

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การศึกษาพัฒนาการของดอกและหัวของกล้วยไม้ดินสกุลลิพาริส 4 ชนิด คือ เอื้องกลีบม้วน เอื้องหางกระรอก เอื้องฉัตรมรกตและเอื้องมรกตและกล้วยไม้ดินสกุลมะแลงซิส 1 ชนิด คือ ลิทูนกล เป็นการศึกษาดังกล่าวที่ปลูกเลี้ยงในสภาพธรรมชาติภายในพื้นที่ป่าผสมผลัดใบบริเวณที่เป็นพื้นที่รวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ป่าในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต้นพืชทดลองเจริญเติบโตอยู่ภายใต้ร่มไม้ของต้นไม้ใหญ่ตลอดช่วงของการศึกษาทดลอง การเก็บตัวอย่างของพืชทดลองไปศึกษาในห้องปฏิบัติการดำเนินการตามช่วงเวลาที่สุดคล้องกับการเจริญเติบโตของต้นพืชในฤดูกาลของการเจริญเติบโตในวงจรปีของปี พ.ศ.2551 เหลือกับปี พ.ศ.2552 การเสนอผลของการศึกษารายงานไว้เป็น 2 ตอนตามช่วงของการเจริญเติบโตของต้นพืช ดังนี้

1. พัฒนาการของดอก

การศึกษาพัฒนาการของดอกกล้วยไม้ดินซึ่งเป็นพืชเป้าหมายทั้ง 5 ชนิด ดำเนินการในลักษณะเดียวกัน คือ ติดตามการเจริญเติบโตของต้นพืชทุก ๆ 2 สัปดาห์ตลอดช่วงเวลาของวงจรปี 1 วงจรเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทางสัณฐานวิทยาของต้นพืชที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการเจริญเติบโตของดอกตั้งแต่ระยะเริ่มสร้างจนถึงระยะที่ดอกบานและติดฝัก ในขณะเดียวกันเมื่อพบว่ามีพัฒนาการของดอกและช่อดอกในระยะต่าง ๆ ก็เก็บตัวอย่างของเนื้อเยื่อในบริเวณที่เกี่ยวข้องมาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาเพื่อบันทึกลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของดอกและช่อดอกในขณะที่มีพัฒนาการ ในขั้นตอนต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับการบันทึกทางสัณฐานวิทยา

1.1 เอื้องกลีบม้วน

1.1.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

การติดตามพัฒนาการทางสัณฐานวิทยาของช่อดอกของเอื้องกลีบม้วนเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2551 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นพืชเริ่มเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า ตลอดช่วงเวลาดังกล่าวหัวเอื้องกลีบม้วนซึ่งพักตัวอยู่ในกระถางปลูกไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาให้เห็น

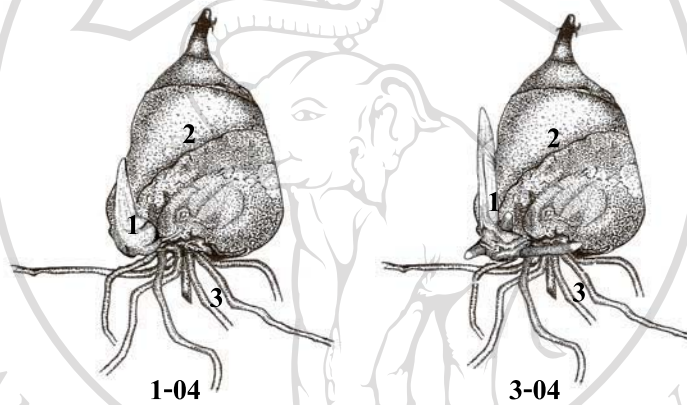
จนกระทั่งถึง สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) พ.ศ. 2552 ซึ่ง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นที่ตาซึ่งอยู่ที่บริเวณ โคนของหัว (หัวแม่) โดยมีการเจริญของตาออกมาเป็น หน่อ (ภาพที่ 2) หน่อนี้เมื่อแกะกาบใบที่ห่อหุ้มเอาไว้ออกดู พบว่ามีสภาพเป็นหน่อใบ หน่อใบนี้มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) (ภาพที่ 3) เมื่อแกะกาบใบและใบอ่อนของหน่อนี้ออกเพื่อศึกษาจุดเจริญปลายยอดของหน่อจึงพบว่า จุดเจริญปลายยอด ยังคงเป็นจุดเจริญทางใบ

ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) หน่อใบขยายขนาดมากขึ้นมี ใบอ่อนปรากฏออกมาจากกาบใบซึ่งห่อหุ้มอยู่เป็นชั้น ๆ ทางใบขึ้นมาให้เห็น 1 ใบเหนือดิน และใบนี้ได้เริ่มคลี่แผ่ใบแผ่ออกบ้างแล้ว (ภาพที่ 3) เมื่อแกะกาบใบและใบอ่อนออก พบว่า เนื้อเยื่อปลายยอดของหน่อมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจุดเจริญทางดอกโดยปรากฏเป็นช่อดอกอ่อนอย่างชัดเจน วัดความยาวของช่อดอกได้ 0.3 ซม และความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกเป็น 1.2 ซม โดยเฉลี่ย ต่อมาอีกไม่นาน คือ ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) พบว่า ช่อดอกของต้นพืชยึดตัวเร็วมาก โผล่พ้นใบที่ห่อหุ้มกันอยู่ 3 ใบออกมา เห็นดอกอ่อนอยู่ชิดกันเป็นกระจุกที่ปลายช่อดอก (ภาพที่ 4) ในระยะนี้วัดขนาดของช่อดอกได้ความยาวของช่อดอกเป็น 0.82 ซม และความยาวของช่อดอกรวมก้านช่อดอกเป็น 5.89 ซม โดยเฉลี่ย จากนั้นช่อดอกเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เพียง 2 สัปดาห์หลังจากนั้นคือในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) ช่อดอกยึดตัวได้มากและดอกย่อยที่บริเวณ โคนช่อบานได้ 3 ดอก (ภาพที่ 5) ต้นพืชระยะนี้ยังคงมีใบที่คลี่แผ่ใบแล้วจำนวน 3 ใบเท่าเดิม และเมื่อวัดขนาดของช่อดอกพบว่า ช่อดอกยาว 3.1 ซม ก้านช่อดอกรวมช่อดอกยาว 18.26 ซม โดยเฉลี่ย ส่วนการสังเกต ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม (1-07) พบว่า ในระยะนี้ช่อดอกพัฒนาไปได้มากโดยก้านช่อดอก ยึดตัวยาวได้ถึง 20.8 ซม ความยาวของก้านช่อดอกรวมช่อดอกเป็น 26.95 ซม โดยเฉลี่ย ดอกย่อยซึ่งอยู่ที่โคนช่อดอกอยู่ในระยะบานเต็มที่ (ภาพที่ 6) ส่วนการติดฝักของดอกย่อยนั้น พบว่า ดอกเริ่มติดฝักในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกรกฎาคม (3-07)

พัฒนาการของช่อดอกเอื้องกลีบม้วนจึงสรุปได้จากภาพที่ 7 ซึ่งเป็นภาพที่แสดงไคอะแกรมอันบ่งบอกให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของต้นเอื้องกลีบม้วน ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตใน วงจรปี จากภาพจะเห็นว่า การเจริญของต้นพืชในช่วงเริ่มแรก ของวงจรปีเกิดที่ตาข้างซึ่งอยู่ที่ส่วนฐานของหัวแม่ เจริญและพัฒนาจากตาที่มีการขยายขนาดใหญ่ ขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) ไปเป็นหน่อใบซึ่งมีการเจริญเติบโตของใบทยอยกันจนครบ 3 ใบในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) ซึ่งจำนวนใบนี้นับเป็นจำนวนสูงสุด ที่ต้นพืชสามารถสร้างได้ ช่วงดังกล่าวนี้เป็นช่วงของการเจริญเติบโตที่มีการแทงช่อดอกออกมาให้เห็น ช่อดอก

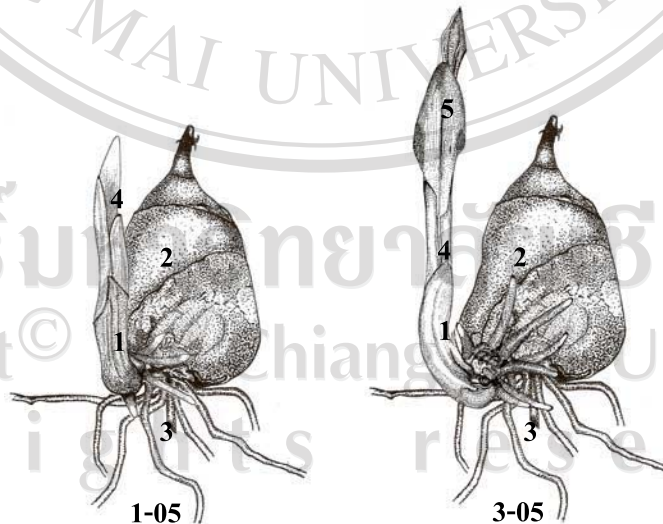
ดังกล่าวต่อมาเจริญและพัฒนาเต็มที่จนเป็นช่อดอกที่มีดอกย่อยบานเกือบเต็มช่อในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม (1-07)

เมื่อนำหน่อของต้นพืชในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมาแกะดูปลายยอดที่อยู่ข้างในเพื่อศึกษาลักษณะของปลายยอดนี้แล้วจึงนำตัวอย่างของปลายยอดเหล่านั้นดองไว้ในน้ำยารักษาสภาพ (FAA) เมื่อเก็บรวบรวมไว้จนครบทุกระยะจึงนำมาเรียงกันตามลำดับของพัฒนาการดังแสดงไว้ในภาพที่ 8 จากภาพนี้สามารถสรุประยะเวลาที่เริ่มเกิดการสร้างดอกตลอดจนพัฒนาการของช่อดอกได้เช่นกัน จากภาพจะเห็นว่า การเริ่มสร้างดอกอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (2-05 ถึง 3-05) ช่อดอกมีพัฒนาการต่อมาจนถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม (1-07) โดยที่หลังเดือนมิถุนายนเป็นต้นไปเป็นช่วงที่ดอกย่อยมีพัฒนาการที่ก้าวหน้า



ภาพที่ 2 ภาพวาดของหัวเอื้องกลีบม้วนในช่วงสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ของเดือนเมษายน

1 = elongated growth bud ; 2 = mother corm ; 3 = root ; 1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April



ภาพที่ 3 ภาพวาดของหัวเอื้องกลีบม้วนในช่วงสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ของเดือนพฤษภาคม

1 = leaf sheath ; 2 = mother corm ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot ; 5 = young leaf

1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 4 ภาพวาดของต้นเองกลีบมันในระยะแทงช่อดอก

1 = inflorescence ; 2 = leaf blade ; 3 = mother corm ; 4 = root

1-06 = 1st week of June



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 5 ภาพวาดของต้นเอื้องกลีบม้วนในระยงที่ดอกเริ่มบาน

1 = floret ; 2 = leaf blade ; 3 = mother corm ; 4 = peduncle ; 5 = root

3-06 = 3rd week of June



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 6 ภาพวาดของต้นเอื้องกลีบม้วนในระยะเวลาที่ดอกบานเต็มที่

1 = floret ; 2 = leaf blade ; 3 = mother corm ; 4 = pedicel ; 5 = peduncle ; 6 = root

1-07 = 1st week of July



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 7 ภาพวาดแสดงพัฒนาการของช่อดอกของต้นเอื้องกลีบม้วนในวงจรการเจริญเติบโตประจำปี
1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May
1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July



ภาพที่ 8 ช่อดอกของเอื้องกลีบม้วนในระยะพัฒนาการที่ต่างกัน

1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June

ดอกย่อยที่เจริญเติบโตเต็มที่เมื่อนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

บรรยายได้ว่า ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศแบบสมมาตรด้านข้าง ก้านดอกบิดเป็นเกลียว มีสีน้ำตาลแดง หรือสีเขียว ดอกมี 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอก 3 กลีบ วงกลีบเลี้ยงประกอบด้วยกลีบเลี้ยงด้านบน 1 กลีบ อยู่ด้านหลังเส้าเกสร กลีบม้วนไปทางด้านหลัง มีสีน้ำตาลแดง กลีบเลี้ยง

ด้านข้าง 2 กลีบ มีลักษณะโค้งคล้ายเคียวอยู่ที่กลีบปาก วงกลีบดอกประกอบด้วย กลีบดอกด้านข้าง 2 กลีบ มีลักษณะเป็นรูปช้อน มีเส้นใบ 3 เส้น ทอดจากโคนกลีบแล้วแตกแขนงที่กลางกลีบ กลีบปาก

แผ่กางเป็นรูปสามเหลี่ยมหยาบเว้ากลางกลีบ ปลายกลีบบาง ขอบของโคนกลีบเรียบ ขอบกลีบปาก

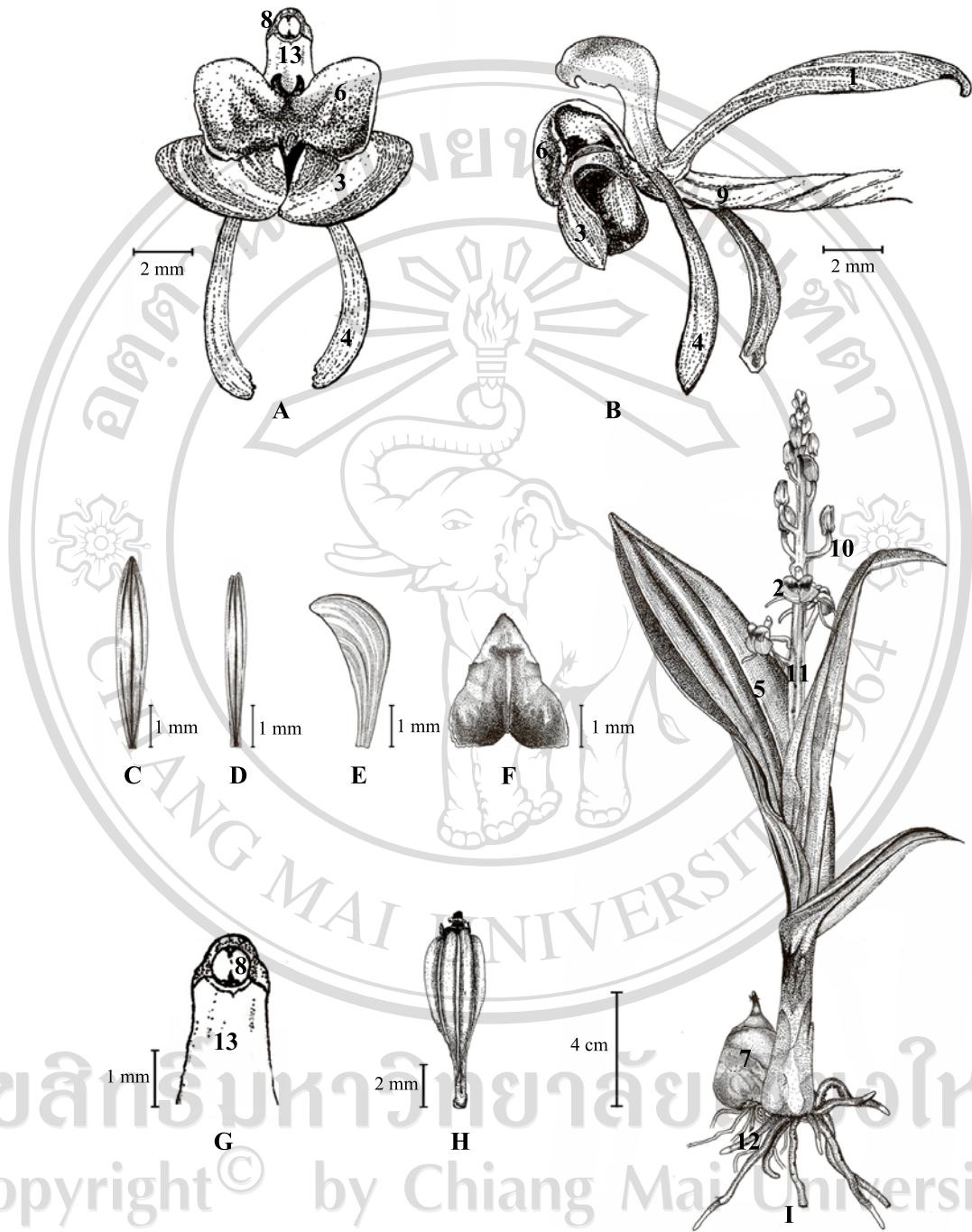
โค้งกลับ เส้าเกสรมีขนาดเล็ก ส่วนโคนมีสีขาวและมีสีน้ำตาลแดงตรงปลาย กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่ม อยู่เป็นคู่ มีสีเหลือง ลักษณะเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง เกสรเพศเมียเป็นแองขนาดเล็กอยู่ด้านหน้าเส้าเกสร ฝักเป็นผล

แบบผลแห้งแตก รูปไข่กลับ โคนฝักเรียว ปลายโค้งมนและป่องตรงกลาง มีสีเขียว ภายในฝัก

ประกอบด้วยเมล็ดซึ่งมีขนาดเล็กเป็นวง สีเหลืองอ่อน เมื่อขยายดูพบว่ามีรูปร่างคล้ายกระสวย ผิว

เมล็ดนูนเป็นเส้นคล้ายร่างแห ภายในเมล็ดมีเอ็มบริโอ ดังแสดงภาพของดอกและช่อดอกไว้ในภาพที่

และ 10 และภาพของฝักและเมล็ดในภาพที่ 11



ภาพที่ 9 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของดอกของเอื้องกลีบม้วน

A = ดอกด้านหน้า; B = ดอกด้านข้าง; C = กลีบเลี้ยงด้านบน; D = กลีบเลี้ยงด้านข้าง; E = กลีบดอกด้านข้าง

F = กลีบปาก; G = เสาเกสรและฝากรอบกลุ่มเรณู H = ฝัก ; I = ต้น ใบ หัว และช่อดอก

1 = dorsal sepal ; 2 = floret ; 3 = lateral petal ; 4 = lateral sepal ; 5 = leaf blade ; 6 = lip ; 7 = mother corm

8 = operculum ; 9 = ovary ; 10 = pedicel ; 11 = peduncle ; 12 = root ; 13 = staminal column



ภาพที่ 10 ข้อดอกในระยะต่างๆ ของการพัฒนาและดอกย่อยของเอื้องกลีบม่วง

1 = dorsal sepal ; 2 = lateral petal ; 3 = lateral sepal ; 4 = lip ; 5 = operculum

6 = ovary ; 7 = pedicel ; 8 = staminal column



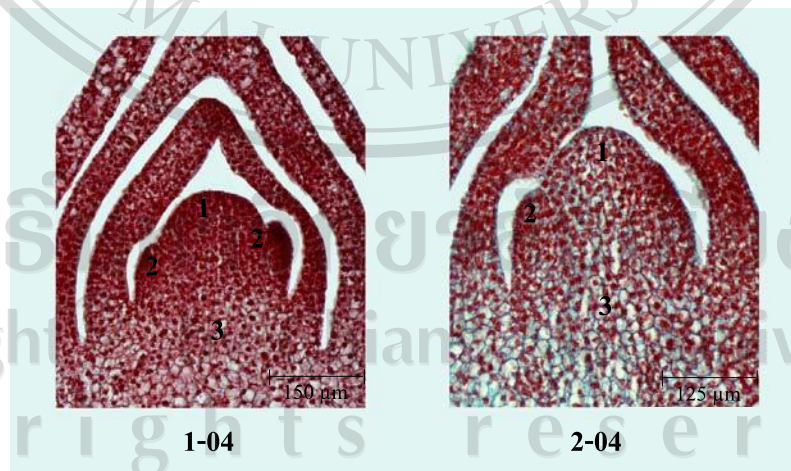
ภาพที่ 11 ฝัก (A) และ เมล็ด (B) ของเอื้องกลีบม้วน
1 = embryo

1.1.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาพัฒนาการ ทางกายวิภาค ศาสตร์ของช่อดอกของเอื้องกลีบม้วน เป็นการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาจากภาคตัดตามขวางและตามยาว ของจุดเจริญปลายยอดและช่อดอก อ่อนโดยใช้ตัวอย่างจากต้นพืชที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน สอดคล้องกับระยะที่ศึกษาใน ข้อ 1.1.1 ผลของการศึกษา พบว่า จุดเจริญปลายยอดของต้นพืชตั้งแต่เดือนกันยายนจนถึงสัปดาห์แรก ของเดือนเมษายน (1-04) ในปีถัดมานั้นเป็นจุดเจริญทางใบ ซึ่งเนื้อเยื่อที่เห็นจากภาคตัดตามยาว ของปลายยอดเหล่านั้นมีลักษณะเป็นรูปโดมโค้งนูนเป็นครึ่งวงกลม และมีจุดกำเนิดใบเห็นเป็นคุ่มขี้ผึ้ง ของโดมนั้นจนกระทั่งสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนเมษายน(2-04) จึงพบว่าเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อ เจริญปลายยอด โดยมีการยึดตัวสูงขึ้นซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนสภาพของการเจริญเติบโต ของจุดเจริญ จากการเจริญทางใบไปเป็นการ เจริญทางดอก มีการแบ่งเซลล์ในแนวตั้งทำให้เนื้อเยื่อมีการยึดตัว สูงขึ้นเพื่อพัฒนาไปเป็นแกนช่อดอก(ภาพที่ 12) ต่อมาอีก 1 สัปดาห์ (3-04) พบว่า แกนช่อดอก ยึดตัว สูงขึ้นอีกและมีกาบรองช่อดอกเจริญออกมาจากจุดกำเนิดใบทั้ง 2 ด้านของแกนช่อดอก ซึ่งเห็นได้ ชัดเจนในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนเมษายน (4-04) การพัฒนาของช่อดอกก้าวหน้ามากขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) เป็นต้นไป โดยปรากฏจุดกำเนิดกาบรองดอกย่อยขึ้นทั้ง 2 ด้านของ แกนช่อดอกในลักษณะเวียน ต่อมาจึงเกิดจุดกำเนิดดอกขึ้นมาในซอกของกาบรองดอกย่อยแต่ละอัน (1-05 ถึง 4-05) ดังแสดงในภาพที่ 13

พัฒนาการของช่อดอกก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ เห็นได้ชัดเจนตั้งแต่สัปดาห์แรก ของเดือนพฤษภาคม(1-05)เป็นต้นไป ซึ่งพบว่าเนื้อเยื่อด้านนอกของแกนช่อดอกมีการสร้างจุดกำเนิด ดอกย่อยขึ้นมาไล่ลำดับจากโคนของแกนช่อดอกขึ้นไปหาปลาย (ภาพที่ 14) สำหรับพัฒนาการของ ดอกย่อยที่สังเกตได้จากภาพที่ 1 4 ซึ่งเป็นภาคตัดตามยาวของช่อดอกที่มีอายุแตกต่างกันนั้นจะเห็น ว่ามีความก้าวหน้าของพัฒนาการแตกต่างกัน ดอกที่มีพัฒนาการมากกว่าเป็นดอกที่อยู่ในตำแหน่งที่ ต่ำลงไปทางโคนของแกนช่อดอกส่วนดอกที่มีพัฒนาการน้อยกว่าจะอยู่สูงขึ้น ไปทางปลายในขณะที่ เนื้อเยื่อบริเวณปลายยอดของแกนช่อดอกจะเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่มีการสร้างจุดกำเนิดดอกออกมา เรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงจุดกำเนิดดอกสุดท้ายในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนพฤษภาคม (4-05)

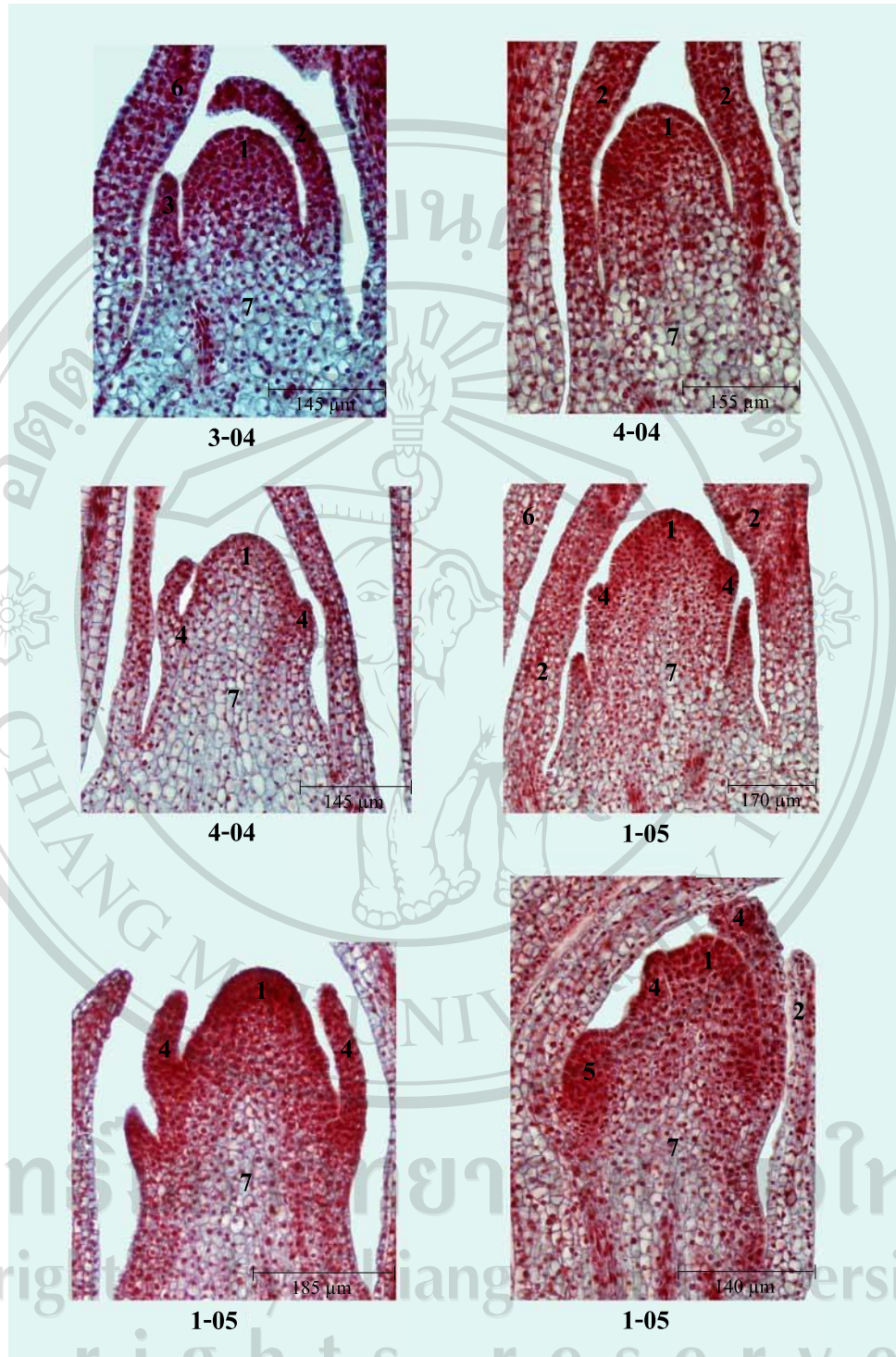
พัฒนาการของดอกย่อยจากจุดกำเนิดดอกแต่ละอันบนแกนช่อดอกนั้นเริ่ม จากการเกิดจุดกำเนิดของกาบรองดอกขึ้นมาก่อน แล้วจุดกำเนิดดอกจึงเกิดขึ้นที่ซอกของกาบรอง ดอกนั้น ต่อมาจุดกำเนิดดอกสร้างส่วนประกอบของดอกขึ้นมาเป็นลำดับจากวงของกลีบเลี้ยงเข้าไป ด้านในคือวงของกลีบดอกและจากนั้นจึงเกิดจุดกำเนิดเส้าเกสรซึ่งเป็นจุดกำเนิดรวมของเกสร เพศผู้และเกสรเพศเมีย เมื่อเส้าเกสรพัฒนามากขึ้น มีการยึดตัวคู่กันไปกับกลีบปากจึงสร้างจุดกำเนิด อับเรณูที่ปลายพร้อมทั้งสร้างผนังขึ้นมาเพื่อกันเกสรทั้งสอง เพศออกจากกัน จุดกำเนิดเกสรเพศเมีย เกิดที่โคนกลีบปาก พัฒนาการของส่วนประกอบของดอกเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งมีการสร้าง หน่วยสืบพันธุ์เพศผู้และหน่วยสืบพันธุ์เพศเมียเสร็จสิ้นสมบูรณ์ มีเรณูบรรจุอยู่เต็มอับเรณู และรังไข่ มีออวูลที่พัฒนาเต็มที่ ดังเห็นได้จากภาพที่ 15 ถึง 21



ภาพที่ 12 ภาคตัดตามยาวของเนื้อเยื่อปลายยอดเอื้องกลีบม่วงแสดงจุดเจริญทางใบ ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ของเดือนเมษายน

1 = apical meristem ; 2 = leaf primordium ; 3 = rachis initial

1-04 = 1st week of April ; 2-04 = 2nd week of April

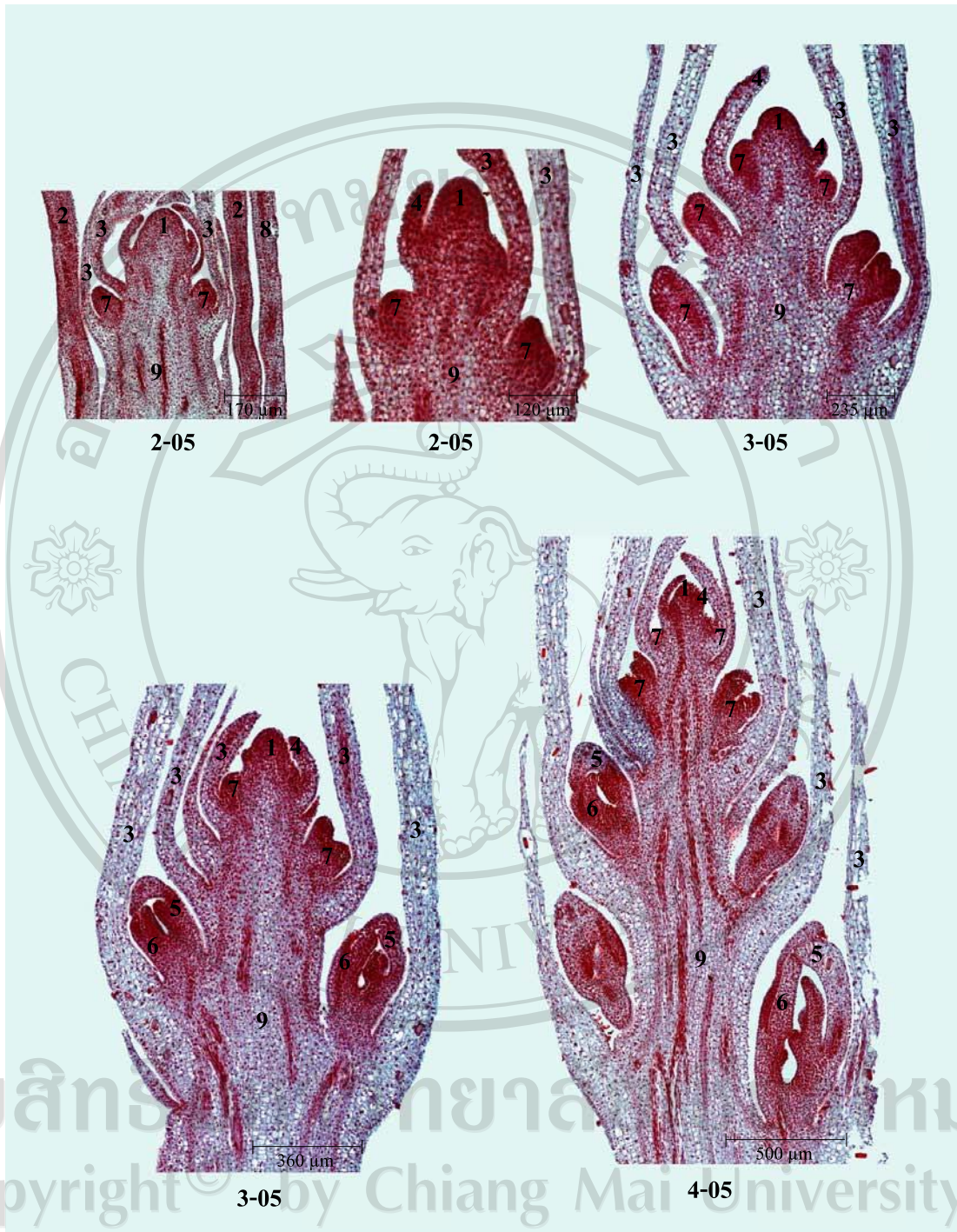


ภาพที่ 13 ภาคตัดตามยาวแสดงการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญทางดอกของเอื้องกลีบม่วง

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bract primordium ; 4 = bracteole primordium

5 = floret primordium ; 6 = leaf primordium ; 7 = rachis

3-04 = 3rd week of April ; 4-04 = 4th week of April ; 1-05 = 1st week of May

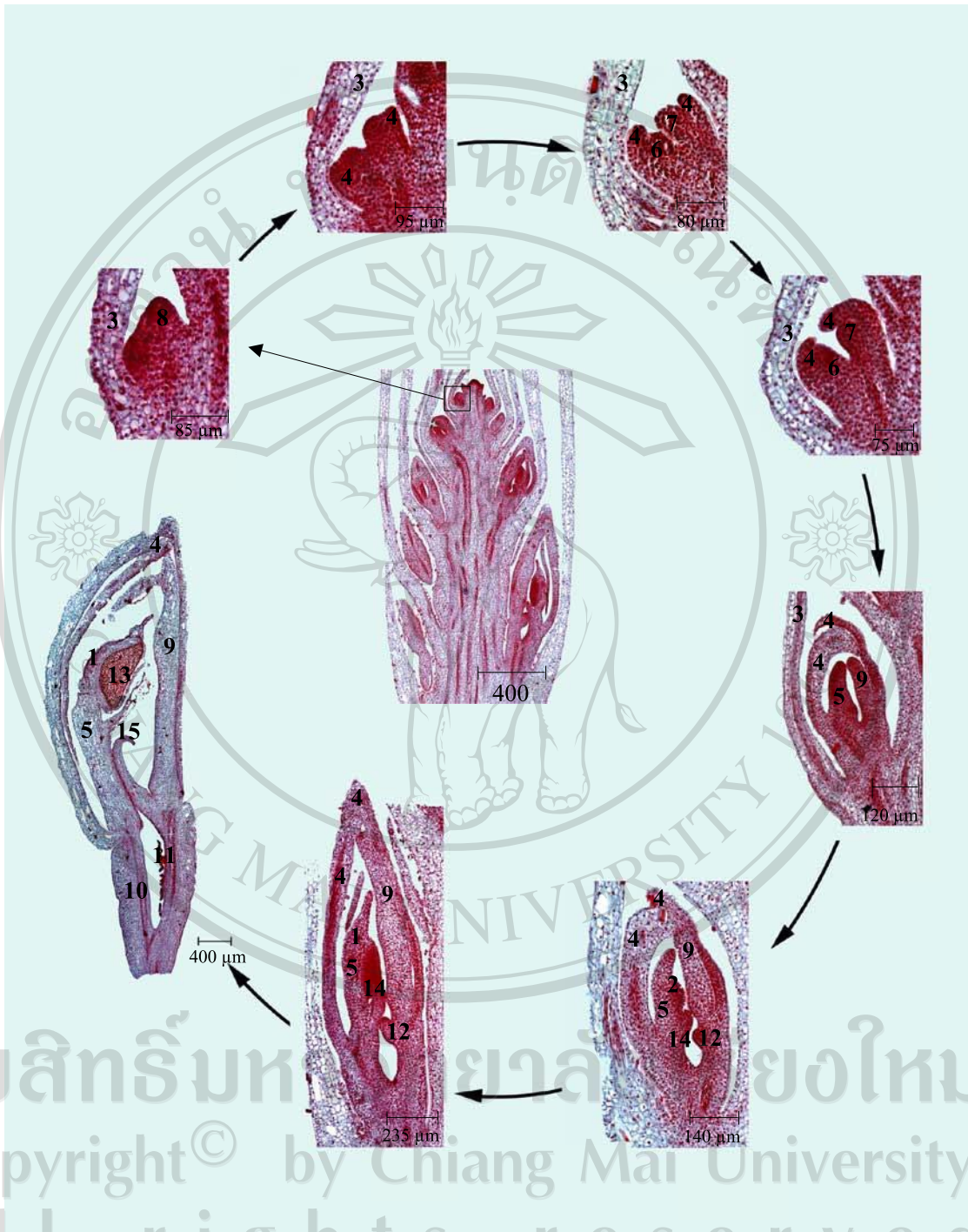


ภาพที่ 14 ภาคตัดตามยาวแสดงเนื้อเยื่อของช่อดอกอ่อนของเอื้องกลีบม้วนในระยะการพัฒนที่แตกต่างกัน

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bracteole ; 4 = bracteole primordium ; 5 = calyx

6 = corolla ; 7 = floret primordium ; 8 = leaf primordium ; 9 = rachis

2-05 = 2nd week of May ; 3-05 = 3rd week of May ; 4-05 = 4th week of May

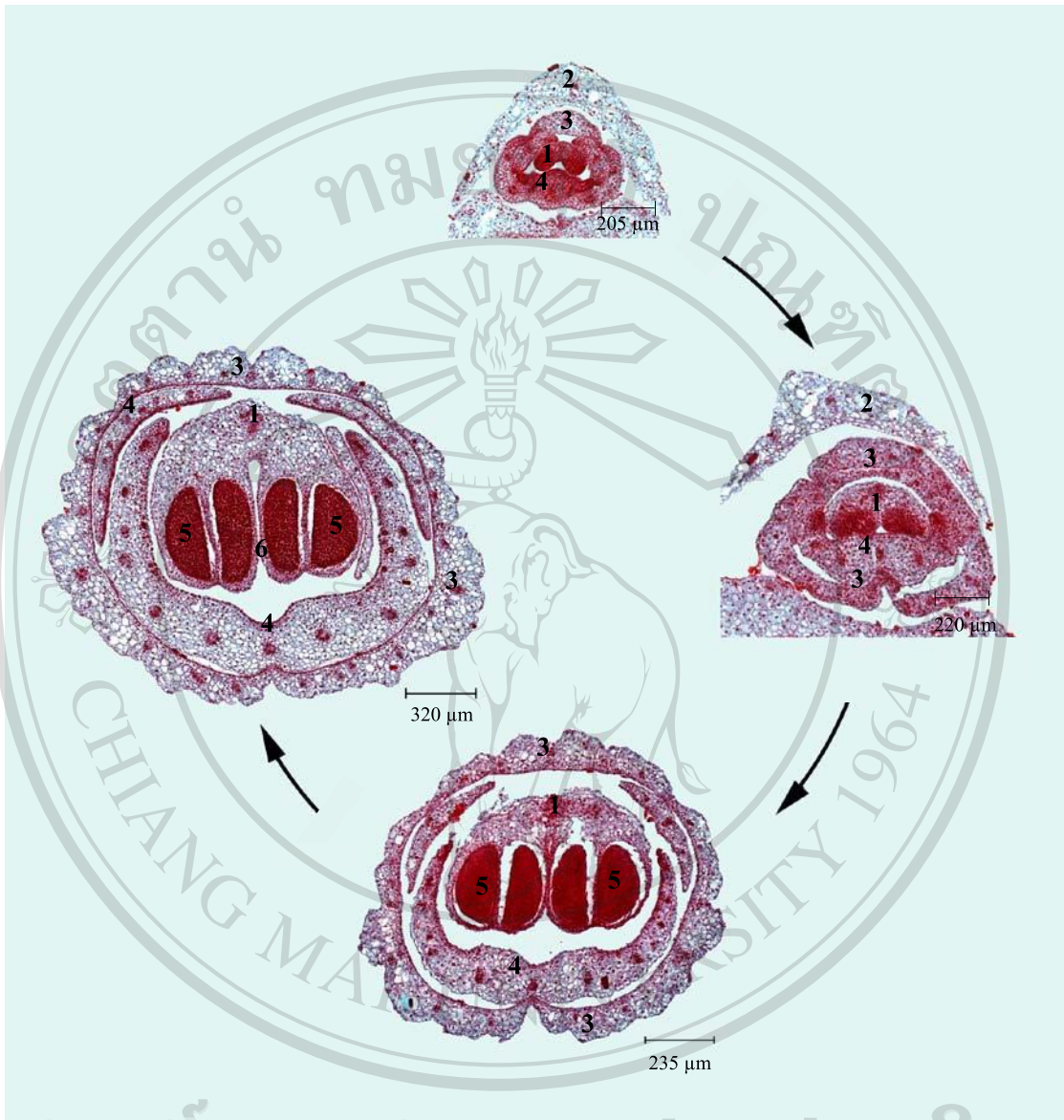


ภาพที่ 15 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกย่อยของเอื้องกลีบม้วนในระยะเวลาที่ต่างกัน

1 = anther ; 2 = anther primordium ; 3 = bracteole ; 4 = calyx ; 5 = column ; 6 = column primordium

7 = corolla primordium ; 8 = floret primordium ; 9 = lip ; 10 = ovary ; 11 = ovule ; 12 = pistil primordium

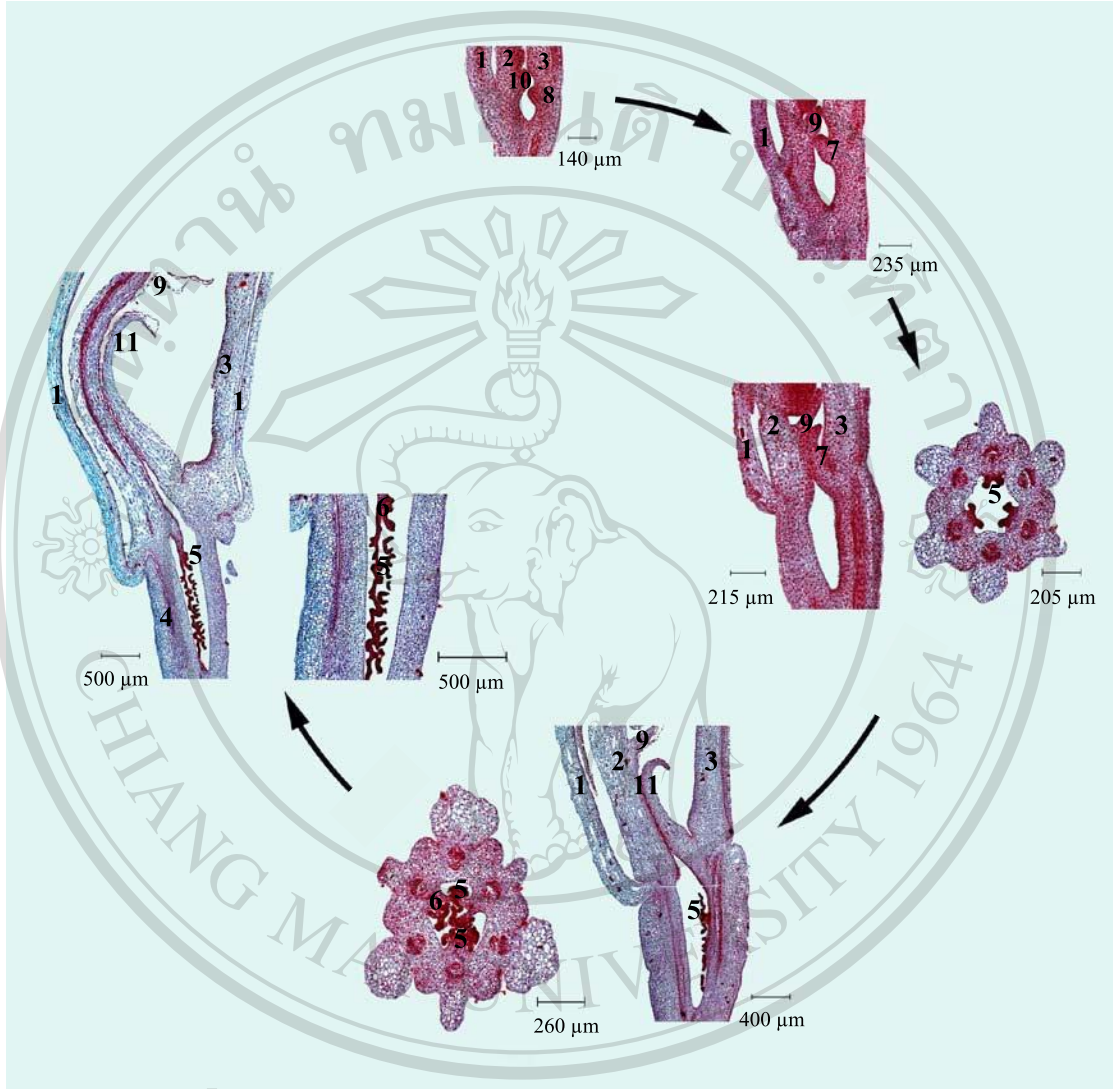
13 = pollinia ; 14 = rostellum primordium ; 15 = stigma



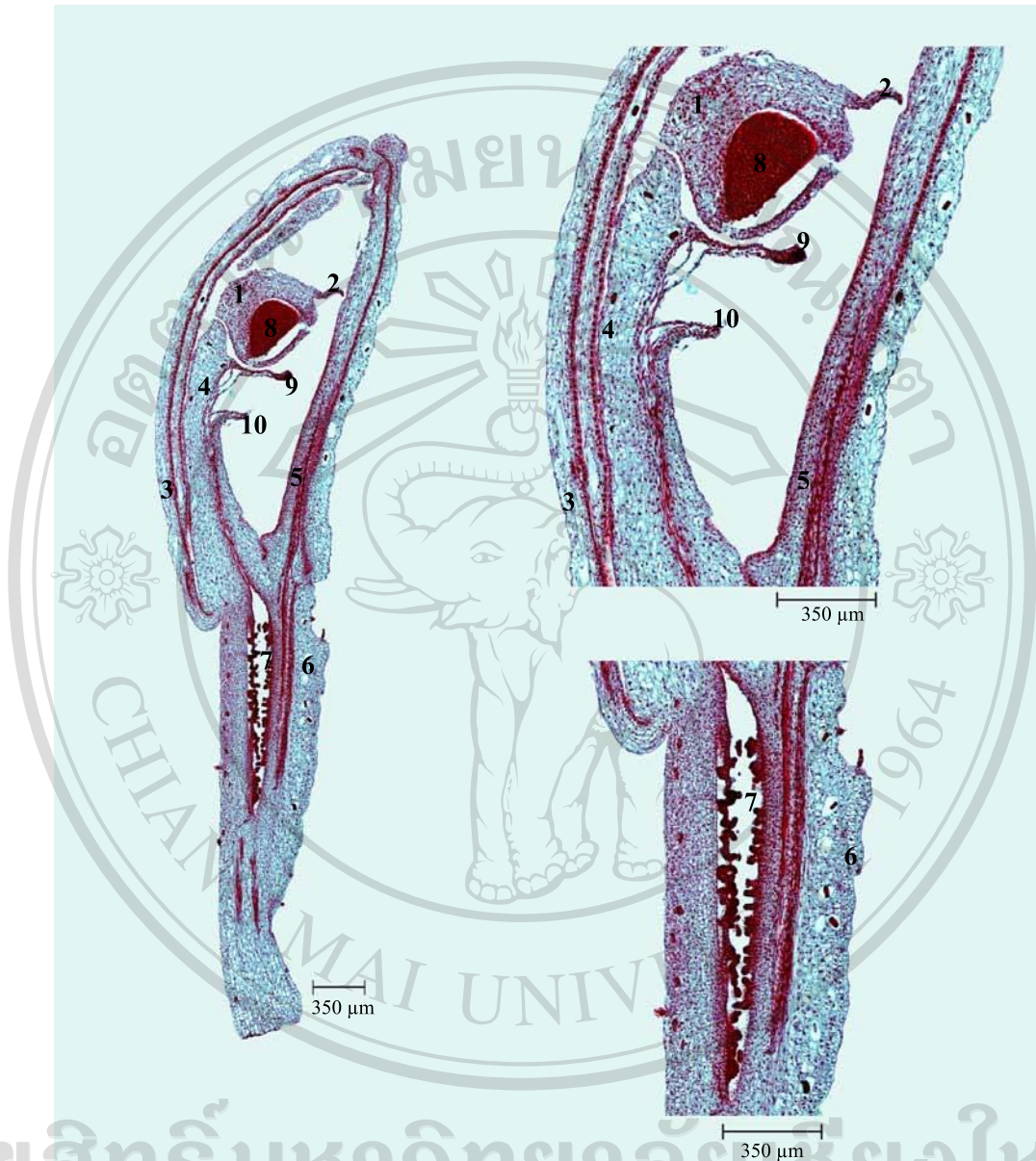
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาพที่ 16 ภาคตัดตามขวางของดอกแสดงพัฒนาการของเกสรเพศผู้ของเอื้องกลีบม้วน

1 = anther ; 2 = bract ; 3 = calyx ; 4 = corolla ; 5 = pollen ; 6 = pollen sac

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ภาพที่ 17 ภาคตัดตามยาวและตามขวางของดอกเอื้องถึบม้วนแสดงพัฒนาการของเกสรเพศเมียและรังไข่
 1 = calyx ; 2 = column ; 3 = corolla ; 4 = ovary ; 5 = ovule ; 6 = placenta ; 7 = pistil
 8 = pistil primordium ; 9 = rostellum ; 10 = rostellum primordium ; 11 = stigma
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

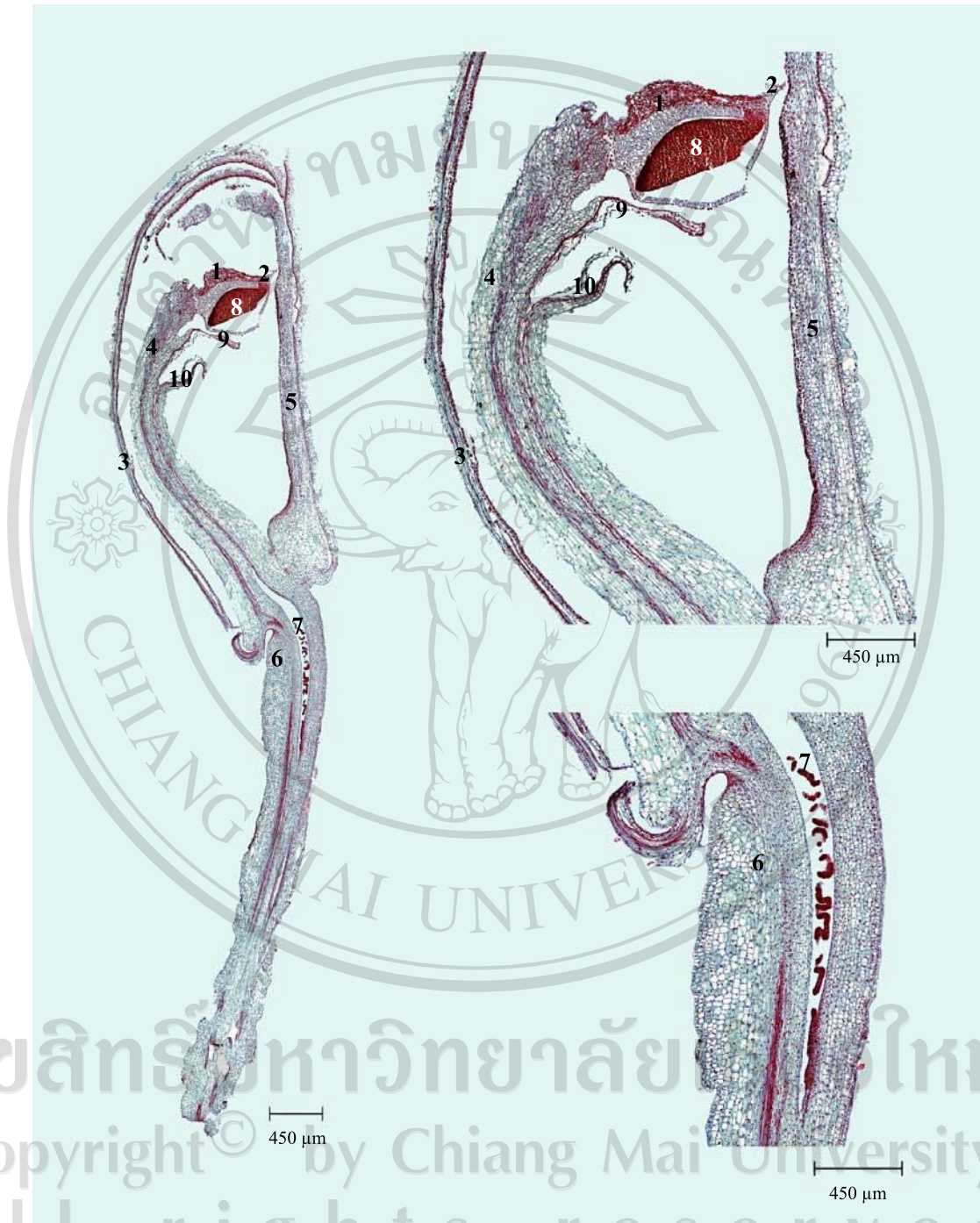
Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 18 ภาคตัดตามยาวของดอกย่อยของเอื้องกลีบมันที่มีความยาว 0.8 ซม

1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 19 ภาคตัดตามยาวของดอกย่อยของเอื้องกลีบม่วงที่มีความยาว 1.3 ซม

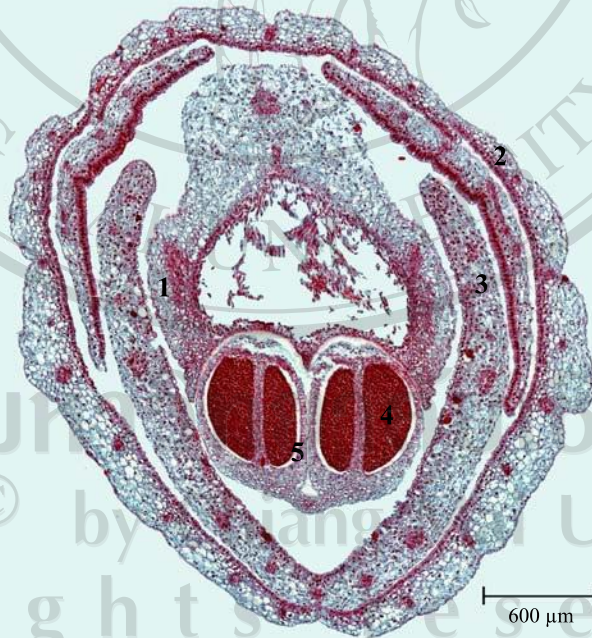
1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 20 ภาคตัดตามขวางของดอกย่อยเอื้องกลีบมันที่มีความยาว 0.8 ซม

1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac



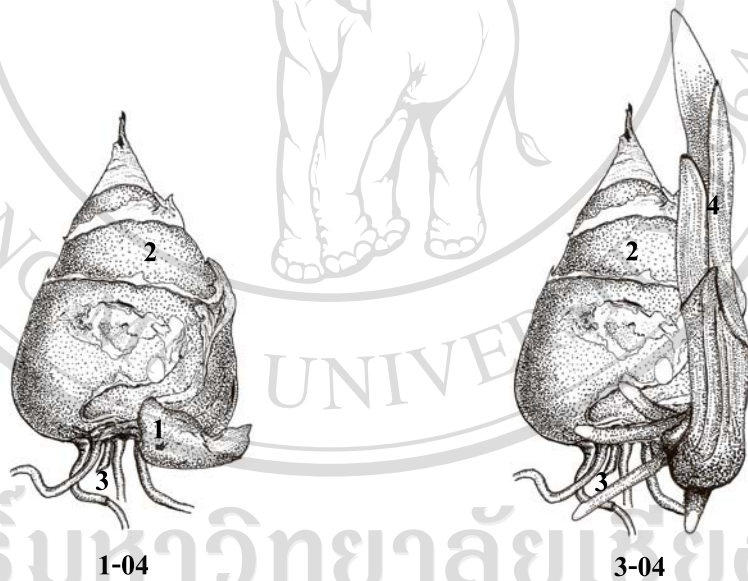
ภาพที่ 21 ภาคตัดตามขวางของดอกย่อยเอื้องกลีบมันที่มีขนาด 1.3 ซม

1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

1.2 เอื้องหางกระรอก

1.2.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของหัวแม่ของเอื้องหางกระรอกเมื่อเริ่มวงจรปีนั้นพบว่า ต้นพืชเริ่มการเจริญเติบโตโดยการขยายตัวของตาที่อยู่บริเวณโคนของหัวในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) และตานั้นพัฒนาเป็นหน่อใบอย่างรวดเร็วในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) (ภาพที่ 22) หน่อใบนี้แทงขึ้นมาเหนือดินและมีการคลี่แผ่นใบให้เห็น 2 ใบในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) ดังเห็นจากรูปวาดในภาพที่ 2 3 และเมื่อนำหน่อใบที่ระยะการเจริญและพัฒนาในระยะนี้มาแกะกาบใบและใบออกเพื่อสังเกตการพัฒนาของจุดเจริญปลายยอดจึงพบว่า ในช่วงเวลานี้จุดเจริญปลายยอดยังคงเป็นจุดเจริญทางใบอยู่



ภาพที่ 22 ภาพวาดของหัวของเอื้องหางกระรอกในช่วงสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ของเดือนเมษายน

1 = growth bud ; 2 = mother corm ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot

1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April



ภาพที่ 23 ภาพวาดของต้นเอื้องหางกระรอกในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม

1 = leaf blade ; 2 = leaf sheath ; 3 = mother corm ; 4 = root ; 5 = vegetative shoot

1-05 = 1st week of May

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) เป็นระยะที่ต้นเอื้องหางกระรอกเจริญเติบโตรวดเร็ว มีการคลี่แผ่นใบแล้วถึง 4 ใบ บางต้นมีการแทงช่อดอกออกมาจากตรงกลางของต้น (ภาพที่ 24) ในขณะที่อีกหลายต้นยังไม่ปรากฏการแทงช่อดอก เมื่อเก็บตัวอย่างของต้นพืชในระยษนี้มาแกะใบออกเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ปลายยอด พบว่า ปลายยอดส่วนใหญ่ยังคงมีการเจริญเติบโตทางใบ มีเพียงบางต้นที่มีช่อดอกขนาดเล็ก และบางต้นเริ่มแทงช่อดอก แต่เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์คือ ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) พบว่า ต้นพืชมีการเจริญเติบโตที่ไม่ค่อยสม่ำเสมอ โดยพบว่าในขณะที่บางต้นมีการเริ่มแทงช่อดอกนั้น หลายต้นมีพัฒนาการของช่อดอก

ก้าวหน้าไปมากแล้ว กล่าวคือ มีการยึดตัวของช่อดอกสูงขึ้นมาก และบนช่อดอกบริเวณปลายช่อพบว่าดอกตูมซึ่งเกิดขึ้นบนก้านช่อดอกแบบเวียนนั้นกระจายกันอยู่ห่าง ๆ เนื่อง จากก้านช่อดอกมีการยึดตัวค่อนข้างมากในบริเวณที่มีดอกย่อยเกิดอยู่ (ภาพที่ 25)

ต้นเอื้องหางกระรอกในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) เป็นต้นพีชที่มีดอกที่เจริญเติบโตเต็มที่ มีดอกบานแล้วจนเกือบเต็มช่อ (ภาพที่ 26) เมื่อศึกษาลักษณะของดอกเอื้องหางกระรอกจากต้นพีชที่มีดอกย่อยบานในระยะต่าง ๆ พบว่า ดอกเป็นแบบสมบูรณเพศ มีสมมาตรด้านข้าง ก้านดอกบิดเป็นเกลียว มีสีเขียวอ่อน กลีบดอกมี 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอก 3 กลีบ วงกลีบเลี้ยงประกอบด้วย กลีบเลี้ยงด้านบนอยู่ด้านหลังเส้าเกสร มีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวอมเหลือง กลีบเลี้ยงด้านข้างมี 2 กลีบ กลีบบิด มีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวอมเหลือง รูปขอบขนานแกมรูปไข่ ขอบเรียบ ปลายแหลม โคนกลีบมน ผิวเกลี้ยง วงกลีบดอกประกอบด้วย กลีบดอกด้านข้าง 2 กลีบ มีลักษณะกลีบบิด สีเขียวอมเหลือง รูปแถบ ขอบเรียบ ปลายแหลม โคนกลีบมน ผิวเกลี้ยง กลีบปากมีขนาดใหญ่และเด่นกว่ากลีบอื่น ๆ กลีบนี้อวบหนา มีสีเขียวอมเหลือง รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายกลีบหยักเป็นคลื่น โคนกลีบตัดตรง และมีเนื้อเยื่อหนา 2 อัน กลางกลีบเป็นร่องลึกยาวตลอดกลีบ เส้าเกสรมีขนาดเล็ก ส่วน โคนมีสีขาวยและมีสีเขียวตรงปลาย รูปร่างเรียวยาว มีส่วนปลายโค้งไปด้านหน้า และมีปีกบางอยู่ที่ปลายเส้าเกสร กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่ม อยู่เป็นคู่ มีสีเหลือง ลักษณะเหนียวคล้ายน้ำผึ้ง ไม่มีเชื้อและไม่มีการกักกลุ่มเรณู ผ่าครอบเรณูมีสีเขียว รูปหัวใจ เกสรเพศเมียเป็นแองขนาดเล็กอยู่ด้านหน้าเส้าเกสร มีน้ำหวานลักษณะใสเหนียวเคลือบอยู่ที่ผิวของแอง รังไข่หยักเป็นลอน อยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าวงของกลีบดอก (ภาพที่ 27 และ 28)

ฝักของเอื้องหางกระรอกเป็นแบบผลแห้งแตก รูปไข่กลับ โคนฝักเรียวยาว ปลายโค้งมน และป่องตรงกลาง มีสีน้ำตาล และมีครีบบาง สีเขียวอมเหลือง ภายในฝักประกอบด้วย เมล็ดที่มีขนาดเล็กเป็นผง สีเหลืองอ่อน เมื่อขยายดูพบว่ารูปร่างคล้ายกระสวย ผิวเมล็ดนูนเป็นเส้นร่างแห ภายในเมล็ดมีเอ็มบริโอ (ภาพที่ 29)

อย่างไรก็ตามการศึกษาพัฒนาการของดอกของเอื้องหางกระรอกครั้งนี้พบว่า พีชชนิดนี้สามารถให้ช่อดอกได้มากกว่า 1 ช่อดอกต่อหัวเนื่องจากหัวบางหัวสามารถแตกหน่อใบออกมาได้มากกว่า 1 หน่อต่อหัว และต้นพีชที่เจริญจากหน่อแต่ละหน่อสามารถสร้างดอกได้ต้นละ 1 ช่อ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 24 ภาพวาดของต้นเอื้องหางกระรอกในระยะแทงช่อดอก

1 = inflorescence ; 2 = leaf blade ; 3 = leaf sheath ; 4 = mother corm ; 5 = root

3-05 = 3rd week of May



ภาพที่ 25 ภาพวาดของต้นเอื้องหางกระรอกในระยะดอกตูม

1 = floret ; 2 = inflorescence ; 3 = leaf blade ; 4 = leaf sheath ; 5 = mother corm

6 = root ; 7 = pedicel ; 8 = peduncle

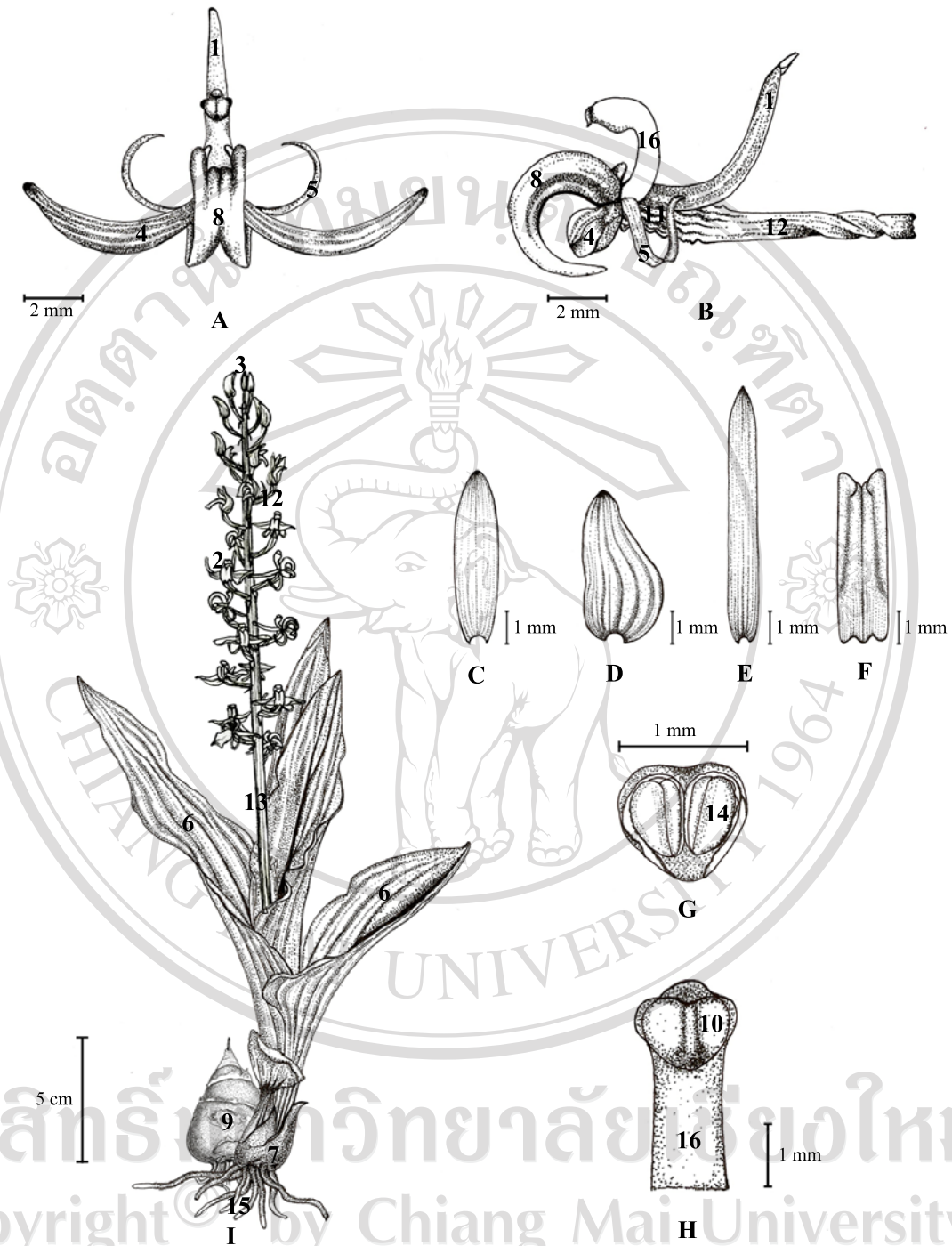
1-06 = 1st week of June



ภาพที่ 26 ภาพวาดของต้นเอื้องหางกระรอกในระยะที่ดอกบานเต็มที่

1 = floret ; 2 = leaf blade ; 3 = mother corm ; 4 = pedicel ; 5 = peduncle ; 6 = root

3-06 = 3rd week of June



ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 27 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของดอกของเอื้องหางกระรอก

A = ดอกด้านหน้า ; B = ดอกด้านข้าง ; C = กลีบเลี้ยงด้านบน ; D = กลีบดอกด้านข้าง ; E = กลีบเลี้ยงด้านข้าง

F = กลีบปาก ; G = กลุ่มเรณู ; H = ฝาเกสรและฝากรอบกลุ่มเรณู ; I = ต้น ใบ หัว และช่อดอก

1 = dorsal sepal ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = lateral petal ; 5 = lateral sepal ; 6 = leaf blade

7 = leaf sheath ; 8 = lip ; 9 = mother corm ; 10 = operculum ; 11 = ovary ; 12 = pedicel ; 13 = peduncle

14 = pollinia ; 15 = root ; 16 = staminal column



ภาพที่ 28 ดอกของเอื้องหางกระรอกในระยะพัฒนาการที่ต่างกัน

1 = dorsal sepal ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = lateral petal ; 5 = lateral sepal ; 6 = lip

7 = operculum ; 8 = ovary ; 9 = pedicel ; 10 = peduncle ; 11 = staminal column



ภาพที่ 29 ฝักและเมล็ดของเอื้องหางกระรอก

1 = embryo

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เมื่อสรุปพัฒนาการของช่อดอกของเอื้องหางกระรอกจากโคอะแกรมที่แสดงพัฒนาการในวงจรีปี 1 วงจร (ภาพที่ 3-0) สามารถกล่าวได้ว่า พีชชนิดนี้เริ่มการเจริญเติบโตทางดอกในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึง 3 ของเดือนพฤษภาคม (2-05 / 3-05) และพัฒนาการของช่อดอกเป็นไปอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับพัฒนาการของดอกย่อย เนื่องจากพบว่าดอกย่อยอยู่ในระยะดอกบานเกือบหมดทั้งช่อ ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นเวลาเพียง 4 สัปดาห์โดยประมาณ หลังจากที่ตาใบเริ่มเปลี่ยนเป็นตาดอก



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 30 ภาพวาดแสดงพัฒนาการของช่อดอกของเอื้องทางกระรอกในวงจรการเจริญเติบโต 1 วงจรปี

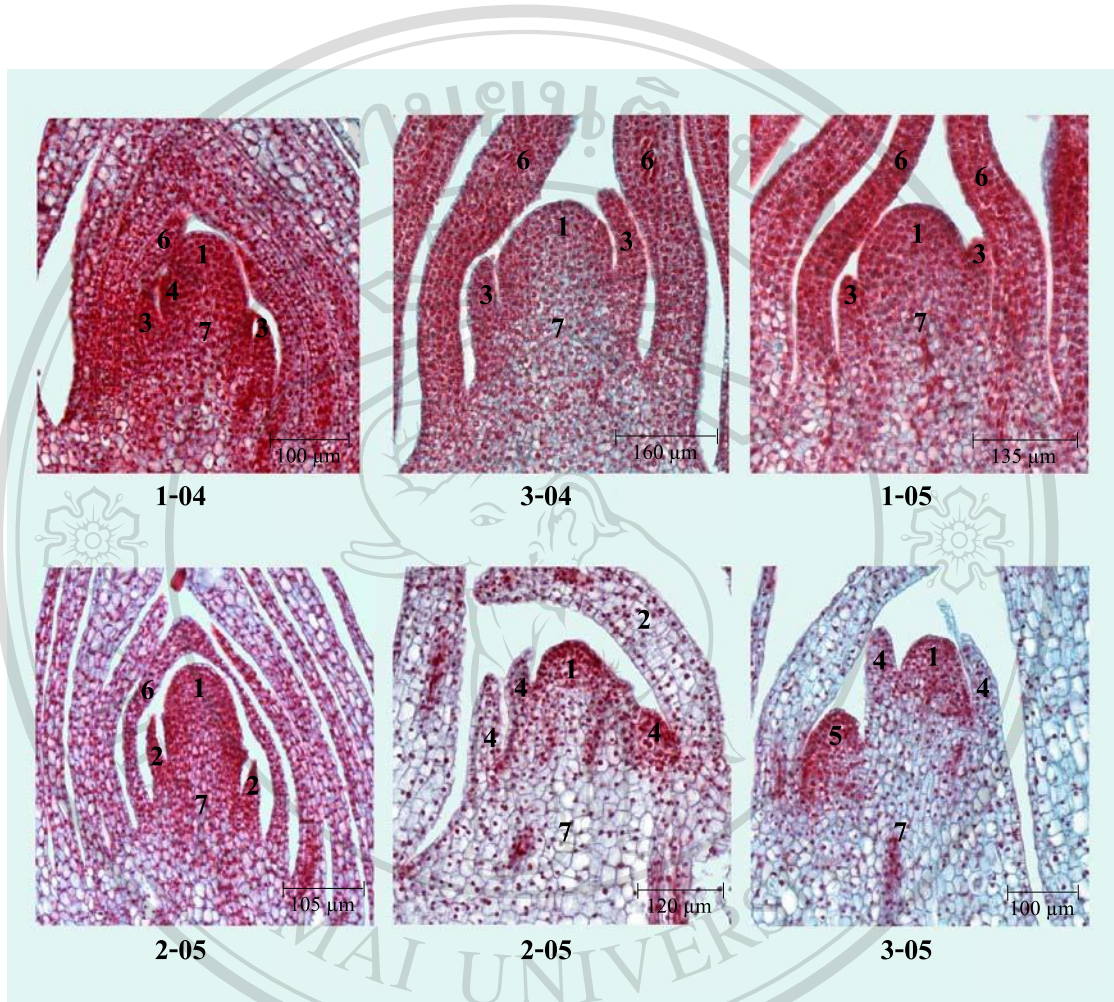
1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June

1.2.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาค ศาสตร์ของช่อดอกและดอกย่อยด้วยการตัดเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องตามขวางและตามยาว โดยอาศัยผลการทดลองใน หัวข้อ 1.2.1 เป็นแนวทางในการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อ พบว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายยอดที่เก็บตัวอย่างมาในระหว่างช่วงเวลาของเดือนกันยายนจนถึงเดือนพฤษภาคมของปีต่อมามีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่ให้กำเนิดใบ โดยมีรูปร่างโค้งนูนเป็นโดมรูปครึ่งวงกลม จนกระทั่งถึงช่วงสัปดาห์ที่ 2 เหลื่อมกับสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม จึงเริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด โดยมีการยืดตัวยาวออกของเนื้อเยื่อบริเวณนั้นและพัฒนาเป็นเนื้อเยื่อเริ่มต้นของแกนช่อดอก และจากช่วงนี้เป็นต้นไปที่พบว่า มีการสร้างจุดกำเนิดของกาบรองดอกขึ้นมาทางด้านนอกของแกนช่อดอก และต่อมามีการสร้างจุดกำเนิดดอกย่อยในตำแหน่งของชอกของกาบรองนั้น ดังแสดงในภาพที่ 31

เมื่อนำดอกที่มีขนาดแตกต่างกันมาศึกษาพัฒนาการของส่วนประกอบของดอก พบว่า ดอกที่มีความยาว 0.3 ซม. มีพัฒนาการของส่วนประกอบของดอกครบทุกวงแล้วและ การเจริญของวงต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นลำดับ จากวงกลีบเลี้ยง วงกลีบดอก วงเกสรเพศผู้ ไปจนถึงวงเกสรเพศเมีย ดังแสดงภาคตัดตามยาวของเนื้อเยื่อของดอกที่มีส่วนประกอบของดอกครบสมบูรณ์ไว้ในภาพที่ 32 สำหรับพัฒนาการของเกสรทั้ง 2 เพศ พบว่า ในระยะที่ดอกตูมมีขนาดใหญ่เต็มที่ก่อนที่ดอกจะบานนั้น เกสรทั้ง 2 เพศอยู่ในระยะที่พัฒนาแล้วเต็มที่ โดยที่รังไข่ขยายตัวมีออวุลบรรจุเกือบเต็มโพรงรังไข่ และในอับเรณูมีกลุ่มเรณูบรรจุอยู่เต็มอับ ในขณะที่แผ่นกั้นเกสรทั้ง 2 เพศมีร่องรอยของการย่อยสลายของเซลล์ พร้อมทั้งจะให้กลุ่มเรณูตกลงไปบนยอดเกสรเพศเมีย ดังสังเกตได้จากภาพที่ 3 ถึง 34 ส่วนการพัฒนาของเกสรเพศผู้ นั้นเมื่อศึกษาจากภาคตัดขวางของดอกตูมที่มีขนาดใหญ่เต็มที่เช่นกัน พบว่า ภายในอับเรณูมีเรณูบรรจุอัดแน่นอยู่เต็มอับ ประกอบด้วยเซลล์ที่ต้นตัวและย้อมติดสีเข้ม ในบางดอกพบว่าเกิดการย่อยสลายของเซลล์ผนังอับเรณูแสดงถึงความพร้อมในการปลดปล่อยกลุ่มเกสร (ภาพที่ 35 และ 36)



ภาพที่ 31 ภาคตัดตามยาวของเนื้อเยื่อปลายยอดแสดงพัฒนาการในระยะเริ่มแรกของช่อดอกเอื้องหางกระรอก

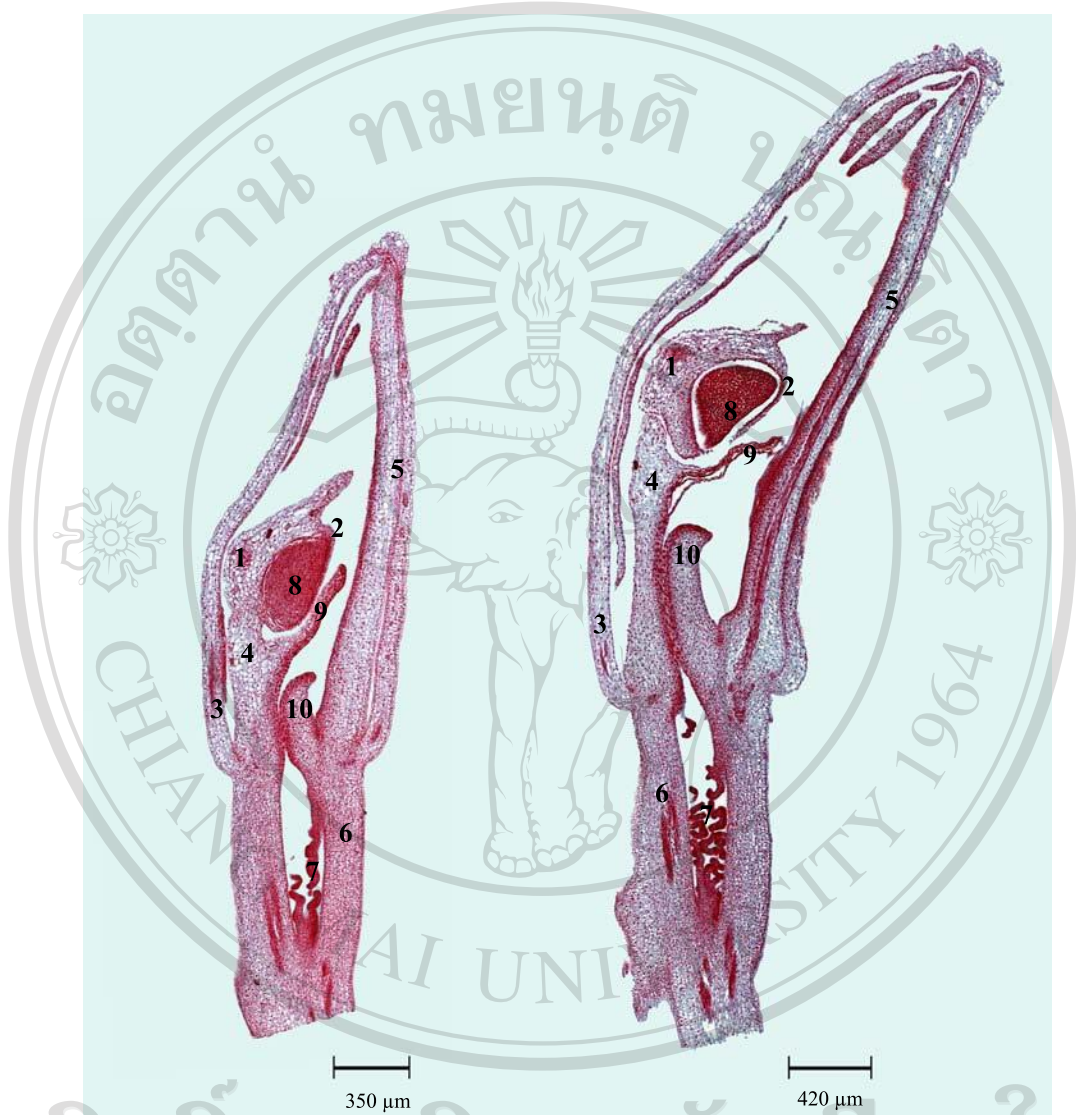
1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bract primordium ; 4 = bracteole primordium

5 = floret primordium ; 6 = leaf primordium ; 7 = rachis

1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May

2-05 = 2nd week of May ; 3-05 = 3rd week of May

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 32 ภาคตัดตามยาวของดอกเอื้องหางกระรอกที่มีความยาว 0.3 ซม และ 0.5 ซม

1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 33 ภาคตัดตามยาวของดอกเอื้องหางกระรอกที่มีความยาว 0.8 ซม
1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary
7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma

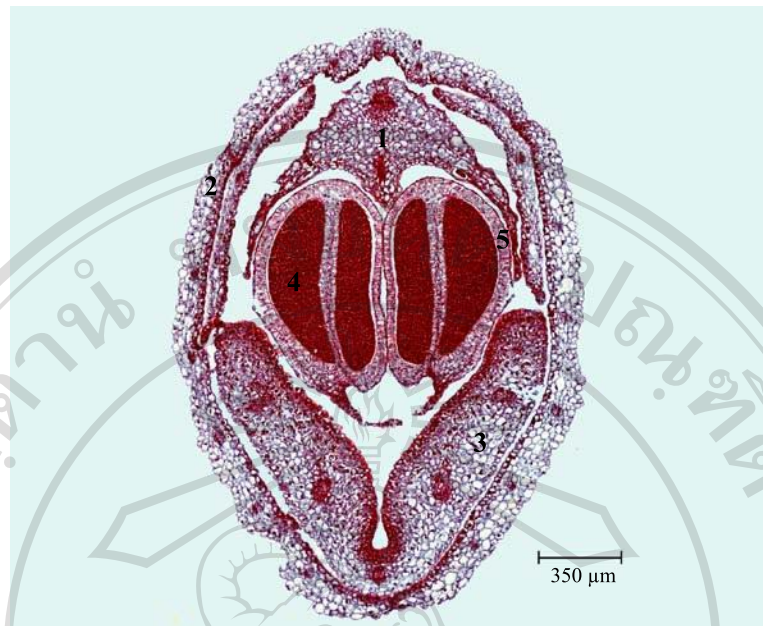


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

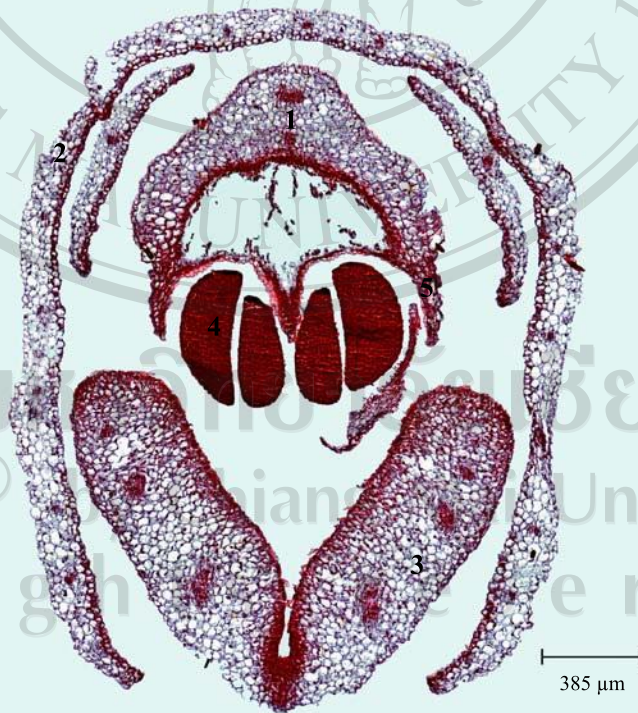
Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 34 ภาคตัดตามยาวของดอกเอื้องหางกระรอกที่มีความยาว 1 ซม
1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary
7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 35 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องหางกระรอกที่มีความยาว 0.8 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

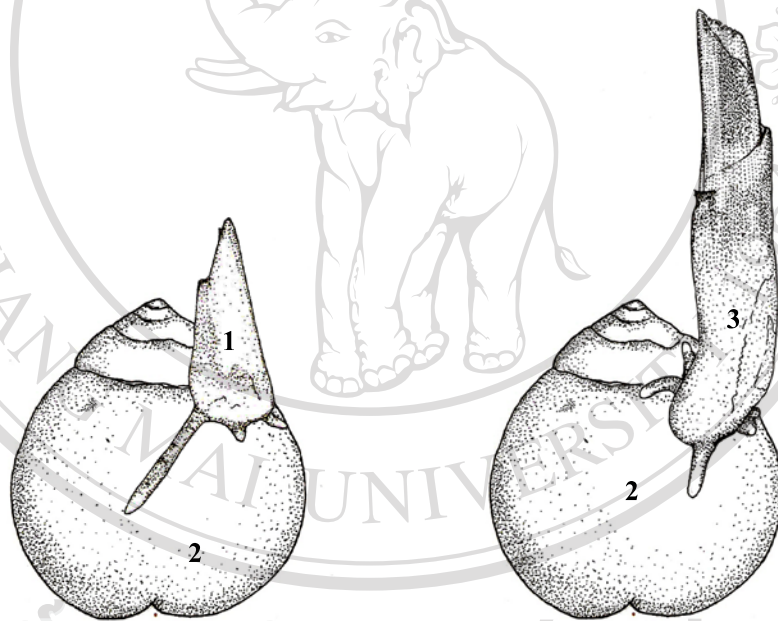


ภาพที่ 36 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องหางกระรอกที่มีความยาว 1 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

1.3 เืองฉัตรมรกต

1.3.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

ต้นเืองฉัตรมรกตเริ่มการเจริญเติบโตในวงจรปีในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) ด้วยการงอกของตาซึ่งอยู่ที่ข้อเหนือปล้องที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของหัวที่ผ่านพ้นระยะพักตัวแล้ว และตานี้ ขยายขนาดเจริญเป็นหน่อใบโผล่พื้นดินขึ้นมาในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) (ภาพที่ 37) ต่อมาหน่อใบนี้เจริญเติบโตมากขึ้น (ภาพที่ 38) และเมื่อเกาะใบออกเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจุดเจริญปลายยอดจึงพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากจุดเจริญทางใบไปเป็นจุดเจริญทางดอก มีการสร้างช่อดอกอ่อนขึ้นมาแล้วที่ปลายยอด วัดความยาวของช่อดอกได้ 0.64 ซม และความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกได้ 0.76 ซม โดยเฉลี่ย



3-04

1-05

ภาพที่ 37 ภาพวาดของหัวเืองฉัตรมรกตในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม

1 = elongated growth bud ; 2 = mother corm ; 3 = vegetative shoot

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ภาพที่ 38 ภาพวาดของหัวเอื้องฉัตรมรกตในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม
และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน
1 = leaf sheath ; 2 = mother corm ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot
3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June
All rights reserved

พัฒนาการของช่อดอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) ช่อดอกอ่อนมีสีเขียวชุ่น วัดขนาดได้ความยาวของช่อดอก 0.6 ซม. โดยเฉลี่ย และความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกเป็น 1.42 ซม. โดยเฉลี่ย ถัดมาอีก 2 สัปดาห์ (3-06) ซึ่งเป็นระยะที่ต้นพืชมีการคลี่แผ่นใบอย่างรวดเร็ว ได้ใบจำนวน 2-3 ใบต่อต้น เรียงแบบสลับ ในระยะนี้ต้นพืชบางต้นมีการแทงช่อดอกออกมาจากต้นแล้ว (ภาพที่ 39) เมื่อแกะใบออกดูพบว่า ช่อดอกอ่อนของต้นพืชแต่ละต้นมีขนาดแตกต่างกัน ช่อดอกอ่อนในส่วนที่มีใบห่อหุ้มมีสีเขียวชุ่น แต่ส่วนที่แทงขึ้นมาในอากาศมีสีเขียว ในระยะนี้วัดความยาวของช่อดอกได้ 1.5 ซม. และความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกเป็น 3.95 ซม. โดยเฉลี่ย

ช่อดอกของต้นเอื้องฉัตรมรกตในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม (1-07) อยู่ในสภาพที่เจริญและพัฒนาเต็มที่ โดยมีดอกย่อยบานแล้วเป็นบางส่วนที่โคนของช่อดอก (ภาพที่ 40) วัดขนาดของช่อดอกในระยะนี้ได้ 2.9 ซม. และวัดความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกได้ 1.7 ซม. โดยเฉลี่ย

ดอกของเอื้องฉัตรมรกตเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ มีสมมาตรด้านข้าง ก้านดอกบิดเป็นเกลียว มีสีเขียว ดอกมี 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอก 3 กลีบ วงกลีบเลี้ยงประกอบด้วย กลีบเลี้ยงด้านบน 1 กลีบ มีตำแหน่งอยู่ด้านหลังเส้าเกสร มีสีเขียว ขอบเรียบ ปลายเรียวแหลม มีเส้นกลีบ 3 เส้น ขอบกลีบทั้ง 2 ด้านม้วนไปด้านหลัง กลีบเลี้ยงด้านข้างมี 2 กลีบ กลีบบิด มีสีเขียวอ่อน รูปขอบขนานแกมรูปไข่ ขอบเรียบ ปลายเรียวแหลม โคนกลีบเฉียง ผิวเรียบ มีเส้นกลีบ 5 เส้น วงกลีบดอกประกอบด้วย กลีบดอกด้านข้าง 2 กลีบ มีสีเขียว รูปแถบ ขอบเรียบ และม้วน ปลายกลีบแหลม โคนกลีบตัดตรง ผิวเรียบ และมีกลีบปาก 1 กลีบ ขนาดใหญ่และเด่นกว่ากลีบอื่น มีสีเขียว รูปพัด โคนกลีบตัดตรง มีเนื้อเยื่อหุ้มสีเขียวเข้ม 2 อัน กลางกลีบมีเนื้อเยื่อเป็นแถบพาดอยู่ในลักษณะเป็นปื้นทอดยาวจากโคนกลีบไปสู่ปลายกลีบ แถบเนื้อเยื่อดังกล่าวมีลักษณะเป็นเงามันวาวและมีสีเขียวเข้ม แผ่นกลีบปากบาง มีเส้นกลีบเห็นเป็นลายร่างแหชัดเจน โคนกลีบปากเชื่อมกับโคนเส้าเกสร เส้าเกสรมีขนาดเล็ก สีเขียว รูปร่างเรียวยาว ตั้งตรงและโค้งที่ส่วนปลาย มีปีกบางที่ปลายเส้าเกสร กลุ่มเรณูมี 4 ก้อน อยู่เป็นคู่ มีสีเหลือง เหนียวคล้ายขี้ผึ้ง ไม่มีเยื่อและไม่มีก้านกลุ่มเรณู ฝากรอบกลุ่มเรณูมีสีเขียว รูปร่างค่อนข้างกลม เกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแองขนาดเล็ก อยู่ด้านหน้าเส้าเกสร มีน้ำหวานลักษณะใสเหนียวเคลือบอยู่ที่ผิวแอง รังไข่รูปทรงกระบอก เรียวยาว อยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าวงของกลีบดอก ฝักของเอื้องฉัตรมรกตเป็นแบบผลแห้งแตก รูปไข่กลับ โคนฝักเรียว ปลายโค้งมน และป่องตรงกลาง มีสีเขียว (ภาพที่ 41 ถึง 43)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 39 ภาพวาดของต้นเองฉัตรมรกตในระยะแทงช่อดอก
Copyright © by Chiang Mai University

1 = daughter corm ; 2 = inflorescence ; 3 = leaf blade ; 4 = mother corm ; 5 = peduncle ; 6 = root

All rights reserved

3-06 = 3rd week of June



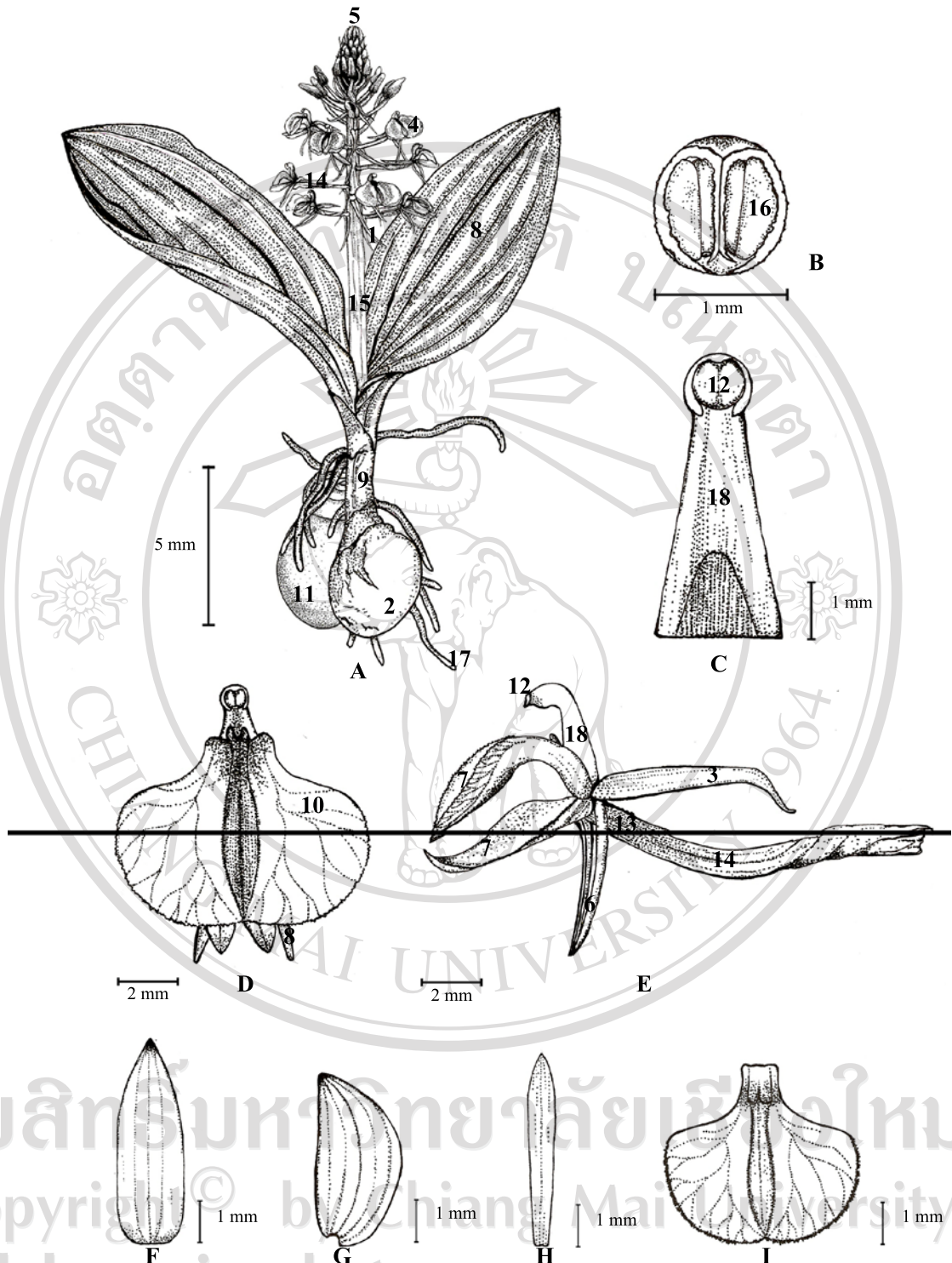
1-07

ภาพที่ 40 ภาพวาดของต้นเองจัดมรดกในระยะดอกบาน

1 = daughter corm ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = leaf blade

5 = mother corm ; 6 = peduncle ; 7 = root

1-07 = 1st week of July



ภาพที่ 41 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของต้นและดอกของเอื้องฉัตรมรกต

- A = ต้น ใบ ช่อดอก และหัว ; B = กลุ่มเรณู ; C = เส้นเกสรและฝาครอบกลุ่มเรณู ; D = ดอกด้านหน้า
 E = ดอกด้านข้าง ; F = กลีบเลี้ยงด้านบน ; G = กลีบเลี้ยงด้านข้าง ; H = กลีบดอกด้านข้าง ; I = กลีบปาก
 1 = bracteole ; 2 = daughter corm ; 3 = dorsal sepal ; 4 = floret ; 5 = inflorescence ; 6 = lateral petal
 7 = lateral sepal ; 8 = leaf blade ; 9 = leaf sheath ; 10 = lip ; 11 = mother corm ; 12 = operculum
 13 = ovary ; 14 = pedicel ; 15 = peduncle ; 16 = pollinia ; 17 = root ; 18 = staminal column



ภาพที่ 42 ช่อดอกของเอื้องมรกตในระยะพัฒนาการที่ต่างกัน
Copyright © by Chiang Mai University

1 = bracteole ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = pedicel ; 5 = peduncle

All rights reserved



ภาพที่ 43 ดอกและผลของเอื้องฉัตรมรกต

1 = dorsal sepal ; 2 = lateral petal ; 3 = lateral sepal ; 4 = lip ; 5 = operculum ; 6 = ovary

7 = pedicel ; 8 = staminal column

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พัฒนาการของช่อดอกเอื้องฉัตรมรกตสรุปได้จากไคอะแกรมแสดงการเจริญเติบโตของต้นพืชในวงจรปี 1 วงจร (ภาพที่ 44) และจากการแกะปลายยอดของต้นพืชในระยะการเจริญและพัฒนาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาไว้ในน้ำยารักษาสภาพ นำมาเรียงตามลำดับของการพัฒนาเป็นไคอะแกรมดังแสดงในภาพที่ 4 5 จะเห็นว่าเอื้องฉัตรมรกตเริ่มมีการเจริญทางดอกในช่วงสัปดาห์ที่ 2 เหลื่อมกับสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม จากนั้นช่อดอกมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมีการเจริญเป็นช่อดอกอ่อนที่มีดอกตูมปรากฏชัดเจนในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 44 ภาพวาดแสดงพัฒนาการของช่อดอกของเอื้องน้ตรมรดกในวงจรการเจริญเติบโต 1 วงจรปี

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May

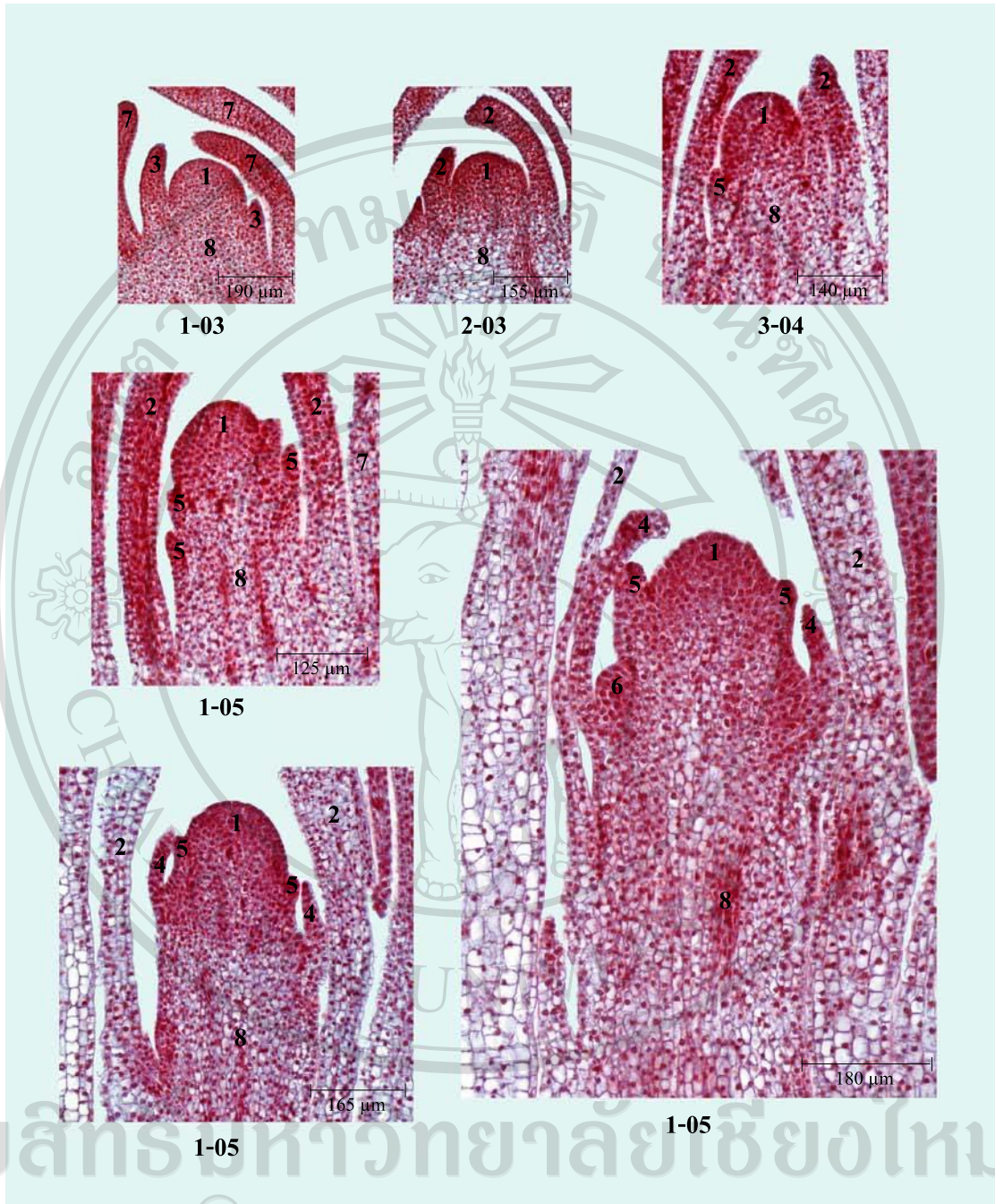
1-06 = 1st of June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July



ภาพที่ 45 ช่อดอกของอ้อยฉัตรมรดกในระยะเวลาการที่แตกต่างกัน
 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June

1.3.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของช่อดอกอ้อยฉัตรมรดกจากเนื้อเยื่อปลายยอดและช่อดอกอ่อนที่ตัดตามขวางและตัดตามยาวได้ผลคือ ตลอดช่วงที่ต้นพืชพักตัวระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนเมษายนนั้นเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของต้นพืชมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่ให้กำเนิดใบโดยปรากฏเป็นเนื้อเยื่อรูปโดมหรือครึ่งวงกลม จนกระทั่ง สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) จึง เริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลง ที่ปลายยอดจากจุดเจริญที่ให้กำเนิดใบไปเป็นเนื้อเยื่อเจริญทางดอก โดยพบว่ามี การแบ่งเซลล์ในแนวตั้งของเนื้อเยื่อเจริญ ทำให้เนื้อเยื่อมีการยืดตัวสูงขึ้นเพื่อพัฒนาไปเป็นแกนช่อดอก ต่อมาในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) เริ่มสังเกตเห็นจุดเจริญที่มีลักษณะเป็นคุ่มปรากฏที่ด้านนอกของแกนช่อดอก คุ่มเหล่านี้เป็นจุดกำเนิดของกาบรองดอก เรียงแบบเวียนรอบแกนช่อดอก ในระยะที่แกนช่อดอกมีการยืดตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จุดกำเนิดของกาบรองดอกก็ปรากฏเพิ่มจำนวนขึ้นไปและที่ซอกของกาบรองดอกแต่ละอันจะมีจุดกำเนิดดอกเกิดขึ้นควบคู่กันไปจากบริเวณโคนของแกนช่อดอก ทอยไปทางปลาย พัฒนาการดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระยะที่ ช่อดอกหยุดการสร้างดอกย่อยในสัปดาห์แรกของเดือนมิถุนายน (1-06) ดังเห็นได้จากภาพที่ 46 และ 47

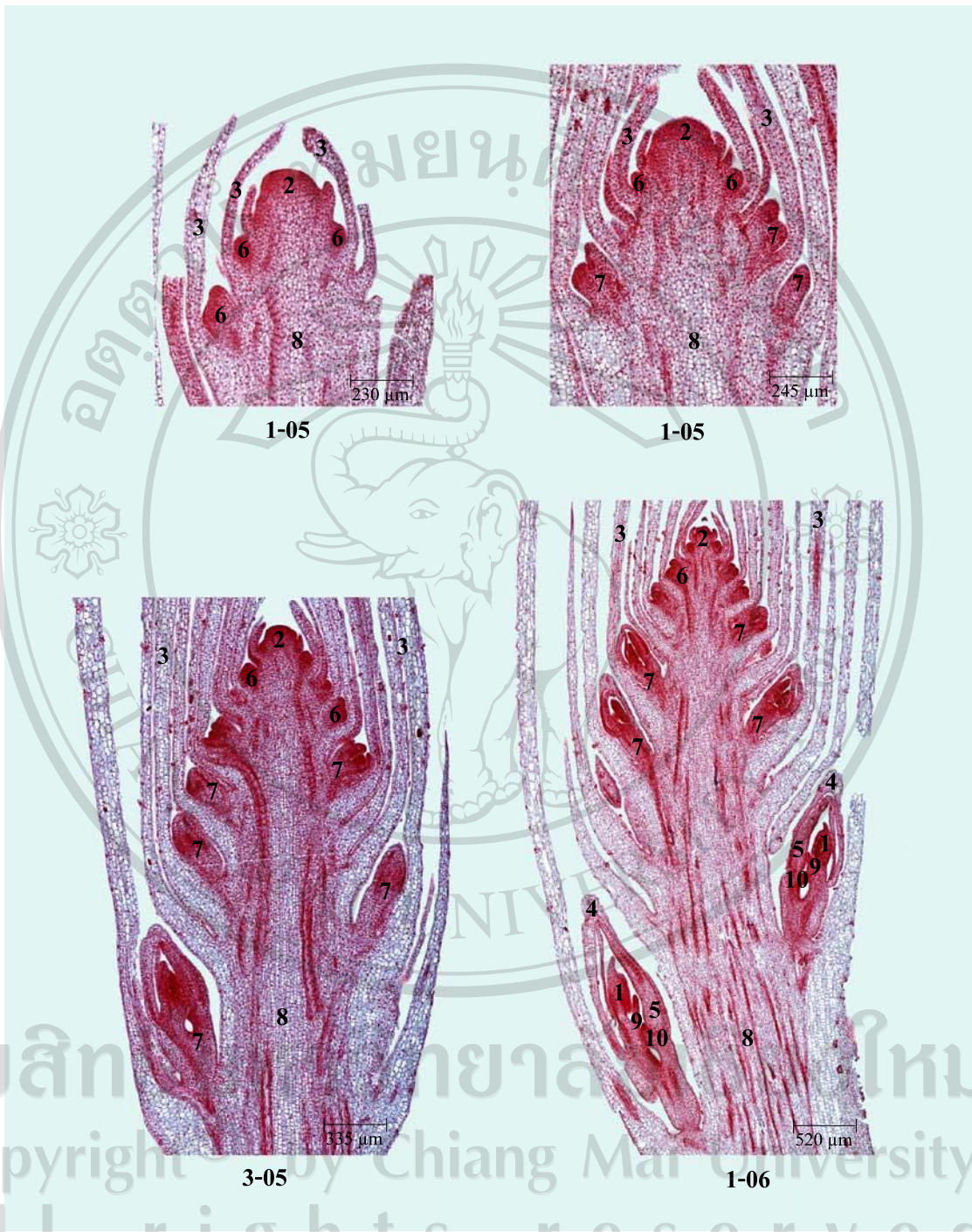


ภาพที่ 46 ภาคตัดตามยาวของปลายยอดแสดงพัฒนาการของช่อดอกของเอื้องฉัตรมรกตในระยะเวลาต่าง ๆ

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bract primordium ; 4 = bracteole
5 = bracteole primordium ; 6 = floral primordium ; 7 = leaf primordium ; 8 = rachis

1-03 = 1st week of March ; 2-03 = 2nd week of March

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May



ภาพที่ 47 ภาคตัดตามยาวของช่อดอกของเอื้องฉัตรมรกตในระยะเวลาการที่ต่างกัน

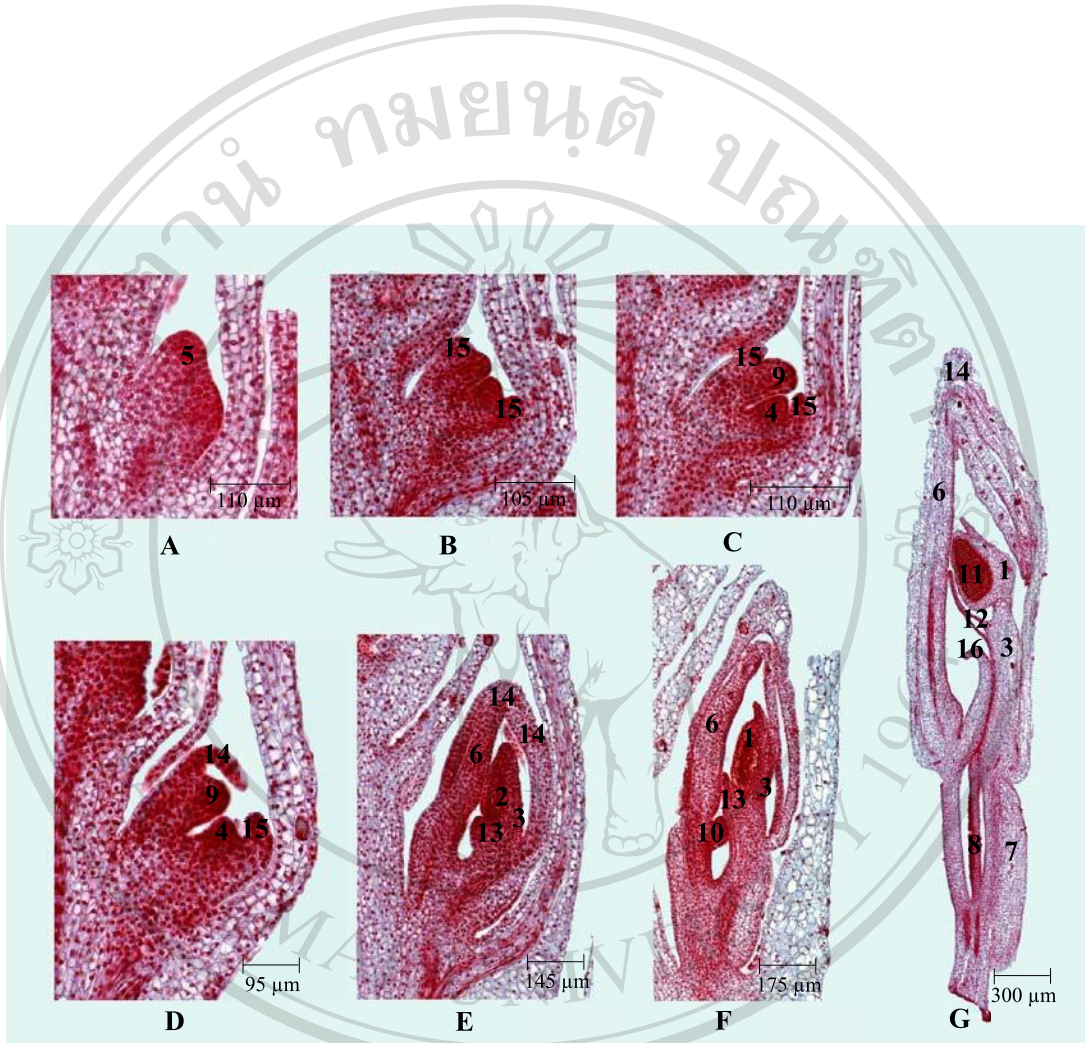
1 = anther ; 2 = apical meristem ; 3 = bracteole ; 4 = calyx ; 5 = corolla ; 6 = floral primordium

7 = floral bud ; 8 = rachis ; 9 = rostellum ; 10 = stigma

1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June

พัฒนาการของดอก ของเอื้องนั้ตรมรกต จากจุดกำเนิดดอกแต่ละอัน มีขั้นตอนของการเกิดส่วนประกอบของดอก เหมือนกับของเอื้องกลีบม้วนและเอื้องหางกระรอก คือเกิดเป็นลำดับจากวงดอกวงนอกสุดเข้าไปด้านใน มีการสร้างวงของกลีบเลี้ยงขึ้นก่อน ตามด้วยวงของกลีบดอกจาก นั้นจึงเกิดจุดกำเนิดของเส้าเกสรซึ่งเป็นจุดกำเนิดรวมของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย การเกิดเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียสังเกตได้เมื่อเส้าเกสรมีการยึดตัวควบคู่ไปกับการยึดตัวของกลีบดอกกลีบที่แปรรูปเป็น กลีบปากซึ่งเจริญรวดเร็วกว่ากลีบดอกอีก 2 กลีบ จากนั้นเส้าเกสรจึงเริ่มสร้างจุดกำเนิดของเกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย โดยที่เนื้อเยื่อส่วนบนของเส้าเกสรมีการเกิดตุ่มนูนขึ้นเป็นจุดกำเนิดเกสรเพศผู้ในขณะที่เนื้อเยื่อส่วนล่างซึ่งเชื่อมกับเนื้อเยื่อส่วน โคนของกลีบดอกมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นจุดกำเนิดของจอยซึ่งต่อมาพัฒนาเป็น โครงสร้างที่กั้นระหว่างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ในระยะที่เกสรเพศผู้มีการเจริญและขยายยึดตัวสูงขึ้นไปในบริเวณ โคนของกลีบปากและกลีบดอกอีก 2 กลีบ มีการสร้างเนื้อเยื่อนูนออกมาเป็นจุดกำเนิดเกสรเพศเมีย ต่อมาเนื้อเยื่อบริเวณนี้ขยายตัวและเชื่อมเข้ากับเนื้อเยื่อของจอยแล้วเจริญขยายขนาดยึดตัวสูงขึ้น โดยมีส่วนปลายแยกออกกลายเป็นยอดเกสรเพศเมีย เมื่อดอกมีพัฒนาการมากขึ้น จึงมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ขึ้นในเกสรทั้ง 2 เพศ โดยที่เกสรเพศผู้มีการ สร้างอับเรณูซึ่งต่อมามีเรณูเกิดขึ้นอัดแน่นเป็นกลุ่มเรณูอยู่ภายใน ส่วนเกสรเพศเมียมีการสร้างรังไข่ซึ่งมีออวุลบรรจุอยู่ภายใน(ภาพที่ 48 ถึง 50)

พัฒนาการของช่อดอกตั้งแต่ระยะที่เกิดจุดกำเนิดของดอกแรกที่โคนแกนช่อดอกจนถึงจุดกำเนิดดอกสุดท้ายที่ปลายแกนช่อดอกนั้น ใช้เวลาทั้งสิ้น สัปดาห์ ดอกแรกของช่อดอกเริ่มบานในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนกรกฎาคม (2-07) และดอกสุดท้ายบานในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนสิงหาคม (2-08) ดอกตูมที่เจริญเต็มที่ก่อนที่จะถึงระยะดอกบานนั้นพบว่า ภายในรังไข่ของดอกมีออวุลบรรจุอยู่ไม่มากนัก แต่ออวุลเหล่านั้นปรากฏเป็นออวุลที่มีลักษณะสมบูรณ์ (ภาพที่ 50 ถึง 52) ส่วนกลุ่มเรณูของดอกเดียวกันพบว่า มีการพัฒนาที่สมบูรณ์และมีการปลดปล่อยกลุ่มเรณูก่อนที่ดอกจะบาน (ภาพที่ 52 ถึง 54)

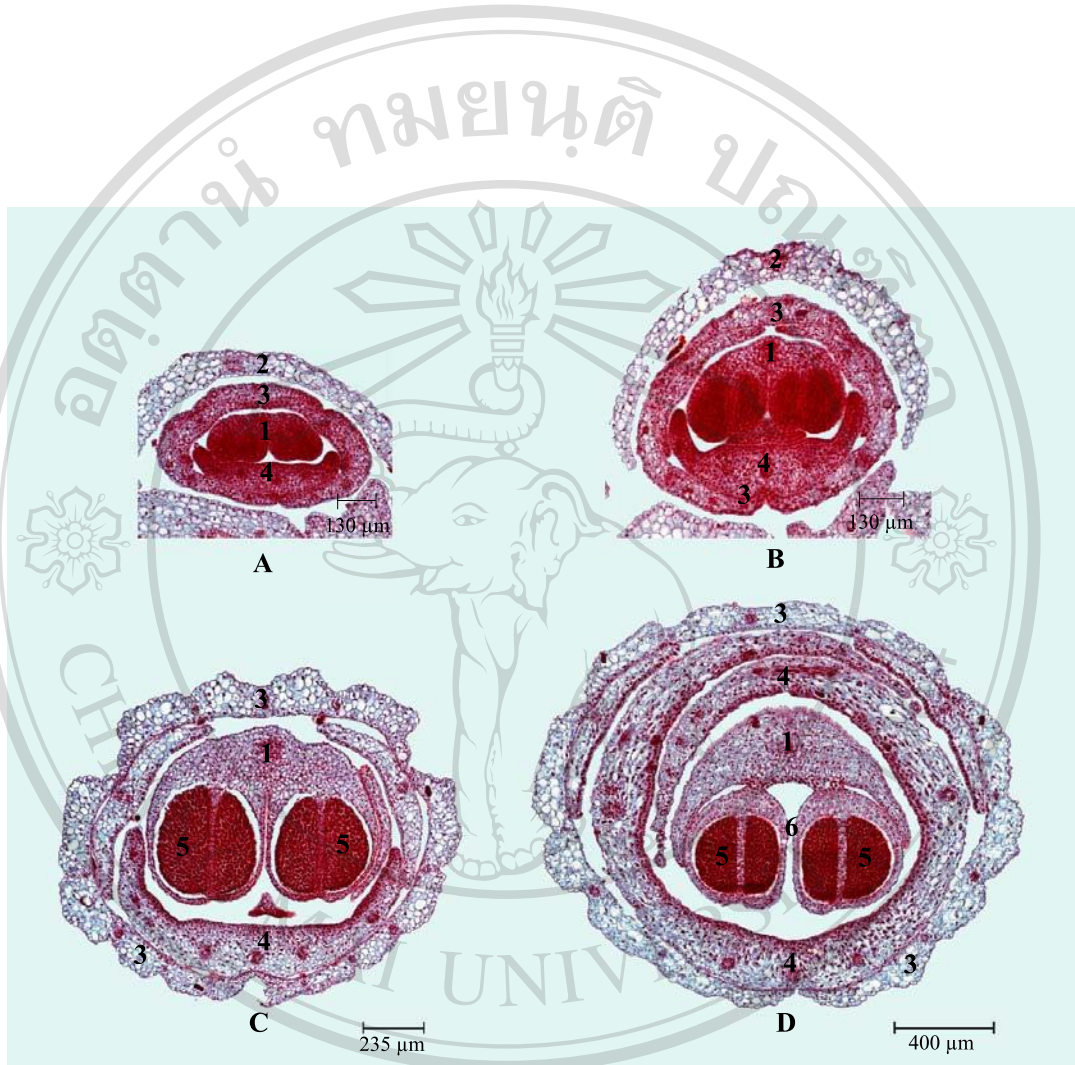


ภาพที่ 48 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกของเอื้องฉัตรมรกต (A-G)

1 = anther ; 2 = anther primordium ; 3 = column ; 4 = column primordium ; 5 = floral primordium

6 = lip ; 7 = ovary ; 8 = ovule ; 9 = petal primordium ; 10 = pistil primordium ; 11 = pollinia

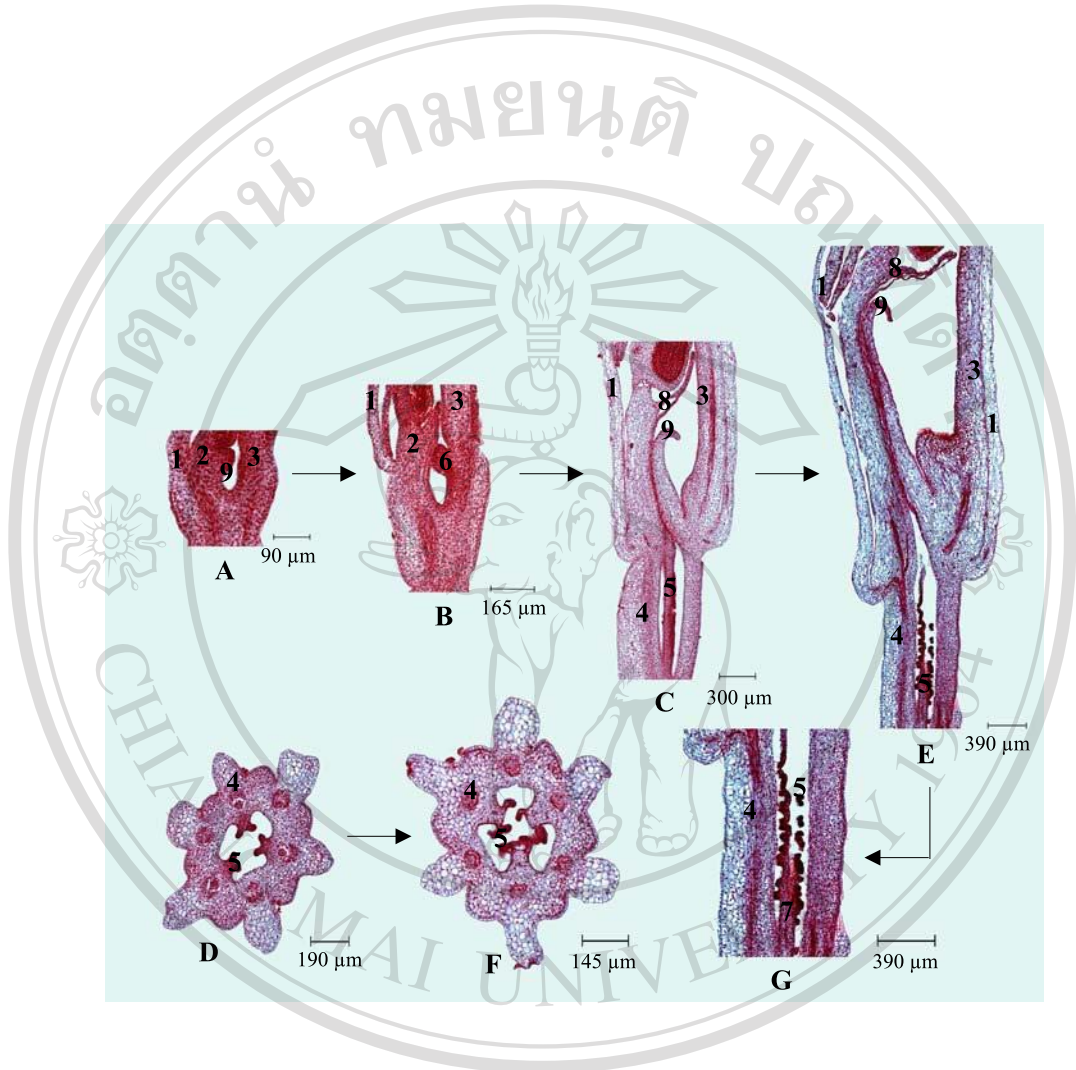
12 = rostellum ; 13 = rostellum primordium ; 14 = sepal ; 15 = sepal primordium ; 16 = stigma



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ภาพที่ 49 ภาคตัดตามขวางของดอกแสดงพัฒนาการของเกสรเพศผู้ของเอื้องจ้ตรมรกต (A-D)

1 = anther ; 2 = bract ; 3 = calyx ; 4 = corolla ; 5 = pollen ; 6 = pollen sac

Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพที่ 50 ภาคตัดตามยาว (A-E และ G) และตามขวาง (D-F) ของดอกตูมที่เจริญเต็มที่ของเอื้องฉัตรมรกต แสดงพัฒนาการของเกสรเพศเมีย และรังไข่

- 1 = calyx ; 2 = column ; 3 = corolla ; 4 = ovary ; 5 = ovule
 6 = pistil primordium ; 7 = placenta ; 8 = rostellum ; 9 = stigma



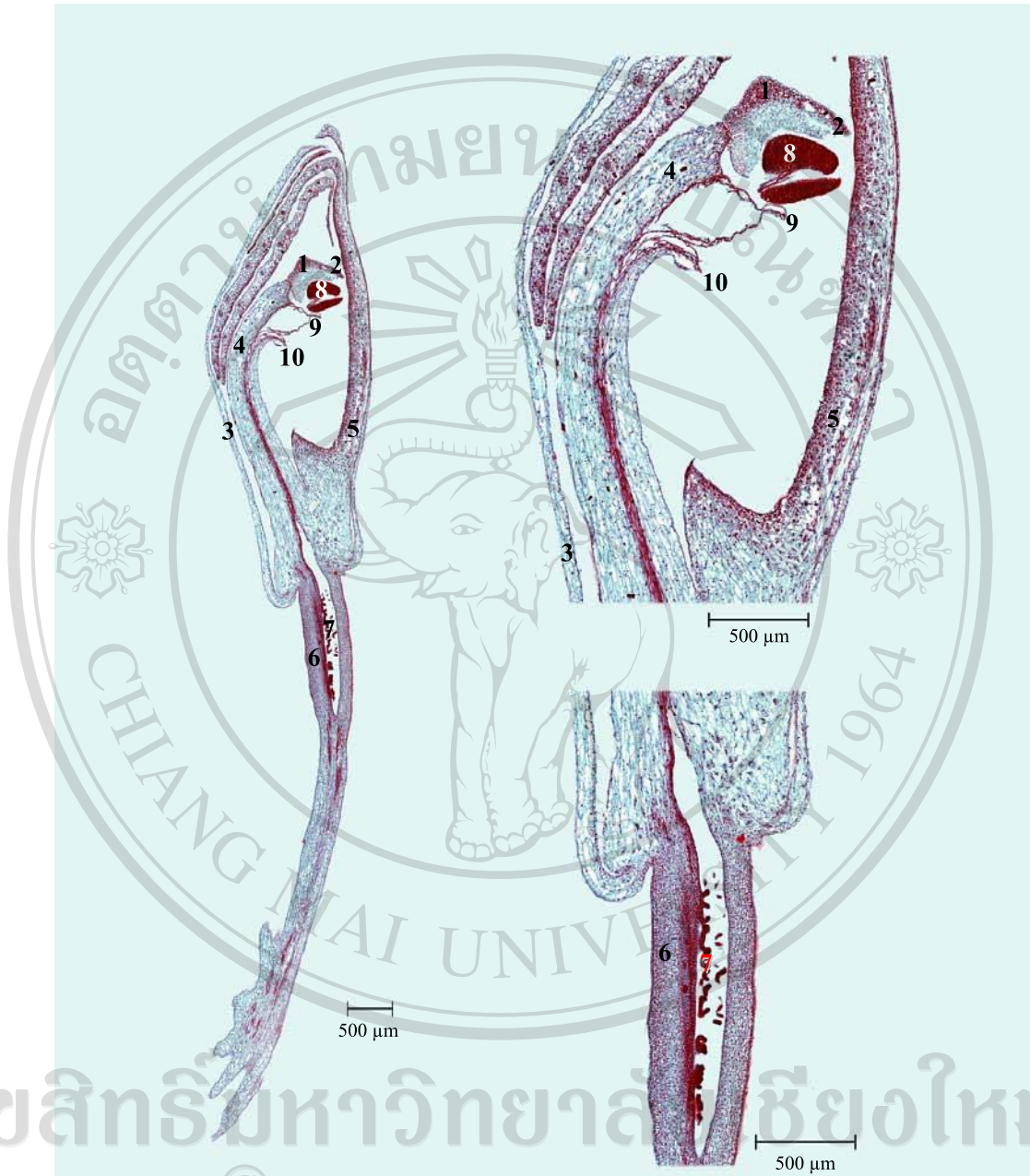
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 51 ภาคตัดตามยาวของดอกตูมของเอื้องฉัตรมรกตที่มีความยาว 1 ซม

- 1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary
- 7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma

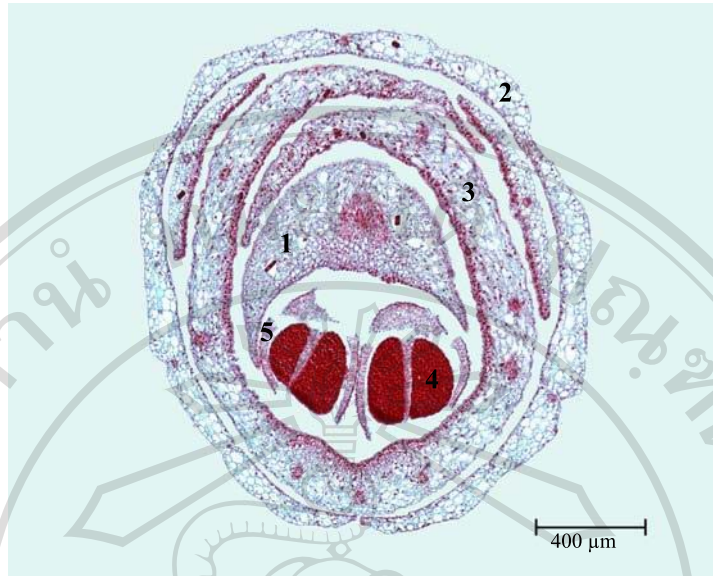


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

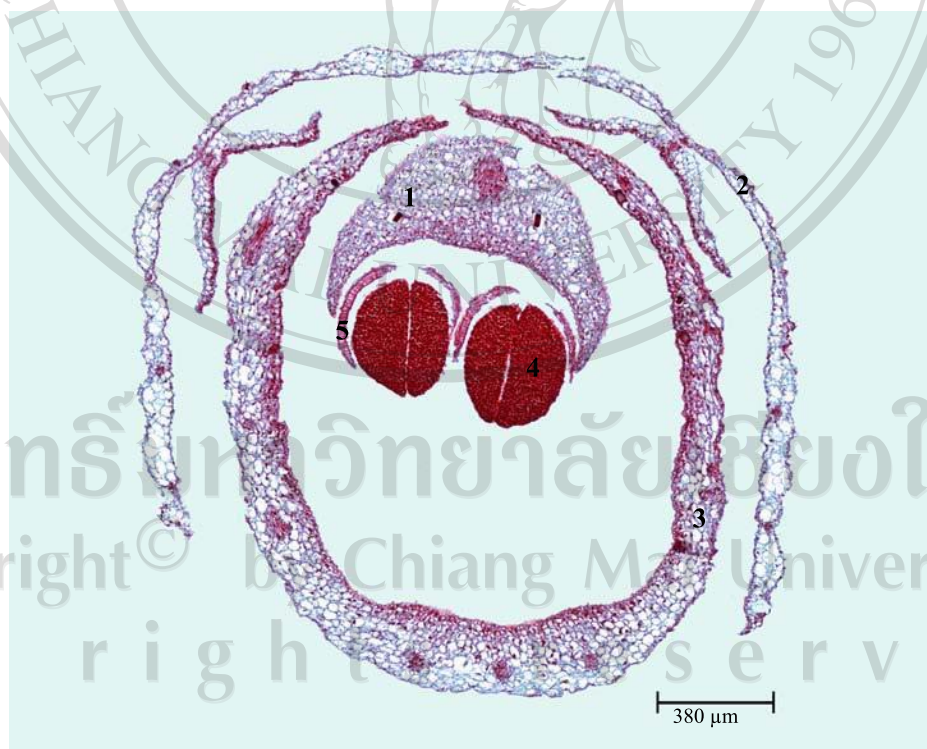
ภาพที่ 52 ภาคตัดตามยาวของดอกตูมของเอื้องฉัตรมรดกที่มีความยาว 1.4 ซม

1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 53 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องฉัตรมรกตที่มีความยาว 0.8 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac



ภาพที่ 54 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องฉัตรมรกตที่มีความยาว 1 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 เอื้องมรกต

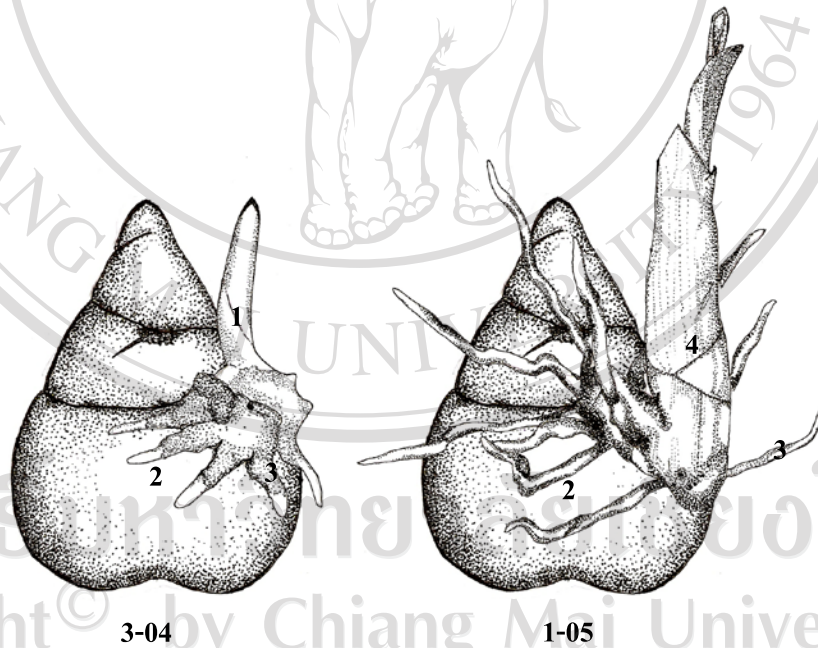
1.4.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

เอื้องมรกตมีการพักตัวในช่วงเดือนกันยายนจนถึงเดือนมีนาคม การสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของจุดเจริญปลายยอดของตาของหัวแม่ในช่วงเวลาดังกล่าว พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของจุดเจริญแต่อย่างใด คือ ยังคงเป็นจุดเจริญทางใบตลอดช่วงเวลานั้น จนกระทั่งในสัปดาห์แรกของเดือนเมษายน (1-04) จึงเริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลง โดยพบว่าเริ่มมีการขยายขนาดของตาซึ่งอยู่บริเวณ โคนของหัวแม่ แล้วต่อมามีการพัฒนาไปเป็นหน่อใบในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) ดังแสดงในภาพที่ 55

หน่อใบขยายขนาดเพิ่มขึ้นอีกและมีการคลี่แผ่นใบในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) (ภาพที่ 55) ต่อมาใบมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นและมีการคลี่ของแผ่นใบมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) (ภาพที่ 56) เมื่อแกะกาบใบของหน่อใบออกเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของปลายยอด จึงพบว่าจุดเจริญปลายยอดได้เปลี่ยนจากจุดเจริญทางใบไปเป็นจุดเจริญทางดอกแล้วแม้จะสังเกตด้วยตาเปล่าก็ตาม เนื่องจากช่อดอกอ่อนที่เกิดขึ้น ที่ปลายยอดมีขนาดใหญ่พอที่จะสังเกตเห็นได้ ทั้งนี้วัดความยาวของช่อดอกได้ 0.92 ซม และวัดความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกได้ 1.6 ซม โดยเฉลี่ย ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) ต้นพืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้น มีการคลี่แผ่นใบออกอย่างรวดเร็ว ต้นพืชในระยะนี้มีใบ 2-3 ใบ เรียงแบบสลับ ใบมีสีเขียว (ภาพที่ 56) เมื่อแกะใบออกพบว่าช่อดอกในระยะนี้เป็นช่อดอกอ่อนที่วัดความยาวได้ 1.77 ซม และวัดความยาวของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกได้ 4.35 ซม โดยเฉลี่ย ต่อมาในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) ต้นเอื้องมรกตเริ่มแทงช่อดอกโผล่ขึ้นมาจากใบ ช่อดอกนี้มีการยึดตัวของก้านช่อดอกมากขึ้นและเริ่มมีการคลี่ออกของกาบรองดอกในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม(1-07) (ภาพที่ 57) ในช่วงนี้วัดความยาวของช่อดอกได้ 6 ซม และความยาวของช่อดอกอ่อนรวมกับก้านช่อดอกได้ 11.27 ซม โดยเฉลี่ย ช่อดอกของต้นพืชขยายขนาดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีการบานของดอกย่อยได้เกือบครึ่งหนึ่งของช่อดอกในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกรกฎาคม(3-07) (ภาพที่ 58)

ดอกของเอื้องมรกตเป็นดอกสมบูรณ์เพศ แบบสมมาตรด้านข้าง ก้านดอกมีสีเขียว ดอกมี 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอก 3 กลีบ วงกลีบเลี้ยงประกอบด้วย กลีบเลี้ยงด้านบน 1 กลีบ มีตำแหน่งอยู่ในระนาบเดียวกันกับฐานของรังไข่ มีสีเขียว รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายเรียวแหลม ขอบกลีบทั้ง 2 ข้างม้วนห่อ ไปด้านหลังตลอดความยาวกลีบ กลีบเลี้ยงด้านข้าง กลีบมีสีเขียวอ่อนอยู่บริเวณใต้ปาก กลีบบิด รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายเรียวแหลม วงกลีบดอกประกอบด้วย กลีบดอกด้านข้าง กลีบ และกลีบปากซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ สีเขียว รูปเกือบกลม โคนกลีบกว้าง และอวบน้ำ ขอบกลีบหยักเป็นซี่ฟันถี่ตลอดขอบกลีบกลางกลีบมีแถบเนื้อเยื่อลักษณะ

เป็นป็นทาบยาวจากโคนกลีบไปสู่ปลายกลีบมีความยาวประมาณ 1 ใน 5 ของความยาวของกลีบ มีสีเขียวเข้มเป็นมันวาว แผ่นกลีบปากบาง มีเส้นกลีบเห็นเป็นลายร่างแห โคนกลีบปากเชื่อมติดกับเส้าเกสร เส้าเกสรมีขนาดเล็ก มีสีเขียว รูปร่างเรียวยาว มีปีกเป็นเยื่อบางที่ปลายเส้าเกสร กลุ่มเรณู 4 กลุ่ม อยู่เป็นคู่มีสี่เหลี่ยม ลักษณะเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง ยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแองขนาดเล็กอยู่ ด้านหน้าเส้าเกสร มีน้ำหวานเหนียวเคลือบอยู่ที่ผิวหน้าแองรังไข่ รังไข่มีรูปทรงกระบอก เรียวยาวอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าวงของกลีบดอก (ภาพที่ 59 ถึง 61) ดอกแต่ละดอกบานได้นาน 1 สัปดาห์ โดยประมาณ ดอกในช่อทยอยกันบานจาก โคนของช่อดอกไปหาปลาย ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือน กรกฎาคม(3-07) จะเห็นว่ามียอดอกบานจนเกือบเต็มช่อ วัดความยาวช่อดอกได้ 0.8 ซม และความยาวรวมก้านช่อดอก 24.2 ซม โดยเฉลี่ย ฝักของเอื้องมรกตมีลักษณะเป็นผลแบบผลแห้งแตก รูปขอบขนาน ปลายฝักเรียวแหลม (ภาพที่ 62) ภายในฝักประกอบด้วยเมล็ดขนาดเล็กมากมายคล้ายผงแป้งหรือฝุ่น สีเหลืองอ่อน เปลือกหุ้มเมล็ดมีลักษณะเป็นถุงตาข่ายคล้ายร่างแหภายในบรรจุเอ็มบริโอไว้ด้านใน



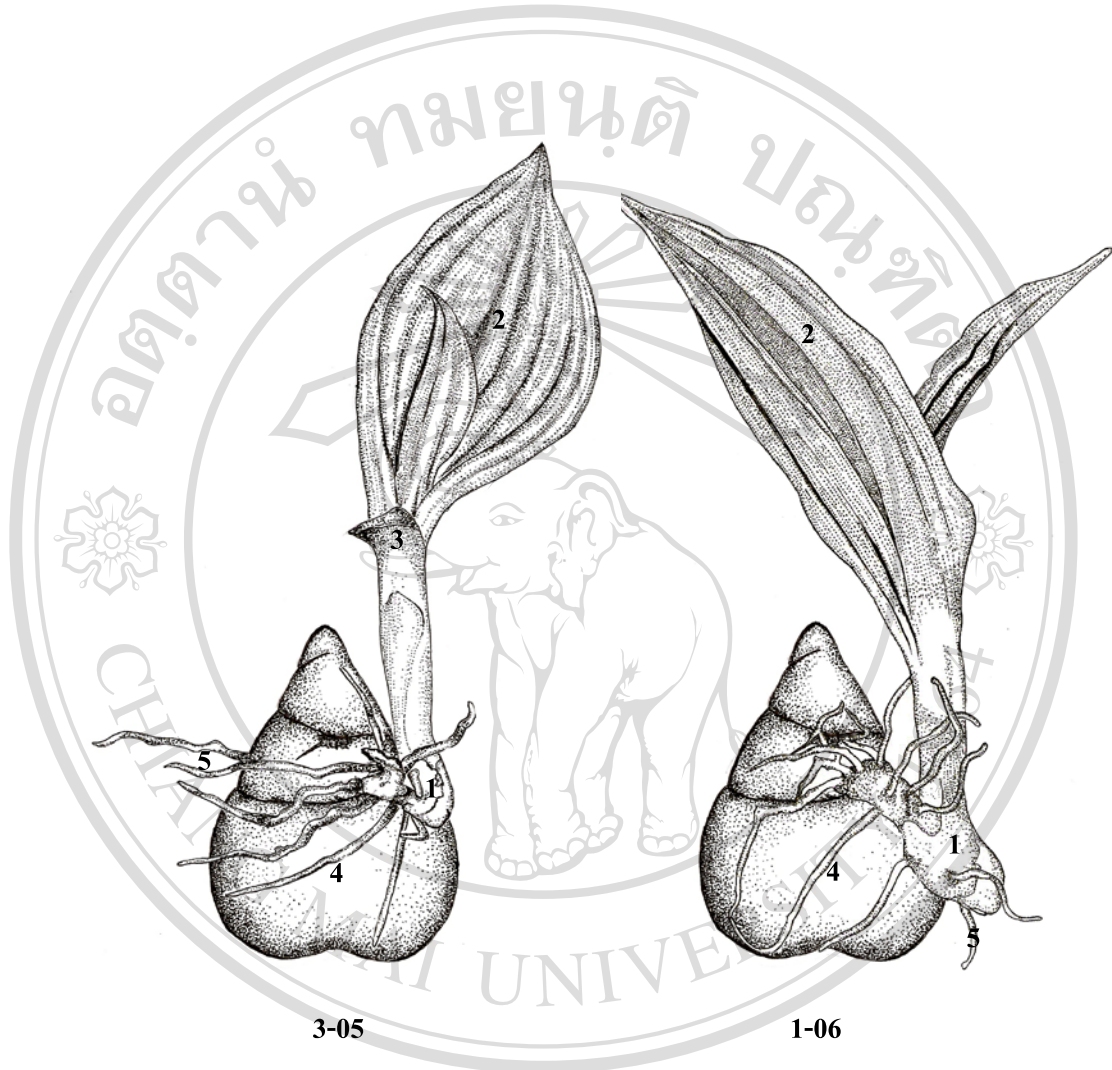
3-04

1-05

ภาพที่ 55 ภาพวาดของหัวเอื้องมรกตในช่วงแรกของการเจริญเติบโต

1 = elongated growth bud ; 2 = mother corm ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May

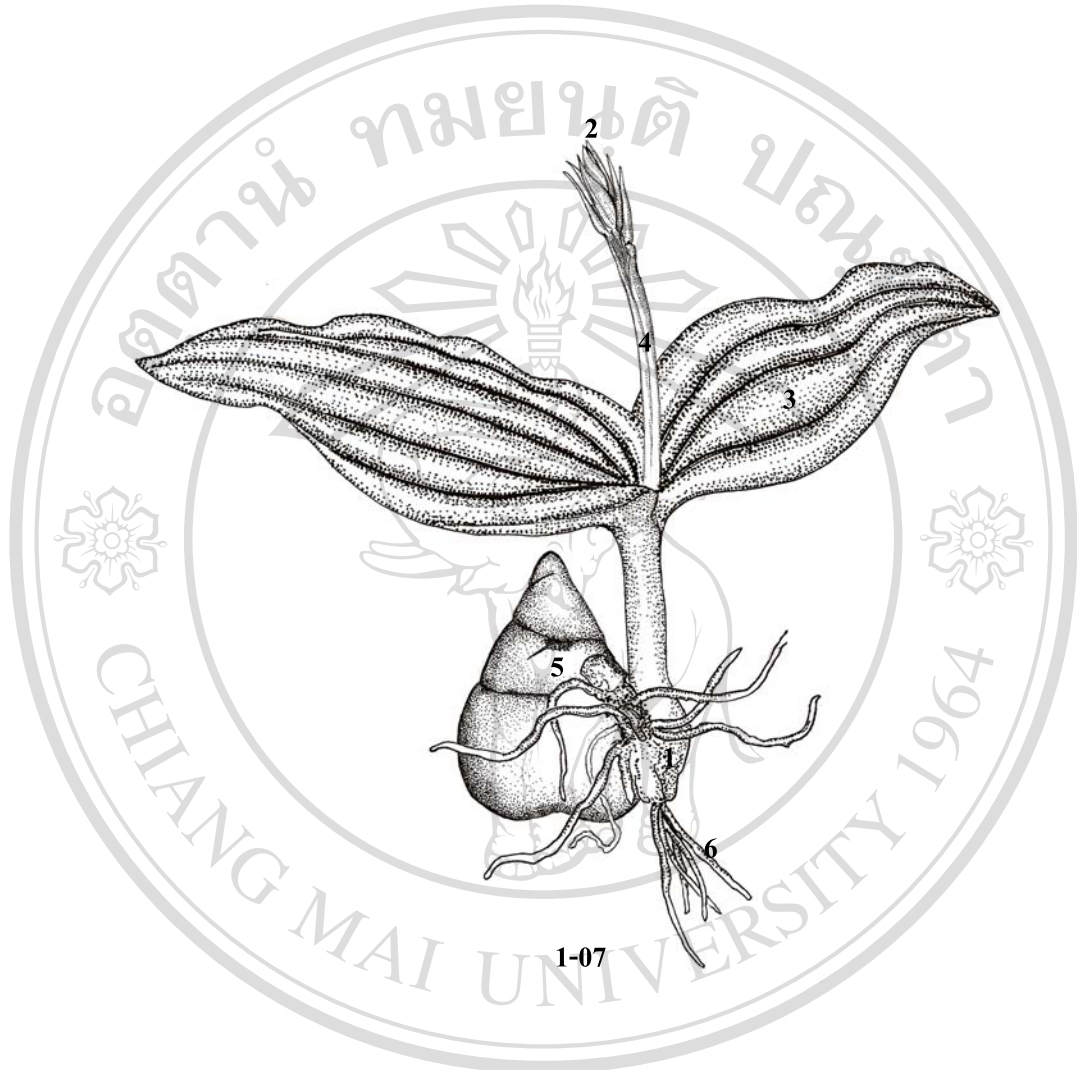


ภาพที่ 56 ภาพวาดของหัวเผือกมรดกในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม
และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน

1 = daughter corm ; 2 = leaf blade ; 3 = leaf sheath ; 4 = mother corm ; 5 = root

3-05= 3rd week of May ; 1-06 =1st week of June

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



1-07

ภาพที่ 57 ภาพวาดของต้นเอื้องมรกตในระยะแทงช่อดอก
1 = daughter corm ; 2 = inflorescence ; 3 = leaf blade ; 4 = peduncle ; 5 = mother corm ; 6 = root

1-07 = 1st week of July

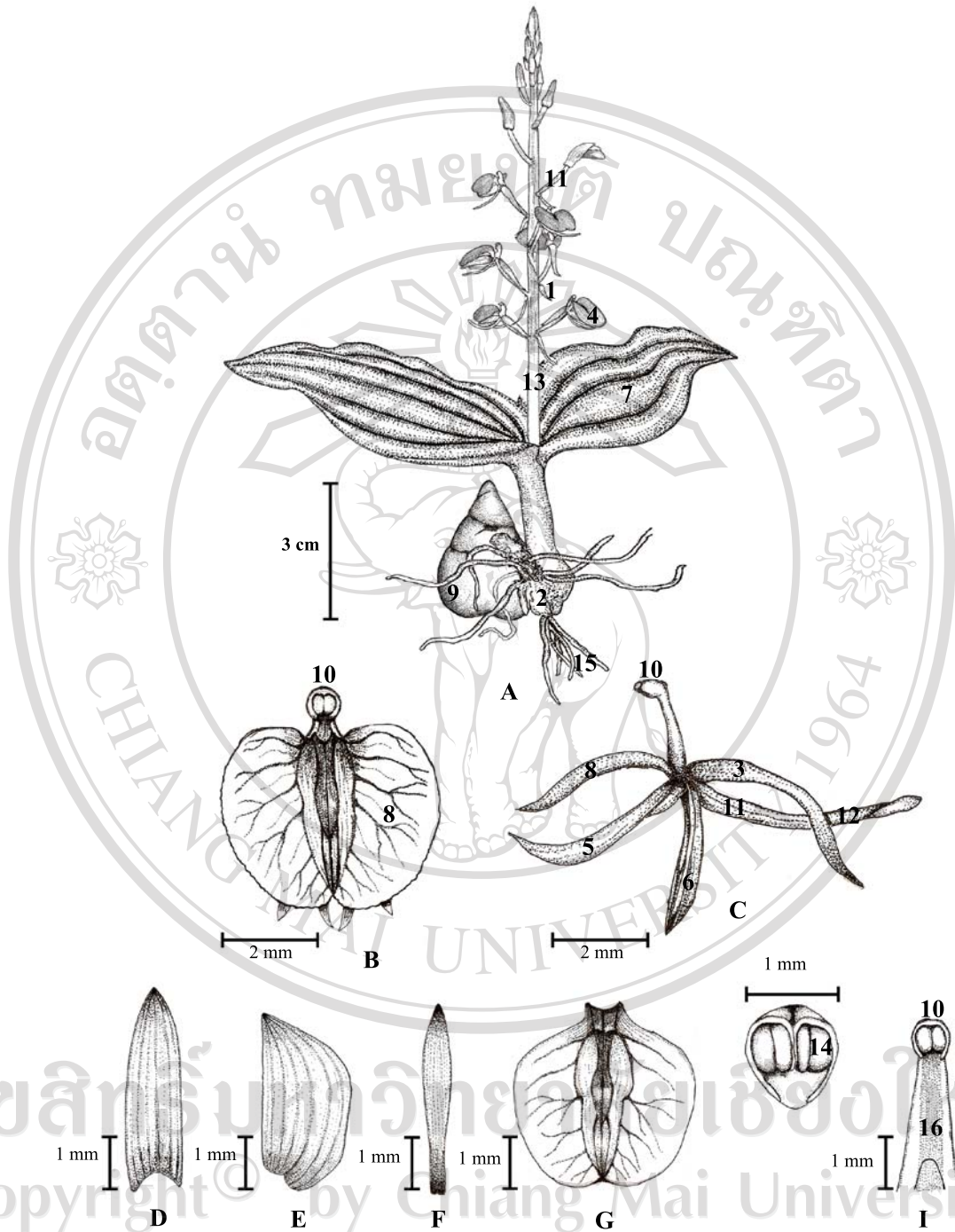
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 58 ภาพวาดของต้นเอื้องมรกตในระยะเวลาที่ดอกบานเต็มที่
1 = bracteole ; 2 = daughter corm ; 3 = floret ; 4 = peduncle ; 5 = mother corm ; 6 = root

3-07 = 3rd week of July



ลิขสิทธิ์ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 59 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของต้นและดอกของเอื้องมรกต
 A = ต้น ใบ หัว และช่อดอก ; B = ดอกด้านหน้า ; C = ดอกด้านข้าง ; D = กลีบเลี้ยงด้านบน ; E = กลีบเลี้ยง
 ด้านข้าง F = กลีบดอกด้านข้าง ; G = กลีบปาก ; H = กลุ่มเรณู ; I = เส้นเกสรและฝากรอบกลุ่มเรณู
 1 = bracteole ; 2 = daughter corm ; 3 = dorsal sepal ; 4 = floret ; 5 = lateral petal ; 6 = lateral sepal
 7 = leaf blade ; 8 = lip ; 9 = mother corm ; 10 = operculum ; 11 = ovary ; 12 = pedicel
 13 = peduncle ; 14 = pollinia ; 15 = root ; 16 = staminal column



ภาพที่ 60 ช่อดอกของเอื้องมรกตในระยการพัฒนาที่แตกต่างกัน
1 = bracteole ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = pedicel ; 5 = peduncle



ภาพที่ 61 ดอกของเอื้องมรกต

1 = dorsal sepal ; 2 = lateral petal ; 3 = lateral sepal ; 4 = lip ; 5 = operculum ; 6 = ovary ; 7 = pedicel ; 8 = staminal column



ภาพที่ 62 ฝักและเมล็ดของเอื้องมรกต

1 = embryo

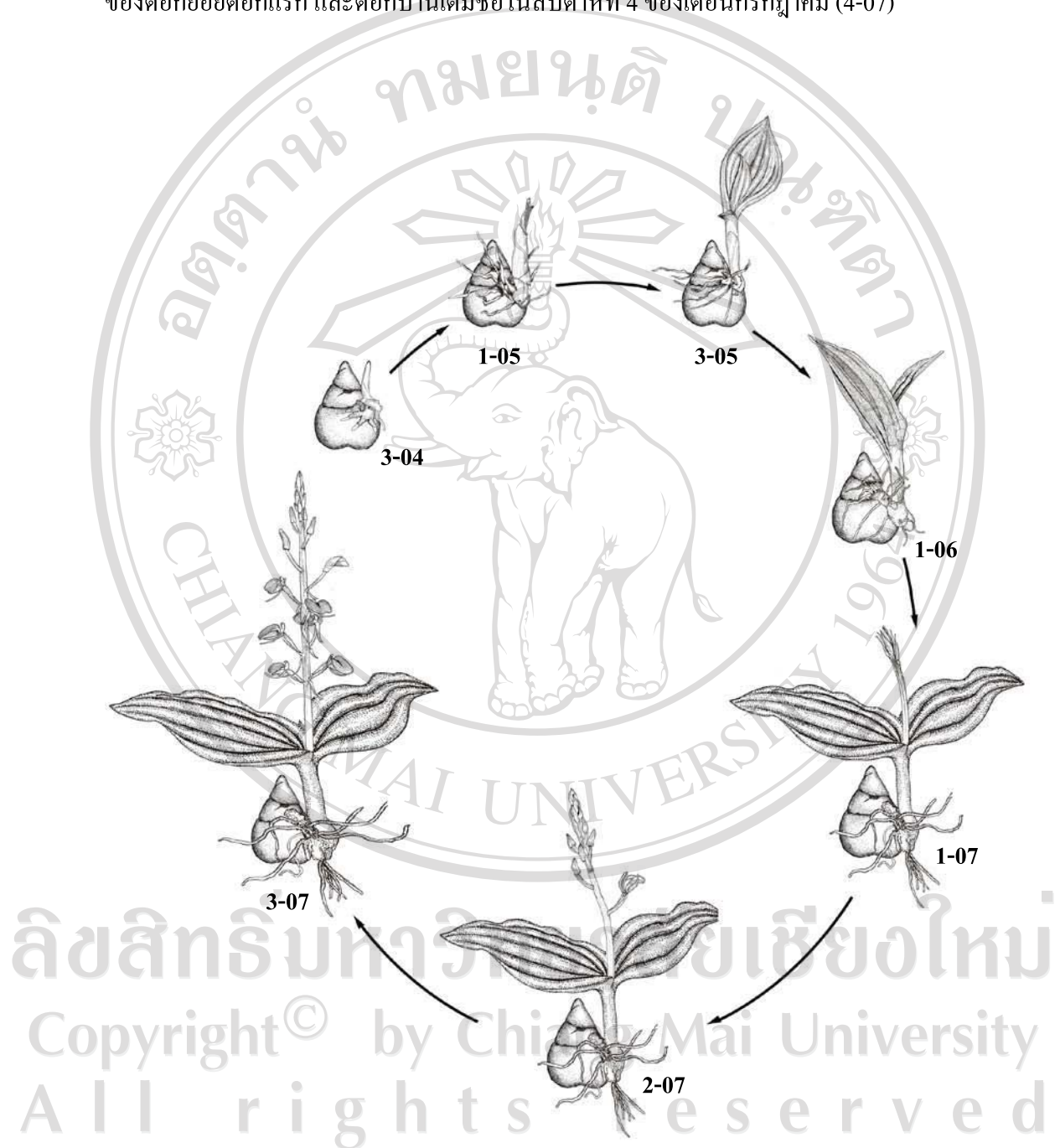


ภาพที่ 63 ช่อดอกอ่อนของเอื้องมรกตในระยะเวลาที่พัฒนาการที่แตกต่างกัน

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June

เมื่อสรุปพัฒนาการของช่อดอกเอื้องมรกตจากไดอะแกรมในภาพที่ 63 ซึ่งได้จากการนำช่อดอกที่เก็บตัวอย่างจากต้นพืชในระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมารักษา สภาพไว้ในน้ำยาจากนั้นนำมาเรียงลำดับกันตามความก้าวหน้าของพัฒนาการของช่อดอกและสรุปจากภาพวาดซึ่งแสดงพัฒนาการของช่อดอกในวงจรปี 1 วงจร (ภาพที่ 64) จะเห็นว่า การสร้างดอกของพืชชนิดนี้สังเกตเห็นได้ชัดเจนในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) โดยเห็นเป็นช่อดอกขนาดจิ๋วที่บริเวณปลายยอด

จากนั้นช่อดอกมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็นดอกตูมได้ชัดเจนในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) เมื่อช่อดอกมีการยึดตัวในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนกรกฎาคม (2-07) จึงมีการบานของดอกย่อยดอกแรก และดอกบานเต็มช่อในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนกรกฎาคม (4-07)



ภาพที่ 64 ภาพวาดแสดงวงจรการเจริญเติบโตของเอื้องมรกต 1 วงจรปี

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May

1-06 = 1st week of June ; 1-07 = 1st week of July ; 2-07 = 2nd week of July ; 3-07 = 3rd week of July

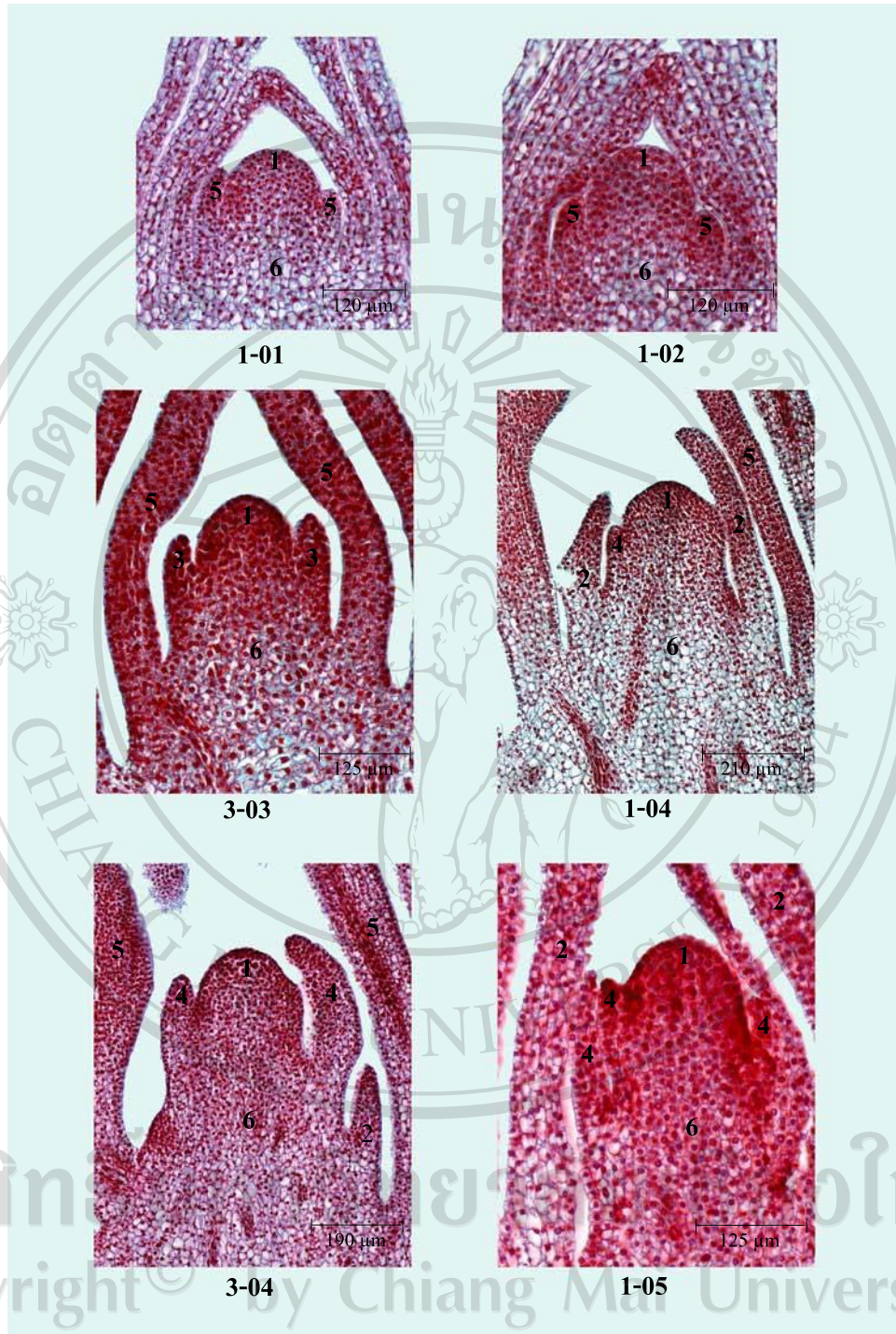
1.4.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของช่อดอกเอื้องมรกตด้วยการตัด

เนื้อเยื่อของตัวอย่างปลายยอดและช่อดอกอ่อนที่เก็บตามช่วงเวลาที่สองคล้อยกับการศึกษา **ข้อ 1.4.3** เพื่อศึกษาพัฒนาการของดอกและดอกย่อยนั้นจากผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาของช่อดอกของเอื้องมรกตเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการเจริญของเนื้อเยื่อปลายยอดของตา ซึ่งอยู่ที่ข้อที่อยู่เหนือปล้องสุดท้ายของหัวแม่ที่ผ่านการพักตัวแล้ว การสังเกตลักษณะของเนื้อเยื่อรวมทั้งการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อ พบว่าการเจริญทางดอกของต้นพืชเริ่มในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมีนาคม (3-03) โดยที่ในระยะก่อนหน้านี้นเนื้อเยื่อปลายยอดของตาเป็นเนื้อเยื่อที่มีการเจริญเติบโตทางใบ โดยมีรูปร่างเป็นโดมรูปครึ่งวงกลม เมื่อเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดมีการเปลี่ยนแปลงจะพบว่ามีการแบ่งเซลล์ในแนวตั้งทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นมีการยืดตัวสูงขึ้นเป็นเนื้อเยื่อที่ให้กำเนิดแกนช่อดอก ต่อมาในสัปดาห์แรกของเดือนเมษายน(1-04) พบว่ามีจุดกำเนิดของกาบรองดอกเกิดขึ้นบนแกนช่อดอกทั้งด้าน (ภาพที่ 65) จุดกำเนิดเหล่านี้ยืดตัวได้อย่างรวดเร็วมากในเวลาต่อมา หลังจากนั้นที่ซอกของกาบรองดอกทุกกาบจะเกิดจุดกำเนิดดอกอยู่ภายในที่บริเวณซอกของกาบ (1-05) และเกิดเพิ่มมากขึ้นทยอยกันไล่ขึ้นไปจากโคนของแกนช่อดอกไปทางปลาย (ภาพที่ 66)

พัฒนาการของดอกจากจุดกำเนิดดอกแต่ละอัน มีขั้นตอนของการเกิดส่วนประกอบของดอกเป็นลำดับจากวงนอกสุดเข้าไปด้านใน คือจากวงของกลีบเลี้ยงไปวงของกลีบดอกตามด้วยวงของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียจากจุดกำเนิดของเส้าเกสร ดังแสดงในภาพที่ 67 การเกิดและการพัฒนาจนถึงระยะที่สมบูรณ์เต็มที่ของเกสรเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในดอกของกล้วยไม้ชนิดอื่นดังบรรยายไว้แล้วใน **ข้อ 1.1, 1.2 และ 1.3** และแสดงไว้ในภาพที่ 68 และ 69 แต่พบว่า มีการสร้างอวัยวะในดอกย่อยของเอื้องมรกตที่มีความยาว 0.6 ซม มากกว่าที่พบในดอกย่อยของฉัตรมรกตที่มีขนาดใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 70 และ 71) นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนอับเรณูของดอกเอื้องมรกตไม่เปิดออกในระยะดอกตูม (ภาพที่ 72)

ข้อมูลของการพัฒนาของช่อดอกเอื้องมรกตสรุปได้ว่า จากระยะที่เกิดจุดกำเนิดดอกแรกไปจนถึงระยะที่มีพัฒนาการของดอกสุดท้ายที่ปลายแกนช่อดอกนั้นใช้เวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ พัฒนาการตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อจากจุดเจริญทางใบเป็นจุดเจริญทางดอกจนกระทั่งดอกบานเต็มที่ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ดอกแรกของช่อดอกเริ่มบานในสัปดาห์แรกของเดือนกรกฎาคม (1-07) และดอกสุดท้ายบานในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนสิงหาคม (3-08)



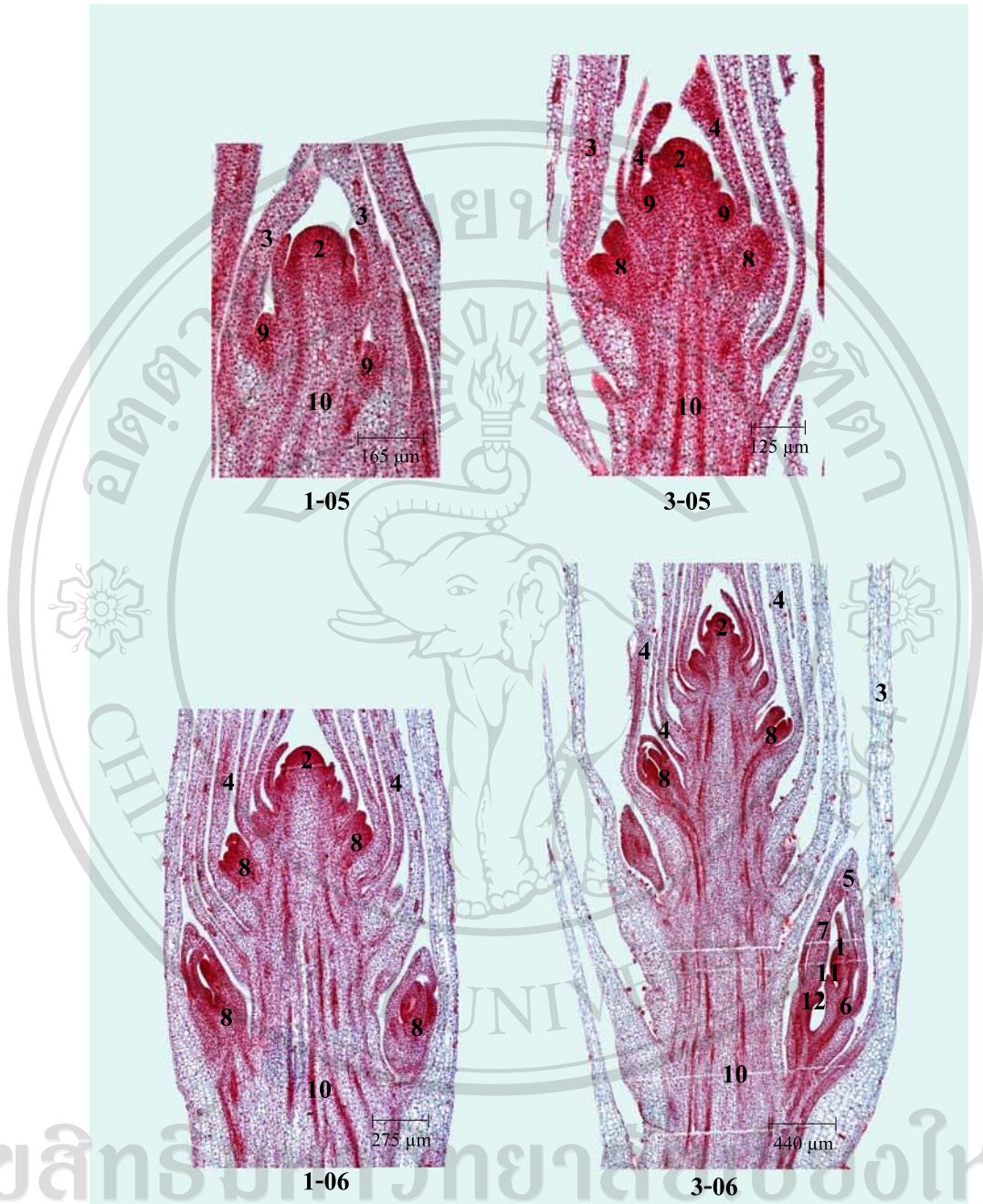
ภาพที่ 65 ภาคตัดตามยาวของเนื้อเยื่อปลายยอดของเอื้องมรกตที่มีพัฒนาการของใบและดอกแตกต่างกัน

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bract primordium

4 = bracteole primordium ; 5 = leaf primordium ; 6 = rachis

1-01 = 1st week of January ; 1-02 = 1st week of February ; 3-03 = 3rd week of March

1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

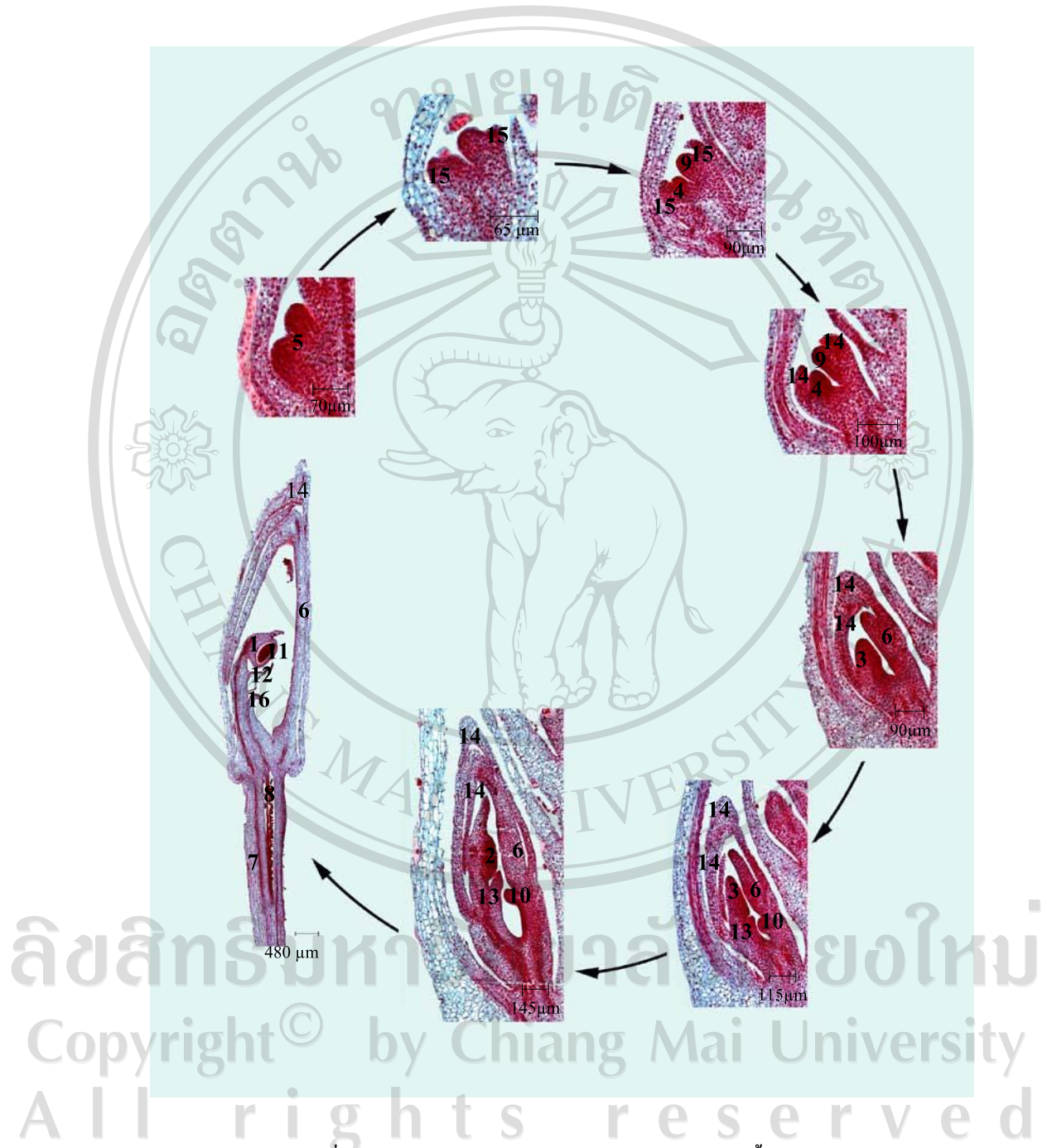
Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 66 ภาคตัดตามยาวแสดงช่อดอกของเอื้องมรกตที่มีอายุแตกต่างกัน

1 = anther ; 2 = apical meristem ; 3 = bract ; 4 = bracteole ; 5 = calyx ; 6 = column ; 7 = corolla
 8 = floral bud ; 9 = floral primordium ; 10 = rachis ; 11 = rostellum ; 12 = stigma

1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May

1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June



ภาพที่ 67 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกของเอื้องมรกต

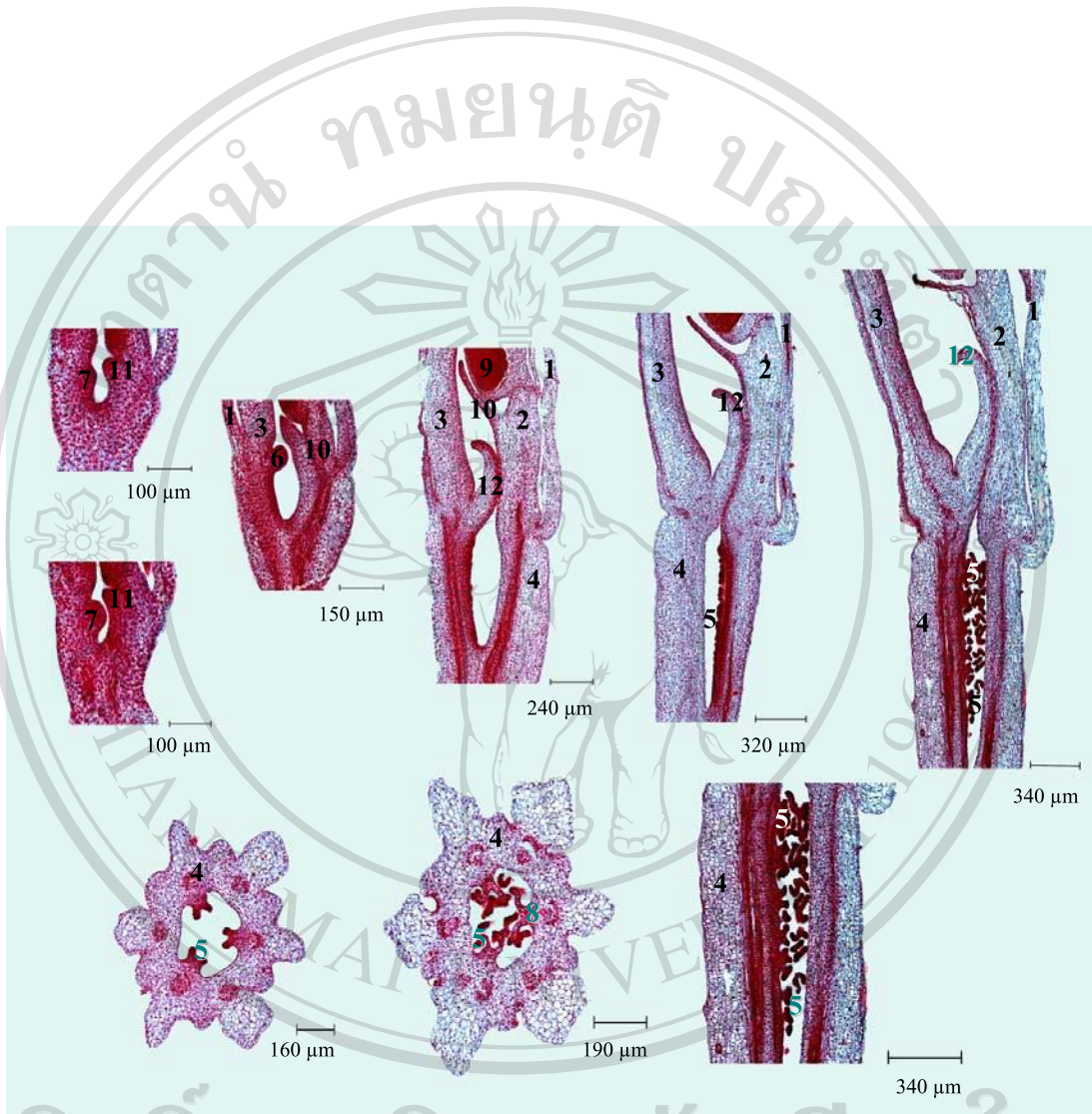
- 1 = anther ; 2 = anther primordium ; 3 = column ; 4 = column primordium ; 5 = floral bud ; 6 = lip
 7 = ovary ; 8 = ovule ; 9 = petal primordium ; 10 = pistil primordium ; 11 = pollinia ; 12 = rostellum
 13 = rostellum primordium ; 14 = sepal ; 15 = sepal primordium ; 16 = stigma



ภาพที่ 68 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องมรกตแสดงพัฒนาการของเกสรเพศผู้

1 = anther ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

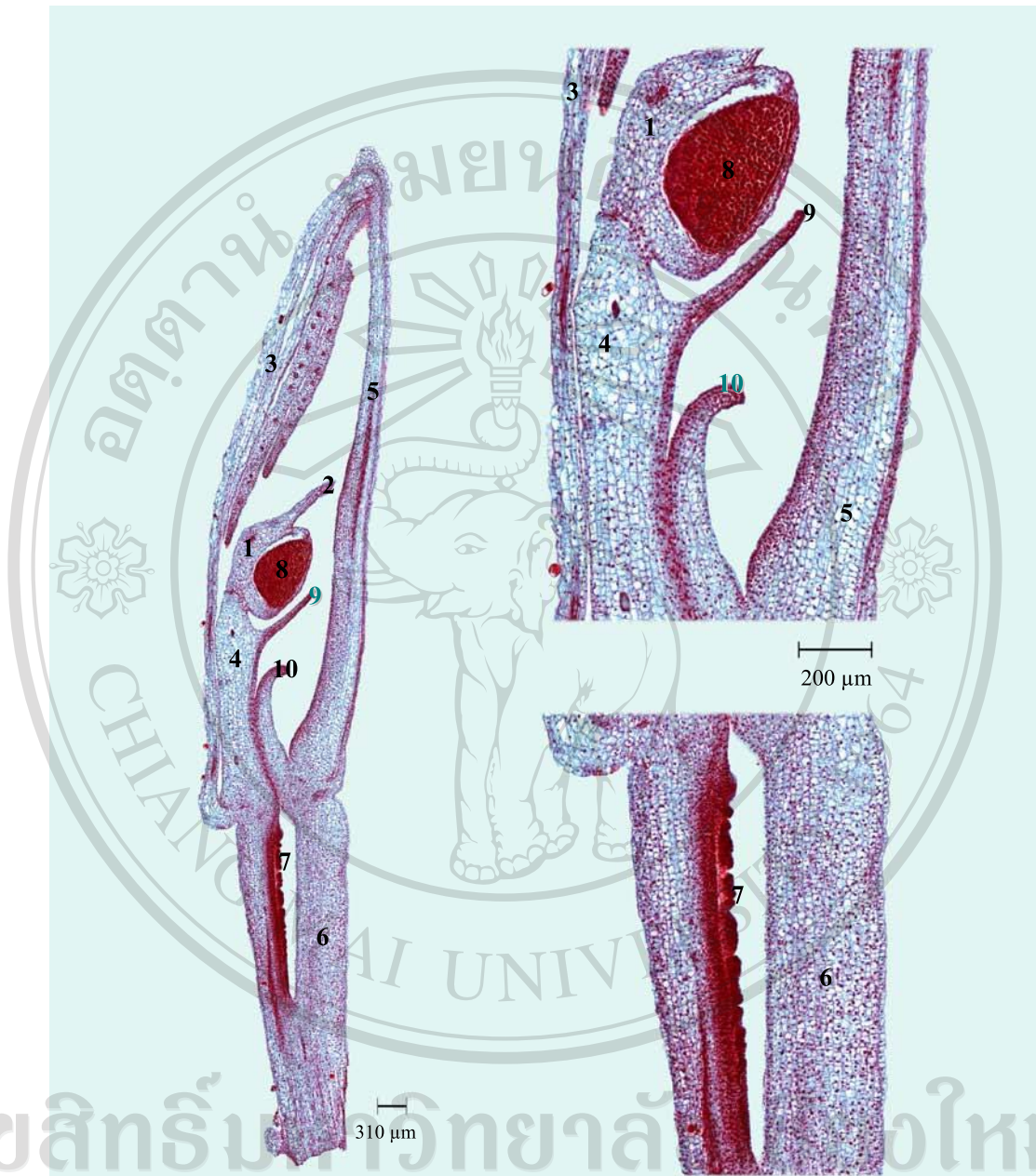


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 69 ภาคตัดตามยาวและตามขวางแสดงพัฒนาการของเกสรเพศเมียและรังไข่ของเอื้องมรกต
 1 = calyx ; 2 = column ; 3 = corolla ; 4 = ovary ; 5 = ovule ; 6 = pistil ; 7 = pistil primordium

8 = placenta ; 9 = pollinia ; 10 = rostellum ; 11 = rostellum primordium ; 12 = stigma

All rights reserved

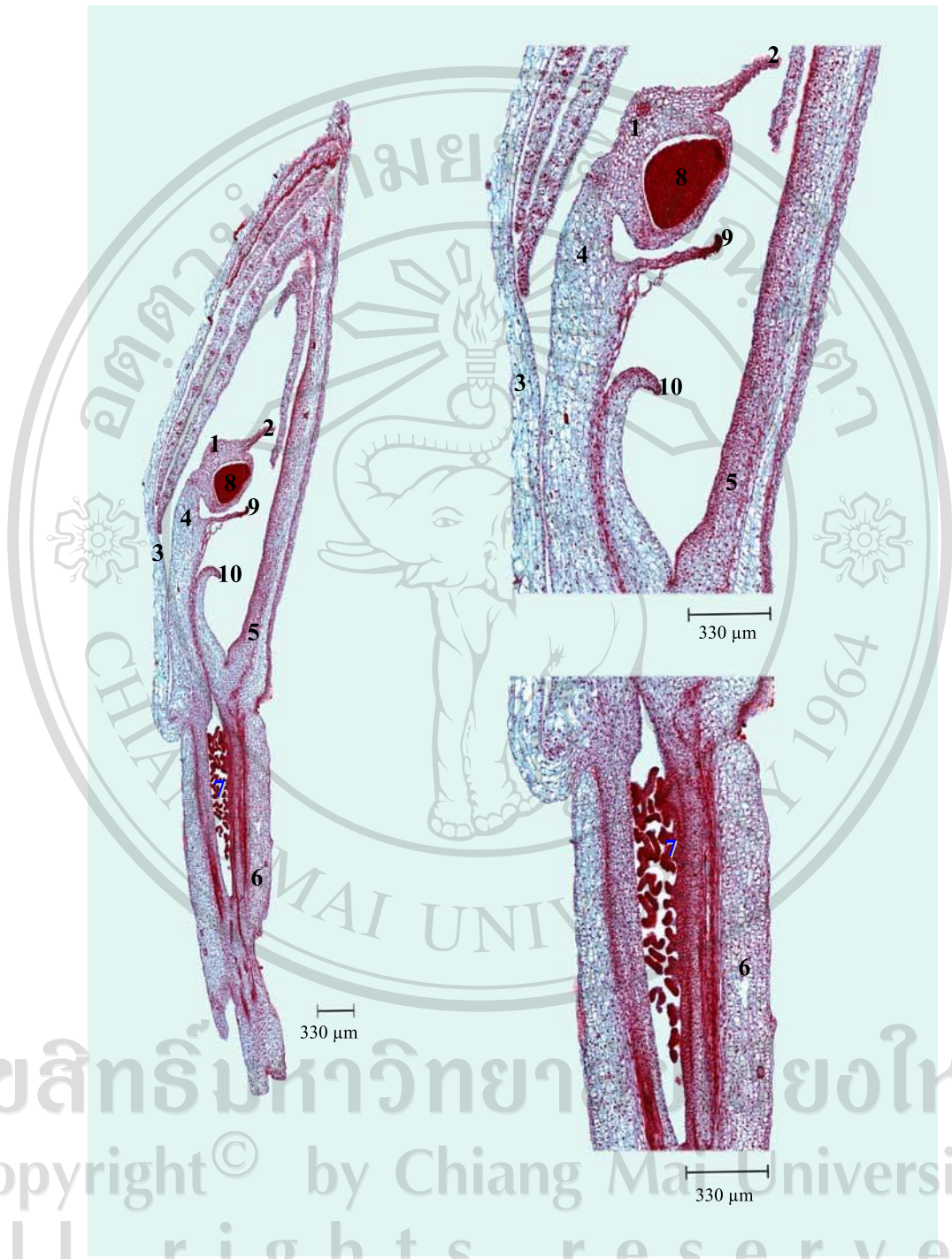


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 70 ภาคตัดตามยาวของดอกเอื้องมรกตที่มีความยาว 0.6 ซม

1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

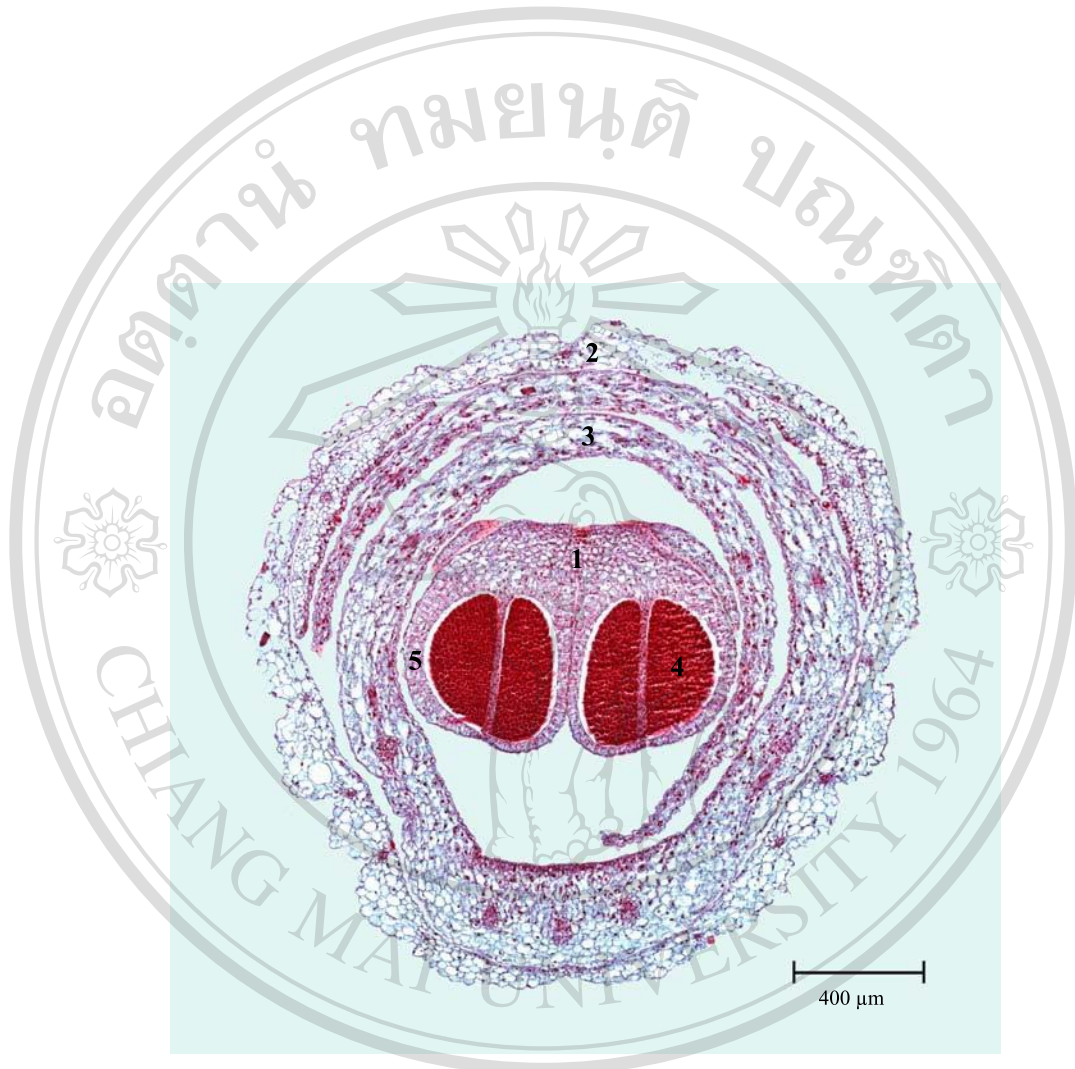
7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 71 ภาคตัดตามยาวของดอกเอื้องมรกตที่มีความยาว 0.8 ซม

1 = anther ; 2 = anther cap ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = ovary

7 = ovule ; 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = stigma



ภาพที่ 72 ภาคตัดตามขวางของดอกเอื้องมรกตที่มีความยาว 1 ซม แสดงอับเรณูของดอกตูม
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.5 ลักษณะ

1.5.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

ลักษณะการพักตัวที่ไม่แตกต่างจากกล้วยไม้ดิน 4 ชนิดในสกุลลิพาริสที่ศึกษาไว้ในข้อ 1.1-1.4 ถึงแม้ว่าลักษณะของการสร้างอวัยวะเพื่อสะสมอาหารจะแตกต่างกันก็ตาม ลักษณะพื้นฐานระยะพักตัวในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมีนาคม (3-03) โดยมีการงอกของตาซึ่งอยู่ที่บริเวณโคนของลำต้นสะสมอาหาร (enlarged internode) ซึ่งต่อมาตาเจริญได้รวดเร็วมากและพัฒนาไปเป็นหน่อใบขนาดเล็กที่ขยายขนาดด้านความยาวมากกว่าด้านกว้าง ทำให้หน่อใบนี้มีการยืดตัวสูงขึ้น มีลักษณะยาวเรียว ส่วนปลายของหน่อใบนี้เป็นปลายใบซึ่งมีลักษณะแหลมและมีสีม่วงอ่อน (ภาพที่ 73) ลำต้นสะสมอาหารของลักษณะสามารถงอกตาได้มากกว่า 1 ตา โดยที่แต่ละตาเจริญเป็นหน่อใบได้แต่ละ 1 หน่อ หน่อเหล่านี้มีการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) หน่อใบมีการขยายขนาดเพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 73) เมื่อแกะกาบใบและใบที่ห่อหุ้มซ้อนกันอยู่ พบว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของหน่อนี้มีการเปลี่ยนแปลงจากจุดเจริญที่ให้กำเนิดใบไปเป็นจุดเจริญที่ให้กำเนิดดอก เกิดเป็นช่อดอกอ่อนที่กุดสั้นมีความยาว 0.5 ซม. โดยเฉลี่ย

ต่อมาในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) ต้นลักษณะขยายขนาดเร็วมากแต่ใบยังคงห่อซ้อนกันอยู่ (ภาพที่ 74) เมื่อแกะกาบใบและใบที่ห่อกันออก พบว่า ช่อดอกอ่อนที่ปลายยอดมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเช่นกัน วัดความยาวของช่อดอกได้ 46 ซม. โดยเฉลี่ย และความยาวเฉลี่ยของช่อดอกรวมกับก้านช่อดอกเป็น 0.74 ซม. โดยเฉลี่ย ต่อมาอีก 2 สัปดาห์ (1-05) ช่อดอกอ่อน เจริญมากขึ้น ในขณะที่ต้นพืชมีการขยายขนาดและคลี่แผ่นใบ เกิดเป็นใบ 2-3 ใบ เรียงแบบเวียนหุ้มช่อดอกอยู่ (ภาพที่ 74) และเมื่อแกะกาบใบและใบของต้นลักษณะในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) ออกดูจึง พบว่า ช่อดอกอ่อนซึ่งอยู่ ภายในมีดอกอ่อนเกิดอยู่อัดกันแน่นที่ปลายช่อและดอกเหล่านั้นปรากฏสีเป็นสีเขียวอ่อน วัดความยาวของช่อดอกได้ 1.34 ซม. โดยเฉลี่ย ความยาวรวมกับก้านช่อดอกเป็น 2.75 ซม. โดยเฉลี่ย (ภาพที่ 75)

ในระยะที่ต้นลักษณะมีการคลี่แผ่นใบออกแล้ว 6 ใบ (ภาพที่ 75) ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) นั้นพัฒนาการของช่อดอกเพิ่มขึ้นมากและมีการแทงช่อดอกโผล่พ้นใบออกมา วัดความยาวของช่อดอกได้ 3.8 ซม. โดยเฉลี่ย และช่อดอกนี้มีลักษณะเป็นช่อที่มีดอกอ่อนเกิดอยู่บนก้านช่อดอกอย่างหนาแน่น เมื่อวัดความยาวของ ช่อดอกรวมกับก้าน ช่อดอก พบว่าความยาวรวมเป็น 13.1 ซม.โดยเฉลี่ย อีก 2 สัปดาห์ต่อมา (3-06) ช่อดอกยืดตัวได้มากขึ้น (ภาพที่ 76) วัดความยาวของช่อดอกได้ 5.4 ซม. โดยเฉลี่ย และความยาวของก้านช่อดอกรวมกับช่อดอกได้ 20.4 ซม. โดยเฉลี่ย

ดอกย่อยในช่อดอกเริ่มบานในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมิถุนายน (2-06) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศแบบสมมาตรด้านข้าง ก้านดอกมีสีเขียว ลักษณะหยักเป็นครีบก ดอกของสิกุลกลมีกลีบดอก 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอก 3 กลีบ วงกลีบเลี้ยงประกอบด้วย กลีบเลี้ยงด้านบน 1 กลีบอยู่ด้านหลังเส้าเกสร มีตำแหน่งต่ำกว่ากลีบอื่น ๆ มีสีส้มอมแดง รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายกลีบและโคนกลีบมน ผิวเรียบ ขอบกลีบทั้ง 2 ข้างม้วนไปด้านหลัง กลีบเลี้ยงด้านข้างมี 2 กลีบ สีส้มอมแดง รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายกลีบและโคนกลีบมน ผิวเรียบ วงกลีบดอกประกอบด้วย กลีบดอกด้านข้าง 2 กลีบ มีสีส้มอมแดง ลักษณะโค้ง รูปแถบ ขอบเรียบ ปลายและโคนกลีบมน ผิวเรียบ ส่วนกลีบปาก 1 กลีบนั้น มีตำแหน่งอยู่ด้านบนสุดของดอก มีสีเหลือง รูปสามเหลี่ยม ผิวเรียบ ขอบเรียบ ปลายกลีบแบ่งออกเป็น 3 แฉก แฉกที่อยู่กลางกลีบมี ลักษณะแคบ แฉกด้านข้างมีกลีบกว้างและที่โคนกลีบมีแอ่งน้ำหวานลักษณะเป็น โพรงสั้น กลีบปากมีลักษณะเฉพาะคือ โคนกลีบยื่นออกมาหุ้มเส้าเกสรไว้ เส้าเกสรมีขนาดเล็ก สีเขียว รูปทรงกระบอก กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่ม อยู่เป็นคู่ มีสีเหลือง ไม่มีเยื่อและกลุ่มเรณูไม่มีก้าน ฝากรอบกลุ่มเรณูมีสีขาว รูปไต เกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแอ่งขนาดเล็ก อยู่ด้านหน้าเส้าเกสร มีน้ำหวานลักษณะใสเหนียวเคลือบอยู่ที่ผิวหน้าแอ่ง รังไข่รูปทรงกระบอกเรียวยาว อยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าวงของกลีบดอก ดอกแรกบานได้นาน 4-5 วัน ช่อดอกของสิกุลกลบานเต็มที่ในช่วงนี้คือสัปดาห์ที่ 3 เดือนมิถุนายน (3-06) (ภาพที่ 76 และ 77)

ฝักของสิกุลกลมีลักษณะเป็นผลแบบผลแห้งแตก รูปไข่กลับ โคนฝักเรียวยาว ปลายโค้งมนและป่องตรงกลาง สีเขียว (ภาพที่ 78 และ 79) ภายในฝักประกอบด้วยเมล็ด ขนาดเล็กมากคล้ายผงแป้งหรือฝุ่น สีเหลืองอ่อน เมื่อขยายดูพบว่ามีรูปร่างคล้ายกระสวย ผิวเมล็ดมีลักษณะคล้ายลูกตาข่ายภายในเมล็ดมีเอ็มบริโอ

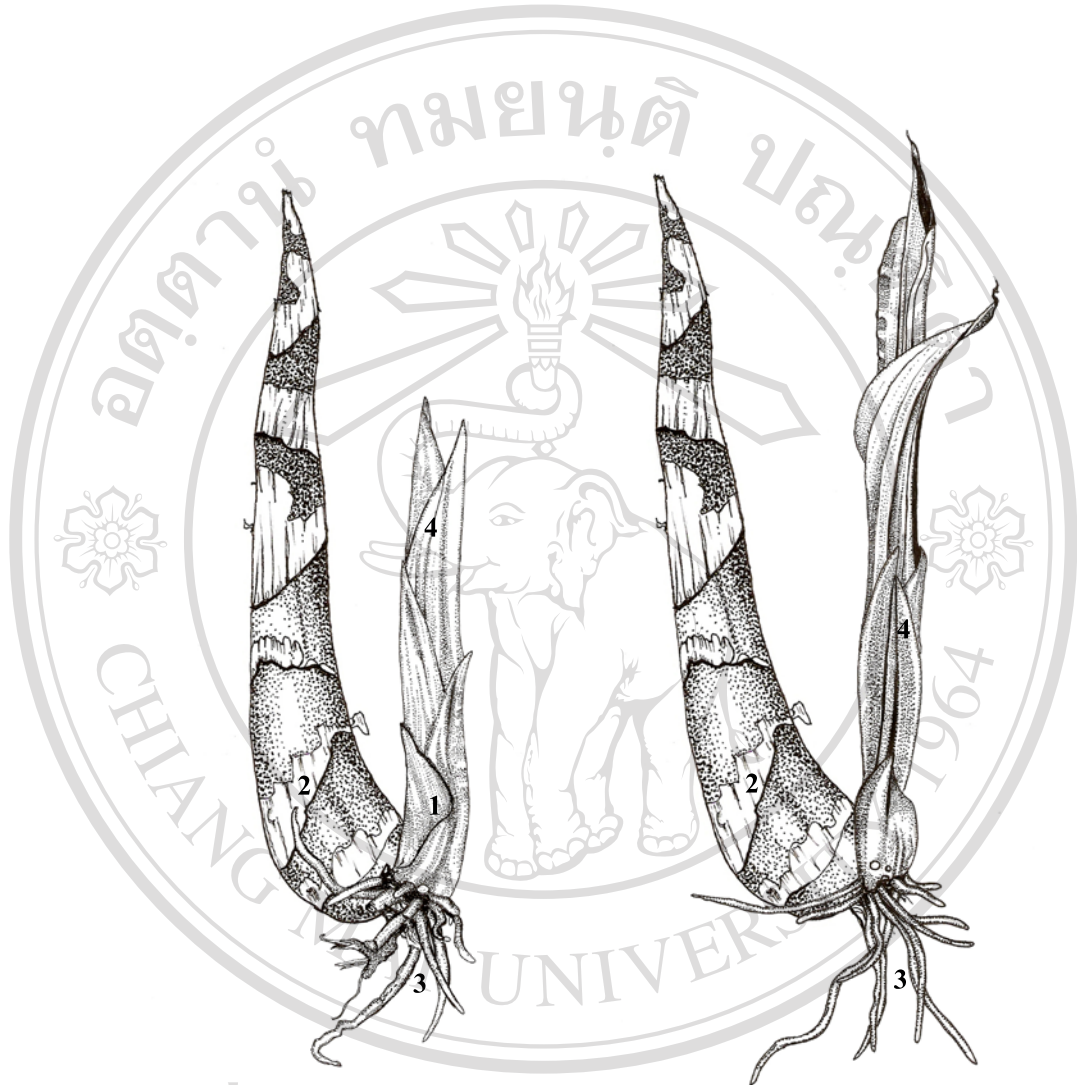
เมื่อสรุปพัฒนาการของช่อดอกของสิกุลกลจากไดอะแกรมที่ได้จากการนำช่อดอกอ่อนที่เก็บตัวอย่างในระยะเวลาของการพัฒนาของช่อดอกแตกต่างกันมาเรียงลำดับ (ภาพที่ 80) และจากไดอะแกรมที่แสดงการเจริญเติบโตของต้นพืชในวงจรปีวงจร (ภาพที่ 81) กล่าวได้ว่าสิกุลกลเริ่มสร้างดอกในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) พัฒนาการของช่อดอกดำเนินไปอย่างรวดเร็ว และแทงเป็นช่อดอกขึ้นมาให้เห็นในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) ช่อดอกเจริญเต็มที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) โดยที่ดอกย่อยเริ่มบานในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมิถุนายน (2-06)



ภาพที่ 73 ภาพวาดของลำต้นสะสมอาหารของลักษณะในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมีนาคม
และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน

1 = elongated growth bud ; 2 = enlarged internode ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot

3-03 = 3rd week of March ; 1-04 = 1st week of April



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 74 ภาพวาดของลำต้นสะสมอาหารของลักษณะในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม

1 = elongated growth bud ; 2 = enlarged internode ; 3 = root ; 4 = vegetative shoot

3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May



ภาพที่ 75 ภาพวาดของลำต้นสะสมอาหารของสิกุลินสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม และสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน

1 = enlarged internode ; 2 = inflorescence ; 3 = leaf blade ; 4 = leaf sheath

5 = peduncle ; 6 = root

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June

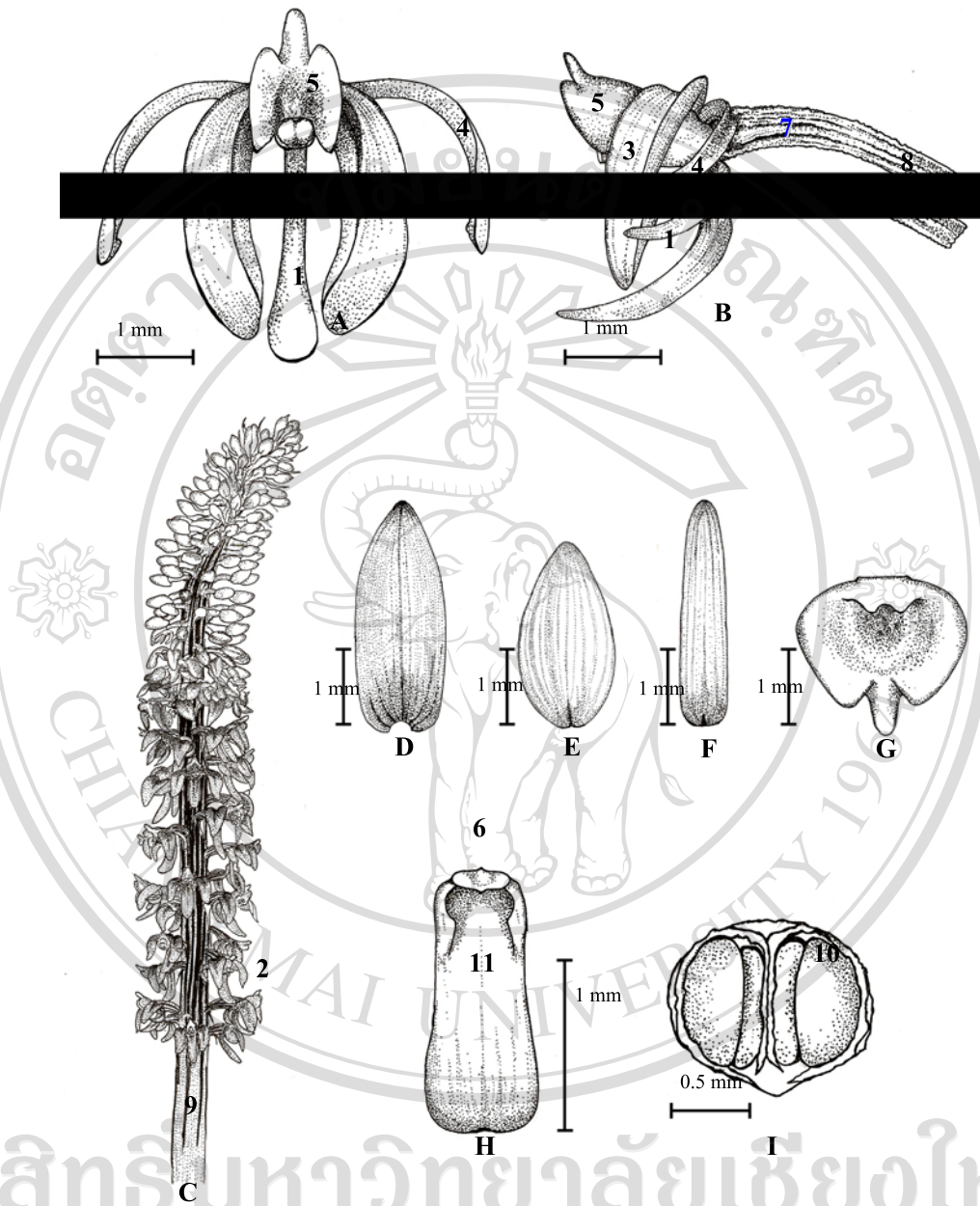


ภาพที่ 76 ภาพวาดของลำต้นสะสมอาหารของสิญจนกลในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน

1 = floret ; 2 = inflorescence ; 3 = leaf blade ; 4 = leaf sheath ; 5 = new enlarged internode

6 = old enlarged internode ; 7 = peduncle ; 8 = root

3-06 = 3rd week of June



ภาพที่ 77 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของดอกและช่อดอกของสิญจล

A = ดอกด้านหน้า ; B = ดอกด้านข้าง ; C = ช่อดอก ; D = กลีบเลี้ยงด้านบน ; E = กลีบเลี้ยงด้านข้าง
 F = กลีบดอกด้านข้าง ; G = กลีบปาก ; H = เสาเกสรและฝากรอบกลุ่มเรณู ; I = กลุ่มเรณู

1 = dorsal sepal ; 2 = floret ; 3 = lateral petal ; 4 = lateral sepal ; 5 = lip ; 6 = operculum ; 7 = ovary

8 = pedicel ; 9 = peduncle ; 10 = pollinia ; 11 = staminal column



ภาพที่ 78 ภาพวาดแสดงส่วนประกอบของต้นและฝักของสิญจกล

A = ต้น ใบ และช่อดอก ; B = ผล ; C = ผลผ่าตามขวาง ; D = ลำต้นสะสมอาหาร

1 = enlarged internode ; 2 = floret ; 3 = inflorescence ; 4 = internode ; 5 = leaf blade

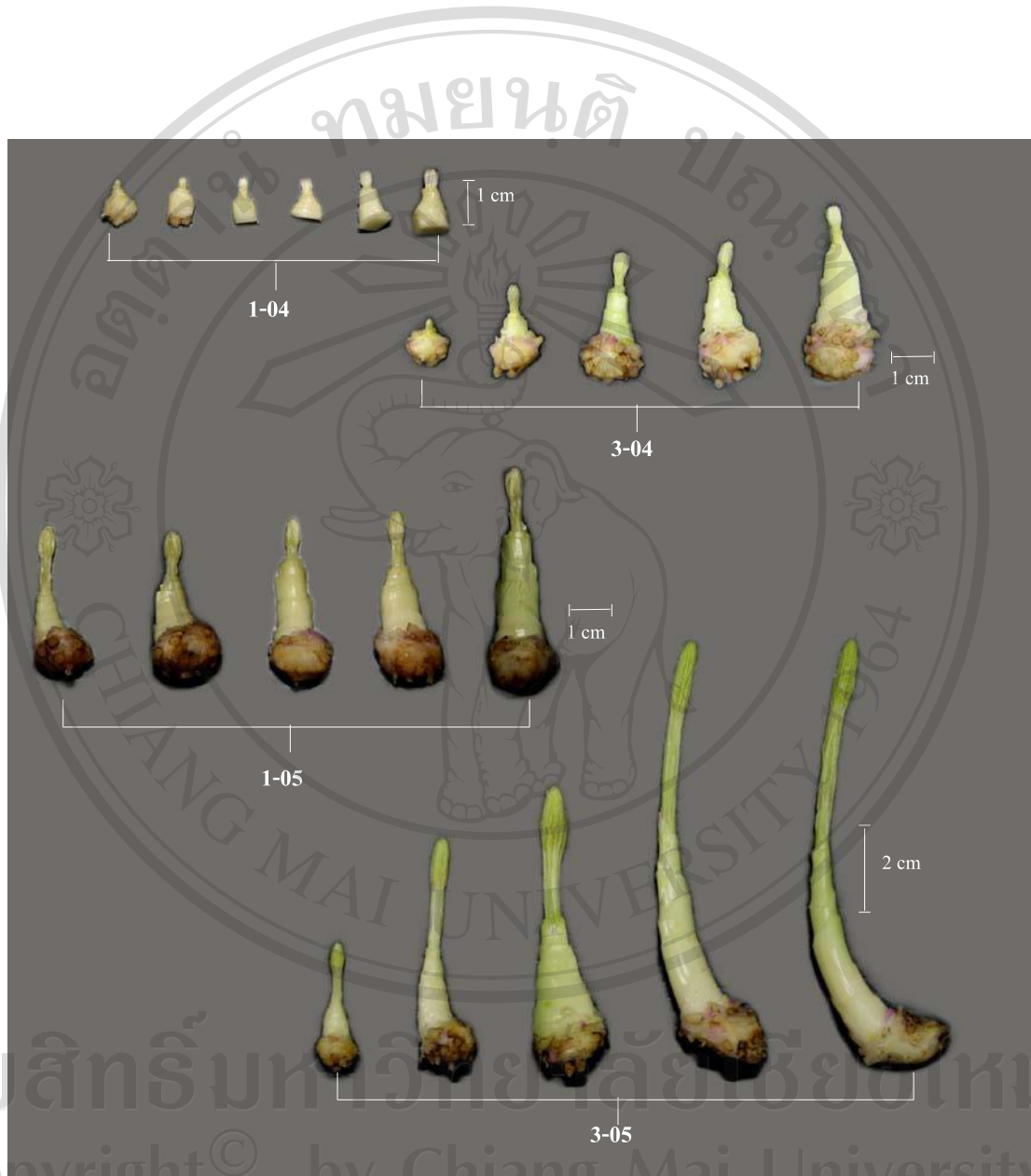
6 = leaf sheath ; 7 = node ; 8 = ovary ; 9 = root ; 10 = young seeds



ภาพที่ 79 ดอก ช่อดอก ฝัก และเมล็ดของลิถุนคด

1 = dorsal sepal ; 2 = embryo ; 3 = floret ; 4 = inflorescence ; 5 = lateral petal ; 6 = lateral sepal

7 = lip ; 8 = operculum ; 9 = ovary ; 10 = pedicel ; 11 = peduncle



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 80 ช่อดอกอ่อนของสิกุลกล
1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April
1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May



ภาพที่ 81 ภาพวาดแสดงพัฒนาการของช่อดอกของสิญกุลในวงจรการเจริญเติบโต 1 วงจรปี

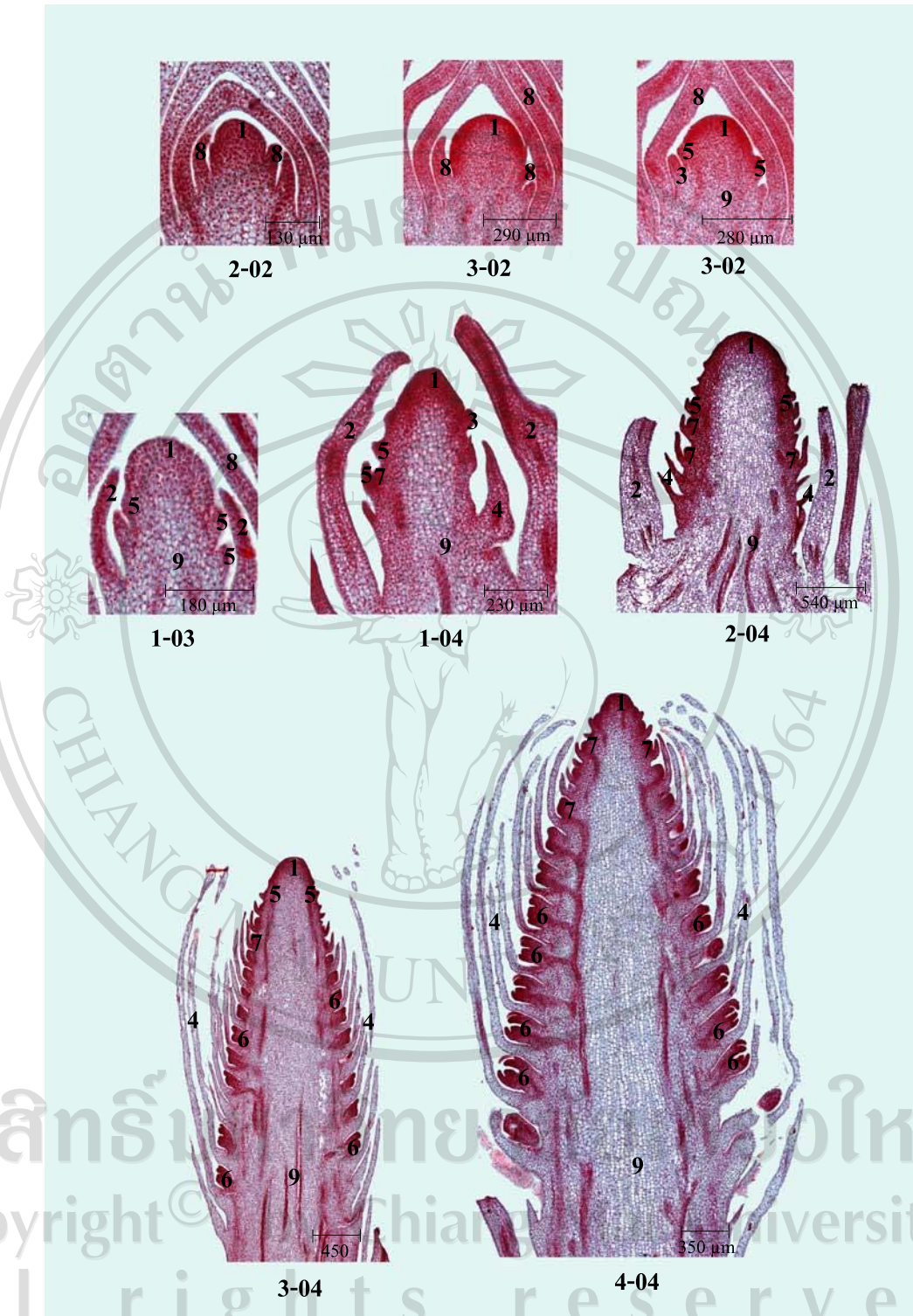
3-03 = 3rd week of March ; 1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June

1.5.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

ลักษณะทางกายวิภาค ศาสตร์ซึ่งศึกษาได้จากเนื้อเยื่อที่ตัดตามขวางและตามยาวของจุดเจริญปลายยอดของต้นสิทกุนคลในระยะของการเจริญเติบโตระยะต่าง ๆ ของต้นพืชสามารถบอกได้ถึงพัฒนาการของดอกของพืชชนิดนี้ว่าปลายยอดของต้นพืชเริ่ม มีการเปลี่ยนแปลงจากจุดเจริญที่ให้กำเนิด ใบไปเป็นเนื้อเยื่อเจริญ ที่ให้กำเนิดช่อดอก ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ (3-02) โดยพบว่ามีการ เปลี่ยนแปลงของรูปร่างของปลายยอดจากเนื้อเยื่อรูปโดมครึ่งวงกลมที่มีจุดกำเนิดใบโอบอยู่ ไปเป็นปลายยอดที่มีการยืดตัวสูงขึ้นจากการแบ่งเซลล์ในแนวตั้งของเนื้อเยื่อเจริญ ปลายยอดนั้น ทำให้เกิดการสร้าง เนื้อเยื่อแกนช่อดอก ขึ้นมาและในสัปดาห์แรกของเดือน มีนาคม (1-03) เนื้อเยื่อด้านนอกของแกนช่อดอก นี้มีจุดเจริญเป็นตุ่มเล็ก ๆ เกิดขึ้นมา ในลักษณะเวียน จุดเจริญเหล่านี้เป็นจุดกำเนิดของกาบรองดอกจุดกำเนิดกาบรองดอกนี้เกิดขึ้นทยอยกันขึ้นไปจากโคนแกนช่อดอกขึ้นไปยังปลาย พร้อม ๆ กับการยืดตัวของแกนช่อดอก จุดกำเนิดดอกเกิดขึ้น ที่ซอกของกาบรองดอกทุกซอก ซอกละ 1 อัน โดยเร็ว มสังเกตเห็นการเกิดจุดกำเนิดดอกนี้ในช่วง สัปดาห์แรกของเดือน เมษายน (1-04) เป็นต้นไป จุดกำเนิดดอกเกิดขึ้น มาอย่างรวดเร็วและเกิดเป็นจำนวนมาก ในขณะเดียวกันก็มีพัฒนาการของดอกย่อยที่จุดกำเนิดดอกบริเวณด้านล่างของแกนช่อดอกตามไปด้วยจนกระทั่งถึงจุดกำเนิดดอกสุดท้ายที่ปลายของแกนช่อดอกในสัปดาห์แรกของเดือนพฤษภาคม (1-05) (ภาพที่ 82 และ 83)

พัฒนาการของ ดอกสิทกุนคลจาก จุดกำเนิดดอก นั้นพบว่า เนื้อเยื่อที่เป็นจุดกำเนิดของส่วนประกอบของดอกทยอยสร้างส่วนประกอบจากแกนนอกสุดเข้าไปยังวงในสุด (ภาพที่84) และมีลักษณะของ พัฒนาการเป็นเช่นเดียวกับจุดกำเนิดดอกของกล้วยไม้ 4 ชนิดที่รายงาน ไว้แล้ว พัฒนาการของช่อดอกจนถึงระยะที่ดอกย่อยเกิดขึ้นครบทุกดอกใช้เวลา รวม 12 สัปดาห์ การเกิดจุดกำเนิดดอกสุดท้ายมีช่วงเวลาห่างจากการเกิดจุดกำเนิดดอกแรกบนแกนช่อดอก เดียวกัน 4 สัปดาห์ ดอกแรกของช่อดอก เริ่มบานในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือน มิถุนายน(2-06) และดอกสุดท้าย บานในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกรกฎาคม (3-07) ดอกย่อยของสิทกุนคลที่พัฒนาถึงระยะที่มีส่วนประกอบของดอกครบทุกวงคือ ดอกที่มีความยาว 0.05 ซม ขึ้นไป การเกิดและการพัฒนา ของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย แสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของหน่วยสืบพันธุ์ทั้งในส่วนของกลุ่มเรณูและออวุล ในรังไข่ ทั้งนี้การปลดปล่อยกลุ่มเรณูเกิดขึ้นในระยะที่ดอกยังคงตูมอยู่ ดังเห็นได้ในภาพที่ 86



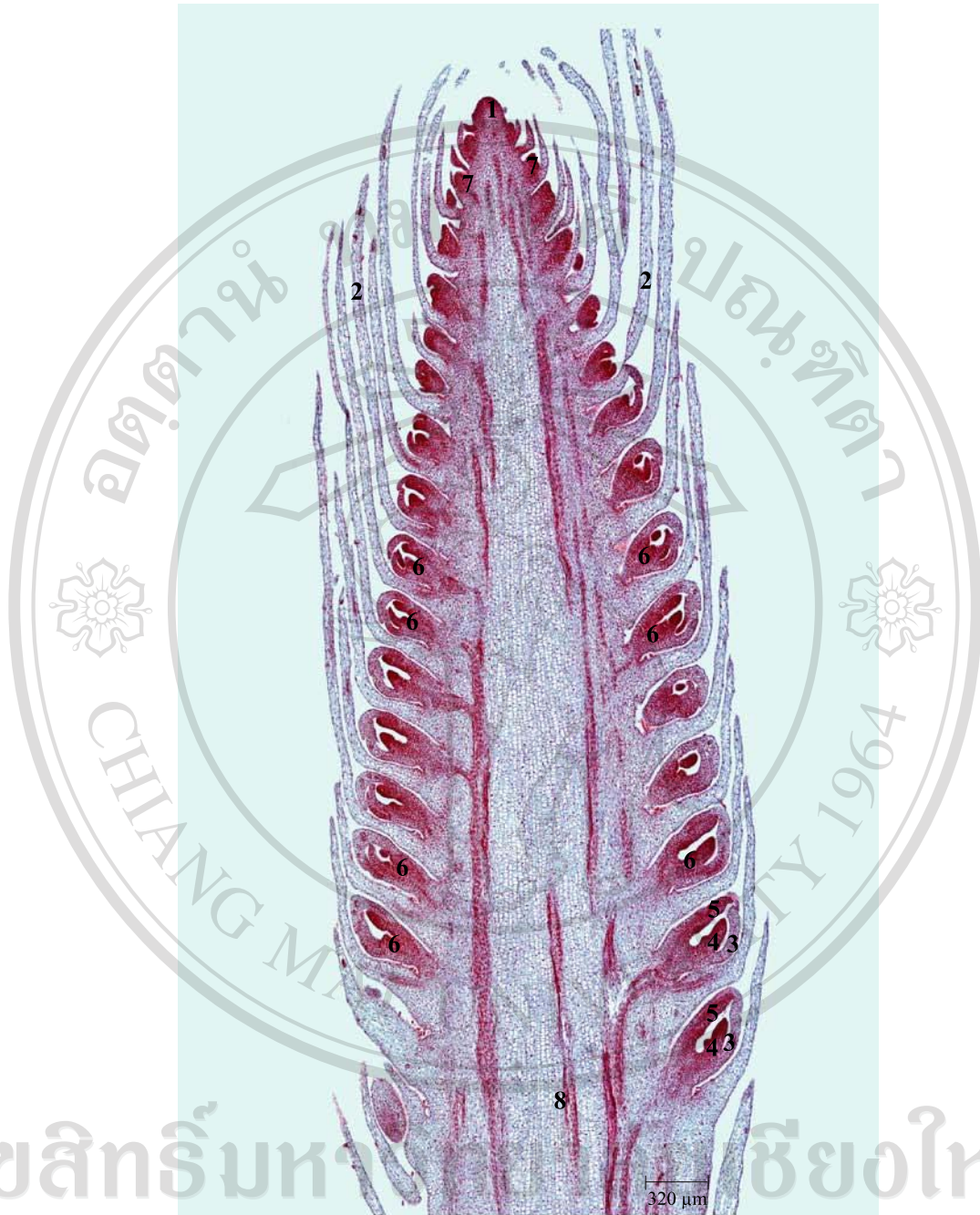
ภาพที่ 82 ภาคตัดตามยาวของปลายยอดและข้อดอกอ่อนของสิกุลนคลที่มีอายุแตกต่างกัน

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bract primordium ; 4 = bracteole ; 5 = bracteole primordium

6 = floral bud ; 7 = floral primordium ; 8 = leaf primordium ; 9 = rachis

2-02 = 2nd week of February ; 3-03 = 3rd week of February ; 1-03 = 1st week of March

1-04 = 1st week of April ; 2-04 = 2nd week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 4-04 = 4th week of April



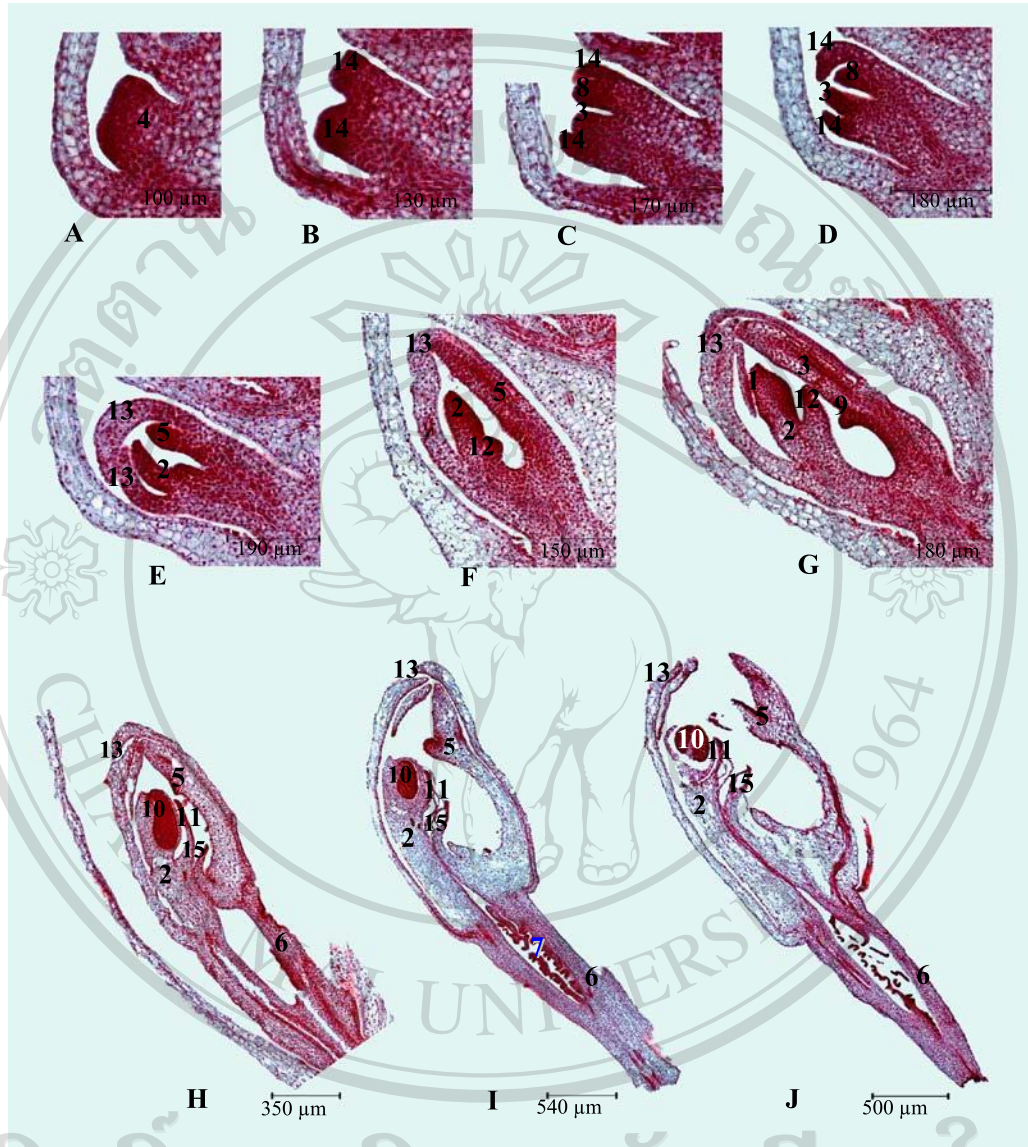
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 83 ภาลตัดตามยาวของช่อดอกสีกุลนกลในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม

1 = apical meristem ; 2 = bracteole ; 3 = calyx ; 4 = column ; 5 = corolla ; 6 = floral bud

7 = floral primordium ; 8 = rachis

1-05 = 1st week of May



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © Chiang Mai University

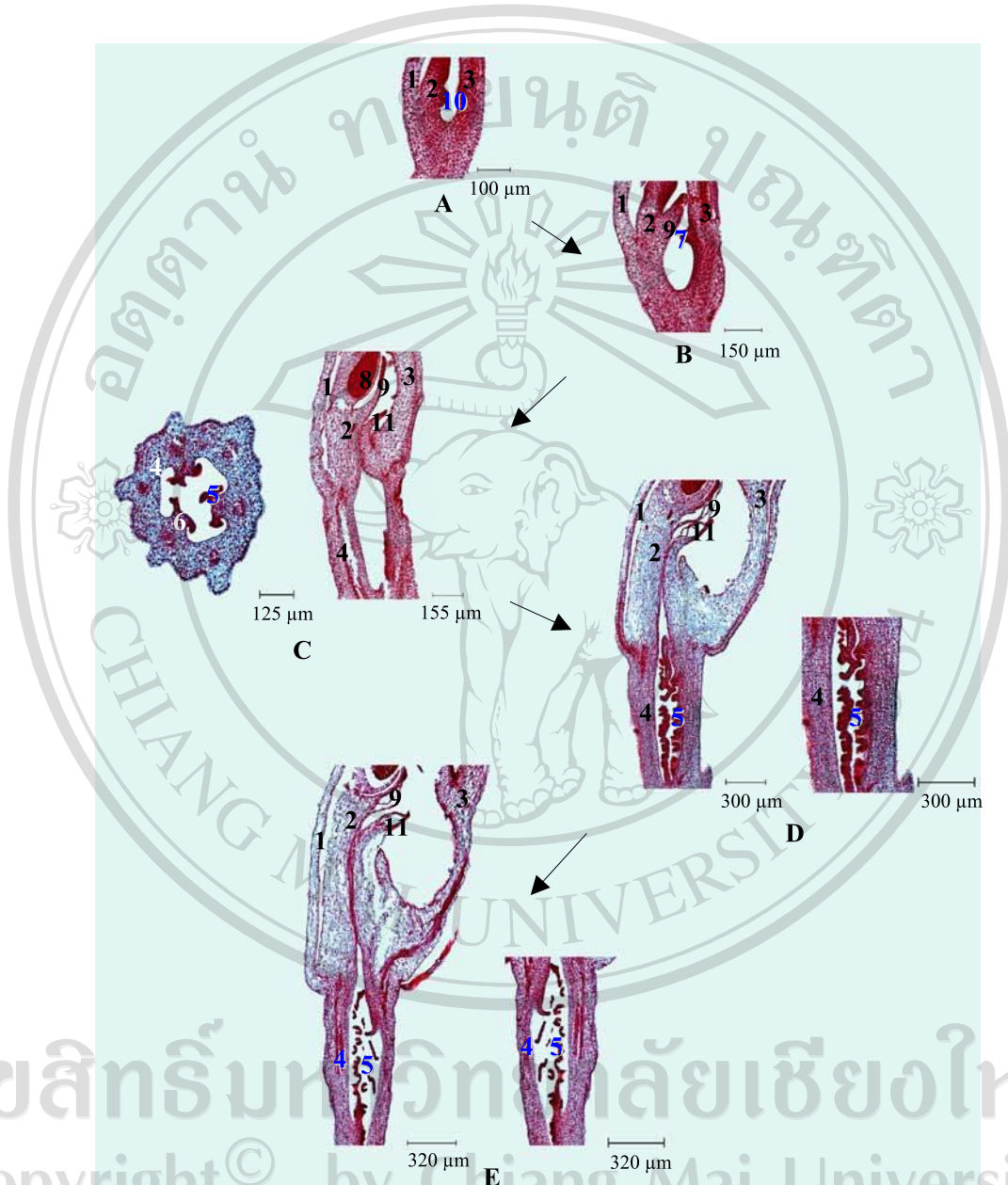
All rights reserved

ภาพที่ 84 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกย่อยของตีนกูด (A-J)

1= anther primordium ; 2= column ; 3= column primordium ; 4= floral primordium

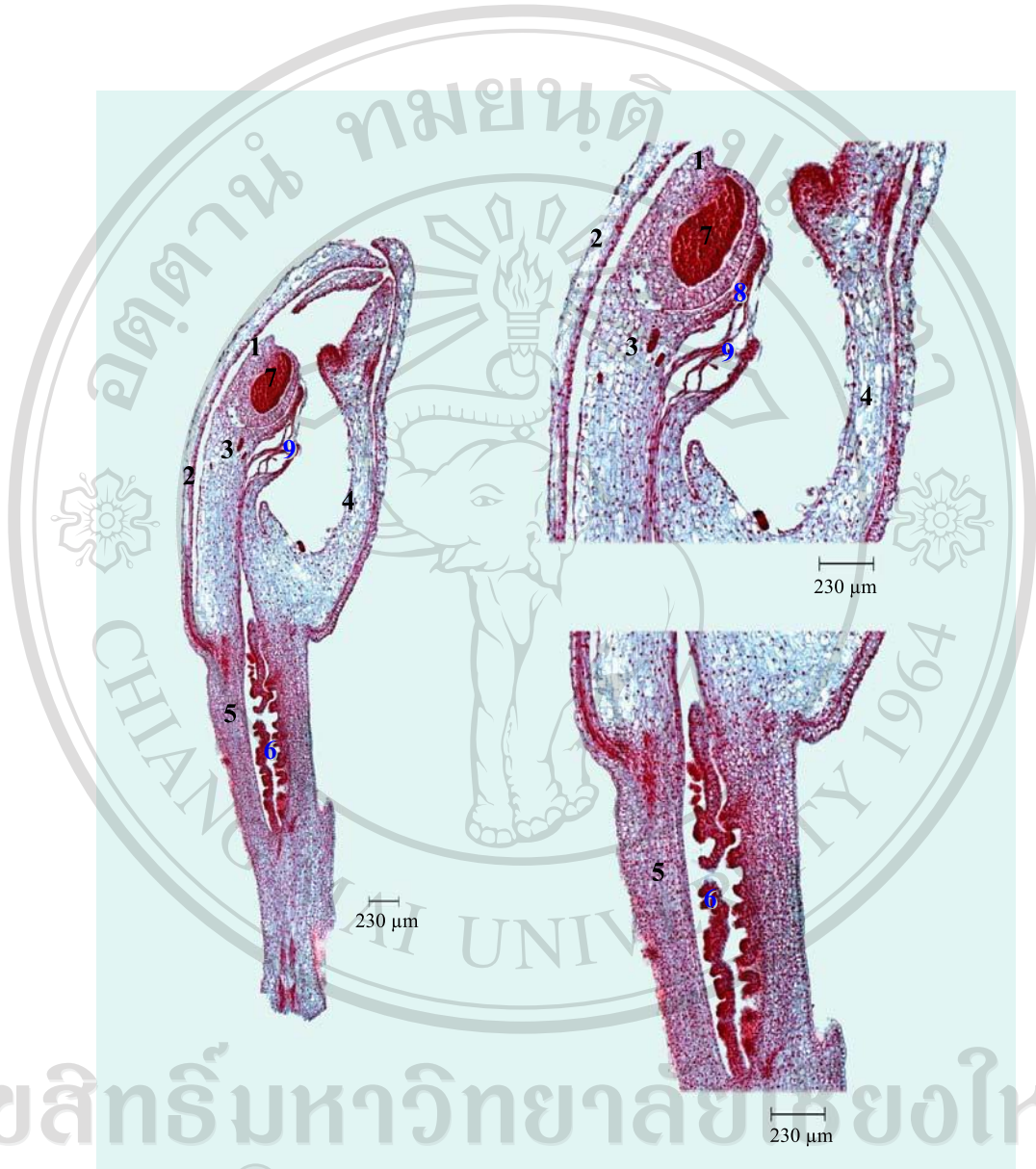
5= lip ; 6= ovary ; 7= ovule ; 8= petal primordium ; 9= pistil primordium ; 10= pollinia

11= rostellum ; 12= rostellum primordium ; 13= sepal ; 14= sepal primordium ; 15= stigma



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 85 ภาคตัดตามยาวและตามขวางแสดงพัฒนาการของเกสรเพศเมียและรังไข่ของสิรินธร (A-E)
 1 = calyx ; 2 = column ; 3 = corolla ; 4 = ovary ; 5 = ovule ; 6 = placenta ; 7 = pistil primordium
 8 = pollinia ; 9 = rostellum ; 10 = rostellum primordium ; 11 = stigma



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

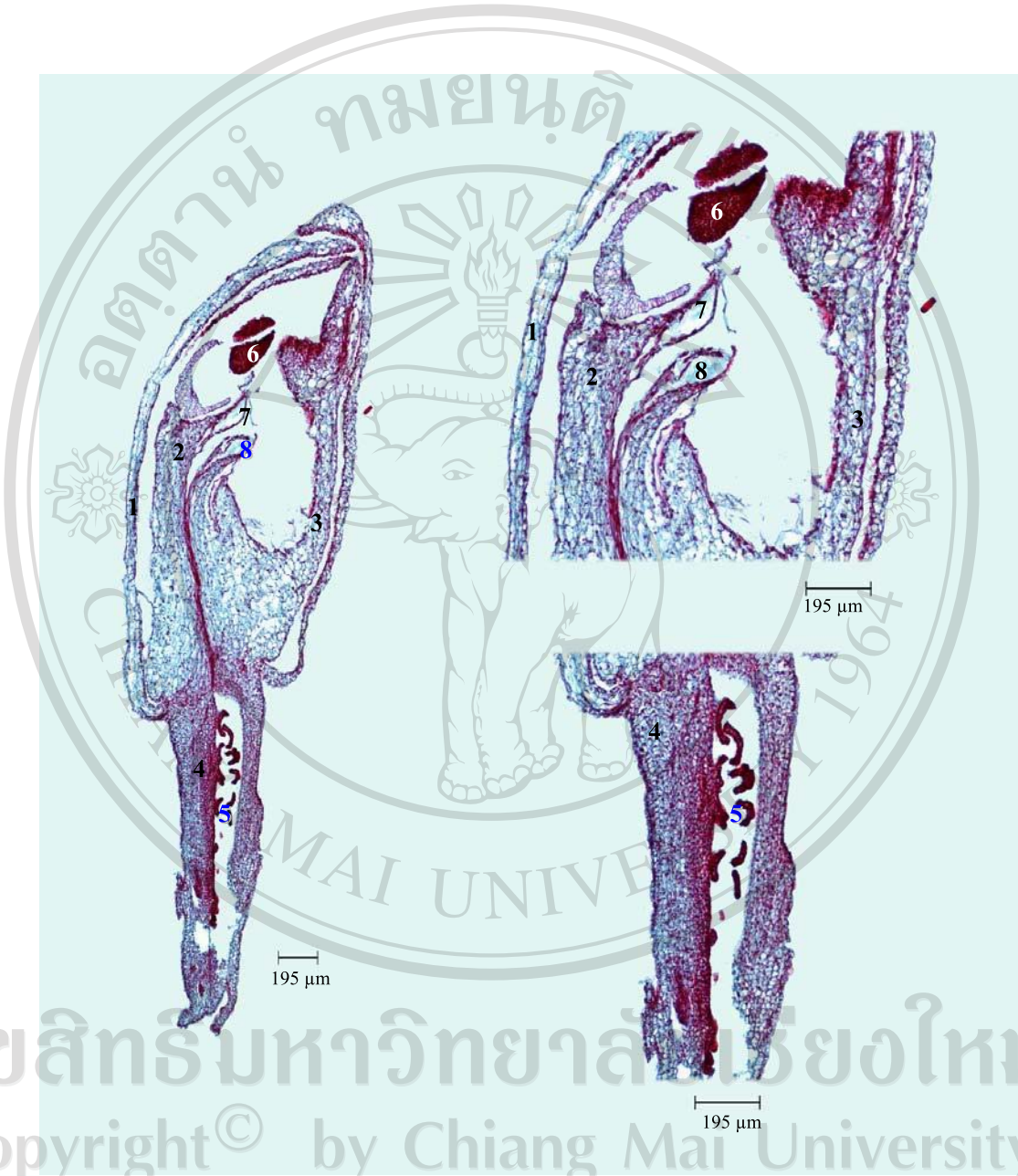
Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพที่ 86 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกย่อยของสิกุลนกลที่มีความยาว 0.4 ซม

1 = anther cap ; 2 = calyx ; 3 = column ; 4 = corolla ; 5 = ovary

6 = ovule ; 7 = pollinia ; 8 = rostellum ; 9 = stigma

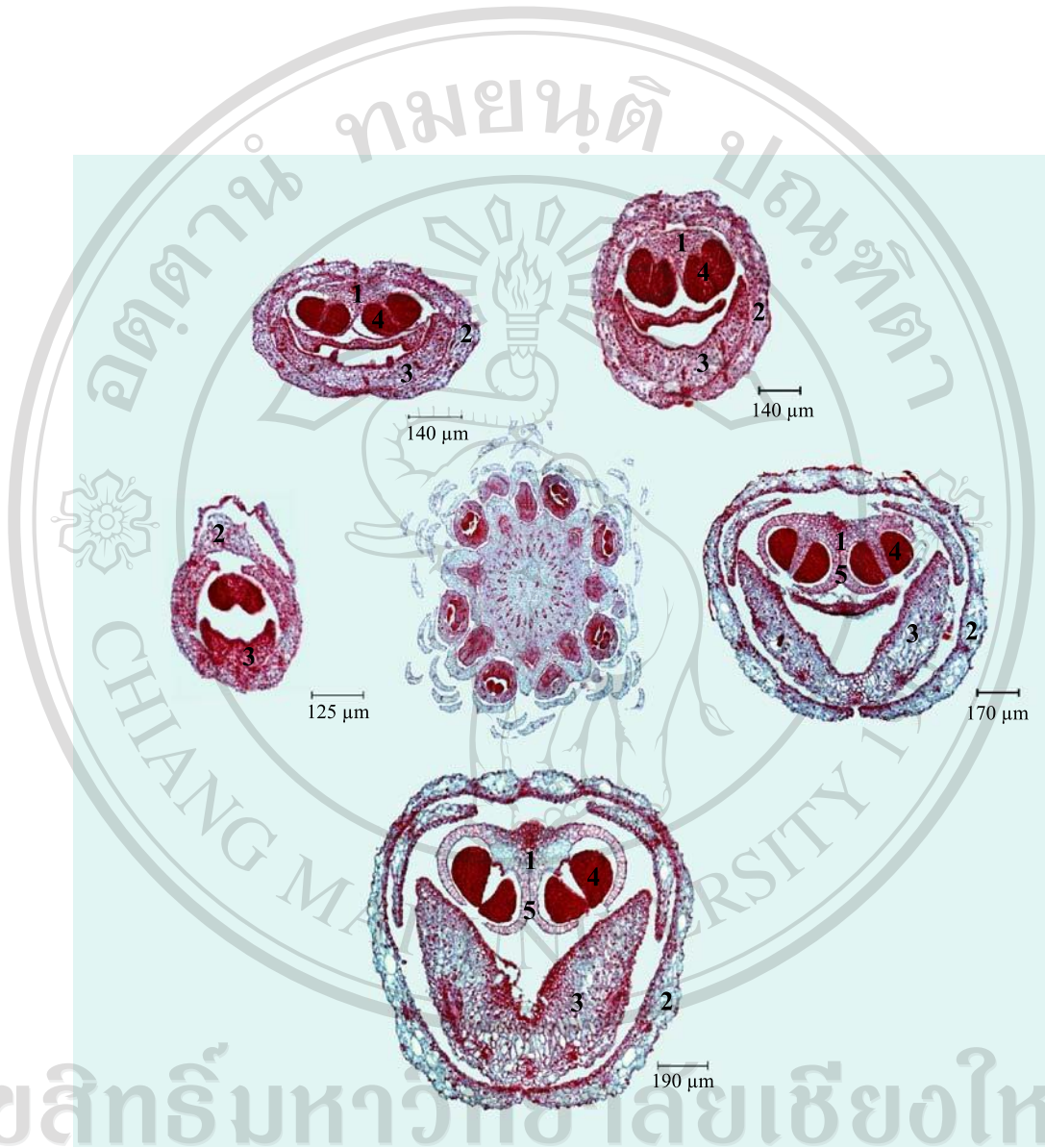


ภาพที่ 87 ภาคตัดตามยาวแสดงพัฒนาการของดอกย่อยของสีกุนคลที่มีความยาว 0.5 ซม

1 = calyx ; 2 = column ; 3 = corolla ; 4 = ovary ; 5 = ovule

6 = pollinia ; 7 = rostellum ; 8 = stigma

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



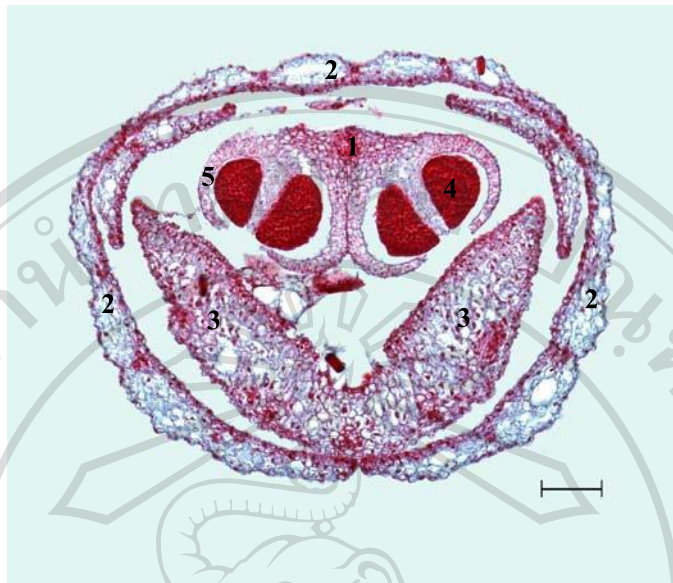
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

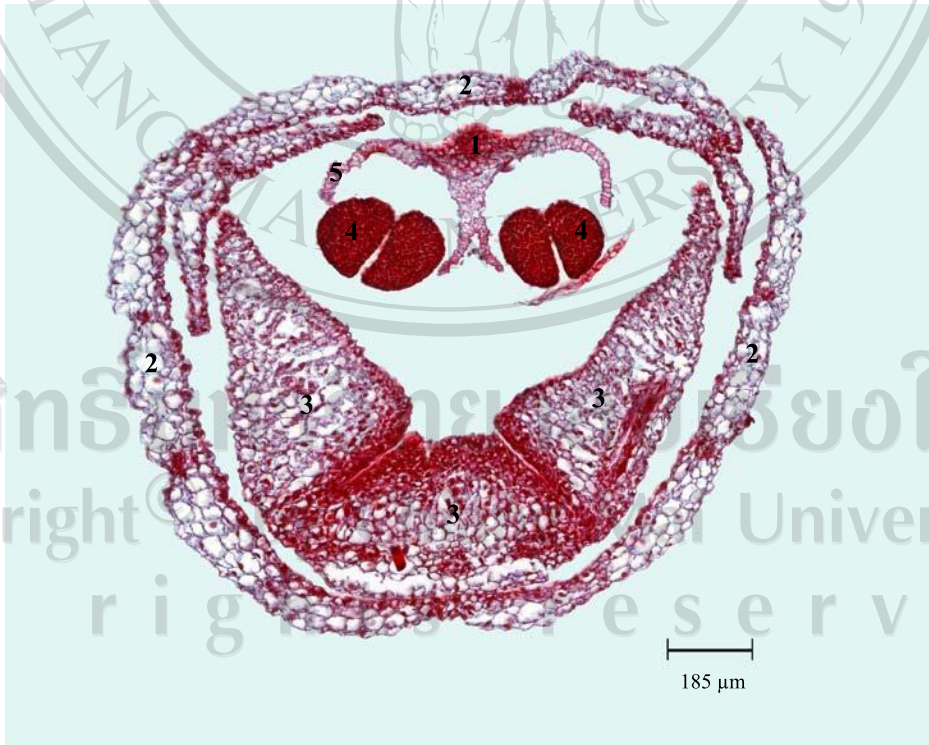
All rights reserved

ภาพที่ 88 ภาคตัดตามขวางแสดงพัฒนาการของเกสรเพศผู้ของลิ้นจี่

1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac



ภาพที่ 89 ภาคตัดตามขวางของดอกสิกุลกลที่มีความยาว 0.5 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac



ภาพที่ 90 ภาคตัดตามขวางดอกสิกุลกลที่มีความยาว 0.65 ซม
1 = androecium ; 2 = calyx ; 3 = corolla ; 4 = pollen ; 5 = pollen sac

ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved

2. พัฒนาการของหัว

การศึกษาการสร้างและพัฒนารองหัวของเอื้องกลีบม้วน เอื้องหางกระรอก เอื้องฉัตรมรกต เอื้องมรกต และ ลีกลุณกล เป็นการศึกษาศาสตร์โดยการติดตามและสังเกตการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากการแปรรูปของอวัยวะปกติของต้นพืช ตั้งแต่เริ่มแรก ไปจนกระทั่งเกิดเป็นหัวใหม่ที่สมบูรณ์และพัฒนาแล้วอย่างเต็มที่ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะเหล่านั้น ตลอดช่วงของการแปรรูปสามารถนำไปใช้เป็น ข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ให้เกิดแนวทางในการสร้างเทคโนโลยีในการผลิตหัวพันธุ์ ตลอดจนการเก็บรักษาหัวพันธุ์

2.1 เอื้องกลีบม้วน

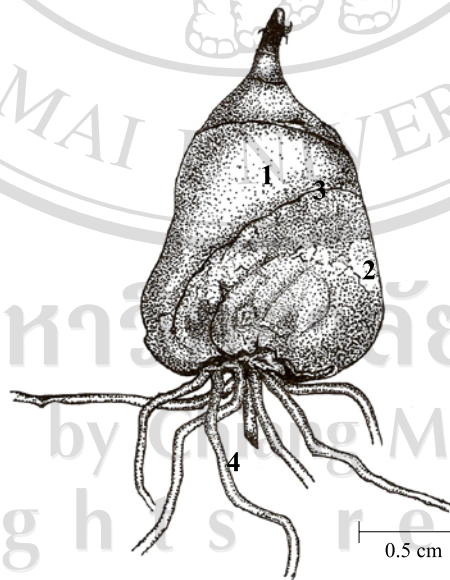
2.1.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหัวของเอื้องกลีบม้วนในระยะที่หัวเจริญเต็มที่ พบว่า หัวของพืชนี้มีโครงสร้างเป็นแบบ corm เกิดจากการแปรรูปของลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ดิน โดยการหดตัวของปล้องและป่องออกทางด้านข้างทำให้เกิดเป็นหัวที่มีลักษณะกลมรี ป้านที่โคนและเรียวไปทางปลาย ปล้องที่มีการแปรรูปมี 45 ปล้อง และเป็นปล้องที่มีใบซึ่งลดรูปเป็นกาบใบห่อหุ้มอยู่ การหดตัวของปล้องแต่ละปล้องไม่สม่ำเสมอ ปล้องที่อยู่บริเวณ โคน 2-3 ปล้อง มีความยาวและความกว้างมากกว่าปล้องที่อยู่ด้านบนของหัว ปล้องเหล่านี้มีการหดตัวทั้ง 2 ด้านของปล้องไม่เท่ากัน ด้านหนึ่งจะหดตัวมากกว่าอีกด้านหนึ่ง จึงทำให้ปล้องมีลักษณะเบี้ยวในบางด้าน บนปล้องแต่ละปล้องที่บริเวณเหนือข้อมีตาปรากฏอยู่ปล้องละ 1 ตา ในตำแหน่งสลับ (ภาพที่ 91 และ 92)

การติดตามพัฒนาการของหัวเอื้องกลีบม้วนครั้งนี้เป็นการติดตามการสร้างหัวของต้นพืชที่ปลูกเลี้ยงไว้พร้อมกับต้นพืชที่ใช้ในการศึกษาพัฒนาการของดอก โดยการนำต้นพืชมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของหน่อใบตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการงอกของตาเป็นต้นมาและเก็บตัวอย่างมาศึกษาทุก ๆ 2 สัปดาห์จนถึงระยะที่หัวสิ้นสุดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา ผลการติดตามและบันทึกลักษณะของการแปรรูปของโครงสร้างของลำต้นของเอื้องกลีบม้วนในขณะที่หน่อใบมีการเจริญเติบโตไปเป็นต้นพืชเพื่อสังเกตพัฒนาการของหัวใหม่ ตลอดจนการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของขนาดของหัวนั้น รายงานได้ว่า ตาของหัวใหม่ในระยะเริ่มการเจริญเติบโตมีการขยายขนาดทุกทิศทาง ที่ฐานของตามีการแปรรูปของเนื้อเยื่อเป็นโครงสร้าง ของไหลมีขนาดสั้น ๆ ประกอบด้วยปล้องสั้นและถี่ 2-3 ปล้อง ไหลนี้เจริญและดันให้ตาห่างออกมาจากหัวแม่ จากนั้นไหลจึงโค้งงอและตั้งตรง ดังเห็นได้จากภาพที่ 2 ที่ โคนของไหลในบริเวณที่ต่อเชื่อมกับเนื้อเยื่อของหัวแม่ มีการเกิดตุ่มรากออกมาและพัฒนาต่อเป็นรากแบบรากพิเศษ ในระยะที่ตายึดตัวออกเป็นหน่อซึ่ง

พัฒนาเป็นหน่อใบที่มีการแทงใบออกมาภายหลังนั้น ไหล่มีการขยายขนาดออกทางด้านข้างแต่เมื่อดูจากภายนอกยังไม่ปรากฏว่ามีการขยายตัวของ โครงสร้างของลำต้นส่วนที่อยู่เหนือไหล่ขึ้นไป แต่เมื่อแกะกาบใบและใบอ่อนออกเห็นเป็นโครงสร้างของลำต้นที่มีปล้องถี่มาก 2-3 ปล้อง การขยายขนาดของลำต้นปรากฏชัดขึ้นในระยะเวลาที่มีการแทงช่อดอกในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06)

การบันทึกขนาดของหัวใหม่เริ่มในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) โดยการแกะกาบใบและใบอ่อนของหน่อออกเพื่อสังเกตลักษณะพร้อมทั้งบันทึกขนาดของหัวใหม่ทุก ๆ 2 สัปดาห์ พบว่าหัวใหม่มีการเพิ่มขนาดทั้งแนวนอนและแนวตั้ง (ภาพที่ 93) โดยมีการขยายตัวในแนวตั้งมากกว่าในแนวนอนในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) ถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนสิงหาคม (1-08) หลังจากนั้นจะมีการขยายตัวทางแนวนอนอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกันยายน (1-09) หลังจากนั้นขนาดของหัวเริ่มเปลี่ยนแปลงโดยมีการลดลงของความยาวทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง แต่เมื่อดูจากภาพประกอบซึ่งแสดงรูปร่างของหัวในภาพที่ 93 จะเห็นว่าการลดลงของความยาวทั้ง 2 ด้านของหัวเกิดจากการขยายออกทางด้านข้างในส่วนปลายของหัว จึงทำให้หัวเปลี่ยนรูปร่างจากหัวที่ป้านที่โคนและเรียวไปทางปลายไปเป็นหัวที่มีรูปทรงค่อนข้างกลม ดังเห็นได้จากภาพในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนตุลาคม (1-10) จนถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนธันวาคม (1-12) ซึ่งเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการบันทึกข้อมูลเมื่อหัวเข้าสู่ระยะพักตัว



ภาพที่ 91 ภาพวาดของหัวของเอื้องกลีบม้วนแสดงลักษณะภายนอก

1 = internode ; 2 = leaf remnant ; 3 = node ; 4 = root



ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 92 ลักษณะภายนอกของหัวของเอื้องกลีบม้วน

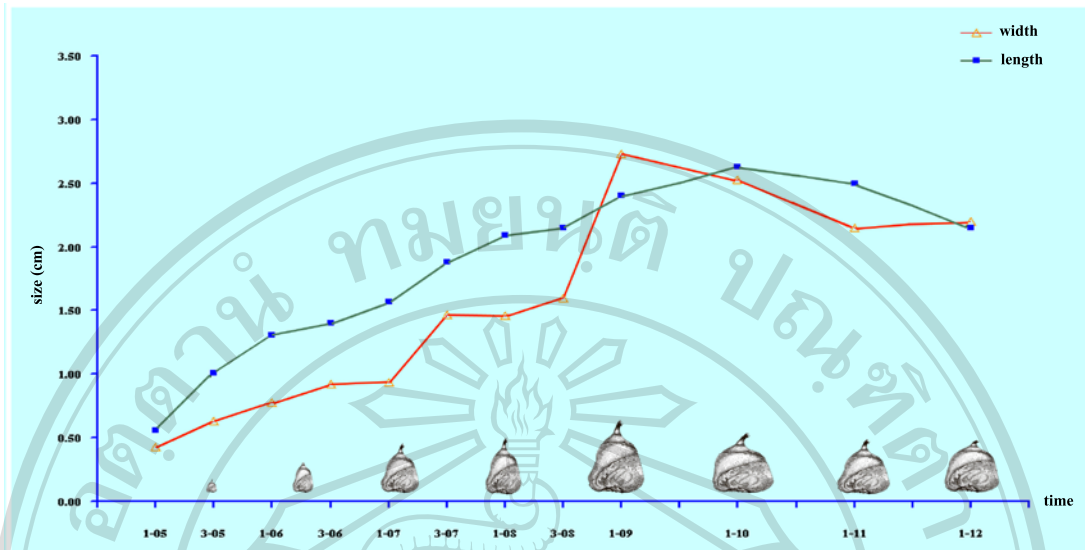
A = สีสองผิวและสีของเนื้อภายใน ; B = หัวแม่ในระยั้งเริ่มงอก

C = หัวแม่ที่เริ่มยุบตัว ; D = หัวในระยั้งออกดอก

1 = adventitious root ; 2 = corm slice ; 3 = degenerating mother corm ; 4 = growth bud

5 = internode ; 6 = mature daughter corm ; 7 = node ; 8 = root initial ; 9 = stolon

10 = vegetative shoot ; 11 = young leaf



ภาพที่ 93 ค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของหัวของเอื้องกลีบม้วนในระยะเวลาพัฒนาการต่าง ๆ
 1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week of June ; 3-06 = 3rd week of June
 1-07 = 1st week of July ; 3-07 = 3rd week of July ; 1-08 = 1st week of August ; 3-08 = 3rd week of August
 1-09 = 1st week of September ; 1-10 = 1st week of October ; 1-11 = 1st week of November
 1-12 = 1st week of December

2.1.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเอื้องกลีบม้วนในระยะต่าง ๆ ของพัฒนาการเริ่มจากการนำ ตาของหัวแม่ในช่วงก่อนที่จะมีการงอกมาตัดตามยาวแล้วศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อพบว่า ตาของหัวแม่เมื่อเก็บตัวอย่างมาในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม(1-01) นั้นเนื้อเยื่อทั้งหมดของตา ยกเว้นที่บริเวณปลายยอดเป็นเนื้อเยื่อพื้นที่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาที่สมบูรณ์ เซลล์เรียงตัวกันค่อนข้างแน่น มีการสร้างระบบท่อลำเลียงซึ่งเห็นได้จากแนวของเซลล์ที่ให้กำเนิดกลุ่มท่อลำเลียง ปลายยอดของตาเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่มีจุดกำเนิดใบห่อซ้อนกันอยู่ 3-4 ชั้น โดยมีชั้นนอกเป็นกาบใบที่ห่อหุ้มตาทั้งหมดเอาไว้ ในขณะที่เนื้อเยื่อของหัวแม่มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อพื้นที่มีการย่อยสลายเห็นได้ชัดเจน (ภาพที่ 94)

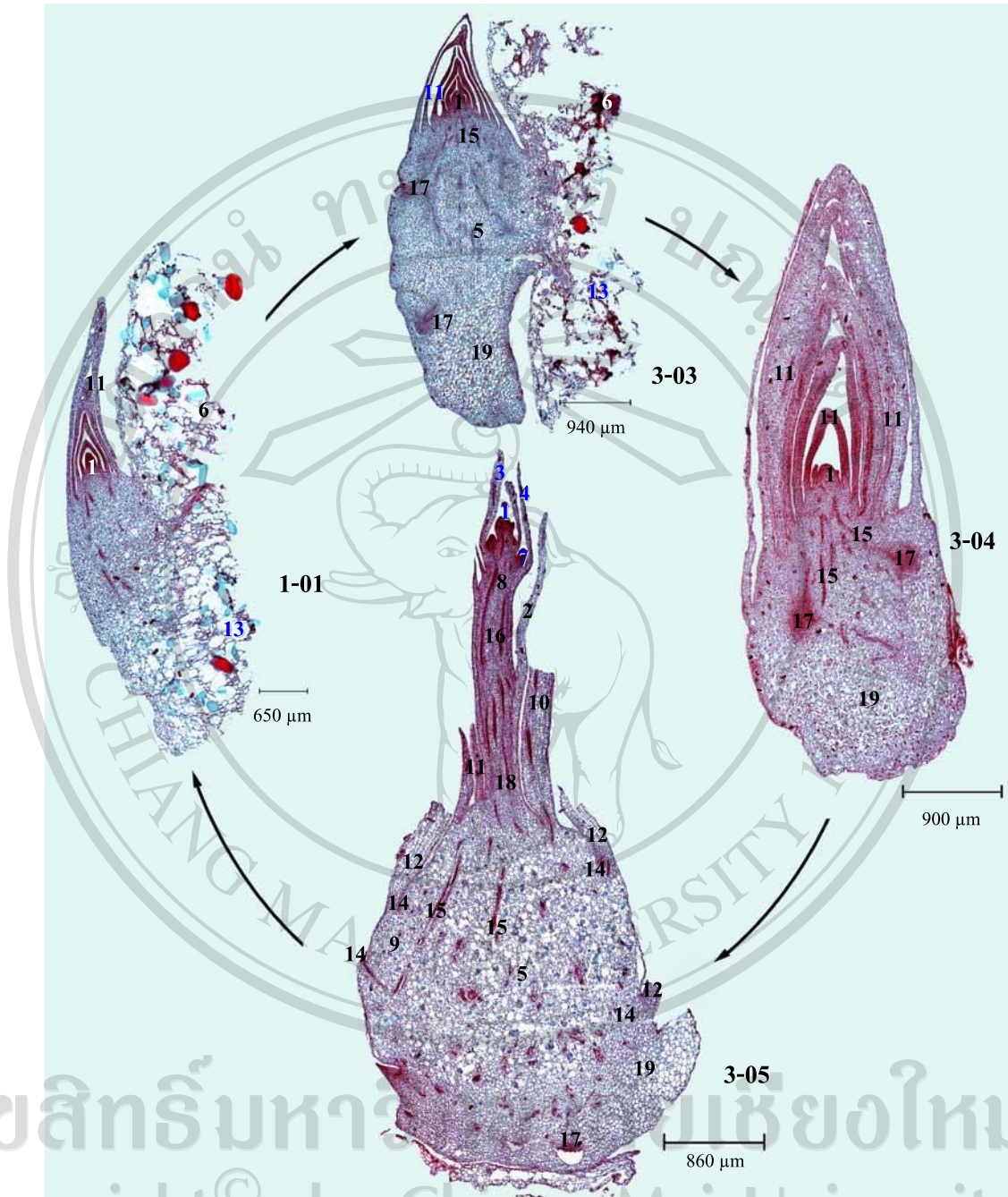
ในระยะที่ตาเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมีนาคม (3-03) ซึ่งเป็นระยะที่มีการงอกของไหลเชื่อมต่อกับเนื้อเยื่อของหัวแม่นั้นจะเห็นว่า มีการขยายขนาดของตาออกไปทุกทิศทาง และมีการสร้างจุดกำเนิดรากขึ้นที่บริเวณข้อของไหล (ภาพที่ 94)

เมื่อนำภาคตัดตามยาวของตาของหัวแม่ในระยะสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) มาศึกษา พบว่า ปลายยอดในระยะนี้มีการยึดตัวยาวขึ้นเป็นโครงสร้างของลำต้นที่มี

ปล้องถี่และหัดสั้น ปล้องที่อยู่ต่ำลงมาจากจุดเจริญปลายยอดมีการยึดตัวเล็กน้อย ที่บริเวณซอกของไหล มีการสร้างจุดกำเนิดรากออกมาจากแนวของโพรงแคบเปี่ยม ในระยะนี้จุดเจริญปลายยอดได้สร้างจุดกำเนิดใบเพิ่มขึ้นอีกเป็น 5-6 ใบ เนื้อเยื่อพื้นของลำต้นประกอบด้วยเซลล์ที่มีขนาดเล็กอัดกันแน่น ลักษณะเนื้อเยื่อพื้นของไหลเป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่กว่าและปรากฏช่องว่างระหว่างเซลล์ (ภาพที่ 94)

จากภาคตัดตามยาวของหน่ออ่อนในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) ซึ่งในระยะนี้ตาของหัวแม่ได้เจริญเติบโตและพัฒนาไปเป็นหน่อใบซึ่งมีใบอ่อนที่เริ่มคลี่แผ่นใบแล้ว 1 ใบ เมื่อดูรูปร่างของโครงสร้างทั้งหมดจากภาคตัดตามยาว พบว่า เอื้องกลีบม้วนในระยะนี้มีโครงสร้างของลำต้น ใบ และดอก ที่ชัดเจน โดยที่ลำต้นส่วนล่างมีการแปรรูปไปเป็นหัวที่มีลักษณะกลม ป้านที่โคนเรียวยาวไปทางปลาย มีข้อและปล้องเห็น ได้ชัดเจน ข้อของหัวเป็นข้อที่มีโคนของกาบใบของต้นพืชเชื่อมติดอยู่ ในระยะนี้หัวประกอบด้วยปล้องขนาดใหญ่ 2 ปล้องที่โคนต้น และปล้องขนาดเล็ก 2 ปล้องอยู่เหนือขึ้นไป โดยมีปล้องที่เพิ่งเริ่มแปรรูปอีก 1 ปล้องอยู่ด้านบนชิดกับโครงสร้างของลำต้นส่วนที่ไม่แปรรูป ปล้องของลำต้นที่ไม่แปรรูปนั้นมีลักษณะเป็นปล้องสั้นและถี่จำนวน 2-3 ปล้อง ที่ข้อของปล้องเหล่านี้มีจุดกำเนิดใบติดอยู่ ส่วนปลายของลำต้นในระยะนี้ได้ยึดตัวเป็นก้านช่อดอกและมีช่อดอกอยู่ที่ปลาย เนื้อเยื่อของหัวเป็นเนื้อเยื่อพื้นซึ่งประกอบด้วย เซลล์พาราไคมาที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีรูปร่างไม่แน่นอน และมีเม็ดแป้งกระจายอยู่ทั่วไปในเซลล์ ส่วนเนื้อเยื่อพื้นของไหลนั้น ในระยะนี้พบว่า เซลล์พาราไคมาที่มีขนาดเล็กกว่าของเนื้อเยื่อพื้นของหัว (ภาพที่ 94) จากระยะนี้เป็นต้นไปหัวมีการขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะที่ส่วนเหนือดินเริ่มยวบตัว

การศึกษาภาคตัดตามขวางของตาของหัวแม่ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) เห็นได้ว่า เนื้อเยื่อของตาแยกออกจากเนื้อเยื่อของหัวแม่ โดยมีไหลเป็นตัวเชื่อม และตามีกาบใบห่อหุ้มอยู่ 5 ชั้นด้วยกัน รวมทั้งชั้นนอกสุดซึ่งแปรรูปเป็นกาบใบ เนื้อเยื่อชั้นที่เป็นเนื้อเยื่อพื้นของตายังคงเป็นเซลล์พาราไคมาที่มีขนาดเล็กซึ่งเรียงตัวกันแน่น (ภาพที่ 95) เมื่อศึกษาเนื้อเยื่อของภาคตัดตามขวางของหัวใหม่ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) (ภาพที่ 96) พบว่า หัวมีเนื้อเยื่อผิว 1 ชั้น ประกอบด้วย เซลล์พาราไคมาขนาดเล็กเรียงตัวกันแน่น เนื้อเยื่อพื้นที่อยู่ถัดเข้าไปมีเซลล์พาราไคมาขนาดเล็กอยู่รอบนอก ครอบคลุมพื้นที่ไม่มาก ในขณะที่เซลล์พาราไคมาที่อยู่ถัดเข้าไปด้านในมีขนาดใหญ่ มีเม็ดแป้งอยู่ภายใน กลุ่มท่อลำเลียงเป็นแบบกระจุกกระจาย (ภาพที่ 96) ส่วนภาคตัดขวางของหัวใหม่ในระยะสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) พบว่า มีตาที่อยู่ในลักษณะต้นตัวปรากฏที่ซอกของกาบใบที่ห่อหุ้มหัวอยู่ ตาเหล่านั้นอยู่ในลักษณะสลับ ซอกใบละ 1 ตา (ภาพที่ 97)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 94 ภาคตัดตามยาวแสดงเนื้อเยื่อของหัวใหม่ในระยะการพัฒนิต่าง ๆ

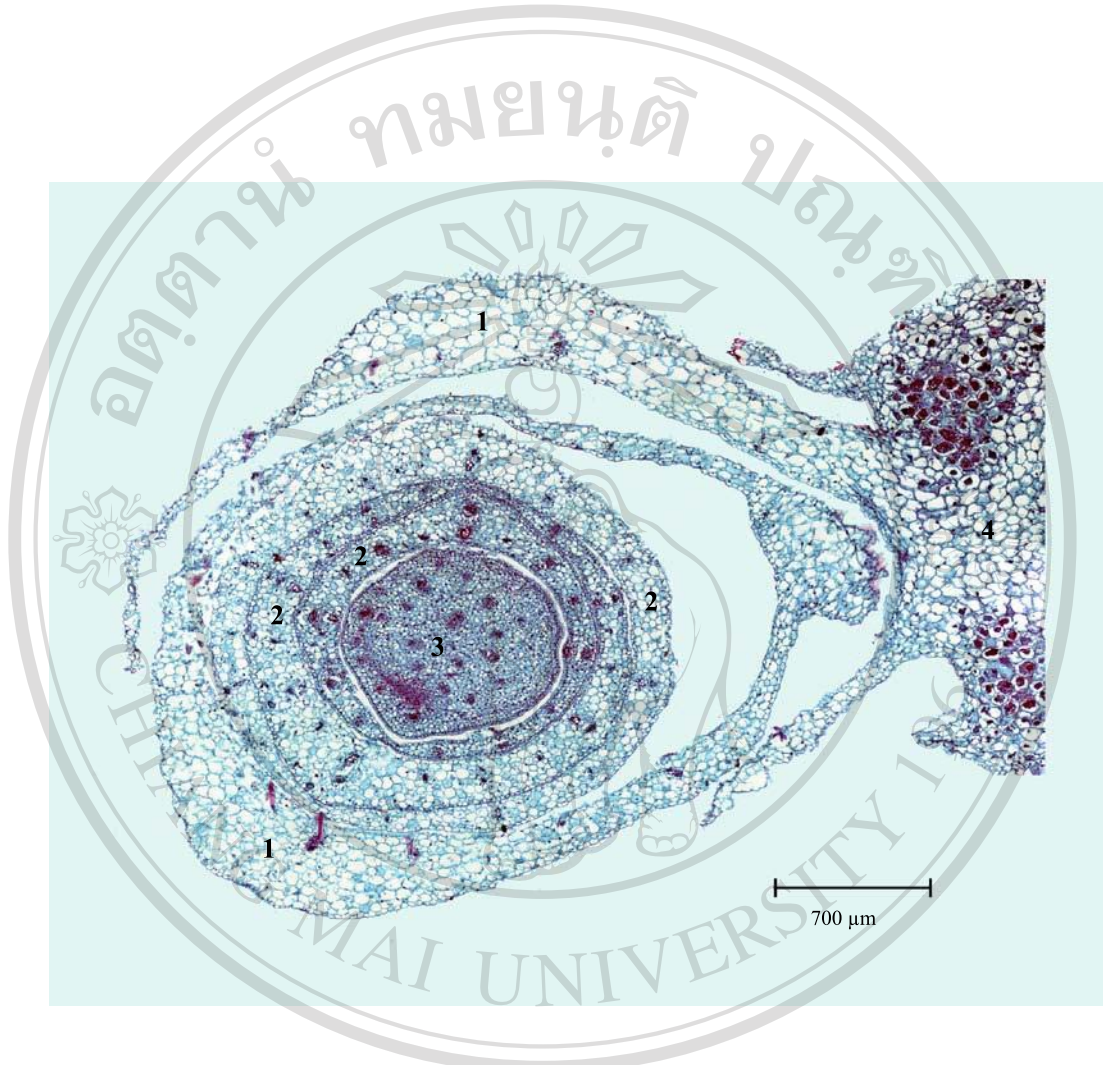
1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bracteole ; 4 = bracteole primordium ; 5 = daughter corm cortex

6 = deteriorated cortex ; 7 = floral primordium ; 8 = inflorescence ; 9 = internode ; 10 = leaf

11 = leaf primordium ; 12 = leaf sheath ; 13 = mother corm ; 14 = node ; 15 = procambial strand

16 = rachis ; 17 = root initial ; 18 = stem ; 19 = stolon cortex

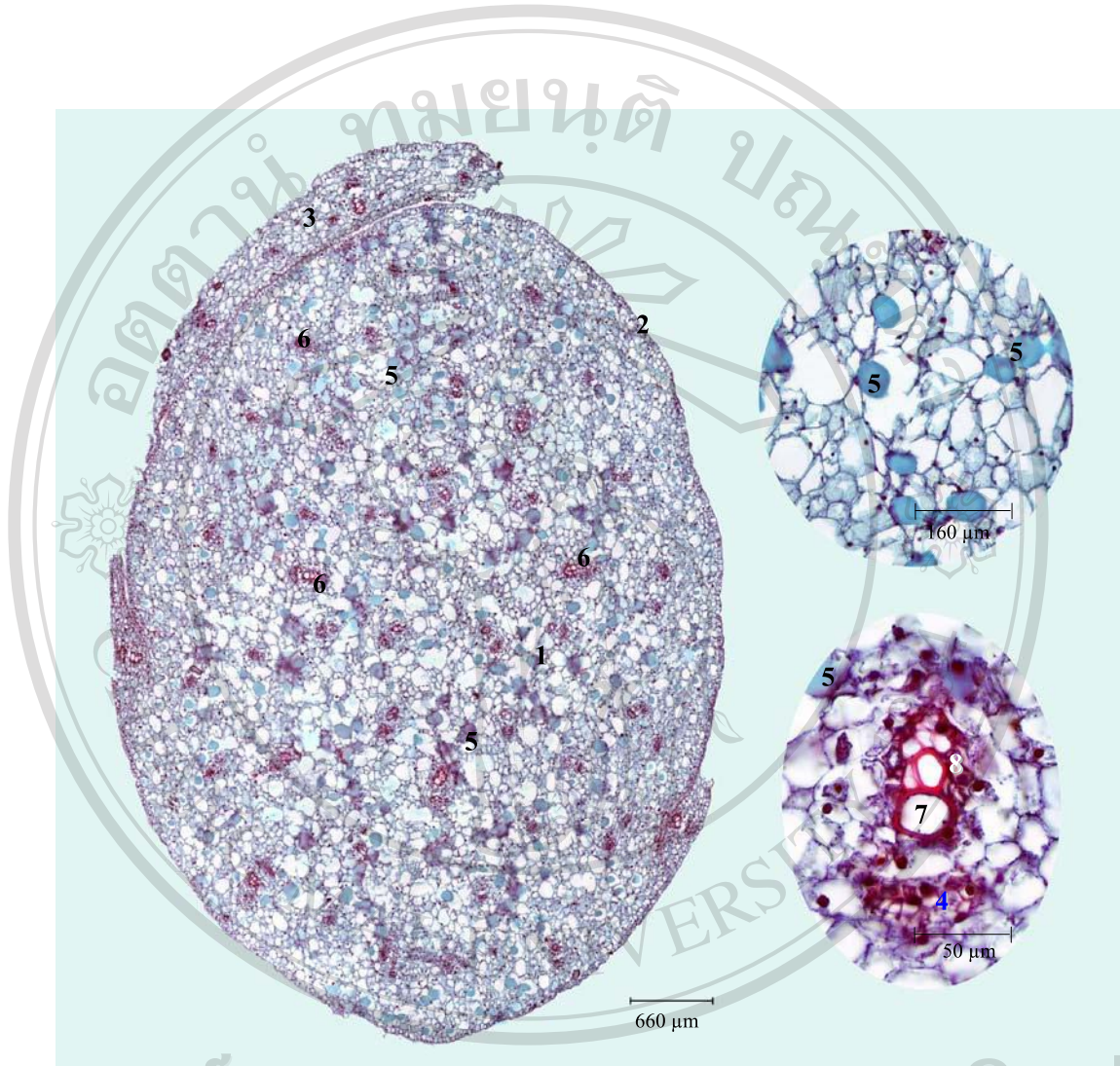
1-01 = 1st week of January ; 3-03 = 3rd week of March ; 3-04 = 3rd week of April ; 3-05 = 3rd week of May



ภาพที่ 95 ภาคตัดตามขวางของตาของหัวแม่ของเอื้องกลีบม้วนในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน

1 = bract ; 2 = leaf sheath ; 3 = stem cortex ; 4 = stolon

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



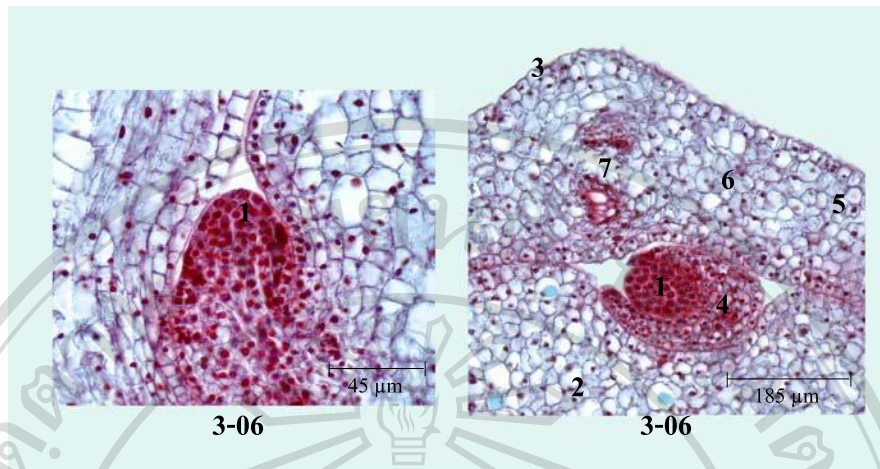
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพที่ 96 ภาคตัดตามขวางของหัวไหมของเอื้องกลีบม้วนในระยะสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน

1 = cortex ; 2 = epidermis ; 3 = leaf sheath ; 4 = phloem ; 5 = starch grain

6 = vascular bundle ; 7 = vessel ; 8 = xylem

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 97 ภาคตัดตามขวางของหัวใหม่ของเอื้องกลีบม้วนแสดงตาที่ซอกกาบใบ

1 = bud primordium ; 2 = cortex ; 3 = epidermis ; 4 = leaf primordium

5 = leaf sheath ; 6 = mesophyll ; 7 = vascular bundle

3-06 = 3rd week of June

2.2 เอื้องหางกระรอก

2.2.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

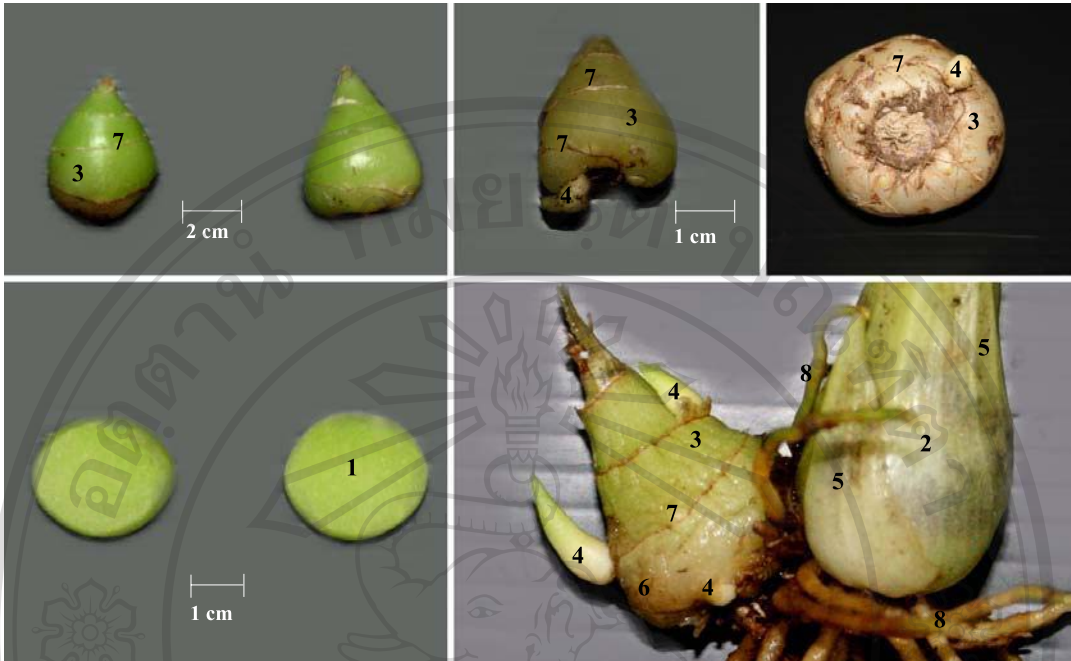
การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหัวของเอื้องหางกระรอกในระยะที่หัวเจริญเต็มที่ พบว่าหัวมีโครงสร้างเป็นแบบ corm เกิดจากการแปรรูปของลำต้นใต้ดิน มีรูปร่างกลมรี ป้านที่โคนและเรียวไปทางปลาย ประกอบด้วยปล้องที่มีการขยายขนาดออกทางด้านข้างจำนวน 5-7 ปล้อง (ภาพที่ 98) หัวมีผิวเรียบ สีขาวอมชมพูจนถึงสีเขียว เมื่อผ่าดูพบว่าเนื้อข้างในของหัวก็มีสีเขียวเช่นกัน (ภาพที่ 99) หัวมีส่วนโคนของกาบใบหุ้มอยู่ เมื่อแกะกาบใบออกพบว่ามิตาปรากฏอยู่ รอบ ๆ หัว แบบเวียน ในลักษณะเดียวกับการเรียงของใบบนลำต้น (ภาพที่ 100) โดยทั่วไปตาของหัวแม่ของเอื้องหางกระรอกจะงอกออกมา 1 ตา ได้ต้นพืช 1 ต้น และให้ดอก แต่หัวแม่บางหัวงอกตาได้มากกว่า 1 ตา ได้ต้นหลายต้น ต้นพืชเหล่านี้อาจจะออกดอกได้เพียงต้นเดียว หรืออาจจะออกดอกได้หลายต้น บางครั้งหัวเอื้องหางกระรอกเมื่องอกต้นพืชออกมา 1 ต้นและมีการออกดอกเป็นปกติ เมื่อดอกร่วงไปแล้วหัวแม่หัวนั้นยังสามารถงอกตาข้างตาอื่น ๆ ออกมาได้อิสระได้หน่อใหม่อีก 3-5 หน่อ แต่หน่อที่เกิดภายหลังนี้ไม่ออกดอก ทั้งนี้ต้นพืชทุกต้นสร้างหัวใหม่ของมันเองได้ (ภาพที่ 101)



ภาพที่ 98 ภาพวาดของหัวของเอื้องหางกระรอก

1 = internode ; 2 = leaf remnant ; 3 = node

การติดตามพัฒนาการของหัวเอื้องหางกระรอกดำเนินการในวิธีเดียวกันกับเอื้องกลีบม้วน ผลการศึกษาพบว่า การเจริญของตาจากหัวแม่ไปเป็นหน่อไบนั้นเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันกับของเอื้องกลีบม้วน คือ มีการงอกของไหลสีน้ำตาลออกมาจากเนื้อเยื่อของหัวแม่แล้วดันให้ตาออกห่างจากหัวแม่ การแปรรูปของหัวเกิดในลักษณะเดียวกับเอื้องกลีบม้วน หัวใหม่เพิ่มขนาดในแนวตั้งมากกว่าแนวนอนในระยะแรก ๆ ของการแปรรูป จนถึงสัปดาห์ที่ ของเดือนกันยายน (1-09) การขยายขนาดออกทางแนวนอนจึงเพิ่มมากขึ้น จนหยุดการขยายตัวในเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ส่วนเหนือดินของต้นพืชชูปตัว ดังแสดงค่าเฉลี่ยของความยาวและความกว้างของหัวตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญของหน่อไบนีไปจนถึงระยะที่หัวใหม่เริ่มพักตัวไว้ในภาพที่ 102



ภาพที่ 99 หัวของเอื้องทางกระรอก

1 = corm slice ; 2 = daughter corm ; 3 = internode ; 4 = lateral bud

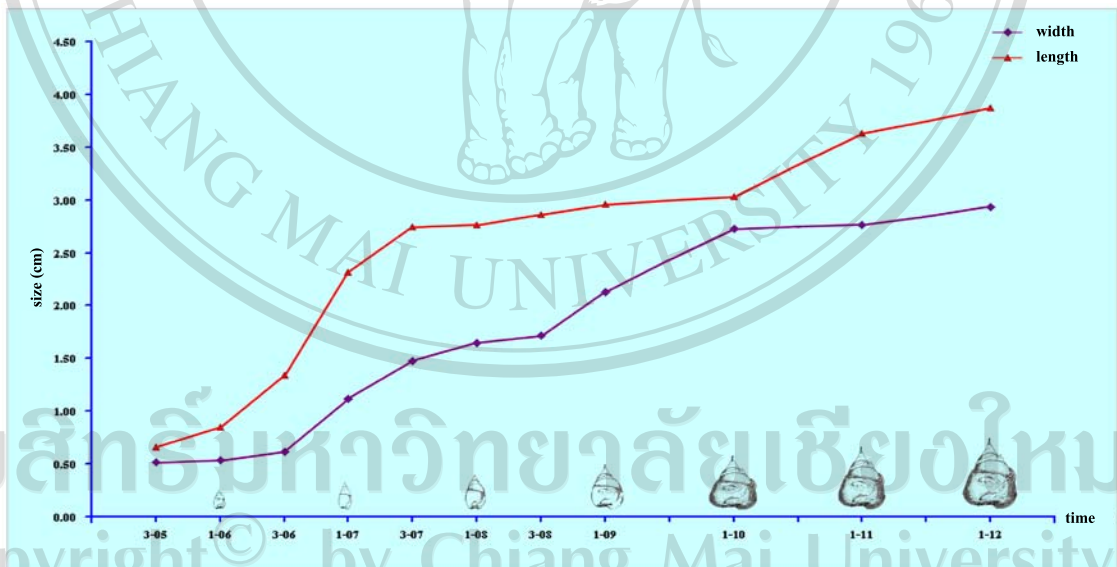
5 = leaf sheath ; 6 = mother corm ; 7 = node ; 8 = root



ภาพที่ 100 ต้นเอื้องทางกระรอกแสดงการเรียงใบแบบเวียน



ภาพที่ 101 ลักษณะของการงอกของหัวแม่ของเอื้องหางกระรอกที่งอกเพียงตาเดียว (A) หรืองอกได้หลายตา (B)



ภาพที่ 102 ค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของหัวของเอื้องหางกระรอกในระยะเวลาพัฒนาการต่าง ๆ

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July

3-07 = 3rd week of July ; 1-08 = 1st week of August ; 3-08 = 3rd week of August ; 1-09 = 1st week of September

1-10 = 1st week of October ; 1-11 = 1st week of November ; 1-12 = 1st week of December

2.1.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

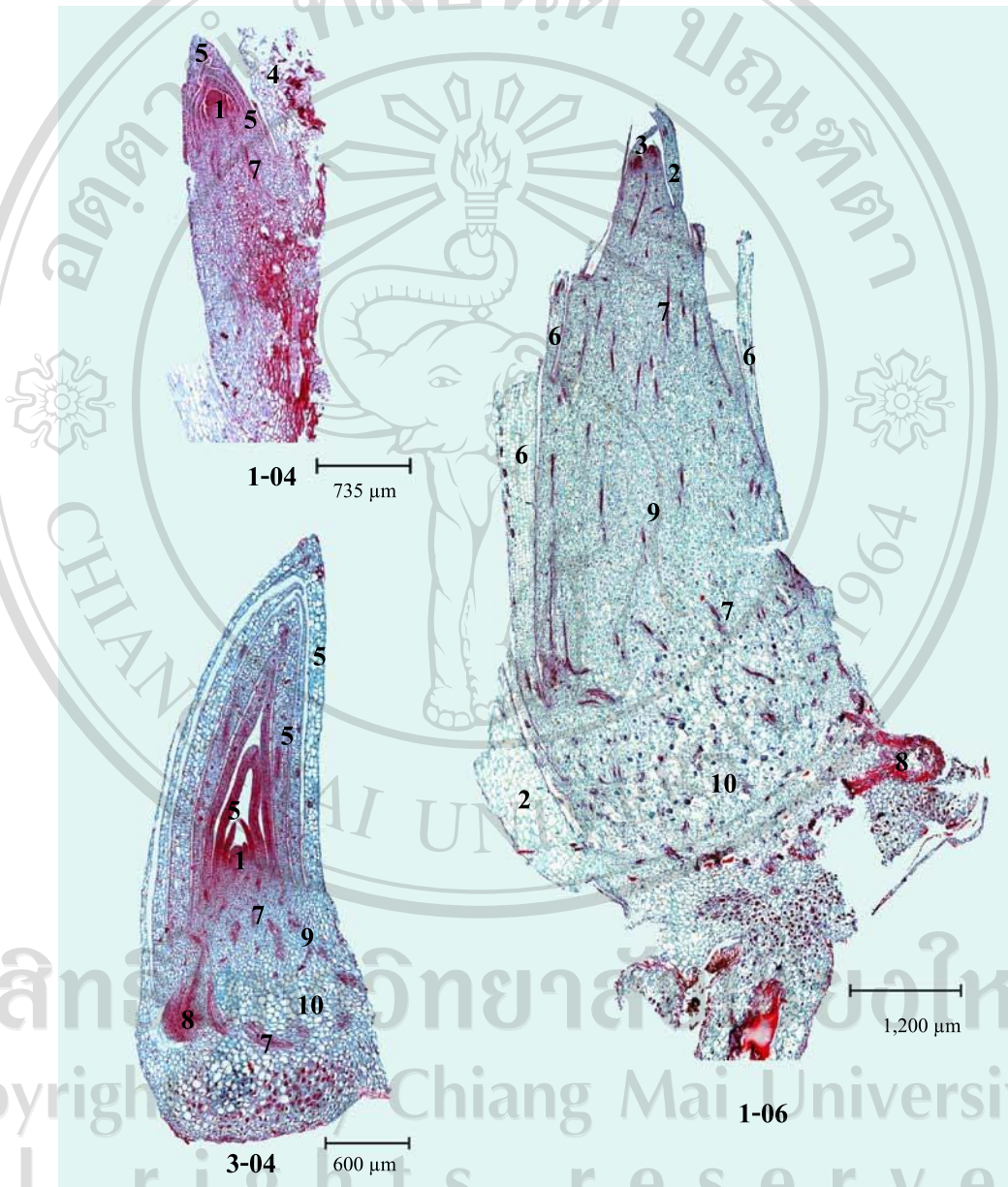
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเอื้องหางกระรอกในระยะต่าง ๆ ของพัฒนาการของหัวจากภาคตัดตามยาวของตาและหน่อใบ แสดงว่า ในระยะก่อนที่ตาจะงอกซึ่งเป็นระยะสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) นั้นเนื้อเยื่อของตาและเนื้อเยื่อที่เชื่อมระหว่างตากับหัวแม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ในขณะที่เนื้อเยื่อของหัวแม่อยู่ในสภาพที่ย่อยสลาย เนื้อเยื่อปลายยอดของตาเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่ต้นตัว ปลายยอดมีจุดกำเนิดใบหุ้มซ้อนกันอยู่ 4 ชั้น และเนื้อเยื่อด้านล่างของปลายยอดมีการเจริญในระยะที่เริ่มสร้างระบบท่อลำเลียง โดยมีแถบของเนื้อเยื่อโพรงแคมเบียมปรากฏอยู่ แสดงถึงการมีพัฒนาการของโครงสร้างของลำต้น (ภาพที่ 103)

ในสัปดาห์ที่สามของเดือนเมษายน (3-04) ซึ่งเป็นระยะที่ตาของหัวแม่มีการงอกและยึดตัวสูงขึ้นแต่ยังไม่มีการแทงใบออกมา เมื่อศึกษาภาคตัดตามยาวของตาที่เริ่มงอกนี้พบว่า ตามีกาบใบชั้นนอกห่อหุ้มอยู่มีขีด ด้านในเข้าไปเป็นจุดกำเนิดใบซ้อนกันอยู่ 6 ชั้น ปลายยอดเป็นเนื้อเยื่อเจริญทางใบที่กำลังสร้างจุดกำเนิดใบมีลักษณะเป็นตุ่มเล็ก ๆ ขึ้นมาทางด้านข้าง เนื้อเยื่อที่อยู่ถัดลงมาเป็นเนื้อเยื่อพื้นที่ประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมามาขนาดเล็กอยู่หนาแน่น มีการเจริญของแถบโพรงแคมเบียมแทรกอยู่ เนื้อเยื่อพื้นที่ของโครงสร้างของลำต้นเริ่มขยายพื้นที่ออกทางด้านกว้าง เนื้อเยื่อพื้นที่ของไหลเป็นเซลล์พาราเรคิมามาขนาดเท่ากันแต่มีขนาดใหญ่กว่า มีเนื้อเยื่อที่ก้ำหว้าอยู่บางกลุ่ม และมีระบบท่อลำเลียงเห็นได้ชัดเจน มีการเจริญของจุดกำเนิดครากออกมาจากเนื้อเยื่อลำเลียงของไหล (ภาพที่ 103)

ภาคตัดตามยาวของหน่ออ่อนในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญและพัฒนาของหน่อใบซึ่งมีการคลี่แผ่นใบแล้ว ใบ เมื่อแกะกาบใบและใบอ่อนของหน่อใบนี้ออกจะเห็น โครงสร้างของลำต้นซึ่งมีส่วน โคนป่องออกเป็นหัวที่มีลักษณะกลม ปานที่โคนและเรียวไปทางปลาย ปลายยอดอยู่บนปล้องสั้น จุดเจริญได้เปลี่ยนการเจริญเติบโตเป็นจุดเจริญทางดอกแล้ว แต่ยังไม่มีการยึดตัวของแกนช่อดอกมากนัก มีการสร้างกาบรองช่อดอกและกาบรองดอกอันแรก เกิดการขยายตัวของลำต้นออกทางด้านข้าง แสดงถึงการแปรรูปไปเป็นหัว ของปล้อง 3 ปล้อง ซึ่งเป็นปล้องที่มีกาบใบ โอบหุ้มอยู่ เนื้อเยื่อของหัวเป็นเนื้อเยื่อพื้นที่ประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมามาที่มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน เซลล์มีขนาดเล็ก แตกต่างกับเซลล์ของเนื้อเยื่อพื้นที่ของไหลซึ่งมีขนาดของเซลล์ใหญ่กว่า เนื้อเยื่อพื้นที่ของหัวและไหลมีเม็ดแป้งกระจายอยู่ทั่วไป บริเวณด้านล่างของไหลมีการเจริญของตุ่มรากปรากฏให้เห็น (ภาพที่ 103)

การศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อของหัวใหม่จากภาคตัดตามขวาง พบว่า หัวที่ยังขยายตัวได้ไม่มากมีภาคตัดขวางเป็นรูปกลมรี มีเนื้อเยื่อผิว 1 ชั้น ประกอบด้วย เซลล์พาราเรคิมามาขนาดเล็กเรียงตัวกันแน่น เซลล์พาราเรคิมามาของเนื้อเยื่อพื้นที่บริเวณด้านนอกมีขนาดเล็กกว่าด้านใน เซลล์ด้าน

ในเรียงตัวค่อนข้างแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ในบางแห่ง เนื้อเยื่อคอร์เท็กซ์ของหัวมีเม็ดแป้งกระจายอยู่ในเซลล์ กลุ่มท่อลำเลียงเป็นแบบกระจัดกระจายและเนื้อเยื่อพัฒนาในระยะก้าวหน้า (ภาพที่ 104) บริเวณซอกของกาบใบปรากฏตา กาบใบละ 1 ตา ในลักษณะสลับ ตามีสภาพที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต้นตัว (ภาพที่ 104 และ 105)



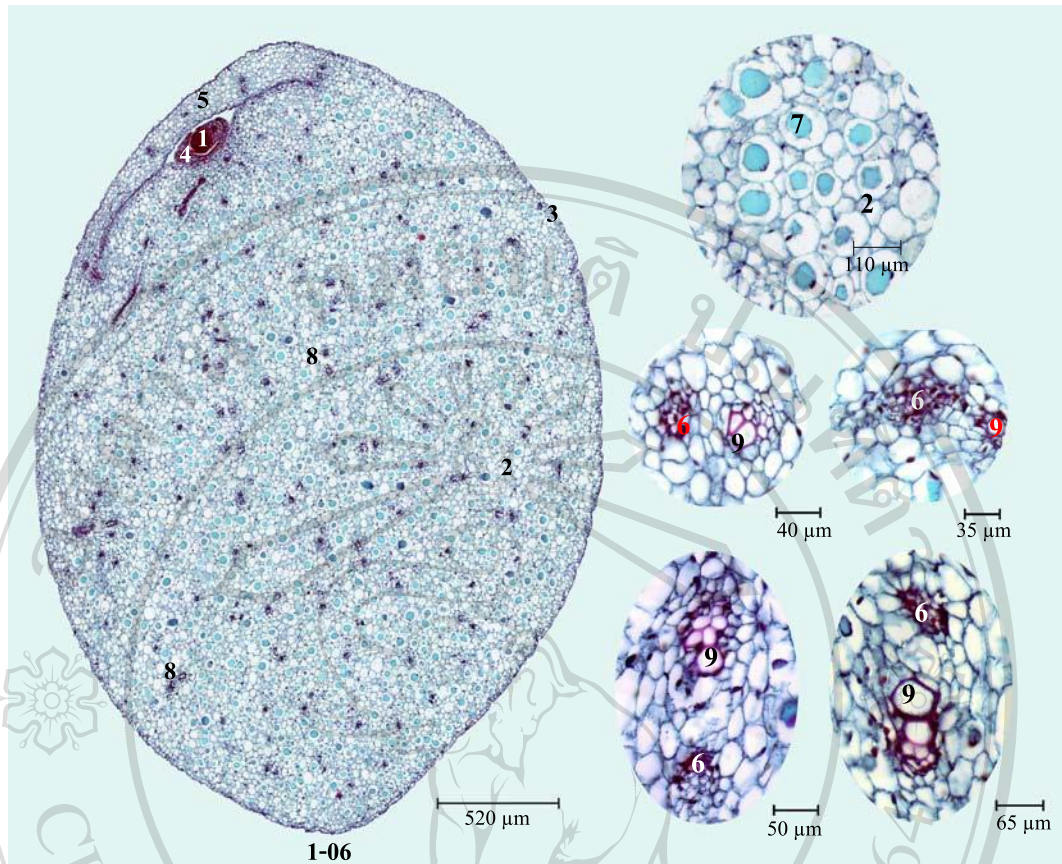
ภาพที่ 103 ภาคตัดตามยาวของตาและหน่ออ่อนของเอื้องหางกระรอก

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bracteole ; 4 = deteriorating cortex of mother corm

5 = leaf primordium ; 6 = leaf sheath ; 7 = procambial strand ; 8 = root initial

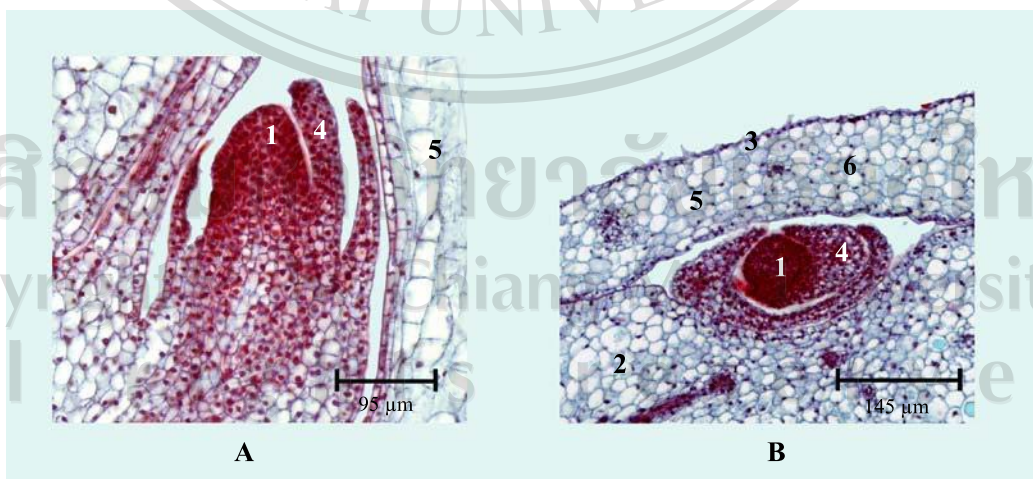
9 = stem cortex ; 10 = stolon cortex

1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April ; 1-06 = 1st week of June



ภาพที่ 104 ภาคตัดตามขวางแสดงเนื้อเยื่อและเมอริสโตแมของหัวใหม่ของอ้อยทางกระรอก
 1 = bud primordium ; 2 = cortex ; 3 = epidermis ; 4 = leaf primordium ; 5 = leaf sheath
 6 = phloem ; 7 = starch grain ; 8 = vascular bundle ; 9 = xylem

1-06 = 1st week of June



ภาพที่ 105 ภาคตัดตามยาว (A) และตัดตามขวาง (B) แสดงเนื้อเยื่อของตาของหัวใหม่

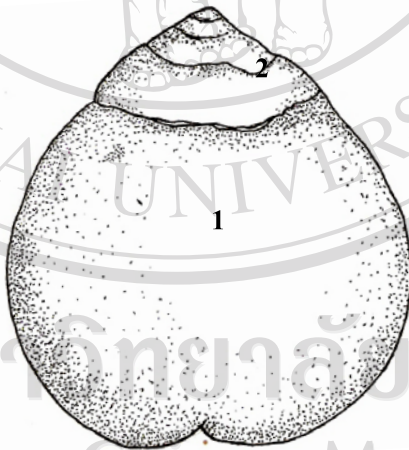
1 = apical meristem ; 2 = cortex ; 3 = epidermis ; 4 = leaf primordium

5 = leaf sheath ; 6 = mesophyll

2.3 เืองฉัตรมรกต

2.3.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหัวของเืองฉัตรมรกตในระยะที่หัวเจริญเต็มที่ เป็นหัวมีโครงสร้างแบบ corn เกิดจากการแปรรูปของลำต้นใต้ดิน โดยการขยายตัวของปล้องออกทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ปล้องที่แปรรูปมี 4-5 ปล้องด้วยกัน (ภาพที่ 106) โดยที่ปล้องที่ 2 จากโคนหัวเป็นปล้องที่มีการขยายขนาดมากที่สุด และการขยายขนาดของปล้องนี้มีลักษณะที่แตกต่างจากหัวของเืองกลีบม้วนและเืองหางกระรอกแม้ว่า โครงสร้างของหัวจะคล้ายคลึงกัน การขยายตัวของปล้องที่ใหญ่ที่สุดของหัวเืองฉัตรมรกตเป็นการขยายตัวที่ไม่สม่ำเสมอ คือ ปล้องในด้านที่อยู่แนบไปกับหัวแม่มีการขยายออกน้อยมาก ในขณะที่ด้านตรงกันข้ามขยายออกได้มาก เกิดลักษณะหัวที่ป่องออกด้านเดียว อีกด้านหนึ่งแบน ดังเห็นได้จากภาพที่ 107 ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าหัวที่ขยายขนาดออกเต็มที่แล้วนั้นมีลักษณะเป็นหัวที่ป่องออกด้านเดียว ปานที่โคนและเรียวยาวไปทางปลายเหนือข้อของหัวมีตาปรากฏปล้องละ 1 ตา หัวมีสีขาหรือขาวอมเขียว และเนื้อในของหัวมีสีขาว (ภาพที่ 107)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 106 ภาพวาดของหัวเืองฉัตรมรกตในระยะที่หัวเจริญเต็มที่

1 = internode ; 2 = node

การติดตามพัฒนาการของหัวเอื้องฉัตรมรกต จากต้นพืชที่เจริญเติบโตใน
ระยะต่าง ๆ ของวงจรปี พบว่า พีชชนิดนี้มีรูปแบบของการสร้างและการพัฒนาของหัวเหมือนกับ
เอื้องกลีบม้วนและเอื้องหางกระรอก คือ เนื้อเยื่อที่บริเวณโคนของตามีการเจริญเติบโตขยายขนาด
ออกและแปรรูปไปเป็นไหลเช่นเดียวกับที่เกิดในเอื้องกลีบม้วนและเอื้องหางกระรอก เพียงแต่ไหล
ของเอื้องฉัตรมรกตมีความยาวมากกว่าไหลของกล้วยไม้ทั้ง 2 ชนิดนั้น นอกจากนี้แล้ว เนื้อเยื่อแห้ง
ของไหลของเอื้องฉัตรมรกตไม่หลุดออกจากหัวใหม่ ยังคงแห้งติดอยู่กับหัวใหม่อยู่เช่นนั้น (ภาพที่) 10

ผลของการติดตามและบันทึกการขยายขนาดของหัวใหม่ของต้นเอื้อง
ฉัตรมรกต แสดงไว้ในภาพที่ 108 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยของความยาวและความกว้างของหัวใหม่จาก
ระยะแรกของการแปรรูปของหัวไปจนหัวขยายขนาดเต็มที่ก่อนจะพักตัว จากภาพจะเห็นว่าหัวเริ่ม
มีการขยายขนาดในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) และการเพิ่มขนาดทั้งแนวนอนและ
แนวตั้งดำเนินไปเรื่อย ๆ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันจนถึงขนาดที่ขยายเต็มที่ในสัปดาห์ที่ 1 ของ
เดือนธันวาคม (1-12) ซึ่งเป็นระยะที่ต้นพืชมีการยุบตัวและส่วนเหนือดินแห้งตายไป



ภาพที่ 107 หัวของเอื้องฉัตรมรกตแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหัว

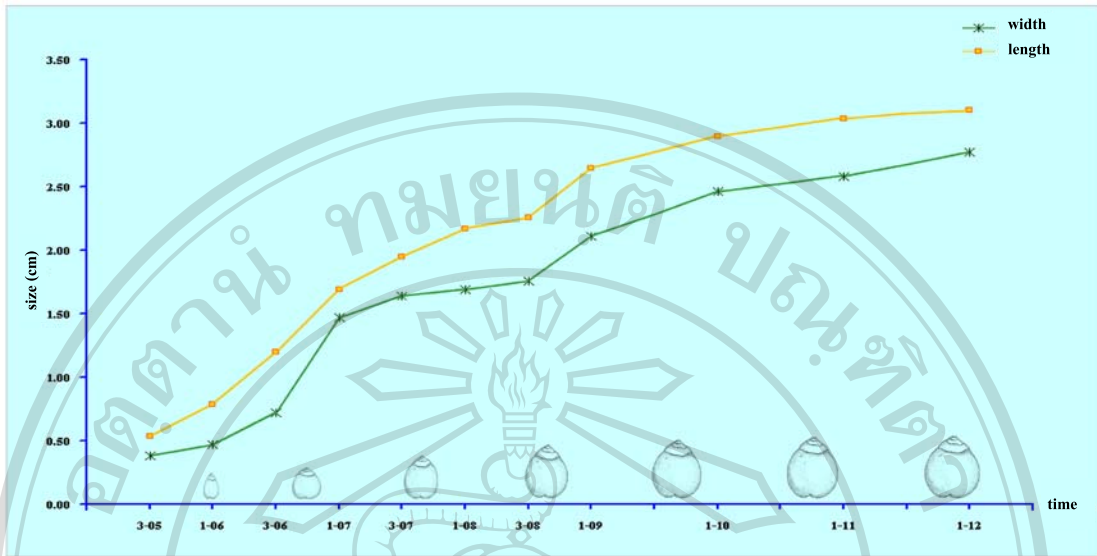
A = สีสของผิวและสีของเนื้อภายใน ; B = หัวใหม่ที่เจริญเต็มที่

C = หัวแม่ที่เริ่มมีการงอกของตา ; D = หัวแม่ในระยะต่าง ๆ

1 = corm ; 2 = corm slice ; 3 = daughter corm ; 4 = internode ; 5 = leaf ; 6 = leaf blade

7 = leaf remnant ; 8 = leaf sheath ; 9 = mother corm ; 10 = node ; 11 = previous year stolon

12 = root ; 13 = root initial ; 14 = stolon ; 15 = vegetative shoot



ภาพที่ 108 ค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของหัวของเอื้องฉัตรมรกตในระยะเวลาการต่าง ๆ

3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July

3-07 = 3rd week of July ; 1-08 = 1st week of August ; 3-08 = 3rd week of August ; 1-09 = 1st week of September

1-10 = 1st week of October ; 1-11 = 1st week of November ; 1-12 = 1st week of December

2.3.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

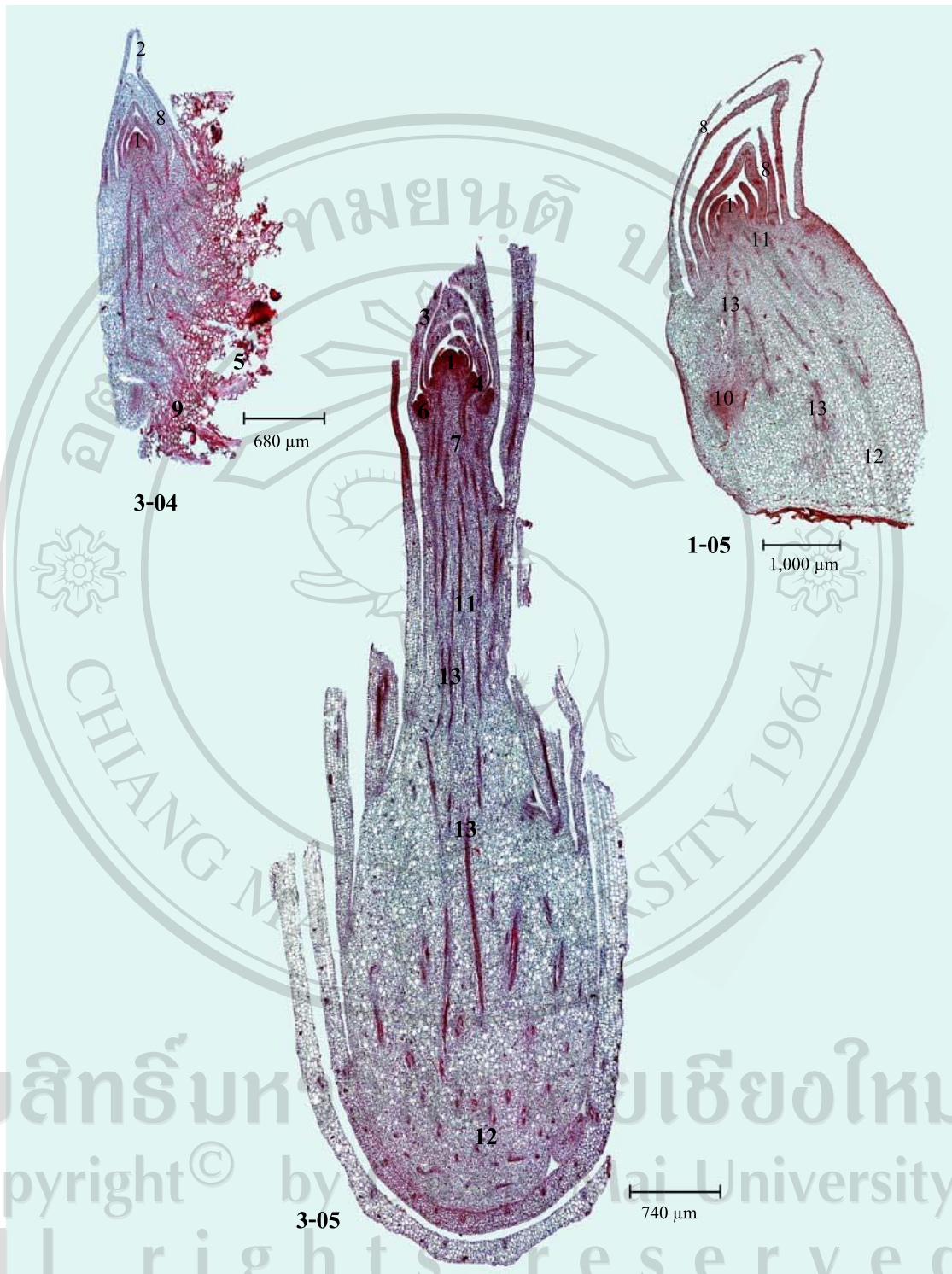
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหัวเอื้องฉัตรมรกตในระยะต่าง ๆ ของพัฒนาการ พบว่า ตาของหัวแม่ช่วงก่อนที่หัวจะงอกในระยะสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) เมื่อตัดตามยาว พบว่า ตาอยู่ในระยะต้นตัว จุดเจริญปลายยอดสร้างจุดกำเนิดใบไว้แล้ว ห่อซ้อนกันอยู่ 3-4 ชั้น โดยมีชั้นนอกเป็นกาบใบที่ห่อหุ้มตาทั้งหมดเอาไว้ เนื้อเยื่อเกือบทั้งหมดของตา ยกเว้นปลายยอดประกอบด้วยเนื้อเยื่อพื้นที่เป็นเซลล์พาราเรงคิม่าที่สมบูรณ์ มีขนาดเล็ก เรียงตัวอัดกันแน่น มีการสร้างระบบท่อลำเลียงผ่านจากเนื้อเยื่อของหัวแม่เข้ามา ส่วนเนื้อเยื่อของหัวแม่นั้นมีการเสื่อมสลายแล้วเป็นส่วนใหญ่ (ภาพที่ 109)

เมื่อตาของพืชเริ่มงอกในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤษภาคม (1-05) ดูจากภาคตัดตามยาวจะเห็นว่า มีการขยายขนาดของตาออกไปทุกทิศทาง โครงสร้างของไหลยืดตัวยาวออกไปและเริ่มมีการสร้างจุดกำเนิดรากออกมาจากเนื้อเยื่อลำเลียง ส่วนโครงสร้างลำต้นของต้นใหม่มีลักษณะเป็น ปล้องสั้น 4-5 ปล้อง และมีจุดเจริญที่ปลายยอด ในระยะนี้จุดเจริญได้สร้างจุดกำเนิดใบเพิ่มขึ้นอีกเป็น 5-6 ใบ (ภาพที่ 10) เมื่อนำตาในระยะนี้มาตัดตามขวาง พบว่า เนื้อเยื่อของลำต้น

ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาที่สมบูรณ์ มีระบบท่อลำเลียงกระจายกันอยู่ทั่วไป มีกาบใบ ห่อหุ้มลำต้นเอาไว้ 3 ใบ (ภาพที่ 110)

สัปดาห์ที่สามของเดือนพฤษภาคม (3-05) เป็นระยะที่ตาของหัวแม่ มีการงอกแล้วและเจริญเป็นหน่อใบ มีการคลี่ของใบอ่อนใบ เมื่อนำเนื้อเยื่อของโครงสร้างของต้นพืช ในระยะนี้ไปตัดตามยาว พบว่า ต้นพืชอยู่ในระยะที่มีการเจริญทางดอกแล้ว ส่วนล่างของลำต้นได้แปรรูป ไปเป็นโครงสร้างของหัวแล้ว มีการขยายขนาดออกทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง โดยที่มีการขยายใน แนวตั้งมากกว่าแนวนอน เห็นเป็นหัวกลมและเรียวยาว หัวประกอบด้วยปล้อง 4 ปล้อง ปล้องที่อยู่โคน หัวมีขนาดใหญ่กว่าปล้องอื่น ๆ เนื้อเยื่อพื้นของหัวบริเวณกลางหัวและปลายหัวเป็นเซลล์พาเรงคิมา ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีเม็ดแป้งกระจายอยู่ภายในเซลล์ที่โคนหัวปรากฏตา 1 ตา และที่ซอก ของกาบใบของปล้องที่มีการขยายตัวปล้องที่ 3 ปรากฏจุดกำเนิดตา 1 อัน เนื้อเยื่อพื้นของหัวมีระบบ ท่อลำเลียงกระจายทั่วไป ลำต้นส่วนที่อยู่เหนือหัวขึ้นไปมีปล้องยาว 1 ปล้อง ที่เหลือเป็นปล้องสั้น ๆ โดยที่ปล้องบนสุดเป็นปล้องที่จะมีการพัฒนาไปเป็นก้านช่อดอกในเวลาต่อมา ช่อดอกในระยะนี้มี ลักษณะกุดสั้น พัฒนาการของช่อดอกยังคง ไม่ก้าวหน้าเท่าใดนักและอยู่ในช่วงของการสร้างจุด กำเนิดดอก (ภาพที่ 109)

จากภาคตัดตามขวางของหัวใหม่ในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมิถุนายน (1-06) ซึ่งเป็นระยะที่ตาของหัวแม่ได้เจริญเติบโตและพัฒนาไปเป็นต้นพืชซึ่งมีใบที่คลี่เป็นแผ่นใบแล้ว 3-4 ใบ เนื้อเยื่อของหัวใหม่ในระยะนี้มีเนื้อเยื่อผิว 1 ชั้นอยู่ด้านนอกสุด ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ขนาดเล็กมากเรียงตัวกันแน่น เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วย เซลล์พาเรงคิมาที่มีขนาดเล็กอยู่ด้านนอก และขนาดใหญ่อยู่ด้านใน เซลล์เกาะกันค่อนข้างหลวม มีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีเม็ดแป้งกระจายอยู่ ทั่วไปในเซลล์ กลุ่มท่อลำเลียงเป็นแบบกระจาย (ภาพที่ 110) บริเวณซอกของกาบใบปรากฏตา กาบใบละ 1 ตา ในลักษณะสลัป ตามีสภาพที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต้นตัวทั้งในชั้นของ tunica และชั้น corpus (ภาพที่ 111)



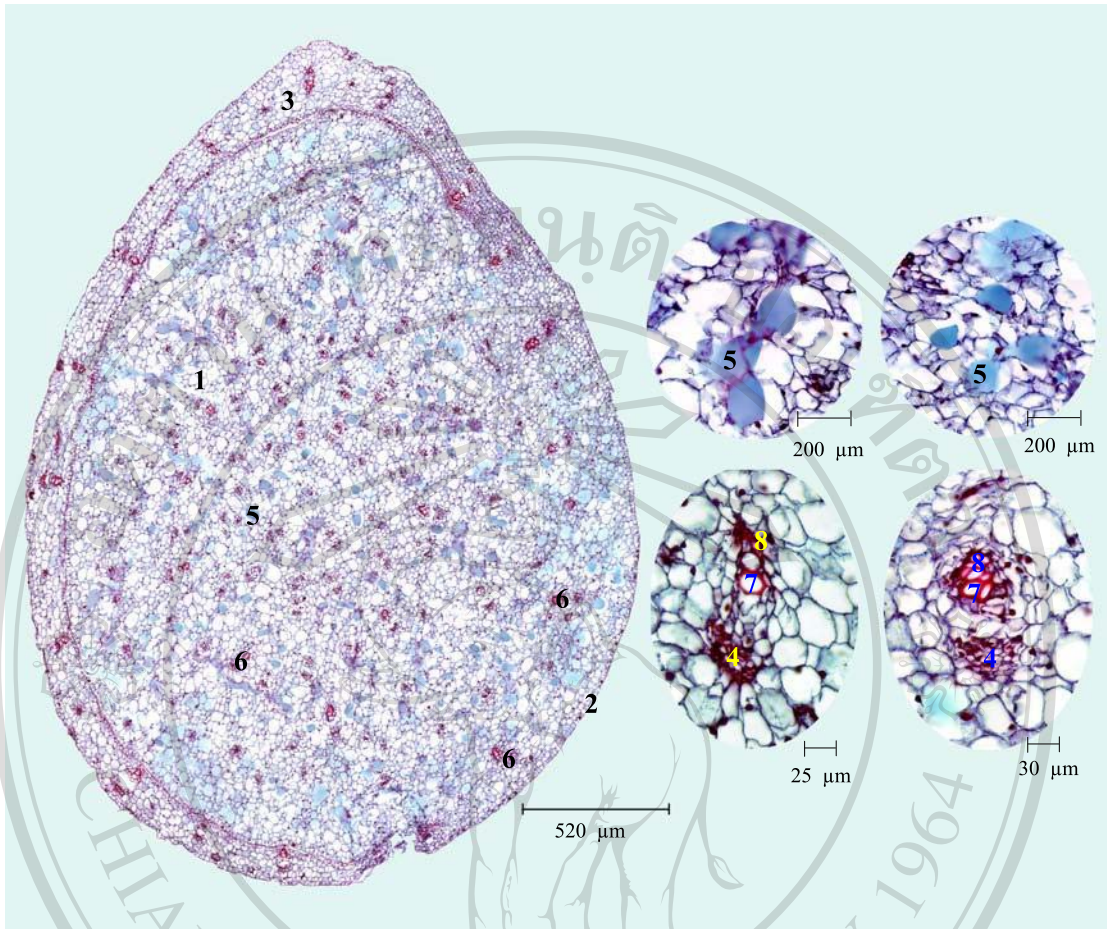
ภาพที่ 109 ภาคตัดตามยาวของตาและต้นของเอื้องจักรมรกต

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bracteole ; 4 = bracteole primordium ; 5 = deteriorating cortex

6 = floral primordium ; 7 = inflorescence ; 8 = leaf primordium ; 9 = mother corm cortex

10 = root initial ; 11 = stem ; 12 = stolon cortex ; 13 = vascular bundle

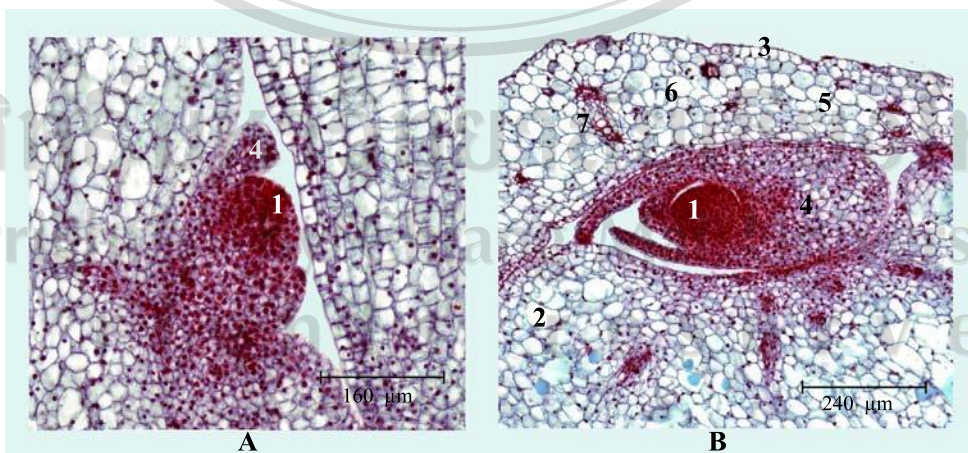
3-04 = 3rd week of April ; 1-05 = 1st week of May ; 3-05 = 3rd week of May



ภาพที่ 110 ภาคตัดตามขวางของหัวใหม่ของเอื้องฉัตรมรกตแสดงเนื้อเยื่อและเม็ดแป้ง

1 = cortex ; 2 = epidermis ; 3 = leaf sheath ; 4 phloem ; 5 = starch grain

6 = vascular bundle ; 7 = vessel ; 8 = xylem



ภาพที่ 111 ภาคตัดตามยาว (A) และตัดตามขวาง (B) แสดงเนื้อเยื่อของตาของหัวใหม่ของเอื้องฉัตรมรกต

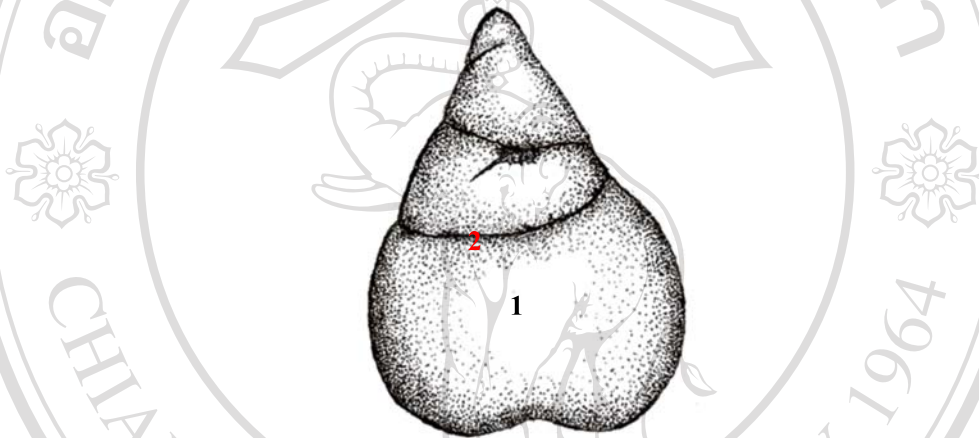
1 = bud primordium ; 2 = cortex ; 3 = epidermis ; 4 = leaf primordium

5 = leaf sheath ; 6 = mesophyll ; 7 = vascular bundle

2.4 เอื้องมรกต

2.4.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

หัวของเอื้องมรกตในระยะที่สมบูรณ์เต็มที่ พบว่ามี โครงสร้างแบบ corm ลักษณะของหัวเหมือนกับหัวของเอื้องฉัตรมรกต มีการป้องออกเพียงด้านเดียว ซึ่งเป็นด้านตรงข้ามกับหัวแม่ (ภาพที่ 112) เช่นเดียวกัน ลักษณะการพัฒนา ก็เป็นไปเช่นเดียวกัน หัวมีผิวเรียบเป็นมัน มีสีขาว เนื้อด้านในมีสีขาว หัวของเอื้องมรกตถ้าเจริญอยู่เหนือผิวดิน ส่วนที่ได้รับแสงจะมีผิวด้านนอกเป็นสีเขียว (ภาพที่ 112 และ 113)



ภาพที่ 112 ภาพวาดของหัวของเอื้องมรกตในระยะที่หัวเจริญเต็มที่

1 = internode ; 2 = node

การสร้างหัวของต้นเอื้องมรกตเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับเอื้องฉัตรมรกต มีการพัฒนาไหลขึ้นมาในระยะที่ตาของหัวแม่เริ่มมีการเจริญเติบโตหลังการพักตัว ไหลนี้มีลักษณะและความยาวใกล้เคียงกันกับไหลของเอื้องฉัตรมรกต

การบันทึกและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของหัวใหม่ในขณะที่มีการพัฒนานั้น ในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตตาของหัวแม่มีการขยายขนาดและมีการยึดไหลสั้น ๆ ออกมาแล้วโค้งขึ้นตั้งตรง ชูตาซึ่งยึดยาวออกขึ้นไป ต่อมาตามีการเจริญและพัฒนาไปเป็นหน่อใบ และมีการเริ่มแปรรูปของโคนต้นเป็นหัว เมื่อเวลาผ่านไปหัวเพิ่มขนาดมากขึ้นจนกระทั่งถึงระยะที่ต้นยุบตัว

ผลของการติดตามและบันทึกการขยายขนาดของหัวใหม่ของต้นเอื้องมรกต แสดงไว้ในภาพที่ 114 เป็นค่าเฉลี่ยของความยาวของหัวในแนวตั้งและแนวนอนตั้งแต่ช่วงแรกคือ ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนพฤษภาคม (3-05) เป็นต้นไป จากภาพจะเห็นว่า การขยายขนาดของหัว เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมิถุนายน (3-06) และการเพิ่มขนาดเริ่มคงตัวตั้งแต่ ช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนสิงหาคม (1-08) โดยที่ขนาดของหัวไม่เปลี่ยนแปลงมากนักไปจนถึงช่วง ที่ต้นพืชช่อบัวในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนธันวาคม



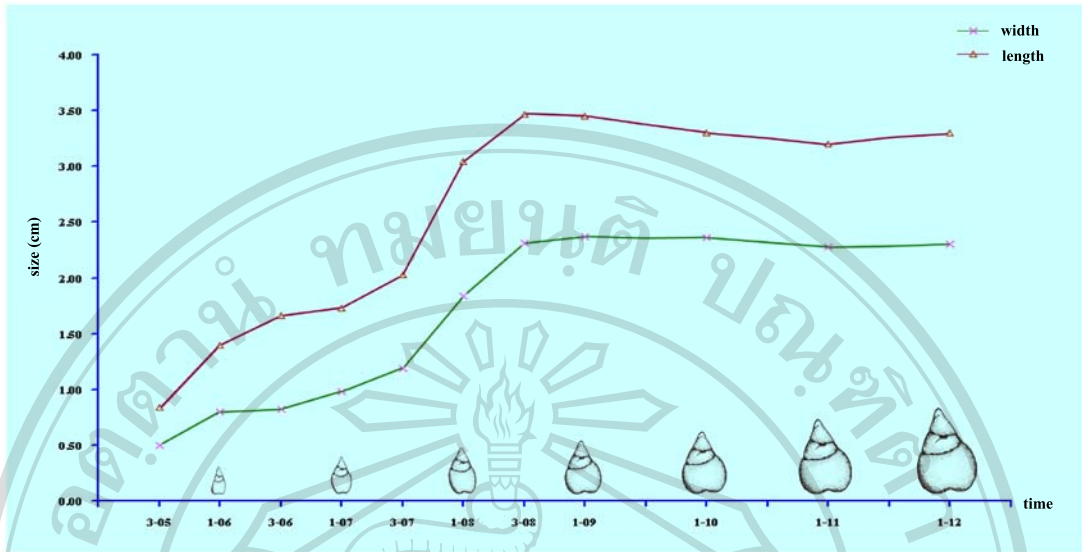
ภาพที่ 113 ลักษณะภายนอกของหัวของเอื้องมรกต

A = รูปร่างของหัว สีของผิวและสีเนื้อภายใน ; B = หัวแม่ในระยต่าง ๆ

1 = aerial corm ; 2 = corm ; 3 = corm slice ; 4 = daughter corm ; 5 = growth bud ; 6 = internode

7 = lateral bud ; 8 = leaf blade ; 9 = leaf sheath ; 10 = mother corm ; 11 = node ; 12 = stolon

13 = stolon remnant ; 14 = underground corm ; 15 = vegetative shoot



ภาพที่ 114 ค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของหัวเอ็มบริโอในระยะเวลาพัฒนาการต่างๆ
 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July
 3-07 = 3rd week of July ; 1-08 = 1st week of August ; 3-08 = 3rd week of August ; 1-09 = 1st week of September
 1-10 = 1st week of October ; 1-11 = 1st week of November ; 1-12 = 1st week of December

2.4.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของตาของหัวเอ็มบริโอในระยะก่อนที่หัวจะงอก เมื่อศึกษาจากภาคตัดตามยาว พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมกราคม (1-01) เนื้อเยื่อของตาประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่เป็นเซลล์พาราเมทาที่สมบูรณ์และมีระบบท่อลำเลียงส่งผ่านจากเนื้อเยื่อของหัวแม่เข้าไป ปลายยอดของตาเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่มีจุดกำเนิดใบห่อหุ้มซ้อนกันอยู่ 3-4 ชั้น โดยมีชั้นนอกเป็นกาบใบที่ห่อหุ้มตาทั้งหมดเอาไว้ เนื้อเยื่อของหัวแม่มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อพื้นที่มีการสลายตัวเห็นได้ชัดเจน เมื่อศึกษาจากตาของหัวในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) ซึ่งเป็นระยะที่ตาเริ่มงอกออกมาเป็นหน่อเล็ก ๆ ในระยะนี้ภาคตัดขวางแสดงให้เห็นการขยายตัวของตาและมีการยึดตัวของปล้องซึ่งมีจุดกำเนิดใบติดอยู่ทำให้จุดกำเนิดใบเหล่านั้นแยกห่างออกจากกัน จุดเจริญปลายยอดในระยะนี้มีการสร้างจุดกำเนิดใบเพิ่มเป็น 6-7 ใบ เนื้อเยื่อพื้นในส่วนของไหลมีขนาดของเซลล์ใหญ่กว่าในเนื้อเยื่อพื้นของลำต้น มีการสร้างระบบท่อลำเลียงและสังเกตเห็นพื้นที่ซึ่งมีเซลล์ต้นตอมากมายที่บริเวณเนื้อเยื่อโพรแคมเบียม เซลล์ต้นตอกลุ่มนี้ต่อมาจะเป็นจุดกำเนิดรากของไหล ภาคตัดตามยาวของตาในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนเมษายน (3-04) พบว่าตาซึ่งมีการยึดตัวยาวขึ้น มีลักษณะคล้ายกับตาใบในระยะก่อนหน้านี้นี้เพียงแต่มีการขยายขนาดของไหลออกไปทางด้านข้างได้มากขึ้น (ภาพที่ 115)

ภาคตัดตามขวางของเนื้อเยื่อของหัวใหม่ในระยะสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน มิถุนายน (1-06) พบว่า เนื้อเยื่อประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราคีมาขนาดเล็กเรียงตัวกันแน่น 1 ชั้น ส่วนเนื้อเยื่อพื้นซึ่งอยู่ถัดเข้าไปเป็นเซลล์พาราคีมา ซึ่งมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีเม็ดแป้งกระจายอยู่ทั่วไป กลุ่มท่อลำเลียงเป็นแบบกระจัดกระจาย (ภาพที่ 116) ภาคตัดขวางของหัวใหม่ พบว่ามีตาข้างปรากฏที่ซอกของกาบใบ กาบละ 1 ตาในลักษณะสลั้ว ตามีสภาพที่ต้นตัว (ภาพที่ 117)

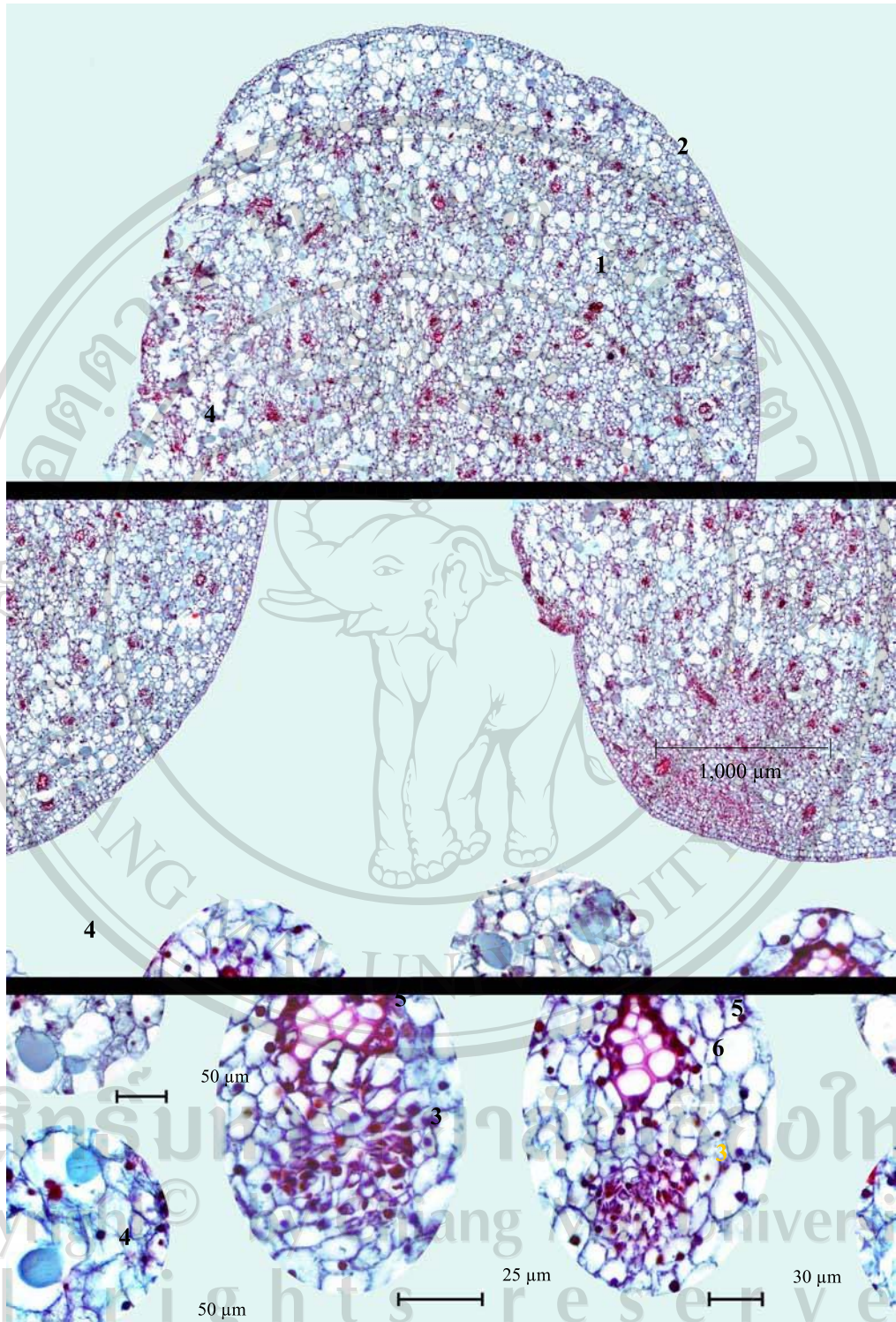


ภาพที่ 115 ภาคตัดตามยาวแสดงเนื้อเยื่อของตาของหัวแม่ของเอื้องมรกตในระยะเวลาต่าง ๆ

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = deteriorated cortex of mother corm ; 4 = leaf primordium

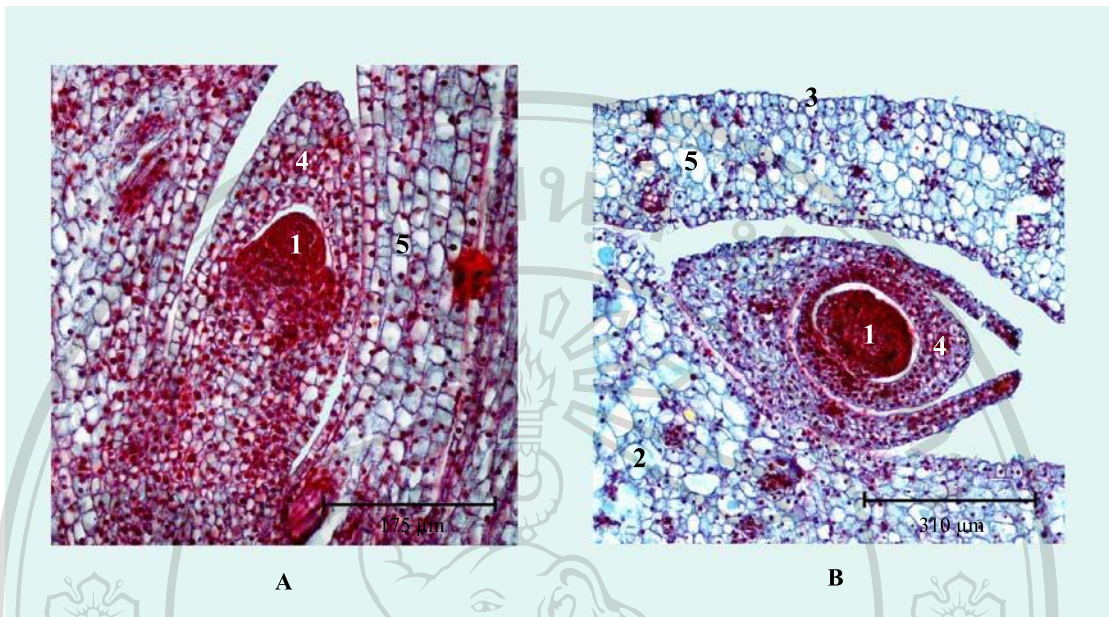
5 = procambial strand ; 6 = stem cortex ; 7 = stolon cortex

1-01 = 1st week of January ; 1-04 = 1st week of April ; 3-04 = 3rd week of April



ภาพที่ 116 ภาคตัดตามขวางแสดงเนื้อเยื่อของหัวใหม่ของเอื้องมรกต ในลำคานที่ 1 ของเดือนมิถุนายน

1 = cortex ; 2 = epidermis ; 3 = phloem ; 4 = starch grain ; 5 = xylem ; 6 = vessel



ภาพที่ 117 ภาคตัดตามยาว (A) และตัดตามขวาง (B) แสดงเนื้อเยื่อตาข้างของเอื้องมรกต
 1 = apical meristem ; 2 = cortex ; 3 = epidermis ; 4 = leaf primordium ; 5 = leaf sheath

2.5 พัฒนาการของหัวสีกุนดล

2.5.1 พัฒนาการทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาลักษณะภายนอกของลำต้นสะสมอาหารของสีกุนดล พบว่า ลำต้นมีลักษณะอวบน้ำ มีการขยายขนาดป่องออกทางด้านข้างเล็กน้อย เรียวไปทางปลาย มีข้อปล้องขึ้นได้ชัดเจน รูปทรงกระบอก ตั้งตรง ปล้องยาวที่โคนและสั้นที่ปลาย ลำต้นอวบน้ำนี้มีผิวเรียบ ส่วนโคนของลำที่อยู่ใต้ดินมีสีขาว ส่วนที่โผล่พ้นผิวดินมีสีเขียวอมเหลืองจนถึงสีเขียว เนื้อด้านในเป็นสีเขียวเช่นกัน ปล้องที่แปรรูปนี้มี 6-8 ปล้อง แต่ละปล้องมีตา 1 ตา ตาเหล่านี้สามารถเจริญไปเป็นหน่อใบได้ทุกตา (ภาพที่ 118 และ 119)



ภาพที่ 118 ภาพวาดลำต้นสะสมอาหารของสิกุลนคด

1 = internode ; 2 = leaf remnant ; 3 = node ; 4 = root

การติดตามการพัฒนาของลำต้นสะสมอาหารของสิกุลนคดจากต้นพืชที่ปลูกเลี้ยงไว้โดยศึกษาและสังเกตการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการงอกของตาไปเป็นต้นพืชในลักษณะเดียวกับที่ศึกษากับเอื้องกลีบม้วน พบว่า เมื่อตาข้างซึ่งอยู่ที่บริเวณข้อของปล้องที่อยู่โคนสุดของลำต้นถึงระยะงอก ตานี้จะมีการขยายขนาดออกทุกทิศทาง จากนั้นตายึดตัวสูงขึ้นโดยมีส่วนโคนของตาพัฒนาไปเป็นโครงสร้างของไหล เมื่อส่วนปลายของตายึดขึ้นและพัฒนาไปเป็นหน่อใบจะมีการแทงของใบออกมาในเวลาต่อมา ตามด้วยการคลี่ของแผ่นใบ รากเจริญออกมาจากส่วนโคนของไหลเช่นเดียวกับพืชทดลองอีก 4 พืชที่รายงานไว้แล้ว ในขณะที่หน่อใบมีการยึดตัวและพัฒนาเป็นต้นพืช ส่วน โคนของหน่อนี้ก็เริ่มมีการขยายตัวตามไปด้วย (ภาพที่ 119)

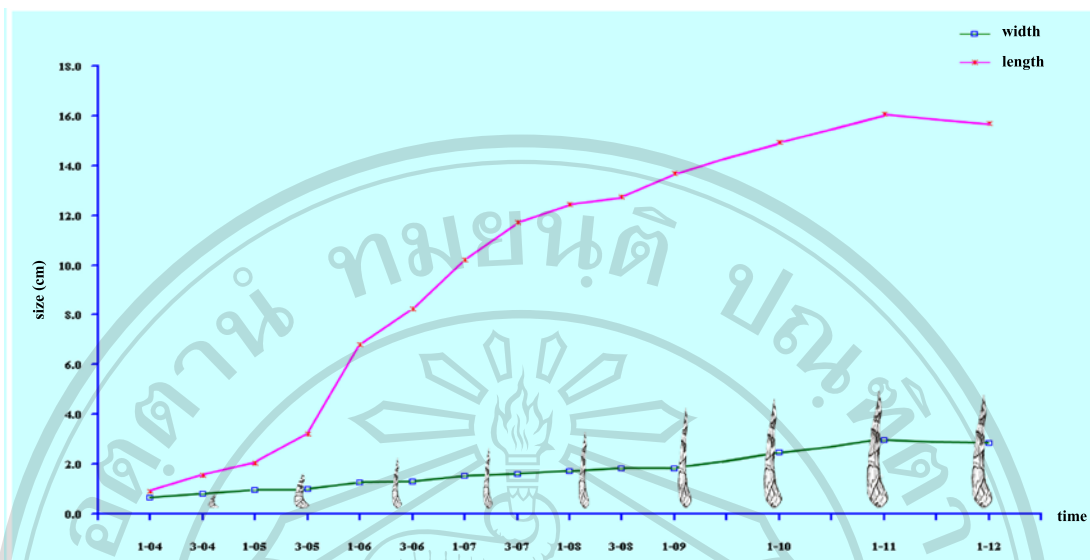


ภาพที่ 119 ลำต้นสะสมอาหารของสีกุนคล

1 = basal internode ; 2 = enlarged internode ; 3 = growth bud ; 4 = internode

5 = leaf blade ; 6 = leaf sheath ; 7 = node ; 8 = peduncle ; 9 = pod ; 10 = root ; 11 = stem slice

การบันทึกขนาดของลำต้นสะสมอาหารที่เกิดขึ้นใหม่ของสีกุนคล เริ่มใน
 สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) โดยการแกะกาบใบและใบอ่อนของหน่อออกเพื่อสังเกต
 ลักษณะและบันทึกขนาดของลำต้นสะสมอาหารลำใหม่ พบว่า ลำต้นนั้นมีการเพิ่มขนาดทั้งแนวนอน
 และแนวตั้ง โดยมีการเพิ่มขนาดในแนวตั้งมากกว่าในแนวนอนทำให้ได้ลำต้นสะสมอาหารที่มี
 ลักษณะเรียวยาว รูปทรงกระบอก ตั้งตรง การขยายขนาดสิ้นสุดในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนพฤศจิกายน
 ดังแสดงในภาพที่ 120



ภาพที่ 120 ค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของหัวของสิกุลนคลในระยะพัฒนาการต่าง ๆ
 3-05 = 3rd week of May ; 1-06 = 1st week June ; 3-06 = 3rd week of June ; 1-07 = 1st week of July
 3-07 = 3rd week of July ; 1-08 = 1st week of August ; 3-08 = 3rd week of August ; 1-09 = 1st week of September
 1-10 = 1st week of October ; 1-11 = 1st week of November ; 1-12 = 1st week of December

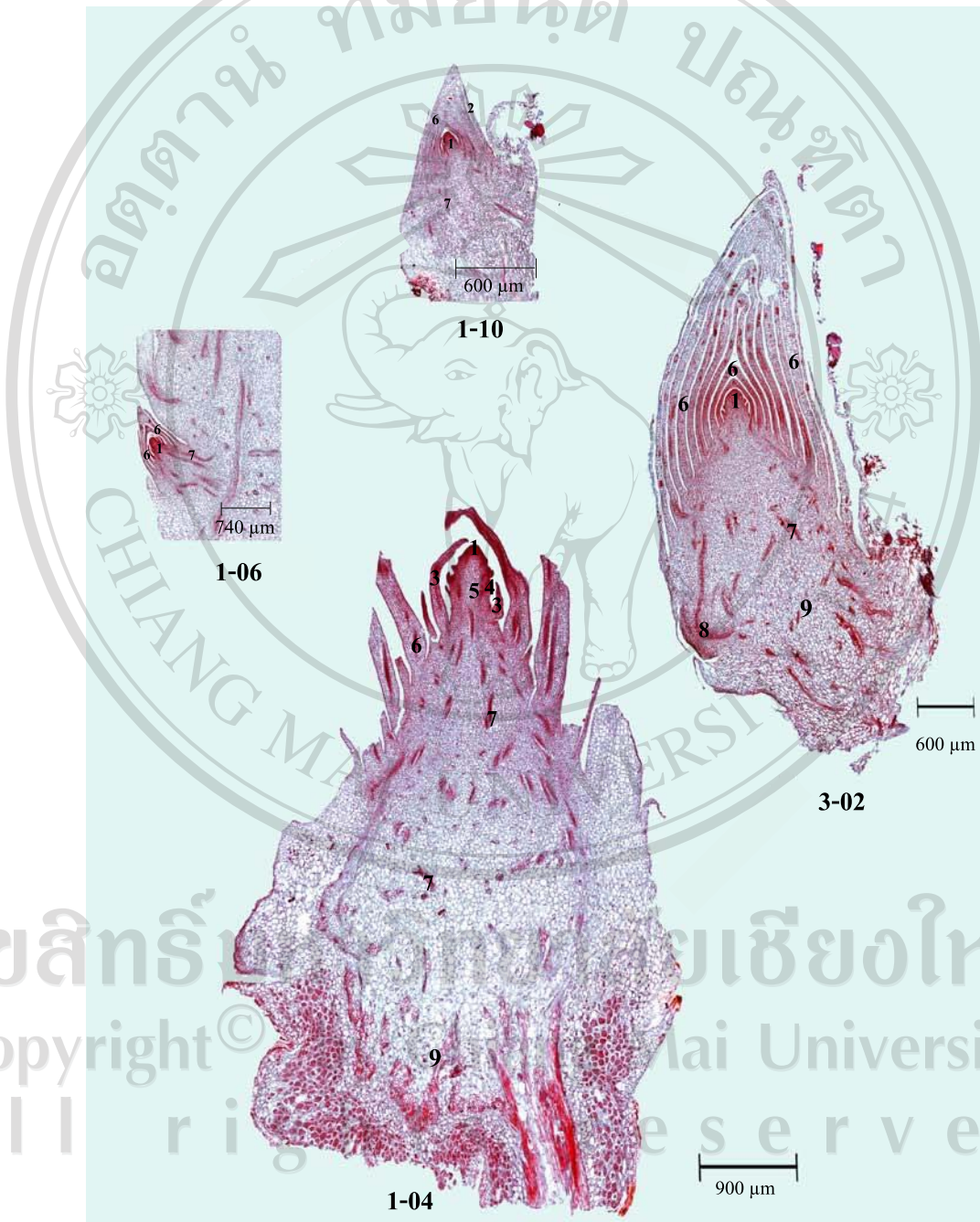
2.5.2 พัฒนาการทางกายวิภาคศาสตร์

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของตาของสิกุลนคลซึ่งเก็บตัวอย่างมาจาก ลำต้นสะสมอาหารในระยะที่ตายังไม่งอกในช่วงสัปดาห์ที่ 1 เดือนมิถุนายน (1-06) เมื่อนำมาตัดตามยาวพบว่า ตามีขนาดเล็ก ปลายยอดมีลักษณะสมบูรณ์ มีจุดกำเนิดใบ 5-6 ใบหุ้มซ้อนกันอยู่ ใบนอกสุดเป็นกาบหุ้มตา เนื้อเยื่อของตาเป็นเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์และมีระบบท่อลำเลียงส่งผ่านจากเนื้อเยื่อของต้นแม่เข้ามา ส่วนตาที่เก็บตัวอย่างมาในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนตุลาคม (1-10) นั้นเมื่อดูจากภาคตัดตามยาว พบว่า ตานี้มีลักษณะเดียวกันกับตาแรก เพียงแต่ตามีขนาดใหญ่กว่าและเนื้อเยื่อบริเวณโคนของตาพองออกมากกว่า (ภาพที่ 121)

ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ (3-02) ซึ่งเป็นระยะที่ตาของต้นแม่มีการงอกและยึดตัวในแนวตั้ง และไหลเริ่มยึดตัว ตานี้เมื่อนำมาตัดตามยาวจะเห็นเนื้อเยื่อของไหลที่ยึดยาวออก มีการสร้างจุดกำเนิดรากออกมาจากท่อลำเลียงในส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อของลำต้นนั้น ส่วนปลายมีจุดกำเนิดใบมากกว่าเดิมคือมี 9 ใบ อยู่บนปล้องที่สั้นและถี่ ในระยะนี้ปลายยอดมีการเปลี่ยนการเจริญเป็นปลายยอดทางดอกแล้ว มีการสร้างช่อดอกในระยะเริ่มแรก มีแกนช่อดอกและมีจุดกำเนิดกาบรองดอก (ภาพที่ 121)

เมื่อศึกษาภาคตัดตามยาวของต้นสิกุลนคลที่พัฒนาจากหน่อใบในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนเมษายน (1-04) พบว่า ระยะนี้ช่อดอกที่ปลายยอดพัฒนามากขึ้น แต่ช่อดอกยังไม่ยึด และยัง

ไม่มีการสร้างจุดกำเนิดดอก ส่วนการเริ่มแปรรูปของลำต้นเพื่อสะสมอาหารพบว่ายังเกิดไม่มาก มีการยึดปล้องบ้างเล็กน้อย เนื้อเยื่อพื้นของลำต้นยังไม่มีร่องรอยของการสะสมอาหารเนื่องจากเซลล์พารังคิมาของเนื้อเยื่อพื้นในบริเวณนี้ยังมีขนาดเล็กมากและอยู่อัดกันแน่น แต่เนื้อเยื่อพื้นของไหลมีเซลล์พารังคิมาที่มีขนาดใหญ่กว่าและมีการสะสมอาหาร (ภาพที่ 121)



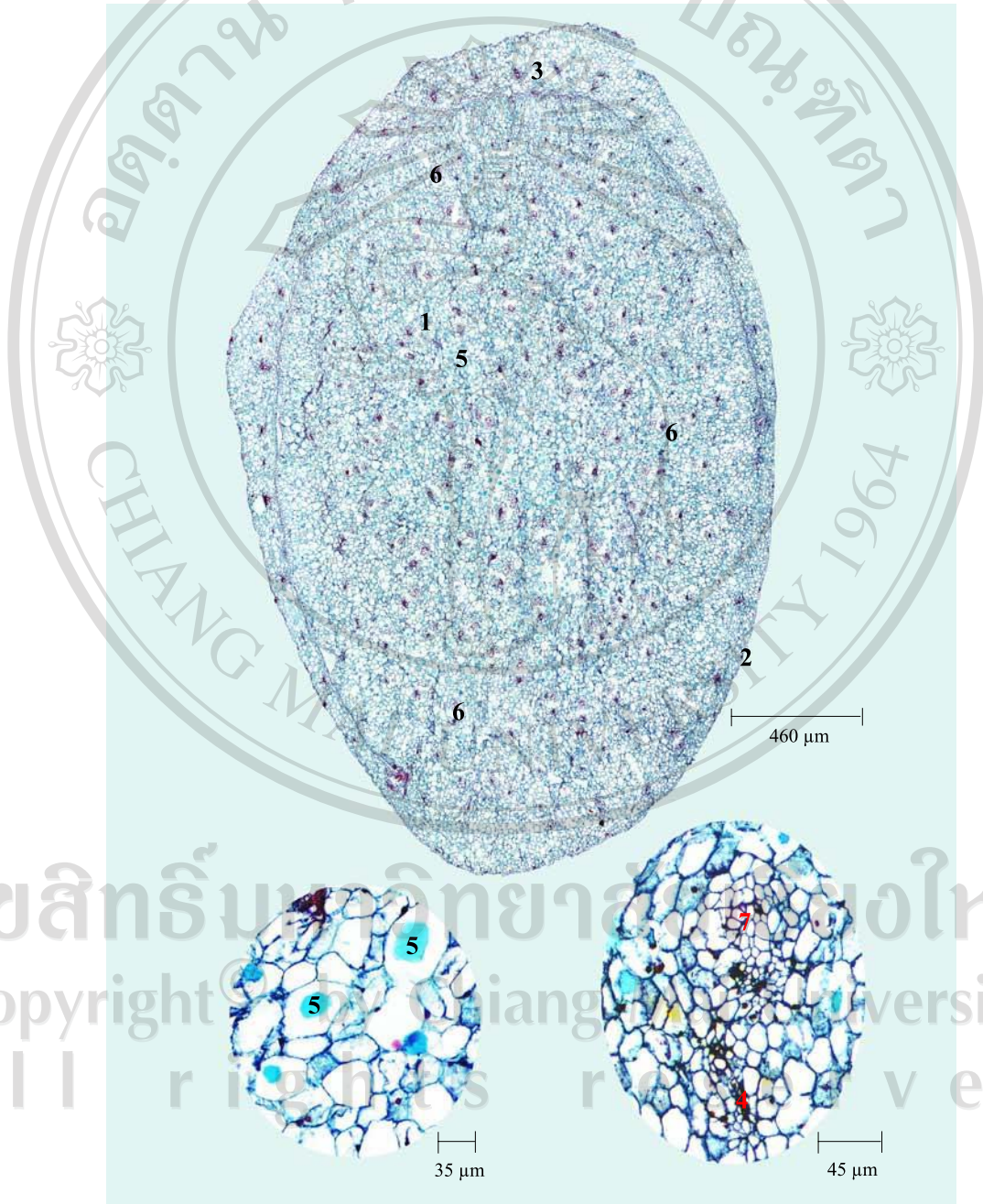
ภาพที่ 121 ภาคตัดตามยาวแสดงเนื้อเยื่อของหัวใหม่ในระยะเวลาพัฒนาต่าง ๆ

1 = apical meristem ; 2 = bract ; 3 = bracteole ; 4 = bracteole primordium ; 5 = inflorescence

6 = leaf primordium ; 7 = procambial strand ; 8 = root initial ; 9 = stolon cortex

1-06 = 1st week of June ; 1-10 = 1st week of October ; 3-02 = 3rd week of February ; 1-04 = 1st week of April

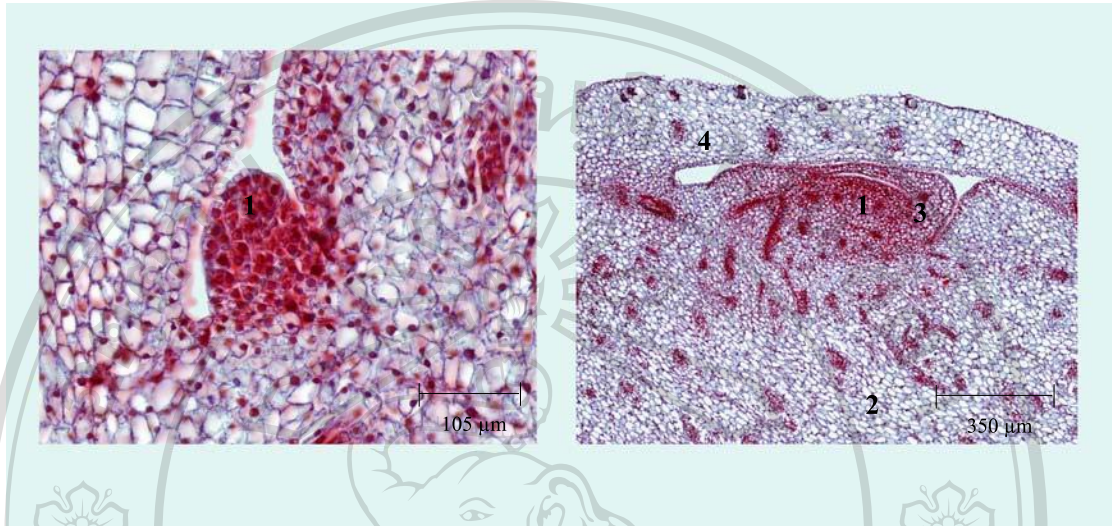
ลักษณะของเนื้อเยื่อของลำต้นสิกุลนคลจากภาคตัดตามขวางมีชั้นของเนื้อเยื่อผิว 1 ชั้น เป็นเซลล์พาราเรงคิมาที่มีขนาดเล็กมากเรียงตัวชิดกันแน่น เนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์ประเภทเดียวกัน มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน ภายในเซลล์มีเม็ดแป้งกระจายอยู่ มัดท่อลำเลียงกระจายไม่เป็นระเบียบ (ภาพที่ 12) ตาข้างของลำต้นเป็นตาต้นตัว จุดกำเนิดตามีเนื้อเยื่อเจริญเบียดกันแน่น ตาที่พัฒนาบ้างแล้วมีการสร้างจุดกำเนิดใบ 1-2 ใบ (ภาพที่ 123)



ภาพที่ 122 ภาคตัดตามขวางแสดงเนื้อเยื่อของลำต้นสะสมอาหารของสิกุลนคล

1 = cortex ; 2 = epidermis ; 3 = leaf sheath ; 4 = phloem

5 = starch grain ; 6 = vascular bundle ; 7 = xylem



ภาพที่ 123 ภาคตัดตามขวางแสดงตาข้างของลำต้นสัณฐาน

1 = bud primordium ; 2 = cortex ; 3 = leaf primordium ; 4 = leaf sheath

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved