

ขอสรุปและขอเสนอแนะ



สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาลักษณะของเรณูจากพันธุ์ไม้พื้นเมือง ในวงศ์ Bignoniaceae ของไทย ทั้งหมด 12 สกุล 22 ชนิด และ 2 วาไรตี้ ผลการศึกษาสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะของเรณูร่วมกับลักษณะภายนอกของพืช และความสัมพันธ์ของสายพันธุ์

Tribe Bignonieae พบว่า เรณูของ Millingtonia hortensis

(เป็บ) Nyctocalos brunfelsiiflora (แคร์หรือหมูปอย) และ Oroxylum indicum (เพกา) ต่างก็มีลักษณะเรณูแบบที่พิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันชัดเจน ไม่แสดงความใกล้เคียงกันทางสายพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะภายนอกที่ต่างกันเด่นชัดเช่นกัน

Tribe Tecomeae พบลักษณะของเรณูที่แสดงความสัมพันธ์ใกล้เคียงของสายพันธุ์ระหว่างสกุล ที่สอดคล้องกับลักษณะภายนอกของพืชด้วย คือ ระหว่างสกุล Radermachera กับ Pauldopia และ Fernandoa adenophylla (แคหางค่าง) กับ Markhamia ส่วนลักษณะของเรณูที่แสดงความสัมพันธ์ใกล้เคียงของสายพันธุ์ภายในสกุล พบได้ในสกุลต่อไปนี้ คือ Radermachera ที่พบว่าเรณูของทุกชนิดในสกุลนี้มีลวดลายของผนังเรณูเป็นแบบ micro reticulate ทั้งสิ้น สกุล Stereospermum เป็นสกุลเดียวที่มีรูปแบบเรณูอยู่ถึง 3 แบบ แต่รูปแบบเหล่านี้ แสดงให้เห็นแนวโน้มทางวิวัฒนาการของเรณูและความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ภายในสกุลได้อย่างดี สกุล Dolichandrone ที่ประกอบด้วย 2 ชนิด ที่มีลวดลายของผนังเรณูเป็นแบบ

heterobrocate เช่นเดียวกัน แต่แตกต่างจากสกุลอื่นซึ่งเป็นแบบ homobrocate ชัดเจน นอกจากนี้แล้วลักษณะของเรณูสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมประกอบกับ ลักษณะภายนอกของพืช ในการจัดจำแนกสกุลหรือชนิดได้ เช่น จำแนกสกุล

Barnettia จาก Heterophragma จำแนกสกุล Dolichandrone จากสกุลอื่นๆ หรือ สกุล Stereospermum จากสกุลอื่นๆ และสามารถจำแนกเรณูของ Stereospermum ได้อย่างถูกต้องถึงระดับชนิด มีบางสกุลที่เมวเรณูจะมีรูปแบบและลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่มีข้อสนับสนุนความสัมพันธ์ใกล้ชิดของสายพันธุ์ระหว่างกัน ซึ่งถือเป็น convergence similarity ดังกรณี ระหว่างสกุล Heterophragma กับ Radermachera และระหว่าง Pajanelia กับ Fernandoa adenophylla กับ Markhamia

จากการศึกษาเรณูของพืชในวงศ์นี้ทั้ง 2 tribes พบว่า ลักษณะของเรณู ยังมีประโยชน์นำมาใช้ในการจำแนกชนิดได้เป็นส่วนมาก ยกเว้นในบางชนิดที่เรณูมีลักษณะคล้ายคลึงกันมากจนไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นเรณูของชนิดใด ระหว่าง Fernandoa adenophylla (แคหางค่าง) และ Markhamia stipulata var. kerrii (แคเขา) ระหว่าง Radermachera glandulosa (เพกาญู) และ Pauldopia ghorta ระหว่าง Radermachera hainanensis (กาเกี), Radermachera ignea (กาสะลองคำ), และ Radermachera pinnata ssp. acuminata (เพกาพรุ)

2. การจัดจำแนกภายใน tribe โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกของพืช ร่วมกับลักษณะเรณู

สามารถจำแนก tribe Tecomeae ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ที่ประกอบด้วยสกุลต่างๆ ตามลักษณะภายนอกและลักษณะเรณูที่ประกอบเข้าด้วยกันได้เพราะพันธุ์ไม้พื้นเมืองของไทยใน tribe นี้มีเป็นจำนวนถึง 9 สกุล 19 ชนิด 2 วาไรตี้ และมีลักษณะร่วมกันอยู่แยกได้เป็น 2 กลุ่ม โดยอาศัยลักษณะภายนอกของพืช และลักษณะของเรณู ตรงข้ามกับพันธุ์ไม้พื้นเมืองของไทยใน tribe Bignoniaceae ที่มีจำนวนน้อยเพียง 3 สกุล 3 ชนิด และแต่ละชนิดก็มีลักษณะที่แตกต่างกันชัดเจน ทั้งลักษณะภายนอกและลักษณะเรณู เพราะฉะนั้น จึงไม่สามารถนำพันธุ์ไม้ใน tribe นี้ มาจำแนก

เป็นกลุ่มย่อยได้

3. แนวโน้มทางวิวัฒนาการของรูปแบบเรณู

เรณูที่พบในการศึกษาค้างนี้ มี 5 แบบ รูปแบบพื้นฐานของเรณูในวงศ์นี้เป็นแบบ tricolpate ซึ่งมีลวดลายแบบ micro reticulate ซึ่งจากรูปแบบนี้ได้มีวิวัฒนาการเปลี่ยนต่อไปได้เป็น 3 ทาง สู่ลักษณะเรณูที่มีร่องเปิด แบบ perisyncolpate, inaperturate และมีขนาดของ luminae ใหญ่ขึ้น เกิดลวดลายของผนังเรณูแบบ finely-medium reticulate และ very coarsely reticulate (loosely-reticulate)

สรุปแล้ว ข้อมูลทางด้านขนาดของเรณู ความหนาของ exine ความกว้างของ muri และ ขนาดของลวดลายบนผนังเรณู เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาลักษณะเรณูได้ แต่ในการศึกษาเปรียบเทียบแต่ละครั้งควรมีตัวอย่างเรณูมากพอ เพื่อให้การสรุปข้อมูลนั้นรัดกุมยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. จำนวนตัวอย่างของเรณูค่อนชนิดของพืช ซึ่งนำมาศึกษาค้างนี้ นับว่ามีค่อนข้างน้อย เพราะฉะนั้นถ้าได้มีการเก็บตัวอย่างของเรณูของพืชแต่ละชนิดจากแหล่งต่าง ๆ มาศึกษาให้มากขึ้นก็จะทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของลักษณะเรณูแต่ละชนิดยิ่งขึ้น

2. เนื่องจากปรากฏว่า เรณูที่นำมาศึกษาถ้าเป็นเรณูจากตัวอย่างสดจะมีลักษณะเรณูที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์มากกว่า เรณูที่นำมาจากตัวอย่างแห้งในพิพิธภัณฑ์พืช ทั้งนี้คงขึ้นอยู่กับสภาพการดูแล อายุ และเก็บรักษาตัวอย่างแห้ง

3. เหตุที่ร่องเปิด (aperture) ของเรณูของพืชในวงศ์นี้ค่อนข้างบอบบาง และมักจะถูกทำลายไปหลังจากได้ผ่านกรรมวิธี acetolysis แล้ว ฉะนั้นอาจทดลองตามที่ Erdtman (1960) ได้เสนอแนะไว้ โดยนำเรณูเหล่านี้มาผ่านเพียงถึงแค่กรรมวิธี อนุบาลย KOH หรือ NaOH ที่เจือจาง 2-5% ประมาณ 2-3 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 2-3 ครั้ง ก่อน จึงนำมาศึกษา เฉพาะในลักษณะของร่องเปิดในกรณีนี้

4. ปัญหาที่ประสบเมื่อศึกษาเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (SEM)

4.1 เรณูจะแพบหลังจากถูกปล่อยทิ้งไว้แห้งในอากาศบนคัมโลหะ (stub) ทำให้เรณูที่นำไปศึกษาตรวจด้วย SEM ไม่สมบูรณ์ที่จะให้รายละเอียดต่างๆ ได้เพียงพอ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานี้ Anderson (1951) ได้ประดิษฐ์เครื่องมือ ที่เรียกว่า critical point drying apparatus โดยอาศัยหลักการนำคาร์บอนไดออกไซด์เหลวไปแทนที่แอลกอฮอล์ภายในเรณู ซึ่งที่ความดันและอุณหภูมิวิกฤต คาร์บอนไดออกไซด์เหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส โดยไม่เกิดสถานะ คาบ เกี่ยวระหว่างของเหลวและแก๊สขึ้น ทำให้เรณูที่ไคจะแห้งสนิทโดยไม่เสียรูป

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเคลือบผิวเรณูก่อนนำไปศึกษาคด้วย SEM ที่ใช้สำหรับการทดลองนี้ เป็นเครื่องมือที่ดัดแปลงมาจใช้ชั่วคราวสำหรับการเคลือบผิวเพื่อ นำไปศึกษาคด้วย SEM ซึ่งเครื่องมือนี้ไม่สามารถหมุนปรับให้ผิวเรณูทุกด้านถูกเคลือบได้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ ทำให้เมื่อนำไปเข้าเครื่อง SEM แล้ว การนำกระแสอิเล็กตรอนบนผิวเกิดได้ไม่ดี จึงเกิดลักษณะที่เรียกว่า charging คือปรากฏเป็นเส้นดำ พาดขวาง ภาพที่ได้ออกมา วิธีแก้ไขคือนำเครื่องมือสำหรับเคลือบผิววัตถุที่จะตรวจสอบด้วย SEM โดยตรงมาใช้

4.3 สิ่งที่ต้องคำนึงเมื่อนำ SEM มาใช้ในการพิจารณาลวดลายผนังเรณู โดยเฉพาะถ้าเรณูนั้นมีลวดลายแบบ microreticulate ซึ่งเมื่อคองนำไปผ่านกรรมวิธีเคลือบผิวด้วยอาลูมิเนียมเสียก่อนจะนำไปศึกษาคด้วย SEM อาจทำให้อลูมิเนียมนั้นไปพอกหนาจนทำให้กลายเป็นลวดลายแบบ perforate หรือ imperforate ได้ จึงอาจทำให้ผลการพิจารณาที่ไคจากการศึกษาคด้วย SEM ผิดจากความจริงไป

5. การศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของพืชกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องใกล้เคียงสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด ควรศึกษาลักษณะของเรณูควบคู่ไปกับลักษณะภายนอกของพืช ทั้งนี้เพราะพืชที่มีเรณูคล้ายคลึงกัน อาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันทางสายพันธุ์ (convergence similarity) ในทำนองเดียวกัน พืชที่มีลักษณะเรณูหลายแบบแตกต่างกัน อาจจะมีวิวัฒนาการร่วมกันมาจากสายบรรพบุรุษเดียวกันก็ได้ (parallel

'similarity) ลักษณะภายนอกและข้อมูลลักษณะอื่นๆ ของพืช เช่น ลักษณะและจำนวน
ชุกโครโมโซม ลักษณะภายใน เขตการกระจายพันธุ์ของพืช ฯลฯ ข้อมูลเปรียบเทียบ
เพิ่มเติมเหล่านี้ จะช่วยคลี่ปัญหาค้างคาวแล้วได้