



อนุกรมวิธานและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae

ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์

เพชรรัตน์ เวศุคามกุล
ละออ อัมพรพรตดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- ชื่อเรื่อง : อนุกรมวิธานและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae
ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์
- ผู้วิจัย : เพ็ชรรัตน์ เวหุคามกุล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ละออ อัมพรพรตต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

การสำรวจพืชวงศ์ Podostemaceae ในครั้งนี้พบพืชชนิดใหม่ต่อวงการวิทยาศาสตร์ในจังหวัดพิษณุโลก 2 ชนิด (*Dalzellia TWA-216* และ *Hydrobryum TWA-198*) และพบพืชเพิ่มขึ้นอีก 3 สกุล และ 6 ชนิด จากเดิม 2 สกุล 4 ชนิด รวมพืชทั้งหมดที่พบในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ เป็น 5 สกุล 10 ชนิด ผลการศึกษาทางสัณฐานวิทยาและระดับโมเลกุลจำแนกพืชออกเป็นวงศ์ย่อย Tristichoideae มี 2 สกุล 3 ชนิด ประกอบด้วย *Dalzellia* 2 ชนิด และ *Terniopsis* 1 ชนิด และวงศ์ย่อย Podostemoideae มี 3 สกุล 7 ชนิด ประกอบด้วย *Hanseniella* 1 ชนิด *Hydrobryum* 5 ชนิด และ *Thawatchaia* 1 ชนิด ชนิดพืชที่พบทั้งสองจังหวัด ได้แก่ *Hy. phetchabunense* และ *Hy. tardhuangense* ส่วน *D. kailarsenii* พบในจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น ชนิดพืชที่พบเฉพาะในจังหวัดพิษณุโลกประกอบด้วย *Dalzellia TWA-216*, *Hydrobryum TWA-198*, *Han. heterophylla*, *Hy. bifoliatum*, *Hy. kaengsophense*, *Th. trilobata* และ *T. minor* จากพืชทั้งหมดพบว่า *Hy. tardhuangense* และ *Th. trilobata* มีการกระจายพันธุ์ในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวด้วย ส่วนชนิดอื่นที่เหลือเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย

คำสำคัญ: Podostemaceae, Tristichoideae, Podostemoideae, จังหวัดพิษณุโลก, จังหวัดเพชรบูรณ์,



Taxonomy and distribution of the plant family Podostemaceae
in Phitsanulok and Phetchabun provinces, Thailand

Petcharat Werukamkul
La-aw Ampornpan



This research project is supported by research grant of fiscal year 2014
Faculty of Science and Technology
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Title : Taxonomy and distribution of the plant family Podostemaceae in Phitsanulok and Phetchabun provinces, Thailand

Researcher : Petcharat Werukamkul Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok
La-aw Ampornpan Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok

Abstract

Recent explorations of Podostemaceae have discovered 2 new species to science (*Dalzellia* TWA-216 และ *Hydrobryum* TWA-198) from Phitsanulok Province and 3 more genera and six more species from previously known (2 genera and 4 species). Totally, five genera and 10 species occur in Phitsanulok and Phetchabun provinces. Based on morphological and molecular evidence, the taxa are classified into subfamily Tristichoideae including 2 genera and 3 species (*Dalzellia* 2 spp. and *Terniopsis* 1 sp.) and subfamily Podostemoideae consisting 3 genera and 7 species (*Hanseniella* 1 sp., *Hydrobryum* 5 spp. and *Thawatchaia* 1 sp.). The species found in both provinces are *Hy. phetchabunense* and *Hy. tardhuangense* while *D. kailarsenii* is found only in Phetchabun. The plants discovered only in Phitsanulok include *Dalzellia* TWA-216, *Hydrobryum* TWA-198, *Han. heterophylla*, *Hy. bifoliatum*, *Hy. kaengsophense*, *Th. trilobata* and *T. minor*. Among the species found, *Hy. tardhuangense* and *Th. trilobata* are also distributed to the Lao PDR, and the rests are endemic to Thailand.

Key words : Podostemaceae, Tristichoideae, Podostemoideae, Phitsanulok Province, Phetchabun Province,

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างสูง จากอาจารย์ ดร. ละออ อัมพรพรวรรดี ที่ให้ความรู้ แนวคิดและคำแนะนำ ปรีक्षा พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบคุณ Prof. Dr. Masahiro Kato และ Dr. Satoshi Koi ที่ให้ความช่วยเหลือวิเคราะห์ระดับโมเลกุลและให้คำปรึกษา

ขอขอบคุณนายพัฒนจักร ดวงอุปปะ ที่กรุณานำทางสำรวจพื้นที่ศึกษา ให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ทุนสนับสนุนสำหรับการทำวิจัย และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์สถานที่ทำวิจัย ตลอดการทำวิจัย

ผู้วิจัย



สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญรูป	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ลักษณะโครงสร้างและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae	3
2.2 การศึกษาพืชวงศ์ Podostemaceae	4
2.3 ลักษณะพื้นที่ศึกษา	4
2.4 พืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	8
3.1 พื้นที่ศึกษา	8
3.2 วิธีดำเนินการศึกษา	8
บทที่ 4 ผลการศึกษา	9
4.1 พื้นที่ศึกษา	9
4.2 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์	9
4.3 การกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae	10
4.4 รูปร่างชนิดพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์	15
4.5 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ Podostemaceae แต่ละชนิด	16
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการศึกษา	40
5.2 อภิปรายผล	40
5.3 ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	41
ประวัติผู้วิจัย	45

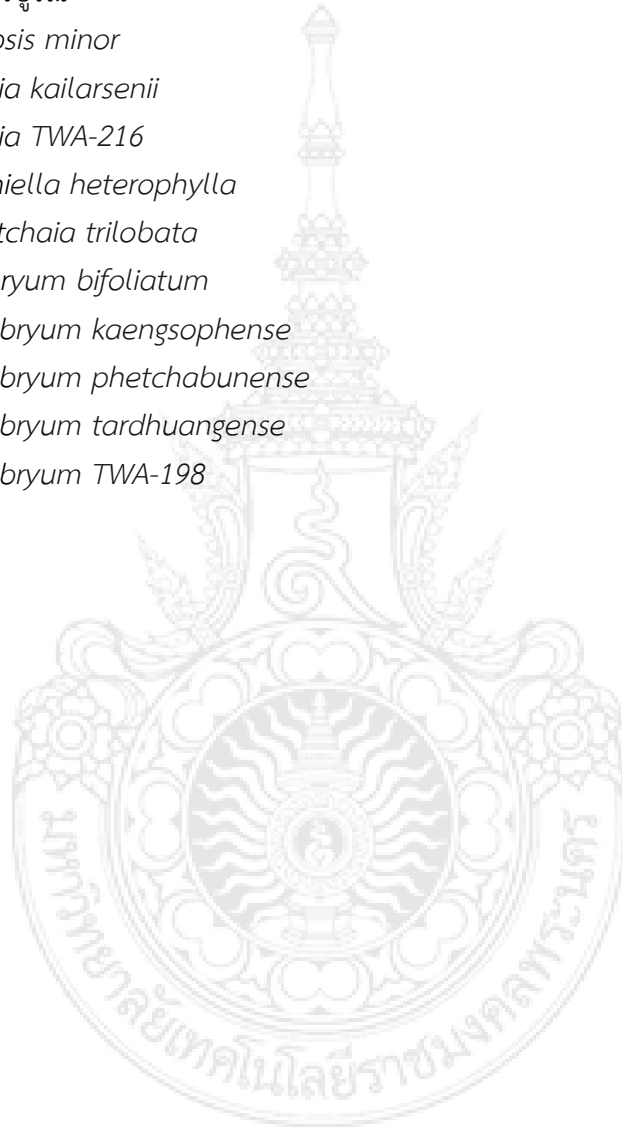
สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย	5
ตารางที่ 2 ชนิดพืชและแหล่งที่พบพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์	13



สารบัญรูป

รูปที่ 1	แผนที่แสดงกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลก	11
รูปที่ 2	แผนที่แสดงกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเพชรบูรณ์	12
รูปที่ 3	เปอร์เซ็นต์การกระจายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และเพชรบูรณ์	12
รูปที่ 4	<i>Terniopsis minor</i>	18
รูปที่ 5	<i>Dalzellia kailarsenii</i>	20
รูปที่ 6	<i>Dalzellia TWA-216</i>	22
รูปที่ 7	<i>Hanseniella heterophylla</i>	25
รูปที่ 8	<i>Thawatchaia trilobata</i>	27
รูปที่ 9	<i>Hydrobryum bifoliatum</i>	29
รูปที่ 10	<i>Hydrobryum kaengsophense</i>	31
รูปที่ 11	<i>Hydrobryum phetchabunense</i>	34
รูปที่ 12	<i>Hydrobryum tardhuangense</i>	37
รูปที่ 13	<i>Hydrobryum TWA-198</i>	39



บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

พรรณพืชวงศ์ดอกหิน (Podostemaceae) กระจายพันธุ์ในเขตศูนย์สูตรและเขตกึ่งศูนย์สูตร ทั่วโลกมีประมาณ 54 สกุล 300 ชนิด (Koi et al., 2012a) พืชวงศ์นี้มีการศึกษาค่อนข้างน้อยทั้งในระดับประเทศและระดับโลก เป็นเพราะพื้นที่อาศัยของพืชอยู่ในป่าต้นน้ำที่สะอาด ซึ่งมักอยู่ในป่าลึก การเข้าถึงตัวอย่างพืชค่อนข้างลำบาก และพืชไม่มีสีดึงดูดความสนใจ ตามหลักฐานที่พบ *Polypleurum schmidtianum* Warming เป็นพืชชนิดแรกของวงศ์ Podostemaceae ที่พบในประเทศไทย ที่เกาะช้าง จังหวัดตราด (Warming, 1901) ด้วยที่ตั้งและลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยเป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชวงศ์นี้ จึงมีนักวิทยาศาสตร์เข้ามาศึกษาอย่างต่อเนื่อง ในระยะแรกพบ 7 สกุล 10 ชนิด (Warming, 1901; Royen, 1957 & 1965; Cusset and Cusset, 1988 และ Cusset, 1992) ต่อมา Kato (Kato, 2004 & 2006a) และ Kato และ Koi (Kato and Koi, 2009) ทำการสำรวจ Podostemaceae ทั่วประเทศไทย พบพืชเพิ่มขึ้นเป็น 10 สกุล 42 ชนิด 4 สายพันธุ์ Werukamkul (Werukamkul et al., 2012) ศึกษาสำรวจที่จังหวัดเลย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบพืช 6 สกุล และ 12 ชนิด ซึ่ง Kato (Kato, 2004 & 2006a) เคยสำรวจไว้และพบเพียง 2 สกุล และ 4 ชนิด ในจำนวนพืชที่ Werukamkul พบ เป็นพืชชนิดใหม่ 4 ชนิด (*Hydrobryum phurueanum* Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato, *H. varium* Ampornpan, Werukamkul, Koi & M. Kato, *Terniopsis filiformis* Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato และ *T. heterostaminata* Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato) และเป็นพืชที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย 1 ชนิด (*Polypleurum pluricostatum* Koi & M. Kato) ดังนั้นทรัพยากรพรรณพืชวงศ์ Podostemaceae ของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 10 สกุล 47 ชนิด จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ประเทศไทยมีจำนวนชนิดของพืชวงศ์นี้มากที่สุดในทวีปเอเชีย และผลของการศึกษาวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล (molecular phylogeny) และการกระจายพันธุ์ บ่งชี้ว่าประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของวิวัฒนาการของพืชวงศ์ Podostemaceae ในทวีปเอเชีย และมีโอกาสพบชนิดพืชเพิ่มขึ้นเมื่อทำการสำรวจใหม่ (Kato, 2006b)

พืชวงศ์ Podostemaceae มีการดำรงชีวิตที่เสี่ยงต่อการสูญหายได้ง่าย เนื่องจากพืชวงศ์นี้เกิดในขอบเขตทางภูมิศาสตร์แคบๆ เช่นพบอยู่ในพื้นที่เดียว หรือประเทศเดียว และพืชกลุ่มนี้ต้องเจริญเติบโตบนโขดหิน บริเวณพื้นที่เปิดในน้ำตกหรือแก่งที่มีน้ำไหลเชี่ยว ที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตามฤดูกาล พืชจะตายหากน้ำนิ่งหรืออยู่ในโคลนตม ช่วงชีวิตของโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวกับเพศ (vegetative) พืชจมอยู่ใต้น้ำที่ไหลเชี่ยวในฤดูฝน และเมื่อระดับน้ำลดลงในหน้าแล้งพืชจึงจะโผล่พ้นน้ำ และผลิตดอก ติดผล ซึ่งพืชโผล่พ้นน้ำเป็นเพราะการลดของระดับน้ำไม่ใช่เพราะพืชพัฒนาสูงขึ้นเหมือนพืชชั้นน้ำจืดอื่นๆ

ในปัจจุบันเกาะแก่งต่างๆ ที่เป็นแหล่งอาศัยธรรมชาติของพืชวงศ์นี้ ได้พัฒนาเป็นแหล่งน้ำใช้ของชุมชน (เช่น อ่างน้ำ ชักผ้า) สร้างเขื่อนใช้เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า หรือเป็นสถานที่ท่องเที่ยว รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าให้เป็นพื้นที่การเกษตร สารเคมีและหน้าดินไหลสู่กระแสน้ำ ทำให้อ่างค์ประกอบทางเคมีของน้ำเปลี่ยนไป ปัจจัยเหล่านี้เป็นภาวะคุกคาม ทำให้ความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชลดน้อยลงและในที่สุดพืชจะสูญหายไป สังเกตได้จากการติดตามแหล่งที่อยู่ของ *Hanseneilla heterophylla* ซึ่งเป็นพืชเฉพาะถิ่นของไทย (Cusset, 1992; Kato, 2004) เคยพบที่แก่งसानสวรรค์ แม่น้ำसान อำเภอกงเรือ จังหวัดเลย

(Kato, 2004) ขณะนี้ไม่พบแล้ว น้ำแห้งขอด เพราะทางราชการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้า หรือการติดตาม *Terniopsis filiformis* ที่แก่งหัววังโฮ อำเภอกุหลอง ในหน้าแล้งชาวไร่ซบรลือแต่ต้นข้ามแก่งวันละหลายเที่ยว เพื่อขนส่งพืชผลการเกษตร ขณะนี้พบ *T. filiformis* เจริญอยู่บนหินก้อนเดียว ติดผลน้อยมาก เพราะความพิการในโครงสร้างดอก ดอกส่วนใหญ่ไม่มีเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศผู้พิการ ออวุลฝ่อหรือเป็นหมัน ลักษณะเช่นนี้เสี่ยงต่อการสูญหายมากเพราะพืชวงศ์นี้ใช้เมล็ดในการสืบพันธุ์และการกระจายพันธุ์ ดังนั้นหากคุณภาพของน้ำหรือสิ่งแวดล้อมในถิ่นอาศัยเปลี่ยนแปลง หรือปัญหาโลกร้อนขึ้นในปัจจุบันทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง หากเกิดน้ำท่วมขังหรือน้ำแล้งตลอดปี ย่อมมีผลกระทบต่อพืชกลุ่มนี้อย่างรุนแรงและในที่สุดอาจจะสูญหายไป และการปรากฏหรือสูญหายไปของพืชกลุ่มนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมได้ระดับหนึ่ง

เมื่อพิจารณาถึงความหลากหลายสูงของ Podostemaceae ในประเทศไทย และแหล่งอาศัยที่เปราะบางเสี่ยงต่อการสูญหายของพืช จึงเป็นความจำเป็นในการเก็บข้อมูลพันธุ์พืช การสำรวจและการเก็บข้อมูลด้านชนิดพันธุ์ยังเป็นสิ่งสำคัญ เป็นการสะสมองค์ความรู้ด้านอนุกรมวิธานของ Podostemaceae ในประเทศไทย ทำให้เราทราบถึงจำนวนและความมากมายของทรัพยากรทางพืชของชาติก่อนจะสูญหายไป ทั้งยังมีโอกาสพบพืชพันธุ์ใหม่ที่ไม่มีใครเคยมีรายงานมาก่อน หรือค้นพบพืชชนิดใหม่ นอกจากนั้นการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชภาคสนามยังทำให้เราเข้าใจอย่างถ่องแท้ในกรณีพืชเฉพาะถิ่นว่าเป็นพืชถิ่นเดียวจริง ๆ มิใช่เพราะสรุปผิดเนื่องจากความรู้ความเข้าใจเชิงอนุกรมวิธานยังด้อยอยู่หรือข้อมูลไม่เพียงพอ และผลการศึกษาที่ยังนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อหาข้อมูลจำนวน ชนิด และสกุลของพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาการกระจายพันธุ์และนิเวศวิทยาพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย
3. เพื่อมีองค์ความรู้ใหม่ในแง่ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของพืชกลุ่มนี้ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์
4. เพื่อขยายฐานความรู้ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ Podostemaceae ในน้ำตกและแก่งต่างๆ ทั้งในและนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าของจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์

บทที่ 2

เอควารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะโครงสร้างและกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae

ลักษณะโครงสร้างของพรรณพืช Podostemaceae มีการเปลี่ยนแปลงไปจากพืชดอกอื่นๆ มาก มีลักษณะเป็นสายหรือแผ่นแบนสีเขียว เกาเขแนบบนหินหรือวัตถุแข็งใต้น้ำ คล้ายไลเคนส์ ลิเวอร์เวิร์ตหรือมอสส์ มากกว่าพืชดอก สายหรือแผ่นแบนนี้ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง และเป็นอวัยวะสร้างใบและดอก ส่วนดอกนั้นลดรูปมากเห็นเด่นชัดแต่เกสรเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเป็นลักษณะเดียวทางสัณฐานวิทยาที่แสดงว่าเป็นพืชดอก โครงสร้างที่เปลี่ยนแปลงไปนี้ยากที่จะนำความเข้าใจโครงสร้างแบบ classical root-shoot model ของพืชดอกทั่วไปมาใช้อธิบาย (Rutishauser and Moline, 2005) ซึ่งไม่สามารถกำหนดส่วนรากและลำต้นออกจากกันได้ นักวิจัยหลายท่านจึงใช้คำรวมๆ ว่า “แทลลัส หรือ แทลลอยด์” (Kita and Kato, 2004; Ota et al., 2001; Rutishauser, 1997) นอกจากนี้การปฏิสนธิและการสร้างเอนโดสเปิร์มที่เป็นลักษณะเฉพาะของพืชดอกทั่วไปก็ไม่ปรากฏในพืชกลุ่มนี้ (Sikolia and Ochora, 2008; Sikolia and Onyango, 2009; Sehgal et al., 2011) การศึกษาพืชวงศ์นี้ในอดีตมีจุดประสงค์เพื่อจัดการควบคุมหรือกำจัดมากกว่าการอนุรักษ์เพราะเข้าใจว่าเป็นวัชพืช (riverweeds)

Podostemaceae เป็นไม้น้ำว้างที่ใหญ่ที่สุด ผลการศึกษาวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล (molecular phylogeny) จำแนกพืชวงศ์นี้อยู่ในกลุ่มโรสิดี ยูโคคอต (rosid eudicot) อันดับ Malpighiales เป็นพี่น้องกับวงศ์ Hypericaceae (APG III, 2009; Wurdack and Davis, 2009;) พืชวงศ์นี้จำแนกเป็น 3 วงศ์ย่อย ได้แก่ Tristichoideae, Weddellinoideae และ Podostemoideae (Rutishauser, 1997; Kita and Kato, 2001; Koi et al., 2012a) ประเทศไทยไม่พบวงศ์ย่อย Weddellinoideae พบแต่ Tristichoideae 3 สกุล 13 ชนิด และ Podostemoideae 7 สกุล 34 ชนิด (Kato 2004 & 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012; เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และ ละออ อัมพรพอร์ด, 2556) เนื่องจากโครงสร้างพืชที่แปลกแยกจากพืชดอกอื่นๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจด้านระบบวิวิทยา (systematics) และวิวัฒนาการของ Podostemaceae จึงมีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทางกายวิภาคศาสตร์ของโครงสร้างร่างกายและโครงสร้างสืบพันธุ์ และการศึกษาระดับโมเลกุลร่วมกัน (เช่น Kita and Kato, 2001 & 2004; Sehgal et al., 2007; Katayama et al., 2008; Fujinami and Imaichi, 2009; Koi and Kato, 2010;) ควบคู่ไปกับการสำรวจเพื่อศึกษาอนุกรมวิธานและการกระจายพันธุ์ (เช่น Mathew and Satheesh, 1997; Ameka 2003; Kato, 2004 & 2006a; Philbricks and Bove, 2008; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012)

พืชวงศ์ Podostemaceae กระจายพันธุ์ในเขตศูนย์สูตรและเขตกึ่งศูนย์สูตร มีเพียง *Tristicha trifaria* ชนิดเดียว ที่พบทั้งซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก (Kita and Kato, 2004) และ *Podostemum ceratophyllum* พบในเขตอบอุ่นทางตะวันออกของทวีปอเมริกาเหนือ ทั่วโลกมีพืชวงศ์นี้ประมาณ 54 สกุล 300 ชนิด (Koi et al., 2012a) พบในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้มีมากที่สุด 20 สกุล 137 ชนิด ทวีปแอฟริกาและสาธารณรัฐมาดากัสการ์ 17 สกุล 80 ชนิด และในทวีปเอเชียและออสเตรเลีย 18 สกุล 84 ชนิด สำหรับประเทศไทยมี 10 สกุล 47 ชนิด อยู่ในวงศ์ย่อย Tristichoideae 3 สกุล 13 ชนิด และวงศ์ย่อย Podostemoideae 7 สกุล 34 ชนิด (Kato, 2004 & 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) สกุล *Hanseniella* เป็นสกุลถิ่นเดียวของไทย มี 2 ชนิด สกุล *Hydrobryum* มีมากที่สุด 14

ชนิด และ 34 ชนิดเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย (Kato, 2004 & 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) ประเทศไทยมีความหลากหลายของ Podostemaceae สูงที่สุดในทวีปเอเชีย และเป็นศูนย์กลางของการกระจายพันธุ์และวิวัฒนาการ ถ้ามีการขยายพื้นที่สำรวจมากขึ้นในอนาคตจะมีโอกาสพบพืชชนิดใหม่ (Kato, 2006b)

2. การศึกษาพืชวงศ์ Podostemaceae

การสำรวจและพบพืชชนิดใหม่มากขึ้น ทำให้มีตัวอย่างพืชมาใช้ศึกษาเปรียบเทียบกันต่างๆ มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งทำให้เข้าใจถึงเหตุของความแตกต่างทางโครงสร้างพืชของทั้งสามวงศ์ย่อย Tristichoideae เป็นวงศ์ย่อยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานน้อยที่สุด และยังสามารถกำหนดส่วนของราก ลำต้นและใบได้ (Rutishauser, 1997) ซึ่งรากมีลักษณะเป็นแถบแคบเกาะบนหิน ส่วนวงศ์ย่อย Podostemoideae มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดและมีความหลากหลายทางโครงสร้างมากที่สุด มักมีรากเป็นแผ่นกว้างเกาะแนบกับหินจากการศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนารูปของพืชตั้งแต่การงอกพบว่า วงศ์ย่อย Tristichoideae และ Weddellinoideae ยังเก็บรักษาเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอดของลำต้นเช่นเดียวกับพืชดอกทั่วไป แต่ Podostemoideae ไม่มีเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอดของลำต้นเพราะสูญหายไปตั้งแต่ช่วงแรกๆ ของการวิวัฒนาการ (Imaichi et al., 2005) ในการศึกษาในระดับโมเลกุล ของสกุล *Dalzellia* ที่อยู่ในวงศ์ย่อย Tristichoideae มีแทลลัสแผ่เป็นแผ่นคล้ายรากของพืชบางสกุลในวงศ์ย่อย Podostemoideae (เช่น *Hydrobryum*, *Hanseniella*) จากการศึกษาด้านการพัฒนารูปทางสัณฐานวิทยาของ *Dalzellia* พบว่าแผ่นแทลลัสนี้เป็นลำต้นเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญที่มุมของใบเลี้ยง (Imaichi et al., 2004)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพืชวงศ์ Podostemaceae อาจจะเป็นผลของวิวัฒนาการแบบก้าวกระโดด (saltational evolution) (Koi and Kato, 2010) ซึ่งเกิดขึ้นในขณะพืชวงศ์ Podostemaceae เริ่มเบนออกจากบรรพบุรุษที่เป็นพืชบก (Rutishauser and Huber, 1991) และพัฒนาขึ้นในระยะเวลาเจริญเติบโตของต้นกล้า ส่งผลให้เกิดความหลากหลายของโครงสร้างที่นำพืชวงศ์ Podostemaceae

3. ลักษณะพื้นที่ศึกษา

จังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่ภาคเหนือตอนล่างและอยู่ในเขตภาคกลางตอนบนสุดของประเทศไทย (รูปที่ 1) ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ $16^{\circ}49'12''$ N และลองจิจูดที่ $100^{\circ}16'12''$ E บนเทือกเขาเพชรบูรณ์ มีพื้นที่ประมาณ 10,815 ตารางกิโลเมตร

จังหวัดเพชรบูรณ์อยู่ในภาคเหนือตอนล่างและตอนบนของภาคกลางของประเทศไทย (รูปที่ 2) ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ $16^{\circ}25'12''$ N และลองจิจูดที่ $101^{\circ}09'36''$ E มีพื้นที่ประมาณ 12,668 ตารางกิโลเมตร ทั้งสองจังหวัดนี้มีลักษณะภูมิอากาศเป็น 3 ฤดูกาล (ร้อน ฝน หนาว) อย่างชัดเจน มีพื้นที่มากกว่าครึ่งหนึ่งเป็นภูเขาสูง มีน้ำตกและเกิดเกาะแก่งมาก กระแสน้ำไหลแรงในฤดูฝน โขดหินเหล่านี้จมอยู่ใต้น้ำทั้งหมด ในฤดูร้อน โขดหินบางก้อนโผล่พ้นน้ำ และบางก้อนปรึมน้ำ โขดหินที่อยู่กลางน้ำได้รับแสงตรงจากดวงอาทิตย์ ซึ่งลักษณะทางนิเวศแบบนี้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ Podostemaceae

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย

ลำดับ ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประเทศไทย (อ้างอิง)	ประเทศอื่น (อ้างอิง)
วงศ์ย่อย Podostemoideae			
	<i>Cladopus</i> H. Möller		
1	<i>C. fallax</i> C. Cusset	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขาสอยดาว, จันทบุรี (Kato, 2006a)	เวียดนาม (Cusset, 1973)
2	<i>C. taiensis</i> C. Cusset	เชียงใหม่ นครนายก ชัยภูมิ (Cusset, 1992; Kato, 2006a)	-
	<i>Hanseniella</i> C. Cusset		
3	<i>Ha. heterophylla</i> C. Cusset	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุโลก (Cusset, 1992; Kato, 2004) ลำน้ำसान, แก่งเกลี้ยง, เลย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012)	-
4	<i>Ha. smitinandii</i> M. Kato	ฝาง, เชียงใหม่ (Kato, 2004)	-
	<i>Hydrobryum</i> Endl.		
5	<i>H. bifoliatum</i> C. Cusset	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุโลก (Cusset, 1992; Kato, 2004)	-
6	<i>H. Chiangmaiense</i> M. Kato	น้ำตกผาม่อนและน้ำตกอื่น, เชียงใหม่ (Kato, 2004)	-
7	<i>H. griffithi</i> (Wall. ex Griff.) Tul.	แม่ฮ้อย, เชียงใหม่ (Cusset, 1992) แม่น้ำฝาง, เชียงใหม่ (Kato, 2004)	เวียดนาม ลาว (Cusset, 1973) เนปาล อินเดีย ภูฏาน (Cusset, 1992) จีน (Kato and Kita, 2003)
8	<i>H. japonicum</i> Imamura	เชียงใหม่, นครนายก, เลย (Cusset, 1992; Kato, 2004) แม่ฮ่องสอน น่าน (Kato, 2004)	เวียดนาม ลาว (Cusset, 1992) จีน (Kato and Kita, 2003) ญี่ปุ่น (Kato, 2008)
9	<i>H. kaengsophense</i> M. Kato	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุโลก (Kato, 2004)	-
10	<i>H. khaoyaiense</i> M. Kato	น้ำตกเหวนรก อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, นครนายก (Kato, 2004)	-
11	<i>H. loeicum</i> M. Kato	น้ำตกตาดเหืองและน้ำตกอื่น, เลย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012)	-
12a	<i>H. micrantherum</i> var. <i>micrantherum</i> (P. Royen) C. D. K. Cook & Rutish	แม่น้ำฝาง, เชียงใหม่; เขาสอยดาว, จันทบุรี (Cusset, 1992; Kato, 2004)	-
12b	<i>H. micrantherum</i> var. <i>crassum</i> M. Kato	น้ำตกเหวสุวัต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, นครนายก (Kato, 2004)	-
13	<i>H. phetchabunense</i> M. Kato & Koi	น้ำตกตาดพรานบา, เพชรบูรณ์ (Kato and Koi, 2009)	-

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประเทศไทย (อ้างอิง)	ประเทศอื่น (อ้างอิง)
14	<i>H. phurueanum</i> Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato	แก่งวังโกเหี้ยและแก่งสองคอน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ ป่าภูหลวง, เลย (Werukamkul et al., 2012)	-
15	<i>H. somranii</i> M. Kato	น้ำตกตาดคำ น้ำตกตาดโพ, นครพนม (Kato, 2004)	-
16	<i>H. tardhuangense</i> M. Kato	น้ำตกตาดเหือง, แก่งวังผาลาด, เลย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012)	ลาว (Koi and Kato, 2012c)
17	<i>H. varium</i> Ampornpan, Werukamkul, Koi & M. Kato	น้ำตกห้วยไผ่ อุทยานแห่งชาติภูเรือ, เลย (Werukamkul et al., 2012)	-
18	<i>H. vientianense</i> (M. Kato & Fukuoka) Koi & M. Kato	แม่น้ำหมันและแม่น้ำเลย, เลย (Werukamkul et al., 2012)	ลาว (Koi and Kato, 2012c)
	<i>Paracladopus</i> M. Kato		
19	<i>Pa. Chiangmaiensis</i> M. Kato	ลำน้ำแม่วัง, เชียงใหม่ (Kato, 2006a)	ลาว (Koi and Kato, 2012c)
20	<i>Pa. Chanthaburiensis</i> M. Kato & Koi	จันทบุรี (Kato and Koi, 2009)	-
	<i>Polyleurum</i> (Taylor ex Tul.) Warm.		
21	<i>P. erectum</i> M. Kato	น้ำตกชะแนน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูว้าว, หนองคาย (Kato, 2006a)	-
22	<i>P. insulare</i> M. Kato & Koi	น้ำตกคลองพลู เกาะช้าง, ตราด (Kato and Koi, 2009)	-
23	<i>P. longicaule</i> M. Kato	น้ำตกธารงาม, อุตรดิตถ์ (Kato, 2006a)	-
24	<i>P. longifolium</i> M. Kato	น้ำตกชะแนน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูว้าว, หนองคาย (Kato, 2006a)	-
25	<i>P. longistylusum</i> M. Kato	อุทยานแห่งชาติภูจองนายอย, อุบลราชธานี; น้ำตก ภูละอ, ศรีสะเกษ (Kato, 2006a)	-
26	<i>P. phuwaense</i> M. Kato	น้ำตกเจ็ดสี เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูว้าว, หนองคาย (Kato, 2006a)	-
27	<i>P. pluricostatum</i> Koi & M. Kato	อุทยานแห่งชาติภูเรือ, เลย (Werukamkul et al., 2012)	ลาว (Koi and Kato, 2012)
28	<i>P. prachinburiense</i> M. Kato & Koi	แก่งวังใส น้ำตกแก่งหินเพิง, ปราจีนบุรี (Kato and Koi, 2009)	-
29	<i>P. schmidtianum</i> Warm.	เกาะช้าง, ตราด (Warming, 1901; Kato, 2006a) เกาะช้างและเกาะกูด, ตราด; น้ำตกนางรองและ น้ำตกสาริกา, นครนายก (Cusset, 1992)	ลาว (Koi and Kato, 2012c)
30	<i>P. sisaketense</i> M. Kato & Koi	น้ำตกภูละอ, ศรีสะเกษ (Kato and Koi, 2009)	-
31a	<i>P. wallichii</i> var. <i>wallichii</i> (R. Br.ex Griff.) Warm.	ดอยสะเก็ด, เชียงใหม่; น้ำตกห้วยขาน, ศรีสะเกษ; อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, นครนายก (Cusset, 1992; Kato, 2006a)	อินเดีย พม่า (Cuss et, 1992; Kato, 2006b) ลาว (Koi and Kato, 2012c)

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประเทศไทย (อ้างอิง)	ประเทศอื่น (อ้างอิง)
31b	<i>P. wallichii</i> var. <i>parvum</i> M. Kato	น้ำตกเหวนรก อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, นครนายก (Kato, 2006a)	-
32	<i>P. wongprasertii</i> M. Kato	อุทยานแห่งชาติภูจองนายอย, อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-
	<i>Thawatchaia</i> M. Kato, Koi & Y. Kita		
33	<i>T. trilobata</i> M. Kato, Koi & Y. Kita	แม่วัง, เชียงใหม่ (Kato, 2004) แก่งเข็ม แก่งถ้ำ แก่งท่าลาด แก่งรี แก่งลาดไค้, เลย (Werukamkul et al., 2012)	ลาว (Koi et al., 2012b)
	<i>Zeylanidium</i> (Tul.) Engl.		
34	<i>Z. lichenoides</i> (Kurz) Engl.	ห้วยแก้ว, เชียงใหม่ (Kato and Koi, 2009)	พม่า อินเดีย ศรีลังกา (Cusset, 1992)
วงศ์ย่อย Tristichoideae			
	<i>Cussetia</i> M. Kato		
1	<i>C. diversifolia</i> (Lecomte) M. Kato	อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-
	<i>Dalzellia</i> Wight		
2	<i>D. angustissima</i> M. Kato	น้ำตกสะพานหิน, ตราด (Kato, 2006a)	-
3	<i>D. kailarsenii</i> M. Kato	น้ำตกตาดโตน, ชัยภูมิ (Kato, 2006a) เลย (Werukamkul et al., 2012)	
4	<i>D. ranongensis</i> M. Kato	ห้วยน้ำใส ใกล้ น้ำตกเหวไหลม, ชุมพร (Kato, 2006a)	-
5	<i>D. ubonensis</i> M. Kato	แก่งลำดวน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่ายอดโดม, อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-
	<i>Terniopsis</i> C. H. Chao		
6	<i>T. brevis</i> M. Kato	แก่งลำดวน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่ายอดโดม, อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-
7	<i>T. chanthaburiensis</i> M. Kato & Koi	คลองใหญ่, จันทบุรี (Kato and Koi, 2009)	-
8	<i>T. filiformis</i> Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato	น้ำตกก๊กทับ แก่งหัววังไฮ, เลย (Werukamkul et al., 2012)	-
9	<i>T. heterostaminata</i> Werukamkul, Ampornpan, Koi & M. Kato	แก่งกวาง แก่งถ้ำ แก่งท่าลาด แก่งรี แก่งลาดไค้ และเลย (Werukamkul et al., 2012)	-
10	<i>T. malayana</i> (J. Dransf. & Whitmore) M. Kato	สุโขทัย นราธิวาส ชุมพร นครศรีธรรมราช (Kato, 2006a)	มาเลเซีย (Kato, 2006)
11	<i>T. minor</i> M. Kato & Koi	น้ำตกคลองแก้ว บ้านบ่อพลอย, ตราด, น้ำตกเหวนรก นครนายก, โป่งน้ำร้อน จันทบุรี (Kato and Koi, 2009)	-
12	<i>T. ramosa</i> M. Kato	อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-
13	<i>T. ubonensis</i> M. Kato	แก่งสะพานหิน, อุบลราชธานี (Kato, 2006a)	-

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

การสำรวจครั้งนี้เลือกทำในแหล่งโชดหินในน้ำตกและแก่งต่างๆ ทั้งในและนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในทุกอำเภอของจังหวัด (รูปที่ 1 และ 2)

2. วิธีดำเนินการศึกษา

การหาพื้นที่ แหล่งอาศัยของพืชวงศ์ Podostemaceae โดยการสืบค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและทำการสัมภาษณ์จากชาวบ้านว่า พื้นที่ใดบ้างเป็นน้ำตก และแก่งต่างๆ

การเก็บข้อมูล เริ่มทำการสำรวจระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงน้ำลด และพืชผลิ ดอก ออกผล และมีฤดูจนถึงสิงหาคมซึ่งเป็นระยะการงอกและเจริญเป็นต้นกล้า โดยทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างทุก 2 สัปดาห์ เพราะระดับน้ำลดของแต่ละพื้นที่ไม่ตรงกัน ในการเก็บตัวอย่างมาจัดจำแนกนั้นทำการเก็บทั้งโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวกับเพศ และโครงสร้างสืบพันธุ์ ตัวอย่างพืชส่วนหนึ่งนำมาดองในสารละลาย FAA (ฟอร์มาลิน : กรดแอสติค : 50 % เอทิลแอลกอฮอล์ = 5 : 5 : 90 v/v) 24 ชั่วโมงแล้วย้ายมาเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 70% สำหรับศึกษาอนุกรมวิธานทางสัณฐานวิทยา และอีกส่วนหนึ่งนำมาทำให้แห้งด้วยสารดูดความชื้นซิลิกาเจลสำหรับศึกษาอนุกรมวิธานระดับโมเลกุล

การจัดจำแนก ในการระบุชนิดพืช ใช้รูปวิธานการจัดจำแนก ใช้เอกสารทางอนุกรมวิธานพืชสำหรับเปรียบเทียบทางสัณฐาน (Warming, 1901; Cusset and Cusset, 1988; Cusset, 1992; Cook, 1996; Cook and Rutishauser, 2007; Kato, 2004 & 2006a; Kato and Koi, 2009; Koi and Kato, 2012c; Werukamkul et al., 2012) ใช้การวิเคราะห์ทางวงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล (molecular phylogenetic analysis; Koi et al., 2012a) และการเปรียบเทียบกับตัวอย่างพืชที่เก็บรักษาไว้ที่ ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร และหอพรรณไม้ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติทางธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ ชุกกะปะ ประเทศญี่ปุ่น

ค่าลักษณะทางสัณฐานของพืชแต่ละลักษณะทำการวัดจาก 50 ตัวอย่าง เป็นช่วงต่ำสุด-สูงสุด และค่ากลาง (median) อยู่ในวงเล็บ ตัวอย่าง เช่น (0.8) 0.3-1.5 มม.

การวิเคราะห์ข้อมูล หาเปอร์เซ็นต์การกระจายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดที่พบในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ โดยคำนวณจากสูตร เปอร์เซ็นต์การกระจายพันธุ์ = (จำนวนแหล่งที่พบพืชชนิดนั้น / ผลบวกของแหล่งที่พบพืชแต่ละชนิดของพืชทั้งหมด) × 100 %

บทที่ 4 ผลการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษา

การศึกษาพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ (รูปที่ 1 และ 2) เก็บข้อมูลภาคสนามในน้ำตก และแก่งต่างๆ ในแม่น้ำเข็ก แม่น้ำเชิญ ลำธารคลองชมพู ลำธารฐาน ลำธารตอน ลำธารขมิ้น ลำธารไซ ลำธารน้ำคาน และลำธารหมันแดง ดังนี้

แม่น้ำเข็ก ต้นกำเนิดจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ ในเขตอำเภอเขาค้อ ลำน้ำไหลผ่านอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ผ่านน้ำตกศรีดิษฐ์ น้ำตกแก่งโสภาในจังหวัดพิษณุโลก น้ำตกปอย น้ำตกแก่งซอง และน้ำตกสกุณอุทยาน ผ่านอำเภอวังทอง จึงเรียกแม่น้ำวังทอง จากนั้นไหลไปรวมกับแม่น้ำน่านที่อำเภอบางกระทุ่มในจังหวัดพิษณุโลก

ลำธารคลองชมพู ต้นกำเนิดจากเทือกเขาในเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ลำน้ำไหลลงผ่านหุบเขาและที่ราบของตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก และลำน้ำไหลผ่านอำเภอวังทอง อำเภอบางกระทุ่ม จากนั้นไหลลงสู่แม่น้ำน่าน

ลำธารที่พบพืชวงศ์นี้ มีต้นกำเนิดน้ำเกิดจากภูเขาสูง คือ 1) ภูเข็ดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเข็ด ได้แก่ ลำธารฐาน และลำธารตอน 2) ภูหินร่องกล้าในอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า ได้แก่ ลำธารขมิ้น ไซ น้ำคาน หมันแดง ลำน้ำจากต้นกำเนิดภูเข็ดและภูหินร่องกล้าไหลลงสู่ แม่น้ำแควน้อย ยกเว้นลำธารหมันแดงไหลลงสู่แม่น้ำป่าสัก 3) ภูน้ำหนาว ในอุทยานเขื่อนน้ำหนาวด้านอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ลำธารเชิญ ลำน้ำไหลผ่านอำเภอคอนสาร อำเภอชุมแพ ไหลบรรจบกับแม่น้ำพรมที่ อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น จากนั้นไหลลงอ่างเก็บน้ำอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น

2. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์

การสำรวจพืชวงศ์ Podostemaceae ในครั้งนี้พบพืชชนิดใหม่ต่อวงการวิทยาศาสตร์ในจังหวัดพิษณุโลก 2 ชนิด (*Dalzellia TWA-216* และ *Hydrobryum TWA-198*) และพบพืชเพิ่มขึ้นอีก 3 สกุล และ 6 ชนิด จากเดิม 2 สกุล 4 ชนิด รวมพืชทั้งหมดที่พบในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ เป็น 5 สกุล 10 ชนิด จากผลการศึกษาทางสัณฐานวิทยาและระดับโมเลกุลจำแนกพืชออกเป็น 2 วงศ์ย่อย ได้แก่

1. วงศ์ย่อย Tristichoideae จำนวน 2 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ *Dalzellia TWA-216* (ชนิดใหม่), *Dalzellia kailarsenii* M. Kato และ *Terniopsis minor* M. Kato & Koi

2. วงศ์ย่อย Podostemoideae จำนวน 3 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ *Hanseniella heterophylla* C. Cusset, *Thawatchaia trilobata* M. Kato, Koi & Y. Kita, *Hydrobryum TWA-198* (ชนิดใหม่), *Hy. bifoliatum* C. Cusset, *Hy. kaengsophense* M. Kato, *Hy. phetchabunense* M. Kato & Koi และ *Hy. tardhuangense* M. Kato

จำนวนพืชทั้งหมดที่สำรวจได้ สกุล *Hydrobryum* พบมากที่สุด 5 ชนิด รองลงมาคือ สกุล *Dalzellia* 2 ชนิด ส่วนอีก 3 สกุล (*Terniopsis*, *Hanseniella*, *Thawatchaia*) พบสกุลละ 1 ชนิด

ชนิดพืชที่พบทั้งสองจังหวัด ได้แก่ *Hy. phetchabunense* และ *Hy. tardhuangense* ส่วน *D. kailarsenii* พบในจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น ชนิดพืชที่พบเฉพาะในจังหวัดพิษณุโลกประกอบด้วย *Dalzellia TWA-216*, *Hydrobryum TWA-198*, *Han. heterophylla*, *Hy. bifoliatum*, *Hy. kaengsophense*,

Th. trilobata และ *T. minor* จากพืชทั้งหมดพบว่า *Hy. tardhuangense* และ *Th. trilobata* มีการกระจายพันธุ์ในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวด้วย ส่วนชนิดอื่นที่เหลือเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย

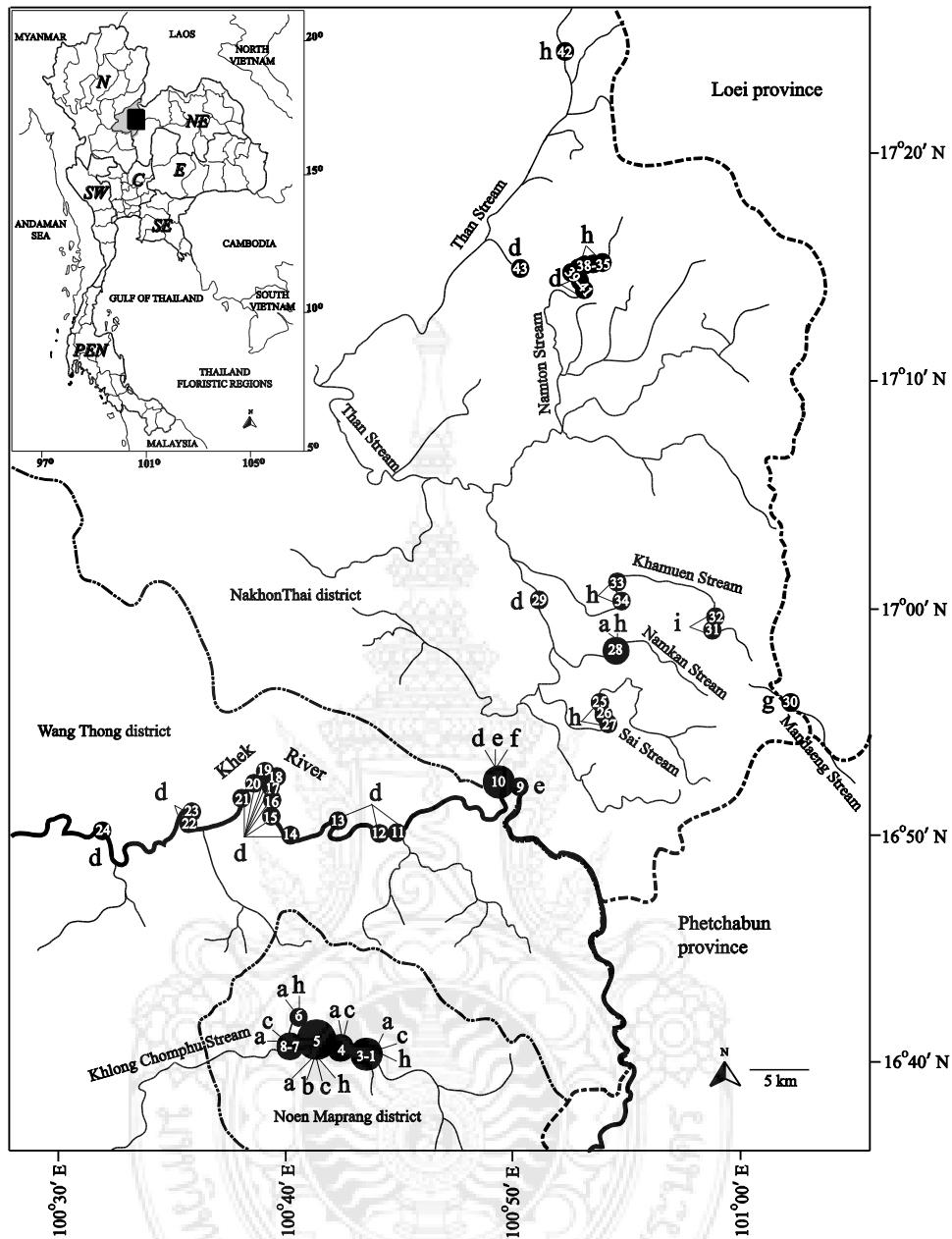
ผลเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาและผลวิเคราะห์ระดับโมเลกุลพบว่า *Dalzellia TWA-216* และ *Hydrobryum TWA-198* เป็นพืชชนิดใหม่ของโลกพบในพืชมณฑล และพืชเป็นชนิดที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในจังหวัดพืชมณฑล 4 ชนิด ได้แก่ *Terniopsis minor* *Hy. phetchabunense*, *Hy. tardhuangense* และ *Th. trilobata* และในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2 ชนิด ได้แก่ *D. kailarsenii* และ *Hy. tardhuangense* ซึ่งพืชเหล่านี้กระจายพันธุ์อยู่ในพื้นที่อื่นของประเทศไทยและประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ดังตารางที่ 1

3. การกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae

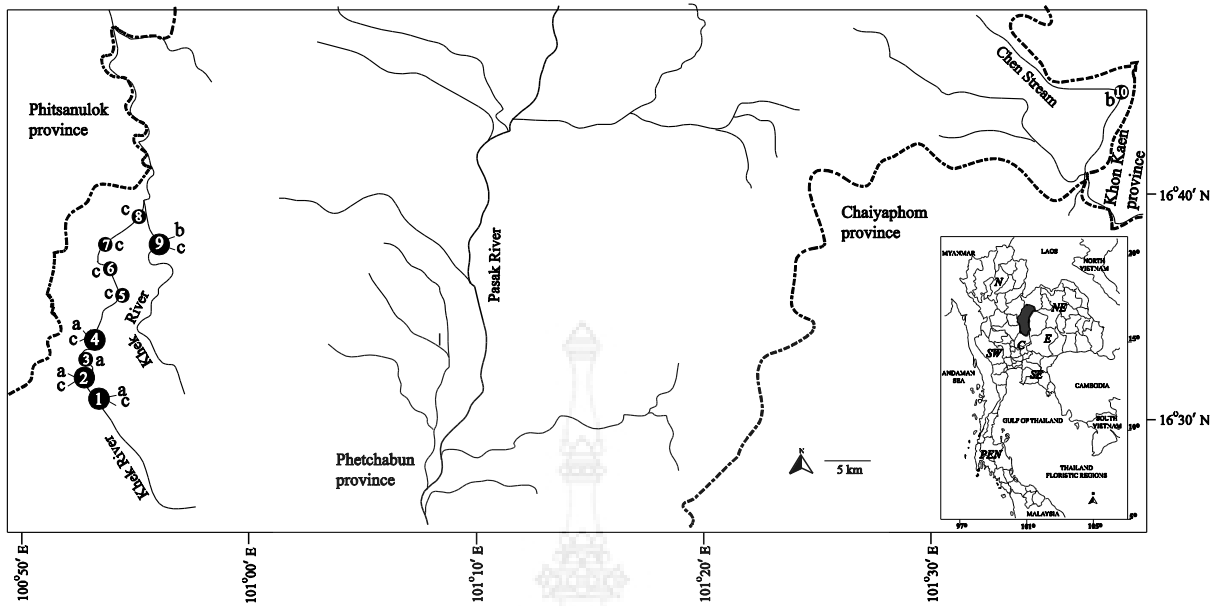
การกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพืชมณฑลและเพชรบูรณ์ ในจังหวัดพืชมณฑลพบพืช 43 พื้นที่ ใน 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอนครไทย วังทองและเนินมะปราง ชนิดพืชที่พบใน 2 อำเภอ ได้แก่ *Hy. phetchabunense* และ *Dalzellia TWA-216* พบที่อำเภอนครไทยและอำเภอนินมะปราง *Han. heterophylla* พบที่อำเภอนครไทยและวังทอง นอกนี้พืชที่เหลือพบในแต่ละอำเภอ (รูปที่ 1) ส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์พบพืช 10 พื้นที่ ใน 2 อำเภอ (รูปที่ 2) ได้แก่ อำเภอเขาค้อและอำเภอน้ำหนาว พบ *Hy. phetchabunense* ทั้ง 2 อำเภอ ส่วน *D. kailarsenii* และ *Hy. tardhuangense* พบเฉพาะที่อำเภอเขาค้อ

แก่งและน้ำตกอื่นๆ ที่อยู่ทางทิศใต้และทิศตะวันออกของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีลักษณะทางภูมิประเทศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ Podostemaceae แต่ไม่พบพืชอาศัยอยู่เพราะลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นภูเขาหินปูน

พื้นที่แต่ละแห่งจะพบพืชเพียงชนิดเดียว แต่มีบางพื้นที่พบพืชสองชนิดหรือมากกว่าที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ที่แก่งคั่นน้ำในแม่น้ำคลองชมพู มีพืชอาศัยอยู่ร่วมกันถึง 4 ชนิด ได้แก่ *Dalzellia TWA-216*, *T. minor*, *Hy. phetchabunense*, *Th. trilobata* น้ำตกแก่งโสภาในแม่น้ำเข็กมีพืชอาศัยอยู่ร่วมกัน 3 ชนิด ได้แก่ *Han. heterophylla*, *Hy. bifoliatum*, *Hy. kaengsophense* และที่แก่งปากคลองขุนกระเจี๋ยก แก่งวังถ้ำซาบ และแก่งวังกะด้า มีพืชอาศัยอยู่ร่วมกัน 3 ชนิด ได้แก่ *Dalzellia TWA-216*, *Hy. phetchabunense*, *Th. trilobata* ซึ่งสามพื้นที่นี้เป็นพืชต่างชนิดกันกับที่พบในพื้นที่น้ำตกแก่งโสภา ส่วนพื้นที่ที่มีพืชอาศัยอยู่ร่วมกัน 2 ชนิด คือ พื้นที่แก่งปากกระซาว แก่งท้ายวังโอน แก่งวังตะเคียนน้อย พบพืช *Dalzellia TWA-216*, *Th. trilobata* ในพื้นที่แก่งลาด แก่งวังสำนัก พบพืช *Dalzellia TWA-216*, *Hy. phetchabunense*

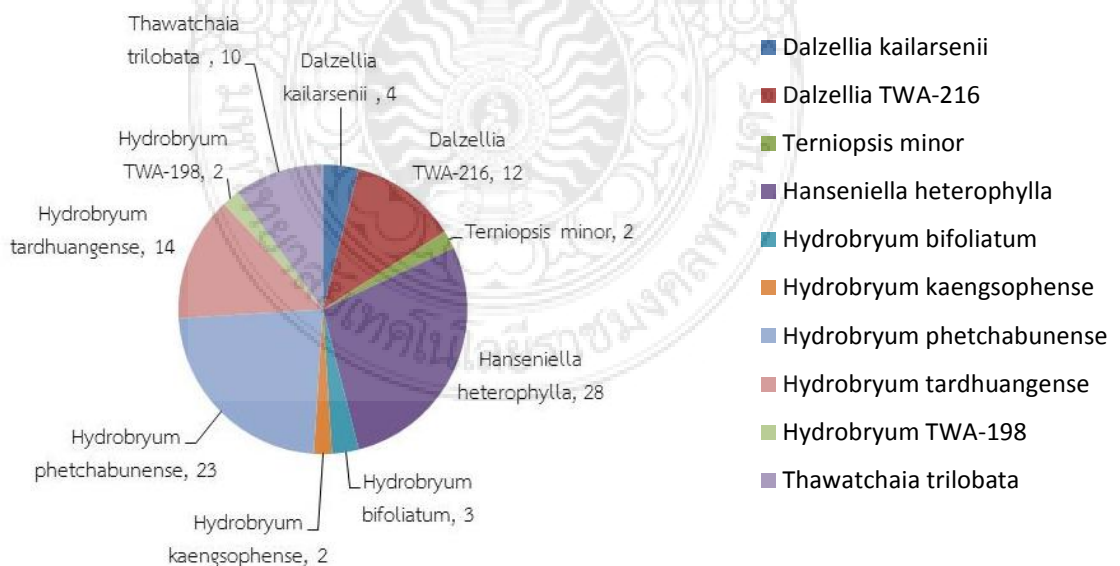


รูปที่ 1 แผนที่แสดงกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและแผนที่ประเทศไทย แสดงที่ตั้งของจังหวัดพิษณุโลก a, *Dalzellia TWA-216*; b, *Terniopsis minor*; c, *Thawatchaia trilobata*; d, *Hanseniella heterophylla*; e, *Hydrobryum bifoliatum*; f, *Hy. kaengsophense*; g, *Hydrobryum TWA-198*; h, *Hy. phetchabunense*; i, *Hy. tardhuangense*. 1 แก่งปากคลองขุนกระเจี๋ยก 2 แก่งวังถ้ำซาง 3 แก่งวังกะดำ 4 แก่งปากกะซาว 5 แก่งคันทนา 6 แก่งวังสำนัก 7 แก่งท้ายวังโอน 8 แก่งวังตะเคียนน้อย 9 แก่งฮ่อม 10 น้ำตกแก่งไสภา 11 น้ำตกปอย 12 แก่งป่าเขากระยาง 13 แก่งกุกลา 14 แก่งเอสพีอิท์ 15 แก่งไซ 16 แก่งมรดกป่า แก่งหินลาด 18 แก่งราชมิ่ง 19 แก่งซาง 20 แก่งไสภาราม 21 แก่งยาว 22 แก่งถื่นไทยบน 23 แก่งถื่นไทยล่าง 24 น้ำตกสกุลโณทยาน 25 น้ำตกแก่งฝักเนา 26 น้ำตกแก่งสะพุง 27 น้ำตกแก่งหินทราย 28 น้ำตกแก่งลาด 29 แก่งหัวแตก 30 น้ำตกหมันแดง 31 กิ่งกั้นน้ำ 32 น้ำตกกรมเกล้าภราดร 33 น้ำตกผาลาด 34 แก่งขมิ้น 35 น้ำตกผาท้ายเรือ 36 น้ำตกวังหลุมบน 37 น้ำตกวังหลุมล่าง 38 น้ำตกตาดใหญ่ 39 น้ำตกตาดตีนหมี่ 40 น้ำตกตาดต้า 41 น้ำตกวังหลุม 42 น้ำตกห้วยตาเหลียว 43 น้ำตกตีนตก



รูปที่ 2 แผนที่แสดงกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเพชรบูรณ์และแผนที่ประเทศไทย แสดงที่ตั้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ a, *Dalzellia kailarsennii*; b, *Hydrobryum phetchabunense*; c *Hydrobryum tardhuangense* 1 แก่งสาม 2 แก่งสงกรานต์ 3 แก่งสอง 4 แก่งบางระจัน 5 แก่งราชพฤกษ์ 6 แก่งแช่ฮั่ว 7 แก่งวังน้ำเย็น 8 แก่งทักไพร่ 9 น้ำตกศรีดิษฐ์ 10 น้ำตกพรานบา

พื้นที่สำรวจทั้งหมด 53 พื้นที่ ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ (รูปที่ 1 และ 2) พบว่า *Han. heterophylla* มีการกระจายพันธุ์มากที่สุด 28 % รองลงมาเป็น *Hy. phetchabunense* 23 % *Hy. tardhuangense* 14 % *Dalzellia TWA-216* 12 % ตามลำดับ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 เเปอร์เซ็นต์การกระจายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์

ตารางที่ 2 ชนิดพืชและแหล่งที่พบพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	สกุล / ชนิด	แหล่งที่พบ		เคยมีรายงาน		พบแหล่งอื่นๆ ในประเทศไทย
		ในจังหวัดพิษณุโลก	ในจังหวัดเพชรบูรณ์	ในจังหวัดพิษณุโลก	ในจังหวัดเพชรบูรณ์	
Subfamily Tristichoideae						
1	<i>Temiopsis minor</i>	แก่งคั่นนา	-	-	-	จ. นครนายก จันทบุรี และตราด (Kato and Koi, 2009)
2	<i>Dalzellia kailarsenii</i>	-	แก่งสาม แก่งสงกรานต์ แก่งสอง แก่งบางระจัน	-	-	น้ำตกตาดโตน อุทยาน แห่งชาติตาดโตน จ. ชัยภูมิ (Kato, 2006a)
3	<i>Dalzellia</i> sp.	น้ำตกแก่งลาด แก่งปากคลองขุน กระเจียว แก่งวังถ้ำขาว แก่งวัง กะด้า แก่งปากกะขาว แก่งคั่น นา แก่งวังสำนัก แก่งท้ายวังโอน แก่งวังตะเคียนน้อย	-	-	-	-
Subfamily Podostemoideae						
4	<i>Hanseniella heterophylla</i>	น้ำตกแก่งโสภา น้ำตกปอย แก่ง ป่าเขากระยาง แก่งกุกลา แก่ง เอสพีฮ์ท แก่งไซ แก่งมรดกป่า แก่งหินลาด แก่งราชมั่ง แก่งซาง แก่งโสภาราม แก่งยาว น้ำตกส กุโณทยาน น้ำตกตาดตีนหมี น้ำตกตาดต้า น้ำตกวังหลุม น้ำตกตีนตก แก่งหัวแตก แก่ง ถิ่นไทยบน แก่งถิ่นไทยล่าง	-	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุโลก (Cusset, 1992; Kato, 2004)	-	ลำน้ำसान, เลย (Kato, 2004) ลำน้ำसान ลำน้ำเหือง, เลย Werukamkul et al., 2012)

ตารางที่ 2 ชนิดพืชและแหล่งที่พบพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ (ต่อ)

ลำดับ ที่	สกุล / ชนิด	แหล่งที่พบ		เคยมีรายงาน		พบแหล่งอื่นๆ ในประเทศไทย
		ในจังหวัดพิษณุโลก	ในจังหวัดเพชรบูรณ์	ในจังหวัดพิษณุโลก	ในจังหวัดเพชรบูรณ์	
5	<i>Thawatchaia trilobata</i>	แก่งปากคลองขุนกระเจียก แก่งวังถ้ำซาง แก่งวังกะด้า แก่งปากกะซาว แก่งคั่นนา แก่งวังสำนัก แก่งท้ายวังโอน แก่งวังตะเคียนน้อย	-	-	-	แม่วัง, เชียงใหม่ (Kato, 2004) แก่งเข็ม แก่งถ้ำ แก่งท่าลาด แก่งรี แก่ง ลาดไค้, จ.เลย (Weru- kamkul et al., 2012)
6	<i>Hydrobryum bifoliatum</i>	แก่งฮ่อม น้ำตกแก่งโสภา	-	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุโลก (Cusset, 1992; Kato, 2004)	-	-
7	<i>Hydrobryum kaengsophense</i>	น้ำตกแก่งโสภา	-	น้ำตกแก่งโสภา, พิษณุ โลก (Kato, 2004)	-	-
8	<i>Hydrobryum phetchabunense</i>	แก่งปากคลองขุนกระเจียก แก่ง วังถ้ำซาง แก่งวังกะด้า แก่งคั่น นา แก่งวังสำนัก น้ำตกห้วยตา เหลียว แก่งฝักเน่า น้ำตกแก่งสะ พุง น้ำตกแก่งหินทราย น้ำตก แก่งลาด น้ำตกผาลาด แก่งขมิ้น น้ำตกผาท้ายเรือ น้ำตกวังหลุม บน วังหลุมล่าง น้ำตกตาดใหญ่	น้ำตกพรานบา น้ำตกศรีดิษฐ์	-	น้ำตกพรานบา, เพชรบูรณ์ (Kato and Koi, 2009)	-
9	<i>Hydrobryum tardhuangense</i>	กั้งกันน้ำ น้ำตรมเกล้าภราดร	แก่งสาม แก่งสงกรานต์ แก่ง บางระจัน แก่งราชพฤกษ์ แก่งแซ่ฮั่ว แก่งวังน้ำเย็น แก่งหักไผ่	-	-	น้ำตกตาดเหือง, แก่ง วังผาลาด, เลย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012)
10	<i>Hydrobryum</i> sp.	น้ำตกหมันแดง	-	-	-	-

4. รูปร่างชนิดพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์

1. ดอกสมมาตรตามรัศมี กลีบเลี้ยง 3 กลีบเป็นแผ่นบางเชื่อมติดกัน ปลายแยก เกสรเพศเมีย 3 คาร์เพล เกสรเพศผู้ 2-3 อัน ไม่มีสเปทเทลลา (spathella) หุ้มตาดอก..... (วงศ์ย่อย Tristichoideae) 2
1. ดอกสมมาตรด้านข้าง กลีบเลี้ยง 2 เป็นเส้น เกสรเพศเมีย 2 เกสรเพศผู้ 1-2 อัน ตาดอกหุ้มอยู่ในปลอกสเปทเทลลา (วงศ์ย่อย Podostemoideae) 4
2. รากเป็นแถบแคบคล้ายรูปทรงกระบอกเกาะติดบนหิน กิ่ง (รามูไล, rumali) เกิดด้านข้าง 2 ข้างของราก ยาว 2.0-5.0 มม. ใบบนกิ่งเรียงตัว 3 แถว ไม่มีคูพูลหุ้มตาดอก เกสรเพศผู้ 2 อัน มีอวูล 13-24 อวูลต่อช่อง..... **1 Terniopsis minor**
2. ลำต้นเป็นแถบแบน แตกกิ่งในแนวนอนที่ละสองแฉก เกาะติดบนหิน ใบเกิดด้านบนและด้านข้างของต้น มีคูพูล (cupule) หุ้มตาดอก **3**
3. ใบบนคูพูลขึ้นหนาแน่น ใบกระจุกยาว 0.5-4.0 มม. กลีบเลี้ยงยาว 1.5-2.5 มม. ก้านดอกยาว 1.5-4.0 มม. **2 Dalzellia kailarsenii**
3. ใบบนคูพูลขึ้นกระจัดกระจาย ใบกระจุกยาว 0.5-6.2 มม. กลีบเลี้ยงยาว 1.2-2.0 มม. ก้านดอกยาว 1.5-10.0 มม. **3 Dalzellia TWA-216** (ชนิดใหม่)
4. หน่อดอก (flowering shoot) ตั้งตรงหรือเกือบตั้งตรง ใบประดับเรียง 4-6 ระบาย ใบประดับด้านหน้า (ventral) แตกเป็นพู 2 พู รูปขอบขนาน ปลายมน ใบประดับด้านหลัง (dorsal) ไม่เป็นพู รูปสามเหลี่ยม ปลายตัด **4. Hanseniella heterophylla**
4. หน่อดอกเอน หรือเอนชิดกับราก ใบประดับเรียง 2 ระบาย..... **5**
5. ใบประดับหยักเป็นพู 3 พู ปลายแหลม มี 3-6 ใบ ปลอกสเปทเทลลาแข็ง ปลายเป็นติ่งหนาม (mucronate) **5. Thawatchaia trilobata**
5. ใบประดับไม่หยักเป็นพู ขอบเรียบ **6**
6. เกสรเพศผู้ 1 อัน **10. Hydrobryum TWA-198** (ชนิดใหม่)
6. เกสรเพศผู้ 2 อัน **7**
7. ปลอกสเปทเทลลาแตกที่ปลายสุดด้านบนเมื่อดอกบาน และปลอกสเปทเทลลาที่ยังหุ้มรังไข่อยู่เมื่อดอกเจริญเต็มวัย **8**
7. ปลอกสเปทเทลลาแตกตามยาวหรือแตกไม่เป็นระเบียบเมื่อดอกบาน **9**
8. ใบประดับรูปใบหอก มี 2-4 ใบ ผิวเรียบ มีอวูล 11-28 อวูลต่อช่อง ก้านผลยาว 0.7-1.3 มม. **6. Hydrobryum bifoliatum**
8. ใบประดับรูปแถบเรียวยาว มี 2-12 ใบ ผิวเรียบ มีอวูล 9-36 อวูลต่อช่อง ก้านผลยาว 1.5-3.5 มม..... **7. Hydrobryum kaengsophense**

9. ใบประดับมี 2-10 ใบ รูปสามเหลี่ยมหรือรูปไข่ ปลายป้าน ก้านดอกยาว 0.5-2.5 มม.
 8. *Hydrobryum phetchabunense*
9. ใบประดับรูปสามเหลี่ยม ขอบใบหยอกหรือพลิกออกเล็กน้อย ปลายแหลม เรียวแหลม.....
 9. *Hydrobryum tardhuangense*

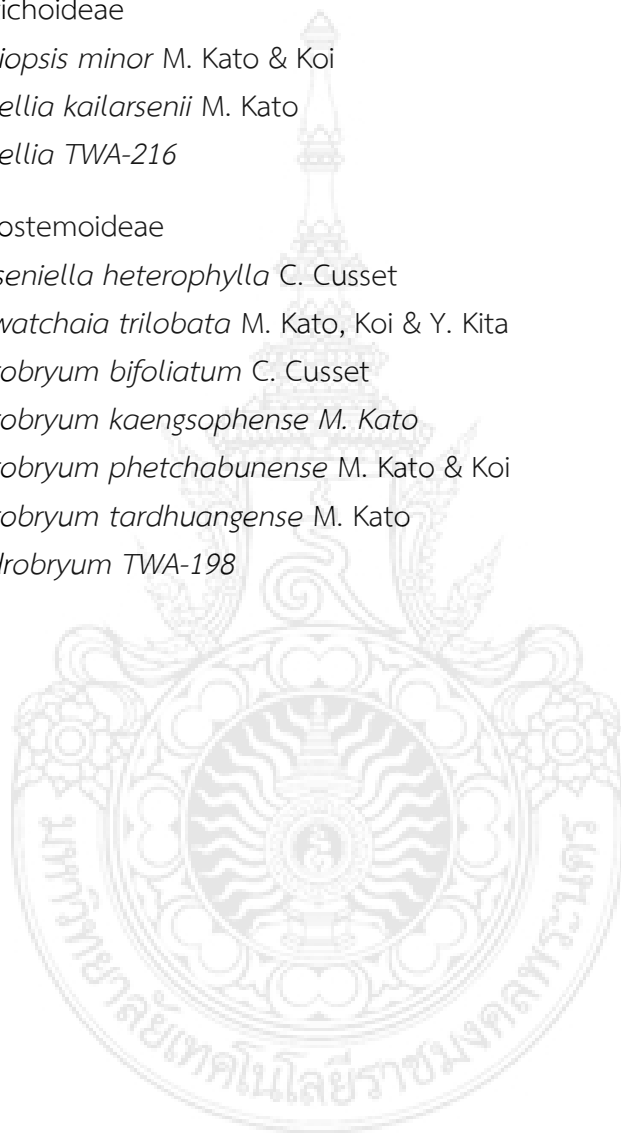
5. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ Podostemaceae แต่ละชนิด

ก. วงศ์ย่อย Tristichoideae

1. *Terniopsis minor* M. Kato & Koi
2. *Dalzellia kailarsenii* M. Kato
3. *Dalzellia TWA-216*

ข. วงศ์ย่อย Podostemoideae

4. *Hanseniella heterophylla* C. Cusset
5. *Thawatchaia trilobata* M. Kato, Koi & Y. Kita
6. *Hydrobryum bifoliatum* C. Cusset
7. *Hydrobryum kaengsophense* M. Kato
8. *Hydrobryum phetchabunense* M. Kato & Koi
9. *Hydrobryum tardhuangense* M. Kato
10. *Hydrobryum TWA-198*



ก. วงศ์ย่อย Tristichoideae

1. *Terniopsis minor* M. Kato & Koi

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแถบแคบ ยาวคล้ายรูปทรงกระบอกเกาะติดกับหิน กว้าง (0.8) 0.3-1.5 มม. **ใบ** อยู่บนกิ่ง (รามูไล, ramuli) กิ่งเกิดด้านข้างของราก แต่ละกิ่งแตกกิ่งได้ 1-7 กิ่ง ยาว 2.0-5.0 มม. แต่ละกิ่งมีใบเรียงตัว 3 ระบาย (tristichous) ซ้อนเหลื่อมกัน ใบบนระนาบกลาง ลักษณะรูปไข่หรือรูปขอบขนาน ยาว (1.0) 0.5-1.2 มม. กว้าง (0.4) 0.3-0.5 มม. ใบบนระนาบข้าง 2 ข้าง ลักษณะรูปรีหรือรูปขอบขนาน ยาว (1.1) 1.0-1.6 มม. กว้าง (0.4) 0.3-0.4 มม. **ใบประดับ** มี 2 ใบ ลักษณะรูปไข่หรือรูปรี ปลายสั้น แหลม ยาว 1.0-1.2 มม. กว้าง 0.9-1.0 มม. ขนาดไม่เท่ากัน และตาดอกหุ้มด้วยใบประดับ **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว เกิดอยู่ข้างกิ่งหรือระหว่างกิ่ง **ก้านดอก** (pedicel) ยาว 2.5 มม. (วัดจากดอกเดี่ยว) **กลีบเลี้ยง** มี 3 กลีบ เชื่อมติดกันที่โคน ปลายแยก จากปลายกลีบเล็ก ปลายมน ยาว 1.0-1.2 มม. แต่ละกลีบกว้าง 0.8-0.9 มม. (วัดจากดอกตูม ดอกบานไม่พบ) **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน ไม่เชื่อมติดกัน แต่ละอันยาว 1.5 มม. (วัดจากดอกแห้งดอกเดี่ยว) อยู่สูงเท่ากับยอดเกสรเพศเมีย อับเรณูรูปขอบขนาน ยาว 0.4-0.5 มม. กว้าง 0.3-0.4 มม. (วัดจากดอกตูม) อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 3 คาร์เพล 1 รังไข่ มี 3 ช่อง รังไข่ รูปไข่กลับหรือรูปรี ลักษณะเป็นพู ยาว 1.5 มม. กว้าง 1.0 มม. (วัดจากดอกเดี่ยว) แต่ละช่องมี (16) 13-24 ออวูล (วัดจากดอกตูม 6 ดอก) การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนทารอบแกนร่วม (axile placentation) และติดไม่เต็มผนังพลาเซนตา ยอดเกสรเพศเมีย 3 แฉก ลักษณะคล้ายหงอน **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปไข่กลับหรือรูปรี ยาว (1.8) 1.5-2.0 มม. กว้าง (1.0) 1.0-1.1 มม. ก้านยาว (4.3) 2.5-5.5 มม. (วัดจาก 4 ผล) ผิวแคปซูลมี 9 เส้น แตกเป็น 3 ซีก **เมล็ด** มีจำนวน 36-62 เมล็ดต่อผล (นับจาก 2 ผล) ขนาดยาว (0.24) 0.22-0.26 มม. กว้าง (0.12) 0.11-0.22 มม.

ตัวอย่างพืช *Terniopsis minor* พบที่แก่งคั่นน้ำ อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก 16°41'12.8"N, 100°43'07.6"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ใบ, ตาดอก TWA269; 8 เม.ย. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA290



รูปที่ 4 *Terniopsis minor* 1. การสำรวจพืชภาคสนามในพื้นที่แก่งคั่นน้ำ 2. รากเป็นเส้นเกาะติดบนหินอยู่ใต้น้ำ (ภาพถ่ายใต้น้ำ) 3. รากเกาะติดบนหินตามแนวราบ 4. กิ่งมีใบเรียงตัวสามระนาบ (ลูกศรขาว) และลูกศรดำแสดงราก 5. ตาดอกเกิดระหว่างกิ่ง (ลูกศร) 6. กิ่งเกิดด้านข้างของราก ลูกศรดำแสดงราก 7. ดอกตูม 8. เมล็ด

2. *Dalzellia kailarsenii* M. Kato

ลำต้น เป็นแผ่น หนา (0.4) 0.2-0.5 มม. ไม่พบราก ลำต้นมีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายริบบิ้นกว้าง สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ขอบเป็นพู่ แต่ละพู่มีขนาดไม่เท่ากัน พู่ของลำต้นกว้าง (3.0) 2.0-6.0 มม. ลำต้นที่มีอายุมากจะเห็นรอยแผลเป็นสีน้ำตาลของใบที่หลุดออก **ใบ** สีเขียว เกิดอยู่บนลำต้นมี 3 ลักษณะ คือ 1) ใบที่เกิดเรียงอยู่บนลำต้น (dorsal leaf) รูปแถบ รูปขอบขนาน ปลายมน เรียงเป็นแถวยาวอยู่บนลำต้น ยาว (1.5) 0.7-2.5 มม. กว้าง (0.2) 0.2-0.3 มม. 2) ใบข้าง (marginal leaf) รูปใบหอก รูปขอบขนาน รูปสามเหลี่ยม ปลายมน เกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น ยาว (2.5) 1.5-3.5 มม. กว้าง (0.5) 0.3-0.6 มม. 3) ใบกระจุก (rosette leaf) รูปแถบ ปลายมน ใบที่อยู่ด้านบนจะสั้นไล่เรียงเข้าด้านในใบจะยาว เกิดเป็นกระจุกอยู่ทั่วไป ด้านบนลำต้น ยาว (2.5) 0.5-4.0 มม. กว้าง (0.3) 0.2-0.4 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว มีคัพูล (cupule) ซึ่งเป็นปลอกหุ้มตาดอก คัพูลยาว (2.0) 1.5-2.6 มม. กว้าง (1.5) 1.0-2.0 มม. ผิวของคัพูลปกคลุมด้วยใบขึ้นหนาแน่น ใบบนคัพูล รูปแถบ ปลายมน ยาว (2.0) 0.5-4.0 มม. กว้าง (0.2) 0.1-0.4 มม. ก้านดอก (pedicel) ยาว (2.5) 1.5-4.0 มม. **กลีบเลี้ยง** มี 3 กลีบเชื่อมติดกันที่โคน ลักษณะบาง สีขาว แต่ละกลีบยาว (2.0) 1.5-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.8-1.2 มม. วัดจากโคนของพู่กลีบ แต่ละพู่ของกลีบเลี้ยงเล็ก 1/3 หรือ (0.9) 0.7-1.0 มม. จากปลายกลีบเลี้ยง **เกสรเพศผู้** มี 3 อัน ไม่เชื่อมติดกันอยู่ระหว่างกลีบเลี้ยง แต่ละอันยาว (2.4) 1.9-3.0 มม. อับเรณูอยู่เท่ากับหรือสูงกว่ายอดเกสรเพศเมีย อับเรณู รูปไข่เกือบกลม ยาว (0.5) 0.3-0.5 มม. กว้าง (0.4) 0.3-0.5 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู่ (theca) แต่ละพู่มี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 3 คาร์เพล 1 รังไข่ มี 3 ช่อง รังไข่ รูปทรงรี รูปไข่กลับ ยาว (1.8) 0.9-2.0 มม. กว้าง (1.0) 0.8-1.5 มม. แต่ละช่องมี (39) 27-58 ออวูล์ ออวูล์ติดเต็มผนังพลาเซนตา การติดของออวูล์เป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 3 แฉก ลักษณะเป็นพู่ ขนาดเท่ากัน แต่ละพู่รูปสามเหลี่ยม ยาว (0.4) 0.3-0.5 มม. สีแดง ผิวมีปุ่มเล็ก (papillate) **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปทรงรี รูปไข่กลับ ยาว (1.5) 0.9-2.0 มม. กว้าง (1.1) 0.8-1.5 มม. ผิวแคปซูลมี 9 สัน แตกเป็น 3 ซีกเท่ากัน ก้านยาว (2.5) 2.0-4.0 มม. **เมล็ด** มีจำนวน (71) 47-133 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.02) 0.01-0.16 มม. กว้าง (0.01) 0.01-0.02 มม.

ตัวอย่างพืช *Dalzellia kailarsenii* พบที่ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ แก่งบางระจัน 16°33'06.3"N, 100°53'47.8"E, ความสูง 705 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54 ใบ PB04; 9 ม.ค. 54, ใบ PB11; 8 ธ.ค. 54 ใบ, PB24; แก่งสอง 16°32'33.3"N, 100°53'33.4"E, ความสูง 694 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB13; แก่งสงกรานต์ 16°32'04.8"N, 100°52'51.6"E, ความสูง 753 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB14; แก่งสาม 16°31'42.0"N, 100°53'15.7"E, ความสูง 752 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB17



รูปที่ 5 *Dalzellia kailarsenii* 1. ลำต้นเป็นแผ่นแบนขอบเป็นพู่ ลูกศรขาวแสดง ใบเกิดเรียงเป็นแถวอยู่ด้านบนลำต้น และ ลูกศรดำแสดงใบเกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น 2. ใบ (ซ่าย) เกิดอยู่บนลำต้น, ใบที่เกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น และใบ กระจุกเกิดกระจายอยู่ทั่วไปด้านบนลำต้น ตามลำดับ 3. ครอบหุ้มตาตอก (ลูกศรดำ) และดอกโผล่ออกจากครอบ (ลูกศร ขาว) 4. ดอกเจริญเต็มวัย 5. ผลแห้งแตกแบบแคปซูล 6. เมล็ด

3. *Dalzellia* TWA-216

ลำต้น เป็นแผ่น หนา (0.5) 0.3-0.7 มม. ไม่พบราก ลำต้นมีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายริบบิ้นกว้าง สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ขอบเป็นพู่ แต่ละพู่มีขนาดไม่เท่ากัน พู่ของลำต้นกว้าง (3.0) 3.0-5.0 มม. ลำต้นด้านบนที่มีอายุมากจะเห็นรอยแผลเป็นสีน้ำตาลของใบที่หลุดออก **ใบ** สีเขียว เกิดอยู่บนลำต้นมี 3 ลักษณะ คือ 1) ใบที่เกิดเรียงอยู่บนลำต้น (dorsal leaf) รูปแถบ รูปขอบขนาน ปลายมน เรียงเป็นแถวยาวอยู่ทั่วไปบนลำต้น ยาว (1.5) 0.5-2.6 มม. กว้าง (0.2) 0.1-0.3 มม. 2) ใบข้าง (marginal leaf) รูปใบหอก รูปขอบขนาน รูปสามเหลี่ยม ปลายมน เกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น ยาว (2.5) 1.0-4.0 มม. กว้าง (0.5) 0.3-0.6 มม. 3) ใบกระจุก (rosette leaf) รูปแถบ ปลายมน เกิดเป็นกระจุกบนแหลกลัสน ยาว (2.6) 0.5-6.2 มม. กว้าง (0.1) 0.1-0.3 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว มีคัพูล (cupule) ซึ่งมีเป็นปลอกหุ้มตาตอก คัพูลยาว (1.9) 1.5-3.0 มม. กว้าง (1.2) 1.0-1.6 มม. ผิวของคัพูลปกคลุมด้วยใบ ใบบนคัพูล ด้านใกล้แกน (adaxial; ventral) รูปแถบ โคนกว้าง ปลายมน ยาว (2.0) 0.5-5.0 มม. กว้าง (0.2) 0.05-1.0 มม. ซึ่งยาวกว่าด้านไกลแกน (abaxia ; dorsal) ยาว (1.0) 0.5-4.1 มม. กว้าง (0.1) 0.05-0.3 มม. ใบบนคัพูลด้านไกลแกนหลุดร่วงง่ายและขึ้นกระจุกกระจาย ก้านดอก (pedicel) ยาว (3.5) 1.5-10.0 มม. **กลีบเลี้ยง** มี 3 กลีบเชื่อมติดกันที่โคน ลักษณะบาง สีขาว แต่ละกลีบยาว (1.9) 1.2-2.0 มม. กว้าง (0.9) 0.5-1.0 มม. แต่ละพูของกลีบเลี้ยงลึก 1/3 หรือ 1/4 หรือ (0.6) 0.3-1.0 มม. จากปลายกลีบเลี้ยง **เกสรเพศผู้** มี 3 อัน ไม่เชื่อมติดกันอยู่ระหว่างกลีบเลี้ยง แต่ละอันยาว (2.5) 1.5-3.5 มม. อับเรณูอยู่สูงเท่ากับหรือสูงกว่าเล็กน้อยของยอดเกสรเพศเมีย อับละอองเรณู รูปไข่เกือบกลม ยาว (0.50) 0.30-0.50 มม. กว้าง (0.40) 0.28-0.50 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพู่มี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 3 คาร์เพล 1 รังไข่ มี 3 ช่อง รังไข่รูปทรงรี รูปไข่กลับ ยาว (1.7) 1.0-2.0 มม. กว้าง (0.9) 0.5-1.0 มม. แต่ละช่องมี (34) 20-54 ออวูล ออวูลติดเต็มผนังพลาเซนตา การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 3 แฉก สีแดง ลักษณะเป็นพู่ ขนาดเท่ากัน แต่ละพู่รูปสามเหลี่ยม ยาว (0.4) 0.2-0.5 มม. ผิวมีปุ่มเล็ก (papillate) **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปทรงรี รูปไข่กลับ ยาว (1.8) 1.5-2.0 มม. กว้าง (0.9) 0.7-1.1 มม. ผิวแคปซูลมี 9 สัน แตกเป็น 3 ซีกเท่ากัน ก้านยาว (5.0) 2.5-10.3 มม. **เมล็ด** มีจำนวน (82) 40-124 ต่อผล ขนาดยาว (0.24) 0.18-0.34 มม. กว้าง (0.12) 0.08-0.17 มม.

ตัวอย่างพืช *Dalzellia* TWA-216 พบที่ น้ำตกแก่งลาด อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°57'09.1"N 100°55'07.0"E ความสูง 312 เมตรจากระดับน้ำทะเล 19 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA175; 29 ม.ค. 54 ดอก, ผล TWA204; 10 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA216; 5 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก TWA255; แก่งคั่นนา อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก 16°41'12.8"N, 100°43'07.6"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA266; 8 เม.ย. 57 ผล TWA292; แก่งปากกะซาว 16°41'11.2"N, 100°43'22.7"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA270; แก่งวังกะด้า 16°40'37.3"N, 100°43'32.1"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA272; แก่งวังถ้ำซาง 16°40'47.0"N, 100°43'36.8"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA276; แก่งปากคลองขุนกระเจียก 16°40'22.1"N, 100°43'48.1"E, ความสูง 97 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA279; แก่งวังสำนัก 16°43'23.9"N, 100°41'18.2"E, ความสูง 104 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA294; แก่งท้ายวังโอน 16°41'10.6"N, 100°42'55.3"E, ความสูง 77 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA296; แก่งวังตะเคียนน้อย 16°41'07.9"N, 100°42'44.8"E, ความสูง 80 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA298



รูปที่ 6 *Dalzellia* TWA-216 1. แหล่งที่อยู่ (แก่งคั่นน้ำ) 2. ลำต้นเป็นแผ่นแบนขอบเป็นพู่ 3. ลำต้นเกาะติดกับหินอยู่ใต้น้ำ 4. ใบ (ซ้าย) ใบที่เกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น, ใบที่เกิดเรียงเป็นแถวอยู่ด้านบนลำต้น และใบกระจุกเกิดกระจายอยู่ทั่วไปด้านบนลำต้น ตามลำดับ 5. คุพุลหุ้มตาดอก (ลูกศร) 6. ดอกเจริญเต็มวัยประกอบด้วย ลูกศรแสดงกลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 3 แฉก (st) 7. หน่อดอกเกิดอยู่บนลำต้น 8. ดอกเจริญเต็มวัย 9. การติดของอวูลเป็นแบบพลาเซนทารอบแกนร่วม 10. ลำต้นแห้งเกาะติดกับหินและมีผลแห้งอยู่บริเวณขอบที่เป็นพู่ของลำต้น 11. เมล็ด

ข. วงศ์ย่อย Podostemoideae

4. *Hanseniella heterophylla* C. Cusset

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าสังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น หนา (0.3) 0.1-0.5 มม. ขอบหยักเป็นพูๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (12.0) 5.0-24.0 มม. **ใบ** ลักษณะรูปแถบ คล้ายเข็ม สีแดง เรียงซ้อนกันเป็นกระจุก มี (5) 2-7 ใบ เกิดอยู่ด้านบนบนแทลลัส แต่ละใบยาว (1.6) 1.0-4.0 มม. หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะตั้งตรงไม่แนบชิดกับแทลลัส มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (3.5) 2.5-6.0 มม. กว้าง (2.5) 1.7-3.0 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** สีแดงหรือสีเขียว เรียงเป็น 4 ระบาย มีทั้งหมด (20) 8-25 ใบ ใบประดับต่อระบายมี (5) 3-6 ใบ ผิวเรียบ ใบประดับมี 2 แบบ ด้านเกสรเพศผู้ (ventral; ด้านหน้า) ลักษณะเป็นพู 2 พู หนา รูปขอบขนาน ปลายมน ยาว (2.0) 1.0-4.0 มม. กว้าง (1.0) 0.7-2.0 มม. ความลึกของพู (1.0) 0.5-1.8 มม. ส่วนด้านตรงข้ามเกสรเพศผู้ (dorsal; ด้านหลัง) ไม่เป็นพู เป็นสันนูนเบี้ยว รูปสามเหลี่ยม ปลายตัด ยาว (1.0) 0.3-1.2 มม. กว้าง (0.8) 0.4-1.2 มม. ปลอกสเปทเทลลาหุ้มตาดอก ผิวเรียบ เป็นสันนูน 3 สัน หนา บริเวณที่เป็นสันนูนยาว 0.5-1.0 มม. แตกไม่เป็นระเบียบ เริ่มแตกจากปลายด้านบน จากนั้นหลุดตามขวางไปทางด้านเกสรเพศผู้ แตกเมื่อดอกจะบาน ก้านดอก (pedicel) ยาว (1.0) 0.5-2.0 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป ลักษณะรูปแถบ ปลายแหลม สีขาว ยาว (3.0) 2.0-4.5 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้รวม **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (6.1) 4.3-8.0 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้รวมกัน (andropodium) ยาว (3.5) 2.0-5.5 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน อยู่ต่ำกว่าหรือสูงเท่ากับรังไข่ อับเรณู รูปสี่เหลี่ยม สองพูยาวเท่ากัน ยาว (1.0) 0.6-1.4 มม. กว้าง (0.7) 0.5-1.0 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ มีก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (2.0) 0.7-4.0 มม. รังไข่มี 2 ช่อง ลักษณะรูปรี ยาว (2.5) 1.5-2.7 มม. กว้าง (1.0) 0.7-1.3 มม. แต่ละช่องมี (5) 4-8 ออวูล ลักษณะการติดของออวูล (ไม่แน่นอน) ติดด้านข้าง ติดกึ่งกลาง ติดที่ขอบด้านบนและด้านล่างของพลาเซนตา ออวูลมีขนาดใหญ่ ยาว (0.65) 0.36-0.84 มม. กว้าง (0.36) 0.24-0.54 มม. การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก ลักษณะคล้ายเข็ม ปลายแหลม ยาวเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน ยาว (0.8) 0.4-1.5 มม. มีก้านชูยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) ยาว (0.1) 0.1-0.2 มม. **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปรี ยาว (2.3) 1.1-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.8-1.1 มม. ก้านยาว (4.0) 2.0-8.0 มม. ผิวแคปซูลมี (12) 8-16 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (10) 2-16 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.70) 0.46-0.96 มม. กว้าง (0.36) 0.24-0.58 มม.

ตัวอย่างพืช *Hanseniella heterophylla* พบที่ น้ำตกแก่งโสภา อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°52'17.6"N, 100°50'05.7"E ความสูง 408 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 4 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA160/1; 10 ธ.ค. 54, ดอก, ผล TWA212,213; น้ำตกสกุโหมทยาน สวนรุกชาติ อ. วังทอง 16°50'14.3"N, 100°31'48.4"E, ความสูง 25 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ดอก TWA160/2; แก่งหินไทยบน อ. วังทอง 16°51'07.1"N, 100°36'28.8"E, ความสูง 62 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ดอก TWA161; แก่งมรดกป่า อ. วังทอง 16°51'07.1"N, 100°36'28.8"E, ความสูง 141 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA236; แก่งหินลาด อ. วังทอง 16°52'42.3"N, 100°39'21.4"E, ความสูง 128 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA237; แก่งราชมัง อ. วังทอง 16°53'10.7"N, 100°39'24.6"E, ความสูง 130 เมตรจาก

ระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA238; แก่งซาง อ. วังทอง 16°53'11.9"N, 100°39'05.8"E, ความสูง 122 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA239; แก่งโสมภาราม อ. วังทอง 16°53'04.3"N, 100°38'55.4"E, ความสูง 119 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 53 ดอก, ผล TWA240; แก่งยาว อ. วังทอง 16°52'49.7"N, 100°38'26.1"E, ความสูง 111 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA241; แก่งไซ อ. วังทอง 16°51'34.9"N, 100°39'47.5"E, ความสูง 147 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA242; แก่งถิ่นไทย อ. วังทอง 16°53'11.9"N, 100°39'05.8"E, ความสูง 88 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 8 ธ.ค. 55 ดอก TWA246; แก่งเอสพีฮ์ท อ. วังทอง 16°50'38.5"N, 100°40'41.2"E, ความสูง 150 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 18 ม.ค. 55 ดอก, ผล TWA248; แก่งกุกลา อ. วังทอง 16°51'20.4"N, 100°43'18.7"E, ความสูง 172 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 18 ม.ค. 55 ดอก, ผล TWA249; แก่งวังหลุม เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°14'50.7"N, 100°53'41.5"E, ความสูง 172 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA231; 19 ม.ค. 55 ใบ TWA256; แก่งตาดต้า เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°14'51.7"N, 100°53'38.1"E, ความสูง 171 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA228; 19 ม.ค. 55 ใบ TWA258; น้ำตกตาดตีนหมี เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°15'19.1"N, 100°51'08.8"E, ความสูง 273 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ TWA229; 19 ม.ค. 56 ใบ TWA260; น้ำตกปอย อ. วังทอง 16°50'41.4"N, 100°45'31.2"E, ความสูง 198 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA162; 8 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-243; แก่งหัวแตก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°03'45.0"N, 100°51'59.8"E, ความสูง 227 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 9 ธ.ค. 54 ดอก, ผล TWA211; 5 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA227; 18 ม.ค. 56 ตาดอก, ดอก, ผล TWA247; แก่งป่าเขากระยาง อ. วังทอง 16°50'28.5"N, 100°44'27.4"E, ความสูง 181 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 18 ม.ค. 56 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA251; 8 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA243; น้ำตกตีนตก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°15'19.1"N, 100°51'08.8"E, ความสูง 228 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ดอก, ผล TWA260





รูปที่ 7 *Hanseniella heterophylla* 1. ใบเกิดเป็นกระจุกบนแผ่นราก 2. หน่อดอกเกิดบนราก 3. ตาดอกมีปลอกสเปทเทลลาหุ้ม 4., 5. ตาดอกมีปลอกสเปทเทลลาหุ้ม, แสดงใบประดับด้านหลัง (Dorsal bract) และ (5) แสดงใบประดับด้านหน้า (Ventral bract) 6,7 ดอกเจริญเต็มวัย 8. ดอกเจริญเต็มวัยแก่ใบประดับและปลอกสเปทเทลลาออกหมด ประกอบด้วย กลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 9. ใบประดับ (ซ้าย) ด้านหลัง และใบประดับด้านหน้า 10. รังไข่ที่แก่ผนังรังไข่ออกหมด แสดงพลาเซนตา (pl) ออวูล (o). 11. ผลแบบแคปซูลยังติดอยู่บนแผ่นราก 12. เมล็ด

5. *Thawatchaia trilobata* M. Kato, Koi & Y. Kita

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีแดงเข้มหรือสีเขียวยาว ทำหน้าสังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่นหนา (0.4) 0.2-0.5 มม. ขอบหยักเป็นพูๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (13.0) 5.0-19.0 มม. **ใบ** ลักษณะโคนใบกว้างเล็กน้อยจากนั้นค่อยๆ แคบขึ้น ปลายแหลม คล้ายเข็ม สีเขียว มี (4) 2-6 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบนแทลลัส แต่ละใบยาว (2.0) 1.0-3.0 มม. มีรอยย่น (raise-fringe) รอบโคนใบชัดเจน **หน่อดอก** (flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัสหรือเกือบตั้งตรงกับแทลลัส มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (3.0) 2.4-4.5 มม. กว้าง (2.0) 1.8-2.8 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** เรียงเป็น 2 ระบาย มี (4) 3-6 ใบ สีเขียวหรือสีแดงเข้ม ลักษณะหนา แข็ง ปลายแหลม ลักษณะเป็นพู 3 พู ขนาดไม่เท่ากัน ตั้งแต่โคนถึงปลายพู่กลาง (middle) ยาว (2.1) 0.7-3.5 มม. พู่ข้างด้านหน้า (ventral) ยาว (1.3) 0.2-2.5 มม. และพู่ข้างด้านหลัง (dorsal) ยาว (1.6) 0.5-2.9 มม. ความลึกของแต่ละพู ประกอบด้วย พู่กลางลึก (1.2) 0.5-1.7 มม. พู่ข้างด้านหน้าลึก (0.2) 0.1-0.6 มม. และพู่ข้างด้านหลังลึก (0.5) 0.2-1.5 มม. โคนใบประดับกว้าง (1.5) 0.5-2.0 มม. และบางครั้งพบว่าใบประดับด้านหน้าไม่เป็นพู มักจะพบเรียงตัวอยู่สองแถวด้านบนของประดับ และใบประดับที่บริเวณโคนหน่อดอกมักมีพูไม่ลึก ปลอกสเปทเทลลา หุ้มตาออก มีผิวเป็นปุ่มเล็กไม่ค่อยชัดเจน (subpapillate) ผิวบาง ใส ปลายด้านบนแหลมเป็นติ่งหนาม (mucronate) หนา แข็ง ยาวประมาณ (0.3) 0.2-0.5 มม. แตกไม่เป็นระเบียบ เริ่มแตกจากปลายด้านบน จากนั้นปลาย mucronate หลุดไปทางด้านเกสรเพศผู้ เมื่อดอกจะบาน **ก้านดอก** (pedicel) ยาว (0.9) 0.4-1.5 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป ลักษณะเป็นเส้นรูปแถบ ปลายแหลม สีขาว 2 อัน ยาว (3.0) 2.5-4.0 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้ร่วม **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (5.0) 3.5-6.5 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้ร่วมกัน (andropodium) ยาว (3.0) 2.0-3.5 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน ยาว (2.5) 1.5-3.2 มม. อยู่กึ่งกลางหรือต่ำกว่ากึ่งกลางหรือสูงกว่ากึ่งกลางหรือสูงกว่ารังไข่ อับเรณู รูปสี่เหลี่ยมหรือรูปขอบขนาน สองพูยาวไม่เท่ากัน ยาว (1.1) 0.8-1.4 มม. กว้าง (0.8) 0.6-1.0 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่โคนอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ มีก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (2.0) 1.0-2.6 มม. ลักษณะรูปรี ผนังบางมีลายสีม่วงแดง สลับสีเหลือง ยาว (2.0) 1.8-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.8-1.4 มม. รังไข่ สีเขียวหรือสีแดงเข้ม มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (6) 4-8 ออวูล ลักษณะการติดของออวูล ติดเฉพาะด้านข้างของพลาเซนตา หรือติดด้านข้างของพลาเซนตา และติดตรงกลางด้านบน มี 1-2 ออวูล ออวูลมีขนาดใหญ่ ยาว (0.68) 0.50-0.95 มม. กว้าง (0.30) 0.20-0.38 มม. ยอดเกสรเพศเมีย มี 2 แฉก ลักษณะรูปแถบ ยาวเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน สีแดงอมชมพู ยาว (0.5) 0.3-0.9 มม. มีก้านชูยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) สั้นมาก **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปรี ยาว (2.0) 1.5-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.8-1.4 มม. ผิวแคปซูลมี (10) 8-10 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน สีน้ำตาล ก้านยาว (2.5) 1.5-3.0 มม. **เมล็ด** สีน้ำตาล มีจำนวน (9) 4-15 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.72) 0.60-0.98 มม. กว้าง (0.29) 0.22-0.38 มม.

ตัวอย่างพืช *Thawatchaia trilobata* พบที่แก่งคั่นน้า อ. เนินมะปราง จ. พิจิตรโลก 16°41'12.8"N, 100°43'07.6"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA268; แก่งปากกะชาว 16°41'11.2"N, 100°43'22.7"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ใบ, ดอก, ผล TWA271; แก่งวังกะดำ 16°40'37.3"N, 100°43'32.1"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA275; แก่งวังถ้ำซาง 16°40'47.0"N, 100°43'36.8"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57,

ดอก, ผล TWA278; แก่งปากคลองขุนกระเจียก 16°40'22.1"N, 100°43'48.1"E, ความสูง 97 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA281; แก่งท้ายวังโอน 16°41'10.6"N, 100°42'55.3"E, ความสูง 77 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA295; แก่งวังตะเคียนน้อย 16°41'07.9"N, 100°42'44.8"E, ความสูง 80 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA297

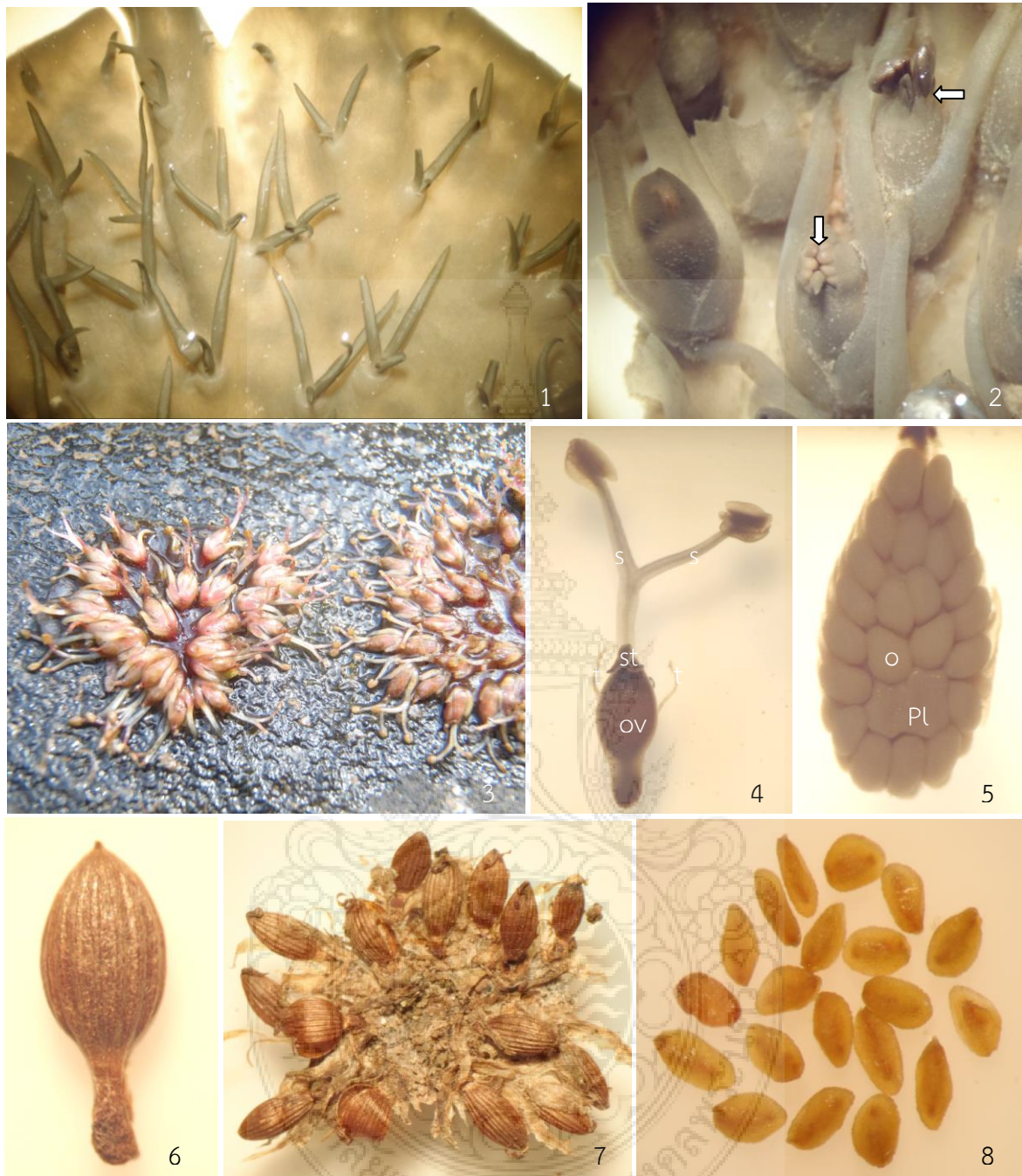


รูปที่ 8 *Thawatchaia trilobata* 1. แหล่งที่อยู่ (แก่งวังกะดำ) 2. หน่อดอกเกิดบนแผ่นรากเจริญอยู่ใต้น้ำ 3. หน่อดอกปกคลุมด้วยใบประดับ 4. หน่อดอกเกิดบนแผ่นรากและมีปลอกสเปทเทลลาหุ้ม (ลูกศร) 5. ปลอกสเปทเทลลาเริ่มแตก (ลูกศร) 6. ดอกเจริญเต็มวัย 7. ดอกที่แยกออกมาจากภาพ 6 8. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมด แสดงพลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 9. ผลแบบแคปซูลยังติดอยู่บนแผ่นราก 10. เมล็ด

6. *Hydrobryum bifoliatum* C. Cusset

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น รากหนา (0.3) 0.2-0.7 มม. ขอบหยักเป็นพูๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (10) 5.0-18.0 มม. **ใบ** ลักษณะโคนเป็นกาบเล็กน้อย รูปแถบ ปลายแหลม สีเขียว มี (3) 2-5 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบนแทลลัส แต่ละใบยาว (3.0) 1.8-5.0 มม. โคนใบมีรอยนูน (raise-fringe) หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัส หรือเกือบตั้งตรง มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (2.9) 2.5-3.5 มม. กว้าง (1.8) 1.3-2.6 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** เรียงเป็น 2 ระบาย มี (2) 2-4 ใบ สีเขียว โคนเป็นกาบ รูปรีหรือรูปใบหอก ปลายยาวแหลม ขอบเรียบ ผิวเรียบ ส่วนที่เป็นกาบหุ้มถึงกึ่งกลางหรือสูงกว่ากึ่งกลางรังไข่ แต่ละใบวัดจากโคนถึงปลายยาว (5.9) 3.5-10.5 มม. เฉพาะปลายยาว (3.5) 2.0-9.0 มม. ส่วนที่เป็นกาบยาว (2.0) 1.0-3.0 มม. กว้าง (1.5) 0.5-2.0 มม. ปลอกสเปทเทลลาหุ้มตาดอก ผิวมีปุ่มเล็กเห็นไม่ชัดเจน แตกไม่เป็นระเบียบแตกที่บริเวณปลายสุดด้านบนเท่านั้น เมื่อดอกจะบาน ดอกเจริญเต็มวัยปลอกสเปทเทลลาที่ยังหุ้มรังไข่อยู่ ก้านดอก (pedicel) ยาว (0.5) 0.2-0.6 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป มีลักษณะคล้ายเส้นด้าย ปลายแหลม สีขาว 2 เส้น ยาว (3.0) 2.5-3.5 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้ร่วม ปลายอยู่สูงกว่ากึ่งกลางหรือสูงกว่ารังไข่ **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (5.6) 3.5-9.0 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้ร่วมกันยาว (3.4) 2.0-6.0 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน ยาว (2.4) 1.5-3.5 มม. อยู่สูงเท่ากับหรือสูงกว่ารังไข่ อับเรณู รูปสี่เหลี่ยม ยาว (0.9) 0.5-1.1 มม. กว้าง (0.6) 0.4-1.0 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพรงอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ ก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (0.6) 0.4-0.7 มม. รังไข่ รูปไข่หรือรูปรี ยาว (1.9) 1.2-2.3 มม. กว้าง (1.1) 0.7-1.4 มม. รังไข่มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (20) 11-28 ออวูล การติดของออวูลติดเฉพาะด้านข้างของพลาเซนตาหรือติดด้านข้างและติดตรงกลางมี 1-7 ออวูล ยกเว้นด้านล่าง การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placentation) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก ลักษณะรูปแถบ ปลายแหลม ยาวไม่เท่ากัน โค้งลง หรือชี้ขึ้น ด้านหน้า (ventral) ยาว (1.3) 0.8-2.0 มม. จะยาวกว่า ด้านหลัง (dorsal) ยาว (0.9) 0.5-1.1 มม. มีก้านชวยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) ยาว (0.5) 0.2-1.0 มม. **ผล** ชนิดแคปซูล ลักษณะรูปไข่หรือรูปรี ยาว (2.0) 1.2-2.3 มม. กว้าง (1.2) 1.0-1.5 มม. ก้านยาว (1.0) 0.7-1.3 มม. ผิวแคปซูลมี (18) 14-20 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (25) 17-43 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.35) 0.29-0.45 มม. กว้าง (0.19) 0.16-0.27 มม.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum bifoliatum* พบที่ น้ำตกแก่งโสภณา อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°52'17.6"N, 100°50'05.7"E ความสูง 408 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 4 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA159/1; 19 ธ.ค. 51 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA188; 10 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA214/1; 8 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก TWA245; แก่งฮ่อม อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. นครไทย 16°52'35.4"N, 100°50'25.5"E, ความสูง 430 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 10 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA217; 8 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA244



รูปที่ 9 *Hydrobryum bifoliatum* 1. ใบเกิดเป็นกระจุกบนแผ่นราก 2. ตาดอกมีปลอกสเปทเทลลาหุ้ม และ ลูกศรแสดง ปลอกสเปทเทลลาแตกดอกเริ่มโผล่ 3. ดอกเจริญเต็มวัยอยู่บนรากและรากเกาะติดบนหิน 4. ดอกเจริญเต็มวัยแกะใบประดับและปลอกสเปทเทลลาออกหมดประกอบด้วย กลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 5. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมด แสดง พลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 6. ผลแบบแคปซูล 7. ผลแบบแคปซูลยังติดบนแผ่นราก 8. เมล็ด

7. *Hydrobryum kaengsofense* M. Kato

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น รากปกตินหา (0.4) 0.2-0.6 มม. รากบริเวณที่มีรอยย่นหนา (1.0) 0.5-1.5 มม. ขอบหยักเป็นพูๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (8.0) 5.0-15.0 มม. **ใบ** ลักษณะโคนเป็นกาบ รูปแถบ ปลายแหลม สีเขียว มี (6) 3-10 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบนแทลลัส แต่ละใบยาว (3.8) 2.3-8.0 มม. กว้าง (0.5) 0.3-0.8 มม. โคนใบมีรอยย่น (raise-fringe) ชัดเจน หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัส มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (2.8) 2.0-4.0 มม. กว้าง (1.7) 1.2-2.7 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** เรียงเป็น 2 ระนาบ มี (6) 2-12 ใบ สีเขียว โคนเป็นกาบ รูปแถบเรียวยาว ปลายยาวแหลม ขอบเรียบ ผิวเรียบ แต่ละใบวัดจากโคนถึงปลายยาว (4.5) 2.0-8.0 มม. เฉพาะปลายยาว (3.0) 1.0-4.0 มม. ส่วนที่เป็นกาบยาว (2.0) 1.0-3.0 มม. กว้าง (1.5) 1.0-2.0 มม. ปลอกสเปทเทลลาหุ้มตาดอก ผิวมีปุ่มเล็ก (papillate) บริเวณปลายด้านหน้า (ventral) เห็นไม่ชัดเจน แตกไม่เป็นระเบียบหรือแตกตามยาวบริเวณปลายสุดด้านบน เมื่อดอกจะบาน ดอกเจริญเต็มวัยปลอกสเปทเทลล่ายังหุ้มรังไข่อยู่ ก้านดอก (pedicel) ยาว (0.5) 0.3-0.5 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป มีลักษณะเป็นเส้นรูปแถบ ปลายแหลม สีขาว 2 เส้น ยาว (3.0) 2.5-3.2 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้ร่วม ปลายอยู่สูงกว่ากึ่งกลางหรือสูงกว่ารังไข่ **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (5.0) 4.0-7.5 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้ร่วมกันยาว (3.0) 2.0-4.0 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน ยาว (2.0) 1.5-2.5 มม. อยู่สูงกว่ารังไข่ อับเรณู รูปสี่เหลี่ยม ยาว (0.8) 0.5-1.0 มม. กว้าง (0.8) 0.5-0.8 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ ก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (0.7) 0.5-1.0 มม. รังไข่ สีเขียว รูปไข่หรือรูปรี ยาว (2.0) 1.0-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.7-1.2 มม. รังไข่มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (22) 16-32 ออวูล การติดของออวูลด้านข้างของพลาเซนตาและติดตรงกลางด้านบนมี 3-12 ออวูล ยกเว้นด้านล่าง การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก ลักษณะรูปแถบ ปลายแหลม ยาวไม่เท่ากัน ด้านหน้ายาว ยาว (1.1) 0.5-1.5 มม. กว้าง (0.3) 0.2-0.4 มม. ด้านหลัง (dorsal) ยาว (0.6) 0.3-0.8 มม. กว้าง (0.1) 0.1-0.3 มม. มีก้านชูยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) ยาว (0.5) 0.5-0.8 มม. **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปไข่หรือรูปรี ยาว (2.1) 1.7-2.5 มม. กว้าง (1.2) 1.0-1.4 มม. ก้านยาว (2.5) 1.5-3.5 มม. ผิวแคปซูลมี (20) 18-22 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีก เท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (22) 9-36 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.43) 0.27-0.50 มม. กว้าง (0.22) 0.16-0.30 มม.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum kaengsofense* พบที่ น้ำตกแก่งโสภา อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°52'17.6"N, 100°50'05.7"E ความสูง 408 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 4 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA159/2; 10 ธ.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA214/2; 8 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA245/2



รูปที่ 10 *Hydrobryum kaengsophense* 1. ใบเกิดเป็นกระจุกบนแผ่นราก 2. โคนใบแสดงรอยงู (ลูกศร)
 3. ตาดอกมีปลอกสเปทเทลลาหุ้ม 4. ดอกเจริญเต็มวัย 5. ดอกเจริญเต็มวัยเกาะใบประดับและ
 ปลอกสเปทเทลลาออกหมดประกอบด้วย กลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศ
 เมีย 2 แฉก (st) 6. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมด แสดงพลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 7. ผลแบบ
 แคปซูลยังมีใบประดับติดอยู่ 8. ผลแบบแคปซูล 9. เมล็ด

8. *Hydrobryum phetchabunense* M. Kato & Koi

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น หนา (0.4) 0.2-0.8 มม. ขอบหยักเป็นพู่ๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (12) 0.6-28.0 มม. **ใบ** ลักษณะรูปคล้ายกระบอง (clavate) โคนใบแคบจากนั้นค่อยๆ ใหญ่ขึ้น ปลายแหลม สีเขียว และรอบๆ โคนใบมีรอยนูนชัดเจน มี (2) 1-4 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบนบนแทลลัส แต่ละใบยาว (2.0) 1.0-6.0 มม. หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัส มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (1.5) 1.5-3.0 มม. กว้าง (1.2) 0.9-2.5 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** สีเขียว รูปสามเหลี่ยม หรือรูปไข่ ปลายป้าน ขอบเรียบ ผิวมีปุ่มเล็ก (papillate) เรียงเป็น 2 ระบาย มี (4) 2-10 ใบ แต่ละใบยาว (1.0) 0.4-2.0 มม. กว้าง (0.7) 0.2-1.7 มม. ปลอกสเปทเทลลาหุ้มตาดอก ผิวมีปุ่มเล็ก แตกไม่เป็นระเบียบ เริ่มแตกจากปลายด้านบน แตกเมื่อดอกจะบาน ก้านดอก (pedicel) ยาว (0.7) 0.4-2.5 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป มีลักษณะรูปแถบ ปลายแหลม สีขาว 2 เส้น ยาว (2.0) 1.5-2.0 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้รวม ปลายอยู่สูงกว่ากึ่งกลางของรังไข่ **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (4.5) 2.5-8.5 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้รวมกันยาว (2.0) 0.5-5.0 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน ยาว (2.3) 1.4-5.0 มม. อยู่ต่ำกว่ารังไข่หรือสูงเท่ากับรังไข่ อับเรณูรูปสี่เหลี่ยม สองพุมีขนาดยาวและกว้างเท่ากัน (0.6) 0.3-1.0 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพุมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ ก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (1.0) 0.5-3.0 มม. รังไข่ รูปรี ยาว (1.6) 1.0-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.7-1.5 มม. รังไข่ มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (9) 4-16 ออวูล การติดของออวูล ติดด้านข้างของพลาเซนตาและติดไม่เต็มด้านข้าง (ติดตรงกลางด้านบน 1-3 ออวูล) การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placentation) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก สีแดง ลักษณะรูปแถบ ปลายแหลมยาวเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน ยาว (0.5) 0.3-1.5 มม. ก้านชูยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) สั้นมาก **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปรี ยาว (2.0) 1.0-3.0 มม. กว้าง (1.0) 0.9-1.5 มม. ก้านยาว (1.7) 1.0-6.0 มม. ผิวแคปซูลมี (18) 14-20 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (14) 4-26 เมล็ดต่อผลขนาดยาว (0.43) 0.30-0.72 มม. กว้าง (0.23) 0.14-0.36 มม.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum phetchabunense* พบที่ น้ำตกแก่งลาด อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°57'09.1"N 100°55'07.0"E ความสูง 312 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA176; 13 ม.ค. 54 ดอก, ผล TWA185; 10 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA215a-c; น้ำตกผาลาด อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 17°56'12.7"N และ 100°54'22.5"E ความสูง 1,180 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 3 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA157a-b; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA200; 9 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA209; น้ำตกแก่งหินทราย อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°56'31.3"N และ 100°53'27.7"E ความสูง 261 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA184; 29 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA203; 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA234; น้ำตกแก่งสะพุง อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°56'43.1"N และ 100°54'21.2"E ความสูง 286 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA183a, b; 29 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA202; 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA233; แก่งฝักเนา อ. นครไทย จ. พิษณุโลก 16°56'54.6"N และ 100°54'19.1"E ความสูง 289 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA235; น้ำตกตาดใหญ่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด อ. นครไทย 17°15'0.1"N, 100°53'53.1"E, ความสูง 294 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล

TWA230; 19 ม.ค. 56 ดอก, ผล TWA255; น้ำตกห้วยตาเหลียว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17° 24'46.2"N, 100°53'32.2"E, ความสูง 475 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ TWA232; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA259; น้ำตกผาท้ายเรือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°15'16.9"N, 100°54'07.6"E, ความสูง 185 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ TWA252; แก่งวังหลุมบน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°15'07.2"N, 100°54'04.0"E, ความสูง 183 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA253; แก่งวังหลุมล่าง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูซัด อ. นครไทย 17°15'06.2"N, 100°54'03.2"E, ความสูง 182 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA254; แก่งคันทนา อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก 16°41'12.8"N, 100°43'07.6"E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA267; 8 เม.ย. 57 ผล TWA291; แก่งวังกะด้า อ. เนินมะปราง 16°40'37.3"N, 100°43'32.1"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA274; แก่งวังถ้ำซาง อ. เนินมะปราง 16°40'47.0"N, 100°43'36.8"E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA277; แก่งปากคลองขุนกระเจียก อ. เนินมะปราง 16°40'22.1"N, 100°43'48.1"E, ความสูง 97 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA280; แก่งวังสำนัก อ. เนินมะปราง 16°43'23.9"N, 100°41'18.2"E, ความสูง 104 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA293; น้ำตกศรีดิษฐ์ (ใกล้สะพาน) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ 16°37'46.9"N, 100°56'24.5"E, ความสูง 691 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB01; 19 พ.ย. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB23; น้ำตกศรีดิษฐ์ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ 16°37'26.9"N, 100°56'44.5"E, ความสูง 690 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB02; น้ำตกพรานบา อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อ. น้ำหนาว 16°44'25.56"N, 101°38'59.82"E, ความสูง 746 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB10; 10 ธ.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB31





รูปที่ 11 *Hydrobryum petchabunense* 1. แหล่งที่อยู่ (แก่งคั่นน้ำ) 2. ใบเกิดบนแผ่นรอก 3. หน่อดอกเจริญอยู่ในน้ำ 4. หน่อดอกเกิดแอนแนบชิดกับแผ่นรอก 5. ปดอกสเปทเทลลาเริ่มแตกยอดเกสรเพศเมียไหลออกมา (ลูกศร) 6. ดอกเจริญเต็มวัย 7. ดอกที่แยกออกมาจากภาพ 7 8., 9. รังไข่ที่เกาะผนัง รังไข่ทั้งหมด แสดง พลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 10. ผลแบบแคปซูลยังติดอยู่บนแผ่นรอก 11. เมล็ด

9. *Hydrobryum tardhuangense* M. Kato

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น หนา (0.1) 0.1-0.7 มม. ขอบหยักเป็นพู่ๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (5.0) 3.0-15.0 มม. **ใบ** ลักษณะโคนเป็นกาบ ปลายเรียวแหลม คล้ายเข็ม สีเขียว มี (4) 2-11 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบนแทลลัส แต่ละใบยาว (5.0) 1.0-17.0 มม. หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่นแทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัสหรือเกือบตั้งตรง มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกยาว (2.0) 0.7-3.5 มม. กว้าง (1.0) 0.3-2.5 มม. ในขณะที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) เริ่มแตก **ใบประดับ** เรียงเป็น 2 ระบาย มี (4) 2-8 ใบ สีเขียว ผิวมีปุ่มเล็ก (papillate) โคนเป็นกาบรูปสามเหลี่ยม หรือค่อนข้างกลม ปลายแหลม หรือเรียวแหลม ขอบเรียบ แต่ละใบวัดจากโคนถึงปลายยาว (1.3) 0.4-10.0 มม. เฉพาะปลายยาว (0.7) 0.5-8.5 มม. ส่วนกาบกว้าง (0.6) 0.2-1.5 มม. ปลอกสเปทเทลลา หุ้มตาดอก ผิวมีปุ่มเล็ก แตกไม่เป็นระเบียบหรือแตกตามยาว เริ่มแตกจากปลายด้านบน แตกเมื่อดอกจะบาน ก้านดอก (pedicel) ยาว (0.5) 0.2-1.0 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป มีลักษณะเป็นเส้นรูปแถบ ปลายแหลม สีขาว 2 เส้น ยาว (1.9) 1.0-4.2 มม. ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้ร่วม ปลายอยู่สูงกว่ากึ่งกลางรังไข่ **เกสรเพศผู้** มี 2 อัน อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (3.4) 1.2-5.8 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้ร่วมกันยาว (1.7) 0.3-3.6 มม. จุดที่ก้านชูเกสรเพศผู้แยกเป็น 2 อัน ยาว (3.4) 1.2-5.8 มม. อยู่ต่ำกว่ารังไข่หรือสูงกว่ารังไข่เล็กน้อย อับเรณู รูปสี่เหลี่ยม สองพูมี ขนาดยาว และกว้างเท่ากัน (0.5) 0.2-0.8 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 2 โพร่งอับเรณู (pollen sac) แตกตามยาว ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ ก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (0.5) 0.2-1.0 มม. รังไข่ สีเขียว รูปไข่ออกแบนหรือรูปรี ยาว (1.2) 0.5-2.1 มม. กว้าง (0.8) 0.2-1.5 มม. รังไข่มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (12) 6-32 ออวูล การติดของออวูลติดติด เฉพาะด้านข้างของพลาเซนตา หรือติดด้านข้างและติดตรงกลางไม่แน่นอนมี 1-11 ออวูล การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก ลักษณะรูปแถบ ปลายแหลม ยาว ไม่เท่ากันหรือเกือบเท่ากัน ยาว (0.5) 0.2-1.2 มม. มีก้านชวยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) สั้นมาก **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาล ลักษณะรูปไข่หรือรูปรี ยาว (1.5) 0.7-2.3 มม. กว้าง (1.0) 0.3-2.0 มม. ก้านยาว (1.0) 0.5-2.0 มม. ผิวแคปซูลมี (16) 14-24 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (23) 4-42 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.36) 0.12-0.54 มม. กว้าง (0.18) 0.08-0.30 มม.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum tardhuangense* พบที่ น้ำตกร่มเกล้า-ภราดร อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 17°56'12.1"N และ 100°59'41.0"E ความสูง 1,229 เมตรจากระดับน้ำทะเล 3 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA155a-d; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล, TWA201; กังหันน้ำ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 17°56'11.8"N และ 100°59'38.8"E ความสูง 1,177 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 3 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA156a-c; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล, TWA199; 17 ก.ค. 54 ใบ TWA208; น้ำตกศรีดิษฐ์ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ 16°37'46.7"N, 100°56'18.9"E, ความสูง 641 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB03; 19 พ.ย. 55, ดอก, ผล PB22; 9 ธ.ค. 55, ใบ, ดอก, ผล PB30; แก่งบางระจัน อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ 16°33'06.3"N, 100°53'47.8"E, ความสูง 705 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB05; 9 ม.ค. 55, ตาดอก, ดอก, ผล PB12; 8 ธ.ค. 55, ใบ, ดอก, ผล PB25; แก่งวังน้ำเย็น อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ 16°37'28.9"N, 100°53'48.3"E, ความสูง 706 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB06; 9 ม.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB27; แก่งหักไพรี อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ 16°38'09.5"N, 100°54'56.3"E, ความสูง 689 เมตรจาก

ระดับน้ำทะเล 11 ไร่.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB07; 9 ไร่.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB28; แก่งแซ่ฮั่ว อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ $16^{\circ}35'52.9''\text{N}$, $100^{\circ}53'41.2''\text{E}$, ความสูง 697 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ไร่.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB08; 8 ไร่.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB26; แก่งราชพฤกษ์ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ $16^{\circ}36'06.5''\text{N}$, $100^{\circ}54'18.3''\text{E}$, ความสูง 709 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ไร่.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB09; 9 ไร่.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB29; แก่งสงกรานต์ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ $16^{\circ}32'04.8''\text{N}$, $100^{\circ}52'51.6''\text{E}$, ความสูง 753 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55, ใบ, ดอก, ผล PB15; แก่งสาม อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ. เขาค้อ $16^{\circ}31'42.0''\text{N}$, $100^{\circ}53'15.7''\text{E}$, ความสูง 752 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55, ใบ, ดอก, ผล PB18





รูปที่ 12 *Hydrobryum tardhuangense* 1. แหล่งที่อยู่ (กังหันน้ำ) 2. ใบเกิดเป็นกระจุกบนแผ่นราก 3. หน่อดอกเกิดบนแผ่นราก 4. หน่อดอก และลูกศรแสดงปลอกสเปทเทลลาเริ่มแตก 5. หน่อดอกที่แกะปลอกสเปทเทลลาออกหมดแสดงด้านหน้า (ventral) 6. ดอกเจริญเต็มวัยแกะใบประดับและปลอกสเปทเทลลาออกหมดประกอบด้วย กลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 7. ดอกเจริญเต็มวัย 8. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมด แสดงพลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 9. ผลแบบแคปซูลยังติดอยู่บนแผ่นราก 10. เมล็ด

10. *Hydrobryum* TWA-198

ราก (แทลลัส) ลักษณะเป็นแผ่น สีเขียว ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เกาะติดกับหินแน่น หนา (0.12) 0.06-0.24 มม. ขอบหยักเป็นพู่ๆ ไม่เป็นระเบียบ กว้าง (2.1) 1.0-6.0 มม. **ใบ** ลักษณะรูปแถบ เรียวแคบ ปลายแหลม คล้ายเข็ม สีเขียว และรอบๆ โคนใบมีรอยนูนเล็กน้อย ใบมี (4) 1-4 ใบต่อกระจุก เกิดอยู่ด้านบน แทลลัส แต่ละใบยาว (1.6) 0.5-3.5 มม. กว้าง (0.2) 0.1-0.3 มม. หน่อดอก (Flowering shoot) เกิดบนแผ่น แทลลัส ลักษณะเอนแนบชิดกับแทลลัส มีดอกเดี่ยวบนปลายหน่อ หน่อดอกก่อนที่ปลอกสเปทเทลลา (spathella) จะแตกยาว (2.0) 1.5-2.5 มม. กว้าง (0.9) 0.5-1.1 มม. เมื่อปลอกสเปทเทลลาเริ่มแตกยาว (2.0) 1.6-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.7-1.1 มม. **ใบประดับ** สีเขียว โคนเป็นกาบรูปสามเหลี่ยม (กาบใบประดับบริเวณ โคนดอกกาบจะแคบและยาวน้อยกว่าใบประดับที่อยู่ถัดขึ้นไป) ปลายยาวเรียวแหลม คล้ายหาง ขอบเรียบ ผิวมี ปุ่มเล็ก (papillate) เรียงเป็น 2 ระบาย มี (6) 3-12 ใบ แต่ละใบทั้งหมดยาว (4.5) 0.6-8.0 มม. ส่วนปลาย ยาว (3.4) 0.1-6.0 มม. และส่วนที่เป็นกาบยาว (1.1) 0.5-2.0 มม. กว้าง (0.9) 0.4-1.5 มม. ปลอกสเปทเทล ล่าหุ้มตาดอก ผิวมีปุ่มเล็ก แตกตามยาว เริ่มแตกจากปลายด้านบน แตกเมื่อดอกจะบาน ก้านดอก (pedicel) ยาว (0.7) 0.5-1.1 มม. **ดอก** เป็นดอกเดี่ยว ไม่มีกลีบดอก **กลีบรวม** ลดรูป มีลักษณะเป็นเส้นรูปแถบ ปลาย มน สีขาว 2 เส้น ยาว (1.2) 0.6-1.5 มม. อยู่สูงใกล้เคียงกับโคนรังไข่ ติดที่โคนสองข้างของก้านชูเกสรเพศผู้ **เกสรเพศผู้** มี 1 อัน รูปแถบ อยู่ด้านหน้า (ventral) ของรังไข่ ความยาวจากโคนถึงอับเรณูยาว (3.0) 2.0-4.0 มม. กว้าง (0.3) 0.2-0.3 มม. อับเรณูอยู่สูงเท่ากับหรือสูงกว่าเล็กน้อยของยอดเกสรเพศเมีย อับเรณู รูป สามเหลี่ยม ยาว (0.4) 0.3-0.6 มม. กว้าง (0.6) 0.4-0.7 มม. อับเรณู (anther) มี 2 พู (theca) แต่ละพูมี 1 โพร่งอับเรณู (pollen sac) การแตกของอับเรณู แตกจากปลายบนริมขอบด้านนอกของอับเรณูเฉียงและบิดมา ที่โคนริมขอบด้านใน คล้ายรูปตัว S กลีบด้าน (twist diagonal) ก้านชูอับเรณูติดที่ฐานอับเรณู (basifixed) **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วย 2 คาร์เพล มี 1 รังไข่ ก้านชูเกสรเพศเมีย (gynophore) ยาว (0.7) 0.5-1.0 มม. รังไข่ รูปรี ยาว (1.6) 1.3-2.0 มม. กว้าง (0.9) 0.6-1.0 มม. รังไข่มี 2 ช่อง แต่ละช่องมี (16) 10-25 ออวูล การ ติดของออวูล ติดเต็มของผนังกัน หรือยกเว้นด้านล่าง การติดของออวูลเป็นแบบพลาเซนตารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก สีแดง ลักษณะรูปแถบ ยาวเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน ยาว (0.5) 0.4-1.0 มม. ไม่มีก้านชูยอดเกสรเพศเมีย (stigma stalk) **ผล** ชนิดแคปซูล สีน้ำตาลลักษณะรูปรี ยาว (2.0) 1.5-2.5 มม. กว้าง (1.0) 0.6-1.2 มม. ก้านยาว (1.5) 1.0-2.1 มม. ผิวแคปซูลมี 12 สัน แตกตามรอยประสาน 2 ซีกเท่ากัน **เมล็ด** มีจำนวน (23) 10-38 เมล็ดต่อผล ขนาดยาว (0.25) 0.18-0.28 กว้าง (0.13) 0.10-0.18 มม.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum* TWA-198 พบที่ น้ำตกหมันแดง อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 16°56'53"N และ 101°03'37.1"E ความสูง 1,172 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA158a-f; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA198



รูปที่ 13 *Hydrobryum* TWA-198 1. ใบเกิดเป็นกระจุกบนแผ่นราก 2. หน่อดอกเกิดบนแผ่นรากและมีปลอกสเปทเทลาหุ้ม 3. หน่อดอกที่แกะปลอกสเปทเทลาออก 4. รากเกาะบนหินและที่เห็นปุ่มๆ คือ หน่อดอกเกิดบนราก 5., 6. ดอกเจริญเต็มวัย 7. ใบประดับที่เกิดก่อนจะพบบริเวณโคนดอก 8. ใบประดับที่เกิดทีหลัง 9. ดอกเจริญเต็มวัยแกะใบประดับและปลอกสเปทเทลาออกหมดประกอบด้วย กลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 10. การแตกของอับเรณู 11. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกด้านเดียว แสดงพลาเซนตา (pl) ออวูล (o) 12. ผลแบบแคปซูล 13. เมล็ด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาอนุกรมวิธานและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลก และเพชรบูรณ์ โดยการเปรียบเทียบตัวอย่างพืชทางด้านสัณฐานวิทยาและวิเคราะห์ระดับโมเลกุล พบพืชทั้งหมด 5 สกุล 10 ชนิด จำแนกเป็น 2 วงศ์ย่อย คือ วงศ์ย่อย Tristichoideae 2 สกุล 3 ชนิด และวงศ์ย่อย Podostemoideae 3 สกุล 7 ชนิด สกุลที่พบมากที่สุด คือ สกุล *Hydrobryum* 5 ชนิด คิดเป็น 50 % ของพืชทั้งหมด รองลงมาได้แก่ สกุล *Dalzellia* 2 ชนิด 20 % สกุลที่เหลือ *Hanseniella Terniopsis Thawatchaia* สกุลละ 1 ชนิด คิดเป็นสกุลละ 10 % จากพืชทั้ง 10 ชนิด สรุปได้ว่า

1. เป็นพืชชนิดที่เคยมีรายงานว่าพบในจังหวัดพิษณุโลก 3 ชนิด ได้แก่ *Hanseniella heterophylla*, *Hydrobryum kaengsophense* และ *Hy. bifoliatum* ส่วนในจังหวัดเพชรบูรณ์มีเพียงชนิดเดียว คือ *Hy. phetchabunense*
2. เป็นพืชชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในจังหวัดพิษณุโลก 4 ชนิด ได้แก่ *Terniopsis minor*, *Hy. phetchabunense* *Hy. tardhuangense* *Thawatchaia trilobata* และสำหรับ *Dalzellia TWA-216* และ *Hydrobryum TWA-198* เป็นพืชชนิดใหม่ของโลก ส่วนในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2 ชนิด คือ *Dalzellia kailarsenii* และ *Hy. tardhuangense*

อภิปรายผล

พืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทยพบทั้งหมด 10 สกุล 47 ชนิด (Kato, 2004 & 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดที่เคยสำรวจพบในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ ของ Kato (Kato, 2004 & 2006a) และ Kato and Koi (Kato and Koi, 2009) พบ 4 ชนิด ในการสำรวจครั้งนี้พบเพิ่มขึ้นอีก 6 ชนิด รวมทั้งหมด 10 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากขยายพื้นที่สำรวจมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาด้านอนุกรมวิธาน และความหลากหลายของชนิดควรทำการศึกษาก่อนที่พืชจะสูญหายไปเนื่องจากการสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ ทำให้มีการควบคุมการไหลของน้ำ ซึ่งไม่เป็นไปตามฤดูกาล
2. การศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาเพื่อบริหารจัดการด้านการอนุรักษ์ของพืชวงศ์นี้
3. เกี่ยวกับพืชวงศ์นี้ยังมีน้อยมาก ควรขยายพื้นที่สำรวจให้มากขึ้นเพื่อให้ทราบจำนวนสกุลและชนิดที่แท้จริง พืชถิ่นเดียว และพืชชนิดใหม่ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในประเทศไทย
4. การศึกษาระดับโมเลกุล ภายวิภาคศาสตร์ สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน และการพัฒนาการของพืช เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจด้านวิวัฒนาการของพืชวงศ์นี้

บรรณานุกรม



- เพ็ชรรัตน์ เวหุคามกุล และละออ อัมพรพรดี. 2556. พืชที่มีลักษณะเฉพาะของวงศ์ Podostemaceae ในอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.* 41 (4): 808-822.
- Ameka, K. G. 2003. The Morphology, Taxonomy and distribution of the Podostemaceae in West Africa. *West African Journal of Applied Ecology* Vol. 4: 49-66.
- Angiosperm Phylogeny Group III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161 (2): 105-121
- Cook, C. D. K. 1996. *Aquatic plant book*. 2nd Revised Edition. The Hague: SPB. Academic Publishing.
- Cook, C. D. K. and Rutishauser, R. 2007. Podostemaceae. In: Kubitzki K., ed. *Families and genera of vascular plants*. Berlin: Springer
- Cusset, C. 1992. Contribution a l'étude des Podostemaceae: 12 Les genres asiatiques. *Bulletin du Mueum National d'Histoire Naturelle, Paris, Serie 4, Section B, Adansonia* 14: 13-54.
- Cusset, C. and Cusset, G. 1988. Etude sur les Podostemales. Delimitations taxonomiques dans les Tristichaceae. *Bulletin du Mueum National d'Histoire Naturelle, Paris, Serie 4, Section B, Adansonia*. 10: 149-177.
- Cusset, C. 1973. Podostemaceae and Tristichaceae. Flore du Cambodge du Laos du Viêt-nam 14: 65-79.
- Fujinami, R., and Imaichi, R. 2009. Developmental anatomy of *Terniopsis malayana* (Podostemaceae, subfamily Tristichoideae), with implications for body plan evolution. *Journal of Plant Research* Volume 122 (5): 551-558
- Haig, D. 1990. New perspectives on the angiosperm female gametophyte. *Bot. Rev.* 56: 236-314.
- Imaichi, R., Hiyama, Y. and Kato, M. 2005. Leaf development in the absence of a shoot apical meristem in *Zeyanidium subulatum* (Podostemaceae). *Annals of Botany* 96: 51-58.
- Imaichi, R., Maeda, R., Suzuki, K. and Kato, M. 2004. Developmental morphology of foliose shoots and seedlings of *Dalzellia zeylanica* (Podostemaceae) with special reference to their meristems. *Botanical J. of the Linnean Society* 144: 289-302.
- Katayama, N., Koi, S. and Kato, M. 2008. Developmental anatomy of the reproductive shoot in *Hydrobryum japonicum* (Podostemaceae). *J. Plant Res.* 121: 417-432.
- Kato, M. 2004. Taxonomic studies of Podostemaceae of Thailand. 1. *Hydrobryum* and related genera with crustaceous roots (Subfamily Podostemoideae). *Acta Phytotax. Geobot.* 55: 133-165.
- Kato, M. 2006a. Taxonomic studies of Podostemaceae of Thailand. 2. Subfamily Tristichoideae and Subfamily Podostemoideae with ribbon-like roots. *Acta Phytotax. Geobot.* 57(1): 1-54.

- Kato, M. 2006b. Distribution and biogeography of Podostemaceae in Asia. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, Tokyo, Ser. B, 32(1): 19-27.
- Kato M. and Kita, Y. 2003. Taxonomic Study of Podostemaceae of China *Acta Phytotax. Geobot.* 54 (2) 8:7-97
- Kato, M. and Koi, S. 2009. Taxonomic studies of Podostemaceae of Thailand. 3. Six new and rediscovered species. *Gardens' Bulletin Singapore* 61 (1): 55-72.
- Kita, Y. and Kato, M. 2001. Intrafamilial phylogeny of the aquatic angiosperm Podostemaceae inferred from the nucleotide sequences of the matK gene. *Plant Biol.* 3: 156-163.
- Kita, Y. and Kato, M. 2004. Molecular phylogeny of *Cladopus* and *Hydrobryum* (Podostemaceae, Podostemoideae) with implications for Their Biogeography in East Asia. *Syst. Bot.* 29: 921-932.
- Koi, S. and Kato, M., 2010. Developmental morphology of seedling and shoot and phylogenetic relationship of *Diplobryum koyamae* (Podostemaceae) *Amer. J. Bot.* 97(3): 373-387.
- Koi, S., Kita, Y., Hirayama, Y., Rutishauser, R., Huber, K.A. and Kato, M. 2012a. Molecular phylogenetic analysis of Podostemaceae: implications for taxonomy of major groups. *Bot. J. Linn. Soc.*, 169: 461-492.
- Koi, S., Werukamkul, P., Ampornpan, L. and Kato, M. 2012b. Seedling development in *Hanseniella*, *Hydrobryum* and *Thawatchaia* (Podostemaceae), and implications on body plan evolution in the *Hydrobryum* clade. *Plant Systematics and Evolution* 298 (9): 1755-1766.
- Koi, S. and Kato, M. 2012c. A taxonomic study of Podostemaceae subfamily Podostemoideae of Laos with phylogenetic analyses of *Cladopus*, *Paracladopus* and *Polypleurum* *Kew Bulletin* 67 (3): 331-365.
- Mathew, C. J., and Satheesh, V. K. 1997. Taxonomy and distribution of the Podostemaceae in Kerala, India. *Aquatic Botany* 57: 243-274.
- Ota, M., Imaichi, R., and Kato, M. 2001. Developmental morphology of the thalloid *Hydrobryum japonicum* (Podostemaceae). *American Journal of Botany* 88(3): 382-390.
- Philbrick, C. T. and Bove P. C. 2008. New Species of *Castelnavia* (Podostemaceae) from Tocantins, Brazil. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature* 18(1): 94-98.
- Rutishauser, R. 1997. Structural and developmental diversity in Podostemaceae (river-weeds). *Aquatic Botany* 57: 29-70.
- Rutishauser, R. and Huber, K. 1991. The developmental morphology of *Indotristicha ramosissima* (Podostemaceae, Tristichoideae). *Plant Systematics and Evolution* 178: 195-223.

- Rutishauser, R. and Moline, P. 2005. Evo-Devo and the search for homology (sameness) in biological systems. *Theory in Biosciences* 124, 213-241.
- Sehgal, A., Khurana, J. P., Seth, M. Ara, H. and Jain, M. 2007. Organ identity of the thalloid plant body of *Griffithella hookeriana* and *Polypleurum stylosum* – Podostemoideae (Podostemaceae). *Plant Systematics and Evolution* 93-104.
- Sehgal, A., Khurana, J. P., Seth, M. and Ara, H. 2011. Occurance of unique three-celled megagametophyte and single fertilization in an aquatic angiosperm- *Dalzellia zeylanica* (Podostemaceae- Tristichoideae). *Sex Plant Reprod.* 24(3):199-210.
- Sikolia, S. and P. Ochora, 2008. Female gametophyte in Tristichoideae (Podostemaceae): Re-investigation. *J. Biol. Sci.*, 8: 1158-1165.
- Sikolia, S. and Onyango, J. C. 2009. Female gametophyte in two Kenyan species of *Inversodicraea* (Podostemaceae). *Research Journal of Botany*, 4 (1): 29-39.
- Werukamkul, P., Ampornpan, L., Koi, S. & Kato, M. 2012. Taxonomic study of Podostemaceae in Loei province, northeastern Thailand. *Acta Phytotax. Geobot.* 63(1): 11-28.
- Wurdack J. K. and Davis C. C. 2009. Malpighiales phylogenetics: Gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the angiosperm tree of life. *American Journal of Botany* 96:1551-1570.



ประวัติผู้วิจัย**ชื่อ - นามสกุล**

นางสาวเพ็ชรรัตน์ เวหุคามกุล

Miss Petcharat Werukamkul

ที่อยู่

2/1 หมู่ 5 ตำบลบางไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3240100013867

ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10800

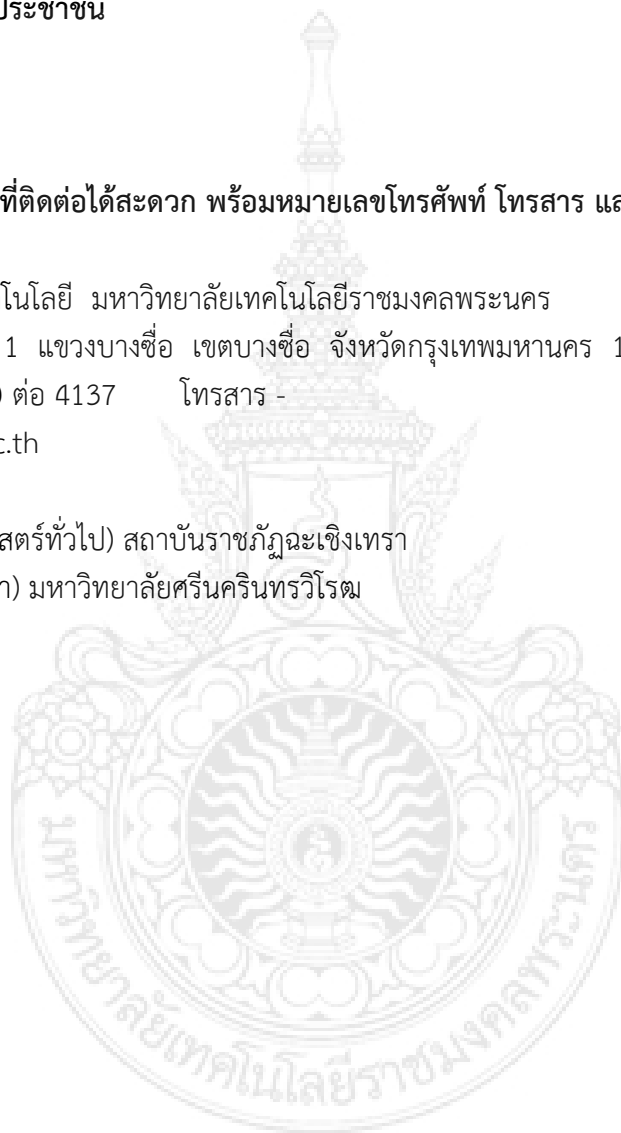
โทรศัพท์ : (02) 8363000 ต่อ 4137 โทรสาร -

petcharat.w@rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา

ปริญญาโท กศม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย**ชื่อ - นามสกุล**

นางสาวละออ อัมพรพรดี

Miss La-aw Ampornpan

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3100200329221

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์เกษียณอายุราชการ

หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

(e-mail)

323 ซอยประชาชื่น 37 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10800

โทรศัพท์ 02- 585- 8023

la-aw@swu.ac.th

ประวัติการศึกษา

ป.กศ. สูง (ชีววิทยา) วิทยาลัยครูสวนดุสิต

กศ.บ (ชีววิทยา) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร)

M.Ed (Biology) Central State University USA

Ph.D (Biology-Botany) Illinois State University USA

