

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้น มังกร (วงศ์กล้วยไม้)

Anatomical investigation of *Habenaria hosseusii* Schltr., *H. lucida* Wall. ex Lindl. and *H. rhodocheila* Hance (Orchidaceae)

มนตริยาภา คำสิงห์, หนึ่งฤทัย จักรศรี และ ธนากร วงษศา*

โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000

Montriyapa Kamsing, Nuengruethai Jacksri and Thanakorn Wongsas*

1Program in Biology, Faculty of Science and Technology. Rajabhat Kamphaeng Phet University,
Kamphaeng Phet, 62000

บทคัดย่อ

การศึกษากายวิภาคของเนื้อเยื่อลำต้นใต้ดิน ราก ช่อดอก และใบของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร โดยเทคนิคการตัดด้วยมือเปล่าและนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่า ลำต้นใต้ดินมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อภายในเหมือนกันทั้งสามชนิด โดยเอื้องหอมเตยและเอื้องลิ้นมังกรพบการสะสมของเม็ดแป้งและผลึกแคลเซียมออกซาเลต รวมไปถึงกายวิภาคของรากมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเหมือนกันทุกชนิด โดยพบฟีโลตอนของเชื้อราในชั้นคอร์เท็กซ์ของรากนางอ้วคทุกชนิด กายวิภาคของช่อดอกมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเหมือนกันทุกชนิด สำหรับกายภาคของใบมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อและมีรูปร่างของปากใบแบบ anomocytic stomata เหมือนกันทุกชนิด แต่มีค่าดัชนีปากใบของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติคือ 25.30 ± 1.04 13.82 ± 0.70 และ 11.03 ± 0.27 ตามลำดับ

คำสำคัญ : กายวิภาคของกล้วยไม้, นางอ้วคางยาว, เอื้องหอมเตย, เอื้องลิ้นมังกร

Abstract

The anatomical investigation of tuber, root, inflorescence, and leaf of *Habenaria hosseusii*

* Corresponding author : thanakorn_wo@kpru.ac.th

Schltr., *H. lucida* Wall. ex Lindl. and *H. rhodocheila* Hance by free-hand cross sections was conducted and observed under light microscope. The results revealed that the tuber in all three species had similar tissue arrangement. Both *H. lucida* and *H. rhodocheila* tuber found starch grains and calcium oxalate crystals. Furthermore, three different species shared comparable tissue patterns in their root structure. In addition, fungal pelotons were discovered in the root's cortex. All forms of tissue arrangement in the inflorescence showed the same pattern. Besides, leaf structure of all species showed the same tissue arrangement and anomocytic stomata. However, the stomatal index among *Habenaria hosseusii* Schltr., *H. lucida* Wall. ex Lindl. and *H. rhodocheila* Hance, showed significantly different with values of 25.30 ± 1.04 , 13.82 ± 0.70 , and 11.03 ± 0.27 , respectively.

Keywords : Orchid anatomy, Orchid anatomy, *H. lucida*, *H. rhodocheila*

ที่มาและความสำคัญ

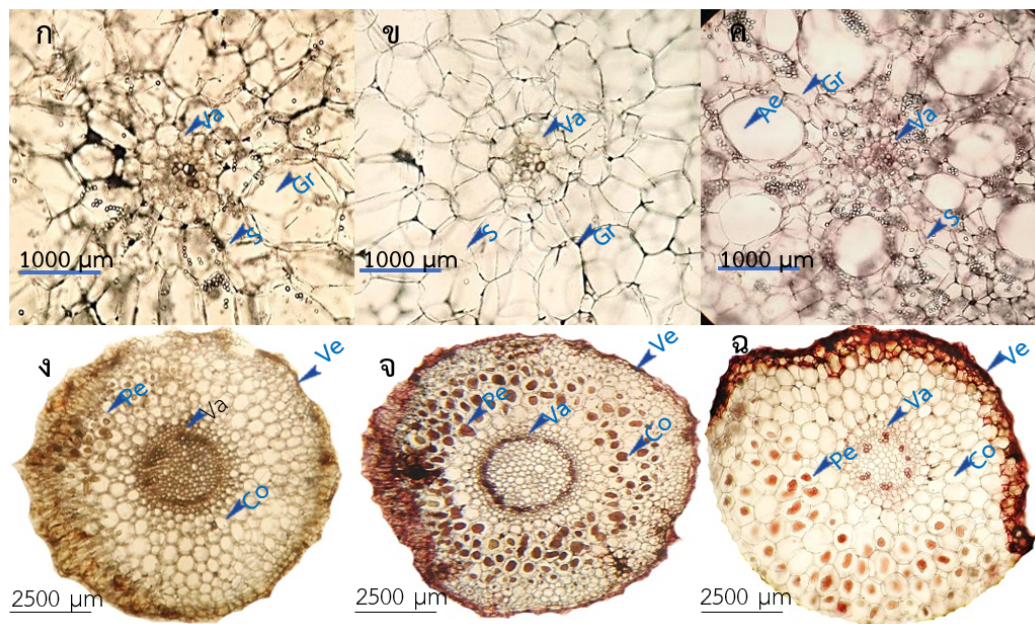
กล้วยไม้ดินในสกุลนางอ้ว (*Habenaria* spp.) มีการกระจายพันธุ์ในประเทศเมียนมาร์ กัมพูชา ลาว เวียดนาม และทางตอนใต้ของจีน ในประเทศไทยพบในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคกลาง กล้วยไม้สกุลนี้พบในป่าผลัดใบและป่าไผ่ แต่พบได้น้อยในป่าดิบชื้น มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ระดับความสูง 50-1300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ออกดอกในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน [1] ประเทศไทยมีรายงานจำนวนชนิดของนางอ้ว (*Habenaria* spp.) จำนวน 46 ชนิด โดย Kurzweil [2] ต่อมาอีก 4 ปี ได้มีการรายงานพบอ้วห้วยขาแข้ง (*H. khakhaengensis* Maked & Kurzweil) โดย Maked et al. [3] ทำให้สกุลนี้มีจำนวน 47 ชนิด โดยนางอ้วบางชนิดถูกพัฒนาเป็นไม้กระถาง [4] และมีการศึกษาถึงคุณสมบัติการนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น คุณสมบัติต้านเชื้อจุลินทรีย์ (antimicrobial)ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ที่พบใน *H. intermedia* [5] และ *H. edgeworthii* [6] ซึ่งกล้วยไม้ดินในสกุลนางอ้วมีการเจริญในถิ่นอาศัยที่แตกต่างกันไปในแต่ละชนิด เนื่องจากกล้วยไม้ดินจัดเป็นพืชพื้นล่าง (ground flora) โดยเฉพาะพืชพื้นล่างในกลุ่มกล้วยไม้ดินมีแนวโน้มต่อการลดจำนวนประชากรลงได้ง่าย อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพของถิ่นอาศัยที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ อีกทั้งการนำกล้วยไม้ออกจากถิ่นอาศัยดั้งเดิม รวมไปถึงการถูกทำลายจากแมลงศัตรูพืชด้วย ส่งผลกระทบให้กล้วยไม้ดินมีแนวโน้มลดจำนวนลง ในการศึกษาพื้นฐานและกายวิภาคส่วนโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชนั้น ช่วยทำให้เข้าใจถึงกระบวนการเจริญและหน้าที่ของโครงสร้างในพืชได้ [7] มีรายงานการวิจัยถึงการศึกษากายวิภาคของกล้วยไม้ในสกุลนางอ้วในบางชนิด เช่น *Habenaria aitchisonii* Reichb. f. *H. clavigera* (Lindl.) Dandy *H. commelinifolia* (Roxb.) Wall. ex Lindl. *H. digitata* Lindl. *H. edgeworthii* J. D. Hook *H. ensifolia* Lindl. *H. intermedia* D. Don *H. latilabris* (Lindl.) J. D. Hook. *H. marginata* Coleb. *H. pectinata* (J. E. Sm.) D. Don *H. plantaginea* Lindl. และ *H. stenopetala* Lindl. [8] จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อศึกษากายวิภาคของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์จากกล้วยไม้ดินสกุลนี้ต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ชนิด เอื้องหอมเตยในพื้นที่ป่าเบญจพรรณภายในอุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชร อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร และตัวอย่างนางอ้วคางยาว จากพื้นที่ป่าเต็งรัง อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก และเอื้องลิ้นมังกร จากพื้นที่อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก
 2. ศึกษากายวิภาคของราก ลำต้นใต้ดิน และใบของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร โดยเลือกตัวอย่างราก ลำต้น และใบที่สมบูรณ์ นำมาตัดตามขวางด้วยเทคนิคการตัดด้วยมือเปล่า และนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง บันทึกภาพและรายละเอียดต่าง ๆ ที่สังเกตได้
 - 3 ศึกษาลักษณะปากใบของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร ด้วยวิธีลอกลายพิมพ์ชั้นของผิวใบ โดยนำใบที่มีแผ่นใบสมบูรณ์ทาบด้วยน้ำยาเล็บทาบริเวณด้านบนและล่างของผิวใบที่อยู่ห่างจากเส้นกลางใบ ทั้งไว้จนแห้ง จากนั้นลอกน้ำยาทาเล็บออกมาจากแผ่นใบมาเตรียมสไลด์สด และศึกษาลักษณะของปากใบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทำการวัดขนาดความกว้าง และความยาวของเซลล์คุมทั้งหมดจำนวน 100 เซลล์ จำนวนปากใบ ด้วยการสุ่มนับจำนวนปากใบในพื้นที่ 4 พื้นที่บนสไลด์ต่อตัวอย่างที่ศึกษา นับจำนวนเซลล์คุมในพื้นที่ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีของปากใบ [9]
- $$\text{ค่าดัชนีของปากใบ} = \frac{\text{ความหนาแน่นของปากใบ}}{\text{ความหนาแน่นของปากใบ} + \text{ความหนาแน่นของเซลล์อีพิเดอร์มิส}} \times 100$$
4. บันทึกผลการวิจัย โดยบันทึกค่าการวัดค่าต่าง ๆ และหาค่าเฉลี่ย ค่าดัชนี และถ่ายภาพของภาคตัดขวางของกายวิภาคส่วนต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา และลงรายละเอียดส่วนต่าง ๆ ทำการหาค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนของข้อมูล และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าของความหนาแน่นของปากใบ ความหนาแน่นของเซลล์ผิว ค่าดัชนีปากใบ ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

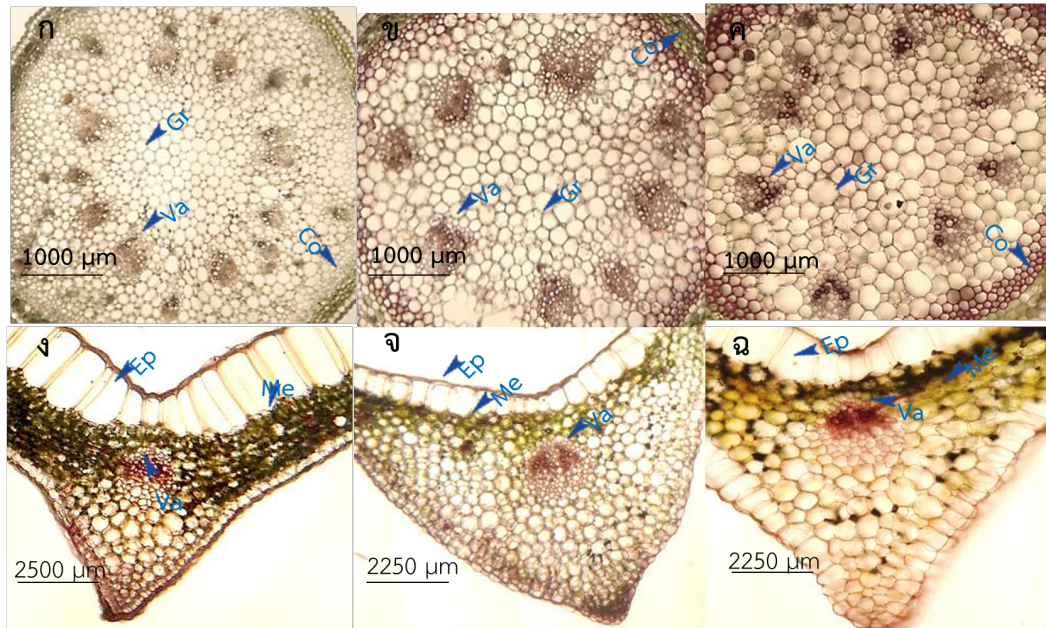
จากลักษณะของลำต้นใต้ดินของนางอ้วทั้ง 3 ชนิด พบว่านางอ้วคางยาวและเอื้องหอมเตย มีลักษณะกลมหคล้ายมันฝรั่ง (tuber) ส่วนลำต้นใต้ดินของเอื้องลิ้นมังกรมีลักษณะแบนแตกต่างจากนางอ้ว 2 ชนิดแรก จากการศึกษากายวิภาคของลำต้นใต้ดินนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร พบว่านางอ้วทั้ง 3 ชนิดมีชนิดและการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในส่วนลำต้นใต้ดินเหมือนกัน ประกอบด้วยชั้นวิเลเมน (velamen) พบเซลล์ในชั้นนี้ มีรูปร่างกลมรีแกมรูปไข่ผนังบาง เรียงตัวตั้งฉากกับผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอ็กโซเดอร์มิส (exodermis) พบเซลล์ในชั้นนี้ มีรูปร่างหลายเหลี่ยมเกือบกลม ถัดเข้ามาเป็นชั้นเนื้อเยื่อพื้น (ground tissue) พบมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) กระจายตัวแบบ meristele อีกทั้งยังมีการสะสมของเม็ดแป้งและผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม (raphide) โดยลำต้นใต้ดินของนางอ้วคางยาวพบเพียงการสะสมของเม็ดแป้ง ในขณะที่เอื้องหอมเตยและเอื้องลิ้นมังกร พบการสะสมเม็ดแป้งและผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม อีกทั้งยังพบว่าลำต้นใต้ดินของเอื้องลิ้นมังกร มีช่องอากาศเรียงกันเป็นวงคล้ายงล้อ



ภาพที่ 1: การเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคลำต้นใต้ดินและรากของนางอ้วค่างยาว (ก,ง) เอื้องหอมเตย (ข,จ) และ เอื้องลิ้นมังกร (ค,ฉ) พบว่าลำต้นใต้ดินของทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยชั้น ground tissue (Gr) พบ aerenchyma (Ae) ในเอื้องลิ้นมังกรอยู่ล้อมรอบ vascular bundle (Va) และการสะสมของ starch (S) และรากของทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยชั้น velamen (Ve), cortex (Co) และพบ vascular cylinder (Va) มีหลายแฉก อีกทั้งยังพบ peloton (Pe) ของ เชื้อราภายในเซลล์ของชั้น cortex

(wheel-shape aerenchyma) (ภาพที่ 1) ซึ่งลักษณะของเนื้อเยื่อในโครงสร้างของลำต้นใต้ดินยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Stren [10] ที่รายงานว่าเนื้อเยื่อภายในลำต้นใต้ดิน มีการเรียงตัวของชั้นเนื้อเยื่อคือชั้นวิลเลเมน (velamen) ชั้นเอ็กโซเดอร์มิส (exodermis) และมีมัดท่อลำเลียง (vascular bundle) ยังพบการสะสมของเม็ดแป้งและผลึกแคลเซียมออกซาเลตด้วยเช่นเดียวกัน

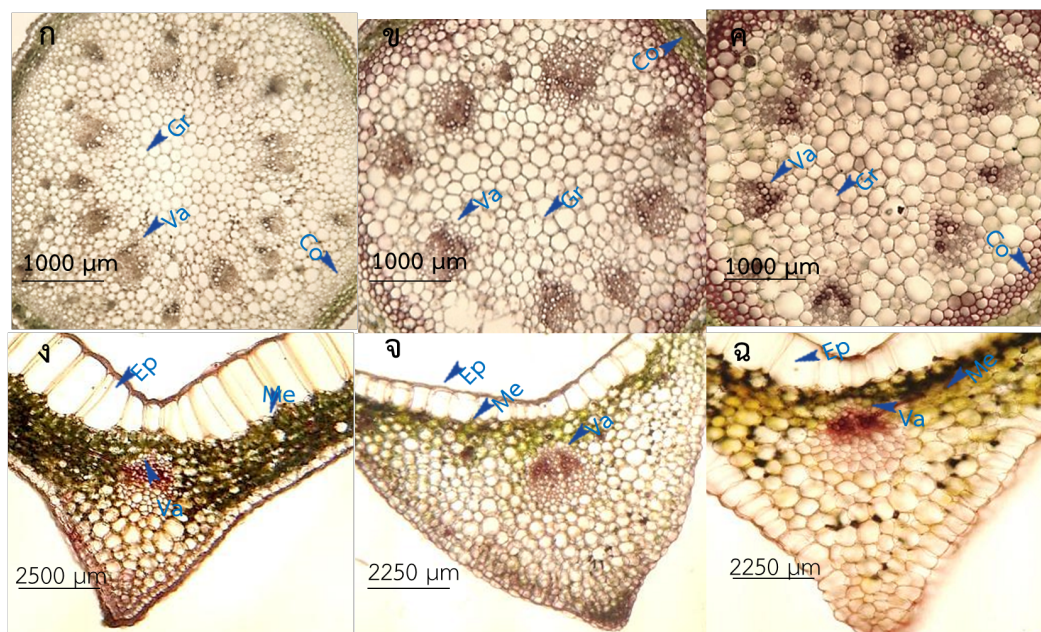
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคภาคตัดขวางของรากนางอ้วค่างยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร พบว่านางอ้วแต่ละชนิดมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในส่วนรากเหมือนกัน ประกอบด้วยชั้นของวิลเลเมน พบเซลล์ในชั้นนี้มีรูปร่างกลมรีแกมรูปไข่เรียงผนังบางแบบตั้งฉากกับผิว ส่วนด้านนอกสุดของรากพบขนราก (root hair) มีฐานเป็นกึ่งระฆาเซลล์เดียว ถัดเข้ามาเป็นชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) พบเซลล์รูปร่างกลมถึงกลมรีผนังบาง กว้าง 6-8 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก และพบพิโลตอน (peloton) ซึ่งเป็นเส้นใยของเชื้อราที่เจริญแทงเข้ามาในเซลล์โดยพันเป็นก้อนอยู่ภายในเซลล์พาราไคนิมา (parenchyma) ของชั้นคอร์เทกซ์ โดยพบลักษณะของออร์คิดไมคอร์ไรซา (orchid mycorrhiza) เหมือนกันทั้งหมด ถัดจากเข้ามาเป็นชั้นเอนโดเดอร์มิส (endodermis) พบเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมหรือค่อนข้างกลมผนังบางเรียงตัวขนานกับผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเพริไซเคิล (pericycle) เซลล์มีลักษณะค่อนข้างกลมเรียงตัวขนานกับผิวเพียงแถวเดียว อยู่ระหว่างชั้นเอนโดเดอร์มิสและเนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) โดยในชั้นนี้พบท่อน้ำ (xylem) ประมาณ 7-14 แฉก เรียงตัวสลับกับท่ออาหาร (phloem) (ภาพที่ 1) ซึ่งลักษณะของเนื้อเยื่อในโครงสร้างรากมีการจัดเรียงตัวของชั้นวิลเลเมน ชั้นเอนโดเดอร์มิส ชั้นเพริไซเคิล และขนรากเหมือนกันทุกชนิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Stren [10] ด้วยเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 2: การเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคของช่อดอก และใบของนางอ้วคางยาว (ก,ง) เอื้องหอมเตย (ข,จ) และเอื้องลิ้นมังกร (ค,ฉ) พบว่าก้านช่อดอกของทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยชั้น cortex (Co), ground tissue (Gr) พบ vascular bundle (Va) และ ใบของทั้ง 3 ชนิด ประกอบด้วยชั้น epidermis (Ep), mesophyll (Me) พบ vascular bundle (Va)

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคภาคตัดขวางของรากนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร พบว่านางอ้วแต่ละชนิดมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อในส่วนรากเหมือนกัน ประกอบด้วยชั้นของวิเลเมน พบเซลล์ในชั้นนี้มีรูปร่างกลมรีแกมรูปไข่เรียงผนังบางแบบตั้งฉากกับผิว ส่วนด้านนอกสุดของรากพบขนราก (root hair) มีฐานเป็นกระเปาะเซลล์เดียว ถัดเข้ามาเป็นชั้นคอร์เทกซ์ (cortex) พบเซลล์รูปร่างกลมถึงกลมรีผนังบาง กว้าง 6-8 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก และพบพิโลตอน (peloton) ซึ่งเป็นเส้นใยของเชื้อราที่เจริญแทงเข้ามาในเซลล์โดยพันเป็นก้อนอยู่ภายในเซลล์พาราไคมา (parenchyma) ของชั้นคอร์เทกซ์ โดยพบลักษณะของออร์คิดไมคอร์ไรซา (orchid mycorrhiza) เหมือนกันทั้งหมด ถัดจากเข้ามาเป็นชั้นเอนโดเดอร์มิส (endodermis) พบเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมหรือค่อนข้างกลมผนังบางเรียงตัวขนานกับผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเพริไซเคิล (pericycle) เซลล์มีลักษณะค่อนข้างกลมเรียงตัวขนานกับผิวเพียงแถวเดียว อยู่ระหว่างชั้นเอนโดเดอร์มิสและเนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) โดยในชั้นนี้พบท่อน้ำ (xylem) ประมาณ 7-14 แฉก เรียงตัวสลับกับท่ออาหาร (phloem) (ภาพที่ 1) ซึ่งลักษณะของเนื้อเยื่อในโครงสร้างรากมีการจัดเรียงตัวของชั้นวิเลเมน ชั้นเอนโดเดอร์มิส ชั้นเพริไซเคิล และขนรากเหมือนกันทุกชนิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Stren [10] ด้วยเช่นเดียวกัน

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของช่อดอกนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร พบว่านางอ้วแต่ละชนิดมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อช่อดอกเหมือนกัน ประกอบด้วยชั้นผิว (epidermis) โดยเซลล์ในชั้นนี้มีรูปร่างหลายเหลี่ยมเกือบกลมเรียงตัวกันเพียงแถวเดียว ผิวชั้นนอกมีคิวติเคิล (cuticle) เคลือบ พบปากใบ (stomata) มีขนาดเล็กอยู่ในระดับเดียวกับเซลล์ผิว (typical stomata) ถัดเข้ามาเป็นชั้นคอร์เทกซ์ พบเซลล์ในชั้นนี้มีรูปร่างกลมถึงกลมรีผนังบาง มีจำนวน 3-5 ชั้น โดยพบคลอโรพลาสต์อยู่ภายในเซลล์ในชั้นนี้ ถัดมาเป็นชั้นเนื้อเยื่อพื้นที่ประกอบด้วย 2 ส่วน



ภาพที่ 3: การเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคปากใบของนางอ้วคางยาว (ก,ง) เอื้องหอมเตย (ข,จ) และเอื้องลิ้นมังกร (ค,ฉ) พบ epidermis (Ep) ประกอบด้วย subsidiary cell (Su) และ stomata (St) ประกอบด้วย guard cell (Gu) 2 เซลล์ ประกัปกันเกิด pore (Po) อีกทั้งเซลล์คุมยังพบ chloroplast (Ch)

คือเนื้อเยื่อชั้นนอกมีรูปร่างหลายเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลมผนังหนา มีจำนวน 4-5 ชั้น และเนื้อเยื่อชั้นกลางมีรูปร่างหลายเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลมผนังหนา พบการจัดเรียงของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่จัดเรียงอยู่ด้านใน และมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กจัดเรียงอยู่ด้านนอก โดยกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงประกอบด้วยท่อน้ำและท่ออาหารกระจายตัวแบบ collateral bundle คือท่อน้ำลักษณะเป็นคู่หรือเป็นคันศรปิดล้อมบางส่วนของท่ออาหารเหมือนกันทั้ง 3 ชนิด (ภาพที่ 2)

ลักษณะของปากใบนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร พบว่านางอ้วค่างแต่ละชนิดมีลักษณะของชั้นผิว (epidermis) เป็นเซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมถึงกลมรี พบปากใบแบบ anomocytic stomata เช่นเดียวกับงานวิจัยที่เคยมีรายงานการศึกษาในกล้วยไม้ดินสกุล *Habenaria* ซึ่งมีปากใบแบบ anomocytic stomata เช่นเดียวกัน [10, 11, 12, 13] โดยปากใบของนางอ้วค่างทั้งสามชนิดมีการกระจายแบบสุม ปากใบมีความกว้างความยาวของเซลล์คุม ความหนาแน่นของปากใบ ความหนาแน่นของเซลล์ผิว และดัชนีปากใบของนางอ้วค่างยาวและเอื้องลิ้นมังกร มีผลการทดลองเช่นเดียวกับงานวิจัยที่เคยมีรายงานการศึกษามาแล้ว [12] จากการศึกษาพบว่า ปากใบมีความกว้างความยาวของเซลล์คุม (guard cell) มีขนาดแตกต่างกัน ความหนาแน่นของปากใบ ความหนาแน่นของเซลล์ผิว โดยนางอ้วค่างยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร มีค่าดัชนีปากใบแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ คือ 25.30 ± 1.04 13.82 ± 0.70 และ 11.03 ± 0.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยเอื้องหอมเตยพบการสะสมผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม (raphide) ในขณะที่นางอ้วค่างยาวและเอื้องลิ้นมังกร ไม่พบการสะสมผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม (ภาพที่ 3)

ตารางที่ 1: ความกว้างความยาวของเซลล์คุม ความหนาแน่นของปากใบ ความหนาแน่นของเซลล์ผิวและดัชนีปากใบ

ชนิด	ปากใบ (ไมโครเมตร)		ความหนาแน่นของ ปากใบต่อตาราง มิลลิเมตร	ความหนาแน่น ของเซลล์ผิวต่อ ตารางมิลลิเมตร	ดัชนีปากใบ
	ความกว้าง	ความยาว			(%)
นางอ้วคางยาว	15.0 ± 0.90	52.5 ± 2.50	123.00 ± 13.44 ^{a*}	363.00 ± 35.27 ^b	25.30±1.04 ^a
เอื้องหอมเตย	22.5 ± 1.47	67.5 ± 2.69	45.00 ± 4.08 ^b	280.50 ± 18.91 ^c	13.82±0.70 ^b
เอื้องลิ้นมังกร	22.5 ± 9.12	67.5 ± 1.55	51.25 ± 1.71 ^b	413.25 ± 10.40 ^a	11.03±0.27 ^c

หมายเหตุ : *อักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของนางอ้วคางยาว เอื้องหอมเตย และเอื้องลิ้นมังกร ซึ่งอยู่ในสกุลนางอ้ว (*Habenaria*) พบว่าลักษณะทางกายวิภาคของโครงสร้างลำต้นใต้ดิน ราก ช่อดอก และใบของกล้วยไม้ทั้งสามชนิดที่ทำการศึกษามีรูปแบบและองค์ประกอบของเซลล์ที่เหมือนกัน อย่างไรก็ตามกล้วยไม้ทั้งสามชนิดยังคงพบความแตกต่างของการสะสมผลิตภัณฑ์เมตาบอลิซึมออกไปถึงความหนาแน่นของปากใบและดัชนีปากใบที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นางธาดา สังข์ทอง หัวหน้าอุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชร รวมถึงหน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับตัวอย่างกล้วยไม้สำหรับการวิจัยในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Pedersen, H. Æ., Kurzweil, H., Sudee, S. & Cribb, P. (2011). Orchidaceae 1 (Cyrtipediodeae, Orchidoideae, Vaniloideae). Flora of Thailand, 12(1), 1-302.
- [2] Kurzweil, H. (2009). A New Species of *Habenaria* (Orchidaceae) from Southeast Asia. Gardens' Bulletin Singapore, 60(2), 373-379.
- [3] Makerd, W. Kurzweil, H., Chansuk, U. & Sanpote, P. (2013). A new species of *Habenaria* (Orchidaceae) from Uthai Thani province, Thailand. Thai Journal of Botany, 5(1), 77-81.

- [4] พฤกษ์ คงสวัสดิ์ (2556). ศักยภาพกล้วยไม้สกุลนางอ้วนในเชิงการค้า. แก่นเกษตร, 41(ฉบับพิเศษ 1), 290-296.
- [5] Rawat, S., Jugran, A.K., Bahukhandi, A., Bahuguna, A., Bhatt, I.D., Rawal, R. S. & Dhar, U. (2016). Anti-oxidant and anti-microbial properties of some ethno-therapeutically important medicinal plants of Indian Himalayan Region. 3 Biotech, 6(2), 154. doi: 10.1007/s13205-016-0470-2
- [6] Giri, L., Jugran, A.K., Bahukhandi, A., Dhyani, P., Bhatt, I.D., Rawal, R.S., Nandi, S. K. & Dhar, U. (2017). Population genetic structure and marker trait associations using morphological, phytochemical and molecular parameters in *Habenaria edgeworthii*—a threatened medicinal orchid of west Himalaya, India. Applied Biochemistry and Biotechnology, 181, 267–282.
- [7] Sokoloff, D.D., Jura-Morawiec, J., Zoric, L. & Fay, M.F. (2021). Plant anatomy: at the heart of modern botany. Botanical Journal of the Linnean Society, 195, 249–253.
- [8] Verma, J.,Thakur, K., Kusum, Sembi, J.K. & Pathak, P. (2018). Leaf micromorphology of some *Habenaria* Willd. sensu lato (orchidaceae) species from western Himalaya. The Journal of The Orchid Society of India, 32, 103-112.
- [9] อนุสิทธิ์ ชีช้าง และ จรัส ลีรติวงศ์ (2562). การศึกษาเบื้องต้นเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์มะตุ๊กบางชนิดในประเทศไทย,วารสารพฤกษศาสตร์ไทย, 11(2), 113-127.
- [10] Stren, W.L. (1997). Vegetative anatomy of subtribe Habenariinae (Orchidaceae). Botanical Journal of the Linnean Society, 125(3), 211-227.
- [11] Danget, B.T. & Gurav, R.V. (2016). Stomatal studies in the genus *Habenaria* (Orchidaceae). Richardiana, 16, 232-240.
- [12] Muangsan, N., Saensouk, P., Chanokkhun, T. & Watthana, S. (2022). Comparative leaf epidermis study in *Habenaria* spp. (Orchidaceae) from Thailand. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 23(8), 4159-4168.