

**Thesis Title** Taxonomy and Molecular Relationships of *Goniothalamus* (Blume) Hook. f. & Thoms. and Palynology of Tribe Mitrephoreae (Annonaceae) in Thailand

**Author** Mr. Yuttaya Yuyen

**Degree** Doctor of Philosophy (Biology)

**Thesis Advisory Committee**

Assoc. Prof. Dr. Vilaiwan Anusarnsunthorn Chairperson

Assoc. Prof. Dr. F. Bruce Sampson Member

Dr. Piya Chalermglin Member

**ABSTRACT**

Twenty specimens of *Goniothalamus* in Thailand were collected, 14 identifiable species and 6 unidentified species. Among these are 5 new records for Thailand, namely *G. elegans*, *G. cheliensis*, *G. repevensis*, *G. sawtehii* and *G. umbrosus*.

Many characters are taxonomically important, with variation evident in size, shape, colour and indumenta. The characters that were used taxonomically for Thai *Goniothalamus* taxa are the presence or absence of hairs on the surface of leaves, sepals, outer petals and inner petals. The whole dome shape needs to be considered as a unit for taxonomic analysis. Its morphology is diverse for the genus, with at least six distinct types. Another notable structure is the pistil, including stigmas shape and indumenta. There were six types of stigmas. Moreover, ovule number is taxonomically important as well. The staminal connectives are very variable in shape, with truncate, convex, short apiculate, long apiculate and sharply apiculate forms. Elements of both Boerlage's and Bân's infrageneric classifications are reflected in Thai *Goniothalamus*

although many species could not be classified into the sectional level of Bân's classification. Thai *Goniothalamus* cannot be classified into sectional levels using Bân's classification because they have more diverse characters than Bân proposed.

Results from the combined *trnL* and *trnG* intron data set suggested that Thai *Goniothalamus* is a natural, monophyletic group. Phylogenetic analysis suggested six groups of *Goniothalamus* in Thailand, but only Clade IV (Clade IV, *G. tortilipetalus*, *G. umbrosus*, *G. griffithii*, *G. sp.* Sunyataram, and *G. sp.* Maerim) has high bootstrap support (bootstrap values of 94%, 92%, and 95% on the MP, NJ, and ML trees, respectively). The six clades reflect similarities in floral morphology (e.g. ovule number, stamen connective characters and stigma shape characters) but not biogeography. Elements of both Boerlage's and Bân's infrageneric classifications are reflected in this analysis, although the results are not strictly congruent with either.

The pollen of tribe Mitrephoreae is in permanent acalymmate tetrads. Various types of tetrad occur in the tribe Mitrephoreae; tetrahedral, tetragonal, decussate and rhomboidal. Pollen size in Mitrephoreae varies from medium to very large (25) 30 - 109  $\mu\text{m}$ . The commonest pollen type is rugulate, then verrucate, then scabrate and then psilate. The aperture type of all Mitrephoreae is inaperturate. However, palynological studies of this tribe suggested that the pollen of tribe Mitrephoreae is a little diverse and an invaluable source of taxonomic data, but the morphology of pollen observed in this study does not offer enough diversity to be useful for classification at the generic level of this tribe.

However, if more samples from wider distribution of the genus and tribe are available, it would be useful for further study. This preliminary study can be used for further research of *Goniothalamus*.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์                      อนุกรมวิธานและความสัมพันธ์เชิงโมเลกุลของ *Goniothalamus*  
(Blume) Hook. f. & Thoms. และเรณูวิทยาของเผ่า  
Mitrephoreae (Annonaceae) ในประเทศไทย

ผู้เขียน    นายยุทธยา อยู่เย็น

ปริญญา    วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร

ประธานกรรมการ

รศ. ดร. เอฟ บรูซ แซมสัน

กรรมการ

ดร. ปิยะ    เฉลิมกลิ่น

กรรมการ

บทคัดย่อ

จากการสำรวจพืชสกุล *Goniothalamus* ในประเทศไทย พบพืชสกุลดังกล่าวจำนวน 20 ชนิด โดยในจำนวนนี้มี 14 ชนิดที่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ ในขณะที่อีก 6 ชนิด ไม่สามารถระบุชื่อวิทยาศาสตร์ได้ พบว่ามี 5 ชนิด ที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทยมาก่อนได้แก่ *G. elegans*, *G. cheliensis*, *G. repevensis*, *G. sawtehii* and *G. umbrosus*

เมื่อนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาพบว่า มีลักษณะที่มีความสำคัญทางอนุกรมวิธานหลายลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชในสกุลนี้ได้ คือ การมีหรือไม่มีขนปกคลุมบนส่วนต่างๆ เช่น ผิวใบ กลีบเลี้ยง กลีบดอกวงนอก และกลีบดอกวงใน รูปร่างโคนของกลีบดอกวงใน ซึ่งมีความหลากหลายภายในสกุลมากถึง 6 แบบด้วยกัน นอกจากนี้ ลักษณะของเกสรตัวเมียยังมีความสำคัญในการนำมาใช้เพื่อจัดจำแนกพืชในสกุล *Goniothalamus* เช่น รูปร่างยอดเกสรตัวเมีย การมีสิ่งปกคลุม และจำนวนของออวูล เป็นต้น โดยรูปร่างของยอดเกสรตัวเมียของพืชสกุลนี้มีความหลากหลายภายในสกุลมากถึง 6 แบบ ลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานของพืชสกุล *Goniothalamus* อีกอย่างหนึ่งคือ รูปร่างของยอดเกสรตัวผู้ ซึ่งพบที่มีความหลากหลายของรูปร่างภายในสกุลสูง ได้แก่ แบบตัด (truncate) แบบโค้งมน (convex) แบบแหลมสั้น (short apiculate)

แบบแหลมยาว (long apiculate) และแบบแหลมเป็นดิ่ง (sharply apiculate) เป็นต้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระบบการจัดจำแนกพืชสกุล *Goniothalamus* ในระดับต่ำกว่าสกุลของ Boerlage และ Bân พบว่า ระบบการจัดจำแนกทั้งสองสามารถนำมาใช้จัดจำแนกพืชสกุลดังกล่าวในประเทศไทยได้ แต่อย่างไรก็ตามในระบบการจัดจำแนกของ Bân นั้น พบว่ามีพืชสกุล *Goniothalamus* ในประเทศไทยบางชนิด ไม่สามารถจำแนกลงไปถึงระดับ section ได้ เนื่องจากพืชสกุลดังกล่าวในประเทศไทยมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลายมากกว่าระบบการจัดจำแนกที่ Bân ได้เสนอเอาไว้

จากผลการศึกษาทางด้านวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลของพืชสกุล *Goniothalamus* ในประเทศไทย โดยใช้ลำดับเบสจากคลอโรพลาสต์ในส่วน *trnL* and *trnG* intron พบว่าพืชสกุลดังกล่าวในประเทศไทยน่าจะเป็นวงศ์วานวิวัฒนาการเดี่ยว (monophyletic group) โดยมีการแบ่งออกได้เป็น 6 เกลดด้วยกัน ซึ่งในจำนวนนี้มีเพียงเกลด 6 เท่านั้น (*G. tortilipetalus*, *G. umbrosus*, *G. griffithii*, *G. sp. Sunyataram* และ *G. sp. Maerim*) ที่มีค่าสนับสนุนทางสถิติ bootstrap สูงในการวิเคราะห์ทางสถิติทั้งสามแบบ คือ MP, NJ และ ML (94%, 92% และ 95% ตามลำดับ)

ในการแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 เกลดจากข้อมูลลำดับเบสดังกล่าวสะท้อนถึงความสัมพันธ์กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอก (จำนวนอวูล ลักษณะของยอดเกสรตัวผู้ และรูปร่างของยอดเกสรตัวเมีย) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลนี้ในประเทศไทย เมื่อนำแผนภูมิวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลมาเปรียบเทียบกับการจัดจำแนกพืชในสกุล *Goniothalamus* ในระดับที่ต่ำกว่าสกุลของ Boerlage และ Bân พบว่าแผนภูมิจากวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลของพืชสกุล *Goniothalamus* ในประเทศไทย มีความสอดคล้องกับระบบการจัดจำแนกทั้งสองระบบ แต่ไม่มีระบบใดที่มีความสอดคล้องต่อแผนภูมิวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลของพืชสกุลดังกล่าวมากที่สุด

จากการศึกษาทางด้านเรณูวิทยาของพืชในเผ่า *Mitrephoreae* พบว่า พืชเผ่าดังกล่าวมีรูปร่างของละอองเรณูเป็นแบบ tetrads และมีความหลากหลายของรูปร่างได้แก่ tetrahedral, tetragonal, decussate และ rhomboidal นอกจากนี้ยังพบว่าละอองเรณูของสมาชิกภายในเผ่ามีขนาดแตกต่างกันออกไป โดยพบตั้งแต่ขนาด กลาง (25 – 30  $\mu\text{m}$ ) ไปจนถึงขนาดใหญ่มาก (109  $\mu\text{m}$ ) ส่วนลักษณะผิวของละอองเรณูที่พบมากที่สุดได้แก่แบบ rugulate, verrucate, scabrate และ psilate ตามลำดับ ละอองเรณูของพืชเผ่า *Mitrephoreae* ทั้งหมดนั้นไม่มีช่องเปิด (inaperturate) จากการศึกษาด้านเรณูวิทยาของพืชเผ่า *Mitrephoreae* ในครั้งนี้พบว่า ละอองเรณูของพืชเผ่า

ดังกล่าวมีความหลากหลายไม่สูงพอที่จะนำมาใช้ในการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานลงไปถึงระดับสกุลได้

จากการศึกษาอนุกรมวิธานและความสัมพันธ์เชิงโมเลกุลของ *Goniothalamus* (Blume) Hook. f. & Thoms. และเรณูวิทยาของเผ่า Mitrephoreae (Annonaceae) ในประเทศไทยในครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นของพืชในกลุ่มดังกล่าวมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามหากมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของพืชสกุล *Goniothalamus* และสกุลอื่นๆในเผ่า Mitrephoreae เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับการศึกษาพืชในกลุ่มดังกล่าวต่อไปในอนาคต



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved