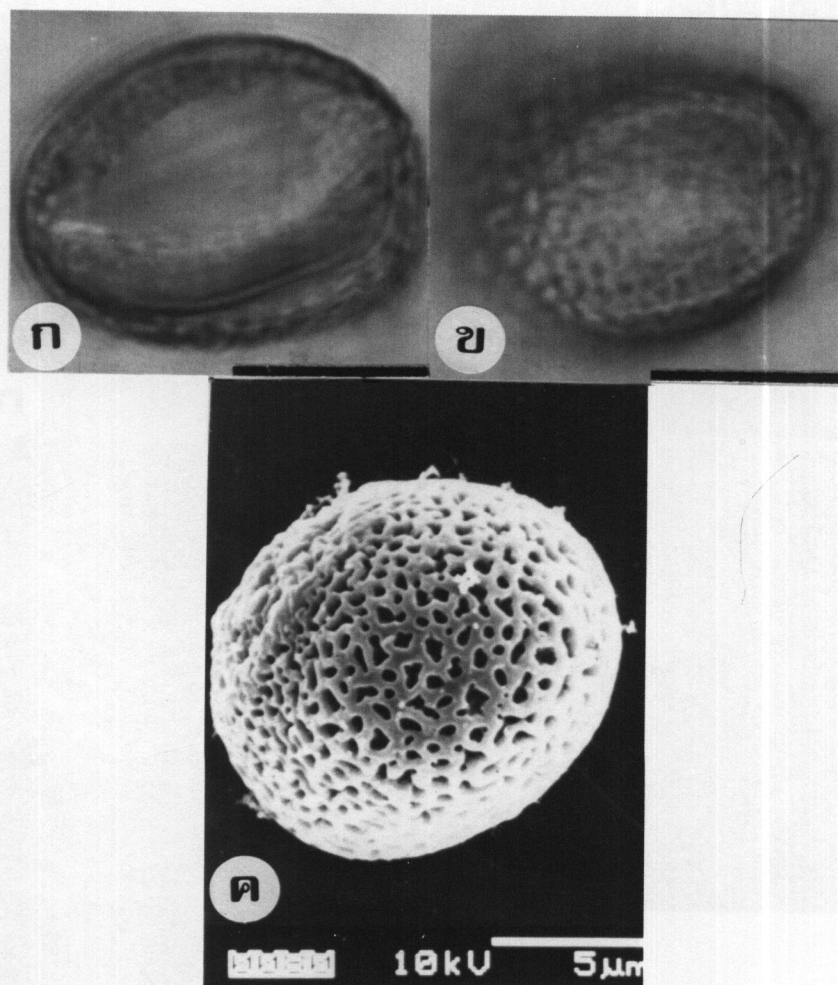
ชนิดที่	ชื่อท้องถิ่น	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ตัวอย่าง พรรณไม้
28	บัวเผื่อน	Nymphaeaceae	<i>N. nouchali</i> Burm.f.	PK 61
29	แพงพวยน้ำ	Onagraceae	<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) H.Hara	PK 62
30	เทียนนา	"	<i>L. hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	PK 63
31	เอื้องเปิดข้าง	Polygonaceae	<i>Persicaria attenuata</i> (R.Br.) Sojak ssp. <i>pulchra</i> (Blume) K.L. Wilson	PK 66
32	เอื้องเปิดผ้า	"	<i>P. barbata</i> (L.) Hara	PK 65
33	หญ้าท่าพระ	Rubiaceae	<i>Richardia braziliensis</i> Gomes	PK 77
34	สาหร่ายฉัตร	Scrophulariaceae	<i>Limnophila heterophylla</i> (Roxb.) Benth.	PK 78
35	ส้มสันดาน	Vitaceae	<i>Cayratia trifolia</i> (L.) Domin	PK 67



ภาพที่ 2 ละอองเรณูบอน (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

ก. และ ข. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ)

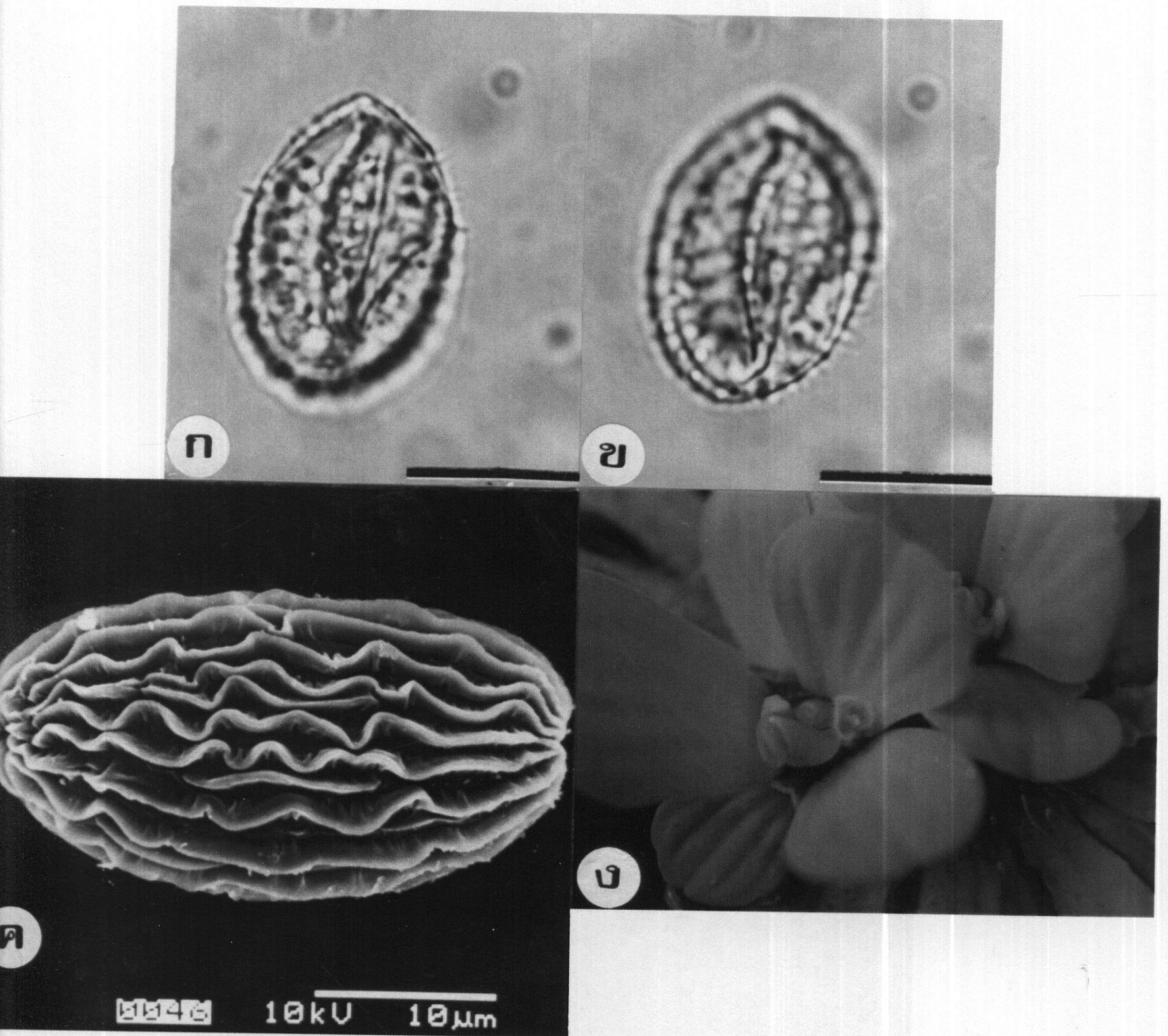
ค. ด้านข้าง จาก SEM



ภาพที่ 3 ละอองเรณูผักหนาม (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites)

ก. และ ข. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ)

ค. ด้านข้าง จาก SEM



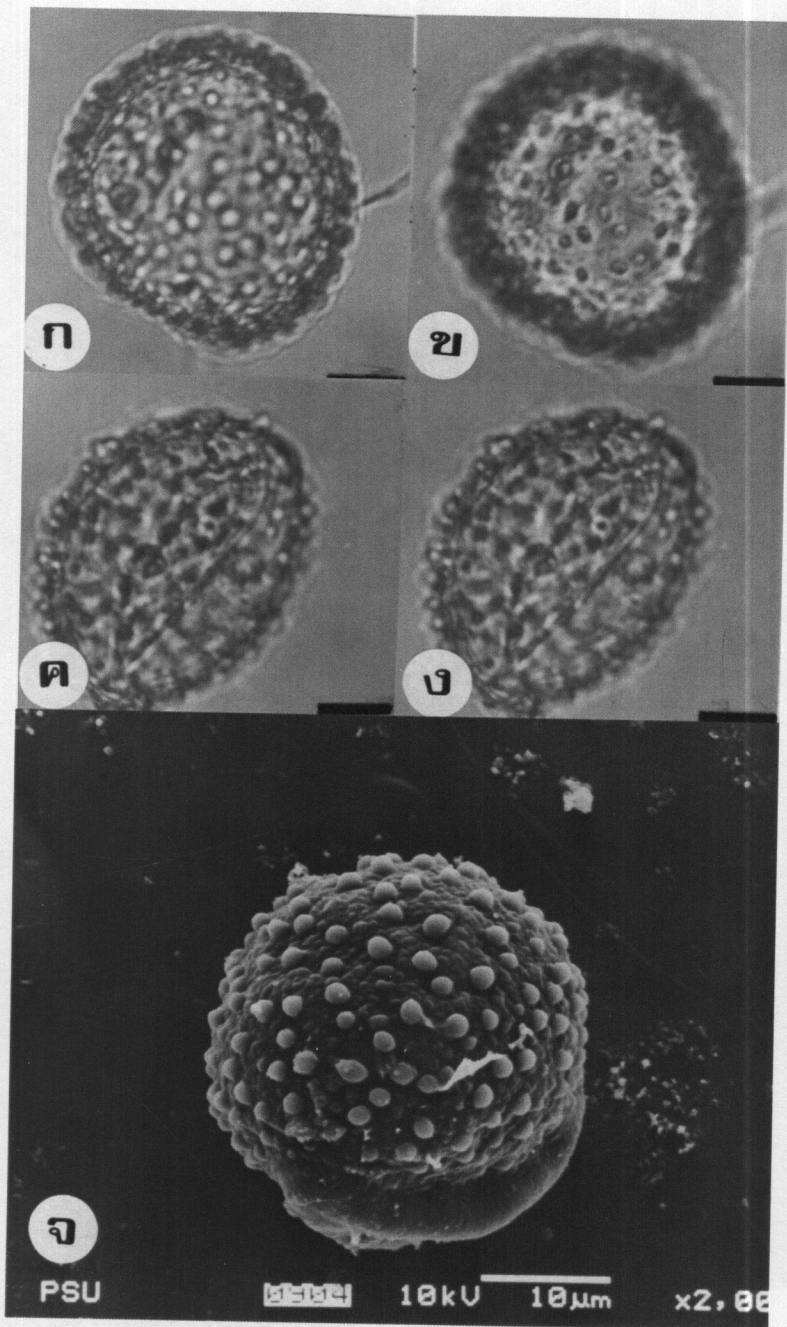
ภาพที่ 4 จอกและละอองเรณู (*Pistia stratiotes* L.)

ก. และ ข. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ)

ค. ด้านข้างจาก SEM

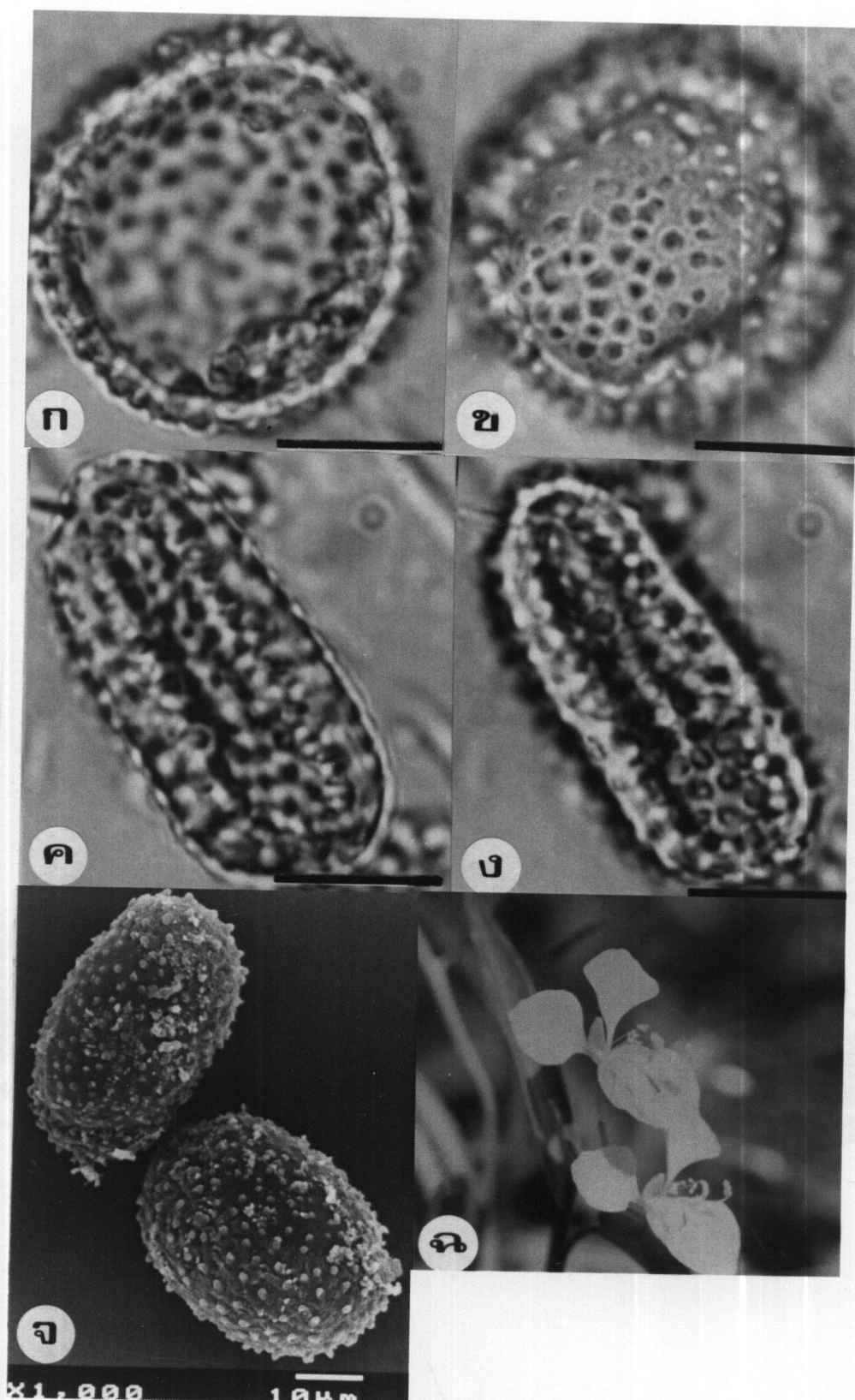
ง. ลักษณะพืชและช่อดอก

ก. และ ข. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ) ค. และ ง. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 5 ละอองเรณูตาลโตนด (*Borassus flabellifer* L.)

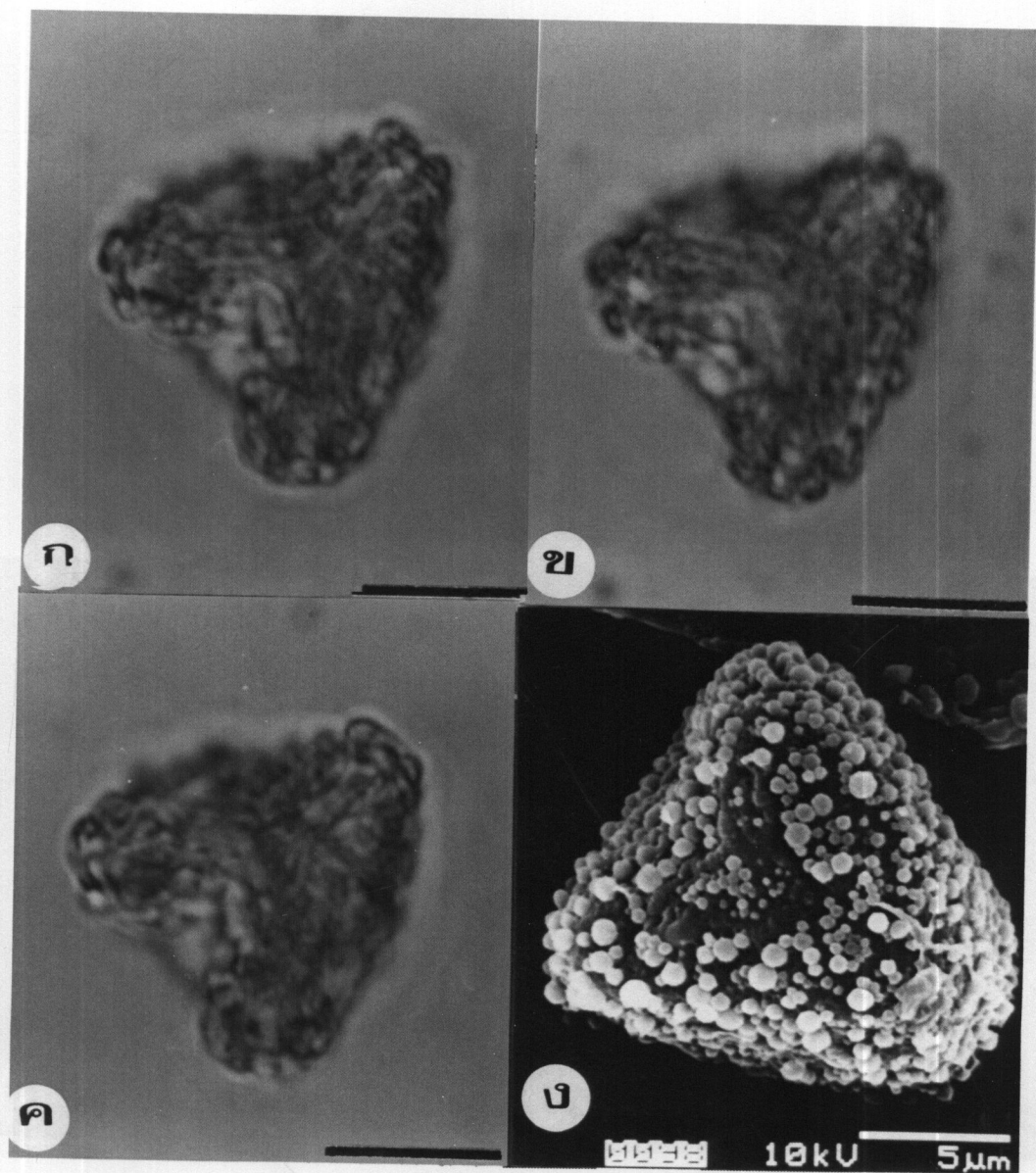
ก. และ ข. ด้านหัว จาก LM (สเกล = 10 μm) ค. และ ง. ด้านข้าง จาก LM จ. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 6 ช่อดอกและละอองเรณูผักปลาน (*Commelina diffusa* Burm.f.)

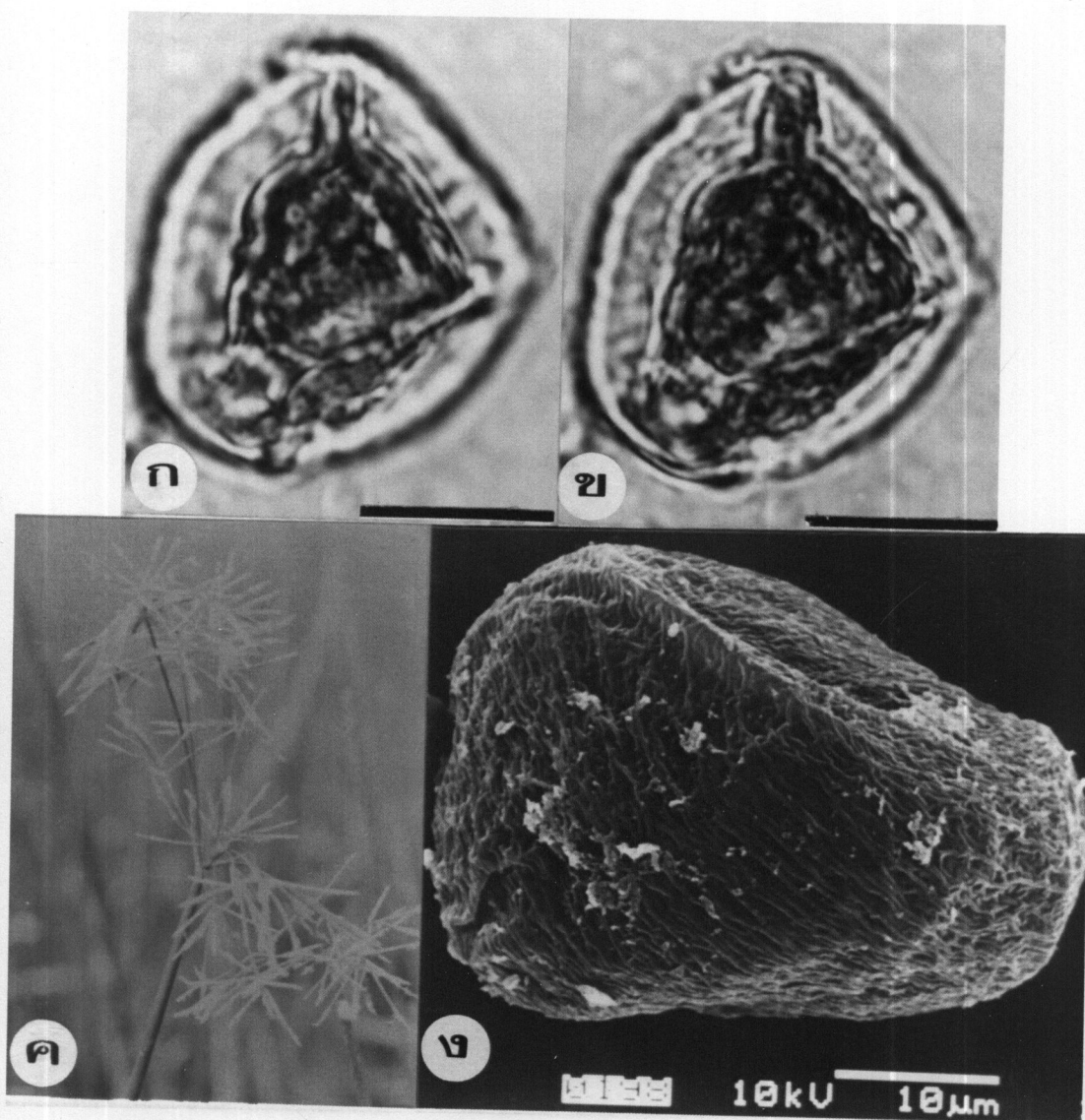
ก. และ ข. ด้านซ้าย (สเกล = 10 μm) ค. และ ง. ด้านข้าง จาก LM

จ. จาก SEM ฉ. ช่อดอก



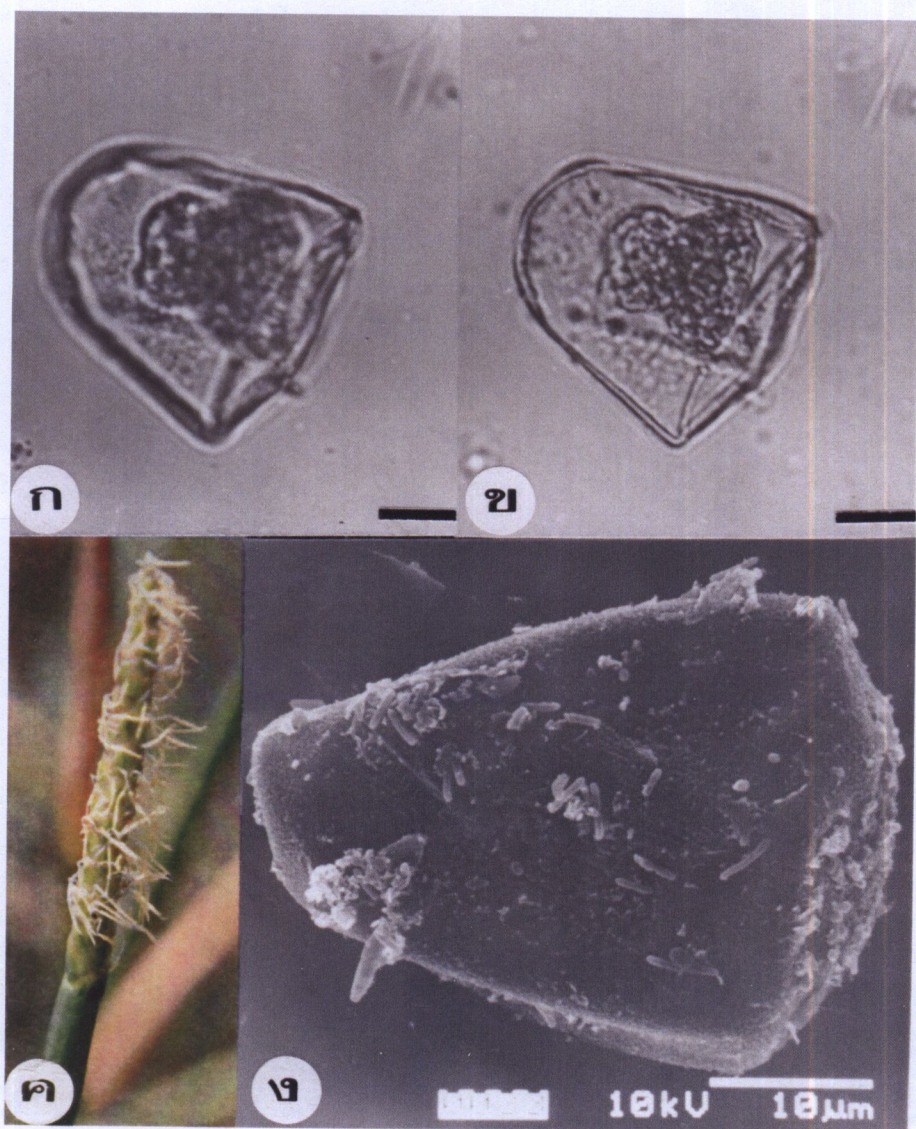
ภาพที่ 7 ละอองเรณูกก้านเลื้อย (*Cyperus corymbosus* Rottb.)

ก. ข. และ ค. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ) ง. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 8 ช่อดอกและละอองเรณูกกิ้งกา (*C. digitatus* Roxb.)

ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ) ค. ช่อดอก ง. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 10 ช่อดอกและละอองเรณูจูดหนู (*Eleocharis ochrostachys* Steud.)

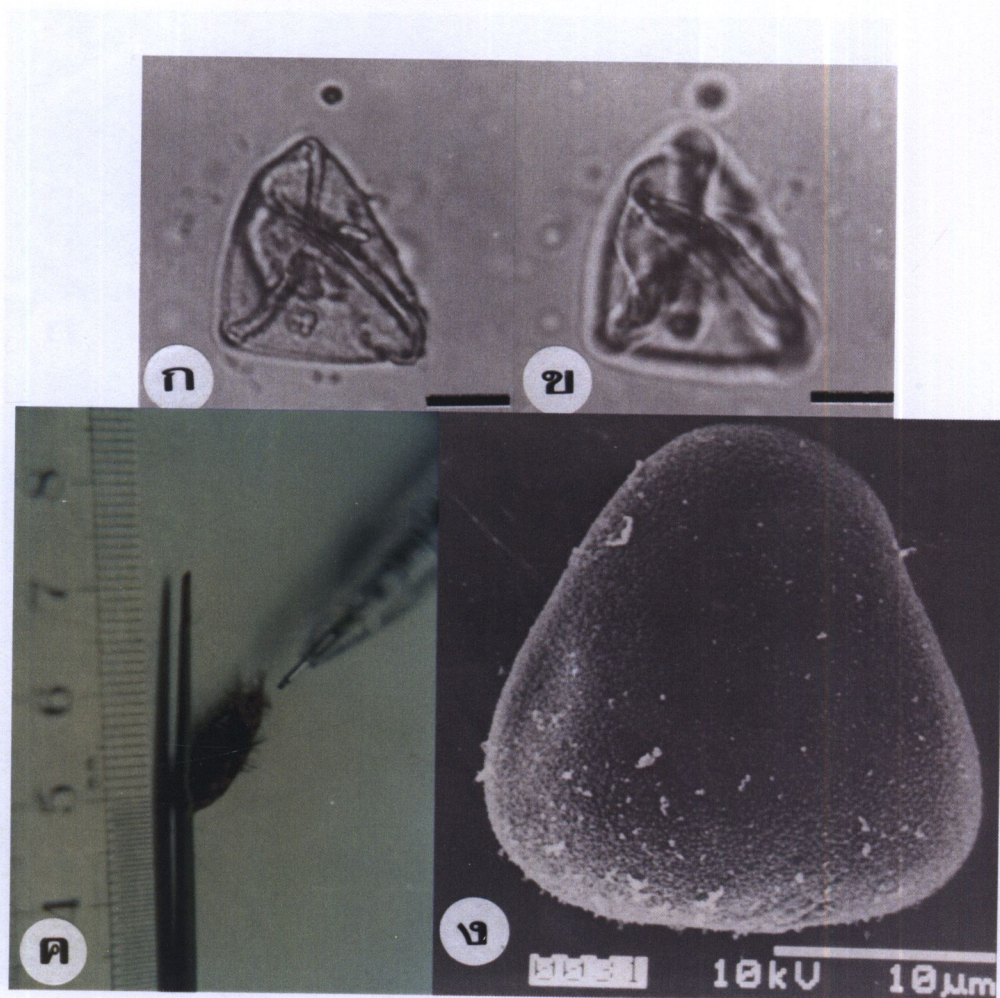
ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μm) ค. ช่อดอก ง. ด้านข้าง จาก SEM



ภาพที่ 11 หญ้าสามคมและละอองเรณู (*Fuirena ciliaris* (L.) Roxb.)

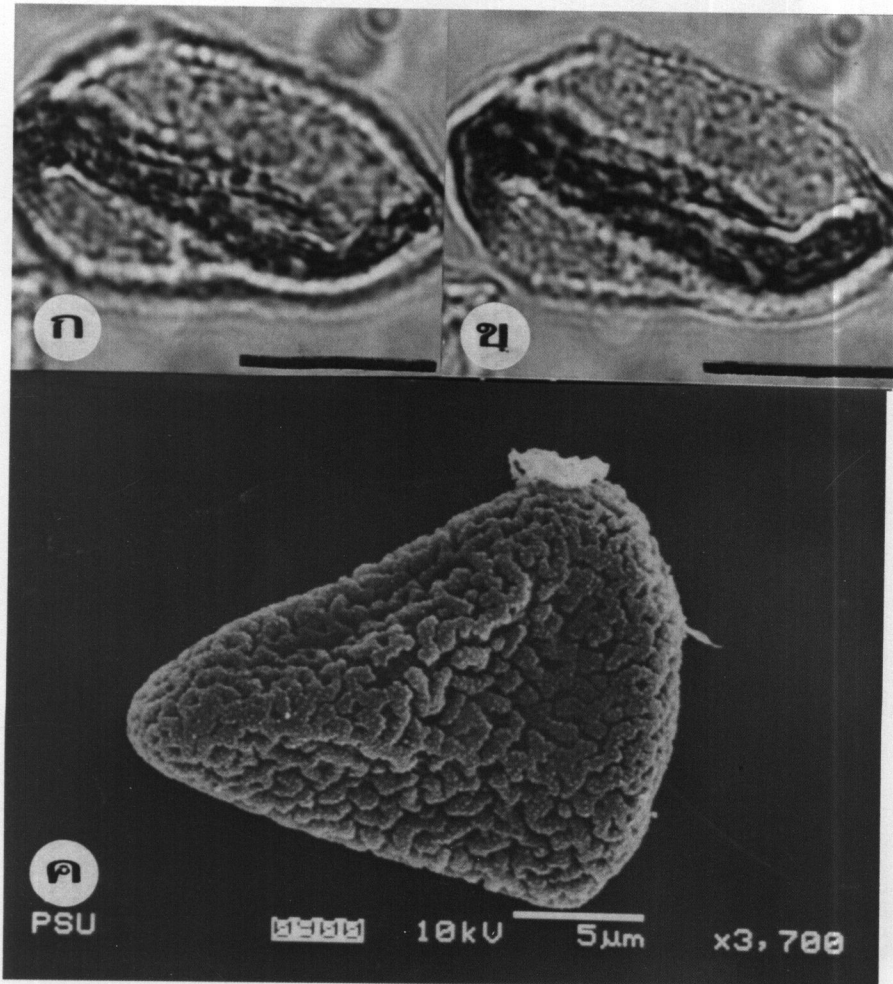
ก. และ ข. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ)

ค. ลำต้นและช่อดอก ง. ด้านข้าง จาก SEM



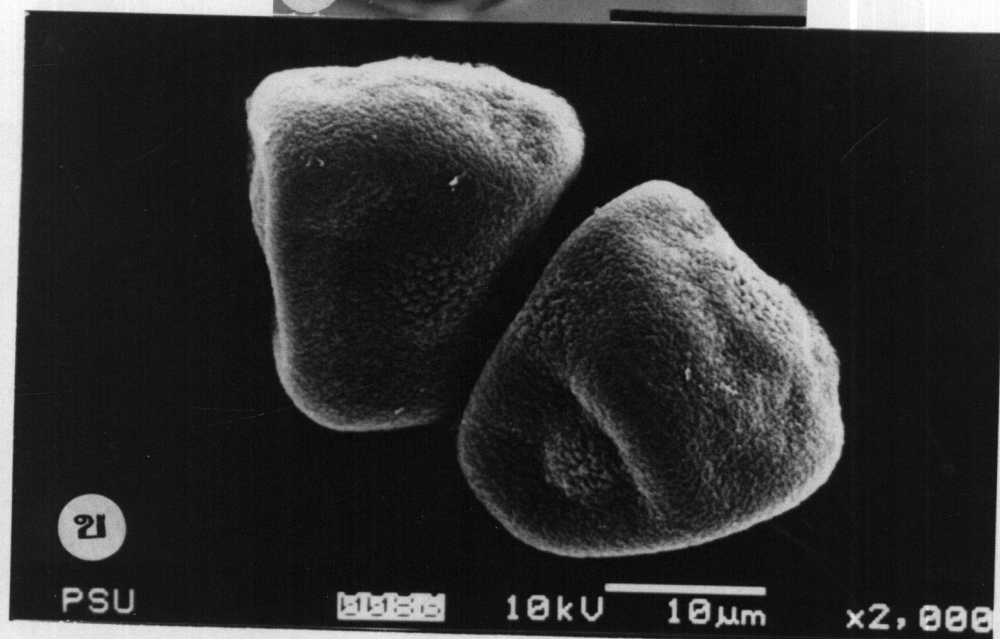
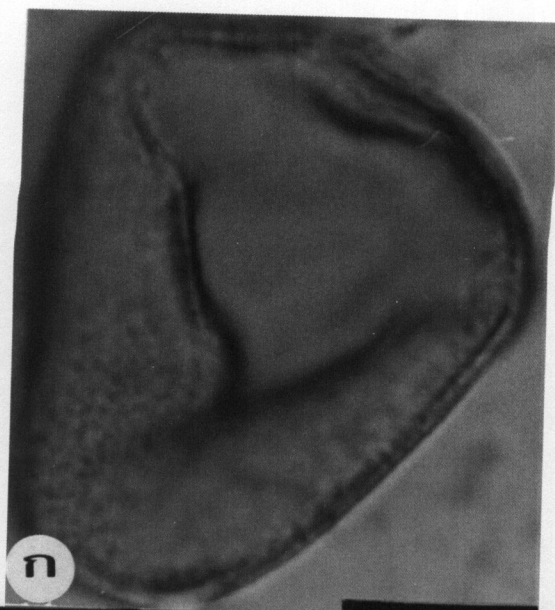
ภาพที่ 12 ช่อดอกและละอองเรณูกระจุต (*Lepironia articulata* (Retz.) Domin.)

ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (เทล = 10μ) ค. ช่อดอก ง. ด้านข้าง จาก SEM



ภาพที่ 13 ละอองเรณู (Rhynchospora corymbosa (L.) Britton)

ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ด้านข้าง จาก SEM



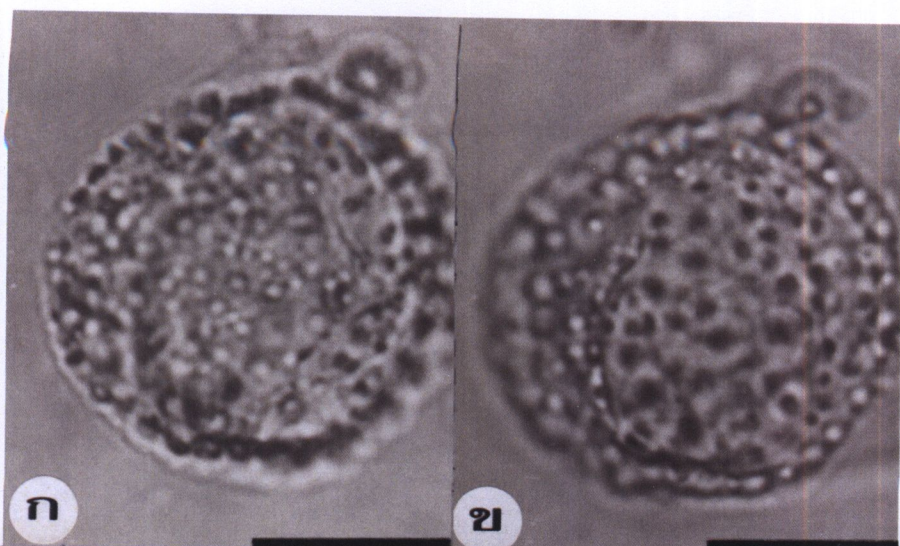
ภาพที่ 14 ละอองเรณูปรีอ (*Scleria poaeformis* Retz.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ)

ข. ด้านข้างจาก SEM

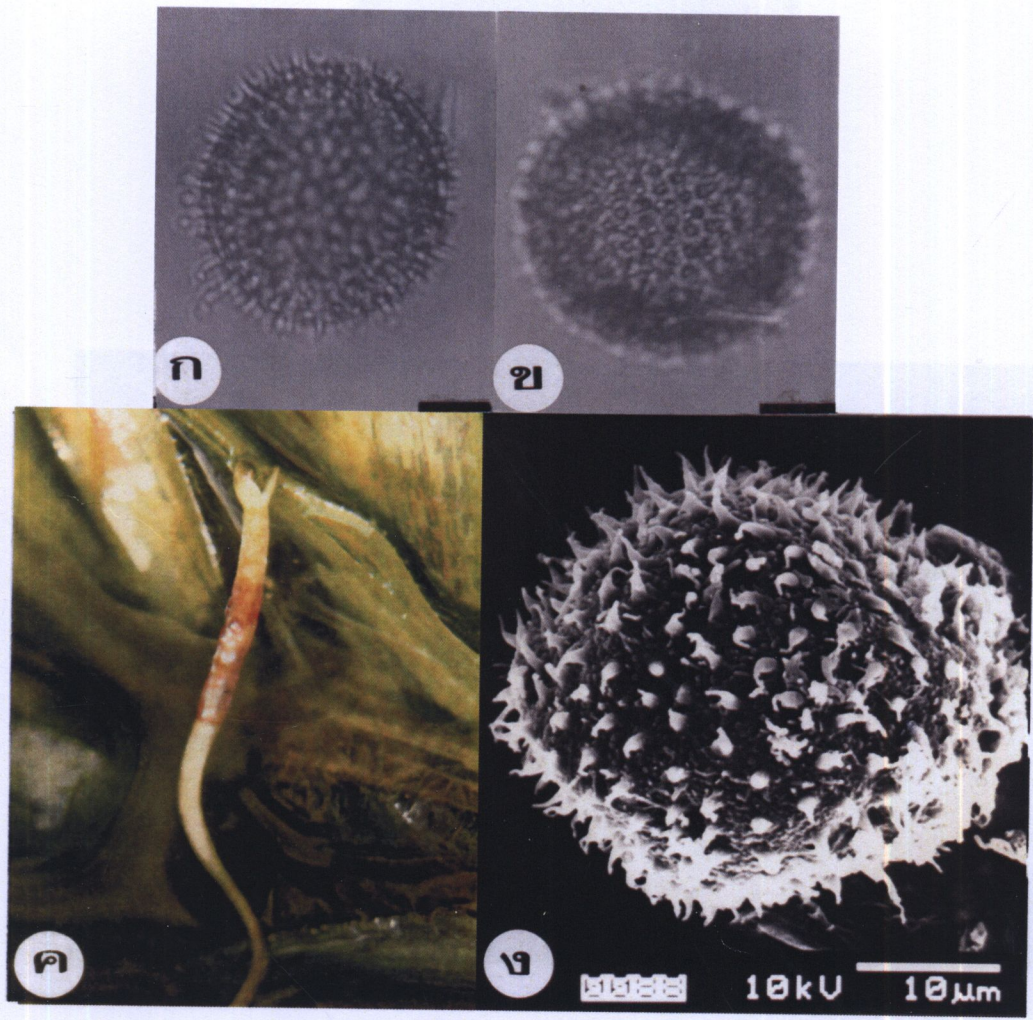
ภาพที่ 15 ละอองเรณูปรีอ (*Scleria poaeformis* Retz.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ) ข. ด้านข้างจาก SEM

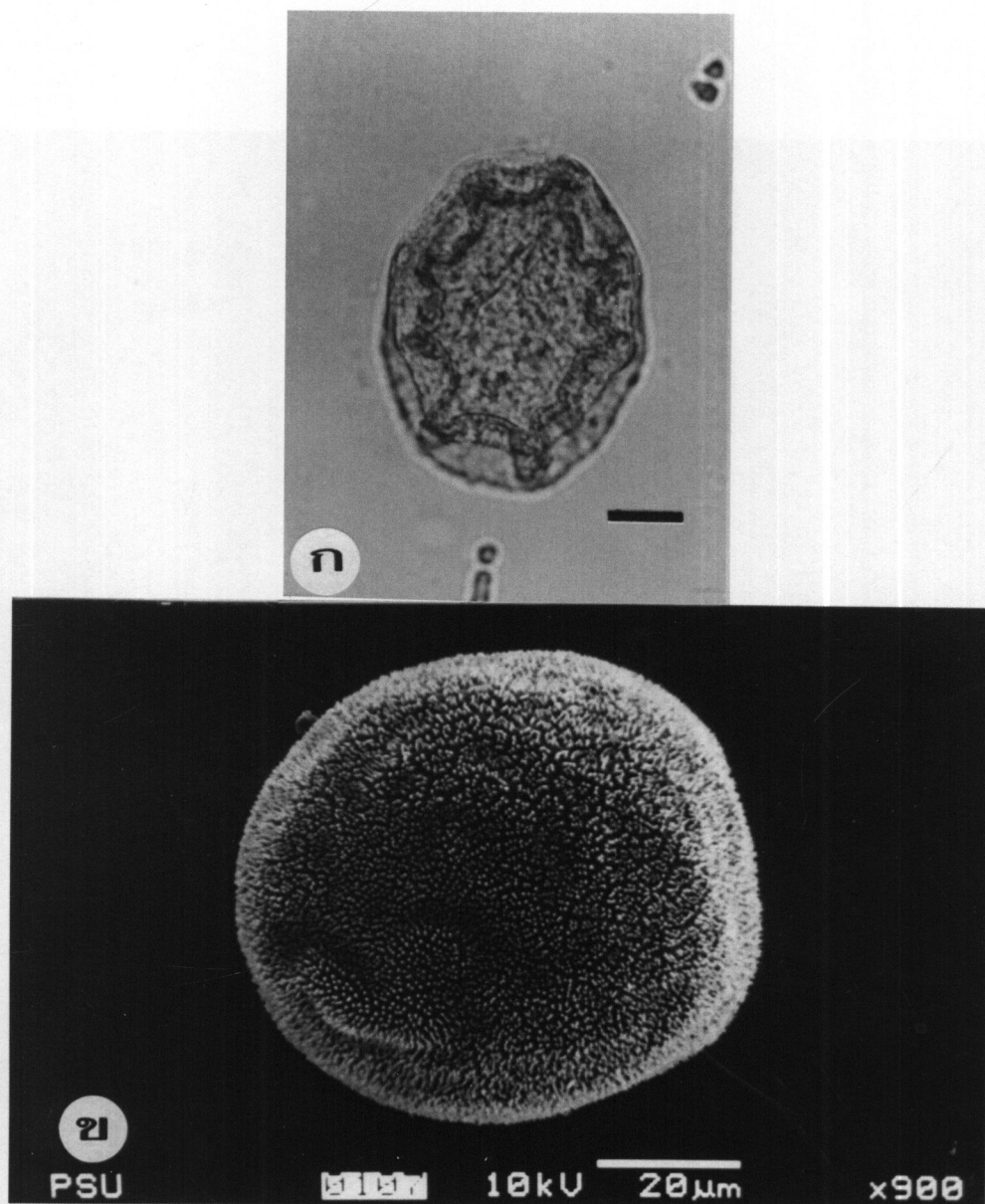


ภาพที่ 15 ช่อดอกตัวผู้และละอองเรณูของ (*Hanguana malayana* (Jack.) Merr.)

ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ) ค. ช่อดอกตัวผู้ ง. ด้านข้างจาก SEM

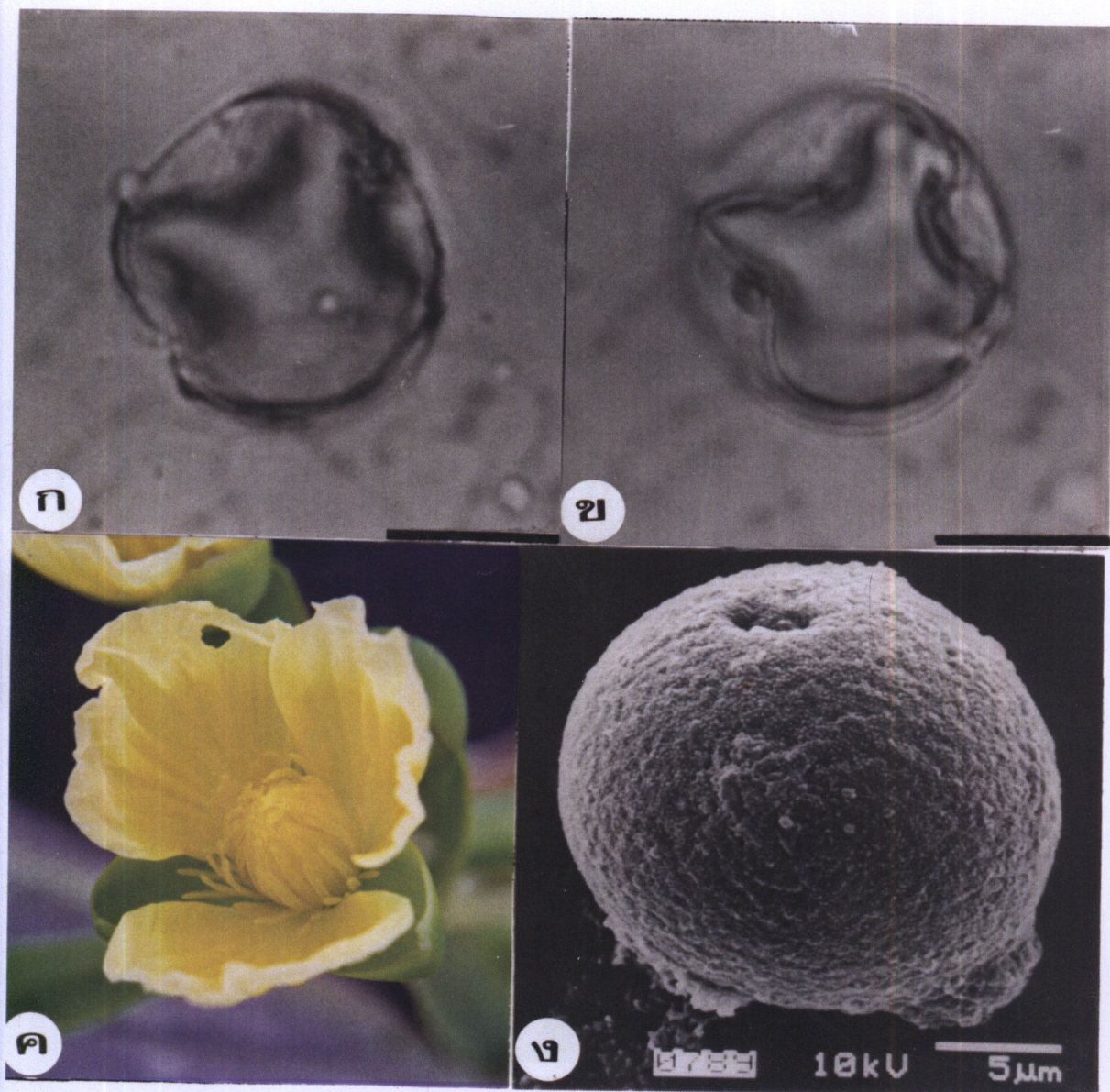


ภาพที่ 16 สันตะวาใบข้าวและละอองเรณู (*Blyxa aubertii* A.Rich. var. *echinosperma* (C.B. Clarke) Cook & Luond)
ก. และ ข. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10µ) ค. ดอก ง. ด้านข้างจาก SEM



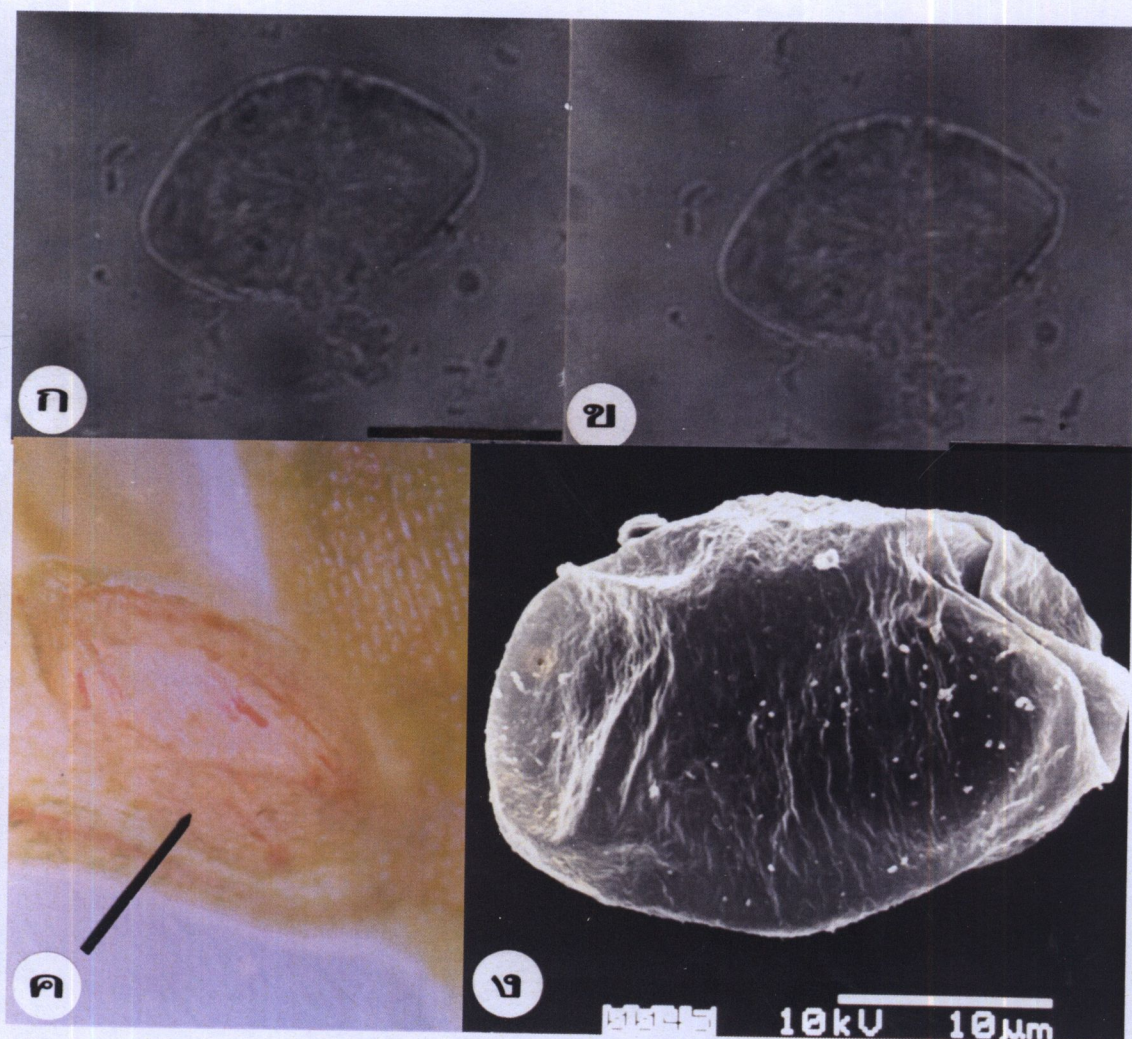
ภาพที่ 17 ละอองเรณูสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10µ) ข. ด้านข้างจาก SEM



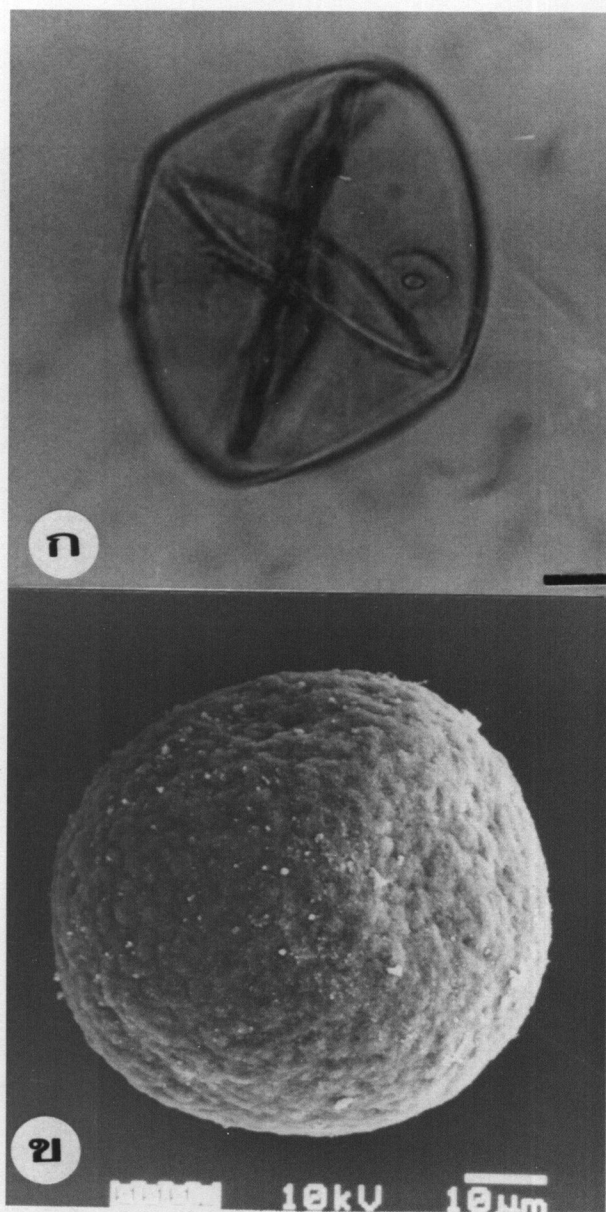
ภาพที่ 18 ดอกย่อยและละอองเรณูบอนจีน (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau)

ก. และ ข. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10μ) ค. ดอกย่อย ง. ด้านข้างจาก SEM



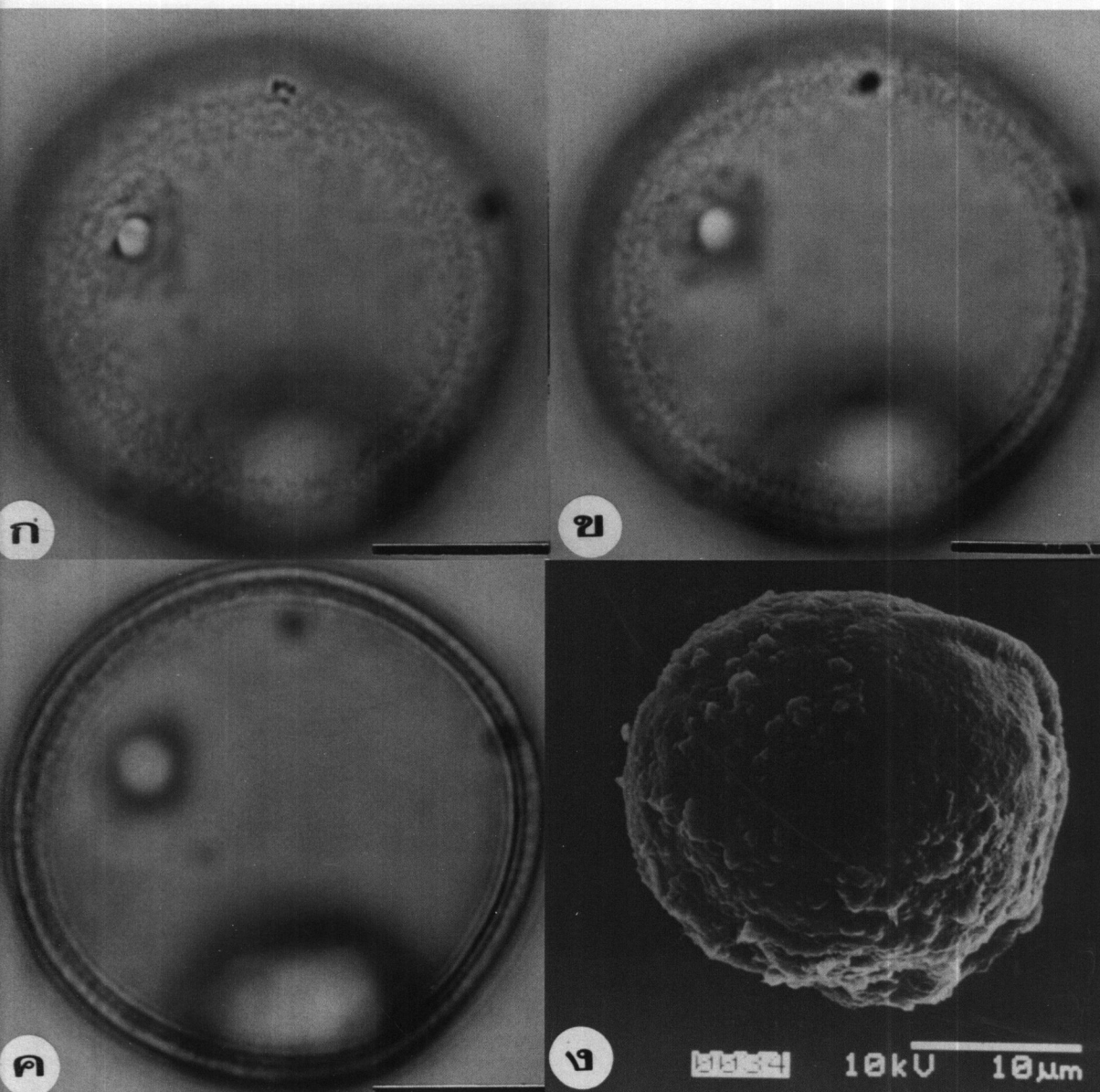
ภาพที่ 19 ดอกตัวผู้และละอองเรณูสาหร่ายเส้นด้าย (*Najas indica* (Willd.) Cham.)

ก. และ ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ดอกตัวผู้ ง. ด้านข้างจาก SEM



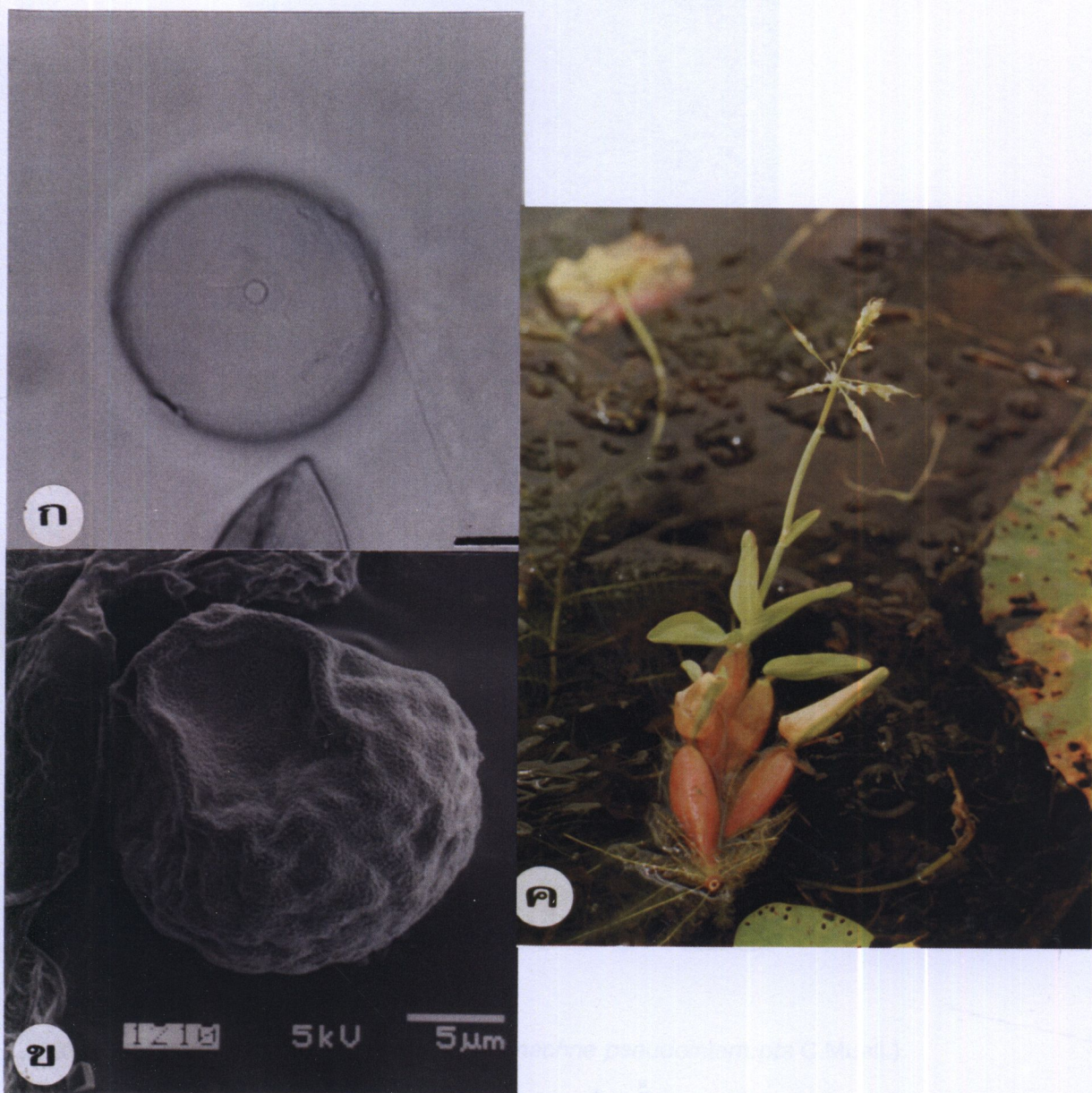
ภาพที่ 21 ละอองเรณูเดือย (*Coix aquatica* Roxb.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μ) ข. ด้านข้างจาก SEM



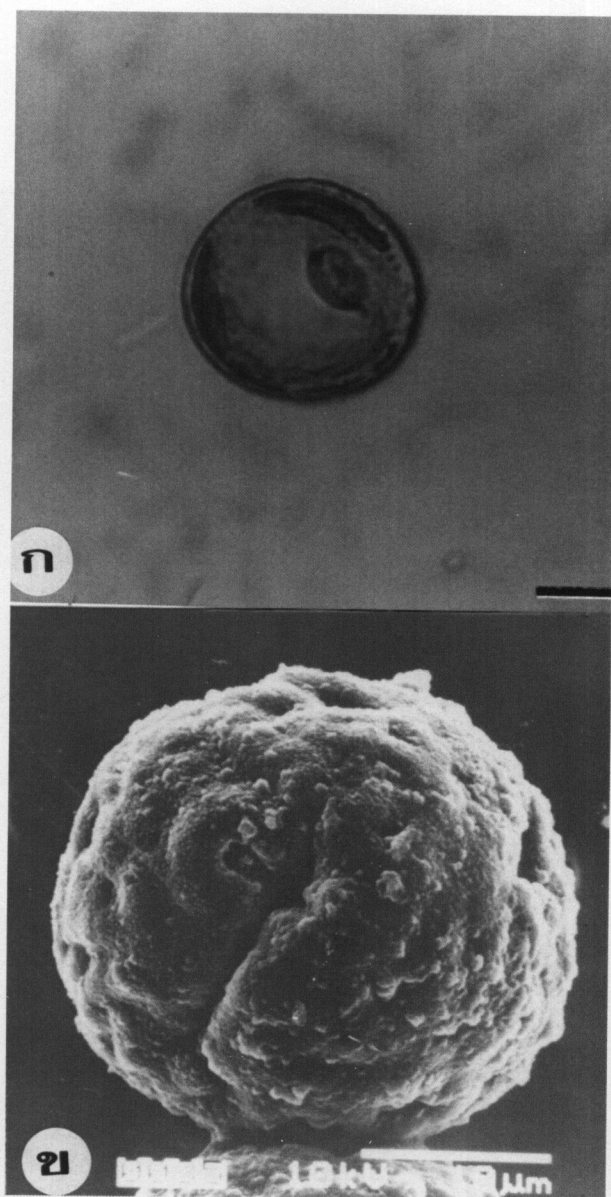
ภาพที่ 22 ละอองเรณูหญ้าปล้องละมาน (*Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. var. *crus-galli*)

ก. ข. และ ค. จาก LM (สเกล = 10μ) ง. ด้านข้างจาก SEM



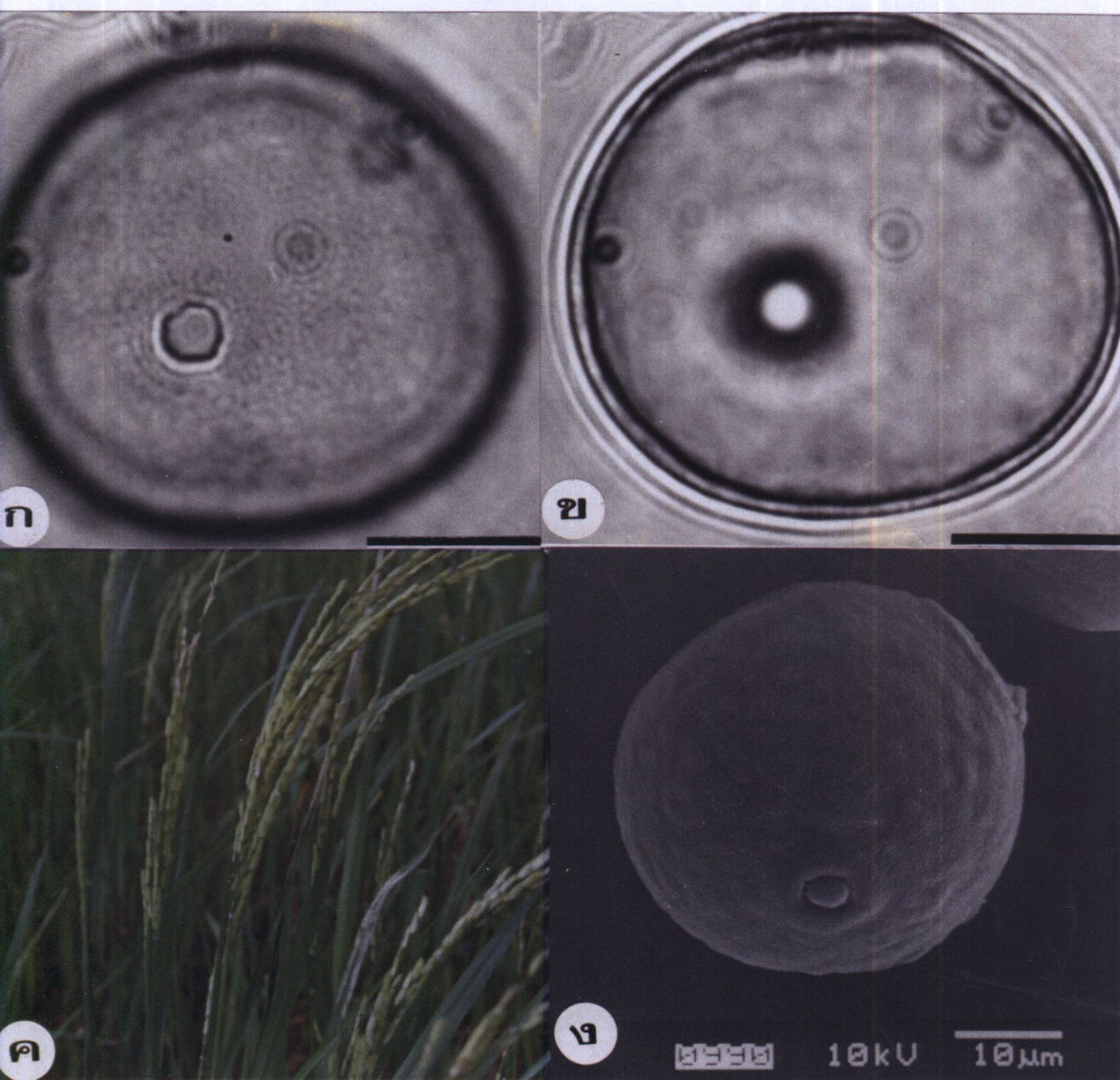
ภาพที่ 23 ลำต้นและละอองเรณูหญ้าพองลม (*Hygroryza aristata* Nees)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ) ข. ด้านข้างจาก SEM ค. ลำต้นและช่อดอก



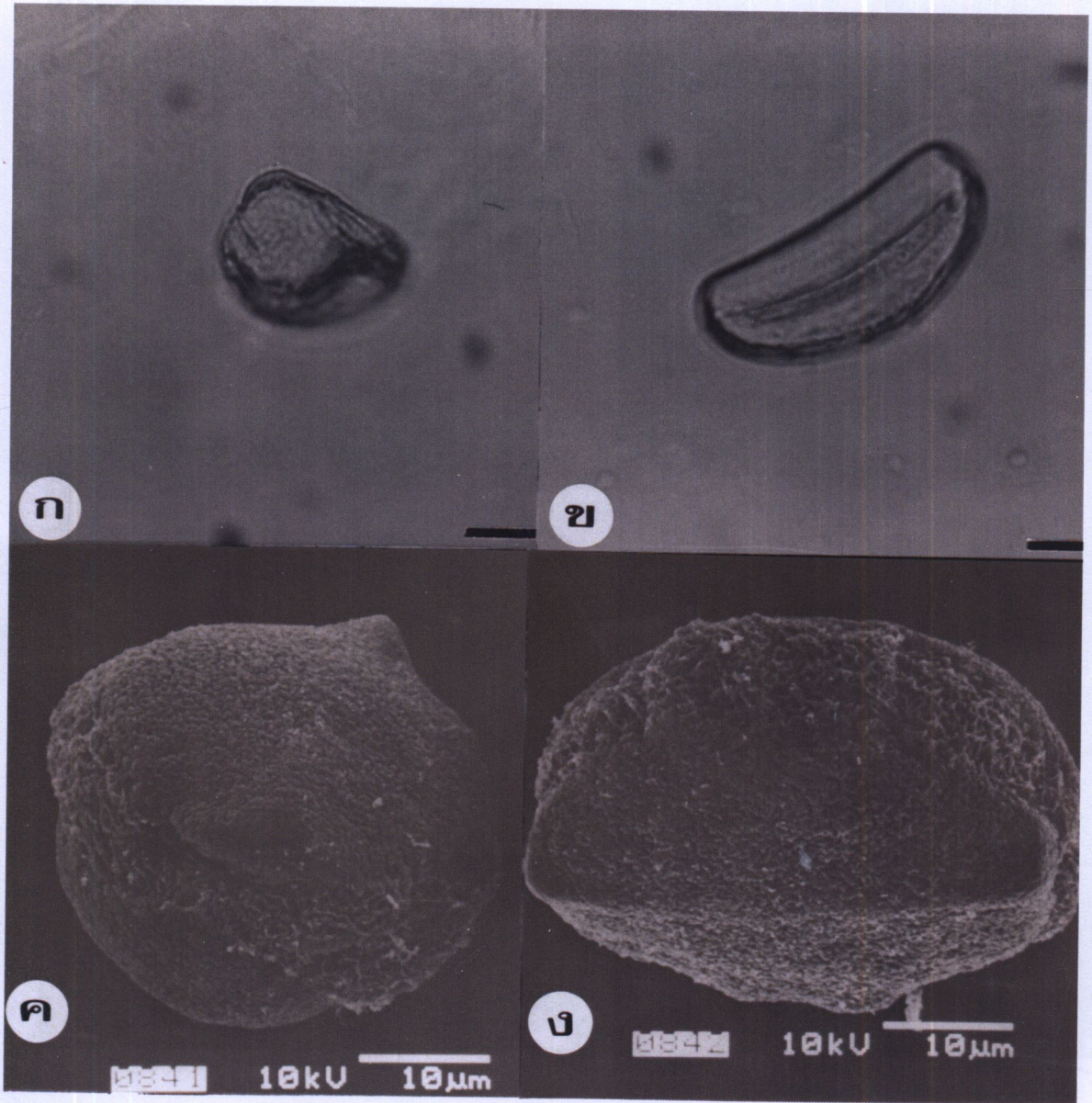
ภาพที่ 24 ละอองเรณูหญ้าถอดปล้อง (*Hymenachne pseudointerrupta* C.Muell.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ) ข. ด้านหัวจาก SEM



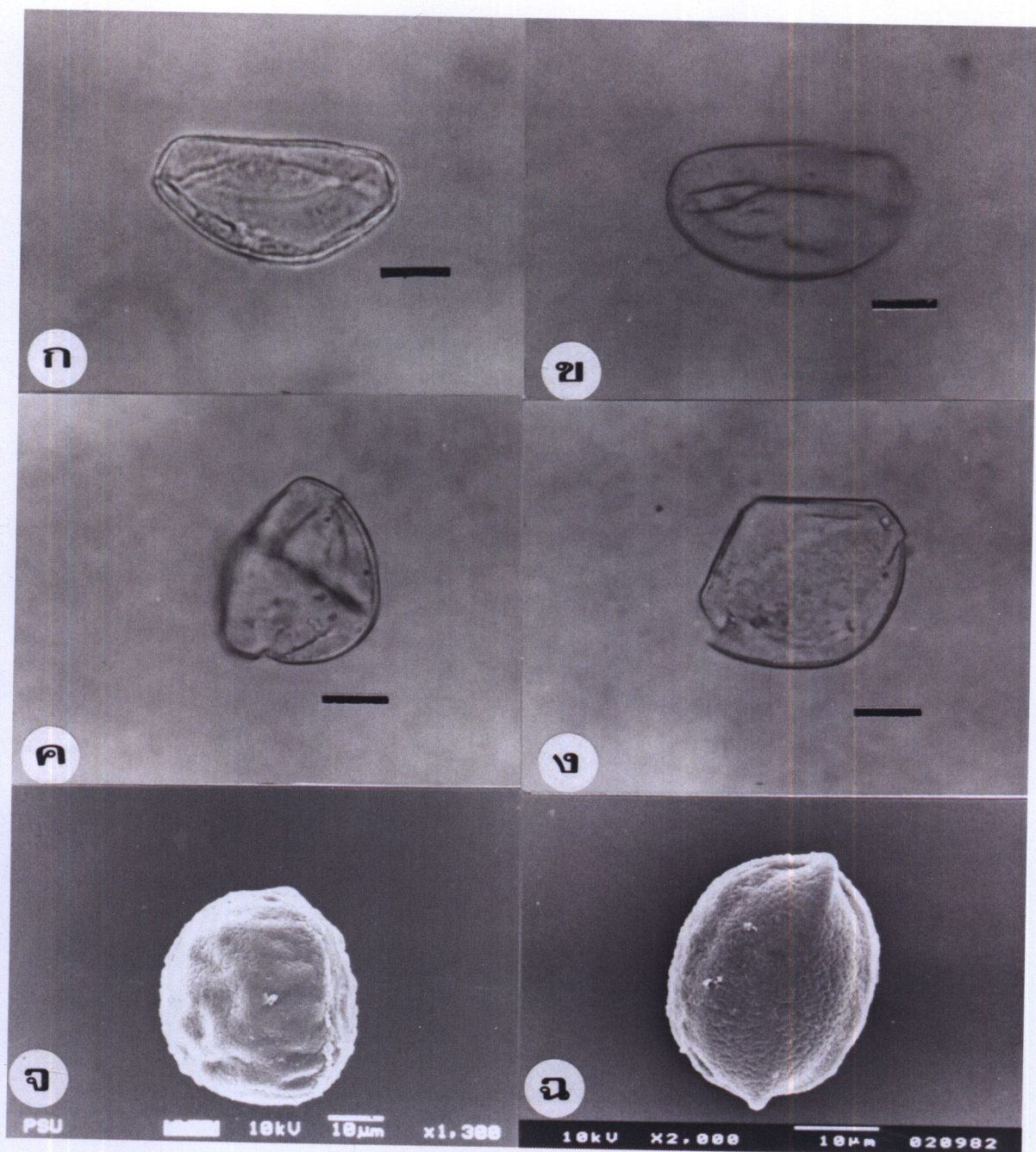
ภาพที่ 25 ลำต้นและละอองเรณูข้าวเจ้าพันธุ์ (Oryza sativa L.)

ก. และ ข. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ลำต้นและช่อดอก ง. ด้านหัวจาก SEM



ภาพที่ 26 ละอองเรณูผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (C.Mart.) Solms)

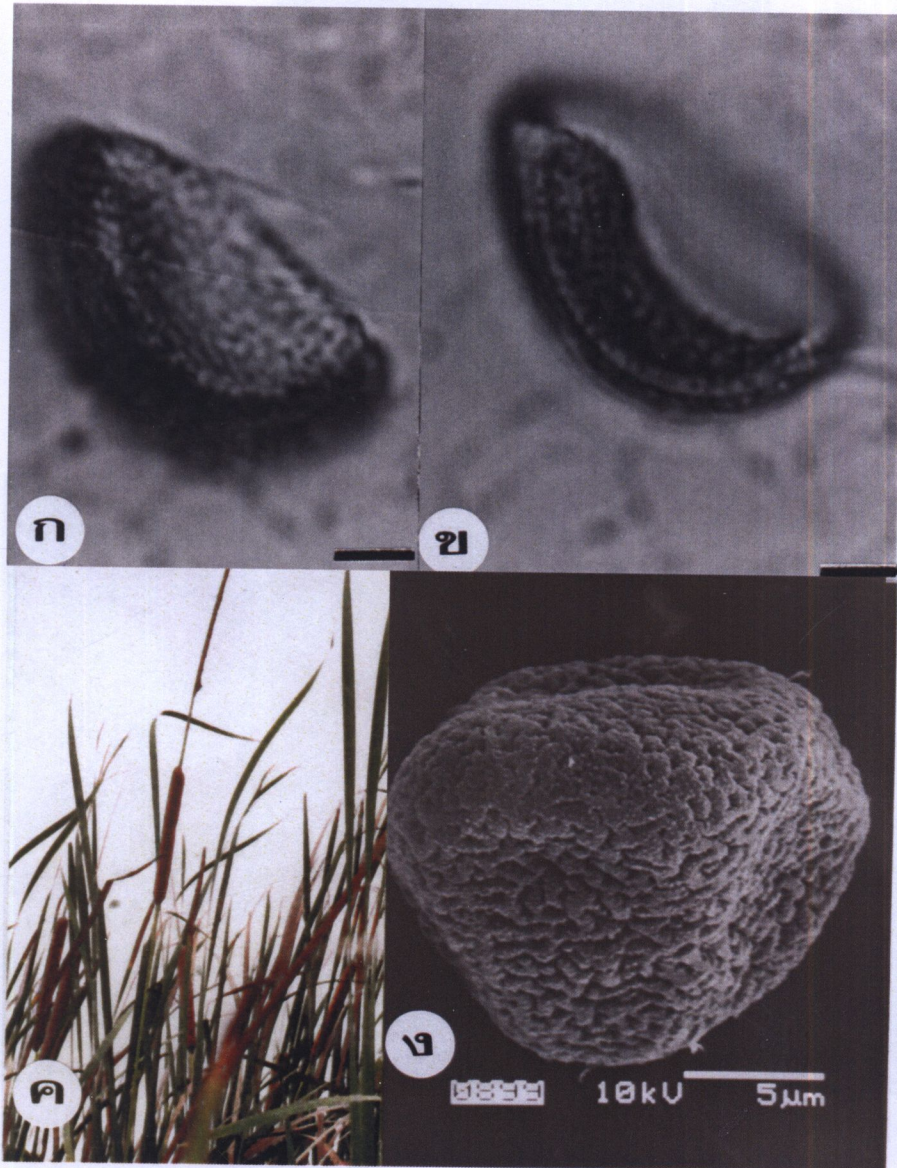
ก. ด้านหัว ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ด้านหัว ง. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 27 เปรียบเทียบละอองเรณูผักตบไทย (*Monochoria hastata* (L.) Solms.) กับ โพลง (*M. elata* Ridl.)

ผักตบไทย : ก. ด้านข้าง และ ค. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10μ) จ. ด้านข้างจาก SEM

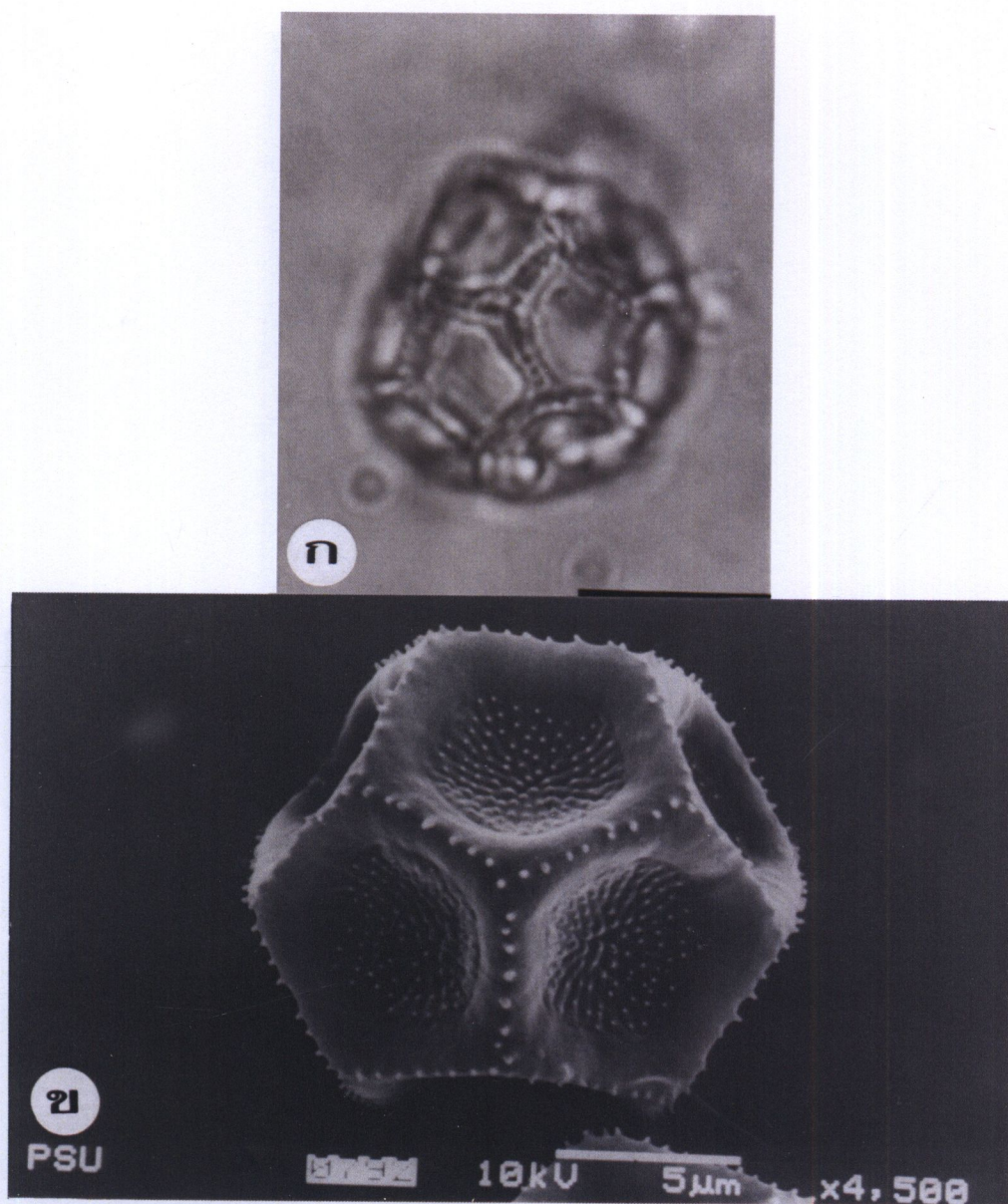
โพลง : ข. ด้านข้าง และ ง. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10μ) ฉ. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 28 ระยงมฤคพืช (Mammalia phloxeroides (Mar.) Green)

ภาพที่ 28 ลำต้น ช่อดอก และละอองเรณูรูปไข่ (*Typha angustifolia* L.)

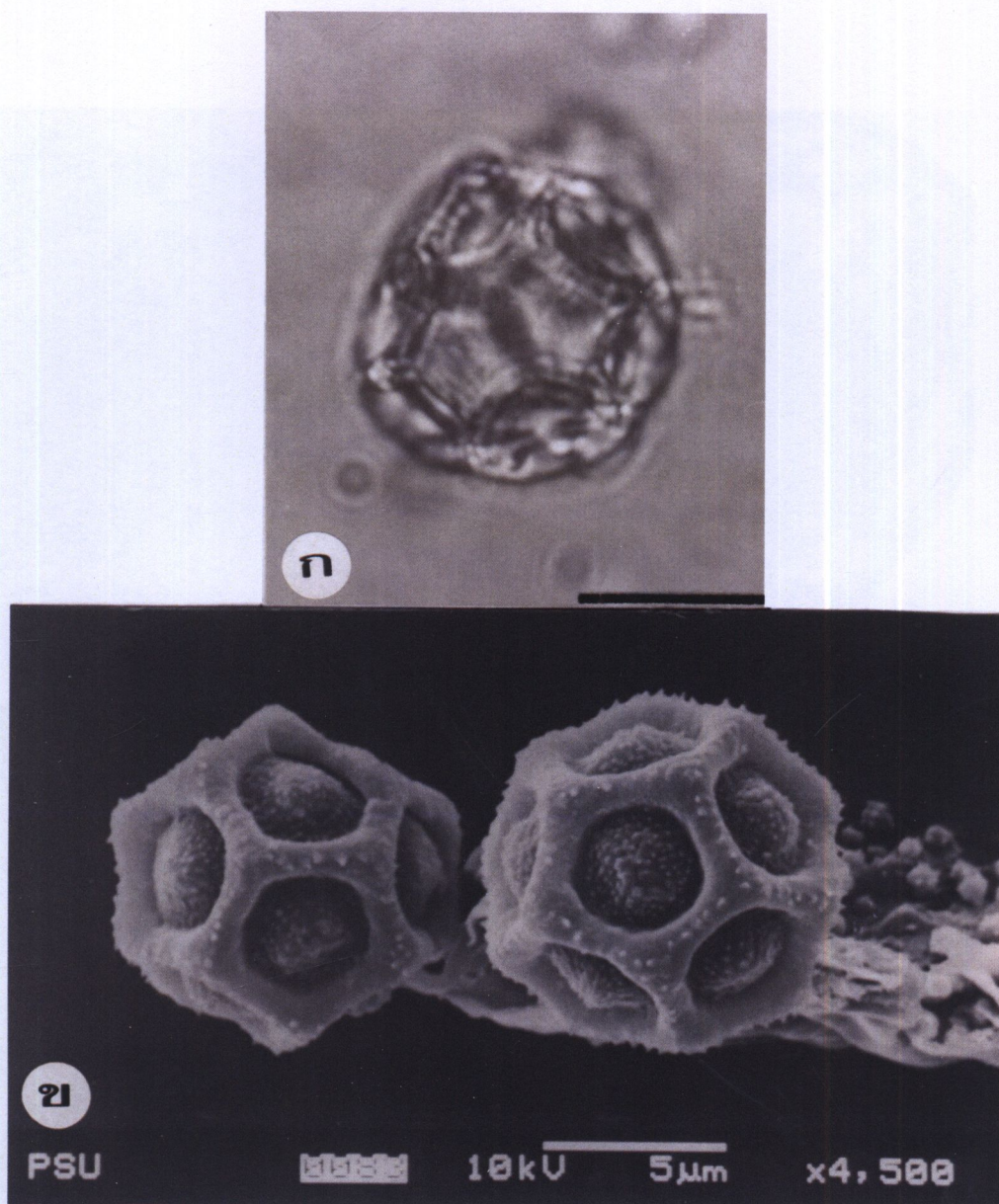
ก. และ ข. จาก LM (สเกล = 10μ) ค. ลำต้นและช่อดอก ง. ด้านหัว จาก SEM



ภาพที่ 29 ละอองเรณูผักเป็ดน้ำ (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.)

ก. จาก LM (สเกล = 10µ)

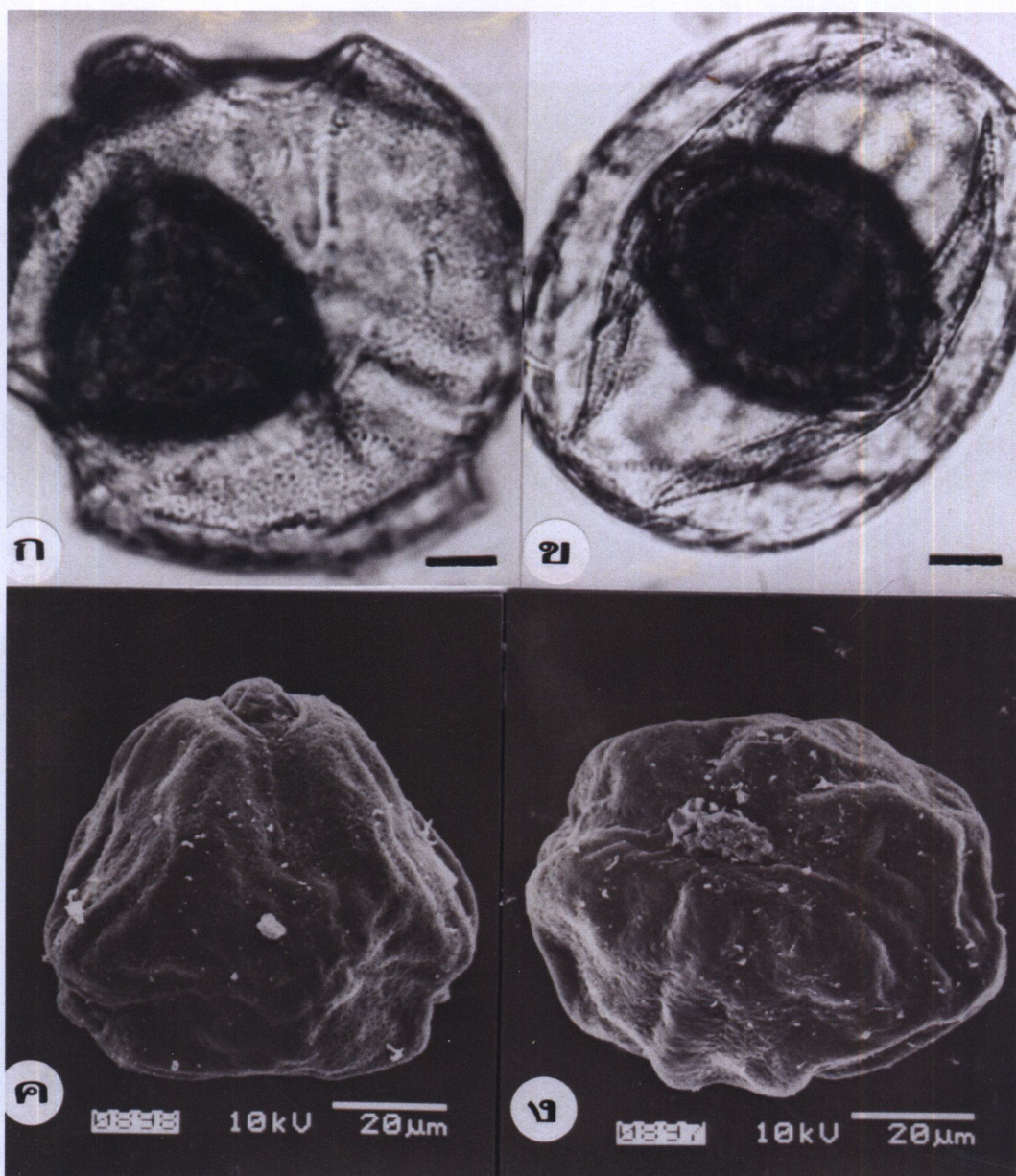
ข. จาก SEM



ภาพที่ 30 ละอองเรณูผักเป็ด (*A. sessilis* (L.) DC.)

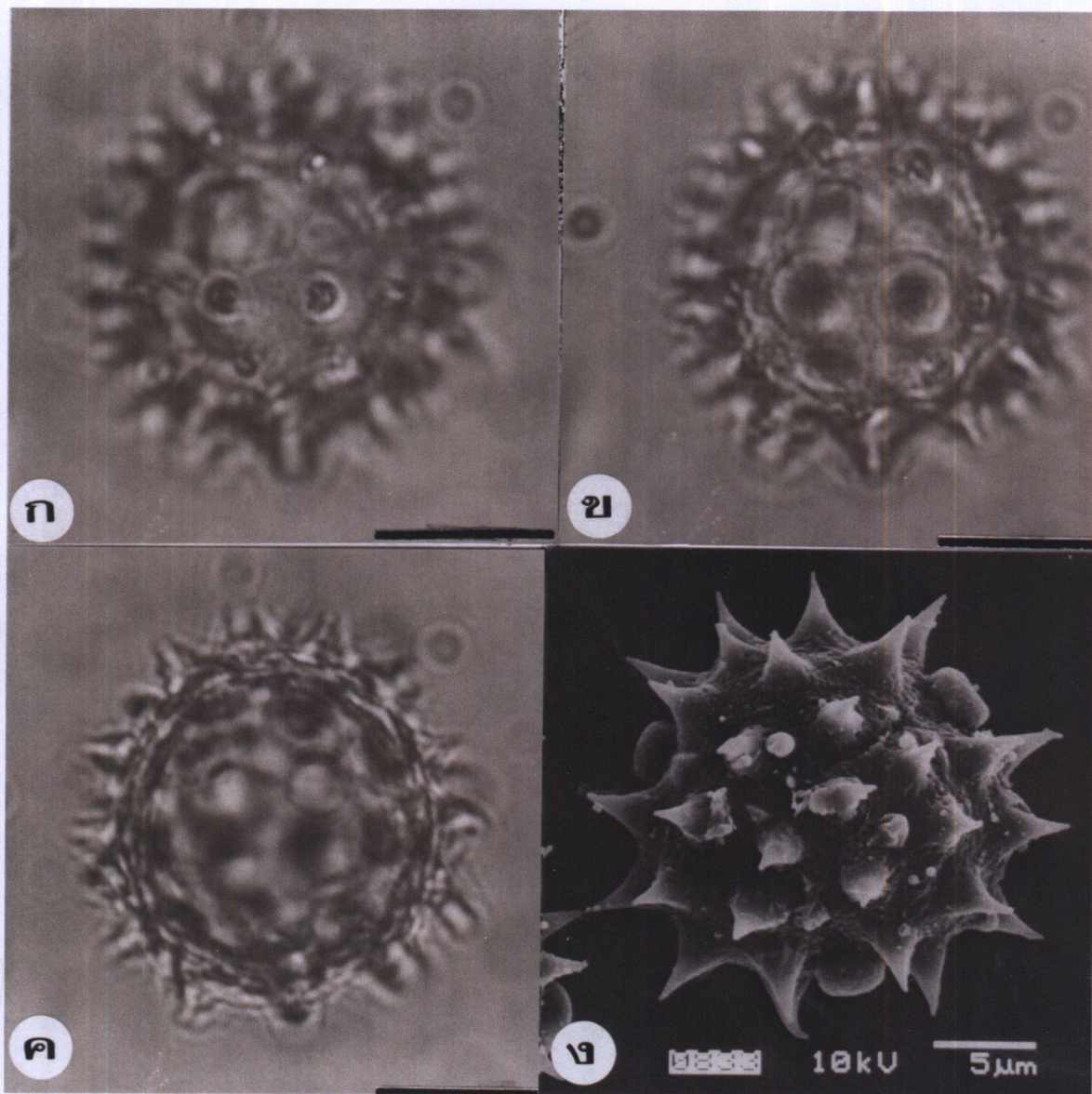
ก. จาก LM (สเกล = 10 μ)

ข. จาก SEM



ภาพที่ 31 ละอองเรณูตีนเป็ด (*Cerbera odollam* Gaertn.)

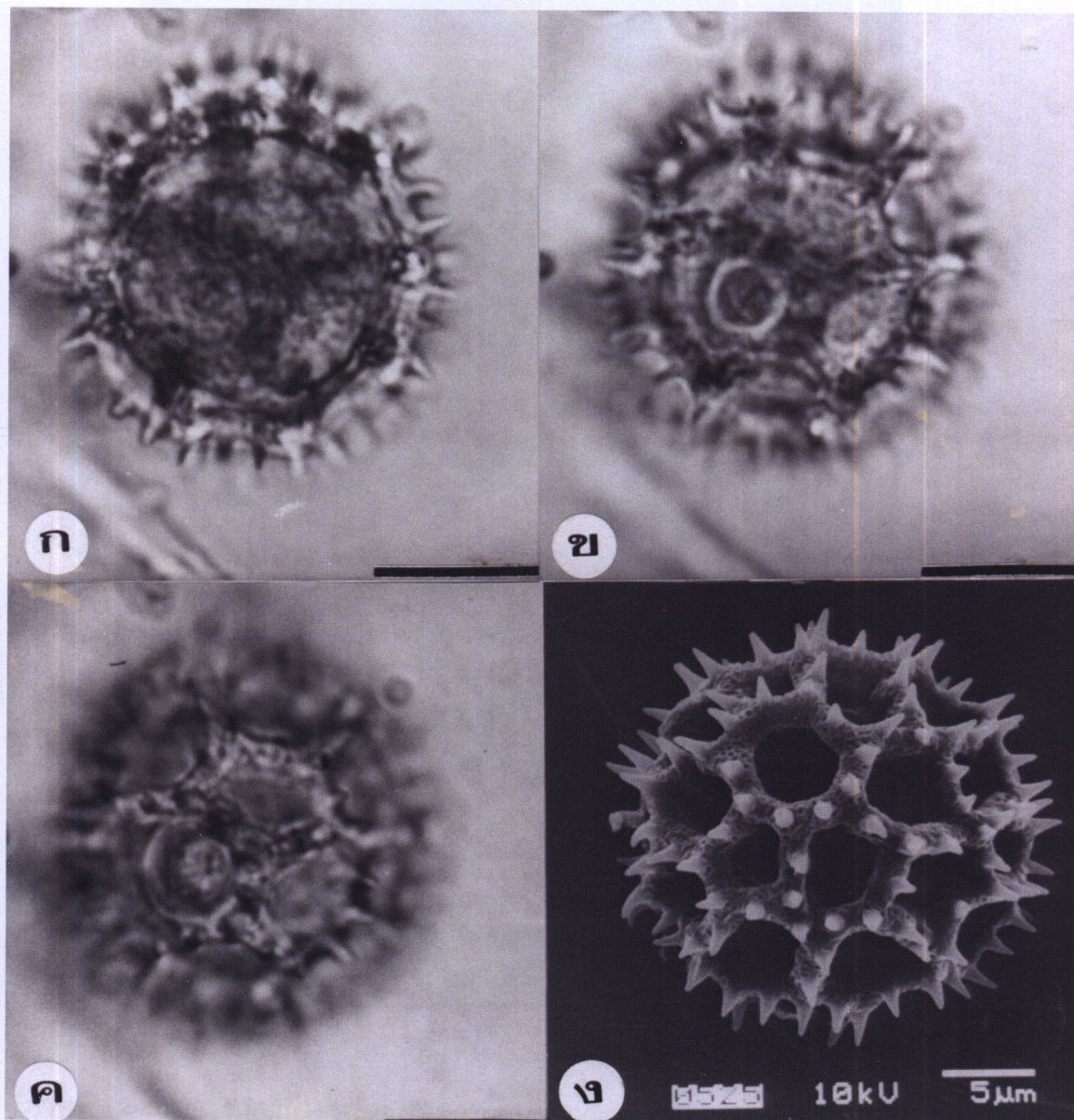
ก. ด้านหัว ข. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ด้านหัว ง. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 32 ละอองเรณูกะเม็ง (*Eclipta prostrata* (L.) L.)

ก. ข. และ ค. จาก LM (สเกล = 10μ)

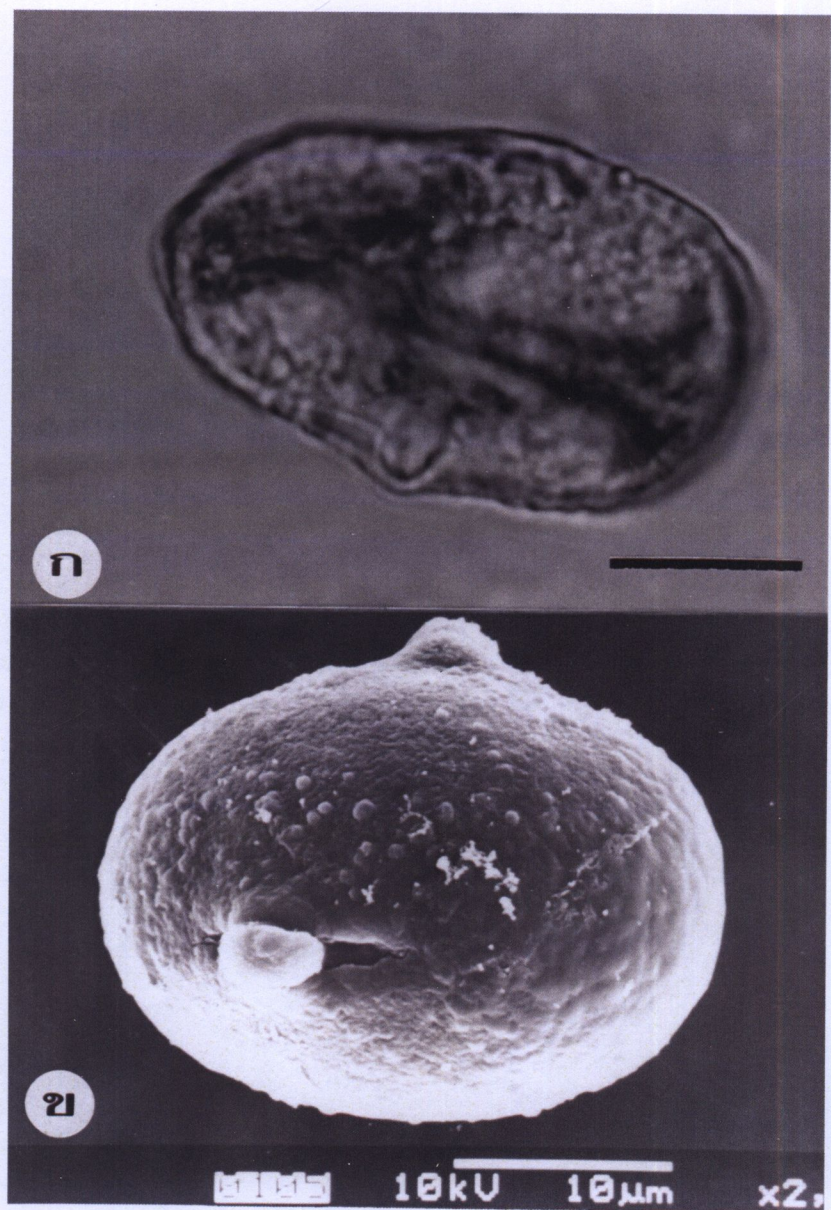
ง. จาก SEM



ภาพที่ 33 ละอองเรณูหมอนน้อย (*Vernonia cinerea* (L.) Less.)

ก. ข. และ ค. จาก LM (สเกล = 10 μ)

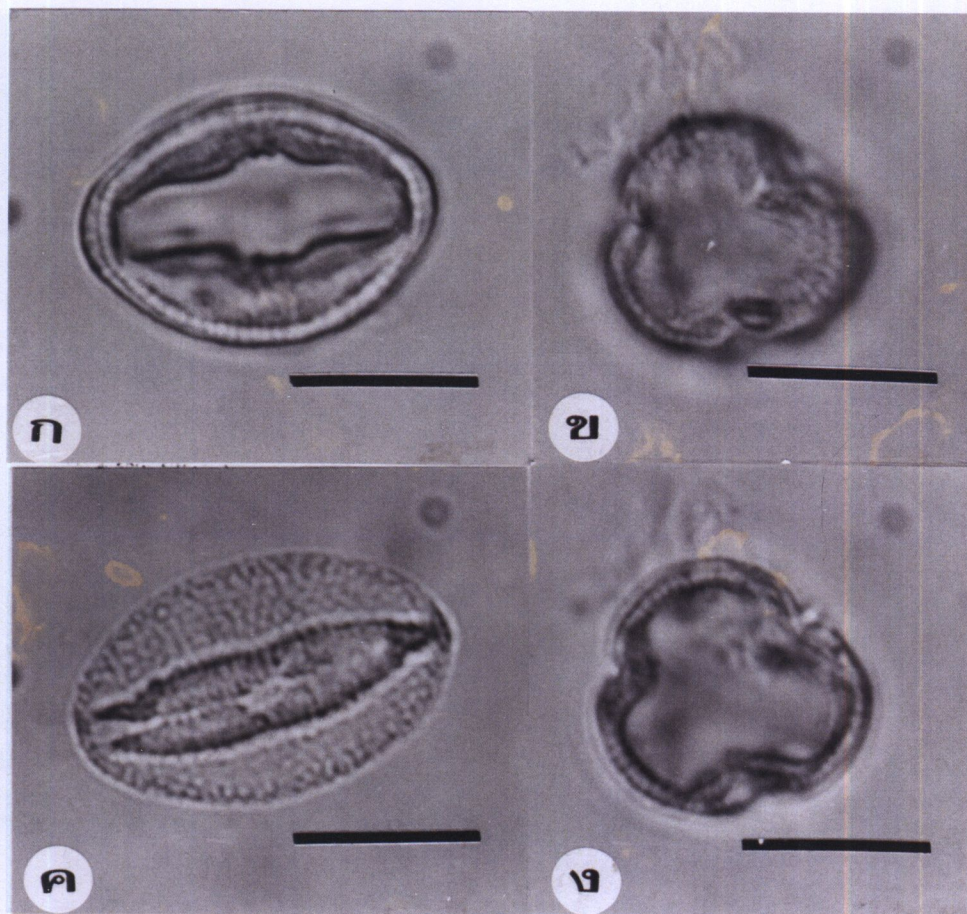
ง. จาก SEM



ภาพที่ 34 ละอองเรณูแห้ง (Heliotropium indicum L.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10µ)

ข. ด้านข้างจาก SEM

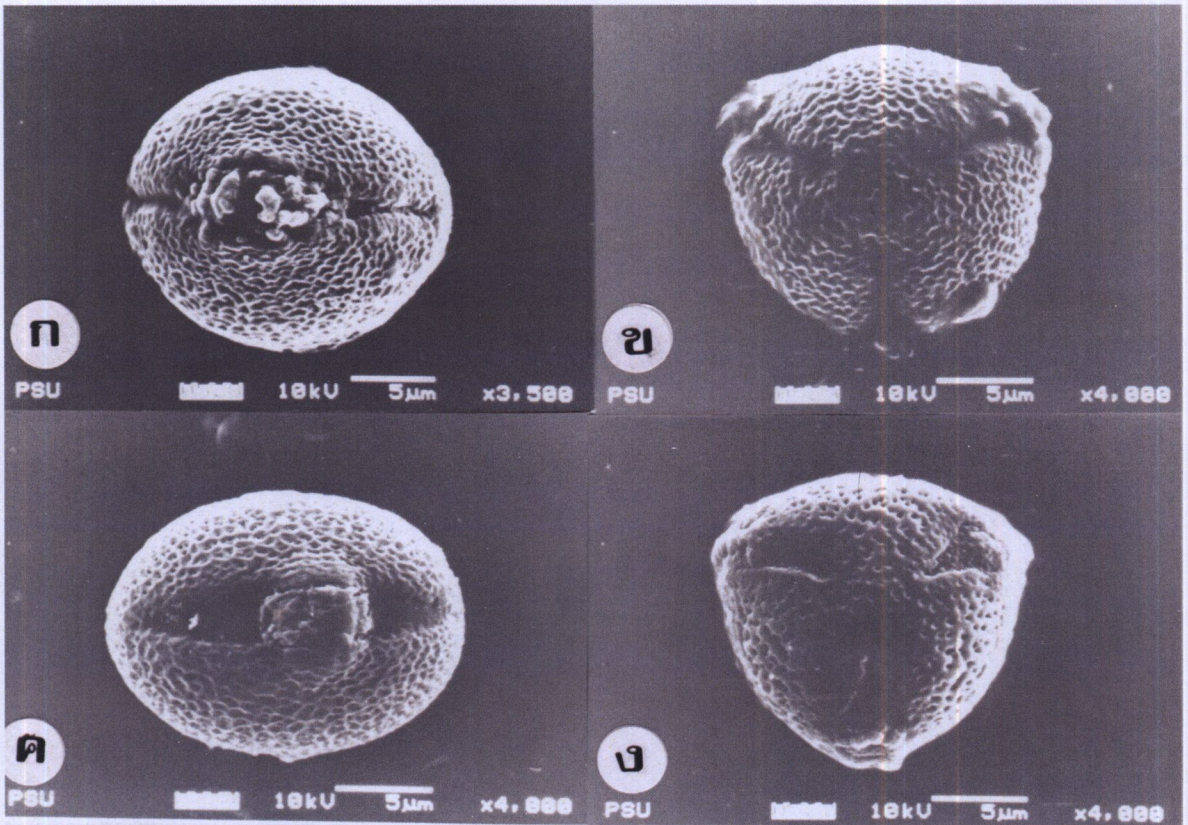


ภาพที่ 35 เปรียบเทียบละอองเรณูผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa* L.) กับ ผักเสี้ยนม่วง (*C. rutidosperma*

DC.) จาก LM (สเกล = 10μ)

ผักเสี้ยนผี : ก. ด้านข้าง ข. ด้านหัว

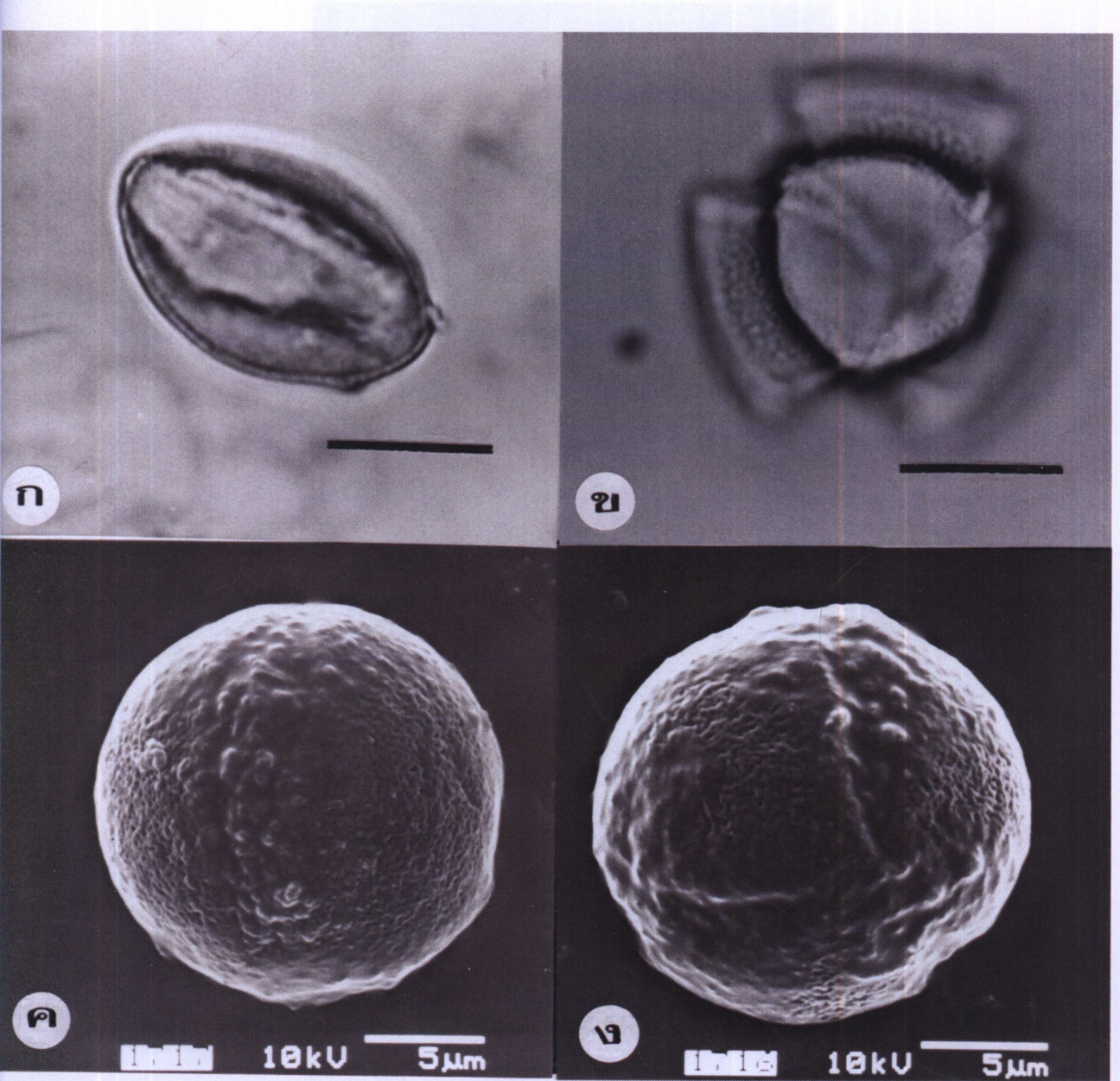
ผักเสี้ยนม่วง : ค. ด้านข้าง ง. ด้านหัว



ภาพที่ 36 เปรียบเทียบละอองเรณูผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa* L.) กับ ผักเสี้ยนม่วง (*C. rutidosperma* DC.) จาก SEM

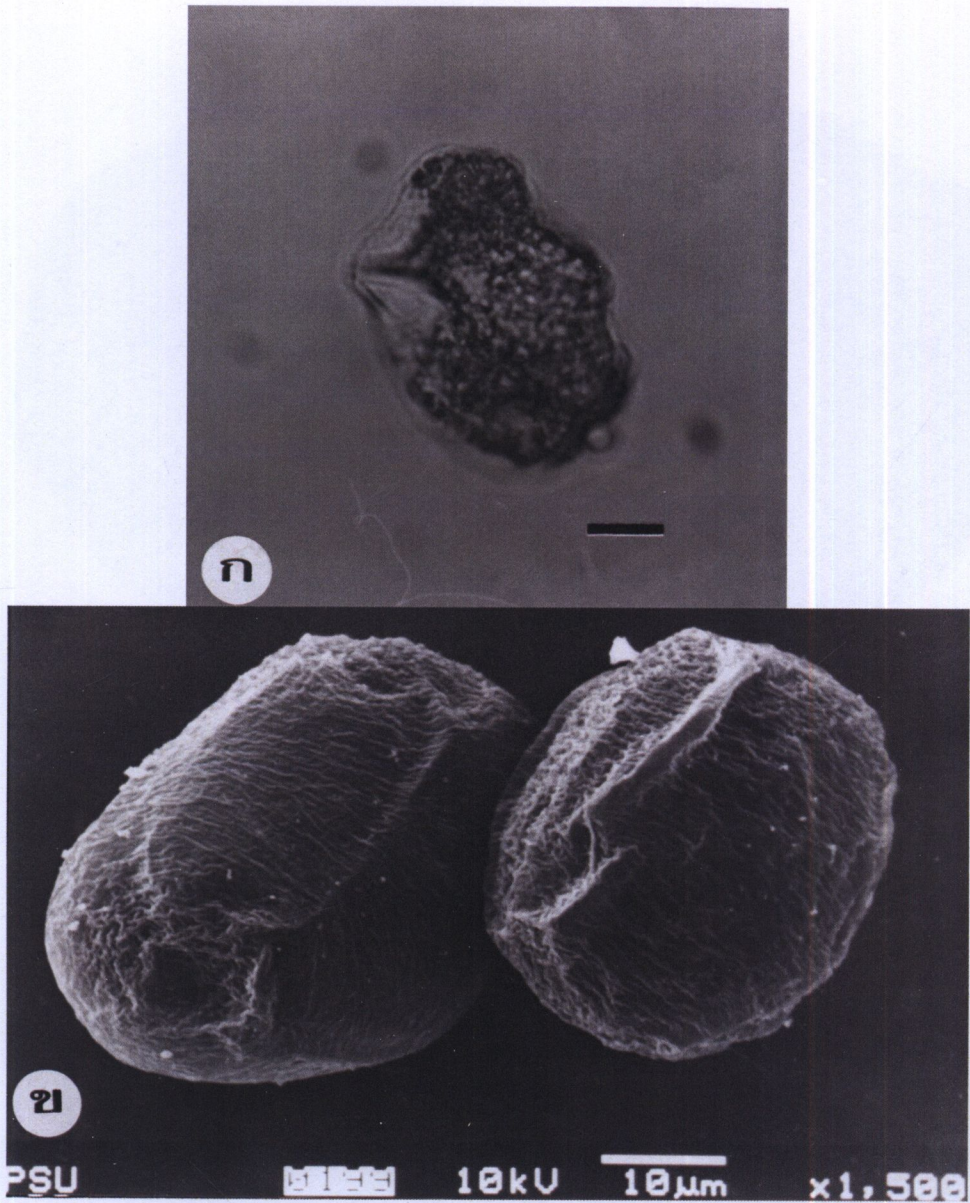
ผักเสี้ยนผี : ก. ด้านข้าง ข. ด้านหัว

ผักเสี้ยนม่วง : ค. ด้านข้าง ง. ด้านหัว



ภาพที่ 37 ละอองเรณูกลุ่มน้ำ (*Crateva religiosa* G. Forst.)

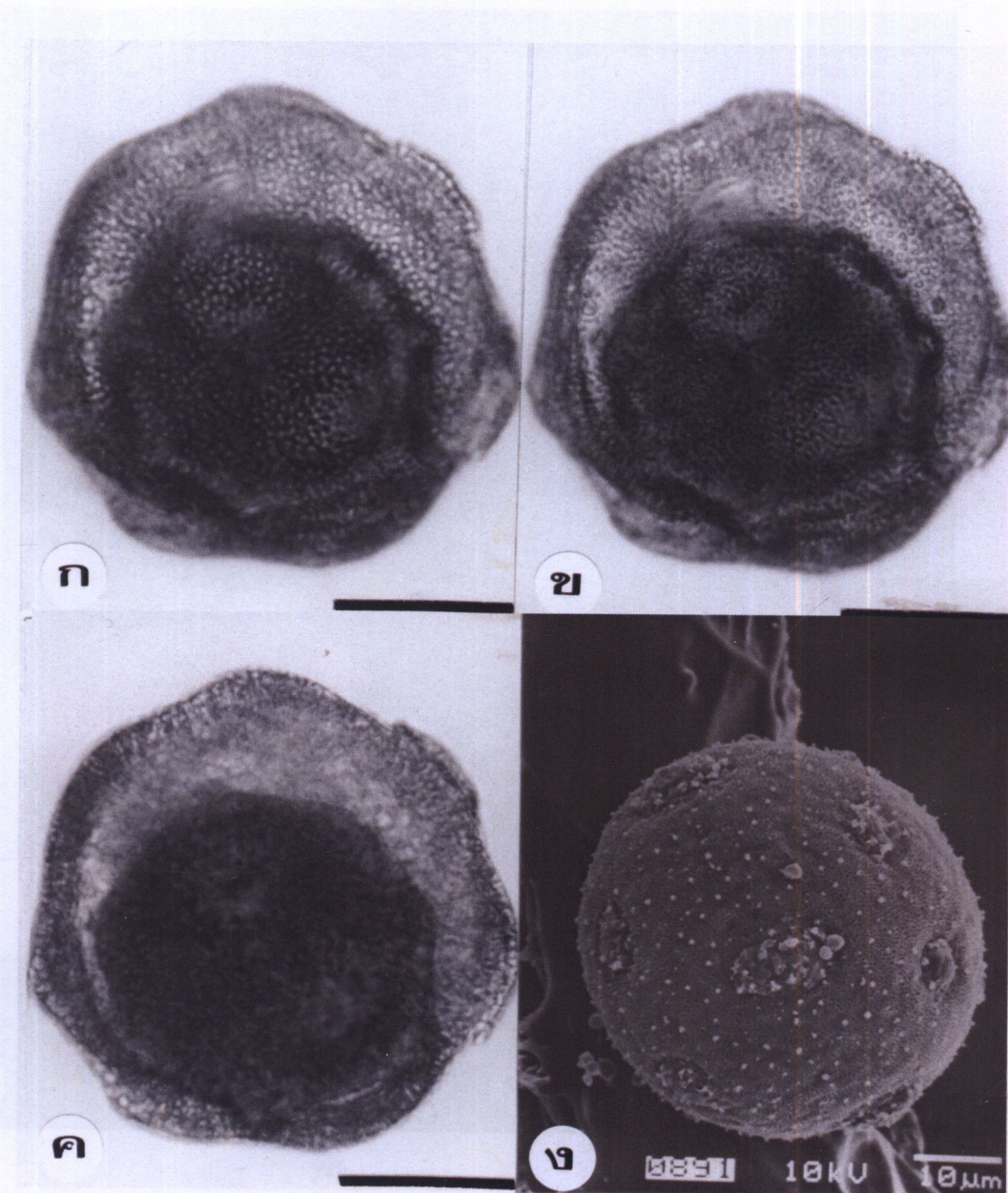
ก. ด้านข้าง ข. ด้านหัวจาก LM (สเกล = 10μ) ค. ด้านข้าง จาก SEM ง. ด้านหัว จาก SEM



ภาพที่ 38 ละอองเรณูสาหร่ายพวงพะโต (*Ceratophyllum demersum* L.)

ก. ด้านข้างจาก LM (สเกล = 10μ)

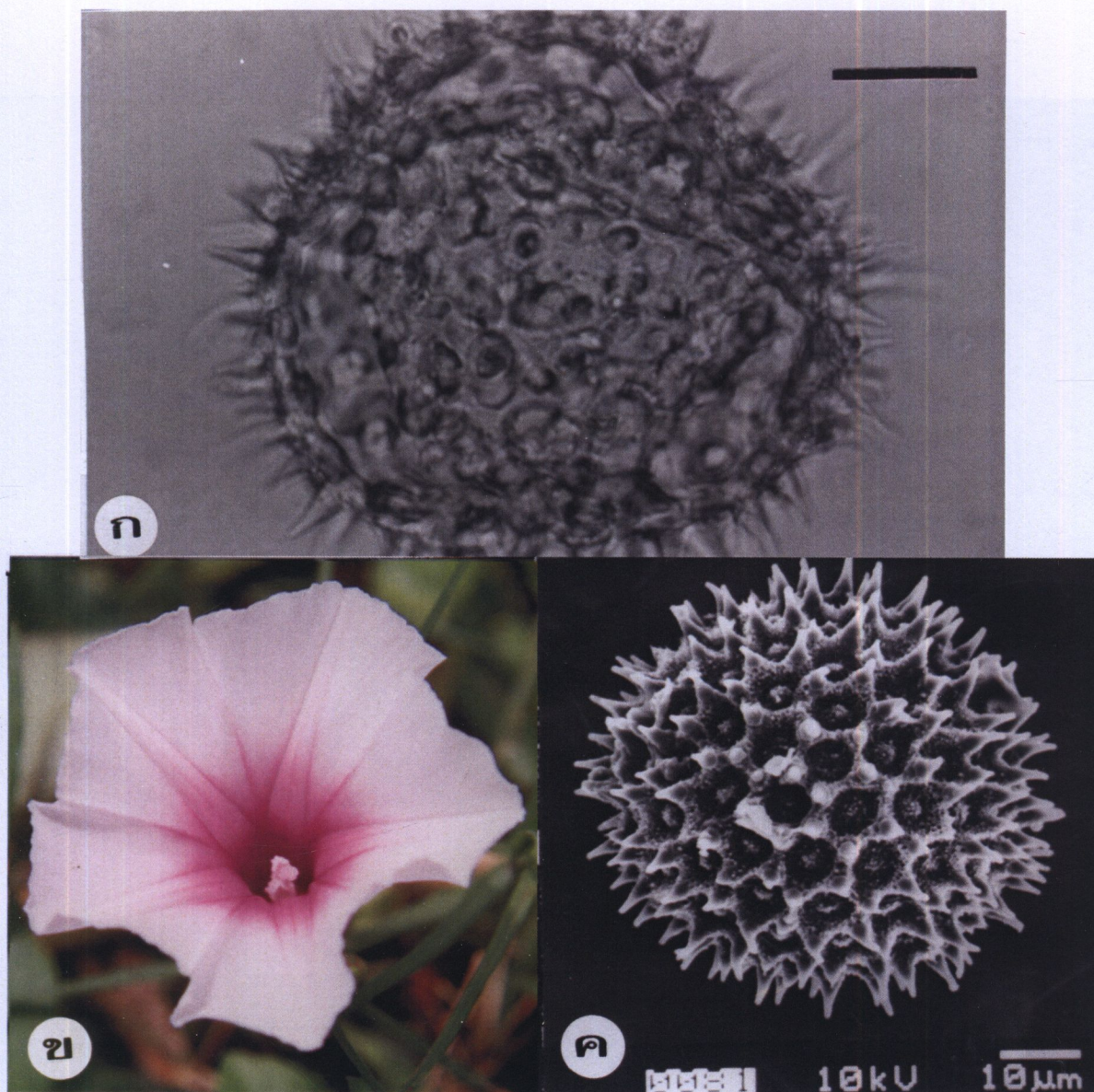
ข. ด้านข้างจาก SEM



ภาพที่ 39 ละอองเรณูลิ้นห่านขาว (*Aniseia martinicensis* (Jacq.) Choisy)

ก. ข. และ ค. จาก LM (สเกล = 10 μ)

ง. จาก SEM

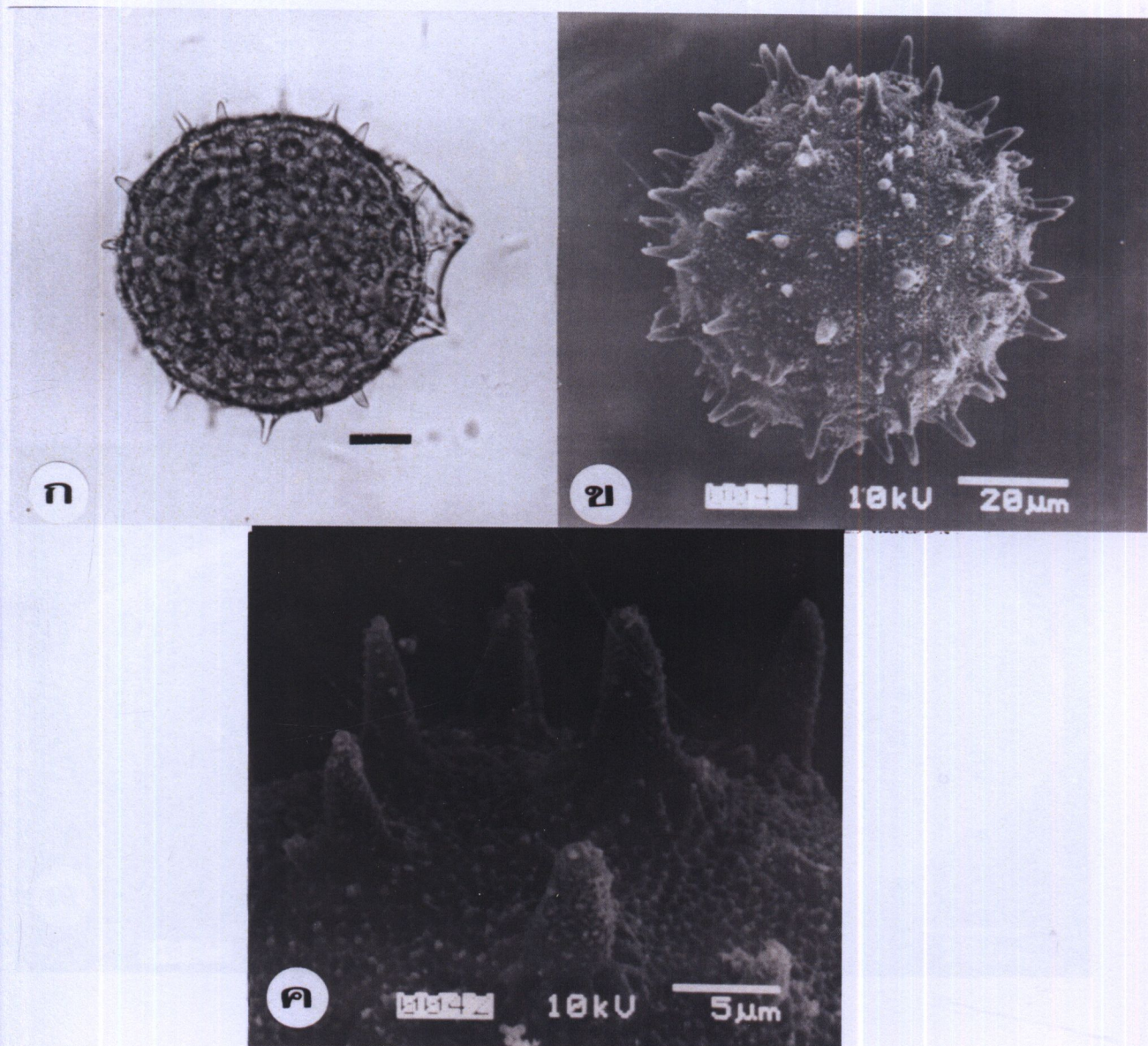


ภาพที่ 40 ดอกและละอองเรณูผักนึ่ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.)

ก. จาก LM (สเกล = 10μ)

ข. ดอก

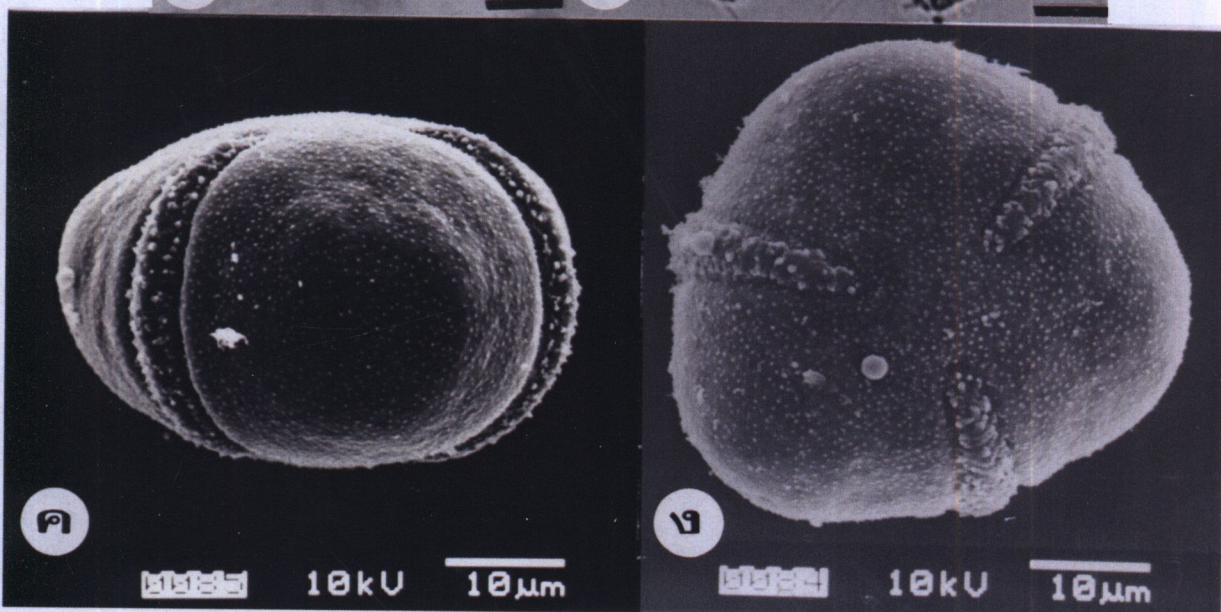
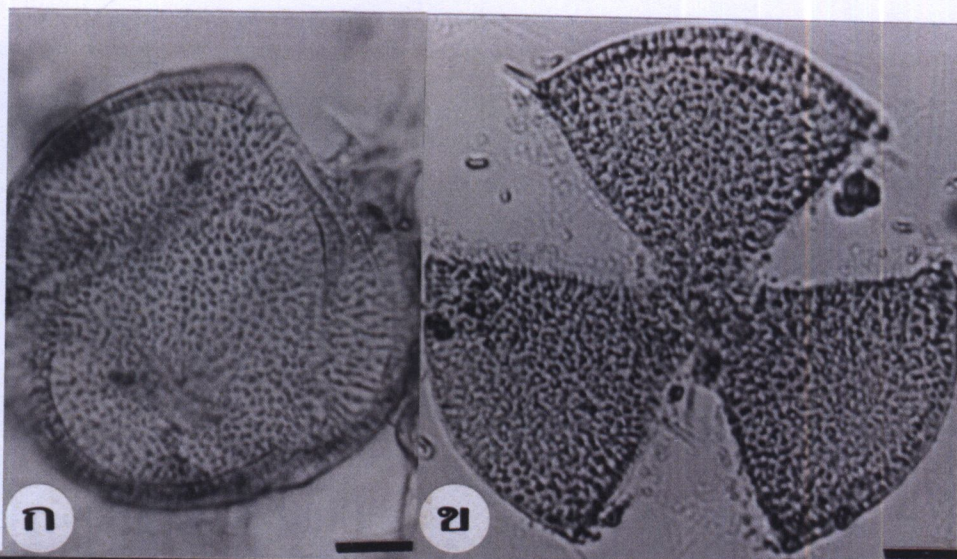
ค. จาก SEM



ภาพที่ 41 ละอองเรณูผักบุ้งแดง (*Ipomoea crassicaulis* (Benth.) B.L. Rob.)

ก. จาก LM (สเกล = 10 μ) ข. จาก SEM

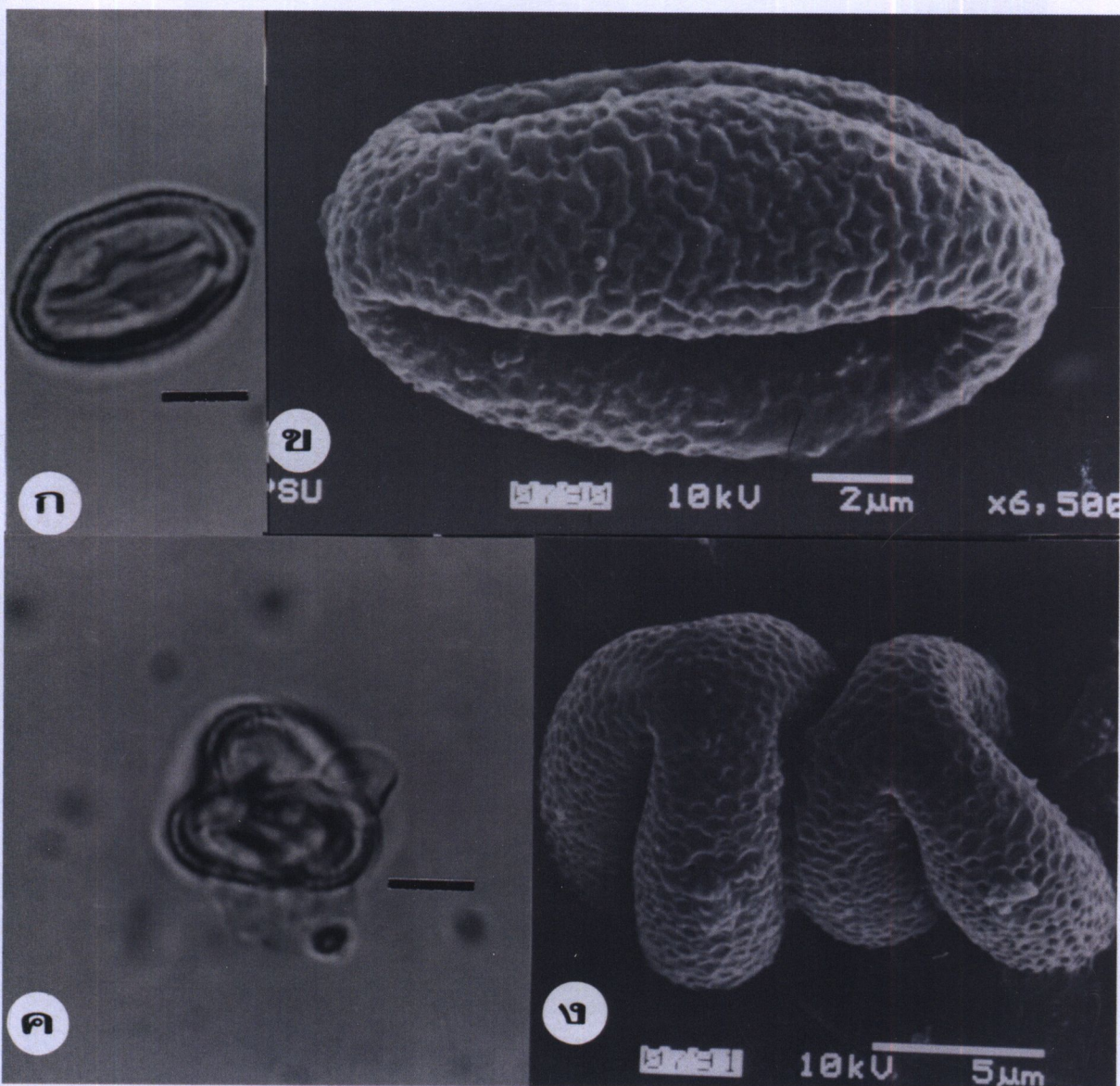
ค. ขยายส่วนผิวละอองเรณู



ภาพที่ 42 ละอองเรณูจิงจ้อเหลือง (*Merremia hirta* (L.) Merr.)

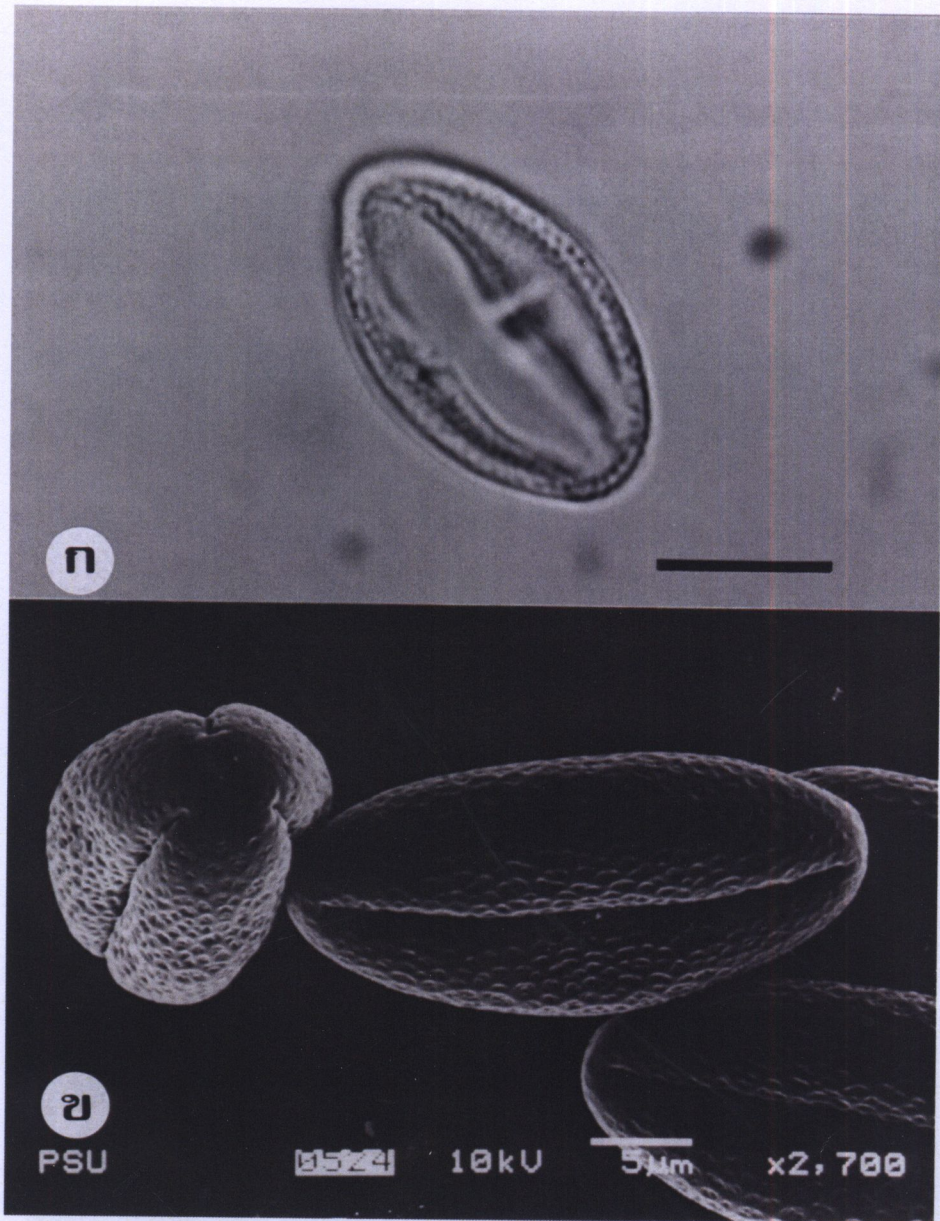
ก. ด้านข้าง และ ข. ด้านขั้ว จาก LM (สเกล = 10μ) ค. ด้านข้าง จาก SEM

ง. ด้านขั้ว จาก SEM



ภาพที่ 43 ละอองเรณูปด (*Tetracera indica* (Christm. & Panz.) Merr.)

ก. ด้านข้าง และ ค. ด้านหัว จาก LM (สเกล = 5 μ) ข. ด้านข้าง ง. ด้านหัว จาก SEM



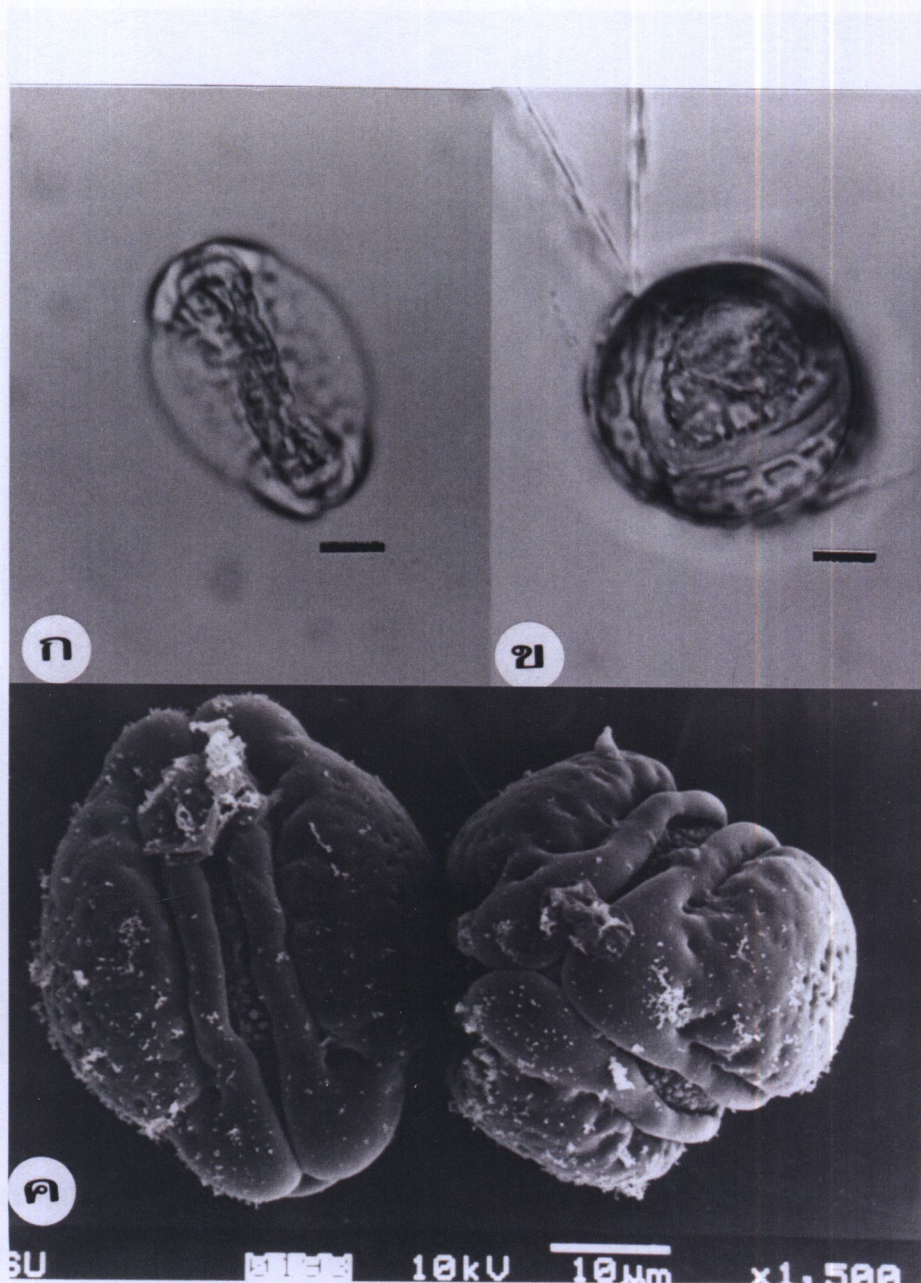
ภาพที่ 44 ละอองเรณูลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach.& Thonn.)

ก. จาก LM (สเกล = 10 μ)

ข. จาก SEM

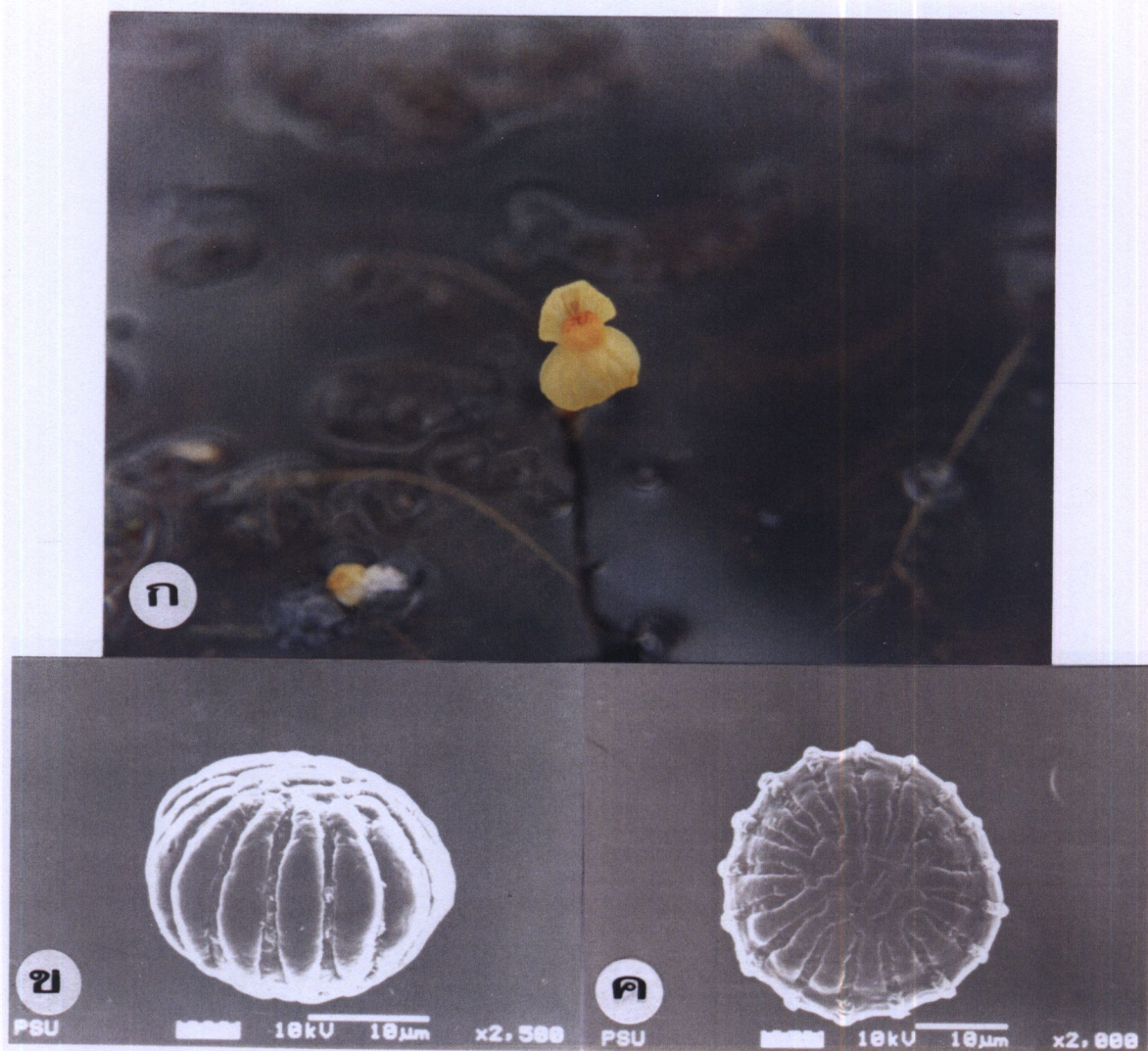
ภาพที่ 45 ละอองเรณูโสม (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Asarum canadense* L.)

ก. ด้านหน้า ข. ด้านหลัง จาก LM (สเกล = 10 μ) ค. ด้านหน้าและด้านหลัง จาก SEM



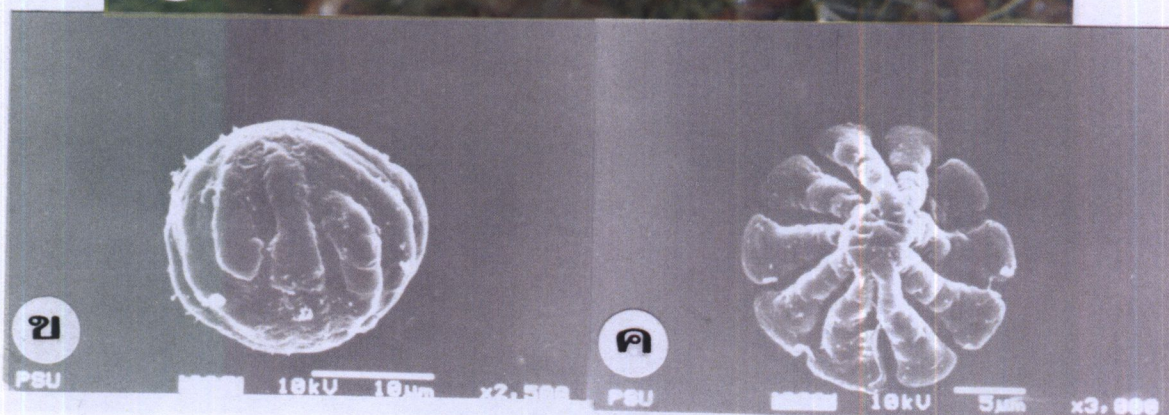
ภาพที่ 45 ละอองเรณูจิกนา (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn.)

ก. ด้านข้าง ข. ด้านหัว จาก LM (สเกล = 10μ) ค. ด้านข้าง และด้านหัว จาก SEM



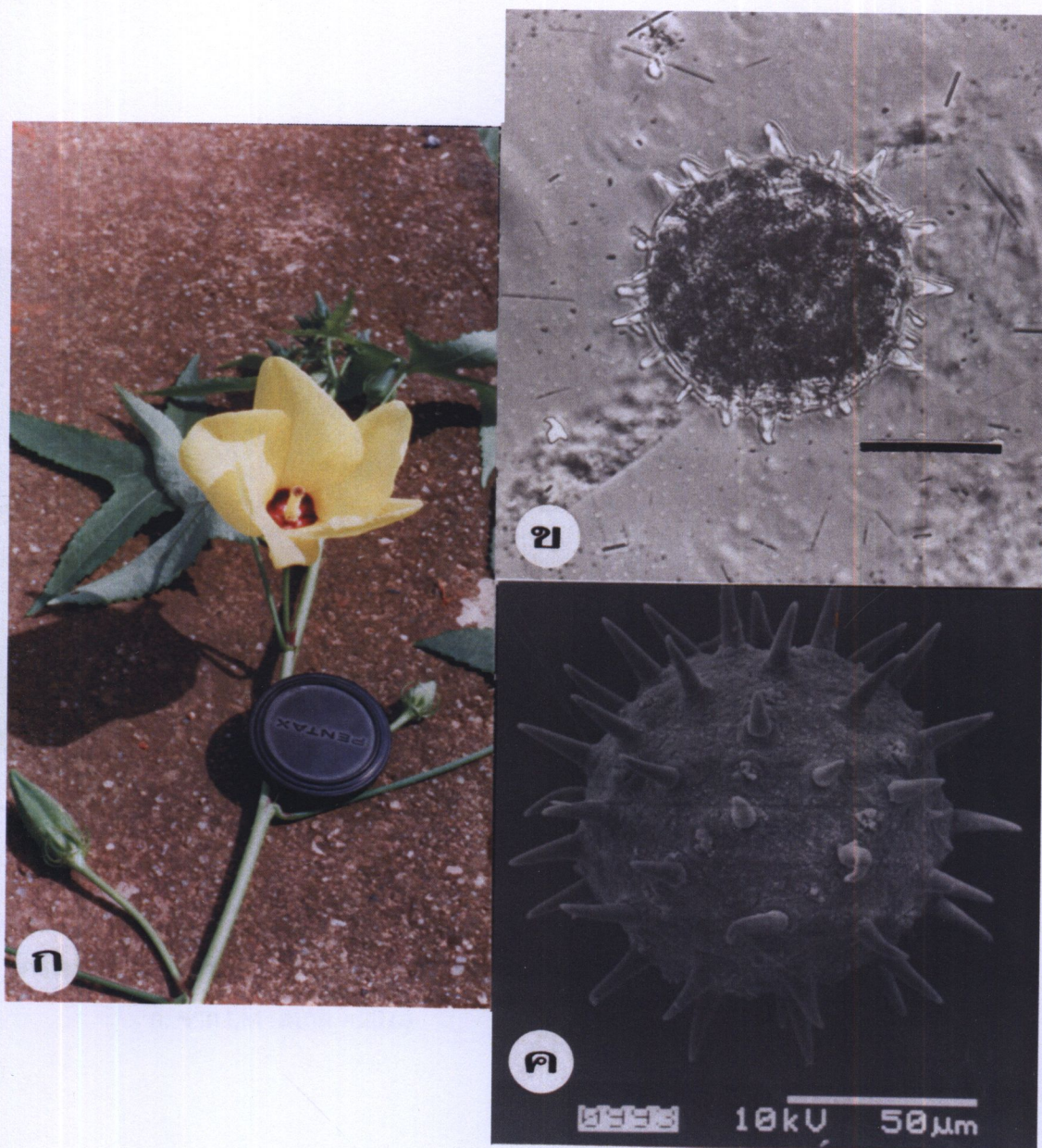
ภาพที่ 46 ช่อดอกและละอองเรณูสาหร่ายข้าวเหนียวใบใหญ่ (*Utricularia aurea* Lour.)

ก. ช่อดอก ข. ด้านข้างจาก SEM ค. ด้านหัวจาก SEM



ภาพที่ 47 ช่อดอกและละอองเรณูสาหร่ายข้าวเหนียวใบเล็ก (*U. exoleta* R.Br.)

ก. ช่อดอก ข. ด้านข้างจาก SEM ค. ด้านหัวจาก SEM

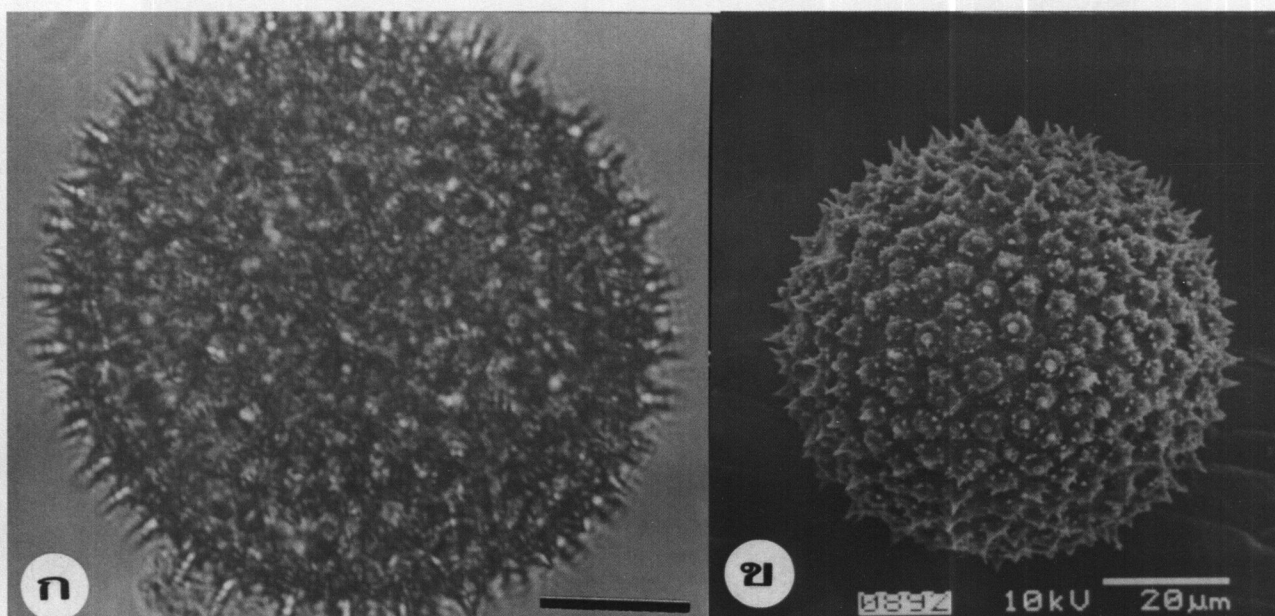


ภาพที่ 48 ลำต้นและละอองเรณูของมะดัน (*Abelmoschus moschatus* Medik.)

ก. ลำต้นและดอก

ข. จาก LM (สเกล = 20 μ)

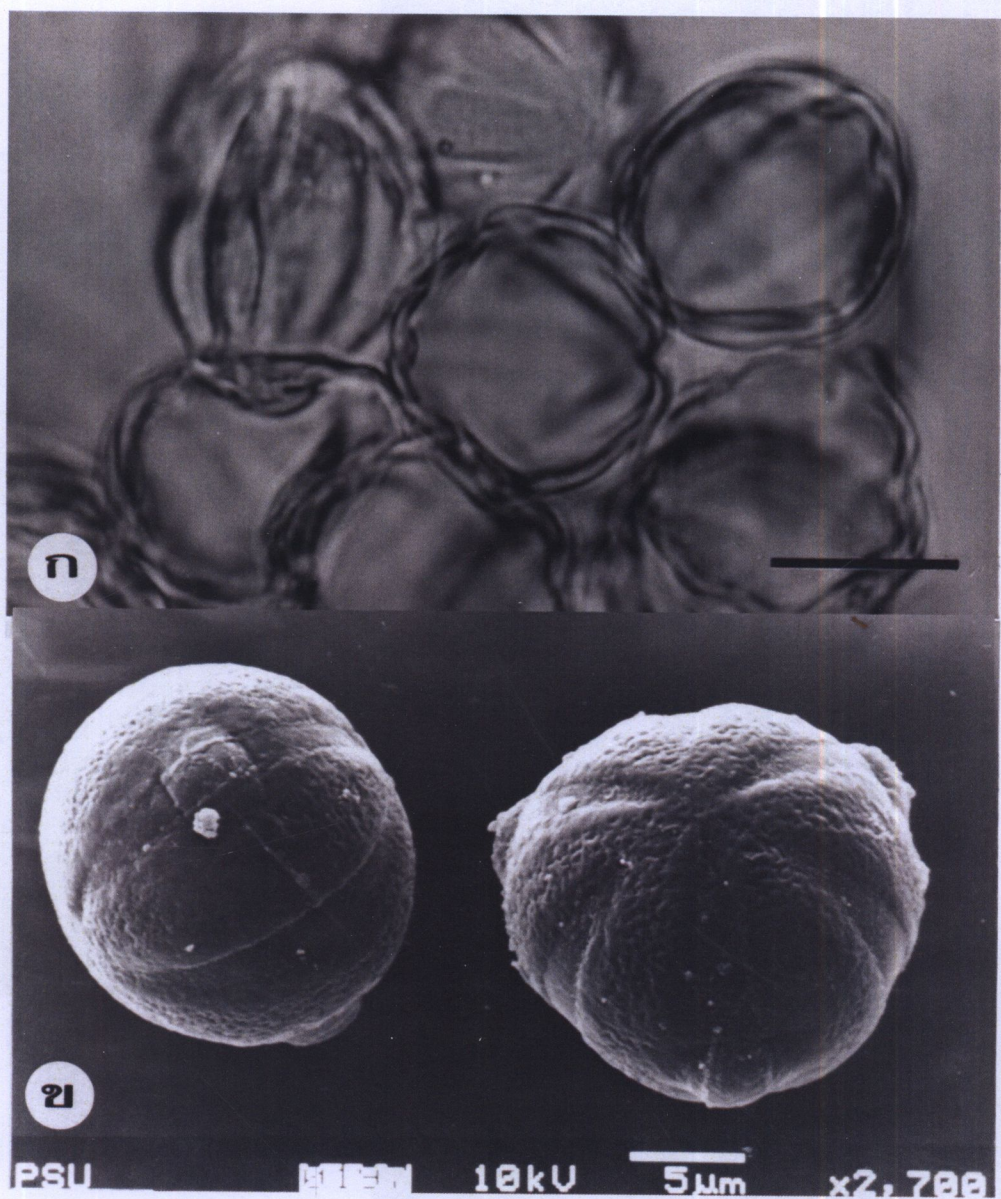
ค. จาก SEM



ภาพที่ 49 ละอองเรณูหญ้าขัด (*Sida rhombifolia* L.)

ก. จาก LM (สเกล = 20 μ)

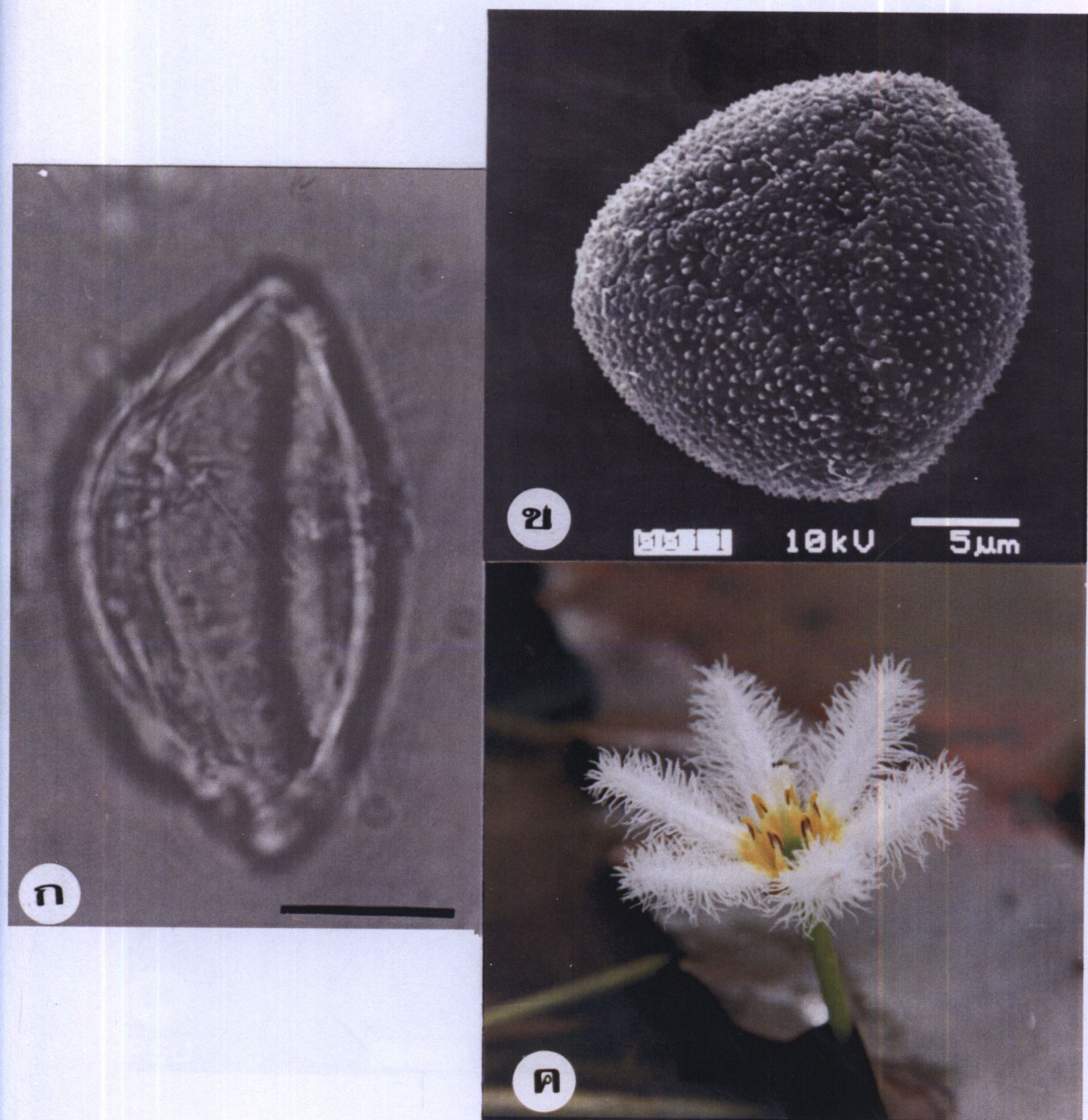
ข. จาก SEM



ภาพที่ 50 ละอองเรณูโคลงเคลงขึ้นก (*Melastoma malabathricum* L.)

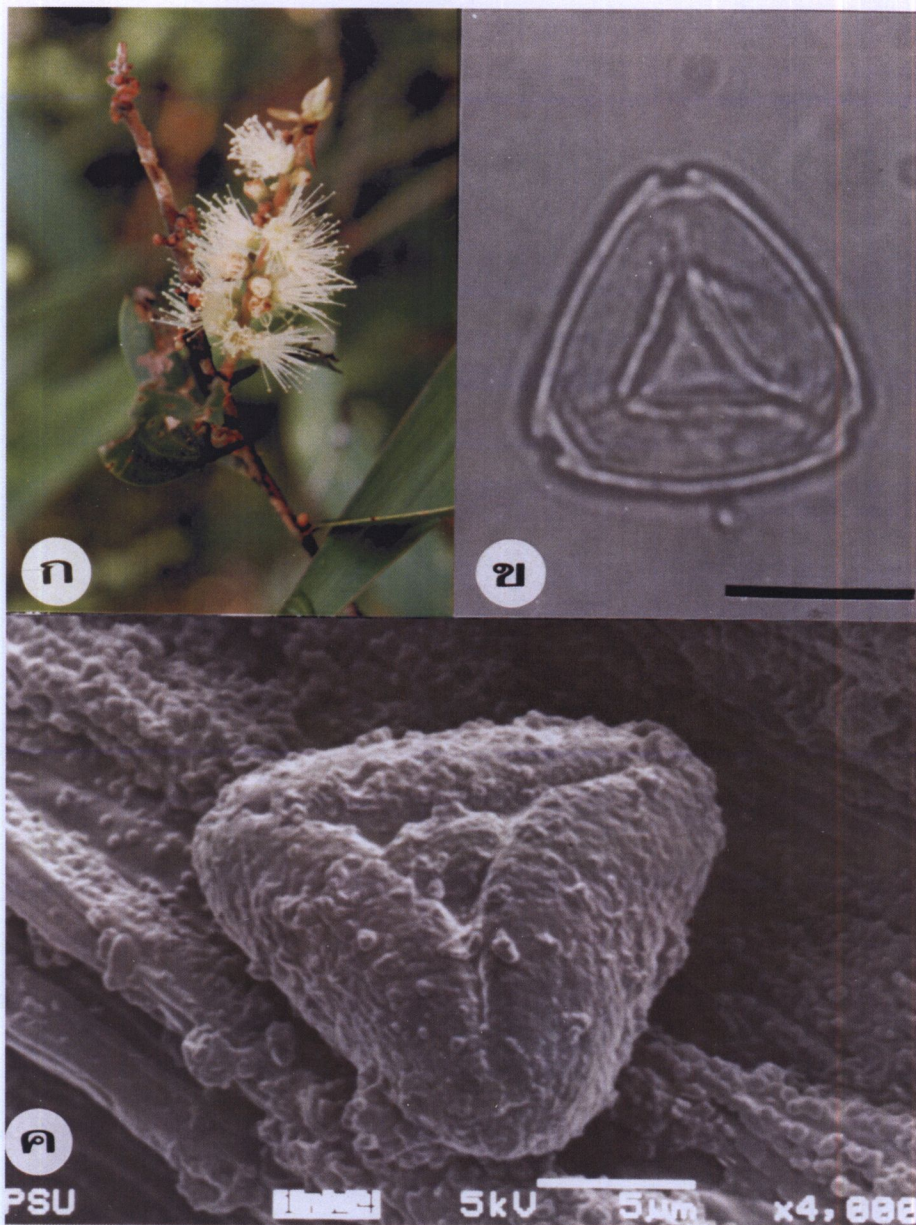
ก. จาก LM (สเกล = 10μ)

ข. จาก SEM



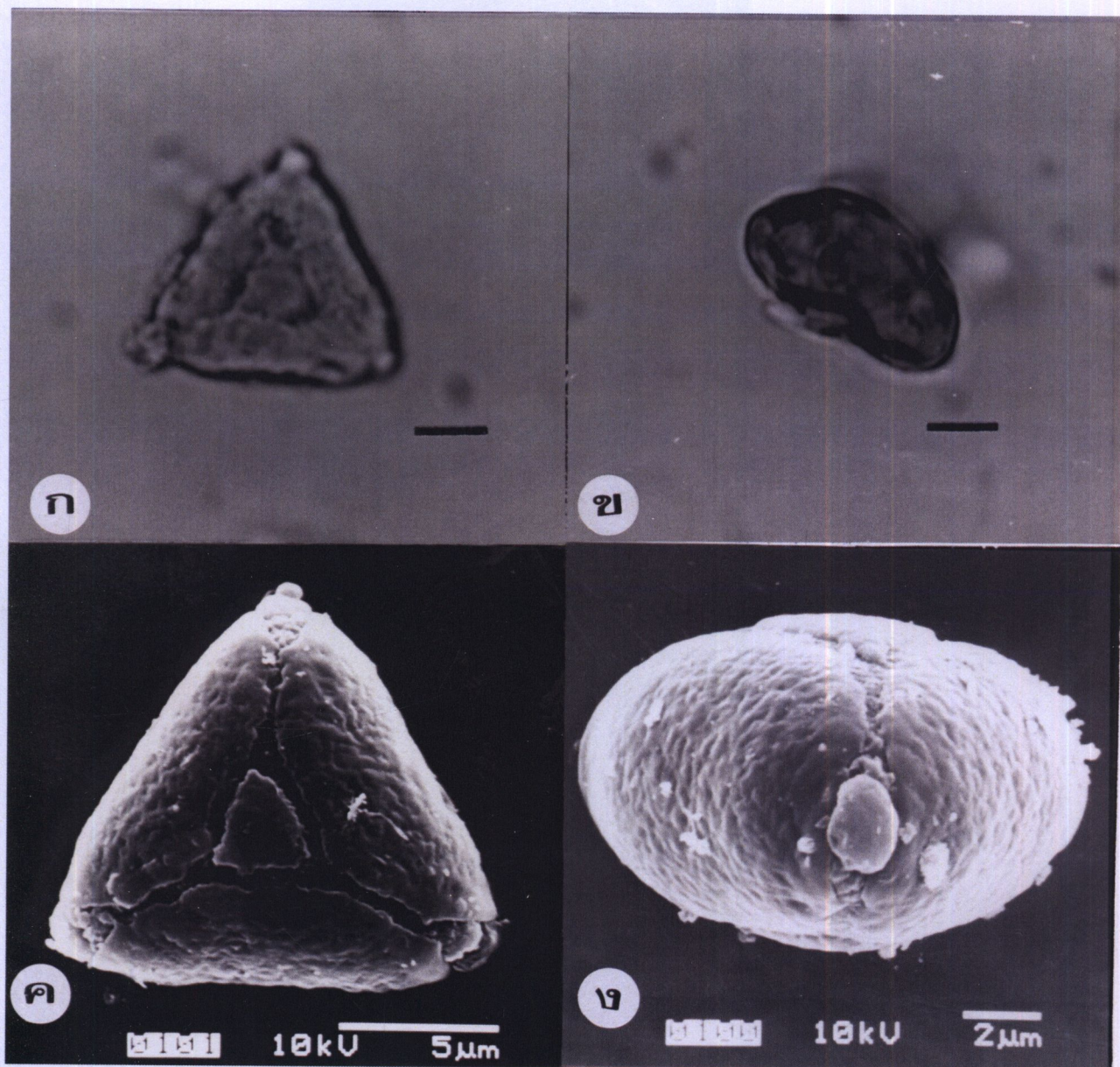
ภาพที่ 51 ดอกและละอองเรณูบัวบาขาว (*Nymphoides indicum* (L.) Kuntze.)

ก. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ) ข. ด้านหัว จาก SEM ค. ดอก



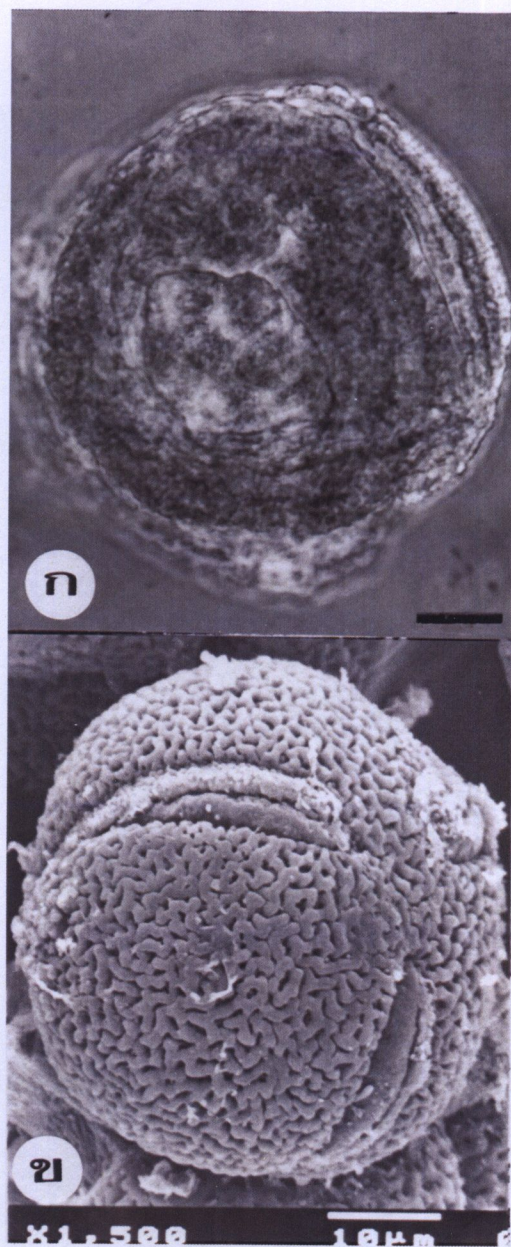
ภาพที่ 52 ช่อดอกและละอองเรณูเสม็ดขาว (*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T.Blake)

ก. ช่อดอก ข. ละอองเรณูด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ) ค. จาก SEM



ภาพที่ 53 ละอองเรณูเสม็ดน้ำ (*Syzygium gratum* (Wight.) S.N.Mitra)

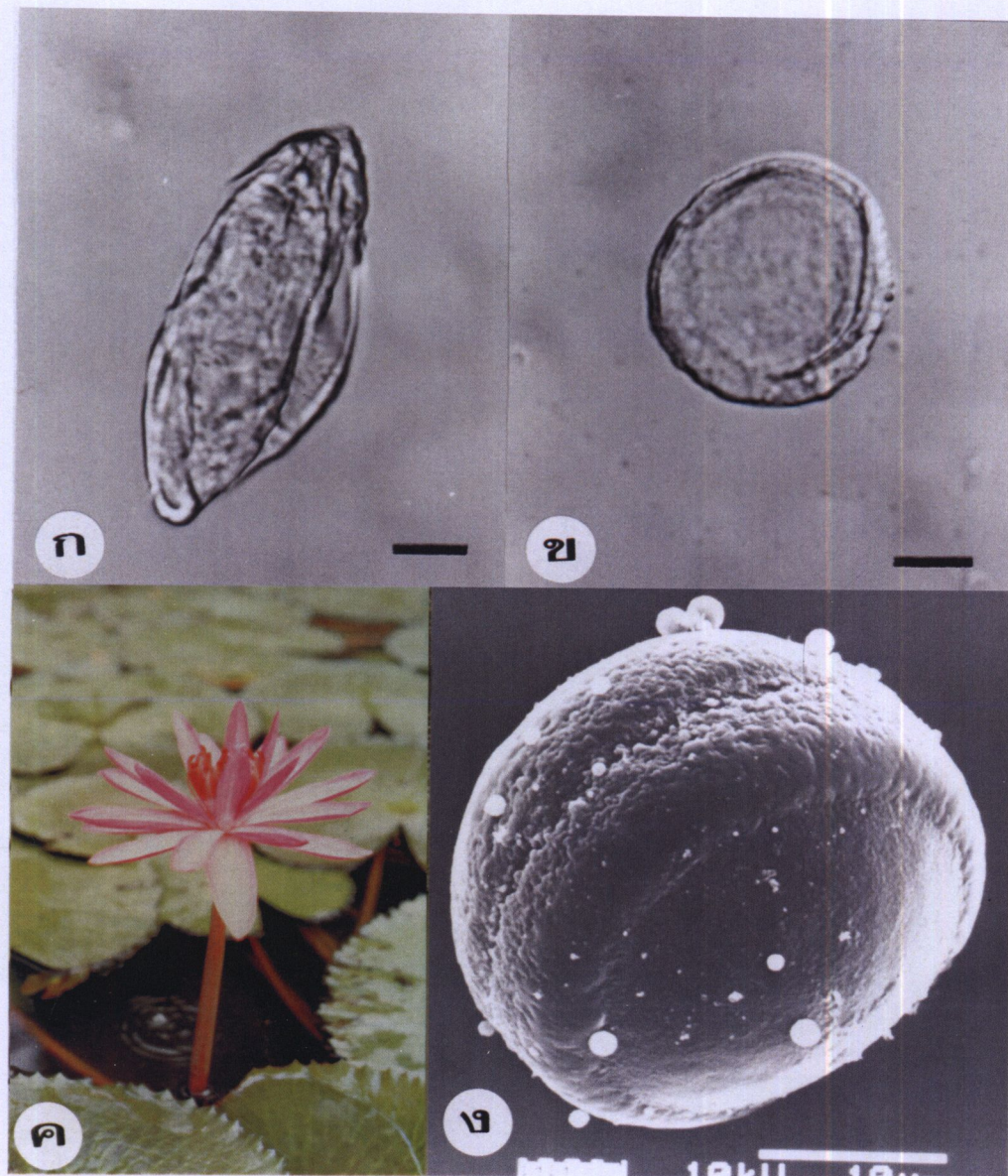
ก. ด้านหัว ข. ด้านหัว จาก LM (สเกล = 10μ) ค. ด้านหัว ง. ด้านข้าง จาก SEM



ภาพที่ 54 ละอองเรณูบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

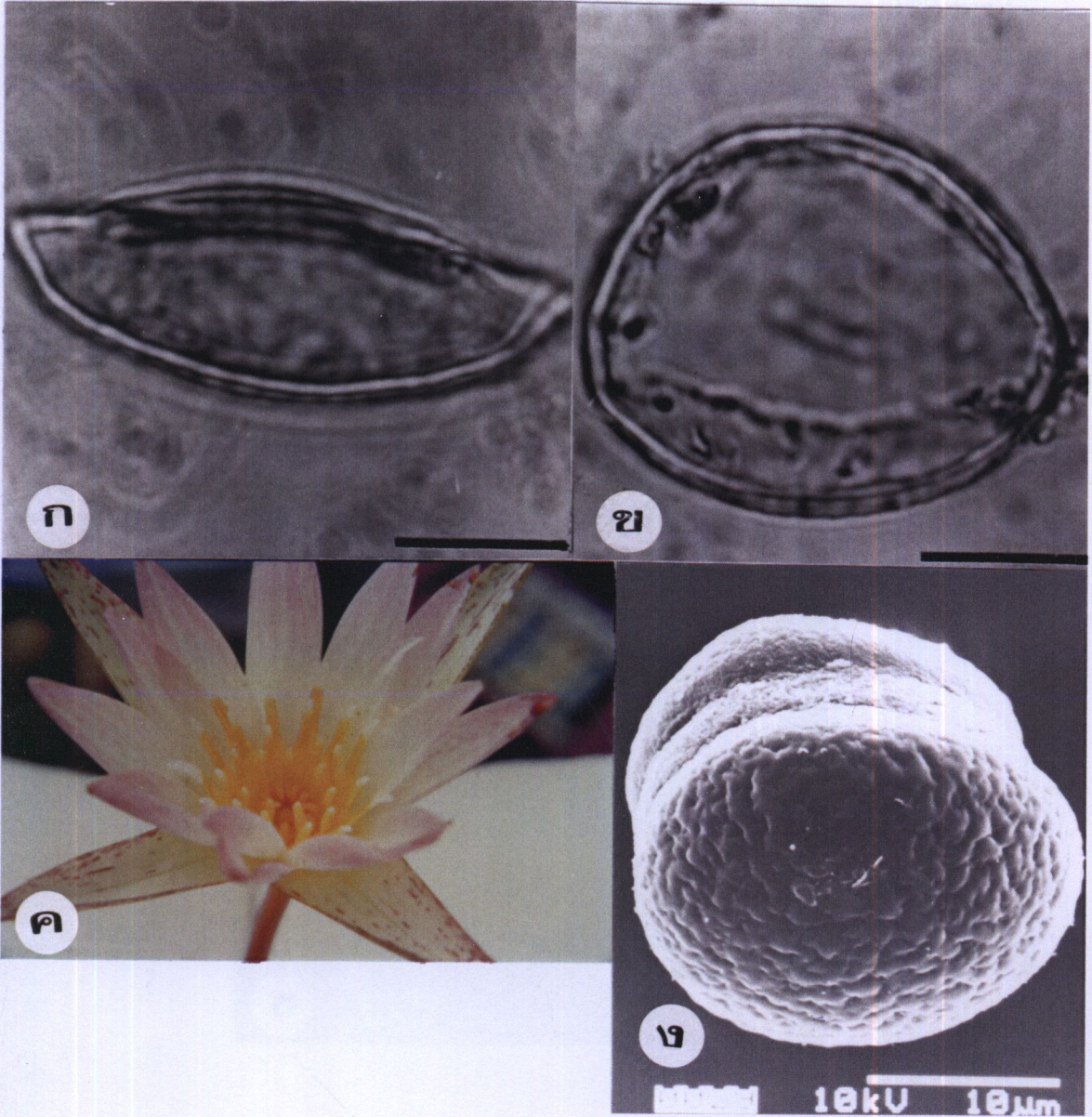
ก. จาก LM (สเกล = 10 μ)

ข. จาก SEM



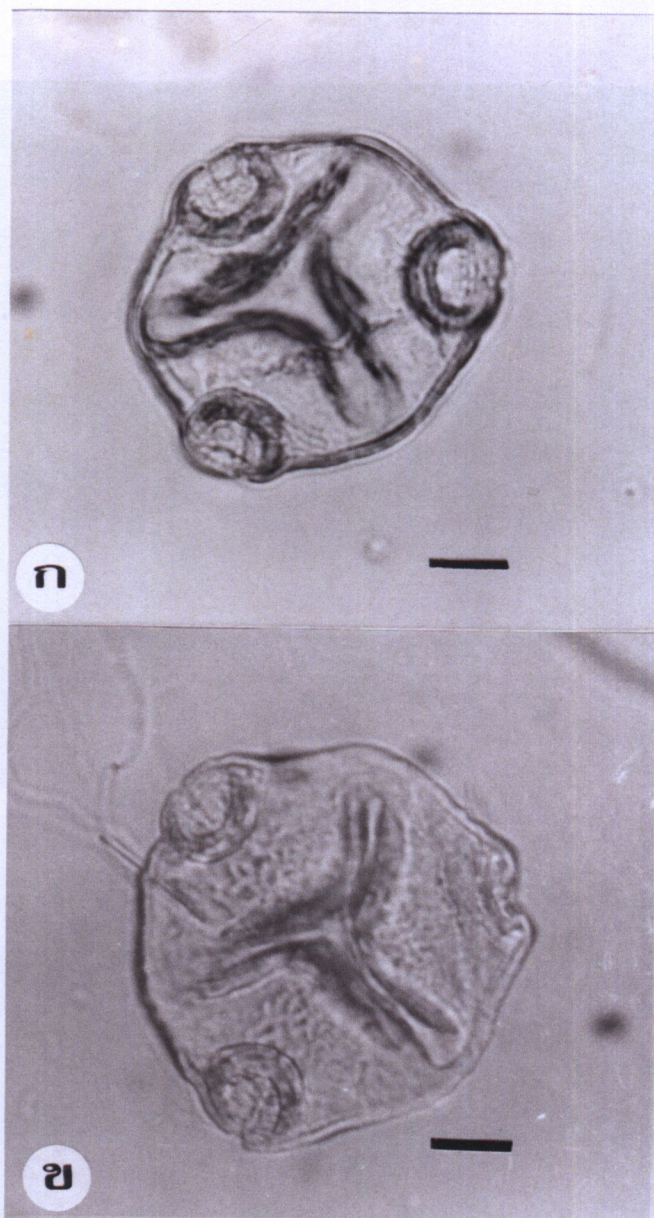
ภาพที่ 55 ดอกและละอองเรณูบัวสาย (*Nymphaea lotus* L.)

ก. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ) ข. ด้านหัว จาก LM ค. ดอกบัวสาย ง. จาก SEM

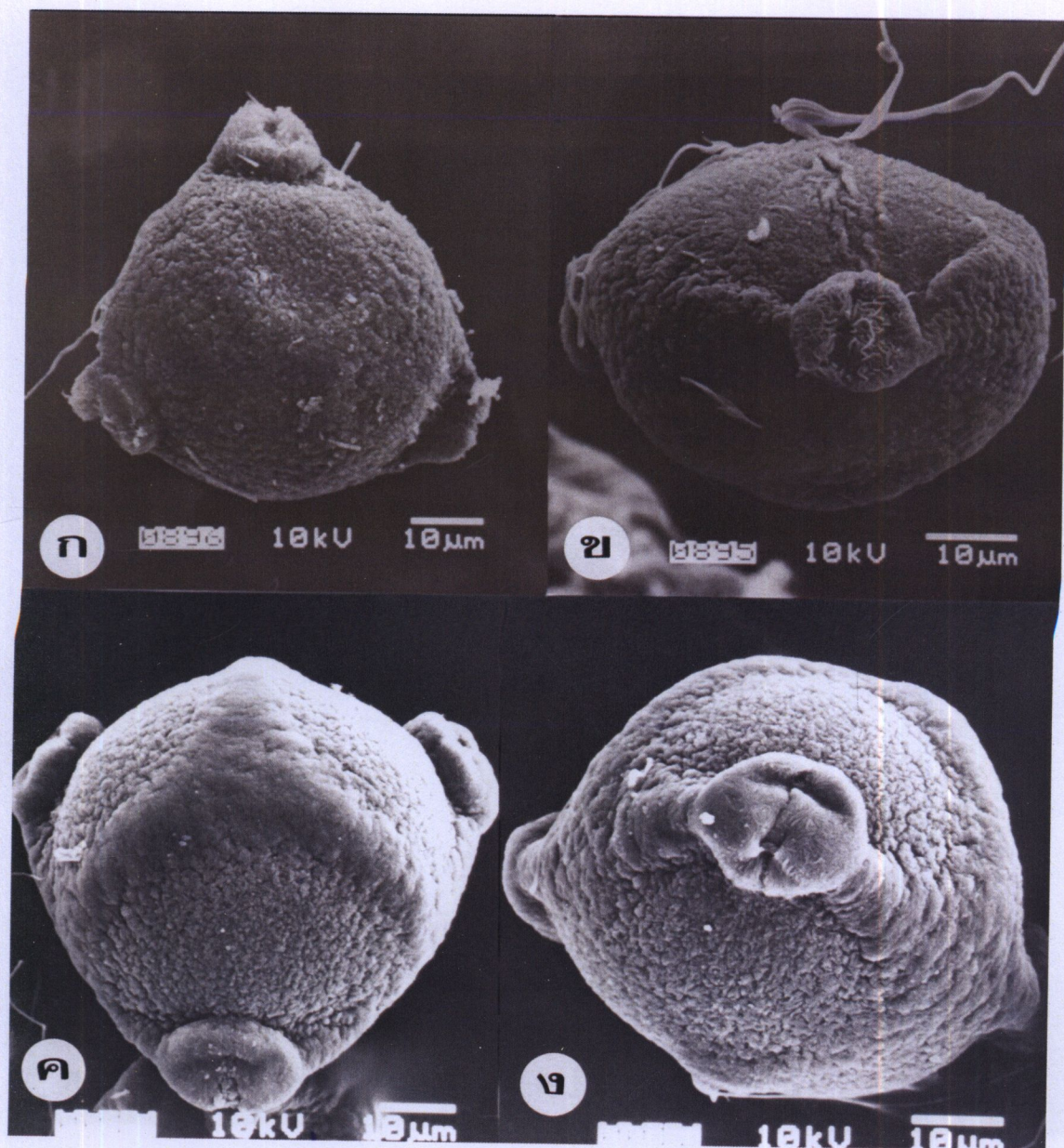


ภาพที่ 56 ดอกและละอองเรณูบัวเผื่อน (*N. pouchali* Burm.f.)

ก. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ) ข. ด้านหัว จาก LM ค. ดอกบัวเผื่อน ง. จาก SEM



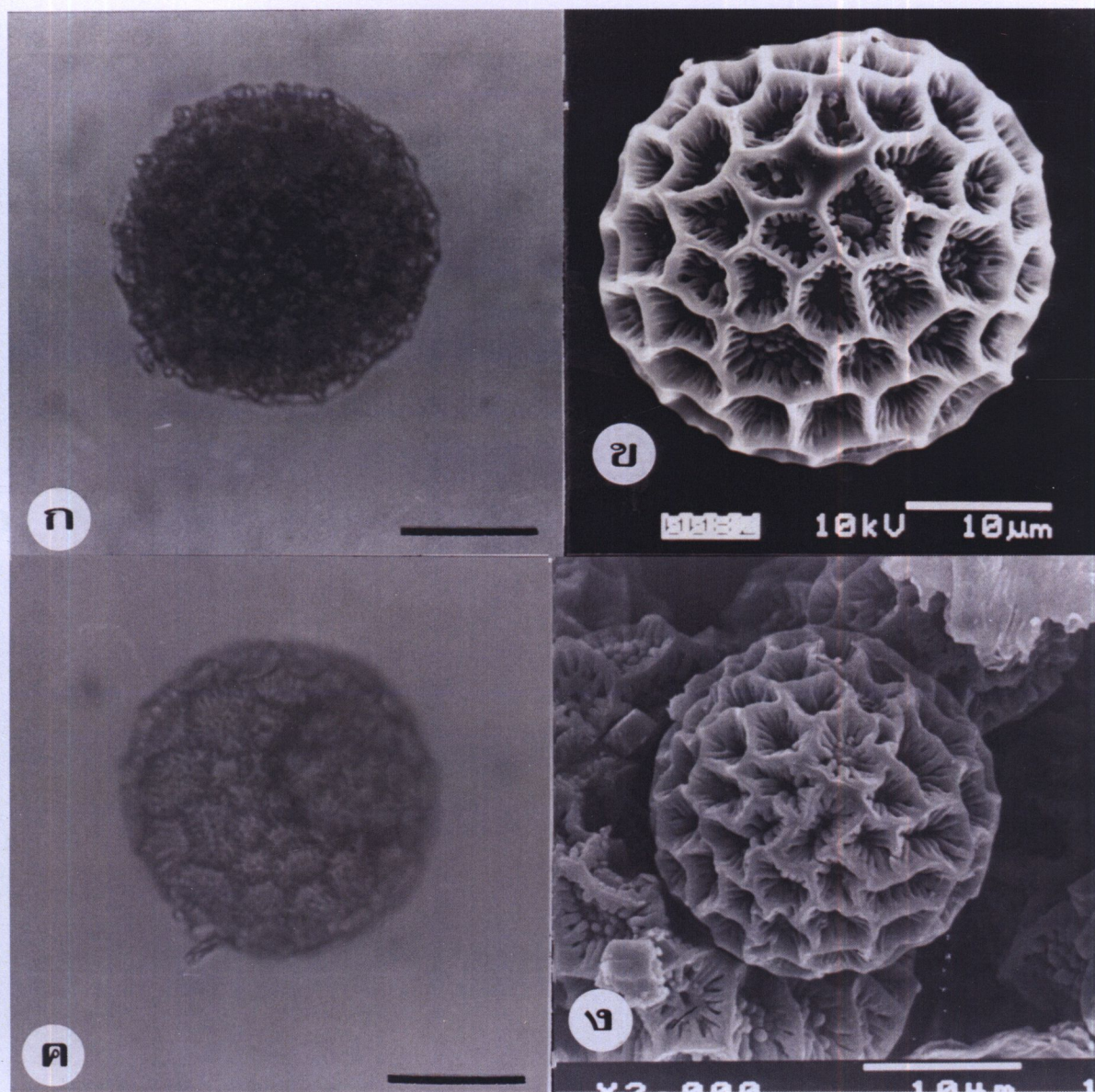
ภาพที่ 57 เปรียบเทียบละอองเรณูแพงพวยน้ำ (*Ludwigia adscendens* (L.) Hara)
 กับละอองเรณูเทียนนา (*L. hyssopifolia* (G.Don) Excell) จาก LM (สเกล = 10μ)
 ก. ละอองเรณูแพงพวยน้ำ
 ข. ละอองเรณูเทียนนา



ภาพที่ 58 เปรียบเทียบละอองเรณูแพลงพวยน้ำกับเหียนนา จาก SEM

แพลงพวยน้ำ : ก. ด้านหัว และ ข. ด้านข้าง

เหียนนา : ค. ด้านหัว และ ง. ด้านข้าง

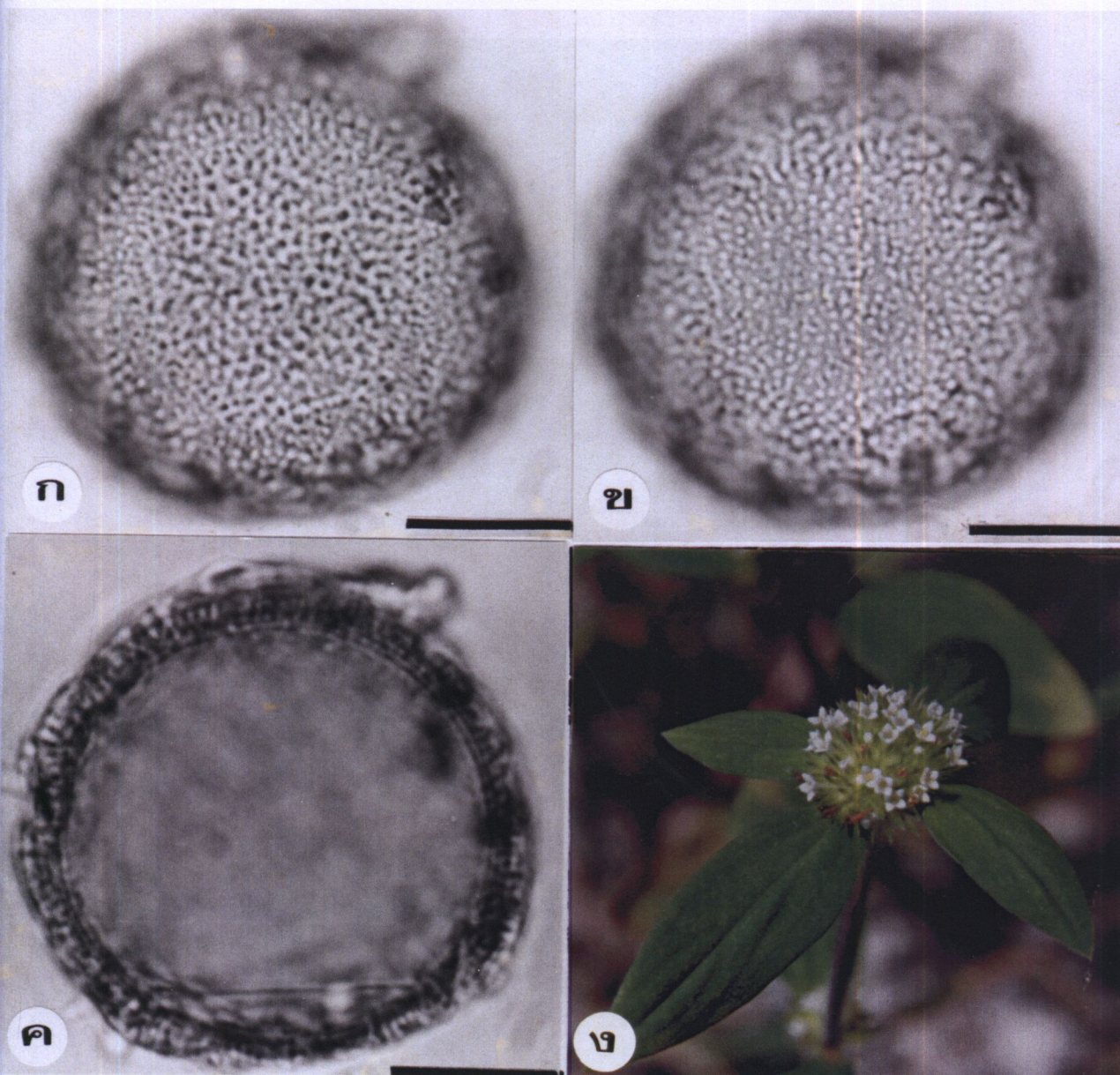


ภาพที่ 59 เปรียบเทียบละอองเรณูเอื้องเพ็ดม้าช้าง (*Persicaria attenuata* (R.Br.) Sojak ssp.

pulchra (Blume) K.L. Wilson) กับ เอื้องเพ็ดม้า (*P. barbata* (L.) Hara)

เอื้องเพ็ดม้าช้าง : ก. จาก LM (สเกล = 10 μ) และ ข. จาก SEM)

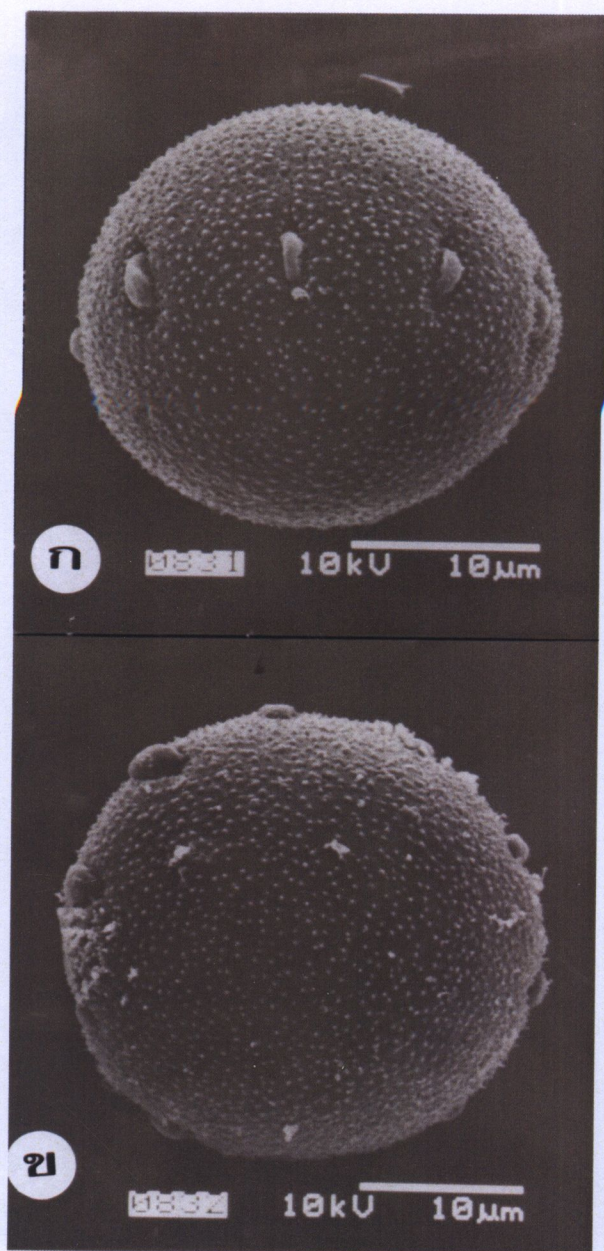
เอื้องเพ็ดม้า : ค. จาก LM (สเกล = 10 μ) และ ง. จาก SEM)



ภาพที่ 60 ลำต้น ช่อดอกและละอองเรณูหญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* Gomes.)

ก. ข. และ ค. จาก LM (สเกล = 10μ)

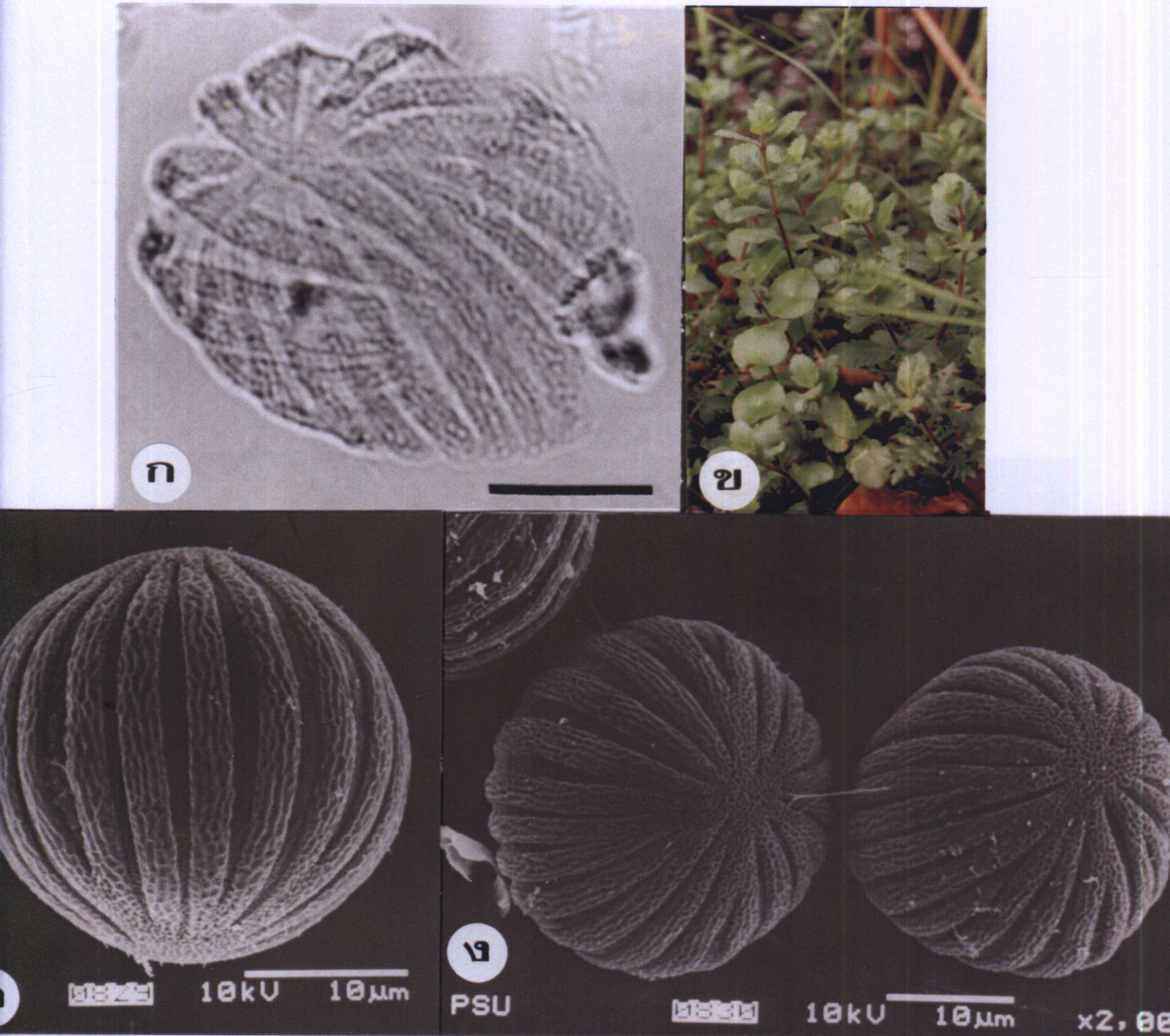
ง. ลำต้นและช่อดอก



ภาพที่ 61 ละอองเรณูหญ้าท่าพระ (*R. brasiliensis* Gomes)

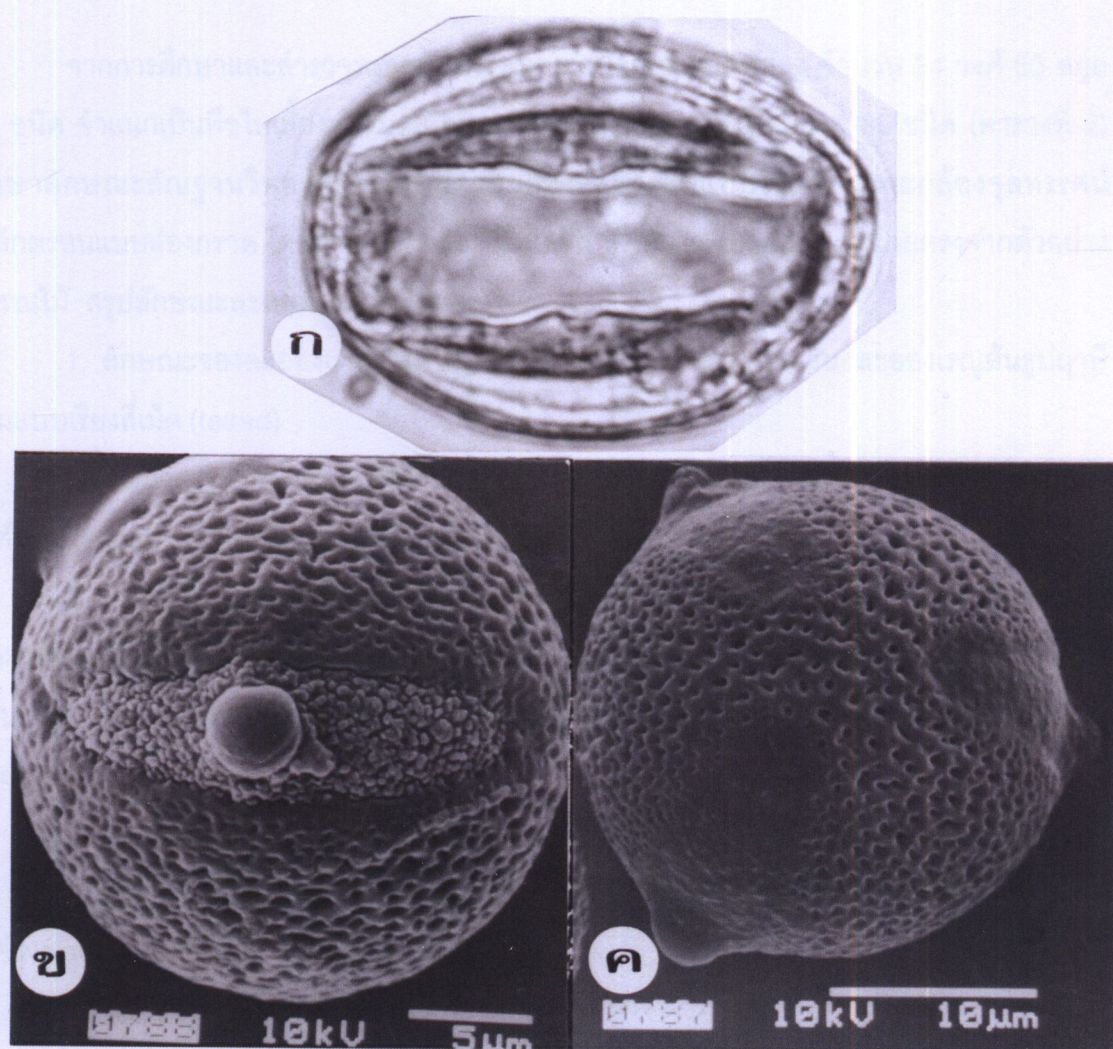
ก. ด้านข้าง จาก SEM

ข. ด้านหัว จาก SEM



ภาพที่ 62 ลำต้นและละอองเรณูสาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.)

ก. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10 μ) ข. ลำต้น ค. และ ง. ด้านข้างและด้านหัวจาก SEM



ภาพที่ 63 ละอองเรณูส้มสันดาน (*Cayratia trifolia* (L.) Domin)

ก. ด้านข้าง จาก LM (สเกล = 10μ) ข. ด้านข้าง จาก SEM ค. ด้านหัว จาก SEM

บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาและสำรวจพรรณไม้บริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง จำนวน 34 วงศ์ 53 สกุล 63 ชนิด จำแนกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 28 ชนิด (ตารางที่ 1) และพืชใบเลี้ยงคู่ 35 ชนิด (ตารางที่ 2) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด โดยผ่านกรรมวิธีอะซีโตไลซิส หรือ การย้อมละอองเรณูโดยตรงจากตัวอย่างพรรณไม้ สรุปลักษณะละอองเรณูได้ดังนี้

1. ลักษณะของละอองเรณูส่วนใหญ่เป็นเม็ดเดี่ยว (monad) ยกเว้น ละอองเรณูต้นรูปฤาษี เป็นแบบเรียงสี่เม็ด (tetrad)

2. สมมาตรของละอองเรณูที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นแบบ bilateral พบที่เป็นแบบ radial ใน วงศ์ Malvaceae

3. ละอองเรณูที่ศึกษามีทั้งแบบไม่มีขั้ว (apolar) เช่น วงศ์ Hydrocharitaceae และ วงศ์ Malvaceae และแบบมีขั้ว (polar) ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบ isopolar พบเป็นส่วนใหญ่ และแบบ heteropolar พบน้อย ได้แก่ พืชที่มีช่องเปิดของละอองเรณูแบบช่องเดียวพบในวงศ์ Cyperaceae และวงศ์ Poaceae

4. ลักษณะช่องเปิดของละอองเรณู แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

4.1 ชนิดที่ไม่มีช่องเปิด พบในวงศ์ Hanguanaceae วงศ์ Hydrocharitaceae และ วงศ์ Najadaceae

4.2 ชนิดที่มีช่องเปิดมีหลายลักษณะดังนี้

4.2.1. ช่องเปิดแบบรี (colpate) แบ่งได้เป็น

4.2.1.1. ช่องเปิด 1 ช่อง ได้แก่ วงศ์ Araceae วงศ์ Arecaceae วงศ์ Commelinaceae วงศ์ Pandanaceae และ วงศ์ Nelumbonaceae

4.2.1.2. ช่องเปิด 2 ช่อง ได้แก่ วงศ์ Pontederiaceae

4.2.1.3. ช่องเปิด 3 ช่อง ได้แก่ วงศ์ Convolvulaceae (บางชนิด เช่น จิงจ้อ เหลือง (*Merremia hirta* (L.) Merr.))

4.2.1.4. ช่องเปิดจำนวนมาก ได้แก่ วงศ์ Lentibulariaceae

4.2.2. ช่องเปิดแบบรู (porate) แบ่งได้เป็น

4.2.2.1. ช่องเปิด 1 ช่อง ได้แก่ วงศ์ Cyperaceae และวงศ์

Poaceae

4.2.2.2. ช่องเปิด 3 ช่อง ได้แก่ วงศ์ Limnocharitaceae

4.2.2.3. ช่องเปิดแบบ pantoporate ได้แก่ วงศ์ Malvaceae

4.2.2.4. ช่องเปิดแบบ periporate ได้แก่ วงศ์ Convolvulaceae

(บางชนิด *Ipomoea* sp.) วงศ์ Lentibulariaceae และ วงศ์ Malvaceae

4.2.2.5. ช่องเปิดแบบเป็นหลุมกว้าง ได้แก่ วงศ์ Amaranthaceae

วงศ์ Asteraceae (บางชนิด เช่น หมอन्नอย (*Vernonia cinerea* Less.))

4.2.3. ช่องเปิดแบบผสม แบ่งได้ 2 แบบ ได้แก่

4.2.3.1. ช่องเปิดแบบ 2-colporate ได้แก่ วงศ์ Boraginaceae

4.2.3.2. ช่องเปิดแบบ 3-colporate ได้แก่ วงศ์ Apocynaceae

วงศ์ Capparidaceae วงศ์ Dilleniaceae วงศ์ Euphorbiaceae และวงศ์ Vitaceae

4.2.3. ช่องเปิดแบบเชื่อมติดกัน ได้แก่ วงศ์ Lecythidaceae วงศ์

Menyanthaceae และ วงศ์ Myrtaceae

5. รูปร่างของละอองเรณู คิดจากสัดส่วน (ความยาวของแกนระหว่างขั้วต่อความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร, P/E) ตามเกณฑ์ของ Erdtman (1969) แบ่งได้ 7 แบบ มีดังนี้

5.1 Subspheroidal ได้แก่ วงศ์ Araceae วงศ์ Commelinaceae วงศ์

Hanguanaceae วงศ์ Capparidaceae และวงศ์ Rubiaceae

5.2 Prolate ได้แก่ วงศ์ Arecaceae วงศ์ Pontederiaceae วงศ์ Boraginaceae

วงศ์ Euphorbiaceae และวงศ์ Nymphaeaceae

5.3 Spheroidal ได้แก่ วงศ์ Hydrocharitaceae วงศ์ Limnocharitaceae วงศ์

Poaceae วงศ์ Amaranthaceae วงศ์ Asteraceae วงศ์ Convolvulaceae วงศ์ Malvaceae และวงศ์ Polygonaceae

5.4 Subprolate ได้แก่ วงศ์ Najadaceae วงศ์ Apocynaceae วงศ์

Lecythidaceae วงศ์ Lentibulariaceae และวงศ์ Nelumbonaceae

5.5 Oblate-spheroidal ได้แก่ วงศ์ Melastomataceae

5.6 Oblate-prolate ได้แก่ วงศ์ Menyanthaceae

5.7 Suboblate ได้แก่ วงศ์ Dilleniaceae

6. ขนาดของละอองเรณูของพรรณไม้ ใช้เกณฑ์ของ Erdtman (1969) สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

6.1 ขนาดเล็ก (small grains) (10-20 μ) ได้แก่ วงศ์ Cyperaceae และวงศ์

Dilleniaceae

6.2 ขนาดกลาง (medium-sized grains) มีขนาด 25.45-50.5 μ พบในพืชน้ำส่วนใหญ

6.3 ขนาดใหญ่ (large grain) (85.5-170.5 μ) ได้แก่ วงศ์ Malvaceae

7. ลวดลายของผนังชั้นนอก แบ่งเป็น 17 กลุ่ม ได้ดังนี้

7.1 Echinate ได้แก่ วงศ์ Araceae วงศ์ Hydrocharitaceae บางชนิด วงศ์

Pandanaceae วงศ์ Convolvulaceae (ในสกุล *Ipomoea*) และ วงศ์ Malvaceae

7.2 Echinate-foveolate ได้แก่ วงศ์ Asteraceae

7.3 Echinate-verrucate ได้แก่ วงศ์ Rubiaceae

7.4 Foveolate ได้แก่ วงศ์ Capparidaceae

7.5 Microechinate ได้แก่ วงศ์ Hydrocharitaceae

7.6 Microverrucate ได้แก่ วงศ์ Limnocharitaceae และ วงศ์ Poaceae

7.7 Microrugulate ได้แก่ วงศ์ Pontederiaceae

7.8 Psilate ได้แก่ วงศ์ Cyperaceae และ วงศ์ Poaceae

7.9 Perforate ได้แก่ วงศ์ Nymphaeaceae และวงศ์ Vitaceae

7.10 Reticulate ได้แก่ วงศ์ Amaranthaceae และวงศ์ Asteraceae

7.11 Rugulate ได้แก่ วงศ์ Cyperaceae (ในสกุล *Rhynchospora*)

7.12 Rugulate-scabrate ได้แก่ วงศ์ Pontederiaceae

7.13 Rugulate-striate ได้แก่ วงศ์ Cyperaceae

7.14 Scabrate(Granulate) ได้แก่ วงศ์ Arecaceae วงศ์ Commelinaceae วงศ์

Cyperaceae วงศ์ Najadaceae วงศ์ Typhaceae วงศ์ Amaranthaceae และ วงศ์

Convolvulaceae

7.15 Striate ได้แก่ วงศ์ Scrophulariaceae

7.16 Verrucate ได้แก่ วงศ์ Pontederiaceae และ วงศ์ Nelumbonaceae

7.17 Verrucate-scabrate ได้แก่ วงศ์ Arecaceae

8. ความหนาของผนังชั้นนอก แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความหนาของผนังชั้นนอกหนาน้อยกว่า 3 μ พบในพรรณไม้เป็นส่วนใหญ และกลุ่มพืชที่มีผนังชั้นนอกหนามากกว่า 3 μ (3.5-5.5 μ) ได้แก่ วงศ์ Malvaceae และ วงศ์ Polygonaceae

จากตัวอย่างพรรณไม้ที่สำรวจได้ในระหว่างการศึกษาครั้งนี้ นำมาศึกษาละของเรณูได้ 63 ชนิด พรรณไม้ที่ไม่ได้รายงานละของเรณูอีก 19 ชนิด เนื่องจาก

1. ไม่พบดอกของพรรณไม้ชนิดนั้น ๆ ได้แก่ กะพ้อ (*Licuala* sp.) แหนเป็ด (*Lemna perpusilla* Torr.) สาหร่ายเส้นด้าย (*Najas graminea* Delile var. *graminea*) มันปู (*Glochidion wallichianum* Müll. Arg.) และหม้อข้าวหม้อแกงลิง (*Nepenthes gracilis* Korth.)

2. มีสิ่งสกปรกหรือเมือกปกคลุมที่ผิวของเรณู เมื่อนำละอองเรณูมาผ่านกรรมวิธีอะซีโดไลซิส หลายครั้ง แต่ละอองเรณูก็ยังคงเหมือนเดิม ทำให้ศึกษารายละเอียดส่วนต่าง ๆ ไม่ชัดเจน ได้แก่ กกอียิปต์ (*Cyperus papyrus* L.) หน้าหวดปลาตุกใหญ่ (*Fimbristylis umbellaris* (Lam.) Vahl) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob.) หน้าค้อนกลอง (*Sphaeranthus africanus* L.) ย่านตุต (*Combretum trifoliatum* Vent.) ครอบจักรวาล (*Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet) หน้ารักนา (*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven) พาโหม (*Paederia linearis* Hook.f.) และส้มสันดาน (*Cissus quadrangularis* L.)

3. การยวบของละอองเรณู เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด อาจจะเป็นเพราะมีน้ำเป็นองค์ประกอบภายในละอองเรณูอยู่มาก หรือผนังละอองเรณูและชั้น exine บาง ทำให้ถูกทำลายได้ง่าย จึงได้พยายามทำซ้ำหลายครั้งและดัดแปลงจากวิธี Erdtman (1952) เช่น การใช้ผ้าที่มีขนาดถุงประมาณ $20\ \mu$ ห่อละอองเรณูก่อนเข้าเครื่อง CPD หรือการใช้เวลาในการอุ่นละอองเรณูใน acetolysis mixture ไม่เกิน 1 นาที ผนังละอองเรณูยังยวบอยู่ ทำให้ไม่สามารถศึกษารายละเอียดส่วนต่าง ๆ ได้ ซึ่งได้แก่ สันตะวาใบพาย (*Ottelia alismoides* (L.) Pers.) คลุ้ม (*Donax grandis* (Miq.) Ridl.) หน้าหวายแดง (*Ischaemum barbatum* Retz.) หน้าผ้าร่าย (*I. globosa* (Thumb.) Kuntze) และหน้าแซม (*Phragmites vallatoria* (Pluk. ex L.) Veldkamp

4. เทคนิคการเตรียมละอองเรณู ขั้นตอนการต้มละอองเรณูกับ acetolysis mixture วิธีเตรียมละอองเรณูสารที่ฟีนิกส์ไลต์ อาจจะมีผลต่อขนาดของละอองเรณูได้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าลักษณะละอองเรณูวิทยาของพรรณไม้วงศ์บัวหลวง (Nelumbonaceae) และ บัวสาย (Nymphaeaceae) มีลักษณะช่องเปิด รูปร่าง และลวดลายบนผนังละอองเรณูคล้ายกับการศึกษาของโกสุมและสุพัตรา (2529) แต่แตกต่างกันที่ขนาดของละอองเรณู ละอองเรณูของบัวหลวงและบัวสายมีขนาดมากกว่า $50\ \mu$ และมากกว่า $30\ \mu$ ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้พบว่าละอองเรณูของบัวหลวงมีขนาด $60.5-67.4\ \mu$ และบัวสายมีขนาด $30.7-32.5\ \mu$ และนอกจากนี้ ยังพบว่าขนาดละอองเรณูของผักเป็ดน้ำ (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) ที่ศึกษามีขนาด $11.5-14.5\ \mu$ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Huang (1972) ที่มีขนาดได้ $20-29\ \mu$ ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าขนาดของละอองเรณูพรรณไม้อื่นหลายชนิด เช่น ผักตบชวา กะเม็ง เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของสายรุ้ง (2540)

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของละอองเรณู มาช่วยในการระบุพืชพรรณ คือ จำนวน และลักษณะของช่องเปิด และลวดลายของผนังละอองเรณู ว่ามีความแตกต่างกันขึ้นกับ วงศ์ สกุล และชนิดของพันธุ์ไม้ เพราะฉะนั้นการใช้ข้อมูลสัณฐานวิทยาของละอองเรณูเพียงอย่างเดียวไม่สามารถช่วยจำแนกพรรณไม้ออกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน หรือจำแนกได้เฉพาะพืชบางกลุ่มเท่านั้น จึงควรมีการใช้ข้อมูลลักษณะอื่นๆ มาร่วมกับลักษณะสัณฐานวิทยาของละอองเรณู เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชได้ถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ข้อมูลสัณฐานวิทยาของละอองเรณูของพรรณไม้ที่ได้ สามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่างเทียบเคียง กับละอองเรณูของพรรณไม้ที่พบในอากาศ และในชั้นของดินหรือหิน รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการศึกษาทางด้านชีววิทยาของละอองเรณู โดยเฉพาะการสืบค้นหาสภาพนิเวศในอดีต ซึ่งสัมพันธ์กับชุมชนในอดีต ระบบนิเวศทางน้ำในอดีตของชุมชนชนบทในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและทะเลน้อย ซึ่งอาศัยน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต วิถีชีวิตของคนไทยจะผูกพันอยู่กับการเกษตร การศึกษาวิเคราะห์ระบบนิเวศในอดีตนี้เป็นการศึกษาแขนงใหม่ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เป็นการศึกษาโดยอาศัยความรู้จากเรณูวิทยา และซากอินทรีย์วัตถุอื่น ๆ ที่สะสมตัวอยู่กับหินหรือดิน เพื่อวิเคราะห์หาสังคมพืชในอดีต ในช่วงต่าง ๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมในอดีตระหว่างยุคต่างๆ ดังนั้นการศึกษานี้จะมีประโยชน์ใช้เป็นต้นแบบเปรียบเทียบละอองเรณูของพรรณไม้ที่มีอยู่ในอดีต ประกอบกับการศึกษาสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติในปัจจุบันจะช่วยอธิบายปรากฏการณ์หรือหลักฐานต่าง ๆ ในอดีตได้อย่างมีเหตุผล ดังหลักการด้านธรณีวิทยาและโบราณคดีที่ว่า“ปัจจุบันเป็นกุญแจไขไปสู่อดีต” (มนัส, 2540)

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะของเรณูของพรรณไม้พืชมงคลเพียงเดียว

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	หัว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
วงศ์ Araceae								
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	bilateral	heteropolar	1-colpate	14.7-20.2	30.0-35.5	subspheroidal	echinate	2.5-3.0
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	bilateral	heteropolar	1-colpate	12.3-22.5	18.2-23.5	subspheroidal	reticulate	3.0-4.0
<i>Pistia stratiotes</i> L.	bilateral	heteropolar	1-colpate	17.5-24.0	20.0-25.5	subspheroidal	striate	3.0-4.0
วงศ์ Areaceae								
<i>Borassus flabellifer</i> L.	bilateral	heteropolar	1-colpate	21.5-30.5	35.5-45.5	prolate	verrucate-scabrate	2.0-2.5
วงศ์ Commelinaceae								
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	bilateral	heteropolar	1-colpate	25.4-27.3	45.6-55.3	subspheroidal	verrucate	1.0-2.0
วงศ์ Cyperaceae								
<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.	bilateral	heteropolar	1-porate	13.8-15.2	14.26-16.0	subspheroidal	granulate	1.0-2.5
<i>C. digitatus</i> Roxb.	bilateral	heteropolar	1-porate	30.5-32.0	38.6-40.3	subspheroidal	rugulate-striate	0.5-1.0
<i>C. platystylis</i> R.Br.	bilateral	heteropolar	1-porate	10.2-12.5	15.7-17.3	subspheroidal	verrucate	1.0-2.0
<i>Eleocharis ochrostachys</i> Steud.	bilateral	heteropolar	1-porate	33.7-40.2	42.5-46.7	subspheroidal	verrucate	1.5-2.0

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
<i>Fuirena ciliaris</i> (L.) Roxb.	bilateral	heteropolar	1-porate	40.3-44.0	45.5-53.2	subspheroidal	rugulate	1.0-1.5
<i>Lepironia articulata</i> (Retz.) Domin	bilateral	heteropolar	1-porate	20.2-21.7	20.5-23.4	subspheroidal	scabrate	1.0-1.5
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton.	bilateral	heteropolar	1-porate	30.5-32.6	37.6-41.0	subspheroidal	rugulate	0.5-1.0
<i>Scleria poaeiformis</i> Retz.	bilateral	heteropolar	1-porate	35.5-40.0	42.5-47.5	subspheroidal	psilate	1.0-1.5
วงศ์ Hanguanaceae								
<i>Hanguana malayana</i> (Jack.) Merr.	radial	apolar	inaperture	18.5-21.5	22.5-23.5	subspheroidal	echinate	0.5-1.0
วงศ์ Hydrocharitaceae								
<i>Blyxa aubertii</i> A.Rich. var. <i>echinosperma</i> (C.B.Clarke) Cook & Luond	radial	apolar	inaperture	-	36.5-41.8	spheroidal	echinate	1.0-2.0
<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle	radial	apolar	inaperture	-	50.6-70.1	spheroidal	microechinate	1.0-1.5
วงศ์ Limnocharitaceae								
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	radial	isopolar	3-porate	-	17.5-20.1	spheroidal	microverrucate	1.0-1.25
วงศ์ Najadaceae								
<i>Najas indica</i> (Willd.) Cham.	radial	apolar	inaperture	22.5-29.6	25.5-35.8	subprolate	scabrate	0.5-1.0

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
วงศ์ Pandanaceae								
<i>Pandanus</i> sp.	bilateral	heteropolar	1-colpate	14.3-19.5	17.8-22.2	subspheroidal	echinate	1.0-2.0
วงศ์ Poaceae								
<i>Coix aquatica</i> Roxb.	bilateral	heteropolar	1-porate	-	50.6-58.3	spheroidal	microverrucate	0.5-1.0
<i>Echinochola crus-galli</i> (L.) Pal var. <i>crus-galli</i>	bilateral	heteropolar	1-porate	-	30.5-36.5	spheroidal	psilate	0.5-1.0
<i>Hygroryza aristata</i> Nees	bilateral	heteropolar	1-porate	-	28.5-40.6	spheroidal	scabrate	1.0-2.0
<i>Hymenachne pseudointerrupta</i> C. Muell.	bilateral	heteropolar	1-porate	-	23.4-30.4	spheroidal	scabrate	1.0-1.5
<i>Oryza sativa</i> L.	bilateral	heteropolar	1-porate	-	30.5-41.7	spheroidal	psilate	1.0-1.5
วงศ์ Pontederiaceae								
<i>Eichhornia crassipes</i> (C. Mart.) Solms	radial	isopolar	2-colpate	19.2-21.4	38.5-40.5	prolate	microrugulate	1.0-1.5
<i>Monochoria elata</i> Ridl.	radial	isopolar	2-colpate	17.5-19.2	35.7-41.3	prolate	rugulate-scabrate	1.0-1.5
<i>M. hastata</i> (L.) Solms	radial	isopolar	2-colpate	16.4-18.4	33.8-35.4	prolate	rugulate	1.0-1.5
วงศ์ Typhaceae								
<i>Typha angustifolia</i> L.	bilateral	heteropolar	1-porate	-	20.5-29.5	spheroidal	rugulate	1.0-1.5

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะของเรณูของพรรณไม้พืชใบเลี้ยงคู่

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
วงศ์ Amaranthaceae								
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	radial	apolar	fenestrate	-	11.5-14.6	spheroidal	microspine	2.0-2.5
<i>A. sessilis</i> (L.) DC.	radial	apolar	fenestrate	-	14.5-20.5	spheroidal	microspine	2.0-2.5
วงศ์ Apocynaceae								
<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	radial	isopolar	3-colporate	75.8-82.4	80.0-95.3	subprolate	psilate	1.5-2.0
วงศ์ Asteraceae								
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	radial	isopolar	3-colporate	12.5-28.0	15.5-30.6	spheroidal	echinate	1.0-2.0
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	radial	apolar	fenestrate	25.7-28.5	30.3-35.0	spheroidal	echinate-foveolate	3.0-4.0
วงศ์ Boraginaceae								
<i>Heliotropium indicum</i> L.	radial	isopolar	2-colporate	25.0-38.7	35.0-40.3	prolate	microrugulate	1.0
วงศ์ Capparidaceae								
<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	radial	isopolar	3-colporate	15.4-17.8	22.45-25.6	subspheroidal	reticulate	1.0

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
<i>C. viscosa</i> L.	radial	isopolar	3-colporate	16.5-18.5	22.5-28.1	subspheroidal	foveolate	1.0
<i>Crateva religiosa</i> G.Forst.	radial	isopolar	3-colporate	20.0-24.5	23.87-30.0	subspheroidal	rugulate	1.0
วงศ์ Ceratophyllaceae								
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	radial	apolar	inaperture	15.5-22.5	35.5-45.8	prolate	striate	1.0
วงศ์ Convolvulaceae								
<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy	radial	apolar	12-15 porate	-	48.5-78.5	spheroidal	perforate	1.0-2.0
<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	radial	apolar	pantoporate	-	63.5-65.2	spheroidal	echinate	3.0-4.0
<i>I. crassicaulis</i> (Benth.) B.L.Rob.	radial	apolar	pantoporate	-	68.7-75.4	spheroidal	echinate	2.5-4.5
<i>Merremia hirta</i> (L.) Merr.	radial	isopolar	3-colpate	42.0-47.5	52.5-55.4	subprolate	scabrate	2.0-3.0
วงศ์ Dilleniaceae								
<i>Tetracera indica</i> (Christm. & Panz.) Merr.	radial	isopolar	3-colporate	5.85-7.50	16.4-23.4	suboblate	reticulate	1.0
วงศ์ Euphorbiaceae								
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	radial	isopolar	3-colporate	9.45-11.5	23.5-30.5	prolate	foveolate	1.0-1.5

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	นิ้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
วงศ์ Lecythidaceae								
<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaerth.	radial	isopolar	syncolpate	47.5-51.2	50.3-54.7	subprolate	psilate	1.5-2.0
วงศ์ Lentibulariaceae								
<i>Utricularia aurea</i> Lour.	radial	isopolar	17-22 colpate	30.0-36.5	32.0-40.4	subprolate	psilate	2.0-2.5
<i>U. exoleta</i> R.Br.	radial	isopolar	10-14 colpate	22.5-34.5	27.5-37.5	subprolate	psilate	1.0-2.0
วงศ์ Malvaceae								
<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik.	radial	apolar	pantoporate	-	124.5-170.5	spheroidal	echinate	3.5-5.5
<i>Sida rhombifolia</i> L.	radial	apolar	pantoporate	-	68.0-96.5	spheroidal	echinate	3.5-4.0
วงศ์ Melastomataceae								
<i>Melastoma malabathricum</i> L.	radial	isopolar	3-colpate	15.6-22.5	16.5-26.5	oblate – spheroidal	rugulate	0.5-1.0
วงศ์ Menyanthaceae								
<i>Nymphoides indicum</i> (L.) Kuntze	radial	isopolar	parasyncolpate	-	20.0-34.5	oblate-prolate	verrucate	1.0
วงศ์ Myrtaceae								
<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T. Blake	radial	isopolar	parasyncolpate	15.0-18.5	15.6-20.7	oblate-spheroidal	rugulate	0.5-1.0

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	ขั้ว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
<i>Syzygium gratum</i> (Wight) S.N. Mitra	radial	isopolar	parasyncolpate	14.0-19.5	16.5-24.5	suboblate	rugulate	0.5-1.0
วงศ์ Nelumbonaceae								
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	radial	isopolar	3-colpate	35.5-53.0	60.7-67.4	subprolate	rugulate	2.0-3.0
วงศ์ Nymphaeaceae								
<i>Nymphaea lotus</i> L.	bilateral	heteropolar	1-colpate	15.2-17.6	30.7-32.5	prolate	psilate	1.0-1.5
<i>N. nouchali</i> Burm.f.	bilateral	heteropolar	1-colpate	10.3-13.5	18.2-20.7	spheroidal	rugulate	1.0-1.5
วงศ์ Onagraceae								
<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) H.Hara	radial	isopolar	3-porate	48.0-51.3	49.0-52.5	hexagonal	scabrate	1.0-2.0
<i>L. hyssopifolia</i> (G.Don) Excell	radial	isopolar	3-porate	49.5-51.2	52.5-55.0	hexagonal	scabrate	1.0-2.0
วงศ์ Polygonaceae								
<i>Persicaria attenuata</i> (R.Br.) Sojak ssp. <i>pulchra</i> (Blume) K.L. Wilson	radial	apolar	polypantoporate	-	44.5-47.5	spheroidal	metareticulate	4.5-5.0
<i>P. barbata</i> (L.) Hara	radial	apolar	polypantoporate	-	49.0-53.5	spheroidal	metareticulate	5.0

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สมมาตร	หัว	ช่องเปิด	ขนาด (μ)		รูปร่าง (P/E)	ลวดลาย	ผนังชั้นนอก (μ)
				P	E			
วงศ์ Rubiaceae								
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	radial	isopolar	polycolpate	16.3-23.7	20.0-25.4	subspheroidal	echinate-verrucate	1.5-2.0
วงศ์ Scrophulariaceae								
<i>Limnophila heterophylla</i> (Roxb.) Benth.	radial	isopolar	16-20colpate	20.6-25.4	22.5-26.8	prolate-spheroidal	reticulate	1.0-2.0
วงศ์ Vitaceae								
<i>Cayratia trifolia</i> (L.) Domin	radial	isopolar	3-colporate	22.4-35.6	30.0-37.5	prolate-oblate	reticulate	1.5-2.0

(P=ความยาวของแกนระหว่างหัว, E=ความยาวของแกนตามแนวเส้นศูนย์สูตร และ - = หาแกนระหว่างหัวไม่ได้)

บทที่ 5

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาละอองเรณูของพรรณไม้ ควรมีจำนวนตัวอย่างของละอองเรณูของพรรณไม้แต่ละชนิดมากเพียงพอ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนที่ดีของการศึกษาพืชแต่ละชนิด
2. จากการศึกษาพบว่าละอองเรณูที่ได้จากตัวอย่างพืชสดมีคุณภาพ และมีสภาพละอองเรณูที่สมบูรณ์กว่าละอองเรณูที่นำมาจากตัวอย่างพืชแห้ง ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับวิธีการดูแลการเก็บรักษาตัวอย่าง และอายุของละอองเรณูด้วย
3. ลักษณะช่องเปิดของละอองเรณูของพรรณไม้ที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีลักษณะค่อนข้างบาง และมักจะถูกทำลายหลังจากผ่านกรรมวิธีอะซีโตไลซิส จึงควรระมัดระวังในระหว่างขั้นตอนการต้มกับ สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ไม่ควรอุ่นเกิน 5 นาที และในขั้นตอนการเติม acetolysis mixture แล้วนำไปอุ่นในน้ำเดือดอุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ไม่ควรใช้เวลานาน เกิน 1 นาที เพราะอาจทำให้ละอองเรณูเป็นสีน้ำตาล หรือสีดำ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้
4. สำหรับละอองเรณูของพรรณไม้ที่มีผนังบางมาก การศึกษาละอองเรณูไม่ต้องผ่านกรรมวิธีอะซีโตไลซิส เพราะผนังละอองเรณูจะยุบตัว
5. จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่ามีปัญหา คือ การยุบของละอองเรณู สามารถแก้ไขได้ โดยการนำละอองเรณูผ่านเข้าเครื่อง CPD สำหรับพรรณไม้ที่มีผนังบาง เช่น ในพืชวงศ์ Poaceae วงศ์ Najadaceae และวงศ์ Hydrocharitaceae ควรใช้ผ้าที่มีขนาดรู ประมาณ 20 μ ห่อและใช้เส้นด้ายผูกไว้ จากนั้นดึงน้ำออก ก่อนใช้ CPD หลังจากนั้นเชยละอองเรณูติดบน stub พยายามเชยละอองเรณูให้สะอาด ก่อนเคลือบด้วยทองคำ เป็นการรักษาสภาพตัวอย่างของละอองเรณูพรรณไม้

บรรณานุกรม

- กันยา สันตะโชติ. 2524. การศึกษาละอองเรณูของพันธุ์ไม้วงศ์ *Bignoniaceae* ของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกสุม พิระมาน และสุพัตรา ลิ้มสุวรรณ. 2529. รูปร่างลักษณะของละอองเรณูบัวหลวงและสกุลบัวสายที่พบขึ้นอยู่ในประเทศไทย. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 11(2) : 105-112.
- โกสุม พิระมาน, ชุมพล คุณวาสี, กัญดา เกษตรสินสมบัติ และ รัฐพงษ์ พวงทับทิม. 2542. การศึกษาวิจัยสัณฐานละอองเรณูของพรรณไม้วงศ์เปกล้า (*Euphorbiaceae*) ในประเทศไทย. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. โฉมพิเศษพรีนติ้ง, กรุงเทพมหานคร. หน้า 218 – 221.
- จำลอง เพ็งคล้าย. 2534. พรรณไม้ป่าพรุจังหวัดนราธิวาส. สมบูรณ์การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.
- ช่อทิพย์ อารามาศ. 2528. พรรณไม้น้ำของทะเลน้อย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ช่อทิพย์ อารามาศ. 2531. พรรณไม้น้ำของไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประνομ จันทโรนัย และก่องกานดา ชยามฤต. 2543. บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. โฉมพิเศษ พรีนติ้ง, กรุงเทพมหานคร.
- ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ และการจัดการสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2537. สารสนเทศทรัพยากรธรรมชาติลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ชุดที่ 1. บริษัทปราเดอร์สการพิมพ์จำกัด, สงขลา.
- พวงเพ็ญ ศิริรักษ์. 2535. ละอองเรณูของพืชในวงศ์ไม้โกงกาง *Rhizophoraceae* ในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พิมพ์พรณ ตันสกุล. 2526. ปริมาณชีวภาพของแพลงตอนพืชในทะเลน้อย. รายงานผลการสัมมนาเรื่องแนวทางการพัฒนาลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, กองทัพภาค 4 และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ : 4-7.
- มนัส วัฒนาศักดิ์. 2540. เอกสารประกอบคำสอน การวิเคราะห์ระบบนิเวศในอดีตโดยวิธีการทางเรณูวิทยา. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2539. รายงานฉบับสมบูรณ์ผลการศึกษาค้นคว้าผลกระทบสิ่งแวดล้อม.
โครงการก่อสร้าง รพช.สาย 11037 (บ้านปากประเหนือ จังหวัดพัทลุงถึงบ้านหัวป่า
จังหวัดสงขลา) เล่มที่ 1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- มารวย เมฆานวกุล. 2537. การศึกษาละอองเรณูวงศ์ *Caesalpinaceae* ของประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- รัชณี จวีราข. 2528. สันฐานวิทยาของละอองเรณูของไม้ต้นและไม้พุ่มในบริเวณจุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชณี จวีราข, วิชัย ธีรรัตนพันธุ์ และมลิวรรณ นาคขุนทด. 2540. สันฐานวิทยาของเรณูสกุล
Polygonum L. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 25(3) : 208-214.
- เริงชัย ต้นสกุล. 2526. โครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากพืชน้ำในทะเลน้อย. รายงานผลการ
สัมมนา เรื่องแนวทางการพัฒนาลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
กองทัพภาค 4 และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ : 1-3.
- ลาวัลย์ รักสัตย์. 2539. ละอองเรณู. โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์, กรุงเทพมหานคร.
- วิสุทธิ ใบไม้. 2538. สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.), กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2542. โครงการศึกษานิเวศเพื่อการ
อนุรักษ์นกน้ำในทะเลสาบสงขลา. เล่ม 2. แผนอนุรักษ์เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. โรงพิมพ์สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย,
กรุงเทพมหานคร.
- สมิต บุญเสริมสุข. 2530. การศึกษาละอองเรณูของพรรณไม้วงศ์โก้งกangของไทย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- สายรุ้ง รัตนบุรี. 2540. การศึกษาละอองเรณูของพรรณไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ อุบล จ.สงขลา.
โครงการทางชีววิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุชาติ ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง,
กรุงเทพมหานคร.
- สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย
เต็ม สมิตินันทน์. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพมหานคร.

- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำทะเล
น้อย. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.
- อภิชัย ทวนหยก. 2534. การศึกษาพรรณพืชจำพวกหญ้าบริเวณเขาคอหงส์และเขารูปช้าง
จังหวัดสงขลา. โครงการทางชีววิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
สงขลานครินทร์.
- Back, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1969. *Flora of Java*. Vol. III. N.V.P.
Noordhoft, Groningen.
- Blackmore, S. and S.H. Barnes. 1991. *Pollen and Spores Patterns of Diversification*.
Oxford University Press, New York.
- Boonyamalik, K. 1969. *The Palynology study of Thailand Dipterocarpaceae*
Department. of Botany, Graduate School, Chulalongkoon University.
- Chantaranothai, P. 1997. Palynological studies in the family Melastomataceae from
Thailand. *Grana*. 36 : 146-159.
- Clarke, C. 1997. *Nepenthes of Borneo*. Natural History Publication, Sabah.
- Durtham, O.C. 1953. *Aeroallergen ; Pollen Identification ; A Manual of Clinical Allergy*.
N.B. Saunder Company, London.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy ; Angiosperms*. Alonqvist &
Wilksells, Upsala.
- Erdtman, G. 1966. *Angiosperms ; Pollen Morphology and Taxonomy*. Hafner Publishing,
New York.
- Erdtman, G. 1969. *Angiosperms (An Introduction to Palynology) Pollen Morphology
and Plant Taxonomy*. Hafner Publishing, New York.
- Heusser J. C. 1971. *Pollen and Spore of Chile*. The University of Arizona Press, Arizona.
- Heslop-Harrison, J. 1979. Pollen wall as adaptive system. *Annual Missouri Botanical
Garden*. 66 : 813-829.
- Holttum, R.E. 1968. *Flora of Malaya* Vol. II; Fern of Malaya. The Auspices of the Botanic
Garden, Singapore.
- Huang, T. C. 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. Ching-HWA Press, Taipei.

- Hyde, H. A. and K. F. Adams. 1958. *An Atlas of Airborne Pollen Grains*. Hafner Publishing, New York.
- Kapp, R. O. 1969. *How to know Pollen and Spore*. W.C. Brown Co. Publishing, Iowa.
- Keng, H. 1969. *Malayan Seed Plants*. (3rd ed). Cathay, HongKong.
- Kvavadez, E. 1993. On the Interpretation of Sab fossil Spore Pollen Spectra in the Mountains. *Acta Palaeobotanica*. 33 (1) : 341-360.
- Leonardis, D. and A. Zizza. 1992. *The Pollen Morphology of the genus Plantago in Sicily and its relationship with Chromosome number*. Alliomia, Turin.
- Mangaly, J. and J. Mayar. 1990. Palynology of South Indian Zingiberaceae. *Botanical Journal Linneaus Society*. 105 : 351-365.
- Muller, J. 1979. Form and Function in Angiosperm Pollen. *Annual Missouri Botanical Garden*. 66 : 593-632, อ้างถึงใน กันยา สันชนะโชติ. 2524. การศึกษาละอองเรณูของพันธุ์ไม้ วงศ์ *Bignoniaceae* ของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Nair, P. K. K. 1969. Pollen Morphology of some Indian Plants. *Indian Journal of Science Industry*. 2 : 40-45.
- Nilsson, L. A. and D. Y. Hong. 1993. The Taxonomy Significance of *Arogoa* – Pollen (Scrophulariaceae). *Opera Botanica*. 121 : 275-278.
- Parr, J. W.K. 1994. *A socio – economic and tourism assessment at Thale – Noi non hunting area*. Bird Conservation Society of Thailand in cooperation with the Royal Forestry Department. s.l.
- Punt, W. 1994. *Glossary of Pollen and Spore Terminology*. OMI Offset, Utrecht.
- Saksuwan, S. 1975. Pollen Morphology of Thai Species of *Bauhinia* (Caesalpiniaceae). *Grana*. 14 : 131-141.
- Saxena, M. R. 1993. *Palynology*. Oxford & IBN Publishing, New York.
- Simpson, D. A. and T. Koyama. 1998. *Flora of Thailand*. Vol.6, part 4. The Chutima Press, Bangkok.
- Smitinand, T. and K. Larsen. 1984. *Flora of Thailand*. Vol.4, part 1. The Chutima Press, Bangkok.

- Smitinand, T. and K. Larsen. 1987. *Flora of Thailand*. Vol. 5, part 1. The Chutima Press, Bangkok.
- Smitinand, T. and K. Larsen. 1991. *Flora of Thailand*. Vol. 5, part 3. The Chutima Press, Bangkok.
- Stering, C. and S. D. Jone. 1977. Taxonomic of External Pollen Morphology of *Vernonia* (Compositae) in the West Indies. *American Journal of Botany*. 5 : 576-584.
- Subramanyam, K. 1974. *Aquatic angiosperms*. Mayapuri Press, New Delhi.
- Tsan-lang Chuang et.al. 1978. Contribution of Pollen Morphology to Systematic of *Collomia* (Polniaceae). *American Journal of Botany*. 4 : 450-458.
- Wodehouse, R. P. 1935. *Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. McGraw-Hill book, London.
- Zavada, M and Z. X. Wei. 1993. A Contribution to the Pollen Morphology of *Camellina* (Theaceae). *Grana*. 32. (4-5) : 233-242.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

1. การวัดรูปร่างของละอองเรณู (shape) (Erdtman, 1969)

เกณฑ์ในการกำหนดรูปร่าง โดยนำค่าความยาวของละอองเรณูในแนวแกนระหว่างขั้วทั้งสอง (P) และค่าความกว้างในแนวเส้นศูนย์สูตร (E) โดยมีช่องเปิด (aperture) 1 อันมาอยู่ในแนวกึ่งกลางเมื่อวัดค่า E

รูปร่าง	P/E	100 x P/E
Peroblate	$< 4/8$	< 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	$8/7 - 8/6$	$114 - 133$
Prolate	$8/6 - 8/4$	$133 - 200$
Perprolate	$> 8/4$	> 200

2. ขนาดของละอองเรณู (size)

เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดรูปร่างของละอองเรณูในแนวแกนใดก็ได้ที่ยาวที่สุด (Erdtman, 1966) ดังนี้

very small	< 10	μ
small	$10 - 25$	μ
medium	$25 - 50$	μ
large	$50 - 100$	μ
very large	$100 - 200$	μ
gigantic	> 200	μ

3. ขั้วของละอองเรณู (polarity)

สภาพที่ละอองเรณูจะสามารถแสดงให้เห็นเกี่ยวกับทิศทางการเรียงตัวในขณะที่เป็น tetrads มี 2 แบบ คือ

1. Polar โดยมีแกนสมมติที่กำหนดเป็นเส้นตรงลากจากจุดศูนย์กลางของละอองเรณูไปยังจุดศูนย์กลางของ tetrad ในขณะที่กำลังแบ่งตัว โดยจุดที่หันเข้าหาศูนย์กลางของ tetrad เป็นด้าน proximal และด้านตรงข้ามเป็นด้าน distal แนว polar axis ของละอองเรณู คือ เส้นตรงที่ลากจากด้าน distal และ proximal มาจรดกันแบบ polar นี้แยกออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 Isopolar คือแบบที่มีด้าน distal และ proximal ของละอองเรณูเหมือนกันทุกประการ

1.2 Heteropolar คือแบบที่มีด้าน distal และ proximal ของละอองเรณูแตกต่างกันชัดเจน

2. Apolar แบบนี้ไม่สามารถบอกได้ว่า บริเวณใดของละอองเรณูควรเป็น polar axis

4. สมมาตร (symmetry)

ละอองเรณูมีสมมาตรอาจเป็นแบบรัศมี Radial symmetry หรือ bilateral symmertry ก็ได้ ที่บางชนิดมีสมมาตรแบบ asymmetry เพราะมีสิ่งปกคลุมอยู่ที่ผิวของละอองเรณู

5. ช่องเปิด (aperture)

คือบริเวณผนังละอองเรณูชั้นนอก (ผนังชั้นนอกหนา) ที่บางกว่าบริเวณอื่น และเป็นที่ pollen tube แทะทะลุผ่านผนังละอองเรณูออกมาสู่ภายนอกได้ ละอองเรณูที่มี aperture เรียกว่า aperturate grain และละอองเรณูที่ไม่มีโครงสร้างของ aperture ชัดเจนเรียกว่า inaperturate grain จำนวน ตำแหน่ง และลักษณะของช่องเปิด ตัวอย่างการเรียกชื่อช่องเปิด (Punt, 1994)

colpate	ช่องเปิดรี
1-colpate	ช่องเปิดรี 1 ช่อง
2-colpate	ช่องเปิดรี 2 ช่อง
3-colpate	ช่องเปิดรี 3 ช่อง
polycolpate	ช่องเปิดรีหลายช่องเปิด
porate	ช่องเปิดกลม
1-porate	ช่องเปิดกลม 1 ช่อง
3-porate	ช่องเปิดกลม 3 ช่อง
pantoporate	ช่องเปิดกลมหลายช่องโดยรอบ

polyantoporate	ช่องเปิดกลมหลายช่องโดยรอบมีสันพบในวงศ์ Polygonaceae
fenestrate	ช่องเปิดแบบพิเศษพบในสกุล Alternanthera
2-colporate	ช่องเปิดผสมกลมและรี 2 ช่อง
3-colporate	ช่องเปิดผสมกลมและรี 3 ช่อง
1-syncolpate	ช่องเปิดแบบเชื่อมพบในวงศ์ Cyperaceae
parasyncolpate	ช่องเปิดแบบเชื่อมพบในวงศ์ Myrtaceae

6. โครงสร้างผนังละอองเรณู (exine structure)

ผนังละอองเรณูแบ่งเป็นชั้นหลักได้ 2 ชั้น (Erdtman, 1952)

1. Intine เป็นผนังชั้นใน ประกอบด้วยสารจำพวก cellulose ซึ่งถูกทำลายได้ง่าย โดยกรดชนิดต่าง ๆ

2. ผนังชั้นนอกหนา เป็นผนังชั้นนอก ประกอบด้วยสารจำพวก sporopollenin ซึ่งทนต่อการทำลายของกรดแทบทุกชนิด ภายในชั้น ผนังชั้นนอกหนา ยังแบ่งย่อยตามลักษณะโครงสร้างได้ดังนี้

- 2.1 Nexine เป็นชั้นที่ไม่มีโครงสร้างลวดลายที่เกิดอยู่ติดกับชั้น intine
- 2.2 Sexine เป็นชั้นที่มีโครงสร้างลวดลายที่พบทั่วไปในละอองเรณูของพืชดอกมี 2 ชั้น

- คือ
- 2.2.1 Columella เป็นชั้นที่มีส่วนประกอบที่ตั้งตรงคล้ายเสาชั้นนี้อยู่ติดกับชั้น nexine
 - 2.2.2 Tectum เกิดอยู่เหนือชั้น columella ลักษณะเป็นแผ่นติดอยู่บน columella คล้ายเสา

7. ลวดลายบนผนังละอองเรณู (exine sculpturing)

เป็นลวดลายที่ปรากฏบนพื้นผิวของละอองเรณู หรือโครงสร้างที่ปกคลุมอยู่บนผนังของละอองเรณู ซึ่งอาจมีรูปร่างต่าง ๆ กัน เช่น ลึก, ตื้น, นูน, กว้าง หรือถี่แล้วแต่ชนิดของละอองเรณู แบ่งเป็น

baculate	ลักษณะตุ่มเป็นแท่งมีความสูงมากกว่าความกว้าง ตุ่มมีขนาดยาวกว่า 1 μ
echinate	ลักษณะเป็นตุ่มปลายแหลม
foveolate	ลักษณะเป็นตุ่มพบในวงศ์ Capparidaceae

granulate	ลักษณะเป็นตุ่มเล็ก ๆ บนผนังละอองเรณูขนาดเล็กกว่า $1\ \mu$ ในทุกทิศทาง
psilate	ลักษณะคล้ายเรียบ
perforate	รูที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า $1\ \mu$ เกิดแทรกในชั้น tectum
reticulate	ลวดลายเป็นแบบร่างแหเกิดจากชั้นของ tectum ที่ขาดเป็นตอน ๆ ทำให้ผิวของละอองเรณูเกิดเป็นช่องว่าง (lumina) ขนาดต่าง ๆ กัน สลับกับส่วนของ tectum ที่เหลืออยู่เรียกว่า muri
rugulate	ลวดลายเป็นเส้นยาวไขว้สลับกันไม่เป็นระเบียบ
striate	ลวดลายเป็นเส้นยาวขนานหรือเกือบขนานกัน
verrucate	ลักษณะเป็นตุ่มขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ $1\ \mu$ โดยความกว้างมากกว่าความสูง

8. การเตรียมตัวอย่างละอองเรณูโดยดัดแปลงใช้วิธี standard acetolysis (Erdtman, 1952)

1. เชียละอองเรณู หรือ ดอกลงไปในบีกเกอร์ เติมสารละลาย potassium hydroxide 10% ลงไปจนท่วมตัวอย่าง (ประมาณ 10 มล.) อุ้มน้ำเดือด 5 นาที เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกออก
2. นำละอองเรณูในสารละลาย potassium hydroxide 10 % เทผ่านด้วยกรอง ลงไปในถ้วยกระเบื้อง แล้วนำของเหลวในถ้วยกระเบื้องถ่ายลงหลอดทดลองกันแหลม นำเข้าเครื่องปั่นด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที เทส่วนของเหลวทิ้งไป
3. ล้างตะกอนที่ก้นหลอด โดยการเทน้ำกลั่นลงไปเขย่าแล้วเข้าเครื่องปั่น ปั่นด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที ล้างน้ำกลั่นซ้ำ 2-3 ครั้ง เพื่อกำจัดสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
4. เติม glacial acetic acid ลงในหลอด เขย่า เข้าเครื่องปั่นนาน 1 นาที เทของเหลวทิ้ง เพื่อกำจัดน้ำ ก่อนเติม acetolysis mixture (เตรียม acetolysis mixture โดยใช้สารละลาย acetic anhydride 9 มล. ค่อย ๆ เติม conc. H_2SO_4 ซ้ำ ๆ จนปริมาตรสารเป็น 10 มล. การเตรียมสารจะต้องเตรียมสำหรับใช้ทันทีไม่ควรเตรียมไว้นาน)
5. เติม acetolysis mixture (เตรียมสำหรับการทดลองแต่ละครั้งเท่านั้น) เขย่า เข้าเครื่องปั่นนาน 1 นาที เทของเหลวทิ้งไป
6. ล้างละอองเรณูที่ผ่าน acetolysis mixture ด้วย glacial acetic acid 1 ครั้ง โดยการนำเข้าเครื่องปั่นนาน 1 นาที เทของเหลวทิ้ง

7. ล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่นอีก 2-3 ครั้ง แล้วกำจัดน้ำออกด้วย ethyl alcohol 70%, 95%

และ absolute alcohol โดยเข้าเครื่องปั่น 1 นาที ทุกครั้ง แล้วเทสารละลายทิ้ง

8. เก็บสารที่เหลือในก้นหลอด โดยใส่สารละลายเบนซีนลงไปในหลอดก้นแหลม แล้วเท

สารทั้งหมดลงขวดเก็บละอองเรณู แล้วเติม silicone oil เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง

ข้อแนะนำ สามารถนำละอองเรณูมาทำเป็นสไลด์ถาวร โดยการใช้ mounting media ใช้

สารละลาย permount วิธีการคือใช้เข็มเขี่ย เขี่ยละอองเรณูออกมาวางแต่ละบนแผ่นสไลด์ อาจวาง

ด้านซ้าย หยดน้ำยา permount รอบ ๆ วางแผ่นปิดสไลด์ ทิ้งไว้จนแห้ง ติดป้ายแสดงรายละเอียด

ทางด้านขวา หรือใช้พาราฟินวางไว้รอบละอองเรณู ปิดแผ่นสไลด์ นำแผ่นสไลด์วางบน warm

plate เพื่อให้พาราฟินล้อมปิด silicone oil ที่มีละอองเรณูอยู่ไว้โดยรอบ เมื่อพาราฟินละลายเข้า

ไปล้อม ตัวอย่างที่มีละอองเรณูอยู่เป็นวงเรียบร้อยแล้ว นำสไลด์ลงจาก warm plate วางทิ้งไว้เพื่อ

ให้พาราฟินกลับแข็งตัวอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

9. การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)

1. สามารถนำละอองเรณูที่ผ่านวิธีการอะซิโตนไลซิสหรืออับละอองเรณูแห้งมาศึกษาได้

2. การเตรียมตัวอย่างใหม่ ละอองเรณูต้องสะอาดแห้ง ปราศจากน้ำ

3. นำตัวอย่างไปทำแห้ง (drying) เพื่อขจัดน้ำออก โดยนำไปทำให้แห้ง ณ จุดเยือกแข็ง

(freeze-drying) ใช้เครื่อง CPD (Critical Point Drying apparatus) โดยอาศัยหลักการนำ

คาร์บอนไดออกไซด์เหลวไปแทนที่แอลกอฮอล์ภายในละอองเรณู ซึ่งที่ความดันและอุณหภูมิวิกฤต

คาร์บอนไดออกไซด์เหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ โดยไม่เกิดสถานะคาบเกี่ยวระหว่างของเหลว

และก๊าซขึ้น ทำให้ละอองเรณูที่ได้แห้งสนิทโดยไม่เสียรูป เมื่อตัวอย่างแห้ง นำตัวอย่างยัดบนฐาน

ยัดตัวอย่าง (stub) อาศัยเทปกาวสองหน้าเป็นตัวยึด

4. นำตัวอย่างไปฉาบผิวด้วยโลหะหนัก เช่น ทอง (Au) แพลเลเดียม (Pd) หรือโลหะผสมทอง

เพื่อให้มีผิวนอกที่ให้อิเล็กตรอนทุติยภูมิ (secondary electron) เกิดขึ้น (การฉาบโดยทั่วไปมักฉาบ

หนาไม่เกิน 10-20 nanometer)

5. นำตัวอย่างไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พร้อมทั้งถ่ายรูป เก็บ

รายละเอียดของละอองเรณู

ในกรณีที่ไม่ได้ศึกษาตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ทันทิ ควรเก็บ

ตัวอย่างไว้ในโถแก้วกันความชื้น (desicator) หรือเก็บตัวอย่างไว้ในสุญญากาศ เพื่อไม่ให้ฝุ่น

ละอองจับ และโครงสร้างของละอองเรณูไม่เปลี่ยนแปลง

ประวัตินักศึกษา

ชื่อ	นายปริญญา สุกแก้วมณี	
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2519	
วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วุฒิ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540
วท.บ.(ชีววิทยา)		

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT 542034)