พืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืชวงศ์โพโดสเต็มเอซีอี้ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Endemism and Conservation Status of Podostemaceae in Northeastern Thailand

เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล

ละออ อัมพรพรรดิ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่อง : พืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืชวงศ์โพโดสเต็มเอซีอี้ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ผู้วิจัย : เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ละออ อัมพรพรรดิ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

วงศ์ โพโดสเต็มเอซีอี้ เป็นพืชน้ำมีดอก อาศัยจำเพาะอยู่ในแก่งและน้ำตก มีรายงานจำนวน มาก กล่าวถึงการมีโอกาสสูงที่จะเป็นพืชถิ่นเดียวและจำเป็นต้องอนุรักษ์ไว้ การศึกษาครั้งนี้ จึงทำการวิเคราะห์ความเป็นพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืชโพโดสเต็มเอซีอี้ ในภาคตะวันออก เฉียงเหนือของประเทศไทย ตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช โดยใช้ข้อมูล ด้านอนุกรมวิธานพืชทั้งในอดีตและปัจจุบัน การศึกษาภาคสนาม ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ และเกณฑ์ประเมินสถานะการอนุรักษ์ของ IUCN มาพิจารณาร่วมกับจำนวนลำน้ำที่พืชอาศัย ซึ่งพืชที่มีการกระจายพันธุ์อยู่ในลำน้ำ 1 ถึง 2 สาย จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ ในจำนวนพืช 6 สกุล และ 22 ชนิด ที่พบ เป็นพืชถิ่นเดียวในระดับสกุล 2 สกุล พืชถิ่นเดียวในระดับชนิดที่พบในประเทศไทย 18 ชนิด ในจำนวนนี้ 11 ชนิด มีการกระจายพันธุ์แคบ จำกัดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพืชอีก 4 ชนิด ไม่จัดเป็นพืชถิ่นเดียว การพิจารณาสถานะการอนุรักษ์พืช พบพืช 2 ชนิด อยู่ในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง มีการกระจายพันธุ์ในลำน้ำสายเดียว พืช 10 ชนิดอยู่ในกลุ่มมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ กระจายพันธุ์ในลำน้ำ 1-2 สาย พืช 6 ชนิดอยู่ในกลุ่มใกล้ถูกคุกคาม พืช 2 ชนิดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ และพืช 2 ชนิดเป็นพืชในกลุ่มที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ จังหวัดเลยซึ่งพบพืช 12 ชนิด เป็นพื้นที่ ที่มีชนิดพืชอาศัยอยู่มากที่สุดในประเทศไทย ในจำนวนนี้ พืช 5 ชนิด มีแหล่งอาศัยจำเพาะในจังหวัดเลย

คำสำคัญ: พืชน้ำ พืชถิ่นเดียว การอนุรักษ์ โพโดสเต็มเอซีอี้ ประเทศไทย

Endemism and Conservation Status of Podostemaceae in Northeastern Thailand

Petcharat Werukamkul
La-aw Ampornpan

This research project is supported by research grant of fiscal year 2015
Faculty of Science and Technology
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Title : Endemism and Conservation Status of Podostemaceae in Northeastern 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

Podostemaceae, a family of aquatic flowering plant restricted to river rapids and waterfalls are widely reported to be the high incidence of endemism and in need for conservation. The present study analyses endemism and conservation status of the Podostemaceae in northeastern floristic region Thailand using past and current taxonomic records, personal field collections, geographic ranges, IUCN assessment, and a combination of river number in which a species occurs. The plants grown in one river and two rivers are considered as narrow endemic species. Among the six genera and 22 species recognized, two genera are endemic, eighteen species are endemic to Thailand, eleven species of the 18 are narrowly distributed and confined in northeastern floristic region, and the other 4 species are not endemic. Considering the conservation status, two species are classified as Critically Endangered distributed in a single river, ten species as Vulnerable distributed in 1-2 rivers, six species as Near Threatened, two species as Least Concern, and two species as Data Deficient. Loei province is the most species-rich area in Thailand with 12 species, five of them are restricted in Loei.

Key words : Aquatic plant, conservation, endemism, Podostemaceae, Thailand

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างสูง จากอาจารย์ ดร. ละออ อัมพรพรรดิ์ ที่ให้ความรู้ แนวคิด และคำแนะนำ ปรึกษา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอบคุณ Prof. Dr. Masahiro Kato และ Dr. Satoshi Koi ที่ให้ความช่วยเหลือวิเคราะห์ระดับโมเลกุลและให้คำปรึกษา

ขอขอบคุณนายพัฒนจักร ดวงอุปปะ ที่นำทางสำรวจพื้นที่ศึกษา และช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ทุนสนับสนุนสำหรับการทำวิจัย และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์สถานที่ทำวิจัยตลอดการทำวิจัย

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 3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ลักษณะโครงสร้างของพืชวงศ์ Podostemaceae 4
2.2 การกระจายพันธุ์ของพืช 4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง 6
3.1 พื้นที่ศึกษา 6
3.2 วิธีดำเนินการศึกษา 6
บทที่ 4 ผลการศึกษา 8
4.1 เส้นทางการไหลของน้ำในพื้นที่ที่พบการกระจายพันธุ์พืช วงศ์ Podostemaceae 8
4.2 การกระจายพันธุ์ 8
4.3 พืชถิ่นเดียว 9
4.4 สถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemacae 14
4.5 ผลกระทบต่อพืชวงศ์ Podostemaceae 17
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 21
5.1 สรุปผลการศึกษา 21
5.2 อภิปรายผล 21
5.3 ข้อเสนอแนะ 22
บรรณานุกรม 23
ภาคผนวก 26
ภาคผนวก ก ตัวอย่างพืชที่ศึกษาของวงศ์ Podostemaceae 27
ภาคผนวก ข รูปพืช 22 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งภาคตามภูมิศาสตร์พืช 38
ประวัติผู้วิจัย 50

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงจังหวัดที่พบพืช (จำนวนสายน้ำ) และสถานะการอนุรักษ์ 18

ตารางที่ 2 แสดงการกระจายพันธุ์ของพืช 22 ชนิด ในแต่ละสายน้ำ ใน 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19

ตารางที่ 3 แสดงสถานะการอนุรักษ์พืชโดยคิดเปอร์เซนต์ 20

สารบัญรูป

รูปที่ 1 แผนที่แสดงภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช 11

รูปที่ 2 แผนที่แสดงการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเลย 12

รูปที่ 3 แผนที่แสดงการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเพชรบูรณ์ 13

รูปที่ 4 พืช 22 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งภาคตามภูมิศาสตร์พืช 38

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

พืชวงศ์ Podostemaceae เป็นพืชน้ำมีดอกพบในแหล่งน้ำธรรมชาติที่สะอาด และเป็นพืชอยู่ในข่ายเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เพราะส่วนใหญ่เป็นพืชถิ่นเดียว มีขอบเขตการกระจายพันธุ์ ที่จำกัด เกิดในแม่น้ำสายเดียว น้ำตกเดียว แก่งเดียว หรือประเทศเดียว (Kato, 2004 and 2006a; Cook and Rutishauser, 2007; Kato and Koi, 2009; Koi and Kato, 2012; Werukamkul et al., 2012) พืชกลุ่มนี้ต้องเจริญเติบโตบนโขดหิน บริเวณพื้นที่เปิดในน้ำตกหรือแก่งที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตามฤดูกาล พืชจะตายหากน้ำนิ่งหรืออยู่ในโคลนตม ช่วงชีวิตของอวัยวะที่ไม่เกี่ยวกับเพศ (vegetative organ) พืชเจริญอยู่ใต้น้ำที่ไหลเชี่ยวในฤดูฝน และเมื่อระดับน้ำลดลงในหน้าแล้งพืชจึงจะโผล่พ้นน้ำ และดอกบาน ติดผล ซึ่งพืชโผล่พ้นน้ำเป็นเพราะการลดของระดับน้ำไม่ใช่เพราะพืชพัฒนาสูงขึ้นเหมือนพืชน้ำวงศ์อื่นๆ ดังนั้นถ้าสภาพอากาศหรือสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง น้ำท่วมขังหรือน้ำแล้งตลอดปี พืชวงศ์นี้ไม่สามารถเจริญเติบโตครบวัฏจักรชีวิต และจะสูญหายไป การปรากฏหรือสูญหายไปของพืชกลุ่มนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและคุณภาพของน้ำ (Philbrick et al., 2010)

ปัจจุบันยังไม่สามารถนำพืชกลุ่มนี้มาปลูกนอกพื้นที่ได้ การอนุรักษ์พืชวงศ์นี้ต้องเป็นการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่ของพืช เนื่องจากพื้นที่ป่าหลายแห่งได้ถูกทำลายเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และเกาะแก่งต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งอาศัยธรรมชาติ ได้พัฒนาเป็นแหล่งน้ำใช้ของชุมชน (เช่น อาบน้ำ ซักผ้า) สร้างเขื่อนใช้เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า หรือเป็นสถานที่ท่องเที่ยว สารเคมีและหน้าดินไหลสู่กระแสน้ำ ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำเปลี่ยนไป ปัจจัยเหล่านี้เป็นภาวะคุกคาม ทำให้ความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชลดน้อยลงและในที่สุดพืชจะหายไปจากพื้นที่ ซึ่งสังเกตได้จากการติดตามประชากรของ *Hanseniella heterophylla* C. Cusset ซึ่งเป็นพืชถิ่นเดียวของไทย (Cusset, 1992; Kato, 2004) เคยพบที่แก่งสานสวรรค์ แม่น้ำสาน อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย (Kato, 2004) ขณะนี้พืชสูญหายหมด น้ำในแก่งแห้งขอดตลอดเวลา เพราะแก่งอยู่ ใต้เขื่อนที่ทางราชการสร้างขึ้นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หรือ *Terniopsis filiformis* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato เคยพบที่แก่งหัววังไฮและน้ำตกกกทับ อำเภอภูหลวง จังหวัดเลย ปัจจุบันพืชได้สูญหายไปจากแก่งหัววังไฮ เพราะของเสียจากบ้านเรือน จากพื้นที่เกษตรกรรม และจากรถอีแต๋นที่ขับข้ามแก่งสำหรับบรรทุกผลผลิตการเกษตรเมื่อระดับน้ำลด ส่วนน้ำตกกกทับเป็นแหล่งท่องเที่ยว และอยู่ด้านใต้รับน้ำจากแก่ง หัววังไฮปรากฏว่าพืชติดผลน้อย เพราะเกสรเพศผู้พิการและออวุลฝ่อ ซึ่งส่งผลต่อการสืบพันธุ์ เพราะพืชวงศ์นี้ใช้เมล็ดในการขยายพันธุ์ ลักษณะโครงสร้างของพืชอาจจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่พืชมีความเสี่ยงต่อการสูญหายเพราะมันมีขนาดเล็ก สูงไม่ถึง 1 ซม. ไม่มีสีสดใสที่จะดึงดูดความสนใจ รูปร่างคล้ายมอสส์ และไลเคนส์ ชุมชนในท้องถิ่นเข้าใจว่าเป็นมอสส์และสาหร่าย และไม่รู้จักประโยชน์ของมัน จึงไม่เป็นที่สังเกตและไม่ได้รับความสนใจที่จะปกป้อง ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของ Podostemaceae สูงที่สุดในทวีปเอเชีย พบพืช 10 สกุล 50 ชนิด เป็นพืชถิ่นเดียว 39 ชนิด (Cusset and Cusset, 1988; Cusset, 1992; Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012; Werukamkul et al., inpress 2015) Kato (2006b) ศึกษาอนุกรมวิธาน (taxonomy) วงศ์วานวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล (molecular phylogeny) และการกระจายพันธุ์ของพืช ได้สรุปว่าประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของการกระจายพันธุ์ และวิวัฒนาการของพืชวงศ์ Podostemaceae ในทวีปเอเชีย และมีโอกาสพบพืชชนิดใหม่ถ้ามีการสำรวจในอนาคต

ในอดีตองค์ความรู้เรื่องพืช Podostemaceae ในประเทศไทยเป็นผลงานของนักวิจัยต่างชาติหลายท่าน เป็นเวลายาวนานติดต่อกัน และได้พบชนิดพืชเพิ่มขึ้นทุกครั้งที่มีการศึกษาเพิ่มเติม (Warming, 1901; Royen, 1957 and 1965; Cusset and Cusset, 1988; Cusset, 1992; Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009) แต่ไม่มีการประเมินสถานะการอนุรักษ์ และกรณีที่เข้าใจว่าเป็นพืชถิ่นเดียวนั้น เป็นพืชถิ่นเดียวจริงหรือ ตัวอย่างเช่น *Hydrobryum tardhuangense* M. Kato เคยเข้าใจว่าเป็นพืชถิ่นเดียวพบเฉพาะที่น้ำตกตาดเหือง จังหวัดเลยแห่งเดียว (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012) ปัจจุบันพบการกระจายพันธุ์ที่จังหวัดพิษณุโลก (Werukamkul et al., submitted) และน้ำตกตาดน้ำสวัน ประเทศ สาธารณประชาธิปไตยประชาชนลาว (Koi and Kato, 2012) มีระดับอนุรักษ์ ใกล้ถูกคุกคาม (Koi and Kato, 2012; Werukamkul et al., 2012) หรือ *Hanseniella heterophylla* C. Cusset เคยเข้าใจว่าเป็นพืชถิ่นเดียวพบเฉพาะที่น้ำตกแก่งโสภา จังหวัดพิษณุโลกเพียงแห่งเดียว (Cusset, 1992) ปัจจุบันพบการกระจายพันธุ์ที่จังหวัดเลยด้วย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012) มีระดับอนุรักษ์ ใกล้สูญพันธุ์ เพราะจำนวนประชากรลดลง (Werukamkul et al., 2012) ดังนั้นความรู้ด้านอนุกรมวิธาน (taxonomy) เป็นรากฐานสำคัญสำหรับประเมินความเป็นพืชถิ่นเดียวและระดับอนุรักษ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae (Philbrick et al., 2010)

การศึกษาสถานภาพพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช) ของประเทศไทย เพื่อเป็นฐานข้อมูลของพืชวงศ์ Podostemaceae ของประเทศไทย ใน The IUCN Red List of Threatened Species และใช้สำหรับการจัดการและการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของประเทศ และยังพบชนิดที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ซึ่งจะเพิ่มเติมความรู้ด้านอนุกรมวิธานของ Podostemaceae ทำให้เรารู้จักและรู้จำนวนทรัพยากรพรรณพืชของประเทศ การมีจำนวนชนิดเพิ่มขึ้นเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการศึกษาด้านระบบวิทยา (systematics) วงศ์วานวิวัฒนาการ (phylogeny) และเพิ่มเติมข้อมูลในการเขียนพืชวงศ์ Podostemaceae ใน Flora of Thailand และยังใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นของการวิจัยในสาขาอื่นของพืชวงศ์นี้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสำรวจสถานภาพของพืชถิ่นเดียว และประเมินระดับอนุรักษ์ของพืชแต่ละชนิด ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
2. เพื่อทำรายชื่อชนิดที่อยู่ในข่ายต้องอนุรักษ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในภาคตะวันออก-เฉียงเหนือของประเทศไทย
3. เพื่อปรับปรุงข้อมูลของจำนวนสกุลและชนิด และการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
4. เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชวงศ์ Podostemaceae

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการรวบรวมข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชวงศ์ Pdostemaceae ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยแบ่งตามภาคของภูมิศาสตร์พืช จากเอกสารและจากการสำรวจภาคสนาม เก็บตัวอย่างและศึกษาขอบเขตการกระจายพันธุ์ของพืช ในน้ำตกและแก่งที่อยู่ในและนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและหน่วยหรือศูนย์พิทักษ์ป่า ทำการประมวลข้อมูลทั้งหมด และนำมาประเมินสถานภาพพืชถิ่นเดียวและประเมินสถานะการอนุรักษ์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะโครงสร้างของพืชวงศ์ Podostemaceae

Podostemaceae เป็นพืชน้ำมีดอก มีลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานเปลี่ยนแปลงไปจากพืชมีดอกทั่วไป ยากต่อการกำหนดส่วนของรากและลำต้นออกจากกัน (Rutishauser, 1997) โครงสร้างดอกลดรูปมาก เกสรเพศผู้และเพศเมียเท่านั้นที่เห็นเด่นชัด และเป็นลักษณะเดียวทางสัณฐานวิทยาที่แสดงว่าเป็นพืชมีดอก อวัยวะที่ไม่เกี่ยวกับเพศ (vegetative organ) มีลักษณะเป็นแถบหรือแผ่นแบนสีเขียว เกาะแนบบนหินหรือวัตถุแข็งใต้น้ำในฤดูฝน แถบหรือแผ่นแบนนี้ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง และเป็นอวัยวะสร้างใบและดอก ลักษณะเช่นนี้คล้ายไลเคนส์และลิเวอร์เวิร์ต มากกว่าพืชมีดอก โครงสร้างนี้เป็นลำต้นของสกุล *Dalzellia* Wight และเป็นรากของสกุล *Hydrobryum* Endl. ผลจากการติดตามการพัฒนาการของอวัยวะที่ไม่เกี่ยวกับเพศ ตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอก ปรากฏว่า พืชสกุล *Dalzellia* สร้างยอดแรกเกิด (plumule) แต่หยุดการเจริญหลังจากมีใบเกิดขึ้นสองใบ และไม่สร้างทั้งรากแรกเกิด (radicle) และรากพิเศษ (adventitious root) แผ่นสีเขียวเกาะบนหินพัฒนามาจากเนื้อเยื่อที่ซอกใบเลี้ยง (Jäger-Zürn, 1995; Imaichi et al., 2004) ส่วนสกุล *Hydrobryum* ไม่สร้างทั้งยอดแรกเกิดและรากแรกเกิด แต่สร้างรากพิเศษ ที่พัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญด้านข้างของต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) รากพิเศษนี้เจริญเป็นแผ่นสีเขียวเกาะบนหิน (Suzuki et al., 2002; Koi et al., 2012a)

2. กระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae

ทั่วโลกมีพืชวงศ์นี้ประมาณ 54 สกุล 300 ชนิด ทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้มีมากที่สุด 20 สกุล 137 ชนิด ทวีปแอฟริกาและสาธารณรัฐมาดากัสการ์ มี 17 สกุล 80 ชนิด และในทวีปเอเชียและออสเตรเลียมี 18 สกุล 84 ชนิด (Koi et al., 2012a) สำหรับประเทศไทยมี 10 สกุล 50 ชนิด อยู่ในวงศ์ย่อย Tristichoideae 3 สกุล 14 ชนิด และวงศ์ย่อย Podostemoideae 7 สกุล 36 ชนิด เป็นพืชถิ่นเดียวในประเทศไทยถึง 39 ชนิด (Cusset and Cusset, 1988; Cusset, 1992; Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012, Werukamkul et al., inpress 2015) สกุลพืชในแต่ละพื้นที่ดังกล่าวมักเป็นพืชถิ่นเดียว ซึ่งแสดงว่าสกุลพืชเหล่านี้ได้ผ่านการปรับตัวมายาวนานจนเหมาะสมต่อระบบนิเวศที่มันอาศัยจะไม่พบพืช Podostemaceae ในพื้นที่นอกเขตศูนย์สูตร และพื้นที่ที่ไม่มีน้ำตกและแก่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยแบ่งภาคตามภูมิศาสตร์พืชได้ 12 จังหวัด พบพืชวงศ์ Podostemaceae 6 สกุล 18 ชนิด อยู่ในวงศ์ย่อย Tristichoideae 2 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ สกุล *Terniopsis* 2 ชนิด และ *Dalzellia* 1 ชนิด และอยู่ในวงศ์ย่อย Podostemoideae 4 สกุล 15 ชนิด ได้แก่ สกุล *Hydrobryum* 8 ชนิด *Polypleurum* 5 ชนิด *Hanseniella* 1 ชนิด และ *Thawatchaia* 1 ชนิด เป็นพืชถิ่นเดียวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 ชนิด (Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) จังหวัดเลยมีความหลากหลายของพันธุ์พืชมากที่สุด (ตาราง 1) จากที่เคยพบ 2 สกุล 4 ชนิด (Kato, 2004) เพิ่มขึ้นเป็น 6 สกุล และ 12 ชนิด เป็นพืชชนิดใหม่ 4 ชนิด และพืชที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย 2 ชนิด ทำการประเมินระดับอนุรักษ์ เป็นพืชใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง 4 ชนิด ใกล้สูญพันธุ์ 3 ชนิด เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ 4 ชนิด และมีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ 1 ชนิด (Werukamkul et al., 2012)

ข้อมูลใหม่ของการกระจายพันธุ์และการเปลี่ยนแปลงทางอนุกรมวิธาน เป็นความรู้ที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการประเมินสถานภาพพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ (Philbrick et al., 2010) ข้อมูลใหม่ของการ

กระจายพันธุ์ที่กว้างกว่าที่เคยรู้มาก่อนเป็นสิ่งสำคัญมาก การศึกษาภาคสนามสามารถให้คำตอบได้ดีที่สุด ชนิดพืชที่เคยคิดว่ามันจำกัดอยู่เพียงพื้นที่เดียว แต่พบว่ามีการกระจายพันธุ์กว้างขึ้น ตัวอย่างเช่น *Hydrobryum japonicum* Imarmura เคยเข้าใจว่าเป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศญี่ปุ่น พบทางตอนใต้ของเกาะกิวชิว (Imamura, 1929) ปัจจุบันพบที่ภาคเหนือและภาคกลาง (Cusset, 1992) และภาคตะวันออก เฉียงเหนือของประเทศไทย (Kato, 2004; Werukamkul et al., 2012), ทางใต้ของมณฑลยูนาน ประเทศจีน (Kato and Kita, 2003), และทางเหนือของประเทศเวียดนาม (Kato, 2011) ระดับอนุรักษ์จึงเปลี่ยนเป็นกลุ่มที่เป็นกังวลน้อยที่สุดต่อการสูญพันธุ์ (Werukamkul et al., 2012) การเปลี่ยนแปลงทางอนุกรมวิธานก็มีความสำคัญมากเช่นกัน เช่น ชนิดพืชที่เคยคิดว่าต่างชนิดกัน เพราะรูปแบบเปลี่ยนแปลงไปเกิดจากความแปรปรวนในด้านโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวข้องกับเพศจากสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ (Philbrick and Novelo, 2004) แต่เป็นชนิดเดียวกัน เช่นจากผลการศึกษาภาคสนามและระดับโมเลกุลพบว่า *Polypleurum rubroradicans* และ *P. longicaule* เป็นพืชชนิดเดียวกัน หรือพืชที่เคยระบุว่าเป็นชนิดเดียวกัน แต่ภายหลังปรากฏว่าต่างชนิดกัน เช่น ตัวอย่างพืช *Hydrobryum phetchabunense* M. Kato and Koi (Kato and Koi, 2009) เคยเข้าใจว่าเป็น *H. loeicum* M. Kato (Kato, 2004) หรือ *Hanseniella smitinandii* M. Kato (Kato, 2004) เคยเข้าใจว่าเป็น *Han. heterophylla* C. Cusset (Cusset, 1992)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามการแบ่งของภูมิศาสตร์พืช (รูปที่ 1-3) ประกอบด้วย 12 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครพนม บึงกาฬ เพชรบูรณ์ มหาสารคาม มุกดาหาร เลย สกลนคร หนองคาย หนองบัวลำพู และอุดรธานี ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 15°05′ เหนือ ถึง 18°21′ เหนือ และลองติจูดที่ 100°21′ ตะวันออก ถึง 104°46′ ตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 89,597 ตารางกิโลเมตร แต่จังหวัดที่พบพืชวงศ์ Podostemaceae มี 6 จังหวัด ได้แก่ นครพนม บึงกาฬ เพชรบูรณ์ มุกดาหาร เลย และอุดรธานี ลักษณะภูมิอากาศแบ่งเป็น 3 ฤดูกาลชัดเจน (ร้อน ฝน หนาว) และภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูง เป็นต้นน้ำ มีน้ำตกและแก่งจำนวนมาก มีลานหินกว้างที่แสงแดดส่องถึง ในฤดูฝนกระแสน้ำไหลเชี่ยว หิน จมอยู่ใต้น้ำทั้งหมด

ในช่วงแล้ง หินบางก้อนโผล่พ้นน้ำและบางก้อนปริ่มน้ำ ซึ่งเป็นลักษณะทางนิเวศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

2. วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ 1) ติดตามการดำรงอยู่หรือการสูญหายของพืช โดยศึกษาข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชวงศ์ Pdostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช จากเอกสาร (Cusset, 1992; Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) และลงพื้นที่ตามที่ปรากฏในเอกสาร 2) สำรวจพืชในพื้นที่ใหม่ ตามน้ำตกและแก่งที่อยู่ในและนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและตามหน่วยหรือศูนย์พิทักษ์ป่า 3) ทำการประมวลข้อมูลทั้งหมด และนำมาประเมินสถานภาพพืชถิ่นเดียว และประเมินสถานะการอนุรักษ์ โดยใช้เกณฑ์ของ Philbrick (2010) และ IUCN (2011)

การศึกษาภาคสนาม การลงพื้นที่สำรวจระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเมษายน 2558 ซึ่งเป็นช่วงระดับน้ำลด ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างทุก 2 สัปดาห์ เพราะเวลาของระดับน้ำลดแต่ละพื้นที่ไม่ตรงกัน แต่ละพื้นที่สำรวจ จะทำการศึกษาขอบเขตการกระจาย (extent of occurrence) และพื้นที่การกระจาย (area of occupancy) ของพืชแต่ละชนิด พร้อมทั้งวัดความสูงและพิกัดของพื้นที่ สำหรับตัวอย่างพืช เก็บอวัยวะที่ไม่เกี่ยวกับเพศ (vegetative organ) โครงสร้างสืบพันธุ์ และผล ตัวอย่างพืชส่วนหนึ่งนำมาทำแห้งด้วยสารดูดความชื้นซิลิกาเจล สำหรับวิเคราะห์ระดับโมเลกุล (ทางหอพรรณไม้ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติทางธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ ซุกุบะ ประเทศญี่ปุ่น เป็นผู้วิเคราะห์ระดับโมเลกุล เพราะมีความร่วมมือทางวิชาการ) และอีกส่วนหนึ่งนำมาดองในสารละลาย FAA (ฟอร์มาลีน : กรดแอซิติก : 50% เอทิลแอลกอฮอล์ = 5 : 5 : 90 v/v) 24 ชั่วโมง แล้วย้ายมาเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 70%

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินความเป็นพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemaceae ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช โดยทำการประมวลข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชของการศึกษาในครั้งนี้ และจากเอกสารของ Cusset (1992), Kato (2004 and 2006a), Kato and Koi (2009), Koi และ Kato (2012), Werukamkul et al. (2012), Werukamkul et al. inpress (2015) และ Werukamkul et al. (unpubl. data) เพื่อให้ผลการประเมินเป็นข้อมูลปัจจุบันมากที่สุด

การประเมินความเป็นพืชถิ่นเดียวโดยศึกษาข้อมูลด้านการกระจายพันธุ์พืช ถ้าชนิดพืชพบเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถ้าเป็นพืชที่พบในภาคอื่นด้วย จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย และถ้าพบในประเทศอื่นด้วย จัดเป็นพืชที่ไม่ใช่ชนิดพืชถิ่นเดียวของไทย และการวินิจฉัยความเป็นพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ โดยกำหนดพืช Podostemaceae ที่มีการ

กระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำ 1 ถึง 2 สาย จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ (Philbrick et al., 2010)

การประเมินสถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemaceae ตามเกณฑ์ของ IUCN (2011) วิเคราะห์โดยใช้ maps.google.com ประมาณค่าขอบเขตการแพร่กระจาย (Extent of Occurrence, EOO) และประมาณค่าพื้นที่การแพร่กระจาย (Area of Occupancy, AOO) นำค่าเหล่านี้ร่วมกับจำนวนลำน้ำมาประเมินสถานะการอนุรักษ์พืช (IUCN 2011)

การคำนวณหาค่า EOO โดยวิธี α–hull (เป็นเกณฑ์ทั่วไปของ convex hull) ดังนี้ 1) กำหนดตำแหน่ง (จุด) พื้นที่ ที่พืชปรากฏอยู่ ลากเส้นให้เป็นรูปสามเหลี่ยม (Delauney triangulation) ต่อกันและไม่ให้เส้นที่ลากซ้อนทับกันระหว่างจุด 2) วัดความยาวของเส้นที่ลากทั้งหมดและหาค่าเฉลี่ย 3) ลบเส้นที่มีความยาวมากกว่าสองเท่าของค่าเฉลี่ยทิ้งไป 4) คำนวณขอบเขตของการแพร่กระจายโดยรวมพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมทั้งหมด

การคำนวณหาค่า AOO โดย 1) จัดทำกริด (grid) ในพื้นที่ ที่พบพืช 2) รวมพื้นที่ของช่อง (cell) ที่พบพืชขึ้นอยู่ เป็นค่า AOO

บทที่ 4
ผลการศึกษา

1. เส้นทางการไหลของน้ำในพื้นที่ที่พบการกระจายพันธุ์พืชวงศ์ Podostemaceae

พืชวงศ์ Podostemaceae มีการกระจายพันธุ์ในน้ำตกและแก่ง ใน 6 จังหวัด (รูปที่ 1 2 และ 3) ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช น้ำตกและแก่งเหล่านั้นอยู่ในแม่น้ำและลำธาร ที่จะไหลลงสู่แม่น้ำหลัก 3 สาย ได้แก่ แม่น้ำโขง แม่น้ำเข็กน้อย และแม่น้ำพรม

ในจังหวัดเลย แม่น้ำเหืองและแม่น้ำเลยไหลลงสู่แม่น้ำโขง (รูปที่ 3) โดยแม่น้ำเหืองรับน้ำจากแม่น้ำแพร่ แม่น้ำหมัน และแม่น้ำสาน ก่อนไหลลงแม่น้ำโขง และแม่น้ำเลยรับน้ำจากแม่น้ำเลยหง่า แม่น้ำทบ และแม่น้ำจันทร์ ก่อนไหลลงแม่น้ำโขง

ลำน้ำห้วยขาม ในจังหวัดนครพนม ลำน้ำห้วยกะอาม ลำน้ำห้วยชะแนน และลำน้ำห้วยทราย ในจังหวัดบึงกาฬ ลำน้ำห้วยบางทราย ในจังหวัดมุกดาหาร ลำน้ำวังกุ่ม และลำน้ำห้วยหลวง ในจังหวัดอุดรธานี ต่างไหลลงสู่แม่น้ำโขงโดยตรง

ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ลำน้ำห้วยเฉลียงแห้ง และลำน้ำห้วยน้ำดำไหลลงสู่แม่น้ำเข็กน้อย และแม่น้ำเข็กน้อยนี้เมื่อไหลผ่านอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก เรียกว่าแม่น้ำเข็ก จากนั้นไหลผ่านอำเภอวังทองจะเรียกว่าแม่น้ำเข็กหรือแม่น้ำวังทอง ส่วนลำน้ำห้วยเชิญ ไหลลงสู่แม่น้ำพรม ในจังหวัดชัยภูมิ

2. การกระจายพันธุ์

การศึกษาจากเอกสารด้านอนุกรมวิธานพืชวงศ์ Pdostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช มีบันทึกข้อมูลพืชทั้งหมด 6 สกุล 18 ชนิด กระจายพันธุ์ใน 6 จังหวัด ได้แก่ หนองคาย (บริเวณที่พบพืชในปัจจุบันขึ้นกับจังหวัดบึงกาฬ) เพชรบูรณ์ มุกดาหาร เลย หนองบัวลำพู และอุดรธานี (Cusset, 1992; Kato, 2004 and 2006a; Kato and Koi, 2009; Werukamkul et al., 2012) เมื่อลงพื้นที่ตามที่ปรากฏในเอกสารเพื่อติดตามการดำรงอยู่หรือการสูญหายของพืช พบว่าพืชดำรงอยู่ครบทุกชนิดแต่พืชสูญหายไปในบางพื้นที่ ได้แก่ *Terniopsis heterostaminata* และ *Thawatchaia trilobata* ซึ่งเคยพบอยู่ร่วมกันที่แก่งท่าลาดในแม่น้ำสาน จังหวัดเลย ปรากฏว่า *Th. trilobata* สูญหายไปตั้งแต่วันที่ 19 ธันวาคม 2553 และไม่พบ *T. heterostaminata* ตั้งแต่ 3 มีนาคม 2555 และจากการขยายพื้นที่ศึกษา พบพืชเพิ่มขึ้น 4 ชนิด อยู่ในจังหวัดมุกดาหาร 2 ชนิด ได้แก่ *D. angustissima* ซึ่งมีรายงานการพบครั้งแรกที่น้ำตกสะพานหิน จังหวัดตราด (Kato, 2006a) และ *P. prachinburiense* ซึ่งพบครั้งแรกที่แก่งวังน้ำใส น้ำตกแก่งหินเพิง จังหวัดปราจีนบุรี (Kato and Koi, 2009) และอีก 2 ชนิด อยู่ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ *Terniopsis* sp. และ *Hydrobryum* sp.

การศึกษาพืชวงศ์ Pdostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืชในครั้งนี้ สรุปพืชได้ทั้งหมดจำนวน 6 สกุล 22 ชนิด จำแนกเป็น 2 วงศ์ย่อย ดังนี้

1. วงศ์ย่อย Tristichoideae มีจำนวน 2 สกุล 5 ชนิด ได้แก่ *Dalzellia angustissima* M. Kato, *D. kailarsenii* M. Kato, *Terniopsis filiformis* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato, *T. heterostaminata* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato, และ *Terniopsis* sp.

2. วงศ์ย่อย Podostemoideae จำนวน 4 สกุล 17 ชนิด ได้แก่ *Hanseniella heterophylla* C. Cusset, *Thawatchaia trilobata* M. Kato, Koi & Y. Kita, *Hydrobryum japonicum* Imamura, *H. loeicum* M. Kato, *H. phetchabunense* M. Kato & Koi, *H. phurueanum* Werukamkul,

Ampornpan, Koi and M. Kato, *H. somranii* M. Kato, *H. tardhuangense* M. Kato, *H. varium* Ampornpan, Werukamkul, Koi and M. Kato, *H. vientianense* (M. Kato and Fukuoka) Koi and M. Kato, *Hydrobryum* sp., *Polypleurum longifolium* M. Kato, *P. longicaule* M. Kato, *P. pluricostatum* Koi and M. Kato, *P. prachinburiense* M. Kato & Koi, *P. phuwuaense* M. Kato, และ *P. erectum* M. Kato

การศึกษาครั้งนี้พบพืชในสกุล *Hydrobryum* มากที่สุด 9 ชนิด รองลงมาคือ สกุล *Polypleurum* 6 ชนิด *Terniopsis* 3 ชนิด *Dalzellia* 2 ชนิด และสกุล *Hanseniella* และ *Thawatchaia* พบสกุลละ 1 ชนิด

3. พืชถิ่นเดียว

3.1 การจำแนกพืชถิ่นเดียว

พืชทั้ง 6 สกุล 22 ชนิด ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช จำแนกเป็น พรรณพืชที่เป็นพืชถิ่นเดียวในระดับสกุล (endemic genera) ซึ่งพบ 2 สกุล คือ *Hanseniella* และ *Thawatchaia* และพืชทั้ง 22 ชนิด สามารถแบ่งกลุ่มตามการกระจายพันธุ์ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1) พืชถิ่นเดียวในระดับชนิดที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 11 ชนิด แยกออกเป็นจังหวัดได้ดังนี้ จังหวัดเลย (รูป 2) พบ 5 ชนิด ได้แก่ *Terniopsis filiformis*, *T. heterostaminata*, *Hydrobryum loeicum*, *H. phurueanum* และ *H. varium* จังหวัด บึงกาฬพบ 3 ชนิดได้แก่ *Polypleurum erectum, P. longifolium* และ *P. phuwuaense* (ใน Kato, 2006a เป็นจังหวัดหนองคาย จังหวัดบึงกาฬแยกออกมาจากจังหวัดหนองคาย และบริเวณที่พบพืชอยู่ในเขตจังหวัดบึงกาฬ) จังหวัดเพชรบูรณ์ 2 ชนิด *Terniopsis* sp. และ *Hydrobryum* sp. และ จังหวัดนครพนม พบ 1 ชนิด *H. somranii*

2) พืชถิ่นเดียวในระดับชนิดที่พบในประเทศไทย 18 ชนิด โดยเพิ่มจากกลุ่มหนึ่ง 7 ชนิด ได้แก่ *Dalzallia angustissima* พบที่จังหวัดมุกดาหาร พบครั้งแรกที่จังหวัดตราด (Kato, 2006a) *D. kailarsenii* พบที่จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดเลย พบครั้งแรกที่จังหวัดชัยภูมิ (Kato, 2004) *Hanseniella heterophylla* พบที่จังหวัดเลย พบครั้งแรกที่จังหวัดพิษณุโลก (Cusset, 1992) *H. phetchabunense* พบครั้งแรกที่จังหวัดเพชรบูรณ์ (Kato and Koi, 2009) *Thawatchaia trilobata* พบที่จังหวัดเลย พบครั้งแรกที่จังหวัดเชียงใหม่ (Kato et al., 2004) *P. longicaule* พบครั้งแรกที่จังหวัดอุดรธานี (Kato, 2006a) และ *P. prachinburiense* พบที่จังหวัดมุกดาหาร พบครั้งแรกที่จังหวัดปราจีนบุรี (Kato and Koi, 2009)

ในปัจจุบันพบว่า *H. phetchabunense* และ *Th. trilobata* เจริญเติบโตอยู่หลายพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลก และ *Hanseniella heterophylla* กระจายพันธุ์อยู่หลายพื้นที่ในพิษณุโลก และมีค่าความชุกชุมสูง (Werukamkul et al., inpress 2015) และ *P. longicaule* กระจายพันธุ์อยู่หลายพื้นที่ในจังหวัดชัยภูมิ (Werukamkul et al., unpubl. data)

3) พืชที่ไม่ใช่ชนิดพืชถิ่นเดียวของไทยมี 4 ชนิด ได้แก่ *Hydrobryum japonicum* พบครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่น เป็นพืชที่มีค่าของขอบเขตการแพร่กระจายสูง พบในจังหวัด เลย นครนายก เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน น่าน (Cusset, 1992; Kato, 2004) ประเทศจีน (Kato and Kita, 2003) เวียตนาม (Cusset, 1992; Kato, 2011) และ ในสาธารณประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปช ลาว, Cusset, 1992) *H. tardhuangense* พบครั้งแรกที่น้ำตกตาดเหือง อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ปัจจุบันพบพืชชนิดนี้หลายพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลก (Werukamkul et al., inpress 2015) และหลายพื้นที่ในจังหวัดเพชร์บูรณ์ (Werukamkul et al. unpubl. data) และใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012) *H. vientianense* และ *Polypleurum pluricostatum* พบในจังหวัดเลย พบครั้งแรกใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012, ตาราง 1)

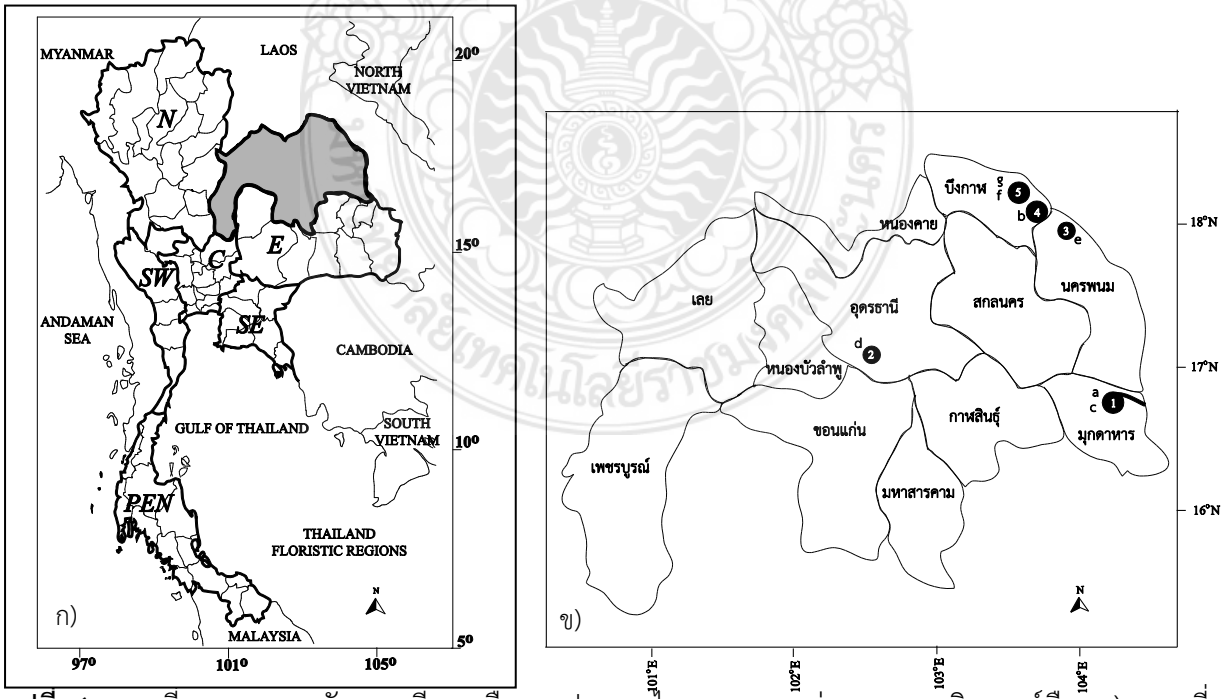
3.2 ชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ (Narrow endemic species)

Philbrick et al. (2010) ได้เสนอการใช้จำนวนสายน้ำหรือแม่น้ำที่พืชดำรงอยู่ สำหรับวินิจฉัยความเป็นพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาในการจัดระดับสถานะการอนุรักษ์พันธุ์พืชร่วมกับเกณฑ์ของ IUCN (2011) โดยกำหนดพืช Podostemaceae ที่มีการกระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำ 1 ถึง 2 สาย จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ

พืชวงศ์ Podostemaceae ที่จัดเป็นพืชถิ่นเดียวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 11 ชนิด (กลุ่ม 1) จำแนกออกเป็น ชนิดพืชที่มีการกระจายพันธุ์แคบอยู่ในแม่น้ำ 1 สาย มี 7 ชนิด ได้แก่ *Terniopsis filiformis*, *T. heterostaminata*, *Terniopsis* sp., *Hydrobryum phurueanum*, *H. somranii*, *H. varium* และ *P. phuwuaense* และชนิดพืชที่มีการกระจายพันธุ์แคบอยู่ในแม่น้ำ 2 สาย 3 ชนิด ได้แก่ *H. loeicum*, *P. erectum* และ *P. longifolium* (ตาราง 1 และ 2)

ชนิดพืชถิ่นเดียวของประเทศไทยที่มีการกระจายพันธุ์อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กลุ่ม 2) และจัดเป็นพืชที่มีการกระจายพันธุ์แคบอยู่ในแม่น้ำ 2 สาย พบ 2 ชนิด ได้แก่ 1) *D. angustissima* ซึ่งพบในลำน้ำห้วยบางทราย จังหวัดมุกดาหาร และน้ำตกสะพานหิน จังหวัดตราด และ 2) *P. prachinburiense* พบในลำน้ำห้วยบางทราย จังหวัดมุกดาหาร และแม่น้ำปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี

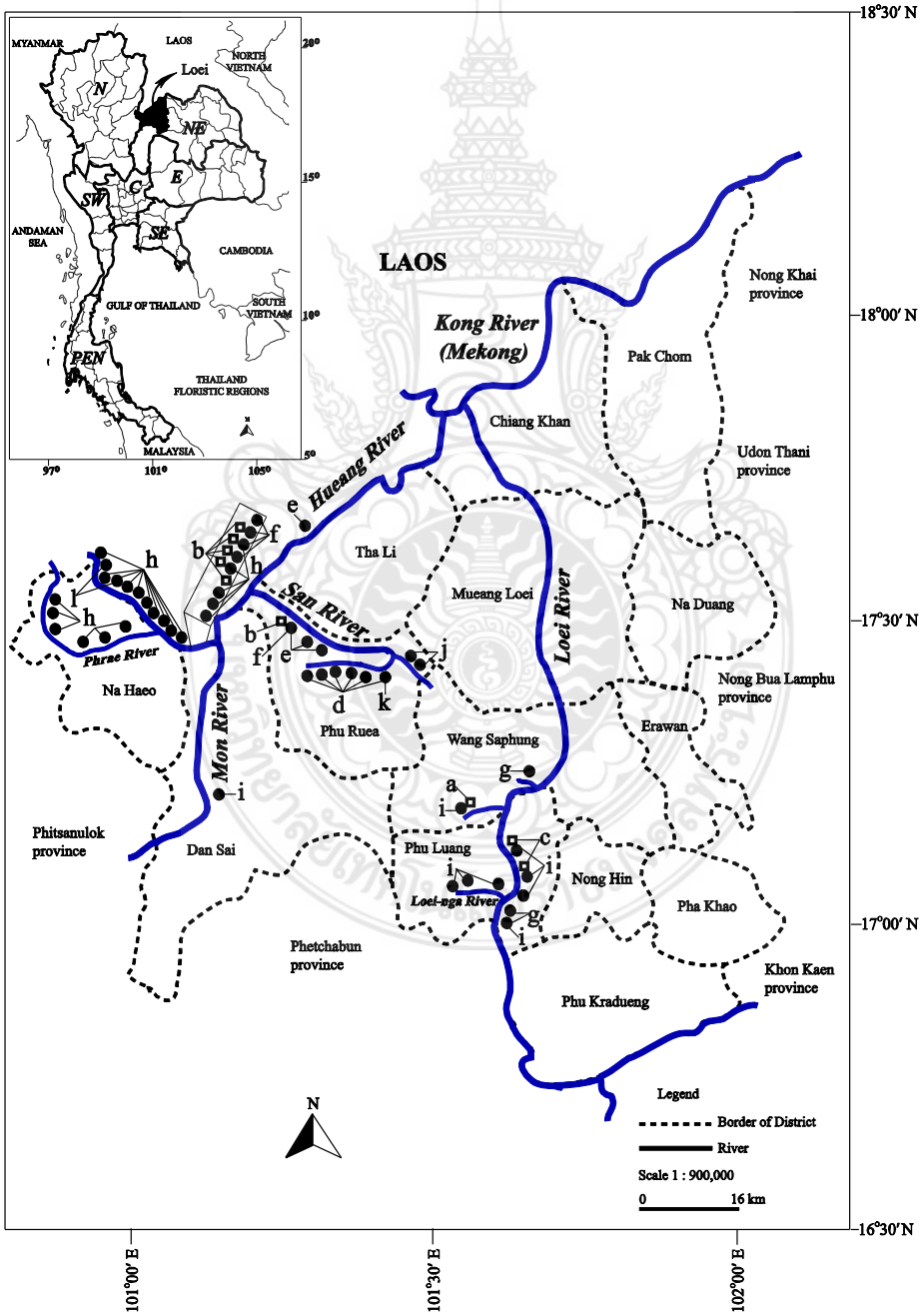
ถึงแม้ว่า *P. pluricostatum* ไม่ใช่พืชถิ่นเดียวของไทย แต่จัดเป็นพืชที่มีการกระจายพันธุ์แคบอยู่ในแม่น้ำ 2 สาย ได้แก่ ลำธารห้วยไฟในอุทยานแห่งชาติภูเรือ สายน้ำนี้ไหลลงสู่แม่น้ำสาน จังหวัดเลย (รูป 2) และพบในพื้นที่เดียวใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012)



รูปที่ 1 แผนที่แสดงภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช ก) แผนที่ประเทศไทย บริเวณที่ระบายสีเป็นพื้นที่ทำการสำรวจ ข) แผนที่แสดงจังหวัดที่พบพืช (มุกดาหาร อุดรธานี

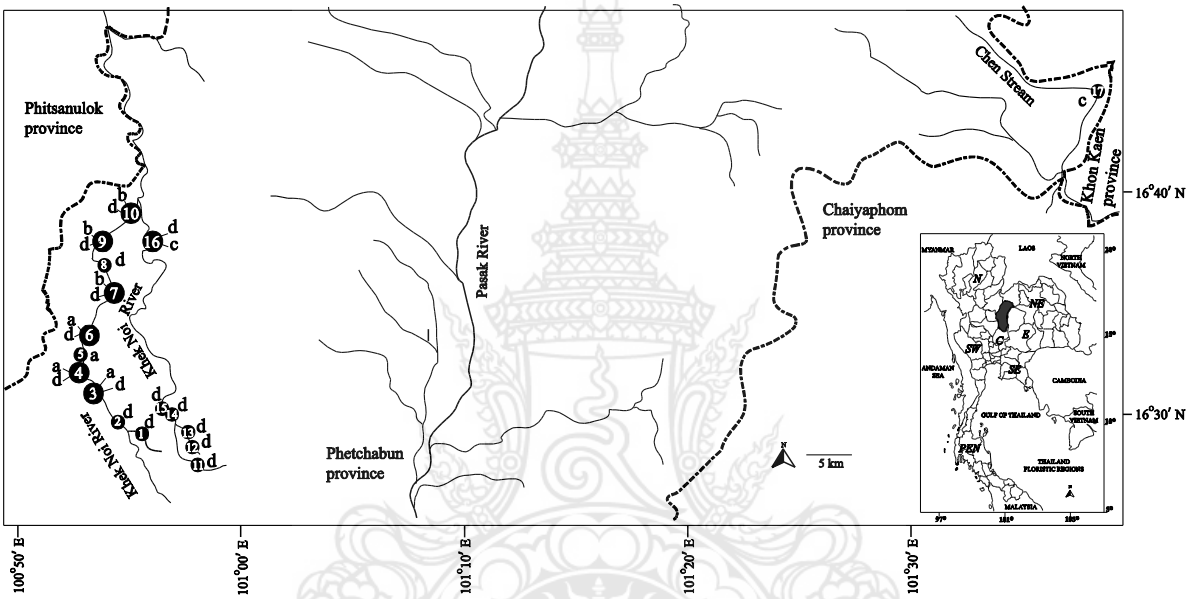
นครพนม และ บึงกาฬ) อักษร a-g หมายถึง ชนิดพืช หมายเลขในวงกลมทึบ หมายถึง พื้นที่ที่พบพืช a, *Dalzellia angustissima*; b, *Hydrobryum somranii*; c, *Polypleurum prachinburiense*; d, *P. longicaule*; e, *P. phuwuaense*; f, *P. longifolium*; g, *P. erectum* 1 ลำน้ำห้วยบางทราย (น้ำตกห้วยเลา หน่วยพิทักษ์ป่าแก่งโพธิ์ น้ำตกแก่งโพธิ์ น้ำตกแก่งโพธิ์1 น้ำตกแก่งโพธิ์2 น้ำตกแก่งไทร แก่งดานตำรา) 2 ลำน้ำห้วยหลวง (น้ำตกตาดข่าบน น้ำตกตาดข่าล่าง) และลำน้ำห้วยกุ่ม (น้ำตกธารงาม) 3 ลำน้ำห้วยขาม (น้ำตกตาดขาม น้ำตกตาดโพธิ์ น้ำตกตาดโพธิ์ชั้น2 แก่งวังเลิง น้ำตกตาดโพธิ์ชั้น3 ลำห้วยขาม1 ห้วยกลอย) 4 ลำน้ำห้วยกะอาม (น้ำตกเจ็ดสีชั้นที่1-4) 5 ลำน้ำห้วยชะแนน (ตาดไม้แก่นบน ตาดไม้แก่นล่าง น้ำตกบึงจระเข้ น้ำตกชะแนน) และลำน้ำห้วยทราย (ตาดนกเขียน)

หมายเหตุ; ชื่อแก่งและน้ำตกที่อยู่ในวงเล็บ เป็นพื้นที่ ที่พบพืชในแต่ละลำน้ำ



รูปที่ 2 แผนที่แสดงการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเลย รูปแทรกเป็นแผนที่ประเทศไทยแสดงที่ตั้งของจังหวัดเลย อักษร a-l หมายถึง ชนิดพืช วงกลมทึบ หมายถึง พื้นที่ที่พบพืช a, *Dalzellia kailarsenii*; b, *Terniopsis heterostaminata*; c, *Terniopsis filiformis*; d, *Polypleurum pluricostatum*; e, *Hanseniella heterophylla*; f, *Thawatchaia trilobata* g, *Hydrobryum japonicum*; h, *H. loeicum*; i, *H. vientianense*; j, *H. phurueanum*; k, *H. varium*; l, *H. tardhuangense*

(ที่มา; ปรับปรุงจาก Werukamkul et al., 2012)



รูปที่ 3 แผนที่แสดงการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดเพชรบูรณ์ และรูปแทรกเป็นแผนที่ประเทศไทยแสดงที่ตั้งของจังหวัดเพชรบูรณ์ อักษร a-d หมายถึง ชนิดพืช หมายเลขในวงกลมทึบ หมายถึง พื้นที่ที่พบพืช a, *Dalzellia kailarsenii*; b, *Terniopsis* sp.; c, *Hydrobryum phetchabunense*; d, *Hydrobryum* sp. 1 ห้วยน้ำดำ 2 แก่งสามง่าม 3 แก่งสาม 4 แก่งสงกรานต์ 5 แก่งสอง 6 แก่งบางระจัน 7 แก่งราชพฤกษ 8 แก่งแซ่ฮัว 9 แก่งวังน้ำเย็น 10 แก่งหักไพรี 11 น้ำตกเพชรในไพร 12 ห้วยเฉลียงแห้ง1 13 ห้วยเฉลียงแห้ง2 14 ลานหินเพชรธารา 15 น้ำตกเพชรธารา 16 น้ำตกศรีดิษฐ์ 17 น้ำตกพรานบา

3.3 พื้นที่ชุกชุมของชนิดพืชถิ่นเดียว (Endemic hotspot)

ในแต่ละสายน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรากฏพืชวงศ์ Podostemoideae อาศัยอยู่ในแม่น้ำเหือง จังหวัดเลยมากที่สุด 5 ชนิด (ตารางที่ 1) ได้แก่ *T. heterostaminata*, *Th. trilobata*, *H. tardhuangense*, *H. loeicum* และ *Ha. heterophylla* พืช 3 ชนิดแรกกระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำเหืองแห่งเดียว สำหรับ *H. loeicum* พบเพิ่มขึ้นในแม่น้ำแพร่ที่ไหลไปรวมกับแม่น้ำเหือง และ *Ha. heterophylla* พบที่แม่น้ำสาน (รูป 2) รองลงมาเป็นแม่น้ำเข็ก จังหวัดเพชรบูรณ์ 4 ชนิด (รูป 3) ได้แก่ *Terniopsis* sp., *D. kailarsenii*, *H. phetchabunense* และ *Hydrobryum* sp. ซึ่ง *Terniopsis* sp. กระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำ

เข็กน้อยที่เดียว แต่ *H. phetchabunense* พบในลำน้ำห้วยเชิญ (น้ำตกพรานบา) และ *Hydrobryum* sp. พบในลำน้ำห้วยเฉลียงแห้งและลำน้ำห้วยน้ำดำด้วย ส่วน *D. kailarsenii* พบการกระจายพันธุ์ในแม่น้ำทบ จังหวัดเลย (ตาราง 1 และ 2) และในแม่น้ำเลยพบพืช 3 ชนิด ได้แก่ *T. filiformis*, *H. japonicum* และ *H. vientianense* ซึ่ง *T. filiformis* กระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำเลยที่เดียว ส่วน *H. japonicum* ยังพบในแม่น้ำจันทร์ และ *H. vientianense* มีการกระจายพันธุ์ในแม่น้ำเลยหง่า พบอยู่ร่วมกับ *D. kailarsenii* ที่แม่น้ำทบ (รูป 2)

พืช 22 ชนิด ที่พบใน 6 จังหวัด ในตะวันออกเฉียงเหนือ (ตาราง 1 และ 2) พบว่าจังหวัดเลยมีพืชที่กระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำสายเดียวมากที่สุด 7 ชนิด รองลงมาเป็นจังหวัดมุกดาหาร 2 ชนิด จังหวัดนครพนม บึงกาฬ เพชรบูรณ์พบจังหวัดละ 1 ชนิด และจังหวัดอุดรธานีพบพืชเพียงชนิดเดียวและกระจายพันธุ์อยู่ในสายน้ำสองสาย จังหวัดที่พบชนิดพืชมากที่สุดคือจังหวัดเลย 12 ชนิด เป็นพืชถิ่นเดียวของไทย 8 ชนิด รองลงมาเป็นจังหวัดเพชรบูรณ์พบพืช 4 ชนิด บึงกาฬ 3 ชนิด มุกดาหาร 2 ชนิด นครพนมและอุดรธานีพบจังหวัดละ 1 ชนิด จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่าจังหวัดเลยจัดเป็นพื้นที่ชุกชุมของชนิดพืชถิ่นเดียว

4. สถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemacae

การประเมินสถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemacae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช ของพืชทั้งหมด 6 สกุล 22 ชนิด (ตารางที่ 1 และ 3) โดยใช้ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืชวงศ์ Podostemaceae ของการศึกษาครั้งนี้ และผลการศึกษาของ Cusset (1992), Kato (2004 and 2006a), Kato and Koi (2009), Koi and Kato (2012), Werukamkul et al. (2012), Werukamkul et al. inpress (2015) และ Werukamkul et al. (unpubl. data) เพื่อให้สถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemacae เป็นปัจจุบัน และใช้เกณฑ์ของ IUCN (2011) ร่วมกับจำนวนลำน้ำ (Philbrick et al., 2010) ซึ่งสามารถจำแนกสถานะการอนุรักษ์พืชได้ 5 ระดับ ดังนี้

1. พืชในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง [Critically Endangered: CR B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii)] มีขอบเขตการแพร่กระจาย (extent of occurrence) น้อยกว่า 100 ตารางกิโลเมตร พื้นที่การแพร่กระจาย (area of occupancy) น้อยกว่า 10 ตารางกิโลเมตร และขนาดของประชากรลดลง พบพืชกลุ่มนี้ 2 ชนิด ได้แก่

1) *Terniopsis filiformis* พบที่น้ำตกกกทับแห่งเดียว ความสูง 505-539 เมตร แม่น้ำเลย จังหวัดเลย (รูป 2) มีขอบเขตการแพร่กระจาย 100 ตารางเมตร พื้นที่การแพร่กระจาย 30 ตารางเมตร และจำนวนประชากรลดลง

2) T. *heterostaminata* พบการกระจายพันธุ์อยู่ในแม่น้ำเหืองและแม่น้ำสาน ความสูง 373-445 เมตร มี (รูป 2) จังหวัดเลย มีขอบเขตการแพร่กระจาย 16 ตารางกิโลเมตร พื้นที่การแพร่กระจาย 865 ตารางเมตร และจำนวนประชากรลดลง

2. พืชในกลุ่มมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable: VU D2) เป็นพืชที่มีพื้นที่การแพร่กระจาย น้อยกว่า 20 ตารางกิโลเมตร หรือมีที่อยู่อาศัย (ลำน้ำ) 5 แห่งหรือน้อยกว่า และขนาดของประชากรพืชไม่ลดลง พืชกลุ่มนี้มี 10 ชนิด ได้แก่

1) *Dalzellia angustissima* พบในลำน้ำ 2 สาย ได้แก่ น้ำตก 4 แห่ง ในลำน้ำห้วยบางทราย ความสูง 199-232 เมตร ในอุทยานแห่งชาติภูผายล จังหวัดมุกดาหาร และน้ำตกสะพานหิน ความสูง 40 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่เดียวที่พบพืชในจังหวัดตราด พื้นที่การแพร่กระจายในจังหวัดมุกดาหาร 585 ตารางเมตร

2) *Hydrobryum loeicum* พบในลำน้ำ 2 สาย ความสูง 300-700 เมตร ลำน้ำไหลผ่านอุทยานแห่งชาติภูสวนทรายและพื้นที่คุ้มครอง ในอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย มีขอบเขตการแพร่กระจาย 236 ตาราง

กิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 12,265 ตารางเมตร ขนาดของประชากรพืชลดลงในพื้นที่คุ้มครอง แต่มีความชุกชุมสูงในแม่น้ำเหือง (รูป 2) และขนาดประชากรไม่เปลี่ยนแปลงในพื้นที่อุทยาน

3) *H. phurueanum* พบในลำน้ำ 1 สาย ความสูง 722 เมตร ในแก่ง 2 แก่ง ของแม่น้ำสานในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย (รูป 2) มีพื้นที่การแพร่กระจาย 1,000 ตารางเมตร

4) *H. somranii* พบในลำน้ำ 1 สาย ความสูง 150-452 เมตร ในน้ำตกและแก่งรวม 7 แห่ง ของลำน้ำห้วยขาม อุทยานแห่งชาติภูลังกา จังหวัดนครพนม มีพื้นที่การแพร่กระจาย 810 ตารางเมตร

5) *H. varium* พบในพื้นที่เดียวที่น้ำตกห้วยไผ่ ความสูง 770 เมตร อุทยานแห่งชาติภูเรือ จังหวัดเลย (รูป 2) มีพื้นที่การแพร่กระจาย 48 ตารางเมตร

6) *Polypluerum longifolium* พบในลำน้ำ 2 สาย ความสูง 176-228 เมตร ในน้ำตก 3 แห่ง ของลำน้ำห้วยชะแนน และน้ำตก 1 แห่ง ของลำน้ำห้วยทราย ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ มีพื้นที่การแพร่กระจาย 1,000 ตารางเมตร

7) *P. erectum* พบในลำน้ำ 2 สาย ความสูง 176-228 เมตร ในน้ำตก 4 แห่ง ของลำน้ำห้วยชะแนน และน้ำตก 1 แห่ง ของลำน้ำห้วยทราย ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ มีพื้นที่การแพร่กระจาย 2,750 ตารางเมตร

8) *P. phuwuaense* พบที่น้ำตกเจ็ดสี ในลำน้ำห้วยกะอาม ความสูง 200-238 เมตร เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว จังหวัดบึงกาฬ มีพื้นที่การแพร่กระจาย 1,500 ตารางเมตร

9) *P. pluricostatum* พบในลำน้ำ 2 สาย ได้แก่ ลำธารห้วยไผ่ ในอุทยานแห่งชาติภูเรือ จังหวัดเลย ความสูง 770-1,200 เมตร และพบในพื้นที่เดียวใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012) ความสูง 700 เมตร พื้นที่การแพร่กระจายของพืชในจังหวัดเลย 1,235 ตารางเมตร

10) *P. prachinburiense* พบในลำน้ำ 2 สาย ได้แก่น้ำตก 5 แห่ง ในลำน้ำห้วยบางทราย ความสูง 189-279 เมตร จังหวัดมุกดาหาร และน้ำตกแก่งวังไชและน้ำตกแก่งหินเพิง ซึ่งอยู่ในแม่น้ำปราจีนบุรี ความสูง 35-70 เมตร จังหวัดปราจีนบุรี (Kato and Koi, 2009) พื้นที่การแพร่กระจายของพืชในจังหวัดมุกดาหาร 1,680 ตารางเมตร

3. พืชในกลุ่มใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened; NT) มี 6 ชนิด ได้แก่

1) *Dalzellia kailarsenii* พบในลำน้ำ 4 สาย ใน 3 จังหวัด ได้แก่ พื้นที่ 4 แก่ง ในแม่น้ำเข็กน้อย ความสูง 694-753 เมตร จังหวัดเพชรบูรณ์ แม่น้ำทบ ความสูง 290-397 เมตร ในจังหวัดเลย น้ำตกตาดโตนในลำน้ำลำปะทาว ความสูง 270-400 เมตร และพื้นที่ 6 แก่ง ในลำน้ำสะพุง ความสูง 221-318 เมตร จังหวัดชัยภูมิ พื้นที่ทั้งหมดนี้อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหรือเขตศูนย์พิทักษ์ป่า มีขอบเขตการแพร่กระจาย 7,951 ตารางกิโลเมตร

2) *Hanseniella heterophylla* พบในลำน้ำ 6 สาย ใน 2 จังหวัด ได้แก่ 1) แม่น้ำเหืองและแม่น้ำสาน ในจังหวัดเลย (รูป 2) ความสูง 397-591 เมตร ในแม่น้ำสานพบพืชเจริญหนาแน่นบนหินในแก่งเกลี้ยง แต่พืชสูญหายไปจากแก่งสานสวรรค์ เนื่องจากการสร้างเขื่อนสำหรับผลิตไฟฟ้า 2) ลำน้ำ 4 สาย ในจังหวัดพิษณุโลก ความสูง 26-408 เมตร ขนาดประชากรพืชที่น้ำตกแก่งโสภาในแม่น้ำข็กลดลงประมาณ 20% และที่แก่งหัวแตกในลำธารคานลดลงประมาณ 50% เนื่องจากมลพิษและการรบกวน แต่พื้นที่การแพร่กระจายของพืชในลำธารคานมีเพียง 20 ตารางเมตร ส่วนลำธารตอนและลำธารฐานอยู่ในป่าลึกมีประชากรขนาดเล็ก พืชส่วนใหญ่พบที่แม่น้ำเข็ก มีความหนาแน่นมากเจริญอยู่บนหินตามแก่งและน้ำตกตลอดแม่น้ำเข็ก พืชชนิดนี้มีขอบเขตการแพร่กระจาย 2,291 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 10,499 ตารางเมตร (หรือ 0.01 ตารางกิโลเมตร)

3) *Hydrobryum phetchabunense* พบในลำน้ำ 8 สาย ใน 2 จังหวัด ได้แก่ 1) แม่น้ำเข็กน้อย อยู่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และลำน้ำห้วยเชิญ อยู่ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ความสูง 690-746 เมตร 2) ลำน้ำ 6 สาย ในจังหวัดพิษณุโลก ความสูง 81-1,180 เมตร ขนาดประชากรลดลงในน้ำตกแก่งลาด แต่ไม่ลดในพื้นที่อื่น พืชเจริญหนาแน่นบนหินตามแก่งตลอดลำน้ำคลองชมพู พืชชนิดนี้มีขอบเขตการแพร่กระจาย 3,634 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 5,770 ตารางเมตร

4) *H. vientianense* พบในลำน้ำ 4 สายของจังหวัดเลย (รูป 2) ความสูง 290-560 เมตร และพบใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012) ความสูง 100-200 เมตร พืชชนิดนี้ในประเทศไทยมีขอบเขตการแพร่กระจาย 510 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 7,230 ตารางเมตร

5) *Polypluerum longicaule* พบในลำน้ำ 5 สาย ใน 2 จังหวัด ได้แก่ 1) ที่ความสูง 325-402 เมตร ในลำน้ำ 2 สาย ของจังหวัดอุดรธานี (ตาราง 1 และ 2) และที่ความสูง 221-397 เมตร ในลำน้ำ 3 สาย ของจังหวัดชัยภูมิ (Werukamkul et al., unpubl. data) พื้นที่ทั้งหมดที่พบพืชอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ มีขอบเขตการแพร่กระจาย 5,236 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 850 ตารางเมตร

6) *Thawatchaia trilobata* พบที่ความสูง 80-450 เมตร ใน 3 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ เลย และพิษณุโลก พืชเจริญหนาแน่นบนหินตามแก่งตลอดลำน้ำคลองชมพู มีขอบเขตการแพร่การกระจาย 13,315 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 2,676 ตารางเมตร

4. พืชในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ (Least Concern, LC) พบ 2 ชนิด

1) *H. japonicum* ในประเทศไทยมักพบในพื้นที่สูง 430-1,039 เมตร และพบในประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีน (Kato and Kita, 2003) มีขอบเขตการแพร่กระจายในประเทศไทย 80,675 ตารางกิโลเมตร

2) *H. tardhuangense* มีพื้นที่การกระจายพันธุ์กว้าง มักจำกัดอยู่ในพื้นที่สูง 579-1,229 เมตร พบในจังหวัดเลย เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก และใน สปช ลาว (Koi and Kato, 2012) และพื้นที่การกระจายพันธุ์ในประเทศไทยของพืชชนิดนี้อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ มีขอบเขตการแพร่กระจายในประเทศไทย 1,956 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่การแพร่กระจาย 12,980 ตารางเมตร

5. พืชในกลุ่มที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ (Data Deficient: DD) ได้แก่ *Hydrobryum* sp. และ *Terniopsis* sp.

5. ผลกระทบต่อพืชวงศ์ Podostemaceae

ถิ่นที่อยู่ของ Podostemaceae บางแห่ง ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์จนกลายเป็นแหล่งเสื่อมโทรม และบางพื้นที่ได้พัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวและนันทนาการ เช่น ที่แก่งเกลี้ยง จังหวัดเลย นักท่องเที่ยวเล่นสไลเดอร์บนโขดหินที่มีพืชอาศัยอยู่ ซึ่งเป็นการขูดพืชให้หลุดออกไป รวมทั้งสารเคมีจากสบู่ แชมภู ผงซักฟอก และจากการล้างรถ เป็นผลให้ขนาดประชากรพืชลดลง บางพื้นที่มีการขุดลอกแก่ง ทำให้ไม่มีหินให้พืชและหอยได้เกาะอาศัย ไม่มีที่พักของกุ้งและปลา และบางพื้นที่มีการกักเก็บน้ำสำหรับการผลิตไฟฟ้า เช่นที่แก่งสานสวรรค์ แก่งท่าลาด ซึ่งการปล่อยและการกักน้ำทำให้เกิดการท่วมของน้ำเป็นครั้งคราว ปรากฏว่าในปัจจุบัน *Ha.heterophylla* ที่แก่งสานสวรรค์ และ *T. heterostaminata* และ *Th. trilobata* ที่แก่งท่าลาดได้สูญหายไปหมด ทั้งนี้เพราะการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ Podostemaceae ต้องอาศัยอยู่ในน้ำ ที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตามฤดูกาล พืชจึงจะเจริญเติบโตครบวงชีวิต

ตารางที่ 1 แสดงจังหวัดที่พบพืช (จำนวนสายน้ำ) และสถานะการอนุรักษ์

ลำดับที่	ชนิด	จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	จังหวัดอื่นและประเทศอื่น (อ้างอิง)	สถานะการอนุรักษ์
1	*Dalzellia angustissima*	มุกดาหาร (1)	ตราด (1)	VU
2	*Dalzellia kailarsenii*	เลย (1) เพชรบูรณ์ (1)	ชัยภูมิ (2)	NT
3	*Terniopsis filiformis*	เลย (1)	-	CR
4	*Terniopsis heterostaminata*	เลย (1)	-	CR
5	*Terniopsis* sp.	เพชรบูรณ์ (1)	-	DD
6	*Hanseniella heterophylla*	เลย (2)	พิษณุโลก (4)	NT
7	*Hydrobryum japonicum*	เลย (2)	เชียงใหม่ นครนายก แม่ฮ่องสอน น่าน, ญี่ปุ่น จีน เวียดนาม ลาว	LC
8	*Hydrobryum loeicum*	เลย (2)	-	VU
9	*Hydrobryum phetchabunense*	เพชรบูรณ์ (2)	พิษณุโลก (6)	NT
10	*Hydrobryum phurueanum*	เลย (1)	-	VU
11	*Hydrobryum somranii*	นครพนม (1)	-	VU
12	*Hydrobryum tardhuangense*	เลย (1)	พิษณุโลก (1), ลาว	LC
13	*Hydrobryum varium*	เลย (1)	-	VU
14	*Hydrobryum vientianense*	เลย (4)	ลาว	NT
15	*Hydrobryum* sp.	เพชรบูรณ์ (3)	-	DD
16	*Thawatchaia trilobata*	เลย (1)	พิษณุโลก (1) เชียงใหม่	NT
17	*Polypleurum longifolium*	บึงกาฬ (2)	-	VU
18	*Polypleurum longicaule*	อุดรธานี (3)	ชัยภูมิ (3)	NT
19	*Polypleurum pluricostatum*	เลย (1)	ลาว (1)	VU
20	*Polypleurum prachinburiense*	มุกดาหาร (1)	ปราจีนบุรี (1)	VU
21	*Polypleurum phuwuaense*	บึงกาฬ (1)	-	VU
22	*Polypleurum erectum*	บึงกาฬ (1)	-	VU

หมายเหตุ ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง [Critically Endangered: CR)
มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable: VU)
ใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened: NT)
มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ (Least Concern: LC)
มีข้อมูลไม่เพียงพอ (Data Deficient: DD)

ตารางที่ 2 แสดงการกระจายพันธุ์ของพืช 22 ชนิด ในแต่ละสายน้ำใน 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	แม่น้ำ, ลำน้ำ	*Dalzellia angustissima*	*Dalzellia kailarsenii*	*Terniopsis filiformis*	*Terniopsis heterostaminata*	*Terniopsis* sp.	*Hanseniella heterophylla*	*Thawatchaia trilobata*	*Hydrobryum japonicum*	*Hydrobryum loeicum*	*Hydrobryum phetchabunense*	*Hydrobryum phurueanum*	*Hydrobryum somranii*	*Hydrobryum tardhuangense*	*Hydrobryum varium*	*Hydrobryum vientianense*	*Hydrobryum* sp.	*Polypleurum longifolium*	*Polypleurum longicaule*	*Polypleurum pluricostatum*	*Polypleurum prachinburiense*	*Polypleurum phuwuaense*	*Polypleurum erectum*	**ชนิด/แม่น้ำ, ลำน้ำ**
นครพนม	ห้วยขาม												/											1
บึงกาฬ	ห้วยกะอาม																					/		1
	ห้วยชะแนน																/						/	2
	ห้วยทราย																/						/	2
เพชรบูรณ์	เข็กน้อย		/			/					/						/							4
	เฉลียงแห้ง																/							1
	ห้วยน้ำดำ																/							1
	ห้วยเชิญ										/													1
มุกดาหาร	ห้วยบางทราย	/																			/			2
เลย	เหือง				/		/	/		/				/										5
	เลย			/					/							/								3
	เลยหง่า															/								2
	สาน						/					/												2
	น้ำทบ		/													/								2
	น้ำจันทร์								/															1
	หมัน															/								1
	แพร่									/														1
	ห้วยไผ่														/					/				2
อุดรธานี	ห้วยวังกุ่ม																	/						1
	ห้วยหลวง																	/						1
	รวม	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	3	2	2	1	1	1	2	

ตารางที่ 3 แสดงสถานะการอนุรักษ์พืชโดยคิดเปอร์เซนต์

สถานะการอนุรักษ์	ชนิด	คิดเป็นเปอร์เซนต์
ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง	2	9.09
มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์	10	45.46
ใกล้ถูกคุกคาม	6	27.27
มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์	2	9.09
พืชในกลุ่มที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ	2	9.09

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในภาคตะวันออก-เฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช พบพืชทั้งหมด 6 สกุล 22 ชนิด เป็นพืชถิ่นเดียวในระดับสกุล (endemic genera) 2 สกุล คือ *Hanseniella* และ *Thawatchaia* และพืชทั้ง 22 ชนิด แบ่งกลุ่มตามการกระจายพันธุ์ได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) พืชถิ่นเดียวในระดับชนิดที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 11 ชนิด 2) พืชถิ่นเดียวในระดับชนิดที่พบในประเทศไทย 18 ชนิด โดยเพิ่มจากพืชกลุ่มหนึ่ง 7 ชนิด และ 3) พืชที่ไม่ใช่ชนิดพืชถิ่นเดียวของไทย 4 ชนิด

สถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemaceae จำแนกได้ 5 ระดับ คือ พืชในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically Endangered) 2 ชนิด, พืชในกลุ่มมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) 10 ชนิด, พืชในกลุ่มใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) 6 ชนิด, พืชในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ (Least Concern) 2 ชนิด และพืชในกลุ่มที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ (Data Deficient) 2 ชนิด พืชในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่งและพืชในกลุ่มมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ จัดเป็นชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ พบในลำน้ำ 1 ถึง 2 สาย และในด้านผลกระทบต่อการดำรงอยู่ของพืช พบว่าการรบกวนและมลพิษจากกิจกรรมการท่องเที่ยวและเกษตรกรรมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของน้ำ เป็นสาเหตุให้ขนาดของประชากรพืชลดลง และการกักเก็บน้ำเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าเป็นผลกระทบที่สำคัญที่ทำให้พืชสูญหายจากแหล่งที่เคยพบ

อภิปรายผล

ความรู้ด้านอนุกรมวิธาน (taxonomy) เป็นรากฐานสำคัญและเป็นความรู้ที่จำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับประเมินความเป็นพืชถิ่นเดียวและระดับสถานะการอนุรักษ์พืช (Philbrick et al., 2010) ข้อมูลใหม่ของการกระจายพันธุ์ที่กว้างกว่าที่เคยรู้มาก่อน เป็นสิ่งสำคัญมาก การศึกษาภาคสนามสามารถให้คำตอบได้ดีที่สุด ชนิดพืชที่เคยคิดว่ามันจำกัดอยู่เพียงพื้นที่เดียว แต่พบว่ามีการกระจายพันธุ์กว้างขึ้น ซึ่งการประเมินความเป็นพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์พืชวงศ์ Podostemaceae จำนวน 6 สกุล 22 ชนิด ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตามการแบ่งภาคของภูมิศาสตร์พืช ได้ทำการประมวลข้อมูลด้านอนุกรมวิธานของการศึกษาในครั้งนี้ และของ Cusset (1992), Kato (2004, 2006a), Kato and Koi (2009), Koi and Kato (2012), Werukamkul et al. (2012), Werukamkul et al. inpress (2015) และ Werukamkul et al. (unpubl. data) เพื่อให้ผลการประเมินเป็นข้อมูลปัจจุบันมากที่สุด

ชนิดพืชถิ่นเดียวที่มีการกระจายพันธุ์แคบ (narrow endemic species) เจริญเติบโตอยู่ในลำน้ำ 1-2 สาย เป็นพืชอันดับต้นๆ ที่จะได้รับการพิจารณาให้การอนุรักษ์ ซึ่งพืชกลุ่มนี้มี 12 ชนิด มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนชนิดพืชทั้งหมด (22 ชนิด) และมีสถานะการอนุรักษ์ตามเกณฑ์ของ IUCN (2011) อยู่ในระดับใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง เมื่อขนาดของประชากรลดลง และอยู่ในระดับมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (ตารางที่ 1) เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัย และขนาดของประชากรไม่ลดลง

Podostemaceae ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือฯ ที่พบการกระจายพันธุ์กว้างขึ้น ตัวอย่าง เช่น *P. longicaule* เคยพบในน้ำตกธารงาม จังหวัดอุดรธานี (Kato, 2006) ปัจจุบันพบหลายพื้นที่ในจังหวัดชัยภูมิ (Werukamkul et al., unpubl. Data, ตารางที่ 1 และ 2) *H. phetchabunense* พบในอุทยานแห่งชาตินำ้หนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ (Kato and Koi, 2009) ปัจจุบันพบที่ แม่น้ำเข็กน้อย อยู่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ

และพบหลายพื้นที่ในจังหวัดพิษณุโลก (Werukamkul et al., unpubl. Data) หรือ *D. angustissima* เคยพบที่น้ำตกสะพานหิน จังหวัดตราด (Kato, 2006a) และ *P. prachinburiense* เคยพบที่น้ำตกแก่งวังไชและน้ำตกแก่งหินเพิง แม่น้ำปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี (Kato and Koi, 2009) ปัจจุบันพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ พบที่ลำน้ำห้วยบางทราย อุทยานแห่งชาติภูผายล จังหวัดมุกดาหาร ในด้านสถานะการอนุรักษ์พืชพบว่าพืชหลายชนิดได้เปลี่ยนระดับการอนุรักษ์ เช่น *Dalzellia kailarsen* และ *Thawatchaia trilobata* เปลี่ยนจากระดับใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง และ *Hanseniella heterophylla* เปลี่ยนจากระดับใกล้สูญพันธุ์ (Werukamkul et al. 2012) เป็นระดับใกล้ถูกคุกคาม (Werukamkul et al. inpress 2015) เป็นต้น

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรของพืชวงศ์ Podostemaceae สูญหาย คือถิ่นที่อยู่ถูกทำลาย เช่นการขุดลอกแก่ง การสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ซึ่งการปล่อยและการกักน้ำทำให้เกิดการท่วมของน้ำเป็นครั้งคราว ทั้งนี้เพราะพืชน้ำวงศ์นี้ต้องเกาะติดกับหิน ในน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตามฤดูกาล พืชจึงจะเจริญเติบโตครบวงชีวิต

ความรู้ในด้านชนิดพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์ของพืช เป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนจัดการการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของประเทศ และสำหรับเป็นแนวทางจัดการหยุดทำลายที่อยู่ของพืช และพืชวงศ์นี้มีแหล่งอาศัยในแหล่งน้ำสะอาดในธรรมชาติ ดังนั้นการอนุรักษ์พืช Podostemaceae เป็นการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. สนับสนุนการศึกษาด้านอนุกรมวิธานพืช เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลทรัพยากรชีวภาพที่สำคัญของท้องถิ่นและของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นำไปใช้ในการประเมินชนิดพืชถิ่นเดียวและสถานะการอนุรักษ์พืช สำหรับการจัดการและการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของประเทศ และฐานข้อมูลด้านอนุกรมวิธานพืช จะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการศึกษาด้านระบบวิทยา (systematics) และวงศ์วานวิวัฒนาการ (phylogeny)

2. สนับสนุนการศึกษาด้านนิเวศวิทยา เพื่อให้รู้จักสิ่งแวดล้อมและปัจจัยภายนอกที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ Podostemaceae และสามารถนำพืชมาปลูกนอกถิ่นอาศัยได้ เพราะปัจจุบันยังไม่สามารถนำพืชกลุ่มนี้มาปลูกนอกพื้นที่ได้ การอนุรักษ์พืชวงศ์นี้ต้องเป็นการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่ของพืช

3. สนับสนุนการให้บริการวิชาการสู่ชุมชนเพื่อส่งเสริมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์

บรรณานุกรม

เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และละออ อัมพรพรรด์, 2553 ในรายงาน ศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์และช่วงเวลาสืบพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และละออ อัมพรพรรด์, 2557 ในรายงาน อนุกรมวิธานและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ Podostemaceae ในจังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Cook, C. D. K. 1996. Aquatic Plant Book. 2nd rev. ed. SPB Academic Publishing, The Hague.

Cook, C. D. K. and Rutishauser, R. 2007. Podostemaceae. *In*: K. Kubitzki [ed.], The Families and Genera of Vascular Plants. *Springer, Berlin*. 9: 304-344.

Cusset, C. 1992. Contribution à l'étude des Podostemaceae: 12. Les genres asiatiques. *Bul. Mus. Natl. Hist. Nat., B, Adansonia*. 14: 13-54.

Cusset, C. and Cusset, G. 1988. Etude sur les Podostemales: 9. Délimitations taxonomiques dansles Tristichaceae. *Bul. Mus. Natl. Hist. Nat., B, Adansonia.* 10: 149-177.

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. *Bot. J. Linn. Soc*. 144: 289-302.

Imamura, S. 1929. Über *Hydrobryum japonicum* Imamura, eine neue Podostemaceae in Japan. *Botanica Magazine (Tokyo)* 43: 379-387, pl. 5, 6.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee, 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.

Jäger-Zürn I. 1995. Morphologie der Podostemaceae. III. *Dalzellia ceylanica* (Gard.) Wight (Tristichoideae). *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* 92: 1-77.

Kato, M. 2004. Taxonomic studies of Podostemaceae of Thailand. 1. *Hydrobyrum* and related genera with crustaceous roots (subfamily Podostemoideae), *Acta Phytotax. Geobot*. 55(3): 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. Natl. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B (Bot.) 32: 19-27.

Kato, M. 2011. Taxonomic enumeration of Podostemaceae of Cambodia and Vietnam. Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., ser. B (Bot.) 37: 1-8.

Kato, M. and Kita, Y. 2003. Taxonomic Study of Podostemaceae of China. *Acta Phytotax. Geobot.* 54(2): 87-97.

Kato, M. and Koi, S. 2009. Taxonomic studies of Podostemaceae of Thailand. 3. Six new and

rediscovered species. *Gard. Bull. Singapore*. 61(1): 55-72.

Koi S. and Kato M. 2012. Taxonomic study of Podostemaceae subfamily Podostemoideae of Laos with phylogenetic analyses of *Cladopus*, *Paracladopus* and *Polypleurum*. *Kew Bull*. 67(3): 331-365.

Koi, S., Werukamkul, P., Ampornpan, L. and Kato, M. 2012a. Seedling development in Hanseniella*,* Hydrobryum *and* Thawatchaia (Podostemaceae), and implications on body plan evolution in the Hydrobryum clade. *Plant Syst. Evol*. 298 (9): 1755-1766.

Koi, S., Kita, Y., Hirayama, Y., Rutishauser, R., Huber, K. and Kato, M. 2012b. Molecular phylogenetic analysis of Podostemaceae: implications for taxonomy of major groups. *Bot. J. Linn. Soc.* 169: 461-492.

Philbrick, C. T., Bove, C. P. and Stevens, H. I. 2010. Endemism in Neotropical Podostemaceae. Ann. Missouri Bot. *Gard*. 97: 425-456.

Philbrick, C. T. and Novelo R. A. 2004 . Monograph of *Podostemum* (Podostemaceae). *Syst. Bot. Mo.* 70: 1-106.

Royen, P. van.1957. A new species from Thailand, Polypleurella micanthera. *Blumea* 8: 522-524.

Royen, P. van.1965. Studies in the flora of Thailand 29: Podostemaceae. *Dansk Bot. Ark*. 23: 183-185.

Rutishauser, R. 1997. Structural and developmental diversity in Podostemaceae (river-weeds). *Aquat. Bot.* 57: 29-70.

Suzuki, K., Kita, Y., and Kato, M. 2002. Comparative developmental anatomy of seedlings in nine species of Podostemaceae (Subfamily Podostemoideae) *Ann. Bot*., 89: 755-765.

Warming, E. 1901. Podostemaceae in J. Schmidt, Flora of Koh Chang: contributions to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. *Bot. Tidsskr*. 24: 241-46.

Werukamkul, P., Ampornpan, L., Koi, S. and Kato, M. 2012. Taxonomic study of Podostem-aceae in Loei province, northeastern Thailand. *Acta Phytotax. Geobot*. *63*(1): 11-28.

Werukamkul, P., Ampornpan, L, Kato, M. and Koi, S., 2015. New Species and New Records of Podostemaceae from Phitsanulok Province, Northern Thailand. (inpress)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวย่างพืชที่ศึกษาของวงศ์ Podostemaceae
ภาคผนวก ข รูปพืช 22 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งภาคตามภูมิศาสตร์พืช

ภาคผนวก ก ตัวอย่างพืชที่ศึกษาของวงศ์ Podostemaceae

1. *Dalzellia angustissima* M. Kato

ตัวอย่างพืช *D. angustissima* พบที่จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง ลำน้ำห้วยบางทราย อุทยานแห่งชาติภูผายล น้ำตกแก่งโพธิ์ 16°45′22.2″N, 104°14′49.2″E, ความสูง 205 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 เม.ย. 56 ดอก, ผล NE-01; 5 ธ.ค. 56 ใบ NE-10; หน่วยพิทักษ์ป่าแก่งโพธิ์ 16°45′22.4″N, 104°14′44.3″E, ความสูง 211 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 เม.ย. 56 ดอก, ผล NE-02; 5 ธ.ค. 56 ใบ, ตาดอก NE-11; น้ำตกแก่งไทร 16°45′07.6″N, 104°15′40.0″E, ความสูง 199 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-05; แก่งดานตำรา 16°45′37.8″N, 104°15′56.2″E, ความสูง 197 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-07; น้ำตกห้วยเลา 16°44′35.2″N, 104°21′04.2″E, ความสูง 232 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-12

2. *Dalzellia kailarsenii* M. Kato

ตัวอย่างพืช *D. kailarsenii* จังหวัดเลย อำเภอวังสะพุง ลำน้ำทบ หน่วยพิทักษ์ป่าบ้านน้ำทบ 17°15′37.6″N, 101°34′51.1″E, ความสูง 389 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ก.พ. 53 ผล TPK-24; 27 ก.ค. 53 ต้นกล้า TWA-126; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-345; จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ แม่น้ำเข็กน้อย อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง แก่งบางระจัน 16°33′06.3″N, 100°53′47.8″E, ความสูง 705 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54 ใบ PB-04; 9 ม.ค. 54, ใบ PB-11; 8 ธ.ค. 54 ใบ PB-24; 20 เม.ย. 58, ตาดอก PB-47; แก่งสอง 16°32′33.3″N, 100°53′33.4″E, ความสูง 694 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB-13; แก่งสงกรานต์ 16°32′04.8″N, 100°52′51.6″E, ความสูง 753 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB-14; แก่งสาม 16°31′42.0″N, 100°53′15.7″E, ความสูง 752 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55 ตาดอก, ดอก, ผล PB-17

จังหวัดชัยภูมิ พบที่อำเภอเมืองชัยภูมิ ลำน้ำห้วยลำปะทาว น้ำตกตาดโตน อุทยานแห่งชาติตาดโตน 15°59′02.9″N, 102°02′27.2″E, ความสูง 348 เมตรจากระดับน้ำทะเล 16 พ.ย. 55, ดอก, ผล CP-05; อำเภอหนองบัวแดง ลำน้ำสะพุง ศูนย์พิทักษ์ป่าภูเขียวที่ 5 สะพุงเหนือ 16°11′53.8″N, 101°42′21.0″E, ความสูง 280 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 56, ดอก, ผล CP-08; 11 ม.ค. 57, ใบ, ดอก, ผล CP-18; ศูนย์พิทักษ์ป่าภูเขียวที่ 5 สะพุงเหนือ 16°11′48.0″N, 101°42′24.4″E, ความสูง 221 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 56, ดอก, ผล CP-10; 11 ม.ค. 57, ใบ, ดอก, ผล CP-21; ฝายน้ำล้นบ้านสะพุงเหนือ 16°09′38.0″N, 101°40′22.6″E, ความสูง 242 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 56, ดอก, ผล CP-12; แก่งวังหินเพิก 16°12′04.5″N, 101°42′29.4″E, ความสูง 287 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ม.ค. 57, ใบ, ดอก, ผล CP-23; แก่งวังคอนสัก 16°12′16.5″N, 101°42′27.2″E, ความสูง 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ม.ค. 57, ใบ, ดอก, ผล CP-25; แก่งทรัพย์มะเขือพวง 16°12′55.8″N, 101°42′27.5″E, ความสูง 318 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ม.ค. 57, ดอก, ผล CP-28; แก่งปากตก 16°12′44.3″N, 101°42′36.8″E, ความสูง 314 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ม.ค. 57, ใบ, ดอก, ผล CP-30

3. *Terniopsis filiformis* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช *T. filiformis* พบที่จังหวัดเลย อำเภอภูหลวง แม่น้ำเลย น้ำตกกกทับ 17°03′17.7″N, 101°31′46.6″E, ความสูง 505 เมตรจากระดับน้ำทะเล 17 ม.ค. 53 ใบ TWA-104; 14 ก.พ. 53 ใบ, ดอก,

ผล TPK-25; 17 เม.ย. 58, ใบ TWA-344 แก่งหัววังไฮ อำเภอภูหลวง 17°05′08.2″N และ 101°30′42.5″E ความสูง 539 เมตรจากระดับน้ำทะเล 17 ม.ค. 53 ใบ TWA-105 14 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TPK-27

4. *Terniopsis heterostaminata* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช ***T. heterostaminata*** พบที่จังหวัดเลย อำเภอด่านซ้าย แม่น้ำเหือง แก่งถ้ำ 17°28′22.5″N, 101°07′54.2″E, ความสูง 429 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-40-41; 13 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TPK-03; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-348; แก่งลาดไคร้ 17°28′50.8″N, 101°08′04.0″E, ความสูง 438 เมตรจากระดับน้ำ ทะเล 11 ธ.ค. 52 ใบ TWA-47-48; 13 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TPK-08; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-352; แก่งกวาง 17°29′00.0″N, 101°08′03.6″E, ความสูง 466 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-45; 13 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TWA-11; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-354; แก่งรี 17°28′34.5″N, 101°07′52.2″E, ความสูง 432 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-44; 13 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TPK-05; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-350; แก่งคอนก้ม อำเภอด่านซ้าย 17°28′53.4″N, 101°08′08.6″E,ความสูง 456 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ใบ TWA-46; 13 ก.พ. 53 ใบ, ดอก, ผล TPK-09; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-353; แม่น้ำสาน อำเภอภูเรือ แก่งท่าลาด 17°29′47.1″N, 101°15′59.9″E ความสูง 397 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ก.พ. 53 ใบ ดอก ผล TPK-12

5. *Terniopsis* sp.

ตัวอย่างพืช ***Terniopsis* sp.** พบที่จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ แม่น้ำเข็กน้อย อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง แก่งหักไพรี 16°38′10.1″N, 100°54′57.5″E, ความสูง 653 เมตรจากระดับน้ำทะเล 25 ก.พ. 58 ใบ PB-33; 20 เม.ย. 58, ใบ PB-48; แก่งวังน้ำเย็น 16°37′29.3″N, 100°53′47.1″E, ความสูง 682 เมตรจากระดับน้ำทะเล 25 ก.พ. 58 ใบ PB-35; 20 เม.ย. 58 ใบ PB-50; แก่งราชพฤกษ์ 16°36′05.7″N, 100°54′19.8″E, ความสูง 693 เมตรจากระดับน้ำทะเล 19 เม.ย. 58 ใบ PB-45

6. *Hanseniella heterophylla* C. Cusset

ตัวอย่างพืช *Ha. heterophylla* พบที่จังหวัดเลย อำเภอภูเรือ แม่น้ำสาน แก่งเกลี้ยง 17°25′50.0″N, 101°16′40.7″E, ความสูง 596 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก, ผล TWA-01- TWA –11; 13 ก.พ. 53 ผล TPK-15; 24 ก.ค. 53 ต้นกล้า TWA-119; 10 ธ.ค. 57 ดอก, ผล TWA-318; แก่งผักเน่า อำเภอภูเรือ 17°28′03.7″N, 101°15′59.9″E, ความสูง 458 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-53-54; 10 ธ.ค. 57 ดอก, ผล TWA-319; แก่งท่าลาด อำเภอภูเรือ 17°29′47.1″N, 101°15′59.9″E ความสูง 397 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-52 13 ก.พ. 53 ผล TPK-13; แม่น้ำเหือง อำเภอท่าลี่ แก่งตาดข่า 17°34′08.0″N และ 101°14′52.7″E ความสูง 319 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-55

จังหวัดพิษณุโลก พบที่อำเภอนครไทย แม่น้ำเข็ก น้ำตกแก่งโสภา 16°52′17.6″N, 100°50'05.7"E ความสูง 408 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 4 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-160/1; 10 ธ.ค. 54, ดอก, ผล TWA212,213; น้ำตกสกุโณทยาน สวนรุขชาติ อำเภอวังทอง 16°50′14.3″N, 100°31′48.4″E, ความสูง 25 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ดอก TWA-160/2; แก่งถิ่นไทยบน อำเภอวังทอง 16°51′07.1″N, 100°36′28.8″E, ความสูง 62 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ดอก TWA-161; แก่งมรดกป่า อำเภอวังทอง 16°51′07.1″N, 100°36′28.8″E, ความสูง 141 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-236;

แก่งหินลาด อำเภอวังทอง 16°52′42.3″N, 100°39′21.4″E, ความสูง 128 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-237; แก่งราชมัง อำเภอวังทอง 16°53′10.7″N, 100°39′24.6″E, ความสูง 130 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-238; แก่งซาง อำเภอวังทอง 16°53′11.9″N, 100°39′05.8″E, ความสูง 122 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-239; แก่งโสภาราม อำเภอวังทอง 16°53′04.3″N, 100°38′55.4″E, ความสูง 119 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 53 ดอก, ผล TWA-240; แก่งยาว อำเภอวังทอง 16°52′49.7″N, 100°38′26.1″E, ความสูง 111 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-241; แก่งไซ อำเภอวังทอง 16°51′34.9″N, 100°39′47.5″E, ความสูง 147 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 7 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-242; แก่งถิ่นไทย อำเภอวังทอง 16°53′11.9″N, 100°39′05.8″E, ความสูง 88 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 8 ธ.ค. 55 ดอก TWA-246; แก่งเอสพีฮัท อำเภอวังทอง 16°50′38.5″N, 100°40′41.2″E, ความสูง 150 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 18 ม.ค. 55 ดอก, ผล TWA-248; แก่งกุกลา อำเภอวังทอง 16°51′20.4″N, 100°43′18.7″E, ความสูง 172 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 18 ม.ค. 55 ดอก, ผล TWA-249; น้ำตกปอย อำเภอวังทอง 16°50′41.4″N, 100°45′31.2″E, ความสูง 198 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 5 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-162; 8 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-243; แก่งป่าเขากระยาง อำเภอวังทอง 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; ลำน้ำตอน อำเภอนครไทย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด แก่งวังหลุม 17°14′50.7″N, 100°53′41.5″E, ความสูง 172 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-231; 19 ม.ค. 55 ใบ TWA-256; แก่งตาดต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด 17°14′51.7″N, 100°53′38.1″E, ความสูง 171 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-228; 19 ม.ค. 55 ใบ TWA-258; น้ำตกตาดตีนหมี เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด 17°15′19.1″N, 100°51′08.8″E, ความสูง 273 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ TWA-229; 19 ม.ค. 56 ใบ TWA257; น้ำตกตีนตก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด อำเภอนครไทย 17°15′19.1″N, 100°51′08.8″E, ความสูง 228 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ดอก, ผล TWA-260; ลำน้ำคาน อำเภอนครไทย แก่งหัวแตก 17°03′45.0″N, 100°51′59.8″E, ความสูง 227 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 9 ธ.ค. 54 ดอก, ผล TWA-211; 5 ธ.ค. 55 ดอก, ผล TWA-227; 18 ม.ค. 56 ตาดอก, ดอก, ผล TWA247

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

ตัวอย่างพืช *Th. trilobata* พบที่จังหวัดเลย อำเภอด่านซ้าย แม่น้ำเหือง แก่งเข็ม 17°28′22.6″N, 101°08′48.2″E ความสูง 418 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก TWA-38; 26 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA57-58; 12 ก.พ. 53 ผล TPK-02; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-347; แก่งถ้ำ 17°28′22.5″N, 101°07′54.2″E, ความสูง 429 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก TWA-59; 13 ก.พ. 53 ผล TPK-03; 18 เม.ย. 58, ใบ TWA-348; แก่งลาดไคร้ 17°28′50.8″N, 101°08′04.0″E, ความสูง 438 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ตาดอก TWA-49 13 ก.พ. 53 แก่งรี 17°28′34.5″N, 101°07′52.2″E, ความสูง 432 เมตรจากระดับน้ำ ทะเล 11 ธ.ค. 52 ตาดอก TWA-50 13 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-07; แม่น้ำสาน อำเภอภูเรือ แก่งท่าลาด 17°29′47.1″N, 101°15′59.9″E ความสูง 397 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-14

จังหวัดพิษณุโลก พบที่อำเภอเนินมะปราง ลำน้ำคลองชมพู แก่งคันนา 16°41′12.8″N, 100°43′07.6″E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-268; แก่งปากกะชาว 16°41′11.2″N, 100°43′22.7″E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ใบ, ดอก, ผล TWA-271; แก่งวังกะดำ 16°40′37.3″N, 100°43′32.1″E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล

TWA275; แก่งวังถ้ำชาง 16°40′47.0″N, 100°43′36.8″E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-278; แก่งปากคลองขุนกระเจียก 16°40′22.1″N, 100°43′48.1″E,ความสูง 97 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-281; แก่งท้ายวังโอน 16°41′10.6″N, 100°42′55.3″E, ความสูง 77 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA-295; แก่งวังตะเคียนน้อย16°41′07.9″N, 100°42′44.8″E, ความสูง 80 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA-297

8. ***Hydrobryum japonicum*** Imamura

ตัวอย่างพืช *Hy. japonicum* พบที่จังหวัดเลย อำเภอวังสะพุง ลำน้ำจันทร์ น้ำตกตาดน้อย 17°20′57.7″N, 101°33′23.7″E, ความสูง 430 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-71-TWA-73; 20 ก.พ. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-284-TWA-286; 23 ก.พ. 58 ใบ, ดอก, ผล TWA-321; น้ำตกน้ำจันทร์ 17°21′18.2″N, 101°32′29.6″E, ความสูง 1,039 เมตรจากระดับน้ำทะเล 20 ก.พ. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-287-TWA-289; แม่น้ำเลย แก่งห่อมช้าง อำเภอภูหลวง 17°10′25.4″N และ101°28′14.9″E ความสูง 505 เมตรจากระดับน้ำทะเล 30 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก TWA-86; แก่งน้ำใส อำเภอภูหลวง 17°10′13.8″N, 101°28′15.0″E ความสูง 513 เมตรจากระดับน้ำทะเล 30 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก, ผล TWA-85

9. *Hydrobryum loeicum* M. Kato

ตัวอย่างพืช *Hy.loeicum* พบที่จังหวัดเลย อำเภอนาแห้ว ลำน้ำแพร่ ตาดนกกก 17°29′09.0″N, 101°02′48.8″E ความสูง 521 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก, ผล TWA-21-TWA -23; น้ำตกขั้นบันได 17°25′54.0″N, 101°16′48.2″E ความสูง 591 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ใบ TWA-19; น้ำตกตาดโตน 17°29′17.8″N, 101°03′02.1″E ความสูง 503 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ใบ TWA-20; น้ำตกวังตาด 17°28′37.0″N, 100°57′33.8″E ความสูง 695 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-37; 24 ก.ค. 53 ใบ TWA-118; 18 เม.ย. 58 ใบ TWA-357; น้ำตกคริ้ง 17°34′17.0″N, 100°58′32.6″E ความสูง 615 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-36; 24 ก.ค. 53 ใบ TWA-116; 18 เม.ย. 58 ใบ TWA-359; น้ำตกช้างตก 17°28′34.9″N, 100°58′23.0″E ความสูง 661 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 52 ใบ TWA-35, 24 ก.ค. 53 ใบ TWA-117; 18 เม.ย. 58 ใบ TWA-358; จังหวัดเลย แม่น้ำเหือง น้ำตกเหืองง่า 17°34′17.1N, 100°58′03.3E ความสูง 618 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-33, TWA-34; หาดหินขน 17°29′09.9″N, 101°06′21.3″E ความสูง 433 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก, ผล TWA-24, TWA-25; แก่งวังโพ 17°29′05.7″N, 101°06′37.5″E ความสูง 480 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-27; แก่งขอนแก่น 17°29′02.8″N, 101°06′36.0E ความสูง 476 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-26; แก่งผาน้ำก้อง 17°30′26.4N, 101°05′26.8″E ความสูง 448 เมตรจากระดับน้ำทะเล 27 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-66; แก่งวังอ้อ 17°34′05.8″N, 100°58′53.2″E ความสูง 587 เมตร 1 ม.ค. 53 ดอก TWA-89, TWA-90; แก่งช้าง 17°10′07.4″N, 101°28′46.0″E ความสูง 513 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 ม.ค. 53 ดอก TWA-88; แก่งวังผาลาด บ้านบ่อเหมืองน้อย 17°34′03.2″N, 100°58′57.9″E ความสูง 581 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 ม.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก TWA-91-TWA-93; แก่งโกน 17°31′44.1″N, 101°02′54.3E ความสูง 477 เมตรจากระดับน้ำทะเล 2 ม.ค. 53 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-94, TWA-95; แก่งแคน บ้านเหมืองแพร่ 17°31′46.9″N, 101°02′47.5″E ความสูง 475 เมตรจากระดับน้ำทะเล 2 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-96; แก่งคอนผึ้ง 17°28′56.7″N, 101°07′10.3″E ความสูง 442 เมตรจากระดับน้ำทะเล 27 ธ.ค. 52 ดอก TWA-62; แก่งห้วยศอก 17°28′52.5″N และ 101°07′06.1″E ความ

สูง 460 เมตรจากระดับน้ำทะเล 27 ธ.ค. 52 ดอก TWA-63-TWA-64; แก่งกระบี่ 17°28′42.7″N, 101°06′48.4″E ความสูง 457 เมตรจากระดับน้ำทะเล 27 ธ.ค. 52 ใบ, ดอก TWA-65, แก่งคอนก้ม 17°29′00.3″N, 101°08′04.3″E ความสูง 442 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ดอก TWA-51; แก่งรีอำเภอด่านซ้าย 17°28′30.1″N, 101°07′52.9″E ความสูง 373 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 52 ดอก TWA-52, 13 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-06; แก่งหาดซ่าน 17°32′24.4″N, 101°02′42.4″E, ความสูง 471 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ม.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-261; แก่งคอนโตน 17°32′40.7″N, 101°02′45.2″E, ความสูง 484 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ม.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-262; น้ำตกตาดกอย 17°32′34.5″N, 101°02′20.8″E, ความสูง 521 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ม.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-263; แก่งเฮด 17°30′31.9″N, 101°05′37.2″E, ความสูง 469 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ม.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล TWA-265; แก่งรี 17°28′30.1″N, 101°07′52.9″E ความสูง 373 เมตรจากระดับน้ำทะเล 18 เม.ย. 58 ใบ TWA-351

10. *Hydrobryum phetchabunense* M. Kato & Koi

ตัวอย่างพืช *Hy. phetchabunense* พบที่จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ แม่น้ำเข็กน้อย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ น้ำตกศรีดิษฐ์ใกล้สะพาน 16°37′46.9″N, 100°56′24.5″E, ความสูง 691 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-01, 19 พ.ย. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-23; น้ำตกศรีดิษฐ์ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ 16°37′26.9″N, 100°56′44.5″E, ความสูง 690 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-02; 20 เม.ย. 58 ใบ PB-52; อำเภอน้ำหนาว ลำน้ำเชิญ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว น้ำตกพรานบา 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 PB-31

จังหวัดพิษณุโลก พบที่อำเภอนครไทย ลำน้ำคาน น้ำตกแก่งลาด 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 TWA-185; 10 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-215a-c; ลำน้ำขมึน น้ำตกผาลาด อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า 17°56′12.7″N, 100°54′22.5″E ความสูง 1,180 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 3 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-157a-b; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-200; 9 ธ.ค. 54 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-209; ลำน้ำไซ น้ำตกแก่งหินทราย อำเภอนครไทย 16°56′31.3″N, 100°53′27.7″E ความสูง 261 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-184; 29 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA203; 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA234; น้ำตกแก่งสะพุง อำเภอนครไทย 16°56′43.1″N, 100°54′21.2″E ความสูง 286 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-183a, b; 29 ม.ค. 54 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-202; 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-233; แก่งผักเน่า อำเภอนครไทย 16°56′54.6″N, 100°54′19.1″E ความสูง 289 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-235; ลำน้ำตอน น้ำตกตาดใหญ่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด อำเภอนครไทย 17°15′0.1″N, 100°53′53.1″E, ความสูง 294 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-230; 19 ม.ค. 56 ดอก, ผล TWA-255; น้ำตกห้วยตาเหลียว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด 17° 24′46.2″N, 100°53′32.2″E, ความสูง 475 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 6 ธ.ค. 55 ใบ TWA-232; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA-259; น้ำตกผาท้ายเรือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภู 17°15′16.9″N, 100°54′07.6″E, ความสูง 185 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ TWA-252; แก่งวังหลุมบน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด 17°15′07.2″N, 100°54′04.0″E, ความสูง 183 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA-253; แก่งวังหลุมล่าง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูขัด 17°15′06.2″N, 100°54′03.2″E, ความสูง 182 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 19 ม.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล TWA-254;

ลำน้ำคลองชมพู แก่งคันนา อำเภอเนินมะปราง 16°41′12.8″N, 100°43′07.6″E, ความสูง 81 เมตรจากระดับน้ำทะเล 9 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-267; 8 เม.ย. 57 ผล TWA291; แก่งวังกะดำ 16°40′37.3″N, 100°43′32.1″E, ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA274; แก่งวังถ้ำซาง 16°40′47.0″N, 100°43′36.8″E,ความสูง 96 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-277; แก่งปากคลองขุนกระเจียก 16°40′22.1″N, 100°43′48.1″E,ความสูง 97 เมตรจากระดับน้ำทะเล 10 ก.พ. 57, ดอก, ผล TWA-280; แก่งวังสำนัก 16°43′23.9″N, 100°41′18.2″E,ความสูง 104 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 เม.ย. 57, ผล TWA-293

11. *Hydrobryum phurueanum* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช ***Hy. phurueanum*** พบที่จังหวัดเลย อำเภอภูเรือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง แม่น้ำสาน แก่งวังโกเหีย 17°21′32.8″N, 101°23′59.9″E ความสูง 722 เมตร 6 ธ.ค. 52 พบ ใบ, ดอก, ผล TWA-14, TWA-17 13 ก.พ. 53 พบ ผล TPK-16; แก่งสองคอน 17°15′03.5″N และ 101°29′14.5″E ความสูง 721 เมตร 6 ธ.ค. 52 พบ ใบ, ดอก TWA-18; แก่งน้ำวังใหญ่ 17°19′49.0″N, 101°30′09.1″E, ความสูง 893 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 57 ดอก, ผล TWA-320

12. ***Hydrobryum somranii*** M. Kato

ตัวอย่างพืช *Hy. somranii* พบที่จังหวัดนครพนม อำเภอบ้านแพง ลำน้ำห้วยขาม อุทยานแห่งชาติภูลังกา น้ำตกตาดขาม 17°57′05.9″N, 104°09′24.7″E, ความสูง 150 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-13; 14 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-43; น้ำตกตาดโพธิ์ 17°59′04.1″N, 104°08′13.0″E, ความสูง 153 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-14; น้ำตกตาดโพธิ์ชั้น2 (น้ำตกผาสวรรค์) 17°59′02.3″N, 104°08′13.6″E, ความสูง 203 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-15; แก่งวังเลิง 17°59′03.1″N, 104°08′05.3″E, ความสูง 205 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-16; 14 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-42; น้ำตกตาดโพธิ์ชั้น3 (น้ำตกไทรงาม) 17°59′05.3″N, 104°07′45.2E, ความสูง 230 เมตรจากระดับน้ำทะเล 6 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-17; 14 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-41; ลำห้วยขาม1 17°58′16.7″N, 104°07′57.8″E, ความสูง 331 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-37; ห้วยกลอย 17°58′48.2″N, 104°08′00.6″E, ความสูง 452 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-40

13. ***Hydrobryum tardhuangense*** M. Kato

ตัวอย่างพืช *Hy. tardhuangense* พบที่จังหวัดเลย อำเภอนาแห้ว แม่น้ำเหือง น้ำตกตาดเหือง อุทยานแห่งชาติภูสวนทราย 17°33′58.1″N, 100°59′28.4″E, ความสูง 592 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 52 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-28-TWA-32; 24 ก.ค. 53 ต้นกล้า TWA-115; 18 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-355แก่งวังผาลาด 17°34′03.2N, 100°58′57.9″E ความสูง 581 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-91-TWA-93

จังหวัดพิษณุโลก พบที่อำเภอนครไทย ลำน้ำขมืน พบที่น้ำตกร่มเกล้า-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 TWA-155a-d; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล, TWA-201; กังหันน้ำ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า

17°56′11.8″N และ 100°59′38.8″E ความสูง 1,177 เมตรจากระดับน้ำทะเล; 3 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-156a-c; 19 ธ.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล, TWA-199; 17 ก.ค. 54 ใบ TWA-208

14. ***Hydrobryum varium*** Ampornpan, Werukamkul, Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum* sp. พบที่จังหวัดเลย ลำน้ำห้วยไผ่ น้ำตกห้วยไผ่ เขตอุทยานแห่งชาติภูเรือ 17°28′41.4″N, 101°20′25.6″E, ความสูง 749 เมตรจากระดับน้ำทะเล 18 ม.ค. 53 พบใบ ดอก TWA-113, TWA-114; 14 ก.พ. 53 พบ ผล TPK-22; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-340

15. ***Hydrobryum vientianense*** M. Kato and Fukuoka) Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช *Hy. vientianense* พบที่จังหวัดเลย อำเภอภูหลวง แม่น้ำเลย น้ำตกกกทับ 17°03′14.8″N, 101°31′49.9″E ความสูง 505 เมตรจากระดับน้ำทะเล 29 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-74, TWA-76 14 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-26; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-343; ลำน้ำเลยบ้านเลยวังไสย์ 17°14′37.6″N, 101°29′21.1″E ความสูง 528 เมตรจากระดับน้ำทะเล 29 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก, ดอก TWA-77, TWA-78 14 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-29; แก่งห่อมช้าง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง 17°10′25.4″N, 101°28′14.9″E ความสูง 505 เมตรจากระดับน้ำทะเล 30 ธ.ค. 52 ดอก ผล TWA-86 แก่งหัววังไฮ อำเภอภูหลวง 17°05′08.2″N, 101°30′42.5″E ความสูง 539 เมตรจากระดับน้ำทะเล 17 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-106 14 ก.พ. 53 ดอก, ผล TPK-28; ลำน้ำเลยหง่า น้ำตกเลยหง่า เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง 17°05′07.7″N, 101°31′04.8″E ความสูง 560 เมตรจากระดับน้ำทะเล 30 ธ.ค. 52 ดอก, ผล TWA-83, TWA-84; ลาดโซ้นปิ่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง 17°05′08.2″N, 101°30′42.5″E ความสูง 547 เมตรจากระดับน้ำทะเล 17 ม.ค. 53 ตาดอก, ดอก, ผล TWA-108, TWA-109; ลำน้ำเลยหง่า 17°04′52.2″N, 101°29′44.7″E ความสูง 533 เมตรจากระดับน้ำ ทะเล 30 ธ.ค. 52 ใบ,ดอก, ผล TWA-79, TWA-82 และ 27 ก.ค. 53 ต้นกล้า TWA-125; แม่น้ำหมัน แก่งสองคอน อำเภอด่านซ้าย 17°66′09.9″N, 101°08′22.2E ความสูง 391 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ธ.ค. 52 ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล TWA-42, TWA-43; 12 ก.พ. 53 ผล TPK-01; 18 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-360; ลำน้ำทบ อำเภอวังสะพุง หน่วยพิทักษ์ป่าบ้านน้ำทบ 17°15′37.6″N, 101°34′51.1″E, ความสูง 389 เมตรจากระดับน้ำทะเล 14 ก.พ. 53 ผล TPK-24; 27 ก.ค. 53 ต้นกล้า TWA-127; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-346

16. *Hydrobryum* sp.

ตัวอย่างพืช *Hydrobryum* sp. พบที่จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ แม่น้ำเข็กน้อย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ น้ำตกศรีดิษฐ์ 16°37′46.7″N, 100°56′18.9″E, ความสูง 641 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-03; 19 พ.ย. 55, ดอก, ผล PB22; 9 ธ.ค. 55, ใบ, ดอก, ผล PB-30; แก่งบางระจัน อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°33′06.3″N, 100°53′47.8″E, ความสูง 705 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-05; 9 ม.ค. 55, ตาดอก, ดอก, ผล PB-12; 8 ธ.ค. 55, ใบ, ดอก, ผล PB-25; 20 เม.ย. 58 ตาดอก PB-46; แก่งวังน้ำเย็น อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°37′28.9″N, 100°53′48.3″E, ความสูง 706 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-06; 9 ม.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-27; 25 ก.พ. 58 ใบ PB-36; 20 เม.ย. 58, ผลแห้งแตกหมด PB-51; แก่งหักไพรี อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°38′09.5″N, 100°54′56.3″E, ความสูง 689 เมตรจากระดับน้ำทะเล 11 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-07; 9

ม.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-28; 25 ก.พ. 58 ใบ PB-34; 20 เม.ย. 58, ผลแห้งแตกหมด PB-49; แก่งแซ่ฮัว อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°35′52.9″N, 100°53′41.2″E, ความสูง 697 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-08; 8 ม.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-26; แก่งราชพฤกษ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°36′06.5″N, 100°54′18.3″E, ความสูง 709 เมตรจากระดับน้ำทะเล 12 ธ.ค. 54, ใบ, ดอก, ผล PB-09; 9 ม.ค. 55, ใบ, ตาดอก, ดอก, ผล PB-29; 19 เม.ย. 58 ใบ (เริ่มงอก), ผลแห้งแตกหมด PB-44; แก่งสงกรานต์ อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°32′04.8″N, 100°52′51.6″E, ความสูง 753 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55, ใบ, ดอก, ผล PB-15; แก่งสาม อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง 16°31′42.0″N, 100°53′15.7″E, ความสูง 752 เมตรจากระดับน้ำทะเล 26 ก.พ. 55, ใบ, ดอก, ผล PB-18; ลานหินน้ำตกเพชรธารา 16°30′16.7″N, 100°57′42.0″E, ความสูง 888 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-37; น้ำตกเพชรธารา 16°30′36.0″N, 100°57′37.8″E, ความสูง 874 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-38; ห้วยเฉลียงแห้ง1 16°29′25.0″N, 100°58′09.4″E, ความสูง 941 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-39; แก่งสามง่าม 16°29′02.9″N, 100°54′04.6″E, ความสูง 778 เมตรจากระดับน้ำทะเล 28 ก.พ. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-40; ห้วยน้ำดำ 16°29′04.3″N, 100°55′37.8″E, ความสูง 901 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 มี.ค. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-41; ห้วยเฉลียงแห้ง2 16°28′14.3″N, 100°58′16.2″E, ความสูง 1,026 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 มี.ค. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-42; น้ำตกเพชรในไพร 16°27′48.8″N, 100°58′37.4″E, ความสูง 1,070 เมตรจากระดับน้ำทะเล 1 มี.ค. 58 ใบ, ดอก, ผล PB-43;

17. *Polypleurum longifolium* M. Kato

ตัวอย่างพืช *P. longifolium* พบที่จังหวัดบึงกาฬ อำเภอเซกา ลำน้ำห้วยชะแนน เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าภูวัว น้ำตกชะแนน 18°13′31.2″N, 103°53′34.1″E, ความสูง 176 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-22; 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-28; น้ำตกบึงจระเข้ 18°13′43.7″N, 103°53′42.5″E, ความสูง 220 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-30; ตาดไม้แก่นบน 18°13′43.9″N, 103°54′04.4″E, ความสูง 228 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-33; ลำน้ำห้วยทรายตาดนกเขียน 18°12′26.6″N, 103°54′16.7″E, ความสูง 196 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-35

18. *Polypleurum longicaule* M. Kato

ตัวอย่างพืช *P. longicaule* พบที่จังหวัดอุดรธานี อำเภอหนองแสง ลำธน้ำห้วยวังกุ่ม น้ำตกธารงาม 17°09′12.0″N, 102°43′47.2″E, ความสูง 325 เมตรจากระดับน้ำทะเล 2 ธ.ค. 56 ดอก, ผล NE-03; 24 พ.ย. 57 ดอก, ผล NE-26; ลำน้ำห้วยหลวง น้ำตกตาดข่าบน อำเภอหนองวัวซอ 17°06′23.6″N, 102°39′28.6″E, ความสูง 402 เมตรจากระดับน้ำทะเล 3 พ.ย. 57 ดอก, ผล NE-24; น้ำตกตาดข่าล่าง อำเภอหนองวัวซอ 17°06′08.3″N, 102°39′14.0″E, ความสูง 349 เมตรจากระดับน้ำทะเล 3 พ.ย. 57 ดอก, ผล NE-25

19. *Polypleurum pluricostatum* Koi and M. Kato

ตัวอย่างพืช ***P. pluricostatum*** พบที่จังหวัดเลย อำเภอภูเรือ ล้ำห้วยไผ่ อุทยานแห่งชาติภูเรือ น้ำตกห้วยเตย 17°30′10.5″N, 101°20′12.9″E ความสูง 1,197 เมตร 15 ม.ค. 53 พบ ใบ, ดอก TWA-103, 14 ก.พ. 53 ผล TPK-17; น้ำตกหินสามชั้น 17°30′03.0″N, 101°20′09.0″E ความสูง 1,152 เมตร 15 ม.ค. 53 ใบ, ดอก TWA -99-TWA-101, 14 ก.พ. 53 ผล TPK-18, 25 ก.ค. 53 ใบ TWA120; น้ำตกเลิศพบ 17°30′02.0″N, 101°20′09.0″E ความสูง 1,143 เมตร 18 ม.ค. 53 ใบ, ดอก TWA-102 14 ก.พ. 53 ผล

TPK-19, 25 ก.ค. 53 ใบ TWA-121; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-342; ลาดหินแตก 17°29′29.9″N, 101°20′02.9″E ความสูง 1,043 เมตร 18 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-110, 14 ก.พ. 53 ผล TPK-20, 25 ก.ค. 53 ใบ TWA-122; ลานหินห้วยขุมเหล็ก 17° 29′21.6N, 101°20′07.0″E ความสูง 961 เมตร 18 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-111; น้ำตกห้วยไผ่ 17°28′41.4″N, 101°20′25.6″E, ความสูง 749 เมตรจากระดับน้ำทะเล 18 ม.ค. 53 ดอก, ผล TWA-112, 14 ก.พ. 53 ผล TPK-21, 25 ก.ค. 53 ใบ TWA-123; 17 เม.ย. 58 ผลแตกหมด TWA-341

20. *Polypleurum prachinburiense* M. Kato & Koi

ตัวอย่างพืช *P. prachinburiense* พบที่จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง ลำน้ำห้วยบางทราย น้ำตกด่านแต้ 16°50′01.1″N, 104°07′38.8″E, ความสูง 279 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-04; 17 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-45; น้ำตกด่านแต้ (ล่าง) 16°50′02.5″N, 104°08′01.1″E, ความสูง 266 เมตรจากระดับน้ำทะเล 17 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-44 อุทยานแห่งชาติภูผายล แก่งดานตำรา 16°45′37.8″N, 104°15′56.2″E, ความสูง 197 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-06; น้ำตกแก่งโพธิ์-1 16°45′26.3″N, 104°15′13.3″E, ความสูง 202 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-08; น้ำตกแก่งโพธิ์-2 16°45′26.0″N, 104°15′13.3″E, ความสูง 189 เมตรจากระดับน้ำทะเล 4 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-09

21. *Polypleurum phuwuaense* M. Kato

ตัวอย่างพืช *P. phuwuaense* พบที่จังหวัดบึงกาฬ อำเภอเซกา ลำน้ำห้วยกะอาม เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว น้ำตกเจ็ดสีชั้นที่1 18°09′33.7″N, 103°56′55.7″E, ความสูง 200 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-18; น้ำตกเจ็ดสีชั้นที่2 18°09′37.3″N, 103°57′06.0″E, ความสูง 213 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-19; น้ำตกเจ็ดสีชั้นที่3 18°09′36.1″N, 103°57′08.6″E, ความสูง 227 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-20; น้ำตกเจ็ดสีชั้นที่4 18°09′35.9″N, 103°57′09.5″E, ความสูง 238 เมตรจากระดับน้ำทะเล 7 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-21

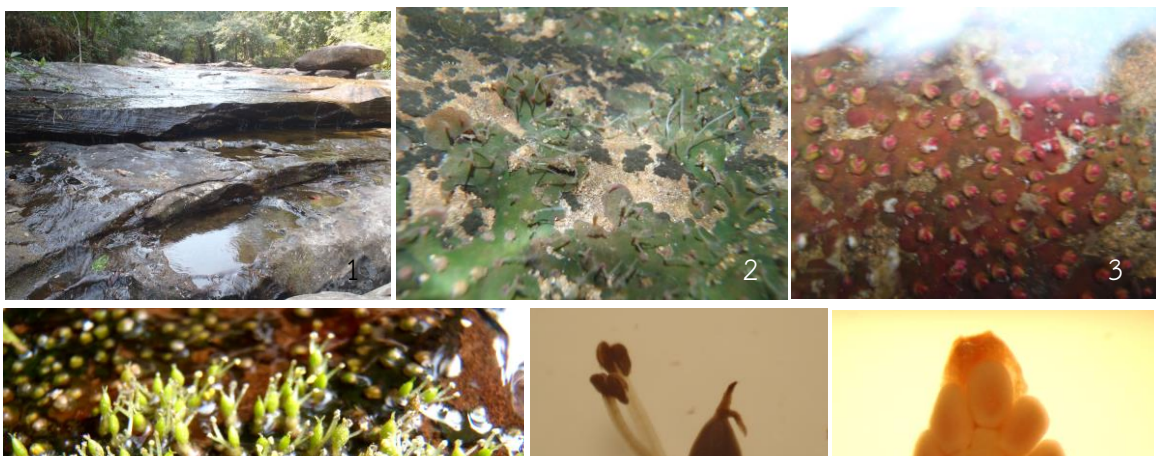
22. *Polypleurum erectum* M. Kato

ตัวอย่างพืช *P. erectum* พบที่จังหวัดบึงกาฬ อำเภอเซกา ลำน้ำห้วยชะแนน เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าภูวัว น้ำตกชะแนน 18°13′31.2″N, 103°53′34.1″E, ความสูง 176 เมตรจากระดับน้ำทะเล 8 ธ.ค. 56 ใบ, ดอก, ผล NE-23; 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-27; น้ำตกบึงจระเข้ 18°13′43.7″N, 103°53′42.5″E, ความสูง 220 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-29; ตาดไม้แก่นล่าง 18°13′39.2″N, 103°53′55.4″E, ความสูง 204 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-31; ตาดไม้แก่นบน 18°13′43.9″N, 103°54′04.4″E, ความสูง 228 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-32; ลำน้ำห้วยทรายตาดนกเขียน 18°12′26.6″N, 103°54′16.7″E, ความสูง 196 เมตรจากระดับน้ำทะเล 13 ธ.ค. 57 ใบ, ดอก, ผล NE-34

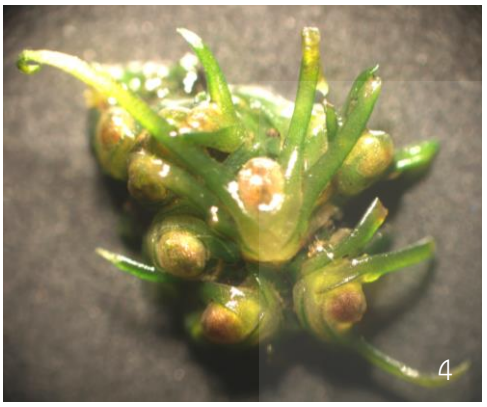
ภาคผนวก ข รูปพืช 22 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งภาคตามภูมิศาสตร์พืช

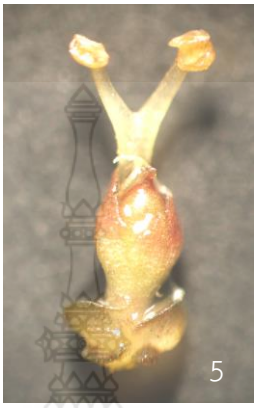
รูป [illegible] ผ่น แป[illegible] 4. ใบ (จากซาย) เกิดอยู่บริเวณขอบของลำต้น, ใบที่เกิดอยู่บนลำต้น และใบกระจุกเกิดกระจายอยู่ทั่วไปบนลำต้น ตามลำดับ 5. คูพูล (cupule) หุ้มตาดอก (ลูกศรขาว) และดอกโผล่ออกจากคูพูล (ลูกศรดำ) 6. ดอกเจริญเต็มวัยประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (ลูกศร) เกสรเพศผู้ 3 อัน (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 3 แฉก (st) 7. ดอกเจริญเต็มวัย 8. ผลแห้งแตกแบบแคปซูล 9. เมล็ด

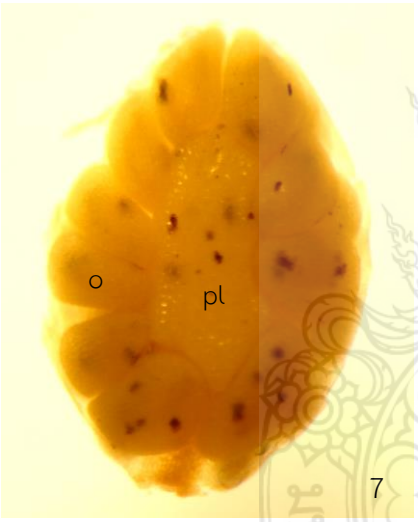
รู ากก
(ลูกศรแสดงราก) ใบเรียงสามระนาบบนกิ่ง

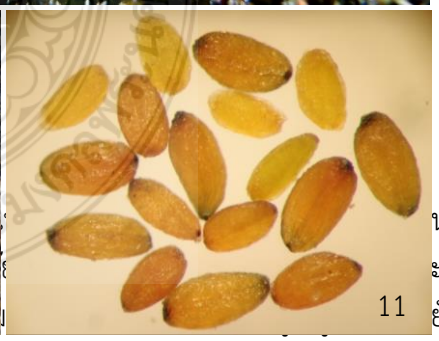


รูปที่ 4.3 *Hydrobryum somranii* M. Kato 1. แหล่งที่อยู่ (น้ำตกตาดขาม จ. นครพนม) 2. ใบเกิดบนแผ่นรากเจริญอยู่ใต้น้ำ 3. หน่อดอกเกิดบนแผ่นรากเจริญอยู่ใต้น้ำ 4. ดอกเจริญเต็มวัยในพื้นที่ 5. ดอก 6-7. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมด แสดงพลาเซนตา (pl) ออวุล (o) และรูป 7 แสดงด้านข้างของรังไข่ที่ไม่มีผนังกั้นช่อง 8-9. ผลแบบแคปซูล รูป 8 ผลยังติดอยู่บนแผ่นราก 10. เมล็ด









รูปที่ นราก
3-4 ะผนัง
รังไ ยังติด
อยู่บนแผ่นราก 11. เมล็ด

เจริญเต็มวัยแสดงกลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 6. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมดแสดงการติดของออวุล 7. ปลอกสเปทเทลลา (ลูกศรดำ) และก้านดอก (ลูกศรขาว) 8. ผลแบบแคปซูล 9. รากแห้งเกาะติดกับหินและผลยังติดอยู่บนราก 10. เมล็ด

รูปที่ 4.(… บนราก เจริญอยู่ … ov) และ ยอดเกส… 2 แนก (st) 7. รังไข่และพื้นรังไข่ออกหมดแต่ไม่ตั้งการหดของอยู่รุ่ง 8. ผลแบบแกปซูล 9. รากแห้งเกาะติดกับหินและผลยังติดอยู่บนราก 10. เมล็ด

รูปที่ 4.7 *Polypleurum prachinburiense* M. Kato & Koi 1. แหล่งที่อยู่ (แก่งดานตำรา จ. มุกดาหาร) 2. ใบเกิดเป็นกระจุกบนราก 3. หน่อดอกเกิดบนรากเกาะติดกับหิน 4. ดอกเจริญเต็มวัยเกิดบนรากเกาะติดกับหิน 5. ดอกเจริญเต็มวัยแสดงกลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 6. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมดแสดงการติดของออวุล 7-8. ผลแบบแคปซูล 9. รากแห้งเกาะติดกับหินและผลยังติดอยู่บนราก 10. เมล็ด

รูป ... กระจุกบนราก 3. หนอดอกเกิดบนรากบริเวณที่แยกและยังเจริญอยู่เต็มที่ 4. ดอกเจริญเต็มวัยเกิดบนราก เกาะติดกับหิน 5. ดอกเจริญเต็มวัยแสดงกลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 6. ปลอกสเปทเทลลา (ลูกศรดำ) และก้านดอก (ลูกศรขาว) 7. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมดแสดงการติดของออวุล 8. ผลแบบแคปซูล 9. รากแห้งเกาะติดกับหิน 10. เมล็ด

รู ...ับ
หินเจริญอยู่ใต้น้ำ 3. หน่อดอกเกิดบนรากเจริญอยู่ใต้น้ำ 4. ดอกเจริญเต็มวัย 5. ดอกเจริญเต็มวัยแสดงกลีบรวม (t) เกสรเพศผู้ (s) รังไข่ (ov) และยอดเกสรเพศเมีย 2 แฉก (st) 6. ปลอกสเปทเทลลา (ลูกศรดำ) และก้านดอก (ลูกศรขาว) 7. รังไข่ที่แกะผนังรังไข่ออกหมดแสดงการติดของออวุล 8. ผลแบบแคปซูล 9. รากแห้งเกาะติดกับหิน 10. เมล็ด

รูปที่ 4.10 *Dalzellia kailarsenii* M. Kato พื้นที่จากแก่งสาม อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์

รูปที่ 4.11 *Terniopsis filiformis* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato

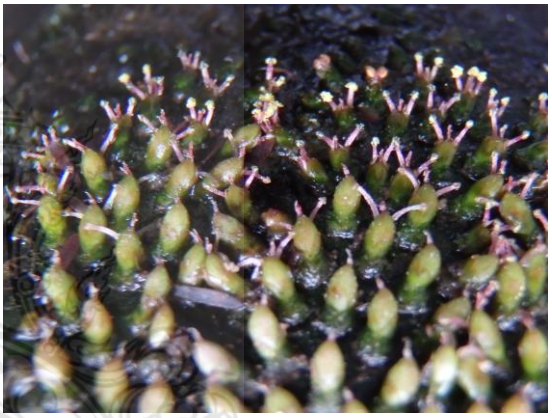
รูปที่ 4.12 *Terniopsis heterostaminata* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato
พื้นที่จากแก่งรี อ. ด่านซ้าย จ. เลย

รูปที่ 4.14 *Thawatchaia trilobata* M. Kato, Koi & Y. Kita
พื้นที่จากแก่งเข็ม อ. ด่านซ้าย จ. เลย

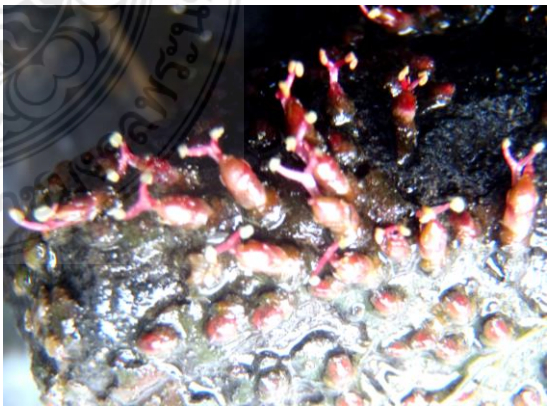
รูปที่ 4.16 *Hydrobryum loeicum* M. Kato
พื้นที่จากแก่งโกน อ. นาแห้ว จ. เลย

พื้นที่จากน้ำตกกกทับ อ. ภูหลวง จ. เลย

รูปที่ 4.13 *Hanseniella heterophylla* C. Cusset
พื้นที่จากแก่งเกลี้ยง อ. ภูเรือ จ. เลย



รูปที่ 4.15 *Hydrobryum japonicum* Imamura
พื้นที่จากน้ำตกน้ำจันทร์ อ. วังสะพุง จ. เลย



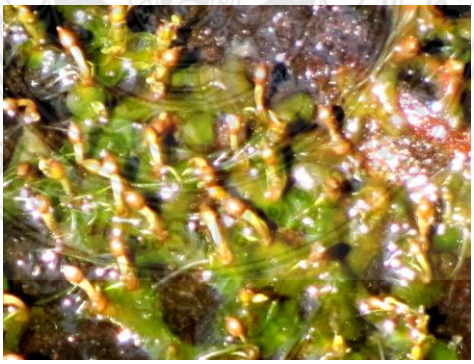
รูปที่ 4.17 *Hydrobryum phetchabunense* M. Kato & Koi
พื้นที่จากน้ำตกพรานบา อ. น้ำหนาว จ. เพชรบูรณ์

รูปที่ 4.18 *Hydrobryum vientianense* (M. Kato and Fukuoka) Koi and M. Kato
พื้นที่จากน้ำตกกทับ อ. ภูหลวง จ. เลย

รูปที่ 4.19 *Hydrobryum phurueanum* Werukamkul, Ampornpan, Koi and M. Kato
พื้นที่จากแก่งวังโกเหีย อ. ภูเรือ จ. เลย

รูปที่ 4.20 *Hydrobryum varium* Ampornpan, Werukamkul, Koi and M. Kato
พื้นที่จากน้ำตกห้วยไผ่ อ. ภูเรือ จ. เลย

รูปที่ 4.21 *Hydrobryum tardhuangense* M. Kato
พื้นที่จากน้ำตกตาดเหือง อ. นาแห้ว จ. เลย



รูปที่ 4.22 *Polypleurum pluricostatum* Koi and M. Kato
จากพื้นที่ลาดหินแตก อ. ภูเรือ จ. เลย

หมายเหตุ รูปที่ 4.10-4.22 ดูรูปเพิ่มเติมได้จากรายงานของเพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และละออ อัมพรพรรด์, 2553 และ 2557

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวเพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล

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 ถนนประชาราษฎร์ 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 อัมพรพรรดิ์

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