

Cover Page



Universiteit Leiden



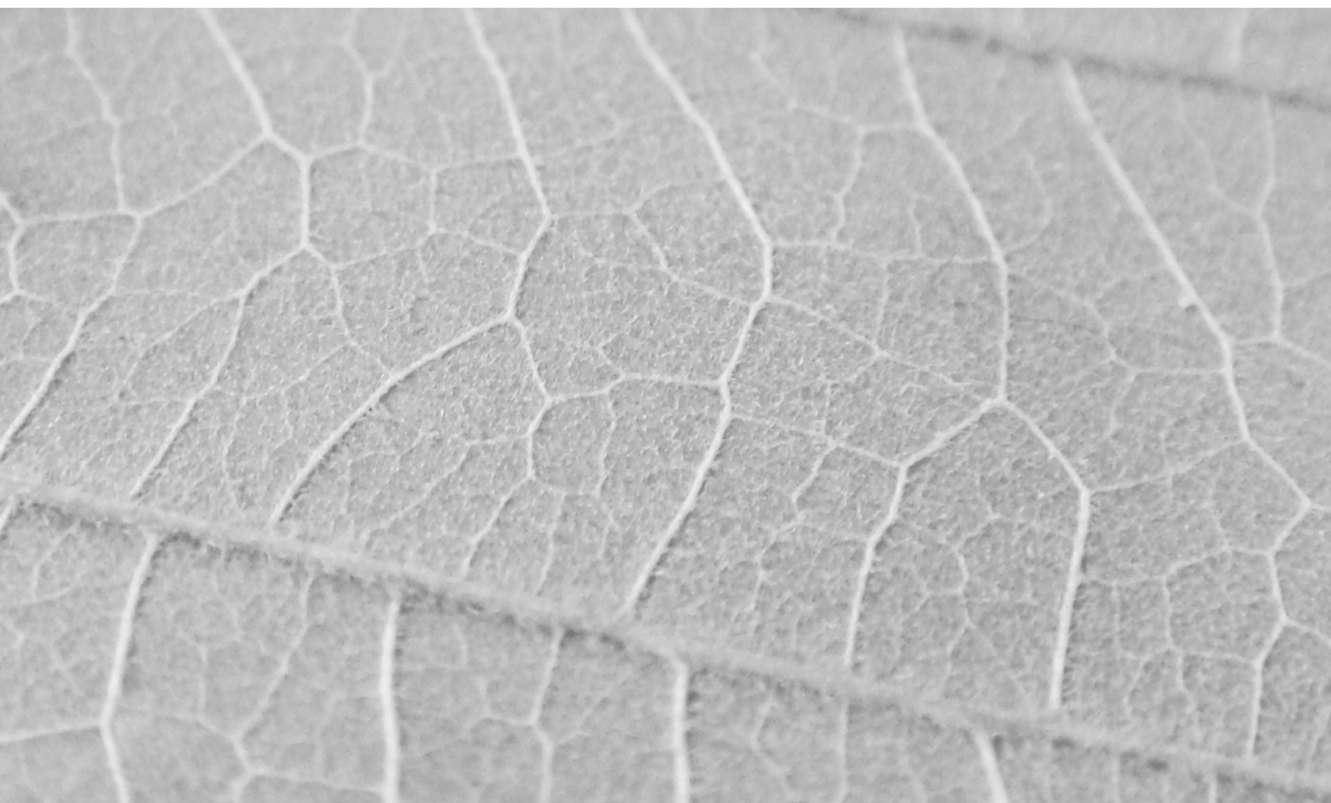
The handle <http://hdl.handle.net/1887/22521> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Sirichamorn, Yotsawate

**Title:** Systematics and biogeography of Aganope, Brachypterum and Derris (Fabaceae) in Asia

**Issue Date:** 2013-11-28

บทสรุปวิทยานิพนธ์  
(ภาษาไทย)



## บทสรุปวิทยานิพนธ์

พืชสกุล *Derris* Lour. เป็นพืชในวงศ์ถั่ว เม่า Millettiaceae มีชื่อภาษาไทยอื่น ๆ เช่น ถอบแถบน้ำ โไลติน หรือ ทางไหล รู้จักกันแพร่หลายในฐานะพืชที่ให้สารพิษโรติโนน (Rotinone) ซึ่งเป็นสารชีวภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชหรือใช้เป็นยาพิษเบื่อปลา และจากคุณสมบัติของความเป็นพิษนี้เองจึงมีการนำไปใช้เป็นพืชสมุนไพรในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อีกด้วย ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลนี้คือ ผักที่แก่แล้วไม่แตก ลักษณะแบน บาง น้ำหนักเบา แต่เหนียวเหมือนแผ่นหนัง และมักมีครีบตลอดความยาวที่ขอบผักข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง ทว่า พืชในเม่า Millettiaceae นั้น มีหลายสกุลหลายชนิดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่กล่าวมาข้างต้น วิทยานิพนธ์นี้จึงขอเรียกกลุ่มพืชนี้ว่า “พืชกลุ่มคล้าย *Derris*” โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่มย่อยคร่าวๆ ตามเขตการกระจายพันธุ์ คือ พืชกลุ่มคล้าย *Derris* เขตโลกเก่า และ พืชกลุ่มคล้าย *Derris* เขตโลกใหม่ นับจากอดีตถึงปัจจุบัน แนวคิดและนิยามเกี่ยวกับสกุล *Derris* มีการเปลี่ยนแปลงมาตลอดโดยนักอนุกรมวิธานหลายท่าน อาทิ เบนธัม (Bentham, 1860) ผู้รวมเอาพืชกลุ่มคล้าย *Derris* ทั้งหมดไว้ด้วยกันเป็นสกุลที่มีขนาดใหญ่ เรียกว่า *Derris sensu lato* (s.l.) และจัดจำแนกออกเป็นหมวดหมู่ย่อย (sections) ในระดับต่ำกว่าสกุลใดหลายหมวดหมู่ย่อย ในทางตรงข้ามนักพฤกษศาสตร์ท่านอื่นๆ เช่น เคซิงค์ (Geesink, 1984) และ อาดีมา (Adema, 2000) ได้ให้คำจำกัดความของสกุล *Derris* ใหม่ให้เป็นสกุลที่มีขนาดเล็กลง หรือเรียกว่า *Derris sensu stricto* (s.s.) โดยได้ยกเอาหมวดหมู่ย่อยต่างๆ ของสกุล *Derris* ตามคำจำกัดความเดิมของเบนธัมขึ้นเป็นระดับสกุลที่เท่าเทียมกัน ความแตกต่างระหว่างแนวคิดของเคซิงค์และอาดีมาคือ เคซิงค์นั้นได้ยกเอาพืชในกลุ่มเถาวัลย์เปรี๊ยะขึ้นเป็นสกุล *Brachypterum* Wight & Arn. แต่อาดีมานั้นรวมพืชกลุ่มเถาวัลย์เปรี๊ยะไว้ในสกุล *Derris* ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุลของพืชในเม่า Millettiaceae โดยหูเจอหมิงและคณะ (Hu et al., 2000; 2002) ได้แสดงให้เห็นว่า แนวคิดเรื่องสกุล *Derris* แบบสกุลใหญ่ของเบนธัมนั้นไม่เหมาะสม เนื่องจากเป็นกลุ่มที่วิวัฒนาการมาจากหลายบรรพบุรุษ (polyphyletic group)<sup>1</sup> สกุล *Derris* ในนิยามที่เล็กกว่าจึงมีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับมากกว่า อย่างไรก็ตาม เนื่องจากชนิดที่นำมาใช้วิเคราะห์ในครั้งนั้นมีจำนวนน้อย การศึกษาของหูเจอหมิงในครั้งนั้นจึงยังไม่ครอบคลุมเพียงพอที่จะสรุปถึงความเหมาะสมในสถานะภาพทางอนุกรมวิธานของสกุล *Derris* ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชกลุ่มคล้าย *Derris* เขตโลกเก่า อนึ่ง พืชในสกุล *Derris* นั้นมีความหลากหลายทางสัณฐานวิทยาสูง หลายชนิดมีความคล้ายคลึงกันมากทำให้ยากสำหรับนักอนุกรมวิธานที่จะจัดจำแนกในระดับชนิด วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้จึงเพื่อคลายปมปัญหาทางอนุกรมวิธานของพืชกลุ่มคล้าย *Derris* (โดยมุ่งประเด็นไปยังกลุ่มที่มีการกระจายพันธุ์ในเขตโลกเก่า) และเพื่อจัดทำระบบการจัดจำแนกใหม่ซึ่งสามารถอธิบายสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการรวมถึงการกระจายพันธุ์ของพืชกลุ่มนี้ได้

<sup>1</sup> ในทางชีวอนุกรมวิธานสมัยใหม่ จะยอมรับเฉพาะกลุ่มที่เป็น “วงศ์วานวิวัฒนาการเดี่ยว” (monophyletic) เท่านั้น เพราะกลุ่มดังกล่าวเป็นรูปแบบของวิวัฒนาการแบบพื้นฐานที่พบได้ทั่วไป และเกิดขึ้นจริงๆ ตามธรรมชาติ (ไม่ได้เกิดขึ้นจากการจัดจำแนกตามความเข้าใจของมนุษย์เอง) เนื่องจากลูกหลานทั้งหมดในกลุ่มล้วนสืบเชื้อสายมาจากบรรพบุรุษเดียว ที่ย้อนหลังกลับไปในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงที่สุด (the most recent common ancestor) จึงเป็นกลุ่มที่สามารถอธิบายถึงกระบวนการวิวัฒนาการตามธรรมชาติได้ถูกต้องและเป็นจริงมากที่สุด

พืชกลุ่มคล้าย *Derris* ในประเทศไทยมีกี่ชนิด? แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทางสัณฐานวิทยาหรือนิเวศวิทยาอย่างไร? ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกประกอบด้วยอะไรบ้าง?

ในการศึกษาทบทวนอนุกรมวิธานของพืชกลุ่มคล้าย *Derris* ที่พบในประเทศไทยที่ผ่านมาโดยยึดตามคำจำกัดความของอาติมา (บทที่ 2) พบว่าสกุล “ชะเย่าน” (*Aganope* Miq.) มีจำนวน 3 ชนิด สกุล “หางไหล” หรือ “โลตั้น” [*Paraderris* (Miq.) Geesink] พบทั้งสิ้น 4 ชนิด และสกุล *Derris* พบจำนวน 16 ชนิด ถ้าหากจำแนกตามระบบการจัดนำแนกใหม่ที่นำเสนอในบทที่ 3 และ 4 ของวิทยานิพนธ์นี้แล้ว จำนวนชนิดของสกุล “ชะเย่าน” ที่พบในประเทศไทยจะยังคงเป็นเช่นเดิม พืชอีก 4 ชนิดจะจัดแยกไว้ใหม่ในสกุล “เถาว์ล้วยเปรี๊ยะ” (*Brachypterum*) และสำหรับสกุล *Derris* (รวมเอา *Paraderris* ไว้ด้วย) จะมีจำนวนชนิดอย่างน้อย 16 ชนิดที่พบในประเทศไทย โดยในครั้งนั้นมี 2 ชนิดเป็นชนิดใหม่ แต่เมื่อไม่นานมานี้ได้พบพืชในสกุล *Derris* ชนิดใหม่บริเวณเขาหินปูนทางภาคกลางตอนบนของประเทศไทย (ยังไม่ได้รับการตั้งชื่ออย่างเป็นทางการ) อีก 1 ชนิด สำหรับสกุลชะเย่านนั้น มีลักษณะสำคัญคือมีช่อดอกแบบแตกแขนงแท้ [panicle: ดอกแต่ละดอกเกิดบนกิ่งแขนงข้าง (lateral branches) ของช่อดอก] โดยมักมีก้านชูดอก (pedicels) ที่สั้น กลีบปีกหรือกลีบคู่ข้าง (wing petals) แยกเป็นอิสระจากกลีบคู่กลาง (keels) จานฐานดอก (floral disk) ประกอบไปด้วยต่อมน้ำหวานรูปแท่งจำนวน 10 แท่ง และเกสรเพศผู้ทั้ง 10 ของสกุลนี้จะแยกออกเป็นสองกลุ่ม (diadelphous) ประกอบด้วยเกสรด้านบน 1 เกสร และกลุ่มเกสรอีก 9 เกสรที่เชื่อมเป็นมัดเดียวกัน ตัวอย่างของสกุลชะเย่านมักเปลี่ยนเป็นสีดำนวลเมื่อผ่านกระบวนการทำให้แห้ง สกุล *Derris* (ไม่นับรวม *Brachypterum* และ *Paraderris*) มีลักษณะที่สำคัญคือช่อดอกที่พบโดยส่วนใหญ่จะเป็นแบบแขนงเทียม (pseudoraceme/pseudopanicle: กิ่งแขนงข้างของช่อดอกเกิดการลดรูปลงอย่างมากกลายเป็นโครงสร้างคล้ายแท่ง หรือตุ่มขนาดเล็กเรียกว่าแขนงข้างเทียม หรือ brachyblast โดยแต่ละดอกจะเกิดเป็นกระจุกกันอยู่บนโครงสร้างดังกล่าว) สำหรับช่อดอกแบบแตกแขนงแท้และลักษณะที่กำกับระหว่างช่อดอกทั้งสองรูปแบบจะพบได้ไม่บ่อยนักในพืชสกุลนี้ ดอกจะเกิดทั่วทั้งความยาวของแขนงเทียม (brachyblast) กลีบปีกหรือกลีบคู่ข้างจะแนบติดกับกลีบคู่กลางอย่างชัดเจน และเกสรเพศผู้ทั้ง 10 จะเชื่อมติดเป็นมัดเดียวกัน ส่วนสกุลหางไหลหรือโลตั้น (*Paraderris*) มีความแตกต่างจากสกุล *Derris* เล็กน้อย กล่าวคือมีขนาดดอกที่ใหญ่กว่า ดอกจะเกิดบนส่วนปลายสุดของแขนงเทียม (brachyblast) และที่บริเวณส่วนโคนตรงใจกลางของกลีบกลาง (standard) จะมีตุ่มหรือปมูนูน เรียกว่า basal callosities ส่วนสกุลเถาว์ล้วยเปรี๊ยะ (*Brachypterum*) มีลักษณะสำคัญคือมักจะมีจำนวนใบย่อยมากกว่าสกุลอื่นๆ ที่กล่าวข้างต้น และมีหูใบย่อย (stipellae) ปรากฏตรงส่วนโคนของใบย่อยนั้น จานฐานดอกจะมีลักษณะตั้งขึ้นเป็นทรงกระบอก หรือเป็นพูโอบล้อมส่วนของรังไข่ ฝักจะมีครีบทางด้านบนเพียงด้านเดียว และเมื่อฝักแก่ เปลือกของฝักบริเวณรอบ ๆ เมล็ด จะปรากฏส่วนสีเข้มและนูนหนาหุ้มเมล็ดเอาไว้ เรียกว่า seed chambers พืชในกลุ่มถอบแถบน้ำ, หางไหลและโลตั้น (*Derris* + *Paraderris*) นั้น มักจะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เปิดโล่งใกล้ทางน้ำ พบว่าการกระจายพันธุ์ก็อาจจะอิงอาศัยน้ำเป็นพาหะด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เพราะฝักที่มีลักษณะเบาและลอยน้ำได้ การมีครีบหรือปีกของฝักสันนิษฐานว่าอาจจะช่วยในการกระจายพันธุ์โดยลมด้วยเช่นกัน แต่พบว่าปีกหรือครีบนั้นมักจะมีขนาดเล็ก จึงอาจจะมีความสำคัญน้อยกว่าเมื่อเทียบกับลักษณะของฝักที่เบา และมีน้ำหนักเบา พืชในกลุ่มนี้ไม่มีกี่ชนิดที่เจริญเติบโตในบริเวณที่ปริมาณน้ำมีจำกัด เช่นภูเขาหินปูน เช่นเดียวกัน สมาชิกของสกุลชะเย่าน (*Aganope*) ต่างเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เปิดโล่งใกล้แหล่งน้ำ ส่วนสกุลเถาว์ล้วยเปรี๊ยะ (*Brachypterum*) นั้นมีแนวโน้มที่จะทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าสกุลที่กล่าวมา โดยพบเขตการกระจายพันธุ์ที่กว้างกว่า ทั้ง

ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนด้วยกิจกรรมของมนุษย์ รวมถึงพื้นที่แห้งแล้งและห่างไกลจากแหล่งน้ำ สำหรับการผสมเกสรของพืชในกลุ่มคล้าย *Derris* ทุกสกุลที่พบในเมืองไทยมักมีแมลงประเภทผึ้งทำหน้าที่ในการผสมเกสร

สกุล *Derris* ตามคำจำกัดความที่เสนอล่าสุดโดยอาตีมา เป็นสกุลที่เป็นวงค์ความวิวัฒนาการเดี่ยว (*monophyletic*) หรือไม่? ถ้าหากไม่ แล้วสถานะภาพของสกุล *Derris* ตามนิยามของเคซิงค์ หรือนักอนุกรมวิธานท่านอื่นๆ ที่ได้เคยเสนอมามีอย่างไร?

ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น การศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลโดยหูเจอหมิงและคณะ (Hu et al., 2000, 2002) ได้พิสูจน์แล้วว่านิยามของสกุล *Derris* แบบสกุลใหญ่ที่นำเสนอโดยแนวคิดของเบนธัม นั้นไม่ถูกต้อง ในวิทยานิพนธ์นี้ การศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลโดยใช้ลำดับพันธุกรรมของยีนและบางส่วนของยีนบนคลอโรพลาสต์ (*trnK-matK*, *psbA-trnH* IGS และ *trnL-F* IGS) และส่วนของยีนบนนิวเคลียส (ITS/5.8S) ด้วยวิธีการ *parsimony* และ Bayesian ได้ชี้ให้เห็นว่าสกุล *Derris* ในคำจำกัดความที่เสนอล่าสุดโดยอาตีมานั้นเป็นกลุ่มที่มาจากหลายบรรพบุรุษ (*polyphyletic*) ทั้งนี้เพราะพืชกลุ่มเถาวัลย์เปรียง (*Brachypterum*) ที่มีความใกล้เคียงทางสัณฐานวิทยากับ *Derris* นั้น แท้จริงแล้วเป็นกลุ่มที่มาจากต่างบรรพบุรุษกัน ส่วนสกุล *Derris* ตามนิยามของเคซิงค์ที่แม้จะได้ยกกลุ่มเถาวัลย์เปรียง (*Brachypterum*) ออกไปแล้ว ก็ยังมีสถานะภาพเป็นเพียงแค่ *paraphyletic group*<sup>2</sup> เท่านั้น เพราะไม่ได้รวมเอากลุ่มหางไหลหรือโล่ตีน (*Paraderris*) เข้ามาด้วย นอกจากนี้ยังพบอีกว่า คำจำกัดความของสกุล *Derris* ที่นำเสนอโดยนักพฤกษศาสตร์ท่านอื่นๆ ล้วนแล้วแต่ไม่เป็นกลุ่มที่เป็นวงค์ความวิวัฒนาการเดี่ยวทั้งสิ้น กลุ่มหางไหลหรือโล่ตีน (*Paraderris*) โดยไม่นับรวมหางไหลเมืองลาว [*P. laotica* (Gagnep.) Adema] เป็น กลุ่มที่เป็น *monophyletic* ทว่าเป็นเพียงสายวิวัฒนาการสายหนึ่งซึ่งยังไม่แยกออกไปจากสกุล *Derris* ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรวมเอาลูกหลานในสายนี้ เข้าไปด้วย จึงทำให้สกุล *Derris* กลายเป็นกลุ่มที่เป็นวงค์ความวิวัฒนาการเดี่ยว (*monophyletic group*) ได้

<sup>2</sup> *paraphyletic group* คือกลุ่มที่ “เกือบจะ” เป็นกลุ่มวงค์ความวิวัฒนาการเดี่ยว (*monophyletic group*) ทั้งนี้เนื่องจากมีลูกหลานบางตัว (ตั้งแต่ 1 ขึ้นไป) ที่มาจากบรรพบุรุษเดียวกันย้อนหลังกลับไปตัวใกล้ที่สุด (the most recent common ancestor) นั้น ไม่ได้ถูกรวมเข้าไปเป็นสมาชิกในกลุ่มด้วย (อาจเป็นเพราะลูกหลานตัวนั้นมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางอย่างที่แตกต่างไปจากบรรพบุรุษและสมาชิกตัวอื่นในกลุ่มที่มาจากบรรพบุรุษเดียวกัน ทำให้ผู้สังเกตและจัดจำแนกเข้าใจว่าไม่ควรจัดอยู่ในกลุ่มนั้นๆ อีกต่อไป) ในทางชีวอนุกรมวิธานกลุ่มที่เป็น *paraphyletic group* จะไม่ได้รับการยอมรับเช่นเดียวกันกับในกรณีของ *polyphyletic group* ยกเว้นในระดับชนิด (*species level*) เท่านั้น ที่บางครั้ง *paraphyletic species* ยอมรับได้เพราะกระบวนการเกิดชนิดใหม่ (*speciation*) อาจจะไม่สมบูรณ์ (ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเปลี่ยนแปลงไปมากแล้ว แต่ยังมีพันธุกรรมร่วมกันอยู่ เป็นต้น) สำหรับการจัดจำแนกในระดับที่สูงกว่าชนิดขึ้นไปทั้งหมด เช่น วงศ์ เผ่า หรือสกุล จะไม่ยอมรับกรณีอื่นใดนอกเหนือจาก *monophyletic group* การทำให้กลุ่มดังกล่าวกลายเป็นกลุ่มวงค์ความวิวัฒนาการเดี่ยว (*monophyletic group*) จึงทำได้โดยรวมเอาสมาชิกที่ถูกแยกออกมานั้น กลับเข้าไปรวมกันใหม่อีกครั้ง

พืชกลุ่มคล้าย *Derris* สามสกุลได้แก่ สกุลเถาวัลย์เปรียง (*Brachypterum*) ถอบแถบน้ำ (*Derris*) และทางไหล (*Paraderris*) มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีความสัมพันธ์กับสกุลอื่นๆ ในเผ่า *Millettieae* เช่น *Aganope*, *Deguelia*, *Leptoderris*, *Lonchocarpus*, *Ostryocarpus* และ *Philenoptera* อย่างไร?

ผลการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลแสดงให้เห็นว่า สกุล “ชะงายัน” (*Aganope*) นั้น เป็น กลุ่มที่เป็น monophyletic และมีความใกล้ชิดกับสกุล *Ostryocarpus* Hook.f. ของแอฟริกา โดยที่ทั้งสองสกุลจัดเป็นกลุ่มที่ปรากฏอยู่ที่ฐาน (Basal group) ของแผนภูมิแสดงสายวิวัฒนาการของเผ่า *Millettieae* กล่าวคือเป็นกลุ่มที่คงลักษณะดั้งเดิมและวิวัฒนาการขึ้นมาเป็นพวกแรกๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ (Hu et al., 2000; 2002) วิวัฒนาการของสกุลชะงายันสามารถแบ่งออกได้เป็นสองสายใหญ่ที่สอดคล้องกับเขตการกระจายพันธุ์และการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานที่เคยมีการนำเสนอไว้ นอกจากนี้ แต่ละกลุ่มยังมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาอันเป็นผลจากวิวัฒนาการของกลุ่ม (synapomorphic characters<sup>3</sup>) สนับสนุนการจัดกลุ่มดังกล่าวอีกด้วย ทั้งสองได้แก่กลุ่มชะงายันแห่งทวีปเอเชีย มีจำนวนอย่างน้อย 3 ชนิด พบการกระจายพันธุ์ตั้งแต่อินเดียเรื่อยมาจนทั่วทั้งเอเชียอาคเนย์ อีกกลุ่มคือกลุ่มชะงายันแห่งทวีปแอฟริกา ซึ่งบางครั้งจัดอยู่ในสกุล *Ostryoderris* Dunn และ *Xeroderris* Roberty เช่นกันกับสกุล “ชะงายัน” สกุล *Leptoderris* ก็เคยได้รับการพิจารณาว่าเป็น Basal group ของเผ่า *Millettieae* เช่นกัน หากแต่ผลการศึกษาจากวิทยานิพนธ์นี้แสดงให้เห็นว่า สกุล *Leptoderris* มิได้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสกุล “ชะงายัน” และไม่ควรจัดเป็น Basal group ของเผ่า *Millettieae* ดังที่เคยพิจารณาเอาไว้ในการศึกษาอื่นๆ หากแต่มีความใกล้ชิดกับพืชกลุ่มคล้าย *Derris* อีกสกุลหนึ่งที่มีกระจายพันธุ์อยู่ในแอฟริกาคือสกุล *Phileoptera* Fenzl. ex. A. Rich. (จากการวิเคราะห์แบบ Bayesian) หรืออีกสกุลที่กระจายพันธุ์ในเขตโลกใหม่ (อเมริกากลาง-ใต้) คือสกุล *Deguelia* Aublet (จากการวิเคราะห์แบบ parsimony) ภายในกลุ่มที่เรียกว่า “แกนกลางของเผ่า *Millettieae*” (core *Millettieae*) ทั้งสกุล *Deguelia* และ *Phileoptera* ต่างเป็น monophyletic group และแยกตัวออกจากสกุลของโลกใหม่อีกสกุลคือ *Lonchocarpus* ดังนั้น แนวคิดเรื่องสกุล *Lonchocarpus* สกุลใหญ่ที่เคยรวมเอา *Deguelia* และ *Phileoptera* ไว้จึงไม่ถูกต้อง ผลจากวิทยานิพนธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของ *Lonchocarpus* ในการศึกษาก่อนหน้านี้ (Da Silva et al., 2012) สกุลที่ระบุชื่อมาข้างต้นพบว่าล้วนแต่เป็นกลุ่มวงศ์วานวิวัฒนาการเดี่ยว (monophyletic) ทั้งหมดในการศึกษาครั้งนี้ และแยกจากกลุ่มพืชคล้าย *Derris* ที่กระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชียอย่างชัดเจนอีกด้วย สกุล “เถาวัลย์เปรียง”

<sup>3</sup> Plesiomorphic characters (Plesiomorphies) คือลักษณะทางสัณฐานวิทยาดั้งเดิม (primitive) ที่ปรากฏในบรรพบุรุษแรกๆ ของกลุ่มที่กำลังทำการศึกษาสังเกต ส่วนลักษณะใหม่ ที่ปรากฏในลูกหลาน (recent derived character) เรียกว่า Apomorphic characters (Apomorphies) หากลักษณะเหล่านี้ (ไม่ว่าจะเป็นดั้งเดิม หรือลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปใหม่) ปรากฏมีในสมาชิกมากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป จะใช้คำอุปสรรค (prefix) ว่า “Syn” นำหน้าเพื่อแสดงให้เห็นว่าสมาชิกในกลุ่มสังเกตดังกล่าวมีลักษณะนั้นๆ “ร่วมกัน” สำหรับ Synapomorphic characters (Synapomorphy) คือลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีร่วมกันในหมู่ลูกหลาน (และรวมถึงทั้งในบรรพบุรุษตัวใกล้ที่สุด) ของกลุ่มที่ทำการศึกษาและสังเกตนั้น ในแนวคิดทางชีวอนุกรมวิธานยุคใหม่ถือว่า เฉพาะ Synapomorphy เท่านั้นที่ เป็นผลมาจากวิวัฒนาการของกลุ่ม และแสดงถึงความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันของสมาชิกในกลุ่มนั้นๆ จึงมีความสำคัญอย่างแท้จริงสำหรับการจัดหมวดหมู่ที่เป็นวงศ์วานวิวัฒนาการเดี่ยว



(*Brachypterum*) เป็นสกุลที่ใกล้ชิดค่อนข้างมากกับสกุล *Derris* โดยมีค่าสถิติสนับสนุนการมีอยู่ของกลุ่มสูง ในการวิเคราะห์แบบ parsimony พบว่าสกุลนี้จะแยกตัวเป็นอิสระจากสกุลอื่นๆ ที่เป็นแกนกลางของเผ่า Millettieae ทว่าในการวิเคราะห์แบบ Bayesian สกุล “เถาวัลย์เปรียง” จะมีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการ มากกับกลุ่มที่รวมสมาชิกในสกุล *Fordia* Hemsl. กับ “หยีน้ำ” [*Millettia pinnata* (L.) Panigrahi] ส่วน สกุล *Derris* นั้นเมื่อรวมเอา “หางไหลหรือโลดดิน” (*Paraderris*) เข้าไปรวมด้วยจึงจะเป็นสกุลที่เป็นวงค์วาน วิวัฒนาการเดี่ยว (monophyletic) ได้ โดยภายในสกุลนี้แยกออกเป็นสองสายวิวัฒนาการ สายแรกประกอบ ไปด้วยสมาชิกส่วนใหญ่ของสกุล *Derris* ตามนิยามเดิมของเคซิงค์และหางไหลเมืองลาวหรือ *P. laotica* (เป็น ชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ก้ำกึ่งระหว่าง *Derris* กับ *Paraderris*) และอีกกลุ่มประกอบไปด้วยกลุ่ม หางไหล (*Paraderris*) ซึ่งเป็น monophyletic อยู่ร่วมกับ *Derris* อีกสองชนิดคือ “ย่านสาวดำ” (*D. amoena* Benth.) และ *D. monticola* (Kurz) Prain ทั้งสองชนิดดังกล่าวของต้นมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บ่งบอก ว่าเป็นชนิดในสกุล *Derris* มากกว่า *Paraderris* การจะยกระดับสายวิวัฒนาการกลุ่มที่สองนี้ขึ้นเป็นสถานะสกุล *Paraderris* โดยรวมสองชนิดของ *Derris* ข้างต้นเข้าไปด้วย จึงไม่ใช่แนวทางที่ตึงนัก เนื่องจากจะทำให้ได้กลุ่มใหม่ ที่ยากต่อการสังเกตจากลักษณะสัณฐานวิทยา

กลุ่มย่อยในระดับต่ำกว่าสกุลที่ได้เคยมีการศึกษาเอาไว้แล้วมีความสัมพันธ์กันอย่างไร? กลุ่มต่างๆ เหล่านี้ยอมรับ ได้หรือไม่ (เป็นวงค์วานวิวัฒนาการเดี่ยวหรือ monophyletic) หรือไม่? การศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิง โมเลกุลสามารถแสดงการจัดจำแนกในระดับต่ำกว่าสกุลได้หรือไม่?

กลุ่มย่อย (sections) ทั้ง 5 ในสกุล *Derris* ตามนิยามที่เสนอโดยเบนธัมและได้รับการยอมรับโดยนักอนุกรมวิธาน บางท่าน เช่น ธอธาทรี (Thothathri, 1961; 1982) นั้น ได้รับการพิสูจน์เช่นกันว่าไม่เหมาะสม ด้วยเหตุผล ว่า “ชะย่าน” [section *Aganope* (Miq.) Benth.] และ “เถาวัลย์เปรียง” (section *Brachypterum* Wight & Arn.) ต่างไม่ใช่สมาชิกที่มีบรรพบุรุษร่วมกับสกุล *Derris* จึงควรแยกออกไปและยกฐานะขึ้น เป็นสกุลเท่าเทียมกัน สกุล *Derris* ในคำนิยามที่เสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงประกอบไปด้วย 3 กลุ่มย่อย ที่เหลือ คือ กลุ่มย่อย *Derris* แท้ [section (*Eu*)*Derris* Benth.] กลุ่มย่อย *Derris* ครีบกู้ (section *Dipteroderris* Benth.) และกลุ่มย่อยหางไหลหรือโลดดิน (section *Paraderris* Miq.) ซึ่งกลุ่มย่อยสุดท้าย นี้เป็นเพียงกลุ่มย่อยเดียวที่เป็น monophyletic group และมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาอันเป็นผลจาก วิวัฒนาการสนับสนุนการมีอยู่ของกลุ่ม ทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะจัดเป็นกลุ่มย่อยในระดับต่ำกว่าสกุลของ *Derris* ได้ แต่นั่นหมายความว่าจะต้องมีการกำหนดกลุ่มย่อยในสถานะเดียวกัน ให้กับ “ย่านสาวดำ” (*D. amoena*) และ *D. monticola* ด้วย โดยกลุ่มย่อยทั้งสองกลุ่มที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยสมาชิกแค่เพียงชนิดเดียวและจะต้องมี ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกลุ่มที่จำเพาะเจาะจงจริงๆ แต่พืชทั้งสองชนิดนั้นมิได้มีลักษณะใดที่ชัดเจนเพียงพอ จะจัดตั้งเป็นกลุ่มได้เลย สำหรับกลุ่มย่อย *Derris* แท้ และ *Derris* ครีบกู้ นั้น แตกต่างกันที่จำนวนครีบกู้ของฝัก กลุ่มย่อย *Derris* แท้จะมีครีบกู้เฉพาะเพียงส่วนขอบบนของฝัก ประกอบไปด้วยชนิดเพียง 2 ชนิดคือ *D. trifoliata* และ *D. elegans* Granam ex. Benth. ชนิดที่เหลือส่วนใหญ่ของสกุล *Derris* ได้รับการจัดไว้ในกลุ่มย่อย *Derris* ครีบกู้ ซึ่งมีครีบกู้ทั้งขอบบนและล่างของฝัก ทั้งกลุ่มย่อย *Derris* แท้ และ *Derris* ครีบกู้ไม่สอดคล้อง

กับกลุ่มทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุลที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ อีกกลุ่มย่อยในระดับต่ำกว่าสกุลที่เป็นไปได้สำหรับ *Derris* คือกลุ่มอันประกอบด้วยสมาชิกที่มีลักษณะช่อดอกแบบแตกแขนงแท้และแบบก้ำกึ่งระหว่างแขนงแท้และเทียม (เป็นกลุ่มที่พบไม่บ่อยนักเมื่อเทียบกับชนิดที่มีแขนงเทียมที่พบเป็นส่วนใหญ่) ทว่ากลุ่มย่อยดังกล่าวมีค่านับสนุนทางสถิติที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงไม่มีการกำหนดกลุ่มย่อยในระดับต่ำกว่าสกุลใดๆ ให้กับสกุล *Derris*

*กลุ่มทางวิวัฒนาการ (clade) ที่เกิดขึ้นสามารถจัดจำแนกเป็นสกุลหรือหมวดหมู่ย่อยกว่าระดับสกุลได้บ้างหรือไม่ มีลักษณะใดบ้างที่ใช้ในการจำแนกกลุ่ม และแนวโน้มของวิวัฒนาการทางสัณฐานวิทยาเหล่านั้นเป็นอย่างไร?*

เพื่อที่จะตอบคำถามดังกล่าว การวิเคราะห์จึงได้อาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเชิงคุณภาพที่ได้จากการสังเกตทั้งสิ้น 29 ลักษณะ จัดวางลงบนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการที่ได้จากข้อมูลเชิงโมเลกุล ผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4 แสดงให้เห็นว่าทุกสกุลต่างมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาอันเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ (apomorphic characters<sup>3</sup>) หลายลักษณะ มีเพียงสกุล *Derris* เองที่มีเพียงสองลักษณะเท่านั้น คือ การมีลักษณะวิสัยเป็นไม้เถาและฝักที่มีสองครึ่ง การจำแนกสกุล *Derris* นั้นจึงต้องใช้ลักษณะที่เป็นลักษณะดั้งเดิมในบรรพบุรุษแรกๆ (plesiomorphic characters<sup>3</sup>) ร่วมด้วย โดยลักษณะวิสัยของการเป็นไม้เถาเลื้อยนั้นเป็นลักษณะที่พัฒนามาจากการเป็นไม้ยืนต้นที่พบในหลายสกุลที่วิวัฒนาการแยกตัวออกมาเป็นพวกแรกๆ ในกลุ่มแกนหลักของเผ่า อาทิ เช่นที่พบในสกุล *Lonchocarpus*, *Piscidia* L., *Pongamiopsis* R. Viguier และ *Neodunnia* R. Viguier แต่ในสกุล “เถาวัลย์เปรียง” (*Brachypterum*) นั้น เป็นการยากที่จะบอกว่าลักษณะวิสัยแบบใดเป็นลักษณะดั้งเดิม และแบบใดเป็นแบบที่พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปแล้วในลูกหลาน เนื่องจากสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของทั้งสองกลุ่มในสกุล “เถาวัลย์เปรียง” ไม่แสดงให้เห็นชัดเจนว่าลักษณะใดเกิดขึ้นก่อน อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้ว่าลักษณะวิสัยแบบไม้ต้นจะเป็นลักษณะดั้งเดิมและไม้เถาเลื้อยจะพัฒนาขึ้นภายหลัง ทั้งนี้มาจากการพิจารณาลักษณะวิสัยแบบไม้ยืนต้นที่ปรากฏในเครือญาติใกล้เคียงที่สุดของสกุลเถาวัลย์เปรียง (ได้แก่กลุ่มอันประกอบไปด้วย “หยีน้ำ” หรือ *Millettia pinnata* และสกุล *Fordia*) ในส่วนของโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ พบว่า ลักษณะช่อดอกแบบแตกแขนงแท้ (panicle) จัดว่าเป็นประเภทของช่อดอกที่เกิดขึ้นที่สุดในกลุ่ม Dalbergiaceae-Millettieae ส่วนช่อดอกแบบแขนงข้างเทียม (pseudoraceme/ pseudopanicle) เป็นลักษณะที่พัฒนามาภายหลัง โดยมีช่อดอกที่มีลักษณะก้ำกึ่งทั้งสองแบบ (intermediate form) เป็นเสมือนรอยต่อทางวิวัฒนาการของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของช่อดอกทั้งสองประเภทพบว่าเกิดสลับกันไปมาหลายครั้งเช่นกันในสายวิวัฒนาการ แขนงข้างเทียม (brachyblast) ที่มีรูปร่างเป็นตุ่มหรือก่อนเป็นลักษณะดั้งเดิม ส่วนแขนงข้างแบบยึดยวานั้นเป็นลักษณะที่พัฒนาแล้ว กลีบคู่ข้างหรือกลีบปีก (wing petals) แสดงให้เห็นแนวโน้มของการวิวัฒนาการไปสู่การแนบติดกับกลีบคู่ล่าง (keels) ซึ่งการแนบติดกันดังกล่าวไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับรอยพับยื่น (lateral pockets) ที่ปรากฏบนกลีบคู่ข้างและกลีบคู่ล่าง เพราะรอยพับย่นดังกล่าวปรากฏในทุกๆ ชนิดที่ทำการศึกษาในครั้ง นี้ ไม่เว้นแม้แต่พืชสกุลชะยานและเครือญาติใกล้เคียง (*Aganope* และ *Ostryocarpus*) ที่มีกลีบคู่ข้างและคู่ล่างแยกกันเป็นอิสระ การม้วนงอของกลีบคู่ข้างนั้นเป็นลักษณะที่พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปและพบเฉพาะในสกุล *Derris* เท่านั้น และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งครั้งในวิวัฒนาการของพืชสกุลนี้



เกสรเพศผู้ทั้ง 10 ที่เชื่อมติดกันเป็นหลอดเดียวจัดเป็นลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะดั้งเดิมคือเกสรตัวผู้แยกออกเป็นสองกลุ่ม (9 + 1) ลักษณะจานฐานดอกที่พบมีหลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละสกุล และจัดเป็นลักษณะที่พัฒนามาจากสภาวะดั้งเดิมคือการไม่มีจานฐานดอก หรือมีแต่ไม่เด่นชัด หรือเป็นรูปทรงจานธรรมดาที่ไม่มีโครงสร้างพิเศษซับซ้อน ลักษณะการมีครีบของฝักพัฒนามาจากการไม่มีครีบ โดยครีบที่พบเฉพาะด้านขอบด้านเดียวของฝักเป็นลักษณะ synapomorphy<sup>3</sup> ของสกุลเถาว์เลียเปรียง (*Brachypterum*), *Deguelia* และ *Leptoderris* ฝักที่มีครีบทั้งสองขอบนั้นเป็นลักษณะ synapomorphy<sup>3</sup> ของ *Aganope* และ *Derris* แต่การลดรูปเหลือครีบเพียงข้างเดียวก็พบหลายครั้งในวิวัฒนาการของสกุล *Derris* เช่นกัน ลักษณะเปลือกฝักที่กลายเป็นสีคล้ำและหนาตัวขึ้นบริเวณรอบเมล็ดเมื่อฝักแก่ (seed chambers) พบว่าไม่เพียงเป็นลักษณะเฉพาะของสกุลเถาว์เลียเปรียง (*Brachypterum*) เท่านั้น หากแต่ยังเป็นลักษณะที่พัฒนาคุณานไปในสกุล *Deguelia* และ *Phileoptera* ด้วย ตำแหน่งของรอยแผลที่ปรากฏบนผิวของเมล็ดพวกถั่ว (hilum) จะมีการเปลี่ยนแปลงจากการมีรอยแผลบริเวณใกล้หัวของเมล็ดในกลุ่มที่มีวิวัฒนาการต่ำ มาสู่บริเวณแนวแกนกลางของเมล็ดในกลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูงขึ้น

พืชในกลุ่มคล้าย *Derris* มีจุดกำเนิดและประวัติศาสตร์ทางชีวภูมิศาสตร์ของการกระจายพันธุ์และเกิดชนิดใหม่ๆ ขึ้นที่ใด อย่างไร และในเวลาใดบ้าง มีแนวคิดหรือทฤษฎีใดที่สามารถอธิบายถึงความไม่ต่อเนื่องของการกระจายพันธุ์ในเขตโลกเก่า (PIDs: *paleotropical intercontinental disjunctions*) ที่พบในบางชนิดในพืชกลุ่มดังกล่าว?

จากการวิเคราะห์การหาอายุด้วยเทคนิคเชิงโมเลกุลในบทที่ 6 พบว่า พืชกลุ่มคล้าย *Derris* ทั้งสามสกุลเกิดขึ้นในโลกเมื่อราวยุคไมโอซีน (Miocene) ตอนต้น หรือประมาณ 20 ล้านปีที่แล้ว (สกุลเถาว์เลียเปรียงหรือ *Brachypterum* เกิดขึ้นหลังสองสกุลเล็กน้อย คือช่วงรอยต่อระหว่างยุคไมโอซีนตอนต้น และไมโอซีนตอนกลาง หรือประมาณ 16 ล้านปี) จากช่วงเวลาการเกิดและแพร่กระจายพันธุ์ของสกุล “ชะเย่าน” (*Aganope*) ทำให้สันนิษฐานได้ว่า บรรพบุรุษของสกุลนี้น่าจะมีการกระจายพันธุ์ที่กว้างต่อเนื่องกันจากอาฟริกาถึงเอเชียในยุคไมโอซีนตอนต้น แต่ภายหลัง ในช่วงยุคไมโอซีนตอนกลางสภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไปสู่สภาวะร้อนและแห้งแล้งป่าดิบชื้นที่เป็นถิ่นอาศัยของพืชสกุลชะเย่านที่เคยแผ่อาณาบริเวณกว้างขวางปกคลุมจากอาฟริกา ตะวันออกกลาง อินเดีย จนถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลดลงและแปรเปลี่ยนไปเป็นป่าผลัดใบ ทุ่งหญ้า และทะเลทราย คั่นกลางระหว่างอาฟริกาและเอเชีย ซึ่งเป็นเสมือนสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ที่ทำให้สายวิวัฒนาการของชะเย่านแยกจากกันเป็นสายอาฟริกาและเอเชียตามลำดับเมื่อเวลาผ่านไป และยังอธิบายถึงความไม่ต่อเนื่องของการกระจายพันธุ์ที่พบในปัจจุบัน สำหรับสกุล “เถาว์เลียเปรียง” (*Brachypterum*) และ *Derris* ถือกำเนิดขึ้นในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

<sup>4</sup> เส้นวอลเลซที่กำหนดขึ้นโดยนักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษ อัลเฟรด รัชเชล วอลเลซ (Alfred Russel Wallace) ผู้มีบทบาทสำคัญอีกท่านหนึ่งในทฤษฎีวิวัฒนาการของชาร์ลส์ ดาร์วิน เพื่อแบ่งเขตนิเวศวิทยาการกระจายพันธุ์ระหว่างเอเชียและหมู่เกาะซูลาเวซี (Wallacea: หมู่เกาะในประเทศอินโดนีเซียที่อยู่ทางด้านตะวันออกของเส้นวอลเลซ ตัวอย่างเช่น Sulawesi หรือ Celebes, Molucca, Maluku, Lombok, Sumbawa, Flores, Sumba, Timor เป็นต้น) ซึ่งเป็นเขตเชื่อมต่อระหว่างเอเชียและออสเตรเลีย ในเขตฝั่งตะวันออกของเส้นวอลเลซจึงพบชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่คล้ายกับทางทวีปออสเตรเลียมากกว่าฝั่งตะวันตกของเส้นที่จะคล้ายคลึงกับของเอเชีย

ในส่วนภาคพื้นทวีป พืชทั้งสองชนิดมีการแพร่กระจายพันธุ์ทั้งทางตะวันตกสู่อินเดีย และทางตะวันออกสู่หมู่เกาะน้อยใหญ่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ข้ามเส้นวอลล์เลข<sup>๕</sup> ไปสู่นิวกีเนียและออสเตรเลียในช่วงยุคไมโอซีนตอนกลางเป็นต้นไป อันเป็นช่วงเวลาเดียวกับเวลาที่การชนกันของแผ่นทวีปออสเตรเลียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เกิดเป็นหมู่เกาะซึ่งเป็นดั่งสะพานเชื่อมระหว่างแผ่นทวีปทั้งสอง (Hall, 2009) ชนิดที่มีการเขตการกระจายพันธุ์กว้างและแสดงความไม่ต่อเนื่องของการกระจายพันธุ์ในสองสกุลนี้ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง (*B. scandens*) และ ถอบแถบน้ำ (*D. trifoliata*) จากการวิเคราะห์พบว่าทั้งสองชนิดถือกำเนิดขึ้นและแพร่กระจายพันธุ์ในเวลาไม่นานนัก คือช่วงยุคก่อนยุคน้ำแข็งถึงตอนต้นยุคน้ำแข็ง (Plio-Pleistocene) เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ทฤษฎีที่ใช้ในการอธิบายความไม่ต่อเนื่องของการกระจายพันธุ์ที่เห็นในปัจจุบันของเถาวัลย์เปรียงและถอบแถบน้ำจึงต่างไปจากของสกุลชะยาน กล่าวคือน่าจะเกิดจากการแพร่กระจายพันธุ์ทางไกล (long distance dispersal) ข้ามมหาสมุทรอินเดียจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปสู่ออฟริกา หรือค่อยๆ เลียบเลาะไปตามหมู่เกาะและชายฝั่งรูปแบบของการแพร่กระจายพันธุ์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ของพืชสองสกุลนี้เป็นรูปแบบที่พบทั่วๆ ไปในพืชหลายชนิด และเป็นรูปแบบที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับประวัติศาสตร์ทางธรณีวิทยานับตั้งแต่ยุคไมโอซีนจนถึงปัจจุบันของภูมิภาคนี้ อย่างไรก็ตามจะพบว่าการกระจายพันธุ์ของพืชกลุ่มคล้าย *Derris* จะเกิดขึ้นก่อนพืชชนิดอื่นๆ ที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เล็กน้อย ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าพืชในสกุลนี้ค่อนข้างมีการปรับตัวได้ดีในสิ่งแวดล้อมใหม่ที่หลากหลาย โดยเฉพาะถิ่นที่อยู่อาศัยที่เป็นป่าชายเลน หรือเกี่ยวข้องกับน้ำ แสดงให้เห็นถึงการแพร่กระจายพันธุ์ที่อาศัยน้ำเป็นหลัก ด้วยลักษณะของฝักที่เบาและลอยน้ำได้ มีเปลือกที่ป้องกันได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มเป็นระยะเวลาหนึ่ง ฝักริมน้ำหรือมหาสมุทรจึงไม่ใช่อุปสรรคขวางกั้นการกระจายพันธุ์ของพืชกลุ่มนี้เลย

#### แนวทางการศึกษาในอนาคต

ความรู้ที่ได้จากวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ให้เราเข้าใจวิวัฒนาการของพืชกลุ่มคล้าย *Derris* ที่มีเขตการกระจายพันธุ์ในโลกเก่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งทวีปเอเชีย ได้ดียิ่งขึ้น เติบโตความรู้เกี่ยวกับพืชวงศ์ถั่วในเผ่า Millettiae อีกทั้งช่วยให้เราสามารถจำแนกพืชชนิดใหม่ในกลุ่มนี้ได้ แม้ว่าการศึกษานี้จะแสดงให้เห็นสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการในระดับสกุลของสกุล “ชะยาน” (*Aganope*) “เถาวัลย์เปรียง” (*Brachypterum*) และ “ถอบแถบน้ำ ทางไหลหรือโล่ดิน” (*Derris*) ได้เป็นอย่างดีและมีค่านับสนุนทางสถิติที่สูง ทว่าสายสัมพันธ์ที่ลึกลงไปในระดับชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสกุล *Derris* และ *Paraderris* ยังคงเป็นปัญหา ชนิดที่มีความคล้ายคลึงกันมากทางสัณฐานวิทยา ดังตัวอย่างได้แก่ “ทางไหลขาว” ทั้งสองชนิดคือ *D. cuneifolia* Benth. และ *D. montana* Benth. กับอีกกลุ่มคือ *D. ferruginea* (Roxb.) Benth. และ *D. pubipetala* Miq. แม้ว่าจะได้รับการพิสูจน์แล้วในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้วว่า เป็นชนิดที่แตกต่างกันจริงๆ เมื่อพิจารณาโดยยึดข้อมูลเชิงโมเลกุล แต่ตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีเพียงแค่ชนิดละหนึ่งตัวอย่างเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากความยากของการสกัดสารพันธุกรรมจากตัวอย่างแห้งในพิพิธภัณฑ์พืช อีกชนิดที่เป็นปัญหาชัดเจนคือ “โล่ดินหรือทางไหลแดง” หรือ *D. elliptica* (Wall) Benth. เนื่องจากมีความแปรผันทางลักษณะสัณฐานวิทยาสูงมากและเป็นไปได้ที่จะประกอบไปด้วยสายวิวัฒนาการที่หลากหลายซ่อนเร้นอยู่ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รวมเอาตัวอย่างสี่ตัวอย่างที่มีรูปแบบของความแปรผัน

ทางสัณฐานวิทยาเพียงแค่ว่ารูปร่างเท่านั้น ซึ่งผลการศึกษาก็แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างของชนิดนี้ไม่ได้มีบรรพบุรุษร่วมกันเลย แม้แต่สองตัวอย่างที่เก็บมาจากแหล่งการกระจายพันธุ์เดียวกันและมีสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมากก็ตาม การศึกษาทางเซลล์วิทยาหรือพันธุศาสตร์ประชากรด้วยตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้นอาจจะช่วยไขปัญหาดังกล่าว รวมถึงให้ขอบเขตที่ชัดเจนของชนิด สำหรับพืชเหล่านี้ได้

สกุล *Derris* ตามคำจำกัดความที่ได้ไว้ในวิทยานิพนธ์นี้มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาอันเป็นผลจากวิวัฒนาการของกลุ่มสนับสนุนอยู่เพียงแค่สองลักษณะ อาจสืบเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายด้วยตาเปล่าเท่านั้น ความรู้ทางกายวิภาคหรือเรณูวิทยา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงนั้นอาจจะช่วยให้ค้นพบลักษณะใหม่ๆ ที่นำมาใช้ในการจดจำและจำแนกพืชสกุลดังกล่าวได้เช่นกัน

อนึ่ง เป็นที่ทราบกันดีว่าพืชในกลุ่มคล้าย *Derris* มีสารเคมีซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย การศึกษาพฤกษอนุกรมวิธานเชิงเคมีจึงอาจจะเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาระบบการจัดจำแนกของพืชกลุ่มนี้ รวมถึงสร้างฐานข้อมูลที่สำคัญของสารพฤกษเคมี อันจะมีประโยชน์ทางด้านการพาณิชย์และการแพทย์ต่อมวลมนุษยชาติในอนาคต