ความหลากชนิดและกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่ง บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

Species Richness and Vertical Distribution of Bryophytes at Chao Pa Waterfall, Trang Province

บุญชู หัสมา

Boonchoo Hassama

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Botany
Prince of Songkla University
2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความหลากชนิดและการกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่ง
บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง
ผู้เขียน นายบุญชู หัสมา
สาขาวิชา พฤกษศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหัช จันทนาอรพินท์)

คณะกรรมการสอบ

……..ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัล ลีรติวงศ์)

…….....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหัช จันทนาอรพินท์)

…….....กรรมการ
(ดร.เพียงพักตร์ สุขรักษ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

……
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สหัช จันทนาอรพินท์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....
(นายบุญชู หัสมา)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นายบุญชู หัสมา)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ความหลากชนิดและการกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่ง บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง
ผู้เขียน บุญชู หัสมา
สาขาวิชา พฤกษศาสตร์
ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากชนิดและการกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่งบริเวณน้ำตกเจ้าพะ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด จังหวัดตรัง ดำเนินการศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 เก็บตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 255 หมายเลข จัดจำแนกได้ 114 ชนิด 54 สกุล 20 วงศ์ ในจำนวนนี้จัดเป็นมอสส์ 61 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 53 ชนิด (ทัลลอยด์ลิเวอร์เวิร์ต 2 ชนิด และ ลิฟฟี่ลิเวอร์เวิร์ต 51 ชนิด) ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นพืชอิงอาศัย พบจำนวนน้อยที่เจริญบนพื้นดินหรือก้อนหิน ในแง่ของจำนวนชนิดวงศ์ Lejeuneaceae พบจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 34 ชนิด ใน 14 สกุล รองลงมาคือวงศ์ Calymperaceae พบจำนวน 16 ชนิด ใน 6 สกุล ในขณะที่วงศ์ Fissidentaceae, Neckeraceae และ Radulaceae พบวงศ์ละ 8 ชนิด จากการศึกษาพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยรูปแบบแมตพบมากที่สุด 51 ชนิด นอกจากนี้การกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่งศึกษาจากต้นโศกน้ำ (*Saraca indica* L.) 6 ต้น พบไบรโอไฟต์ได้ทั้งหมด 63 ชนิด (มอสส์ 26 ชนิด และ ลิเวอร์เวิร์ต 37 ชนิด) สังคมไบรโอไฟต์มีความแตกต่างกันตามระดับความสูงต้นไม้ พบว่าความหลากหลายของมอสส์จะลดลงแต่ความหลากหลายของลิเวอร์เวิร์ตจะเพิ่มขึ้นจากส่วนโคนต้นถึงชั้นเรือนยอดของต้นไม้ เช่นเดียวกับรูปแบบการเจริญที่มีความแตกต่างไปในแต่ละบริเวณของต้นไม้ และจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มสามารถจัดจำแนกสังคมของไบรโอไฟต์ 5 สังคม ได้แก่ Thuidaceae-Fissidentaceae, Calymperaceae-Neckeraceae, Lejeuneaceae-*Acroporium lamprophyllum*, pendulous และ epiphyllous community

Thesis Title Species richness and vertical distribution of bryophytes at Chao Pa Waterfall, Trang Province

Author Mr. Boonchoo Hassama

Major Program Botany

Academic Year 2014

ABSTRACT

A study of species richness and vertical distribution of bryophytes at Chao-pa Waterfall, Khao Ban Tad Wildlife sanctuary, Trang province, was investigated between October 2012 and June 2014. A total of 255 specimens were collected and 114 species were identified, which belonging to 54 genera, 20 families. Among these, 61 species are mosses and 53 species are liverworts (including 2 species of thalloid liverworts and 51 species of leafy liverworts). Most of them are epiphytes and others are either terrestrial or lithophytes. The most common families are Lejeuneaceae, represented by 34 species in 14 genera, followed by Calymperaceae included 16 species in 6 genera whilst Fissidentaceae, Neckeraceae and Radulaceae are each composed of 8 species. Six life forms were found. The most common type is mat (51 species). In addition, vertical distribution of bryophytes was investigated on six trees of *Saraca indica* L. where 63 species (mosses 26 species and liverworts 37 species) were found. Species composition differed significantly along the tree. From the base to the canopy of trees, mosses have decreased diversity, nevertheless, liverworts have increased diversity. Furthermore, the distribution of the life forms along the tree has been discussed. Based on cluster analysis, five communities of bryophytes had been recognized *viz*., Thuidaceae-Fissidentaceae, Calymperaceae-Neckeraceae, Lejeuneaceae-*Acroporium lamprophyllum*, pendulous and epiphyllous community.

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... (8)
รายการตาราง ..... (9)
รายการภาพประกอบ ..... (10)
บทที่
1. บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
2. การตรวจเอกสาร 3
ไบรโอไฟต์ในป่าเขตร้อน 3
การศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของไบรโอไฟต์อิงอาศัยในป่าฝนเขตร้อน 4
รูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 6
การศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทย 7
พื้นที่ศึกษา 9
การคมนาคม 10
สภาพภูมิอากาศ 10
3. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการศึกษา 13
วัสดุ อุปกรณ์ 13
วิธีการศึกษา 14
4. ผลการศึกษา 18
ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ 18
การกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง 40
5. อภิปรายผลการศึกษา 54
ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ 54
การกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง 61
เอกสารอ้างอิง 67
ภาคผนวก 74
ประวัติผู้เขียน 91

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	19
4.2	ดัชนีความคล้ายคลึง (Sørensen's similarity index) ของไบรโอไฟต์บริเวณถิ่นอาศัยย่อยต่าง ๆ	35
4.3	บัญชีรายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย	43
4.4	จำนวนชนิดจากการสำรวจและจากการประมาณและค่าเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของการเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณของต้นไม้	47

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ กับความชื้นและความเข้มแสงที่เจริญบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน	5
2.2	แผนที่แสดงที่ตั้งของน้ำตกเจ้าพะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง	10
2.3	สภาพพื้นที่และลักษณะสังคมพืชในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	11
2.4	ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในแต่ละเดือนจากข้อมูลย้อยหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึงปี พ.ศ. 2556 จากสถานีตรวจอากาศจังหวัดตรัง	12
3.1	แสดงการแบ่งบริเวณของต้นไม้	15
4.1	ถิ่นอาศัยย่อยของไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	32
4.2	ตัวอย่างมอสส์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	33
4.3	ตัวอย่างลิเวอร์เวิร์ตที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	34
4.4	แผนภาพวงกลมแสดงเปอร์เซ็นต์รูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	36
4.5	แสดงรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	37
4.6	แผนภาพแสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบ ในถิ่นอาศัยย่อยต่างๆ	39
4.7	แสดงจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์บนต้นโศกน้ำ บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	41
4.8	แสดงจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์ในบริเวณต่างๆ บนต้นโศกน้ำ บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	41
4.9	อัตราส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ตที่พบในบริเวณต่างๆ ของต้นไม้	48
4.10	แผนภาพแสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ ในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย	50
4.11	แสดงแผนภาพการจัดกลุ่มของไบรโอไฟต์อิงอาศัย บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง	53

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไบรโอไฟต์ (Bryophyte) คือ กลุ่มของพืชบกสีเขียวที่มีขนาดเล็กยังไม่มีระบบเนื้อเยื่อลำเลียง (non-vascular plant) ไม่มีลำต้น ราก และใบที่แท้จริง สามารถเจริญได้ในแหล่งอาศัยที่หลากหลาย เช่น บนหิน พื้นดิน เปลือกไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ หรือแม้กระทั่งในน้ำ มีการแพร่กระจายตั้งแต่บริเวณเขตศูนย์สูตรจนถึงขั้วโลก ปัจจุบันสามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 ดิวิชัน (divison) คือ Bryophyta (มอสส์) Marchantiophyta (ลิเวอร์เวิร์ต) และ Anthocerotophyta (ฮอร์นเวิร์ต) ทั่วโลกมีประมาณ 20,000 ชนิด (Goffinet & Shaw, 2008; Frey & Stech, 2009) ส่วนในประเทศไทยน่าจะพบไบรโอไฟต์ไม่น้อยกว่า 1,000 ชนิด (Sornsamran & Thaitong, 1995; He, 1998; Lai *et al*., 2008; Sukkharak & Chantanaorrapint, 2014)

ไบรโอไฟต์สามารถพบได้ในระบบนิเวศที่หลากหลาย เนื่องจากมีลักษณะสัณฐานและรูปแบบการเจริญที่เหมาะสมกับสภาพแหล่งอาศัยที่แตกต่างกัน เช่น ในสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ หรือได้รับอิทธิพลของลมอย่างต่อเนื่อง ไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างพิเศษที่ทำหน้าที่กักเก็บน้ำ หรือมีการเพิ่มพื้นที่ผิวใบเพื่อชะลอการไหลของน้ำ โดยผนังเซลล์ที่มีลักษณะขรุขระ และมักเจริญอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น อีกทั้งไบรโอไฟต์ที่เจริญอยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง และได้รับแสงมาก จะมีสีค่อนข้างเข้มเนื่องจากมีการสร้างสารบางอย่างเพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น ไบรโอไฟต์บางชนิดที่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีก็สามารถเจริญอยู่ได้ในระบบนิเวศหลายแบบ แต่บางชนิดจะพบเฉพาะในระบบนิเวศแบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น (Frahm *et al*., 2003) จึงสามารถใช้เป็นดัชนีบอกชนิดของสังคมพืช (Cornelisson & Gradstein, 1990; Wolf, 1993; Da Costa, 1999) เป็นดัชนีชี้วัดที่ดีของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (Slack, 1988) และนอกจากนี้ยังใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความสูงจากระดับน้ำทะเลได้อีกด้วย (Frahm, 1990; Frahm & Gradstein, 1991; Lindlar & Frahm, 2002; Ah-Peng *et al*., 2007)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะศึกษาในบริเวณยอดเขาสูง (กาญจนา วงศ์กุณา, 2548; สุดจิต มานะจิตต์, 2549; สุนทรี กรโอชาเลิศ, 2549; Chantanaorrapint *et al*., 2004; Sukkharak *et al*., 2008; Nathi, 2009) โดยเน้นการสำรวจและศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน ในขณะที่งานวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาสังคมของไบรโอไฟต์ และความสัมพันธ์ระหว่างไบรโอไฟต์กับสภาพแวดล้อมมีผู้ศึกษา

ไว้น้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นเพียงข้อสังเกตจากผู้วิจัย ยังขาดการศึกษาวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาของพืชกลุ่มนี้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในป่าระดับต่ำ (lowland forest) ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่ป่าระดับต่ำที่มีความอุดมสมบูรณ์มีอยู่น้อยมากเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพและบุกรุกจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและ/หรือพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าระดับต่ำโดยด่วนก่อนที่สังคมพืชแบบนี้จะถูกทำลายหมดไปจากประเทศไทย นอกจากเพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของไบรโอไฟต์กับสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์และจัดการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคตอีกด้วย

น้ำตกเจ้าพะ ตั้งอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาบรรทัด อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ลักษณะของพื้นที่เป็นน้ำตกเขาหินปูน สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 100 เมตร มีน้ำไหลผ่านตลอดปี เป็นป่าระดับต่ำที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ถึงแม้ว่าพื้นที่โดยรอบมีการบุกรุกจากการทำเกษตรกรรม เช่น การทำสวนยางพารา การปลูกปาล์มน้ำมัน เป็นต้น พันธุ์ไม้เด่นที่พบในบริเวณนี้ เช่น *Orophea enterocarpa* Maingay ex Hook. f. (Annonaceae), *Saraca indica* L. (Fabaceae), *Syzygium* sp. (Myrtaceae), *Neonauclea* sp. (Rubiaceae) เป็นต้น (Stankovic *et al*., 2013a, b) จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าในพื้นที่มีความหลากหลายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยสูง และยังไม่เคยมีการศึกษาความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ในบริเวณนี้มาก่อน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความหลากชนิดของไบรโอไฟต์และการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามความสูงของต้นไม้ ในพื้นที่บริเวณนี้ ก่อนที่สังคมพืชจะถูกทำลายหมดไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง
2. เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามความสูงของต้นไม้บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มข้อมูลด้านความหลากหลายของไบรโอไฟต์ในประเทศไทย
2. เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้ศึกษาไบรโอไฟต์ในทางนิเวศวิทยาต่อไป

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ไบรโอไฟต์ในป่าเขตร้อน

ป่าฝนเขตร้อน (tropical rain forest) คือ พื้นที่ป่าที่พบในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร อยู่ระหว่าง 23 องศาเหนือ ถึง 23 องศาใต้ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 20-25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่อากาศหนาวเย็นที่สุดสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส อีกปัจจัยที่สำคัญคือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีสูงกว่า 2,000 มิลลิเมตร และการกระจายของปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี (Whitmore, 1990) สามารถพบได้สามบริเวณทั่วโลก คือ ป่าฝนเขตร้อนในทวีปเอเชีย แอฟริกา และอเมริกา

ลักษณะทั่วไปของป่าชนิดนี้ คือ มีโครงสร้างที่ซับซ้อนประกอบด้วยชั้นต่างๆ หลายชั้น ได้แก่ ชั้นเรือนยอดที่เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ถัดมาจะเป็นไม้ชั้นกลาง ส่วนพืชชั้นล่างเป็นไม้พุ่มและพืชล้มลุกต่างๆ นอกจากนี้ลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของป่าฝนเขตร้อนที่แตกต่างจากป่าในเขตอบอุ่น คือ มีความหลากหลายของพืชอิงอาศัยสูงทั้งที่เป็นพืชอิงอาศัยที่มีท่อลำเลียง และ ไม่มีท่อลำเลียง (Cornelissen & ter Steege, 1989) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่มีความชื้นสูงรวมทั้งมีแหล่งอาศัยย่อย (microhabitat) ที่หลากหลาย ทำให้ป่าฝนเขตร้อนมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง โดยเฉพะพืชในกลุ่มไบรโอไฟต์ พบว่าป่าฝนเขตร้อนมีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงกว่าระบบนิเวศอื่นๆ ของโลก ประมาณครึ่งหนึ่งของไบรโอไฟต์ที่พบทั่วโลกจะพบในป่าฝนเขตร้อน (Gradstein & Pócs, 1989; Gradstein *et al*., 2001)

ถึงแม้ไบรโอไฟต์จะเป็นพืชที่มีขนาดเล็ก แต่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศและมีหน้าที่ช่วยในการรักษาความสมดุลของน้ำและหมุนเวียนแร่ธาตุต่างๆ (Pócs, 1980; Frahm, 1990; Hofstede *et al*., 1993) ไบรโอไฟต์มีความสามารถในดูดซับน้ำได้อย่างรวดเร็วและค่อยๆ ปล่อยน้ำส่วนเกินกลับสู่ระบบนิเวศ เนื่องจากมีลักษณะของเซลล์ที่คล้ายกับฟองน้ำ ทำให้สามารถชะลอการไหลของน้ำส่งผลให้เกิดการดูดซึมแร่ธาตุต่างๆ ที่มากับน้ำฝนได้มากขึ้น (Pócs, 1976; Clark *et al*., 1998) และเมื่อไบรโอไฟต์เจริญกันเป็นกลุ่มก้อนจะทำให้เกิดการสะสมของแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งส่งผลให้พืชอิงอาศัยที่มีท่อลำเลียง เช่น กล้วยไม้ และ เฟิร์น เป็นต้น จะสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และยังเป็นที่อยู่และแหล่งอาหารของสัตว์ขนาดเล็กชนิดต่างๆ โดยเฉพาะสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (Richards, 1984)

ไบรโอไฟต์ที่พบในป่าฝนเขตร้อน ประมาณร้อยละ 90 ประกอบด้วยไบรโอไฟต์ใน 15 วงศ์หลักซึ่งจัดเป็นมอสส์ 10 วงศ์ คือ Calymperaceae, Dricranaceae, Fissidentaceae,

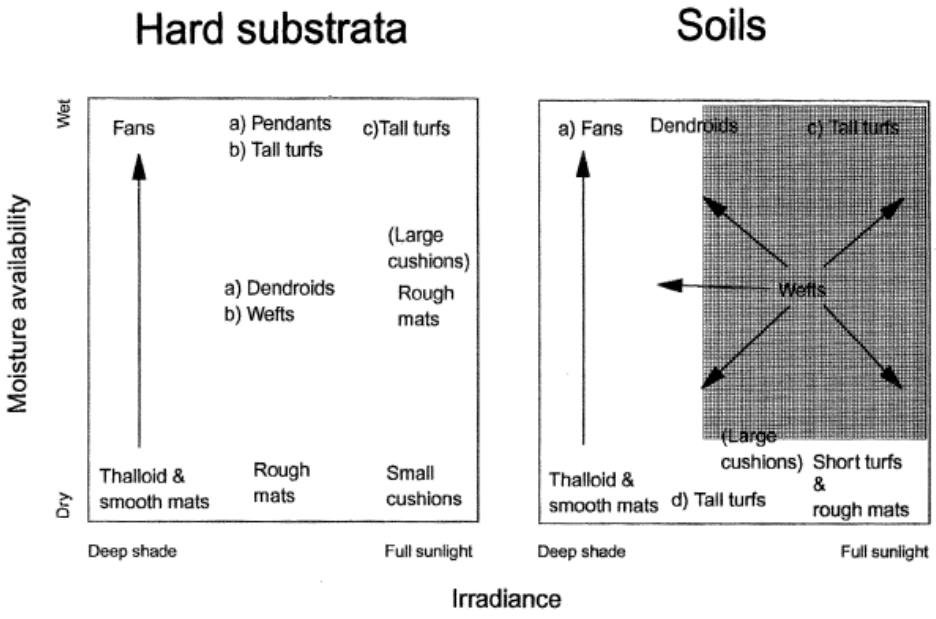
Hookeriaceae, Hypnaceae, Meteoriaceae, Neckeraceae, Orthotrichaceae, Pterobryaceae และ Sematophyllaceae และลิเวอร์เวิร์ต 5 วงศ์ คือ Frullaniaceae, Lejeuneaceae, Lepidoziaceae, Plagiochilaceae และ Radulaceae นอกจากนี้ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นพืชอิงอาศัยเจริญอยู่บนต้นไม้ กิ่งไม้ หรือแม้กระทั่งบนใบไม้ (Pócs, 1982; Gradstein *et al*., 2001; Frahm *et al*., 2003) มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เจริญตามพื้นดิน เนื่องจากสภาพพื้นดินจะถูกปกคลุมด้วยซากของกิ่งไม้ใบไม้ทำให้ไบรโอไฟต์ไม่สามารถเจริญได้ (Frahm *et al*., 2003) ดังนั้นการศึกษาไบรโอไฟต์ในป่าฝนเขตร้อนส่วนใหญ่จึงเน้นศึกษาในกลุ่มไบรโอไฟต์อิงอาศัย

2.2 การศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของไบรโอไฟต์อิงอาศัยในป่าฝนเขตร้อน

การศึกษาทางนิเวศวิทยาของไบรโอไฟต์ในป่าฝนเขตร้อน เกิดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1910 โดย Giesenhagen ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ในป่าเขตร้อน ต่อมา Seifritz (1924) ได้ศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์ตามความสูงจากระดับน้ำทะเลในเกาะชวา ประเทศอินโดนิเซีย Richards (1954) ได้แบ่งสังคมของไบรโอไฟต์เป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพแสงคือ สังคมไบรโอไฟต์ที่ชอบแสง (sun bryophyte) และ ไบรโอไฟต์ที่ชอบร่ม (shade bryophyte) การศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตลอดทั้งลำต้นเกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศ Guyana โดย Richards (1984) ได้เก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์อิงอาศัยบนต้นไม้ล้มและกิ่งที่ร่วงลงมา จากการศึกษาพบว่าบริเวณส่วนของลำต้นมีความหลากชนิดของไบรโอไฟต์อิงอาศัยสูงกว่าบริเวณเรือนยอด แต่ต่อมาภายหลังมีการพัฒนาการศึกษาไบรโอไฟต์อิงอาศัยบนต้นไม้ใหญ่โดยการใช้เชือกปีนเก็บตัวอย่างตลอดทั้งลำต้น พบว่าบริเวณเรือนยอดมีความหลากหลายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยมากกว่าบริเวณลำต้น (Cornelissen & ter Steege, 1989; Montfort & Ek, 1990; Cornelissen & Gradstein, 1990; Gradstein *et al*., 1996) เนื่องจากต้นไม้มีถิ่นอาศัยย่อยที่หลากหลายและปัจจัยแวดล้อมในแต่ละบริเวณที่แตกต่างกันอาจทำให้ไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณแตกต่างกัน (Frahm *et al*., 2003) ส่วนใหญ่การศึกษากระจายของไบรโอฟต์ตามความสูงของต้นไม้มักแบ่งต้นไม้ออกเป็นส่วนต่างๆ ตามวิธีของ Johansson (1974) การศึกษาส่วนใหญ่จะเน้นการเปรียบเทียบความแตกต่างของไบรโอไฟต์อิงอาศัยในแต่ละสภาพป่า (Cornelissen & ter steege, 1989; Cornellissen & Gradstein, 1990; Da Costa,1999; Acebey *et al*., 2003)

อย่างไรก็ตามการศึกษาทางนิเวศวิทยาของไบรโอไฟต์อิงอาศัยที่ผ่านมาในอดีตส่วนใหญ่ศึกษากันในทวีปอเมริกา และ แอฟริกา สำหรับในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้การศึกษาทางด้านนิเวศของไบรโอไฟต์อิงอาศัยยังมีอยู่น้อยมาก และส่วนใหญ่ศึกษาบริเวณ

เทือกเขาคินาบาลู ประเทศมาเลเซีย เช่น ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเจริญ (life from) ของไบรโอไฟต์ตามความสูงจากระดับน้ำทะเล (Frey *et al*., 1990) และการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อสังคมของไบรโอไฟต์อิงอาศัย (Frahm, 1990) ต่อมาภายหลังได้มีการศึกษาทางนิเวศของไบรโอไฟต์อิงอาศัยในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพิ่ม เช่น การศึกษาเปรียบเทียบสังคมไบรโอไฟต์ระหว่างป่าปฐมภูมิและทุติยภูมิ ในเกาะ Sulawesi ประเทศอินโดนีเซีย (Ariyanti *et al*., 2008) และ การศึกษาความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามความสูงของต้นไม้ ในเกาะ Sulawesi ประเทศอินโดนิเซีย (Sporn *et al*., 2009) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบว่าประมาณร้อยละ 55 ของไบรโอไฟต์ทั้งหมดจะพบเฉพาะบริเวณเรือนยอด และเมื่อไม่นานมานี้ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบมวลชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามความสูงจากระดับน้ำทะเลในภาคใต้ของประเทศไทย (Chantanaorrapint & Frahm, 2011)



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์กับความชื้นและความเข้มแสง ที่เจริญบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน (Bate, 1998)

2.3 รูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์

ไบรโอไฟต์มีการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เจริญอยู่ เช่น การปรับตัวทางด้านสัณฐาน เช่น ในสภาพที่ค่อนข้างแห้งแล้งหรือความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศต่ำ ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างพิเศษทำหน้าที่กักเก็บน้ำ และโดยปกติในธรรมชาติ ไบรโอไฟต์มักเจริญรวมกันเป็นกลุ่มซึ่งเป็นการปรับตัวอีกรูปแบบหนึ่งนอกจากปรับตัวทางด้านสัณฐานเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ การเจริญรวมกันเป็นกลุ่มของไบรโอไฟต์เรียกว่า รูปแบบการเจริญ (life form)

การจัดจำแนกรูปแบบการเจริญและความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญกับแหล่งอาศัยได้มีการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง (Giesenhagen, 1910; Girmingham & Birse, 1957; Mägdefrau, 1982; Bates, 1998) Bates (1998) ได้จัดจำแนกรูปแบบการเจริญออกเป็น 7 แบบ ดังนี้

1) คูชั่น (cushion) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นมีลำต้นตั้งตรงเจริญรวมกันเป็นกลุ่มแน่น แตกกิ่งน้อย ต้นที่อยู่บริเวณตรงกลางจะสูงกว่าต้นที่อยู่บริเวณขอบ ทำให้มีลักษณะเป็นรูปคล้ายหมอนหรือรูปโดม (ภาพที่ 4.5ก) เช่น มอสส์ในสกุล *Leucophanes*, *Octoblepharum* (Calymperaceae), *Leucobryum* (Leucobryaceae) เป็นต้น

2) เดนดรอยด์ (dendroid) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นมีลักษณะคล้ายต้นไม้ขนาดเล็ก ประกอบด้วยต้นทอดนอนไปกับแหล่งอาศัยและต้นที่ตั้งตรงมีใบหรือกิ่งเป็นกระจุกที่ด้านบน เช่น มอสส์ในสกุล *Hypopterigium* และ *Hypnodendron* เป็นต้น

3) แฟน (fan) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นมีลักษณะลำต้นหลักทอดนอนไปกับแหล่งอาศัย แตกกิ่งจำนวนมากและแผ่แบนออกคล้ายพัด (ภาพที่ 4.5ข) เช่น มอสส์ในวงศ์ Neckeraceae เป็นต้น

4) แมต (mat) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นลำต้นแนบติดกับแหล่งอาศัย แตกกิ่งจำนวนมากลักษณะคล้ายพรม โดยมีไรซอยด์จำนวนมากกิ่งอาจจะทอดนอนไปกับแหล่งอาศัย (smooth mat) หรือ กิ่งตั้งตรง (rough mat) (ภาพที่ 4.5ค) เช่น ลิเวอร์เวิร์ต ในวงศ์ Lejeuneaceae เป็นต้น

5) เพนเด้นท์ (pendent) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นมีลำต้นห้อยลงจากแหล่งอาศัยเจริญรวมกันลักษณะคล้ายม่าน (ภาพที่ 4.5ง) เช่น มอสส์ในวงศ์ Meteoriaceae เป็นต้น

6) เทิร์ฟ (turf) ไบรโอไฟต์แต่ละต้นมีลำต้นตั้งตรง มีความสูงใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่จะมีการแตกกิ่งน้อย เจริญเป็นกลุ่มหลวมๆ (ภาพที่ 4.5จ) เช่น มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae, Fissidentaceae และ Pottiaceae เป็นต้น

7) เวฟต์ (weft) ลำต้นทอดนอนไปกับแหล่งอาศัยมักจะมีกิ่งเป็นจำนวนมาก คล้ายรูปแบบการเจริญแบบแมต แต่ไม่แนบติดกับแหล่งอาศัยมากนัก เนื่องจากมีไรซอยด์น้อยกว่า (ภาพที่ 4.5ฉ) เช่น มอสส์ในวงศ์ Thuidaceae เป็นต้น

รูปแบบการเจริญมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความชื้นในสภาพแวดล้อม (Pócs, 1982; Bates, 1998) ดังนั้นในแต่ละแหล่งอาศัยจึงมีลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่น คูชั่น มักพบในสภาพที่แห้งแล้งแสงแดดจัดเนื่องจากมีการเจริญกันเป็นกลุ่มทำให้สามารถลดการสูญเสียน้ำได้ เช่นเดียวกับ แมตและเวฟต์ ที่มีลำต้นทอดนอนแนบไปกับแหล่งอาศัยทำให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ในสภาพที่แห้งแล้ง ส่วน เพนเด้นท์ เป็นลักษณะเด่นในบริเวณที่มีหมอกปกคลุม เช่น บริเวณยอดเขาสูงๆ เช่นเดียวกับ เดนดรอยด์ ที่จะเจอในบริเวณที่มีความชื้นสูง ในขณะที่ แฟน จะพบบริเวณลำต้นของต้นไม้ที่มีความเข้มแสงต่ำ (Frahm *et al*., 2003) นอกจากนี้ Bates (1998) ได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญกับลักษณะของถิ่นอาศัยดังภาพที่ 2.1

2.4 การศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทย

การศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยเริ่มครั้งแรกในปี ค.ศ. 1899 โดย Schmidt นักพฤกษศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ได้สำรวจพันธุ์พืชและสัตว์บริเวณ เกาะช้าง จังหวัดตราด ระหว่างปี ค.ศ.1899 ถึง ค.ศ. 1900 สามารถรวบรวมพันธุ์พืชได้ทั้ง 1,513 ชนิด ในจำนวนนี้จัดเป็นไบรโอไฟต์ 61 ชนิด ประกอบด้วย มอสส์ 44 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดใหม่ 17 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 17 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดใหม่ 4 ชนิด (Brotherus, 1901; Stephani, 1902) จากนั้นระหว่างปี ค.ศ. 1904 ถึง ค.ศ. 1905 Housseus นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมันได้เก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์จากดอยสุเทพและดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ พบไบรโอไฟต์ทั้งหมด 20 ชนิด แบ่งเป็นมอสส์ 15 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 3 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 5 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 1 ชนิด และในระยะเวลาเดียว Kerr ซึ่งเป็นแพทย์ชาวไอริช ตลอดระยะเวลาที่อยู่ในประเทศไทยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1902 ถึง ปี ค.ศ. 1932 ได้เก็บตัวอย่างพรรณพืชทั่วประเทศไทย เป็นจำนวนมาก ในจำนวนนี้มีตัวอย่างไบรโอไฟต์รวมอยู่ด้วย Dixon (1932, 1935) จัดทำบัญชีรายชื่อมอสส์ที่พบในประเทศไทยขึ้นครั้งแรก โดยศึกษาจากตัวอย่างที่ Kerr เก็บรวบรวมไว้ และเอกสารงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง พบมอสส์ทั้งสิ้น 300 ชนิด Giesy และ Richards ได้รายงานฮอร์นเวิร์ต 2 ชนิด ลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิด และมอสส์อีก 40 ชนิด จากตัวอย่างที่เก็บจาก วัดโพธิ์ กรุงเทพมหานคร น้ำตกนางรอง จังหวัดนครนายก และ ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (Giesy & Richards,

1959) ต่อมา Noguchi (1960) ได้รายงานมอสส์ 9 ชนิด Hansen (1961) ศึกษามอสส์วงศ์ Sphagnaceae และ Horikawa และ Ando (1964) เก็บรวบรวมตัวอย่างมอสส์จากดอยอินทนนท์และดอยสุเทพ จำแนกได้ทั้งสิ้น 131 ชนิด 67 ชนิดไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทย และชนิดใหม่ 4 ชนิด ซึ่งตัวอย่างเหล่านี้ได้เก็บรวบรวมไว้ในหอพรรณไม้ของกรมป่าไม้ (BKF) ในปี ค.ศ. 1966. Tixier และ Smitinand ได้จัดทำบัญชีรายชื่อมอสส์ในประเทศไทยได้ 168 ชนิด เป็นชนิดที่ไม่เคยรายงานในประเทศไทยมาก่อน 38 ชนิด (Tixier & Smitinand, 1966) ต่อมาในปี ค.ศ. 1967 ได้มีการรายงานรายชื่อไบรโอไฟต์เพิ่มเติมเป็นมอสส์ 104 ชนิด และ ลิเวอร์เวิร์ต 12 ชนิด (Reed & Robinson, 1967a, b)

แม้ว่าการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยช่วงแรกส่วนใหญ่จะศึกษาเกี่ยวกับมอสส์ แต่ในปี ค.ศ. 1965-1966 Kitagawa และคณะได้ทำการสำรวจไบรโอไฟต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นการร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเกียวโตกับกรมป่าไม้ของประเทศไทย จากตัวอย่างไบรโอไฟต์ที่เก็บได้ทั้งหมดประมาณ 3,000 หมายเลข จัดจำแนกเป็นมอสส์ 91 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต ถึง 400 ชนิด ซึ่งเป็นการรายงานชนิดของลิเวอร์เวิร์ตมากที่สุดตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา Kitagawa ได้ศึกษาลิเวอร์ในสกุล *Bazzania* และรายงานลิเวิร์ตสกุลนี้ไว้ 22 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 4 ชนิดและ 15 ชนิดไม่เคยรายงานมาก่อนในประเทศไทย (Kitagawa, 1967) นอกจากนี้ได้รายงาน ลิเวอร์เวร์ตในสกุล *Leucolejeunea* อีก 3 ชนิด (Kitagawa, 1968) ลิเวอร์เวิร์ตสกุล *Cephalozia* 3 ชนิด โดยเป็นชนิดใหม่ 1 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ตสกุล *Cephaloziella* 7 ชนิด เป็นใหม่ 2 ชนิด (Kitagawa, 1969) และ Inoue (1974) รายงานพบลิเวอร์เวิร์ตสกุล *Plagiochila* 46 ชนิด เป็นชนิดใหม่ 3 ชนิด

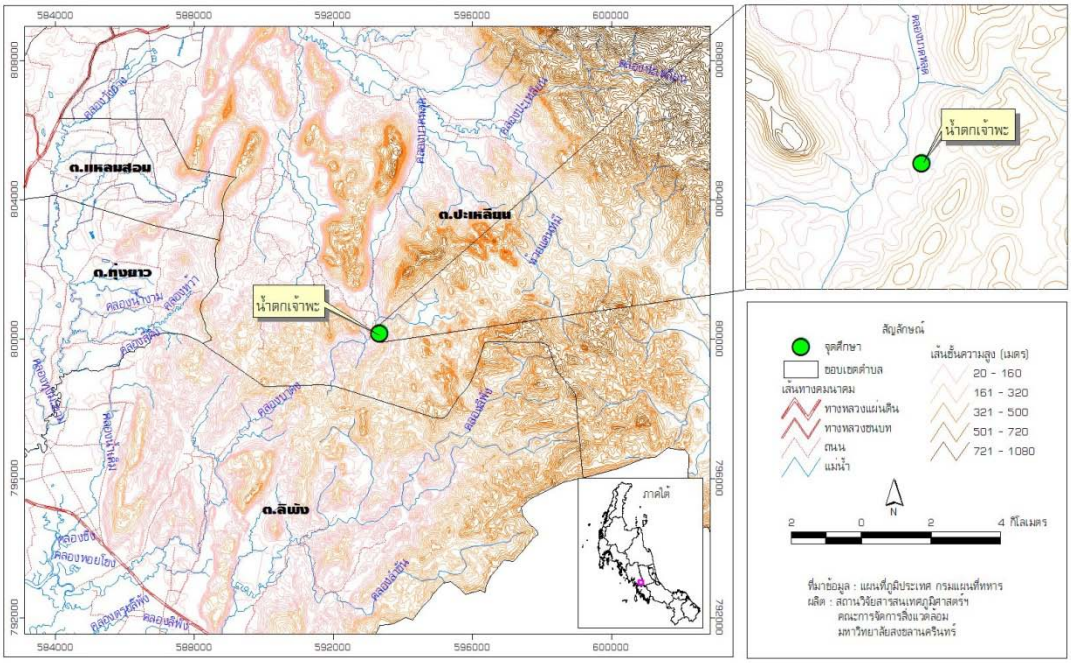
ในอดีตการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยส่วนใหญ่ศึกษาโดยนักพฤกษศาสตร์ชาวต่างชาติ การศึกษาไบรโอไฟต์โดยนักพฤกษศาสตร์ชาวไทยครั้งแรกโดยอบฉันท์ ไทยทอง ในปี พ.ศ. 2523-2525 ศึกษาไบรโอไฟต์บริเวณป่าชายเลน ในจังหวัดจันทบุรี กระบี่ พังงา ระนอง และ สตูล พบไบรโอไฟต์ 26 ชนิด เป็นมอสส์ 5 ชนิดและ ลิเวอร์เวิร์ต 21 ชนิด (Thaithong, 1984) ต่อมา เรณู ศรสำราญ (2531) ศึกษาไบรโอไฟต์บริเวณสถานีวิจัยสะแกราชพบไบรโอไฟต์ทั้งหมด 31 ชนิด เป็นมอสส์ 9 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 22 ชนิด ในจำนวนนี้มี 9 ชนิด ที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทยมาก่อน และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมาการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยได้รับความสนใจจากนักพฤกษศาสตร์ชาวไทยมากขึ้นโดยได้มีการศึกษาไบรโอไฟต์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและพื้นที่อนุรักษ์ในประเทศไทยหลายแห่ง เช่น ในปี พ.ศ. 2540 สหัช จันทนาอรพินท์ ได้ศึกษาไบรโอไฟต์บริเวณวนอุทยานน้ำตกขุนกรณ์ จังหวัดเชียงราย พบลิเวอร์เวิร์ตจำนวน 31 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้เป็นชนิดที่ยังไม่เคยมีการรายงานมาก่อนในประเทศไทย 1 ชนิด (สหัช จันทนาอรพินท์, 2540) กันยา สันทนะโชติ และ สมใจ รัตนยันต์ (2542) สำรวจมอสส์บริเวณอุทยานแห่งชาติ

ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบมอสส์ 54 ชนิด 2 สายพันธุ์ ซึ่งการศึกษาไบรโอไฟต์บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ยังมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน (กาญจนา วงศ์คุนา, 2548; สุดจิตร มานะจิตร, 2549; สุนทรี กรโอชาเลิศ, 2549) และปี พ.ศ. 2542 ถึง 2545 สหัช จันทนาอรพินท์ ได้ศึกษาความหลากหลายของไบรโอไฟต์บริเวณยอดเขาหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบไบรโอไฟต์ ทั้งหมด 93 ชนิด แบ่งเป็น ฮอร์นเวิร์ต 1 ชนิด ลิเวอร์เวิร์ต 43 ชนิด และมอสส์ 49 ชนิด ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นพืชอิงอาศัย (Chantanaorrapint *et al*., 2004) นอกจากนี้ยังมีการสำรวจและศึกษาความหลากหลายของไบรโอไฟต์ในประเทศไทยในอีกหลายพื้นที่ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช (Sukkharak, 2007) อ่างกา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ (Nathi, 2009) ป่าสันทรายชายฝั่ง จังหวัดชุมพร (เจนจรีย์ อินอุทัย, 2550) เขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์ และ สหัช จันทนาอรพินท์, 2553) เขาคอหงส์ จังหวัดสงขลา (เด่นนภา เส้งมี, 2554) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี (Sukkharak *et al*., 2014a) สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี (Sukkharak *et al*., 2014b) และบริเวณป่าชายหาดจังหวัดชลบุรี (Sukkharak & He, 2014) ต่อมา Chantanaorrapint (2010) ศึกษาความหลากหลายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ในอุทยานแห่งชาติเกาะตะรุเตา อุทยานแห่งชาติเขาหลวง และ อุทยานแห่งชาติเขานัน ซึ่งถือเป็นการศึกษาครั้งแรกในประเทศในประเทศไทยที่ทำการเปรียบเทียบความหลากหลายของไบรโอไฟต์ตามระดับสูงจากระดับน้ำทะเล

จากการสำรวจเอกสาร พบว่าการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย ซึ่งส่วนใหญ่จะศึกษาบริเวณเทือกเขาสูงและเน้นศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน ดังนั้นจึงมีควรการศึกษาไบรโอไฟต์เพิ่มเติมในพื้นที่ที่ยังไม่มีการศึกษามาก่อนโดยเฉพาะพื้นที่ป่าระดับต่ำเพื่อเพิ่มข้อมูลของไบรโอไฟต์ในประเทศไทย

2.5 พื้นที่ศึกษา

น้ำตกเจ้าพะ อยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเทือกเขาบรรทัด ตั้งอยู่ในหมู่บ้านเจ้าพะ ตำบลแหลมสอม อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง (ภาพที่ 2.2) ลักษณะของพื้นที่เป็นน้ำตกหินปูน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 100 เมตร และมีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี ทำให้มีความชื้นสูงตลอดทั้งวัน สังคมพืชเป็นป่าระดับต่ำมีพืชอิงอาศัยจำนวนมาก โดยเฉพาะไบรโอไฟต์ (ภาพที่ 2.3) ไม้ต้นเด่นที่พบมากในพื้นที่ เช่น *Orophea enterocarpa* Maingay ex Hook. f. (Annonaceae), *Saraca indica* L. (Fabaceae), *Neonauclea* sp. (Rubiaceae) (Stankovic *et al*., 2013a, b)



ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงที่ตั้งของน้ำตกเจ้าพะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

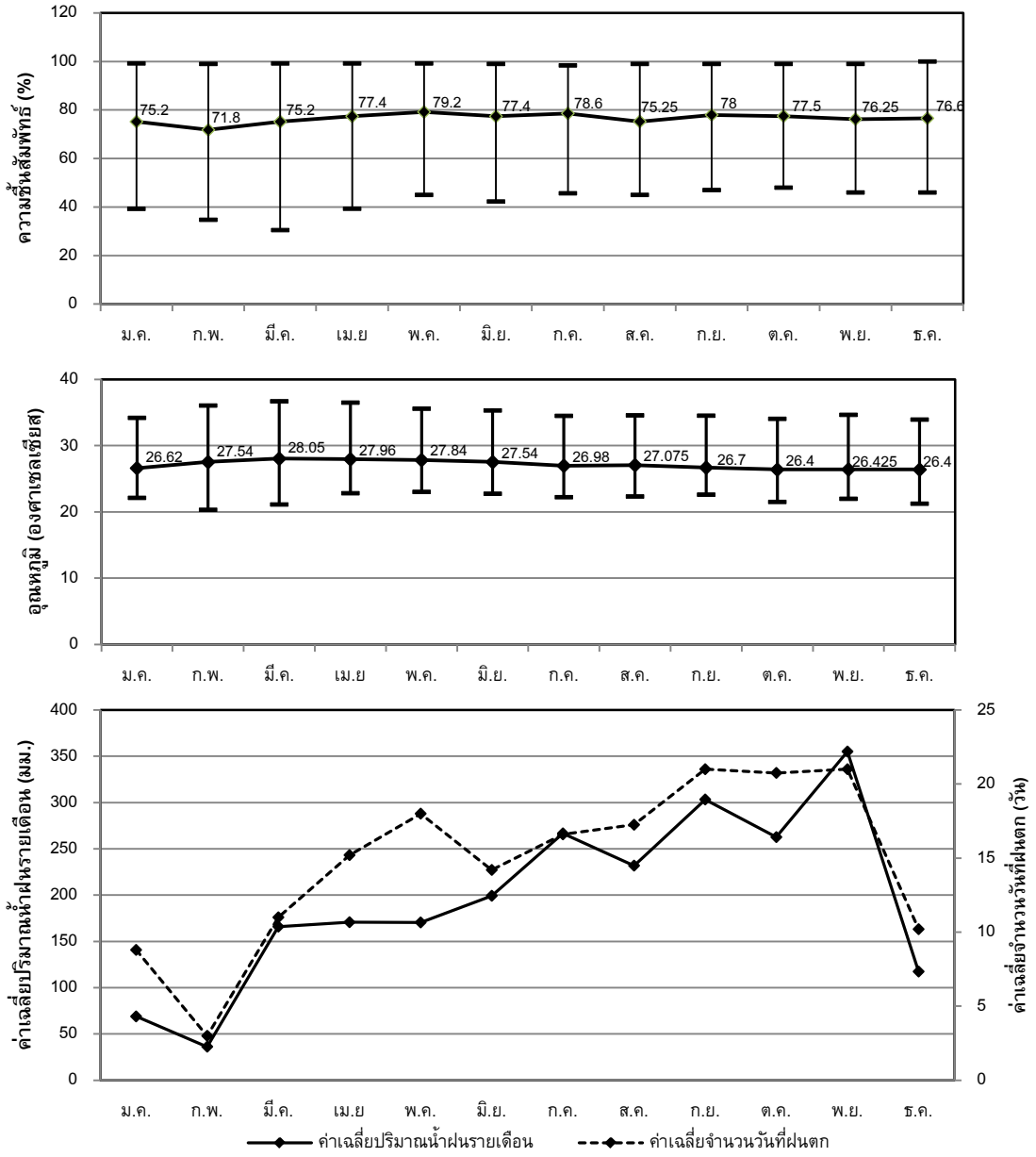
การคมนาคม

จากอำเภอเมือง จังหวัดตรัง ใช้ทางหลวงสายตรัง-พัทลุง ระยะทางประมาณ 17 กิโลเมตร ถึงหลักกิโลเมตรที่ 53 เลี้ยวขวาไปทางบ้าน กะช่อง-บ้านหาดเลา ระยะทางประมาณ 42 กิโลเมตร

สภาพภูมิอากาศ

สถานีตรวจอากาศที่อยู่ใกล้ที่สุดคือ สถานีตรวจอากาศจังหวัดตรังของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลังในระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 ถึง ปี พ.ศ. 2556 พบว่าอุณหภูมิตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 20-38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนมีนาคมที่ 28.05 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในเดือนตุลาคม และเดือนธันวาคม ที่ 26.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 30-100 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 76.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งปีเฉลี่ย 2,348.7 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด 355.1 มิลลิเมตร ในเดือน พฤศจิกายน และต่ำสุด 36.28 มิลลิเมตร ในเดือน กุมภาพันธ์ (Meteorological Department, 2014) (ภาพที่ 2.4)

ภาพที่ 2.3 สภาพพื้นที่และลักษณะสังคมพืชในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ก-จ)



ภาพที่ 2.4 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในแต่ละเดือนจากข้อมูลย้อยหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึง ปี พ.ศ. 2556 จากสถานีตรวจอากาศจังหวัดตรัง (Meteorological Department, 2014)

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการศึกษา

วัสดุ อุปกรณ์

1. วัสดุ อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่าง
    1.1 ซองกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่าง
    1.2 ถุงพลาสติกขนาดต่างๆ
    1.3 มีดสำหรับแซะตัวอย่าง
    1.4 สมุดบันทึก ดินสอ
    1.5 แว่นขยายขนาดเล็ก
    1.6 กล้องถ่ายรูป
    1.7 เข็มทิศ
    1.8 อุปกรณ์และเชือกสำหรับปีนต้นไม้
2. วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการณ์
    2.1 กล้องจุลทรรศน์ Olympus รุ่น CH 30
    2.2 กล้องสเตอริโอ Olympus รุ่น SZ 51
    2.3 กล้องจุลทรรศน์ Olympus รุ่น BX 51 พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
    2.4 กล้องสเตอริโอ Olympus รุ่น BZX12 พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
    2.5 ปากคีบ
    2.6 หลอดหยด
    2.7 เข็มเขี่ย
    2.8 ใบมีดโกน
    2.9 แผ่นแก้วสไลด์
    2.10 แผ่นแก้วปิดสไลด์
    2.11 จานเลี้ยงเชื้อ
    2.12 เอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง
3. อุปกรณ์สำหรับเก็บรักษาตัวอย่าง
    3.1 ซองกระดาษสีน้ำตาลขนาด 10 ×15 เซนติเมตร
    3.2 แผ่นป้ายบันทึกข้อมูลไบรโอไฟต์

วิธีการศึกษา

1. การตรวจเอกสาร

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไบรโอไฟต์ในประเทศไทยและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไบรโอไฟต์อิงอาศัยและการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่งในทวีปเอเชียและบริเวณป่าฝนเขตร้อนทั่วโลก

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ตั้ง พื้นที่อาณาเขต ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะพรรณพืช และกำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณน้ำตกเจ้าพะ

2. การสำรวจและการเก็บรวบรวมตัวอย่างไบรโอไฟต์ภาคสนาม

2.1 การศึกษาความหลากชนิด

สำรวจและเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์ในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ อ.ปะเหลียน จ.ตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 โดยเก็บตัวอย่างครอบคลุมทุกถิ่นอาศัยย่อย (microhabitat) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งถิ่นอาศัยย่อยออกเป็น 6 แบบได้แก่ พื้นดิน ก้อนหิน ขอนไม้ ลำต้น กิ่งไม้ขนาดเล็ก และ ใบไม้ ทั้งในบริเวณพื้นที่เปิดโล่งมีแสงส่องถึงและพื้นบริเวณที่แสงส่องถึงค่อนข้างน้อย บันทึกลักษณะถิ่นอาศัยที่พบ และรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์แต่ละชนิดโดยจัดจำแนกตาม Bates (1998) ได้แก่ ศูชั่น เดนดรอยด์ แฟน แมต เพนเดนท์ เทิร์ฟ และ เวฟต์

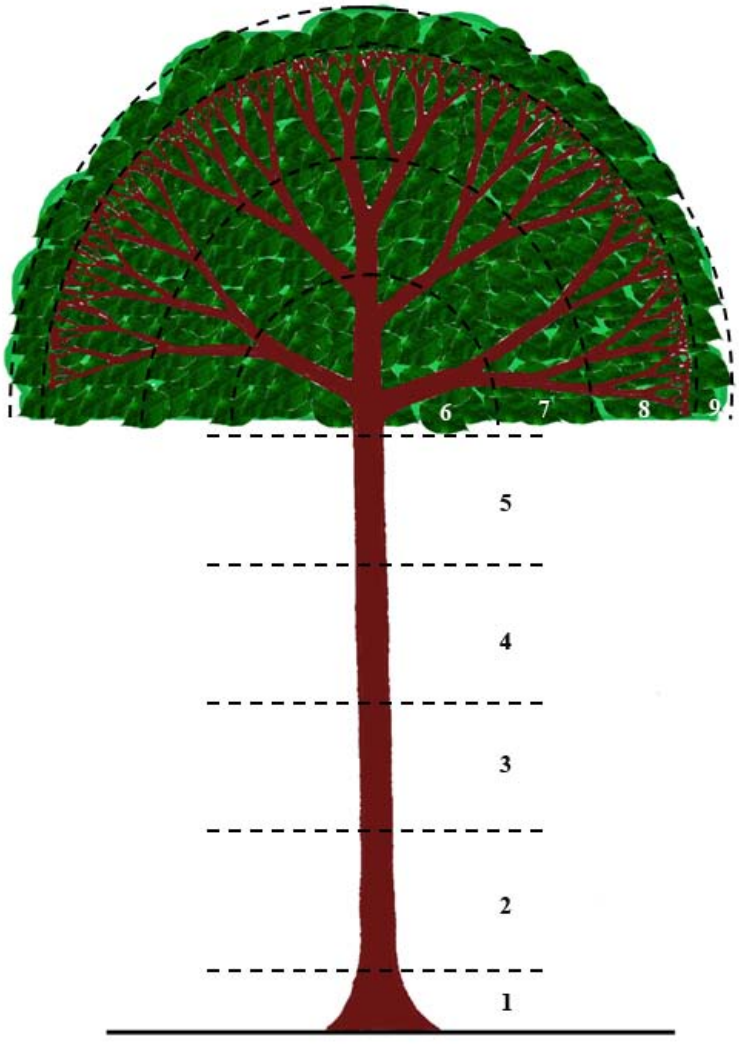
2.2 การศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง

2.2.1) กำหนดพื้นที่และเลือกต้นไม้ให้อาศัย

เลือกต้นไม้ให้อาศัยที่เป็นไม้เด่นในพื้นที่ศึกษา ซึ่งต้นไม้ดังกล่าวจะต้องเป็นไม้ใหญ่มีขนาดเส้นรอบวงที่ระดับหน้าอกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นดินประมาณ 10-15 เมตร และลำต้นตั้งตรงเพื่อให้ง่ายต่อการปีนเก็บตัวอย่าง ต้นไม้แต่ละต้นจะแบ่งออกเป็น 9 บริเวณ ดังภาพที่ 3.1 โดยบริเวณลำต้นที่อยู่เหนือจากบริเวณส่วนโคนต้นขึ้นมาจนถึงกิ่งแรก ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งลำต้นออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน

- บริเวณที่ 1 โคนต้น ตั้งแต่บริเวณที่ติดกับพื้นจนถึงบริเวณที่อยู่เหนือพื้นดินขึ้นมา 50 เซนติเมตร
- บริเวณที่ 2 ลำต้นส่วนที่ 1
- บริเวณที่ 3 ลำต้นส่วนที่ 2
- บริเวณที่ 4 ลำต้นส่วนที่ 3
- บริเวณที่ 5 ลำต้นส่วนที่ 4

- บริเวณที่ 6 กิ่งขนาดใหญ่ (เรือนยอดชั้นใน) เป็นกิ่งที่เริ่มแตกออกจากลำต้นเป็นครั้งแรก
- บริเวณที่ 7 กิ่งขนาดเล็ก (เรือนยอดชั้นกลาง) อยู่ถัดออกมาจากกิ่งขนาดใหญ่
- บริเวณที่ 8 ปลายกิ่ง กิ่งขนาดเล็กที่อยู่ปลายสุดของเรือนยอด
- บริเวณที่ 9 ใบบริเวณเรือนยอด



ภาพที่ 3.1 แสดงการแบ่งบริเวณของต้นไม้ ดัดแปลงจากวิธีของ Johansons (1974) โดยแบ่งออกเป็น 9 บริเวณดังนี้ 1) บริเวณโคนต้น, 2) ลำต้นส่วนที่ 1, 3) ลำต้นส่วนที่ 2, 4) ลำต้นส่วนที่ 3, 5) ลำต้นส่วนที่ 4, 6) กิ่งขนาดใหญ่, 7) กิ่งขนาดเล็ก, 8) ปลายกิ่ง และ 9) ใบบริเวณเรือนยอด

2.2.2) วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์ทุกชนิดที่พบในทุกบริเวณ โดยตั้งแต่บริเวณลำต้นส่วนที่ 2 จนถึงบริเวณที่ 9 จะใช้เชือกปีนเพื่อเก็บตัวอย่างและเนื่องจากบริเวณที่ 6 ถึง 9 เป็นส่วนของเรือนยอดที่เป็นกิ่งขนาดเล็กจะใช้วิธีการเลื่อยกิ่งลงมาเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์ด้านล่าง โดยบริเวณที่ 7 และ 8 ใช้กิ่งจำนวน 4 กิ่ง ส่วนบริเวณที่ 9 ใช้ใบ จำนวน 10 ใบ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ ลักษณะของเปลือกไม้ การตกตะกอนของดิน และรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์แต่ละชนิด

3. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

3.1 การตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไบรโอไฟต์ที่เก็บรวบรวมได้จากภาคสนามโดยละเอียดภายใต้กล้องสเตอริโอและกล้องจุลทรรศน์เพื่อทำการจัดจำแนกโดยในระดับวงศ์และสกุลมอสส์จัดจำแนกตาม Goffinet และคณะ (2008) ส่วนลิเวอร์เวิร์ตจัดจำแนกตาม Crandall-Stotler และคณะ (2008) และตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของไบรโอไฟต์แต่ละชนิด โดยใช้รูปวิธานจากเอกสารทางอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2.1) ด้านความหลากชนิด

- หาค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity index) ของไบรโอไฟต์ในถิ่นอาศัยที่แต่งต่างกันโดยวิเคราะห์ตามวิธีของ Sørensen ดังนี้

$$\text{Sørensen's similarity index} = (2C \times 100) / (A + B)$$

A = จำนวนชนิดในถิ่นอาศัยที่หนึ่ง
B = จำนวนชนิดในถิ่นอาศัยที่สอง
C = จำนวนชนิดที่พบทั้งสองถิ่นอาศัย

3.3.2) ด้านการกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่ง

- จัดทำกราฟ Species accumulation curve เพื่อกำหนดจำนวนต้นไม้ให้อาศัย
- ประเมินจำนวนชนิดของไบรโอไฟต์ทั้งหมดด้วยข้อมูลการปรากฏของไบรโอไฟต์ในแต่ละแปลงศึกษาโดยใช้ สูตรคำนวณ Jackknife 1 ดังนี้

$S_{est} = S_{0bs} + R (m – 1/m)$

S_{est} = จำนวนชนิดจากการประเมิน

S_{0bs} = จำนวนชนิดจากการสำรวจ

R = จำนวนชนิดที่พบเพียงครั้งเดียว (Singletons)

m = จำนวนแปลงศึกษา

- วิเคราะห์การจัดกลุ่มของไบรโอไฟต์ (Cluster analysis) ด้วยข้อมูลการปรากฏของไบรโอไฟต์ในแต่ละแปลงศึกษา ด้วยวิธีการ Ward's method กับ Euclidean distance โดยใช้โปรแกรม PC-ORD 5 (McCune & Mefford, 2006) จากตาราง main matrix ที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด ประกอบด้วย จำนวนชนิดทั้งหมด 63 คอลัมน์ และ จำนวนแปลงที่ศึกษา 54 แถว

4. อภิปรายพร้อมสรุปผลการศึกษา จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

5. สำหรับตัวอย่างพรรณไบรโอไฟต์ที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืชแห่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSU) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย-สงขลานครินทร์ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (BKF)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

4.1.1 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

การสำรวจไบรโอไฟต์บริเวณน้ำตกเจ้าพะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ดำเนินการศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 เก็บตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 255 หมายเลข สามารถจัดจำแนกได้ 114 ชนิด 54 สกุล 20 วงศ์ (ตารางที่ 4.1) ในจำนวนนี้จัดเป็นมอสส์ 61 ชนิด 34 สกุล จาก 13 วงศ์ และลิเวอร์เวิร์ต 53 ชนิด 20 สกุล จาก 7 วงศ์ (ทัลลอยด์ลิเวอร์เวิร์ต 2 ชนิด และ ลิฟฟี่ลิเวอร์เวิร์ต 51 ชนิด) มอสส์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดคือวงศ์ Calymperaceae (16 ชนิด) รองลงมาคือวงศ์ Fissidentaceae (8 ชนิด) Neckeraceae (8 ชนิด) Sematophyllaceae (7 ชนิด) และวงศ์ Pottiaceae (5 ชนิด) ตามลำดับ ลิเวอร์เวิร์ตที่พบจำนวนมากชนิดที่สุดคือ วงศ์ Lejeuneaceae (34 ชนิด) รองลงมาคือวงศ์ Radulaceae (8 ชนิด) และ Frullaniaceae (6 ชนิด) ตามลำดับ ในจำนวนนี้พบว่าเป็นชนิดที่ไม่เคยมีรายงานการพบมาก่อนในประเทศไทย 9 ชนิดได้แก่ *Calymperes robinsonii* B.C. Tan & W.D. Reese, *C. strictifolium* (Mitt.) G. Roth, *Calyptothecium dixonii* Gangulee, *Hyophila rosea* Williams, *Lejeunea exilis* (Reinw*. et al*.) Grolle, *L. papilionacea* Steph., *Mitthyridium jungquilianum* (Mitt.) H. Robinson, *Trichostomum cuspidatum* (Dozy & Molk.) Dozy & Molk. และ *Radula nymanii* Steph.

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

หมายเหตุ ถิ่นอาศัยย่อย: T = เจริญบนพื้นดิน S = เจริญบนก้อนหิน L = เจริญบนขอนไม้ C = เจริญบนลำต้นของต้นไม้ R = เจริญบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก E = เจริญบนใบไม้; รูปแบบการเจริญ: C = คูชั่น F = แฟน M = แมต P= เพนเดนท์ T = เทิร์ฟ W = เวฟต์

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Bryophyta								
Calymperaceae	1. *Calymperes afzelii* Schwägr.				X			T
Calymperaceae	2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr. (ภาพที่ 4.2 ข)		X	X	X			T
Calymperaceae	3. *Calymperes robinsonii* B.C. Tan & W.D. Reese		X		X			T
Calymperaceae	4. *Calymperes strictifolium* (Mitt.) G. Roth		X	X	X			T
Calymperaceae	5. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt. (ภาพที่ 4.2 ค)		X	X	X			T
Calymperaceae	6. *Exostratum blumei* (Nees ex Hampe) L.T. Ellis				X			T
Calymperaceae	7. *Leucophanes angustifolium* Renauld & Cardot.				X			T
Calymperaceae	8. *Leucophanes candidum* (Schwägr.) Lindenb.				X			C
Calymperaceae	9. *Leucophanes glaucum* (Schwägr.) Mitt.				X			T
Calymperaceae	10. *Leucophanes octoblepharioides* Brid.				X			T
Calymperaceae	11. *Mitthyridium fasciculatum* (Hook. f. & Grev.) H. Robinson				X			M
Calymperaceae	12. *Mitthyridium jungquilianum* (Mitt.) H. Robinson				X			M
Calymperaceae	13. *Octoblepharum albidum* Hedw.				X			C

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Calymperaceae	14. *Syrrhopodon confertus* Sande Lac.				X			T
Calymperaceae	15. *Syrrhopodon croceus* Mitt.				X			T
Calymperaceae	16. *Syrrhopodon loreus* (Sande Lac.) Reese				X			T
Fissidentaceae	17. *Fissidens ceylonensis* Dozy & Molk.			X				T
Fissidentaceae	18. *Fissidens crassinervis* Sande Lac.	X						T
Fissidentaceae	19. *Fissidens crenulatus* Mitt. var. *crenulatus*	X			X			T
Fissidentaceae	20. *Fissidens crispulus* Brid. var. *robinsonii* (Broth.) Z. Iwats. & Z. H. Li	X						T
Fissidentaceae	21. *Fissidens gymnogynus* Besch. (ภาพที่ 4.2 จ)	X			X			T
Fissidentaceae	22. *Fissidens hollianus* Dozy & Molk.	X	X	X	X			T
Fissidentaceae	23. *Fissidens obscures* Mitt.		X					T
Fissidentaceae	24. *Fissidens tenellus* Hook. f. & Wils. var. *australiensis* (A. Jaeger) Beever & Stone	X						T
Hypnaceae	25. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch. (ภาพที่ 4.2ง)		X	X	X			M
Hypnaceae	26. *Hypnum* sp.				X	X		W
Hypnaceae	27. *Vesicularia* sp.				X			W
Leucobryaceae	28. *Leucobryum aduncum* Dozy & Molk. var. *aduncum*			X				C
Meteoriaceae	29. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.				X			P
Meteoriaceae	30. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch.				X	X		P

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Meteoriaceae	31. *Floribundaria* cf. *leptonema* (Müll. Hal.) Broth.				X	X		P
Meteoriaceae	32. *Meteorium* sp.				X			P
Neckeraceae	33. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch. (ภาพที่ 4.2ฉ)		X	X	X			F, P
Neckeraceae	34. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.			X	X			F, P
Neckeraceae	35. *Homaliodendron microdendron* (Mont.) M. Fleisch.				X			F
Neckeraceae	36. *Neckeropsis andamana* (Müll. Hal.) M. Fleisch.				X			F
Neckeraceae	37. *Neckeropsis fimbrita* (Harv.) M. Fleisch.				X			F
Neckeraceae	38. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.		X		X			F
Neckeraceae	39. *Pinnatella ambigua* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.				X			F
Neckeraceae	40. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.				X			F
Palaisiadelphaceae	41. *Isopterygium* sp.				X			W
Phyllodrepaniaceae	42. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.			X	X			T
Pottiaceae	43. *Barbula pseudo-ehrenbergii* M. Fleisch.(ภาพที่ 4.2ก)		X					T
Pottiaceae	44. *Barbula* sp.	X						T
Pottiaceae	45. *Hyophila involuta* (Hook. f.) A. Jaeger	X						T
Pottiaceae	46. *Hyophila rosea* Williams		X					T
Pottiaceae	47. *Trichostomum cuspidatum* (Dozy & Molk.) Dozy & Molk.	X						T
Pterobryaceae	48. *Calyptothecium dixonii* Gangulee				X			T

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Pylaisiadelphaceae	49. *Taxithelium binsteadii* Broth. & Dixon.			X	X			W
Pylaisiadelphaceae	50. *Taxithelium nepalense* (Schwägr.) Broth.			X	X			W
Pylaisiadelphaceae	51. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch. (ภาพที่ 4.2ช)		X	X	X			W
Sematophyllaceae	52. *Acroporium convolutifolium* Dixon.				X			W
Sematophyllaceae	53. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.			X	X			W
Sematophyllaceae	*Clastobryophilum bogoricum* (Bosch & Sande Lac.) M.Fleisch				X			W
Sematophyllaceae	55. *Papillidiopsis stissophylla* (Hampe) B.C. Tan & Y. Jia.				X			W
Sematophyllaceae	56. *Piloecium pseudorufescens* (Hampe) Müll. Hal.			X	X	X		M
Sematophyllaceae	57. *Rhaphidostichum bunodiocarpum* (Müll. Hal.) M. Fleisch.			X	X			W
Sematophyllaceae	58. *Trichosteleum pseudomammosum* M. Fleisch.		X	X	X			W
Thuidaceae	69. *Pelekium valatum* Mitt.		X	X	X			W
Thuidaceae	60. *Thuidium tamariscellum* (Müll. Hal.) Bosch & Sande Lac. (ภาพที่4.2ซ)		X	X				W
Thuidaceae	61. *Thuidium* sp.	X	X	X	X			W
Marchantiophyta								
Dumortieraceae	62. *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees		X		X			M
Frullaniaceae	63. *Frullania apiculata* (Reinw. *et. al.*) Nees (ภาพที่ 4.3ค)					X		P
Frullaniaceae	64. *Frullania brotheri* Steph.				X			M, P

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Frullaniaceae	65. *Frullania gaudichaudii* (Nees & Mont.) Nees & Mont.				X	X		P
Frullaniaceae	66. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al.*) Dumort.				X	X		M, P
Frullaniaceae	67. *Frullania* cf. *meyeniana* Lindenb.				X			M
Frullaniaceae	68. *Frullania nodulosa* (Reinw. *et. al.*) Nees				X			P
Lejeuneaceae	69. *Archilejeunea planiuscula* (Mitt.) Steph.				X	X		M
Lejeuneaceae	70. *Caudalejeunea recurvistipula* (Gottsche) Schiffn.				X	X	X	M
Lejeuneaceae	71. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo			X	X		X	M
Lejeuneaceae	72. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.						X	M
Lejeuneaceae	73. *Cheilolejeunea trapezia* (Nees) Kachroo & R.M. Schust.				X			M
Lejeuneaceae	74. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al.*) Mizut.				X			M
Lejeuneaceae	75. *Cheilolejeunea vittata* (Steph. ex G. Hoffm.) R.M. Schust. & Kachroo						X	M
Lejeuneaceae	76. *Cololejeunea diaphana* Evans.						X	M
Lejeuneaceae	77. *Cololejeunea gottschei* (Steph.) Mizut.						X	M
Lejeuneaceae	78. *Cololejeunea* cf. *harkarliana* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.						X	M
Lejeuneaceae	79. *Cololejeunea* cf. *kodamae* Kamim.				X			M
Lejeuneaceae	80. *Cololejeunea lanciloba* Steph.						X	M
Lejeuneaceae	81. *Cololejeunea* cf. *serrulata* Steph.						X	M
Lejeuneaceae	82. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.		X	X	X			M

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Lejeuneaceae	83. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.				X			M
Lejeuneaceae	84. *Colura acroloba* (Mont. ex Steph.) Jovet-Ast.						X	M
Lejeuneaceae	85. *Colura brevistyla* Herzog (ภาพที่ 4.3 ก)					X		M
Lejeuneaceae	86. *Colura conica* (Sande Lac.) K.I. Goebel. (ภาพที่ 4.3ข)						X	M
Lejeuneaceae	87. *Drepanolejeunea pentadactyla* (Mont.) Steph.						X	M
Lejeuneaceae	88. *Lejeunea anisophylla* Mont.				X		X	M
Lejeuneaceae	89. *Lejeunea exilis* (Reinw. *et al*.) Grolle				X			M
Lejeuneaceae	90. *Lejeunea papilionacea* Steph.				X		X	M
Lejeuneaceae	91. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees			X	X		X	M
Lejeuneaceae	92. *Lepidolejeunea bidentula* (Steph.) R.M. Schust.				X			M
Lejeuneaceae	93. *Leptolejeunea balansae* Steph.						X	M
Lejeuneaceae	94. *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.						X	M
Lejeuneaceae	95. *Leptolejeunea maculata* (Mitt.) Schiffn.						X	M
Lejeuneaceae	96. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.				X		X	M
Lejeuneaceae	97. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.				X			M
Lejeuneaceae	98. *Mastigolejeunea ligulata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.				X			M
Lejeuneaceae	99. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.				X		X	M
Lejeuneaceae	100. *Ptychanthus striatus* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.				X			M

ตารางที่ 4.1 บัญชีรายชื่อ ถิ่นอาศัยย่อยและรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ถิ่นอาศัยย่อย						รูปแบบ
		T	S	L	C	R	E	การเจริญ
Lejeuneaceae	101. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn. (ภาพที่ 4.3ซ)				X	X		P
Lejeuneaceae	102. *Thysananthus spathulistipus* (Reinw. *et al.*) Lindenb.				X	X		M
Lophocoleaceae	103. *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn.				X			M
Marchantiaceae	104. *Marchantia emarginata* Reinw. *et al.* (ภาพที่ 4.3ง)		X					M
Plagiochilaceae	105. *Plagiochila bantamensis* (Reinw *et al.*) Mont.				X			P
Plagiochilaceae	106. *Plagiochila fordiana* Steph. (ภาพที่ 4.3จ)				X	X		P
Radulaceae	107. *Radula javanica* Gottsche				X			M
Radulaceae	108. *Radula nymanii* Steph. (ภาพที่ 4.3ช)						X	M
Radulaceae	109. *Radula obscura* Mitt.				X			M
Radulaceae	110. *Radula protensa* Lindenb.						X	M
Radulaceae	111. *Radula sumatrana* Steph.				X			M, P
Radulaceae	112. *Radula tjibodensis* K.I.Goebel						X	M
Radulaceae	113. *Radula vrieseana* Sande Lac. (ภาพที่ 4.3ฉ)				X			M
Radulaceae	114. *Radula* sp.				X			M
รวม		10	19	23	83	13	23	

4.1.2 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ตามถิ่นอาศัยย่อย

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถแบ่งถิ่นอาศัยย่อยของไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง ออกเป็น 6 แบบดังนี้ (ภาพที่ 4.1)

1) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนพื้นดิน (terrestrial)

2) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนก้อนหิน (saxicolous)

3) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนขอนไม้ (lignicolous)

4) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น (corticolous)

5) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก (ramicolous)

6) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนใบไม้ (epiphyllous)

โดยถิ่นอาศัยย่อยที่พบไบรโอไฟต์เจริญอยู่มากที่สุดคือ บนลำต้น มีทั้งหมด 83 ชนิด รองลงมาได้แก่ บนขอนไม้ 23 ชนิด บนใบไม้ 23 ชนิด บนก้อนหิน 19 ชนิด บนกิ่งไม้ขนาดเล็ก 13 ชนิด และบนพื้นดิน 10 ชนิด ตามลำดับ

1) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนพื้นดิน

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้ประกอบด้วยมอสส์ทั้งหมด 10 ชนิด เป็นมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae 6 ชนิด ได้แก่ *Fissidens crassinervis*, *F. crenulatus* var. *crenulatus, F. crispulus* var. *robinsonii*, *F. gymnogynus*, *F. hollianus* และ *F. tenellus* var. *australiensis* วงศ์ Pottiaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Barbula* sp., *Hyophila involuta* และ *Trichostomum cuspidatum* และ วงศ์ Thuidaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Thuidium* sp. ซึ่งไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนพื้นดินทั้งหมดจะพบบริเวณที่ค่อนข้างเปิดโล่ง และมีแสงส่องถึง เช่นบริเวณริมทางเดินหรือพื้นดินริมลำธาร

2) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนก้อนหิน

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้มีทั้งหมด 19 ชนิด ประกอบด้วยมอสส์ 16 ชนิด เป็นมอสส์ในวงศ์ Calymperaceae 4 ชนิด ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum*, *C. robinsonii*, *C. strictifolium* และ *C. tahitense* วงศ์ Fissidentaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Fissidens hollianus* และ *F. obscures* วงศ์ Hypnaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Ectropotheciella distichophylla* วงศ์ Neckeraceae 2 ชนิด ได้แก่ *Himantocladium plumula* และ *Pinnatella alopecuroides* วงศ์ Pottiaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Barbula pseudo-ehrenbergii* และ *Hyophila rosea* วงศ์ Pylaisiadelphaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Taxithelium vernieri* วงศ์Sematophyllaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Trichosteleum pseudomammosum* และวงศ์ Thuidaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Pelekium valatum*,

Thuidium tamariscellum และ *Thuidium* sp. และลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิด วงศ์ Dumortieraceae 1 ชนิด ได้แก่ *Dumortiera hirsuta* วงศ์ Lejeuneaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Cololejeunea shimizui* และ วงศ์ Marchantiaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Marchantia emarginata* ซึ่งจากการสังเกตพบว่าไบรโอไฟต์จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของก้อนหิน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยดังนี้

2.1) กลุ่มที่เจริญอยู่บนก้อนหินริมลำธารและมีตะกอนดินสะสม ไบรโอไฟต์ที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดพบเจริญอยู่บนก้อนหินลักษณะนี้ยกเว้น *Barbula pseudo-ehrenbergii* เพียงชนิดเดียวที่ไม่พบบนก้อนหินลักษณะนี้ ชนิดเด่นที่พบ เช่น *Calymperes robinsonii*, *C. tahitense*, *Fissidens hollianus*, *Ectropotheciella distichophylla*, *Taxithelium vernieri*, *Thuidium tamariscellum* และ *Cololejeunea shimizui* เป็นต้น

2.2) กลุ่มที่เจริญอยู่บนก้อนหินริมลำธารไม่มีตะกอนดินสะสม ถิ่นอาศัยประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นก้อนหินขนาดเล็กอยู่บริเวณข้างลำธาร ไบรโอไฟต์ชนิดเด่นที่พบเป็นมอสส์ในวงศ์ Thuidaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Pelekium valatum*, *Thuidium tamariscellum*, *Thuidium* sp. และ *Himantocladium plumula* ซึ่งเป็นมอสส์ในวงศ์ Neckeraceae

2.3) กลุ่มที่เจริญบนก้อนหินที่อยู่ในลำธารมีการสะสมของหินปูนเป็นชั้นหนามีไบรโอไฟต์ 1 ชนิด คือ *Barbula pseudo-ehrenbergii* ซึ่งจะพบเจริญบนก้อนหินที่กระแสน้ำไหลผ่านตลอดบริเวณน้ำตก

3) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนขอนไม้

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มมีทั้งหมด 23 ชนิด ประกอบด้วยมอสส์ 20 ชนิด วงศ์Calymperaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum*, *C. strictifolium* และ *C. tahitense* วงศ์ Fissidentaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Fissidens ceylonensis* และ *F. hollianus* วงศ์ Hypnaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Ectropotheciella distichophylla* Leucobryaceae วงศ์ 1 ชนิด ได้แก่ *Leucobryum aduncum* วงศ์ Neckeraceae 2 ชนิด ได้แก่ *Himantocladium plumula* และ *Homaliodendron exiguum* วงศ์ Phyllodrepaniaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Mniomalia semilimbata* วงศ์ Pylaisiadelphaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Taxithelium binsteadii*, *T. nepalense* และ *T. vernieri* วงศ์ Sematophyllaceae 4 ชนิด ได้แก่ *Acroporium lamprophyllum*, *Piloecium pseudorufescens, Rhaphidostichum bunodiocarpum* และ *Trichosteleum pseudomammosum* และวงศ์ Thuidaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Pelekium valatum*, *Thuidium tamariscellum* และ *Thuidium* sp. ส่วนลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิด เป็นวงศ์ Lejeuneaceae ทั้งหมด ได้แก่ *Cheilolejeunea ceylanica*, *Cololejeunea shimizui* และ *Lejeunea sordida* ชนิดเด่นที่พบเจริญบนถิ่นอาศัยประเภทนี้ เช่น *Calymperes lonchophyllum*, *Himantocladium plumula*,

Taxithelium vernieri และ *Acroporium lamprophyllum* เป็นต้น ลักษณะของถิ่นอาศัยประเภทนี้จะเป็นท่อนไม้ที่ถูกตัดทิ้งหรือต้นไม้ที่ล้มลงโดยส่วนของเปลือกไม้ส่วนใหญ่จะย่อยสลายเหลือเพียงส่วนของเนื้อไม้

4) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น

ไบรโอไฟต์กลุ่มนี้มีทั้งหมด 83 ชนิดแบ่งเป็นมอสส์ 49 ชนิด ได้แก่มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae 16 ชนิด เช่น *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense*, *Leucophanes angustifolium*, *Mitthyridium fasciculatum*, *Syrrhopodon loreus* วงศ์ Fissidentaceae 3 ชนิด เช่น *Fissidens crenulatus* var. *crenulatus* และ *F. gymnogynus* วงศ์ Hypnaceae 3 ชนิด เช่น *Ectropotheciella distichophylla* และ *Vesicularia* sp. วงศ์ Meteoriaceae 4 ชนิด เช่น *Aerobryopsis subdivergens* และ *Floribundaria* cf. *leptonema* วงศ์ Neckeraceae 8 ชนิด เช่น *Himantocladium plumula*, *Homaliodendron exiguum*, *Neckeropsis andamana* และ *Pinnatella ambigua* วงศ์ Palaisiadelphaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Isopterygium* sp. วงศ์ Phyllodrepaniaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Mniomalia semilimbata* วงศ์ Pterobryaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Calyptothecium dixonii* วงศ์ Pylaisiadelphaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Taxithelium binsteadii*, *T. nepalense* และ *T. vernieri* วงศ์ Sematophyllaceae 7 ชนิด เช่น *Acroporium lamprophyllum*, *Clastobryophilum bogoricum* และ *Piloecium pseudorufescens* และวงศ์ Thuidaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Pelekium valatum* และ *Thuidium* sp. ส่วนลิเวอร์เวิร์ตพบทั้งสิ้น 34 ชนิด ได้แก่ ลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Dumortieraceae 1 ชนิด ได้แก่ *Dumortiera hirsuta* วงศ์ Frullaniaceae 5 ชนิด เช่น *Frullania gaudichaudii, F. intermedia*, *F. nodulosa* วงศ์ Lejeuneaceae 20 ชนิด เช่น *Archilejeunea planiuscula*, *Caudalejeunea recurvistipula*, *Cheilolejeunea ryukyuensis*, *Cololejeunea shimizui*, *Lejeunea anisophylla*, *L. sordida*, *Lepidolejeunea bidentula*, *Lopholejeunea eulopha*, *Mastigolejeunea ligulata*, *Microlejeunea punctiformis* และ *Thysananthus fruticosus* เป็นต้น วงศ์ Lophocoleaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Heteroscyphus coalitus* วงศ์ Plagiochilaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Plagiochila bantamensis* และ *P. fordiana* และวงศ์ Radulaceae 5 ชนิด เช่น *Radula javanica*, *R. sumatrana* และ *R. vrieseana*

พันธุ์ไม้เด่นในพื้นที่การศึกษา คือ โศกน้ำ (*Saraca indica* L.) เปลือกค่อนข้างนุ่ม มีรอยแตกระหว่างเปลือกเล็กน้อยจากการศึกษาพบว่าบนต้นไม้ชนิดนี้มีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงกว่าต้นไม้ชนิดอื่นในพื้นที่ และจากการสังเกตพบว่าบนต้นไม้ชนิดนี้ความหลากหลายของไบรโอไฟต์จะแตกต่างกันตามระดับความสูงจากพื้นดิน โดยบริเวณโคนต้นความหลากหลายค่อนข้างน้อย ชนิดเด่นที่พบบริเวณนี้ เช่น มอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae และ *Mniomalia semilimbata* ในขณะที่บริเวณของลำต้นที่อยู่เหนือขึ้นมาจากพื้นดินประมาณ 1-2 เมตร และมีแสงส่องถึงจะมีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูง วงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้

ได้แก่ Lejeuneaceae (20 ชนิด) Calymperaceae (16 ชนิด) Neckeraceae (8 ชนิด) Sematophyllaceae (7 ชนิด) และ Frullaneaceae (5 ชนิด) ส่วนชนิดเด่นที่พบได้บริเวณระดับความสูง 1-2 เมตร เช่น *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense*, *Ectropotheciella distichophylla*, *Himantocladium plumula*, *Homaliodendron exiguum*, *Lejeunea anisophylla*, *L. sordida* และ *Lopholejeunea eulopha* เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของเปลือกไม้ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความหลากหลายของไบรโอไฟต์ เปลือกไม้แข็งและเรียบความหลากหลายของไบรโอไฟต์จะต่ำ ชนิดเด่นที่พบบนต้นไม้ที่มีเปลือกลักษณะนี้ เช่น *Ectropotheciella distichophylla*, *Himantocladium plumula* และ *Lejeunea anisophylla* เป็นต้น ในขณะที่ต้นไม้ให้อาศัยที่มีเปลือกค่อนข้างนุ่ม มีรอยแตกระหว่างเปลือกเล็กน้อย เช่น โศกน้ำ เป็นต้นไม้เด่นในพื้นที่ศึกษา ความหลากหลายของไบรโอไฟต์จะสูงมากดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

5) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้มีทั้งหมด 13 ชนิด ประกอบด้วยมอสส์ 4 ชนิด วงศ์ Hypnaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Hypnum* sp. วงศ์ Meteoriaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Aerobryopsis wallichii* และ *Floribundaria* cf. *leptonema* และวงศ์ Sematophyllaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Piloecium pseudorufescens* ส่วนลิเวอร์เวิร์ต 9 ชนิด วงศ์ Frullaniaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Frullania apiculata*, *F. gaudichaudii* และ *F. intermedia* วงศ์ Lejeuneaceae 5 ชนิด ได้แก่ *Archilejeunea planiuscula*, *Caudalejeunea recurvistipula*, *Colura brevistyla*, *Thysananthus fruticosus* และ *Thysananthus spathulistipus* และวงศ์ Plagiochilaceae 1 ชนิด ได้แก่ *Plagiochila fordiana* ไบรโอไฟต์กลุ่มที่มีถิ่นอาศัยประเภทนี้จะพบบริเวณกิ่งขนาดเล็กของต้นไม้ริมลำธารหรือในลำธารซึ่งกิ่งดังกล่าวสูงจากพื้นดินประมาณ 2 เมตร และมีแสงส่องถึงตลอดทั้งวัน

6) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนใบไม้

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้พบทั้งหมด 23 ชนิดในจำนวนนี้เป็นลิเวอร์เวิร์ตทั้งหมด ประกอบด้วยลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae 20 ชนิด ได้แก่ *Caudalejeunea recurvistipula*, *Cheilolejeunea ceylanica*, *C. trapezia*, *C. vittata*, *Cololejeunea diaphana*, *C. gottschei*, *C.* cf. *harkarliana*, *C. lanciloba*, *C.* cf. *serrulata*, *Colura acroloba, C. conica*, *Drepanolejeunea pentadactyla*, *Lejeunea anisophylla*, *L. papilionacea*, *L. sordida*, *Leptolejeunea balansae*, *L. elliptica*, *L. maculata, Lopholejeunea eulopha* และ *Microlejeunea punctiformis* และ ลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Radulaceae 3 ชนิด ได้แก่ *Radula nymanii*, *R. protensa* และ *R. tjibodensis* ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้จะพบบนใบไม้ที่มีแสงแดดส่อง

ถึงและมีความชื้นสูงในขณะบริเวณที่มีความเข้มของแสงน้อยถึงแม้ว่าจะมีความชื้นสูงจะพบไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้น้อยมาก

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีไบรโอไฟต์ 40 ชนิดซึ่งคิดเป็นร้อยละ 35 ของไบรโอไฟต์ทั้งหมดที่สามารถเจริญได้บนถิ่นอาศัยย่อยมากกว่า 1 แบบ ประกอบด้วยมอสส์ 25 ชนิด และ ลิเวอร์เวิร์ต 15 ชนิด

ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัย 2 แบบ พบทั้งหมด 25 ชนิดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้เป็น

- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้นและบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก มีทั้งหมด 9 ชนิดเป็นมอสส์ 3 ชนิด ได้แก่ *Aerobryopsis wallichii*, *Floribundaria* cf. *leptonema*, และ *Hypnum* sp. และ ลิเวอร์เวิร์ต 6 ชนิด ได้แก่ *Archilejeunea planiuscula*, *Frullania gaudichaudii*, *F. intermedia*, *Plagiochila fordiana*, *Thysananthus fruticosus,* และ *T. spathulistipus*
- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้นและบนขอนไม้ เป็นมอสส์ทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Acroporium lamprophyllum*, *Homaliodendron exiguum*, *Mniomalia semilimbata*, *Rhaphidostichum bunodiocarpum*, *Taxithelium binsteadii* และ *T. nepalense*
- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้นและบนใบไม้ เป็นลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ *Lejeunea anisophylla*, *L. papilionacea*, *Lopholejeunea eulopha* และ *Microlejeunea punctiformis*
- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้นและบนก้อนหิน มีทั้งหมด 3 ชนิด เป็นมอสส์ 2 ชนิด ได้แก่ *Calymperes robinsonii*, *Pinnatella alopecuroides* และลิเวอร์เวิร์ต 1 ชนิด ได้แก่ *Dumortiera hirsuta*
- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้นและบนพื้นดิน ประกอบด้วยมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Fissidens crenulatus* var. *crenulatus* และ *F. gymnogynus*
- ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยทั้งบนขอนไม้และบนก้อนหิน มีมอสส์ 1 ชนิด ได้แก่ *Thuidium tamariscellum*

ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัย 3 แบบ พบทั้งสิ้น 13 ชนิด สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้

● ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น บนขอนไม้และบนก้อนหินมีทั้งหมด 9 ชนิดประกอบด้วยมอสส์ 8 ชนิด ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum*, *C. strictifolium*, *C. tahitense*, *Ectropotheciella distichophylla*, *Himantocladium plumula*, *Pelekium valatum*,*Taxithelium vernieri*, และ *Trichosteleum pseudomammosum* ส่วนลิเวอร์เวิร์ต 1 ชนิด ได้แก่ *Cololejeunea shimizui*

● ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น บนใบไม้และขอนไม้ ประกอบด้วยลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae 2 ชนิด ได้แก่ *Cheilolejeunea ceylanica* และ *Lejeunea sordida*

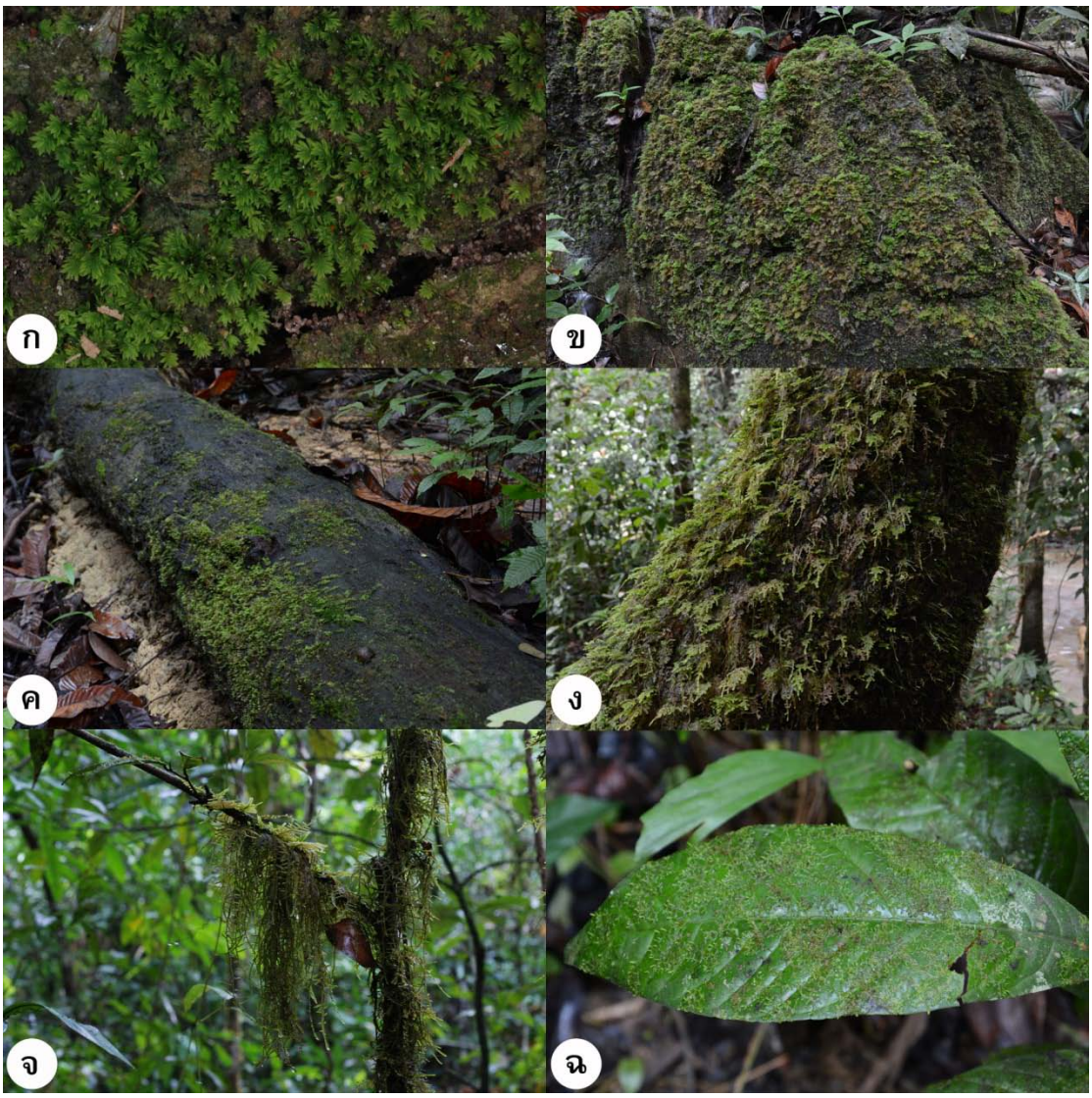
● ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น บนกิ่งไม้ขนาดเล็กและบนก้อนหิน มี 1 ชนิด ได้แก่ *Piloecium pseudorufescens*

● ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น บนกิ่งไม้ขนาดเล็กและบนใบไม้ มี 1 ชนิดได้แก่ *Caudalejeunea recurvistipula*

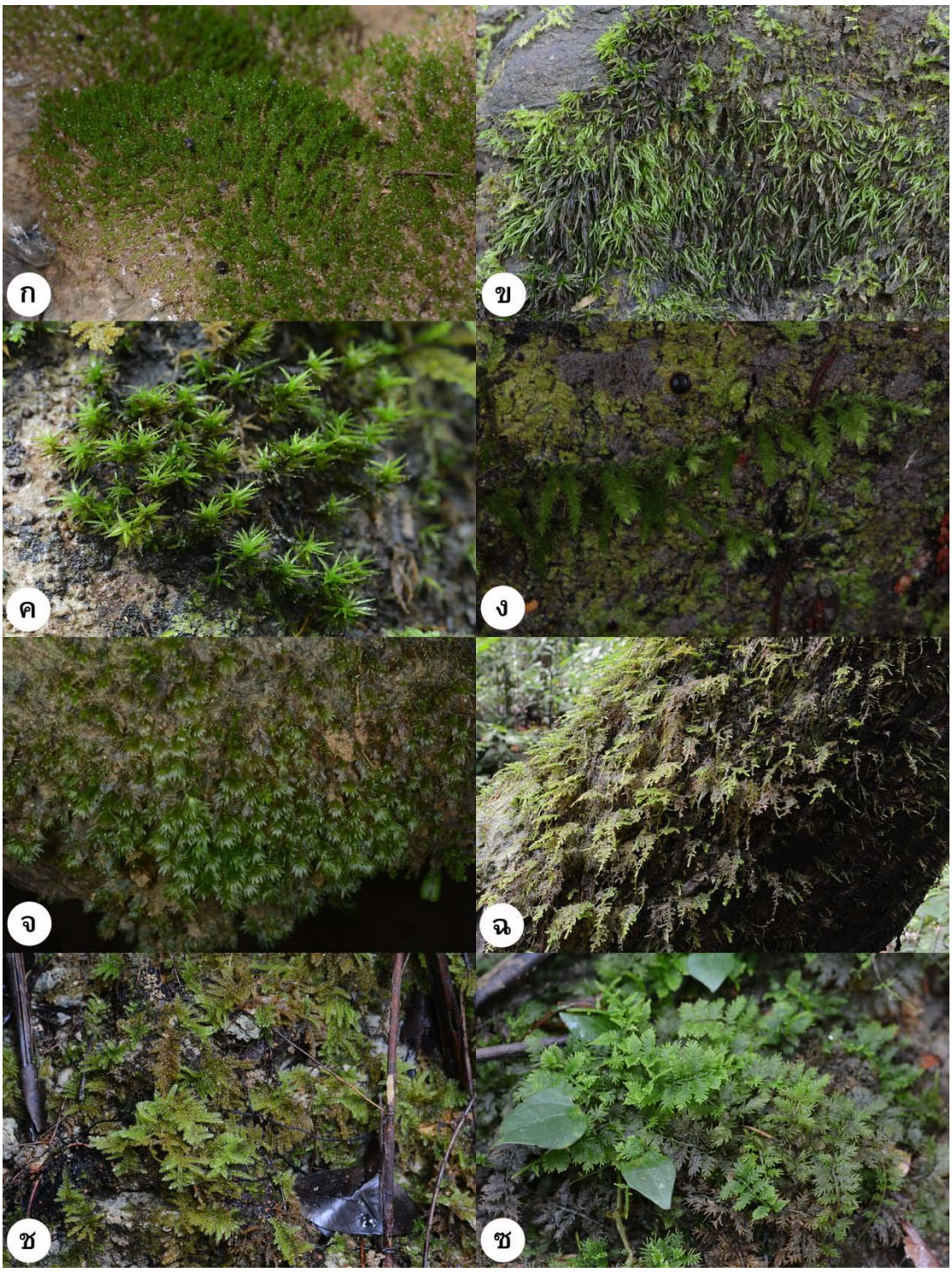
ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัย 4 แบบ ประกอบด้วยมอสส์ 2 ชนิด ได้แก่ *Fissidens hollianus* และ *Thuidium* sp. ซึ่งทั้งสองชนิดที่กล่าวมาสามารถเจริญได้ทั้งบนพื้นดิน บนก้อนหิน บนขอนไม้ และ บนลำต้น

4.1.3 ไบรโอไฟต์ที่พบได้ทั่วไป (common species)

ในพื้นที่ศึกษาพบไบรโอไฟต์ที่สามารถพบได้ทั่วไป ซึ่งจากการสังเกตในกลุ่มของมอสส์ ชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดและพบได้ทั่วไปในถิ่นอาศัยที่หลากหลาย *Himantocladium plumula* (Neckeraceae) รองลงมาคือ *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense* (Calymperaceae), *Ectropotheciella distichophylla* (Hypnaceae) และ *Taxithelium vernieri* (Pylaisiadelphaceae) ซึ่งมอสส์ทั้งหมดพบเจริญได้ทั้งบนก้อนหิน ลำต้น และบนขอนไม้ ส่วนกลุ่มของลิเวอร์เวิร์ตได้แก่ ลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae ชนิดที่พบบ่อยที่สุดคือ *Lopholejeunea eulopha* พบเจริญได้บนก้อนหิน ขอนไม้ และบนลำต้น รองลงมาได้แก่ *Cololejeunea shimizui* และ *Lejeunea anisophylla* พบเจริญบนลำต้น และบนใบไม้ *Lejeunea sordida* พบเจริญบนขอนไม้ ลำต้น และบนใบไม้ *Thysananthus fruticosus* พบเจริญบนลำต้นและบนกิ่งขนาดเล็ก และลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Radulaceae ได้แก่ *Radula sumatrana* และ *R. vrieseana* พบเจริญบนลำต้น



ภาพที่ 4.1 ถิ่นอาศัยย่อยของไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง ก) ไบรโอไฟต์เจริญบนพื้นดิน ข) ไบรโอไฟต์เจริญบนก้อนหิน ค) ไบรโอไฟต์เจริญบนขอนไม้ ง) ไบรโอไฟต์เจริญบนลำต้น จ) ไบรโอไฟต์เจริญบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก ฉ) ไบรโอไฟต์เจริญบนใบไม้



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างมอสส์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง ก) *Barbula pseudo-ehrenbergii* ข) *Calymperes lonchophyllum* ค) *Calymperes tahitense* ง) *Ectropotheciella distichophylla* จ) *Fissidens gymnogynus* ฉ) *Himantocladium plumula* ช) *Taxithelium vernieri* ซ) *Thuidium tamariscellum*

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างลิเวอร์เวิร์ตที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง ก) *Colura brevistyla* ข) *Colura conica* ค) *Frullania apiculata* ง) *Marchantia emarginata* จ) *Plagiochila fordiana* ฉ) *Radula vrieseana* ช) *Radula nymanii* ซ) *Thysananthus fruticosus*

4.1.4 ความคล้ายคลึงของไบรโอไฟต์ในถิ่นอาศัยย่อยที่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบชนิดของไบรโอไฟต์ที่พบในถิ่นอาศัยย่อยทั้ง 6 แบบ (ตารางที่ 4.2) พบว่าถิ่นอาศัยย่อยที่พบชนิดของไบรโอไฟต์ซ้ำกันมากที่สุดคือ ขอนไม้กับลำต้นของต้นไม้พบ 20 ชนิด รองลงมา ได้แก่ ก้อนหินกับลำต้นพบ 13 ชนิด ก้อนหินกับขอนไม้พบ 12 ชนิด ลำต้นกับกิ่งไม้ขนาดเล็กพบ 11 ชนิด ลำต้นกับใบไม้มี 7 ชนิด พื้นดินกับลำต้นพบ 4 ชนิด พื้นดินกับก้อนหิน พื้นดินกับขอนไม้ และ ขอนไม้กับใบไม้ พบ 2 ชนิดเท่ากัน ในขณะที่ขอนไม้กับกิ่งขนาดเล็ก และกิ่งขนาดเล็กกับใบไม้พบชนิดซ้ำกันเพียง 1 ชนิดเท่าๆ กัน ส่วนถิ่นอาศัยย่อยที่ไม่พบชนิดของไบรโอไฟต์ซ้ำกันเลย ได้แก่ พื้นดินกับกิ่งขนาดเล็ก พื้นดินกับใบไม้ หินกับกิ่งขนาดเล็ก และ หินกับใบไม้

และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีความคล้ายคลึงของ Sørensen ของไบรโอไฟต์ในถิ่นอาศัยย่อยต่าง ๆ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 57.1 % (ตารางที่ 4.2) โดยถิ่นอาศัยย่อยที่มีความคลึงกันมากที่สุดคือ ก้อนหินกับขอนไม้ (57.1%) รองลงมา ได้แก่ ขอนไม้กับลำต้น (37.7%) ก้อนหินกับลำต้น (26.4%) ลำต้นกับกิ่งขนาดเล็ก (22.9%) พื้นดินกับก้อนหิน (13.8%) และ ลำต้นกับใบไม้ (13.2%) ส่วนแหล่งอาศัยย่อยที่มีค่าความคล้ายคลึงเท่ากับ 0 หรือไม่พบชนิดของไบรโอไฟต์ซ้ำกันเลย ได้แก่ พื้นดินกับกิ่งขนาดเล็ก พื้นดินกับใบไม้ หินกับกิ่งขนาดเล็ก และ หินกับใบไม้

ตารางที่ 4.2 ค่าความคล้ายคลึง (Sørensen's similarity index) ของไบรโอไฟต์บริเวณถิ่นอาศัยย่อยต่างๆ

ถิ่นอาศัยย่อย	**T**	**S**	**L**	**C**	**R**	**E**
Number of Shared species						
T		2	2	4	0	0
S	13.8		12	13	0	0
L	12.1	**57.1**		20	1	2
C	8.6	**26.4**	**37.7**		11	7
R	0	0	5.5	**22.9**		1
E	0	0	8.7	13.2	5.5	
Sørensen's similarity index (%)						

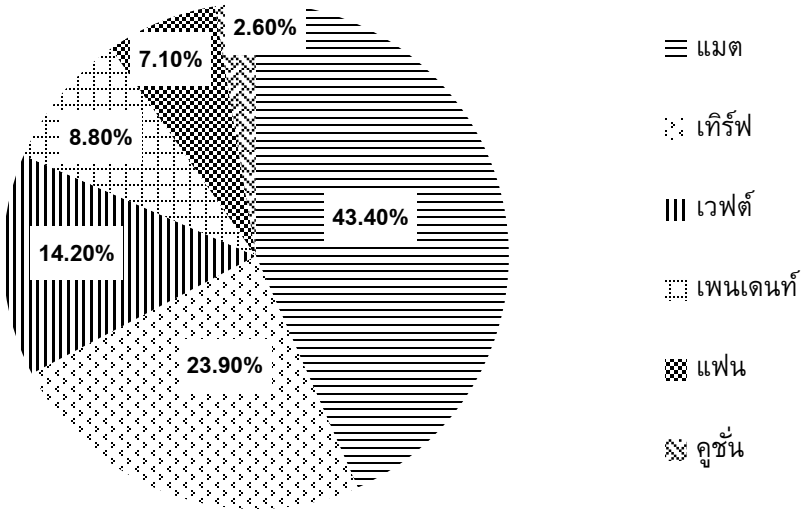
หมายเหตุ

ถิ่นอาศัยย่อย: T = เจริญบนพื้นดิน S = เจริญบนก้อนหิน L = เจริญบนขอนไม้
C = เจริญบนลำต้นของต้นไม้ R = เจริญบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก E = เจริญบนใบไม้

4.1.5 รูปแบบการเจริญ

ในการศึกษาครั้งนี้พบรูปแบบการเจริญของไบโอไฟต์ทั้งหมด 6 แบบ ได้แก่ คูชั่น แฟน แมต เพนเดนท์ เทิร์ฟ และ เวฟต์ (ตารางที่ 4.1) (ภาพที่ 4.5)

รูปแบบการเจริญที่พบมากที่สุดคือ แมต 51 ชนิด (43.4 %) รองลงมาคือ เทิร์ฟ 27 ชนิด (23.9 %) เวฟต์ 15 ชนิด (14.2 %) เพนเดนท์ 10 ชนิด (8.8 %) แฟน 8 ชนิด (7.1 %) ตามลำดับ ในขณะที่ คูชั่น มีเพียง 3 ชนิดคิดเป็น 2.6 % เท่านั้น (ภาพที่ 4.4)



ภาพที่ 4.4 แผนภาพวงกลมแสดงเปอร์เซ็นต์รูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

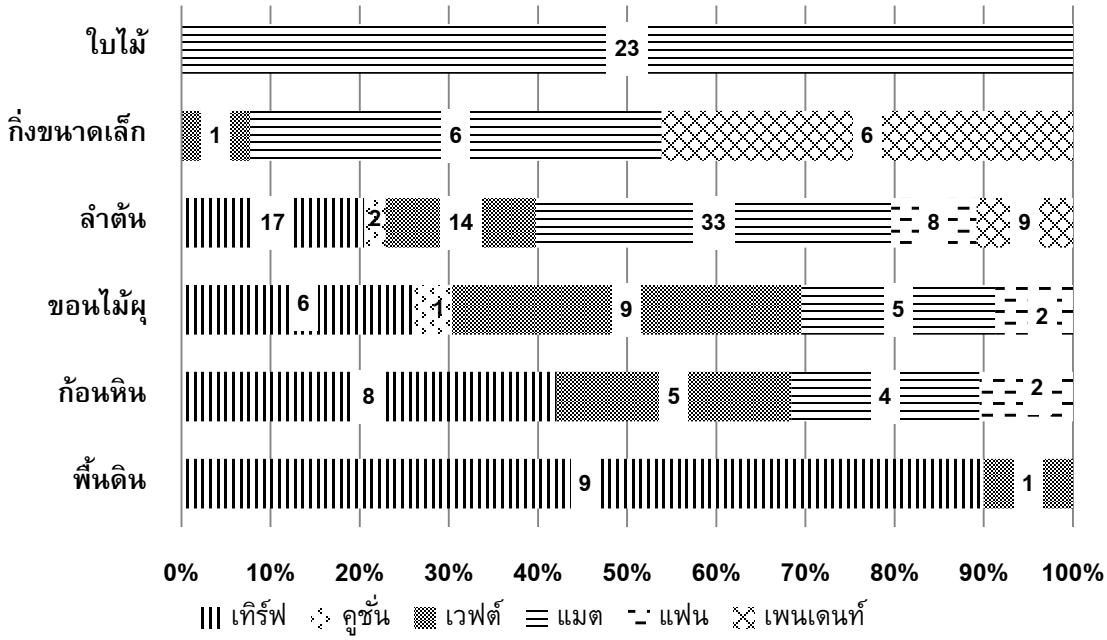
ภาพที่ 4.5 แสดงรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในบริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง ก) คูชั่น ข) แฟน ค) แมต ง) เพนเดันท์ จ) เทิร์ฟ ฉ) เวฟต์

4.1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญกับถิ่นอาศัยย่อย

จากผลการศึกษาการกระจายของรูปแบบเจริญของไบรโอไฟต์ในถิ่นอาศัยย่อยต่างๆ ถิ่นอาศัยย่อยที่พบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์หลากหลายที่สุด ได้แก่ บนลำต้น ซึ่งพบได้ทั้ง 6 แบบ รองลงมา ได้แก่ ขอนไม้ พบได้ 5 แบบ ก้อนหินพบ 4 แบบ กิ่งขนาดเล็ก 3 แบบ พื้นดิน 2 แบบ และใบไม้ 1 แบบ ตามลำดับ

- บนลำต้นพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 6 แบบ รูปแบบการเจริญที่พบมากที่สุดคือ แมต (39.8 %) รองลงมา ได้แก่ เทิร์ฟ (20.5 %) เวฟต์ (16.9 %) เพนเดนท์ (10.8 %) แฟน (9.6 %) และ คูชั่น (2.4 %) ตามลำดับ
- บนขอนไม้พบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 5 แบบ พบมากที่สุดคือ เวฟต์ (39.1 %) รองลงมา ได้แก่ เทิร์ฟ (26.1 %) แมต (21.7 %) แฟน (8.7 %) และคูชั่น (4.3 %)
- บนก้อนหินพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 4 แบบ พบมากที่สุดคือ เทิร์ฟ (42.1 %) เวฟต์ (26.3 %) แมต (21.1 %) และ แฟน (10.5 %) ตามลำดับ
- บนกิ่งขนาดเล็กพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 3 แบบ แมต และเพนเดนท์ พบในจำนวนเท่ากันคิดเป็น 46.15% และ เวฟต์ (7.70%)
- บนพื้นดินพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 2 แบบ ได้แก่ เทิร์ฟ (90 %) และ เวฟต์ (10%)
- บนใบไม้พบรูปแบบการเจริญเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้นได้แก่ แมต

รูปแบบการเจริญที่พบกระจายได้ในถิ่นอาศัยย่อยที่หลากหลายที่สุด ได้แก่ แมต และ เวฟต์ พบได้ถึง 5 ถิ่นอาศัยย่อย รูปแบบการเจริญแบบแมตสามารถพบได้ บนก้อนหิน บนขอนไม้ บนลำต้น บนกิ่งขนาดเล็ก และ บนใบไม้ ส่วนรูปแบการเจริญแบบเวฟต์ พบ บนพื้นดิน บนก้อนหิน บนขอนไม้ บนลำต้น และบนกิ่งขนาดเล็ก รองลงมา คือ รูปแบบการเจริญแบบเทิร์ฟ พบใน 4 ถิ่นอาศัยย่อย ได้แก่ บนพื้นดิน บนก้อนหิน บนขอนไม้ และบนลำต้น ในขณะที่รูปแบบการเจริญแบบคูชั่น แฟนและเพนเดนท์ พบได้ใน 2 ถิ่นอาศัยย่อย (ภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.6 แผนภาพแสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบในถิ่นอาศัยย่อยต่าง ๆ

4.2 การกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง

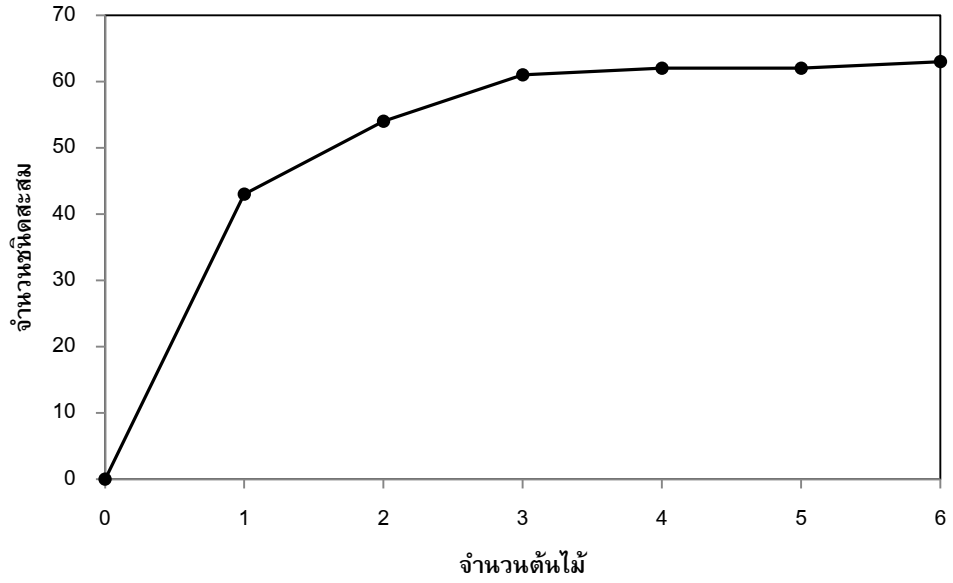
4.2.1 จำนวนชนิดสะสม

ในการศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง โดยเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์บนต้นโศกน้ำ ตั้งแต่โคนต้นจนถึงเรือนยอด จำนวน 6 ต้น พบไบรโอไฟต์ทั้งหมด 63 ชนิด จากผลการศึกษาจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์บนต้นโศกน้ำ พบว่าจำนวนชนิดของไบรโอไฟต์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนต้นไม้ที่ศึกษาเพิ่มขึ้นและจำนวนชนิดของไบรไฟต์สะสมเริ่มคงที่ เมื่อเก็บตัวอย่างจากต้นโศกน้ำ 4 ต้น (ภาพที่ 4.7)

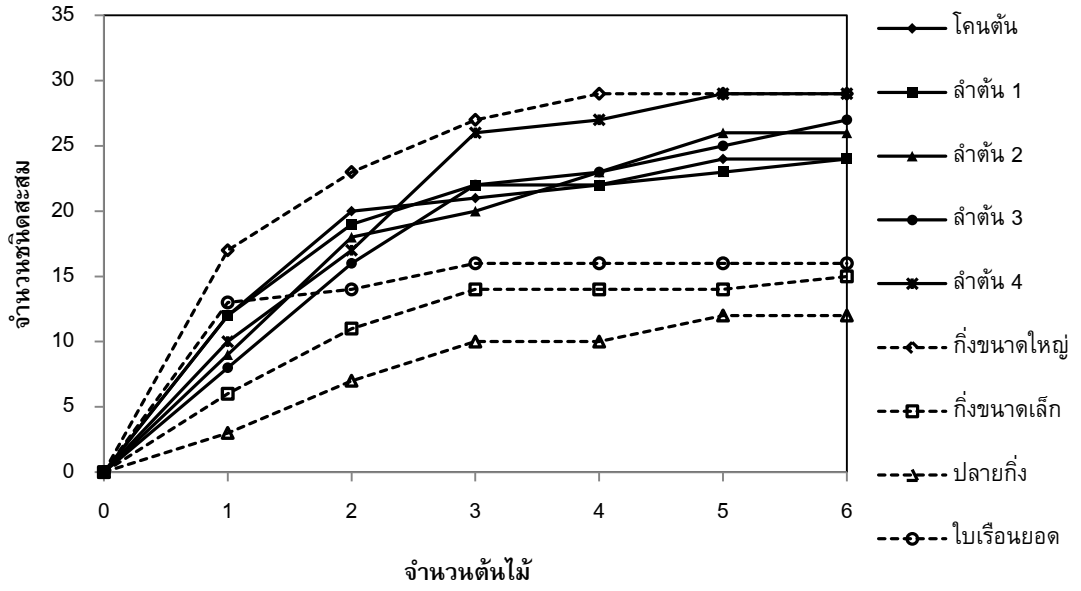
การศึกษาครั้งนี้แบ่งลำต้นของต้นไม้ให้อาศัยออกเป็น 9 บริเวณ

1) บริเวณโคนต้น
2) บริเวณลำต้นส่วนที่ 1
3) บรืเวณลำต้นส่วนที่ 2
4) บริเวณลำต้นส่วนที่ 3
5) บริเวณลำต้นส่วนที่ 4
6) บริเวณกิ่งขนาดใหญ่
7) บริเวณกิ่งขนาดเล็ก
8) บริเวณปลายกิ่ง
9) ใบบริเวณเรือนยอด

เมื่อพิจารณาจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์ในแต่ละบริเวณ พบว่าบริเวณลำต้น ส่วนใหญ่จะคงที่ ที่จำนวนต้นไม้ 5 ต้น (โคนต้น ลำต้นส่วนที่ 2 และ ลำต้นส่วนที่ 4) ส่วนบริเวณ ลำต้นส่วนที่ 1 และ ลำต้นส่วนที่ 3 จำนวนชนิดยังเพิ่มขึ้นที่จำนวนต้นไม้ 6 ต้น ในขณะที่ส่วนของเรือนยอด ได้แก่ บริเวณกิ่งขนาดใหญ่ กิ่งขนาดเล็ก ปลายกิ่ง และ ใบบริเวณเรือนยอด จำนวนชนิดของไบรโอไฟต์ส่วนใหญ่จะคงที่ที่จำนวนต้นไม้ 5 ต้น (ภาพที่ 4.8)



ภาพที่ 4.7 แสดงจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์บนต้นโศกน้ำ บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง



ภาพที่ 4.8 แสดงจำนวนชนิดสะสมของไบรโอไฟต์ในบริเวณต่างๆ บนต้นโศกน้ำ บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

4.2.2 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

การศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง บริเวณน้ำตกเจ้าพะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง โดยเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์ตลอดทั้งลำต้น บนต้นโศกน้ำ จำนวนทั้งหมด 6 ต้น สามารถจำแนกไบรโอไฟต์ได้ทั้งหมด 63 ชนิด 32 สกุล 14 วงศ์ ในจำนวนนี้จัดเป็นมอสส์ 26 ชนิด จาก 9 วงศ์ 15 สกุล และ ลิเวอร์เวิร์ต 37 ชนิด จาก 5 วงศ์ 17 สกุล มอสส์ที่พบจำนวนมากที่สุด ได้แก่ มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae (7 ชนิด) รองลงมา ได้แก่ วงศ์ Neckeraceae (6 ชนิด) และวงศ์ Fissidentaceae (3 ชนิด) ตามลำดับ ส่วนลิเวอร์เวิร์ตที่พบมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Lejeuneaceae (25 ชนิด) รองลงมา ได้แก่ วงศ์ Radulaceae (6 ชนิด) Frullaniaceae (3 ชนิด) Plagiochilaceae (2 ชนิด) และ Lophocoleaceae (1 ชนิด) ตามลำดับ ชนิดที่พบได้บ่อยที่สุด คือ *Himantocladium plumula* (37 ครั้ง) รองลงมา ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum* (35 ครั้ง) *Lopholejeunea eulopha* (35 ครั้ง) *Radula sumatrana* (32 ครั้ง) *Radula javanica* (27 ครั้ง) และ *Acroporium lamprophyllum* (23 ครั้ง) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

บริเวณที่พบไบรโอไฟต์เจริญมากที่สุด ได้แก่ บริเวณลำต้นส่วนที่ 4 และกิ่งขนาดใหญ่ ซึ่งพบทั้งหมด 29 ชนิด รองลงมา ได้แก่ บริเวณลำต้นส่วนที่ 3 พบ 27 ชนิด บริเวณลำต้นส่วนที่ 2 พบ 26 ชนิด บริเวณลำต้นส่วนที่ 1 และ โคนต้น พบ 24 ชนิด ใบบริเวณเรือนยอด พบ 16 ชนิด กิ่งขนาดเล็ก พบ 15 ชนิด และ บริเวณปลายกิ่ง พบ 12 ชนิด ตามลำดับ

จากการประเมินหาค่าจำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด และส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดยใช้สมการของ Jackknife1 (ตารางที่ 4.4) พบว่าจำนวนชนิดทั้งหมดจากการประเมิน เท่ากับ 69 ชนิด ซึ่งจำนวนชนิดที่สำรวจพบทั้งหมดคิดเป็น 91 เปอร์เซ็นต์ และในแต่ละบริเวณพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดจากการสำรวจสูงที่สุด คือ ใบบริเวณเรือนยอด พบ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ บริเวณโคนต้น (89 เปอร์เซ็นต์) ลำต้นส่วนที่ 1 (83 เปอร์เซ็นต์) ลำต้นส่วนที่ 2 (81 เปอร์เซ็นต์) ปลายกิ่ง (80 เปอร์เซ็นต์) กิ่งขนาดเล็ก (79 เปอร์เซ็นต์) กิ่งขนาดใหญ่ (78 เปอร์เซ็นต์) ลำต้นส่วนที่ 3 (75 เปอร์เซ็นต์) และ ลำต้นส่วนที่ 4 (71 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 บัญชีรายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย

หมายเหตุ บริเวณของต้นไม้ : 1 = โคนต้น 2 = ลำต้นส่วนที่ 1 3 = ลำต้นส่วนที่ 2 4 = ลำต้นส่วนที่ 3 5 = ลำต้นส่วนที่ 4 6 = กิ่งขนาดใหญ่ 7 = บริเวณกิ่งขนาดเล็ก 8 = บริเวณปลายกิ่ง 9 = ใบบริเวณเรือนยอด; รูปแบบการเจริญ : F = แฟน M = แมต P= เพนเดนท์ T = เทิร์ฟ W = เวฟต์

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	บริเวณของต้นไม้									ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Bryophyta												
Calymperaceae	1. *Calymperes afzelii* Schwägr.	X	X				X				7	T
Calymperaceae	2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X				35	T
Calymperaceae	3. *Calymperes robinsonii* B.C. Tan & W.D. Reese	X									3	T
Calymperaceae	4. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.	X	X	X	X	X	X				15	T
Calymperaceae	5. *Leucophanes octoblepharioides* Brid.	X	X								3	T
Calymperaceae	6. *Mitthyridium fasciculatum* (Hook. f. & Grev.) H. Robinson.						X				1	M
Calymperaceae	7. *Syrrhopodon confertus* Sande Lac		X								1	T
Fissidentaceae	8. *Fissidens crenulatus* Mitt. var. *crenulatus*	X									2	T
Fissidentaceae	9. *Fissidens gymnogynus* Besch.	X									5	T
Fissidentaceae	10. *Fissidens hollianus* Dozy & Molk.	X									3	T
Hypnaceae	11. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X				19	M
Meteoriaceae	12. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.		X	X	X	X					4	P

ตารางที่ 4.3 บัญชีรายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	บริเวณของต้นไม้									ความถี่	รูปแบบ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	ที่พบ	การเจริญ
Meteoriaceae	13. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch				X	X	X		X		5	P
Neckeraceae	14. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	X			37	F, P
Neckeraceae	15. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X				13	F, P
Neckeraceae	16. *Homaliodendron microdendron* (Mont.) M. Fleisch.			X							1	F
Neckeraceae	17. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.	X	X	X	X		X				9	F
Neckeraceae	18. *Pinnatella ambigua* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.	X	X	X							6	F
Neckeraceae	19. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.			X	X	X	X				4	F
Phyllodrepaniaceae	20. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.	X	X	X	X	X	X				13	T
Pylaisiadelphaceae	21. *Taxithelium binsteadii* Broth. & Dixon		X		X	X					4	W
Pylaisiadelphaceae	22. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch.	X				X	X	X			8	W
Sematophyllaceae	23. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.		X	X	X	X	X	X	X		23	W
Sematophyllaceae	24. *Piloecium pseudorufescens* (Hampe) Müll. Hal.				X	X					3	M
Thuidaceae	25. *Thuidium tamariscellum* (Müll. Hal.) Bosch & Sande Lac.	X									5	W
Thuidaceae	26. *Thuidium* sp.	X									6	W
Marchantiophyta												
Frullaniaceae	27. *Frullania brotheri* Steph.						X	X	X		7	M, P
Frullaniaceae	28. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.		X			X	X	X	X		12	M, P

ตารางที่ 4.3 บัญชีรายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	บริเวณของต้นไม้									ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Frullaniaceae	29. *Frullania nodulosa* (Reinw. *et. al*.) Nees								X		2	P
Lejeuneaceae	30. *Caudalejeunea recurvistipula* (Gottsche) Schiffn.									X	2	M
Lejeuneaceae	31. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo		X	X	X	X	X	X	X	X	21	M
Lejeuneaceae	32. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.			X	X	X	X	X			19	M
Lejeuneaceae	33. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al*.) Mizut.			X	X	X	X				10	M
Lejeuneaceae	34. *Cololejeunea diaphana* Evans.									X	4	M
Lejeuneaceae	35. *Cololejeunea gottschei* (Steph.) Mizut.									X	6	M
Lejeuneaceae	36. *Cololejeunea lanciloba* Steph.									X	6	M
Lejeuneaceae	37. *Cololejeunea* cf. *serrulata* Steph.									X	3	M
Lejeuneaceae	38. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.	X	X	X	X						9	M
Lejeuneaceae	39. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.			X	X	X	X	X			8	M
Lejeuneaceae	40. *Colura acroloba* (Mont. ex Steph.) Jovet-Ast.									X	2	M
Lejeuneaceae	41. *Colura conica* (Sande Lac.) K.I. Goebel.									X	6	M
Lejeuneaceae	42. *Drepanolejeunea pentadactyla* (Mont.) Steph.									X	4	M
Lejeuneaceae	43. *Lejeunea anisophylla* Mont.		X	X	X	X	X	X			21	M
Lejeuneaceae	44. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees			X	X	X	X				11	M
Lejeuneaceae	45. *Lepidolejeunea bidentula* (Steph.) R.M. Schust.					X					1	M
Lejeuneaceae	46. *Leptolejeunea balansae* Steph.									X	5	M

ตารางที่ 4.3 บัญชีรายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	บริเวณของต้นไม้									ความถี่	รูปแบบ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	ที่พบ	การเจริญ
Lejeuneaceae	47. *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.									X	6	M
Lejeuneaceae	48. *Leptolejeunea maculata* (Mitt.) Schiffn.									X	5	M
Lejeuneaceae	49. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	35	M
Lejeuneaceae	50. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.			X	X	X	X				6	M
Lejeuneaceae	51. *Mastigolejeunea ligulata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.						X		X		2	M
Lejeuneaceae	52. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.				X	X	X	X	X	X	12	M
Lejeuneaceae	53. *Ptychanthus striatus* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.							X			1	M
Lejeuneaceae	54. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.	X	X	X	X	X			X		9	P
Lophocoleaceae	55. *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn.	X	X								4	M
Plagiochilaceae	56. *Plagiochila bantamensis* (Reinw *et al.)* Mont.	X									1	P
Plagiochilaceae	57. *Plagiochila fordiana* Steph.					X	X	X	X		5	P
Radulaceae	58. *Radula javanica* Gottsche		X	X	X	X	X	X			27	M
Radulaceae	59. *Radula nymanii* Steph.									X	6	M
Radulaceae	60. *Radula protensa* Lindenb.									X	6	M
Radulaceae	61. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X	X	X	X	X	X		32	M, P
Radulaceae	62. *Radula vrieseana* Sande Lac.	X	X	X							9	M
Radulaceae	63. *Radula* sp.			X	X	X	X				5	M
รวม		24	24	26	27	29	29	15	12	16		

ตารางที่ 4.4 จำนวนชนิดจากการสำรวจและจากการประมาณ และค่าเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของการเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณของต้นไม้

บริเวณของต้นไม้	จำนวนชนิดจากการสำรวจ (S_{0bs})	จำนวนชนิดจากการประเมิน (S_{est})	เปอร์เซ็นต์ที่สำรวจพบ
โคนต้น	24	27	89%
ลำต้นส่วนที่ 1	24	29	83%
ลำต้นส่วนที่ 2	26	32	81%
ลำต้นส่วนที่ 3	27	36	75%
ลำต้นส่วนที่ 4	29	41	71%
กิ่งขนาดใหญ่	29	37	78%
กิ่งขนาดเล็ก	15	19	79%
ปลายกิ่ง	12	15	80%
ใบบริเวณเรือนยอด	16	16	100%
รวมทั้งต้น	63	69	91%

4.2.3 สัดส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ต

ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าสัดส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ตในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกันตามระดับความสูงตั้งแต่บริเวณโคนต้นจนถึงใบบริเวณเรือนยอดโดย สัดส่วนของมอสส์จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความสูงของต้นไม้เพิ่มขึ้นส่วนสัดส่วนของลิเวอร์เวิร์ตจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4.9) ดังนี้

1) โคนต้น ประกอบด้วยมอสส์ 71 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 29 เปอร์เซ็นต์

2) ลำต้นส่วนที่ 1 ประกอบด้วยมอสส์ 58 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 42 เปอร์เซ็นต์

3) ลำต้นส่วนที่ 2 ประกอบด้วยมอสส์ 46 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 54 เปอร์เซ็นต์

4) ลำต้นส่วนที่ 3 ประกอบด้วยมอสส์ 48 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 52 เปอร์เซ็นต์

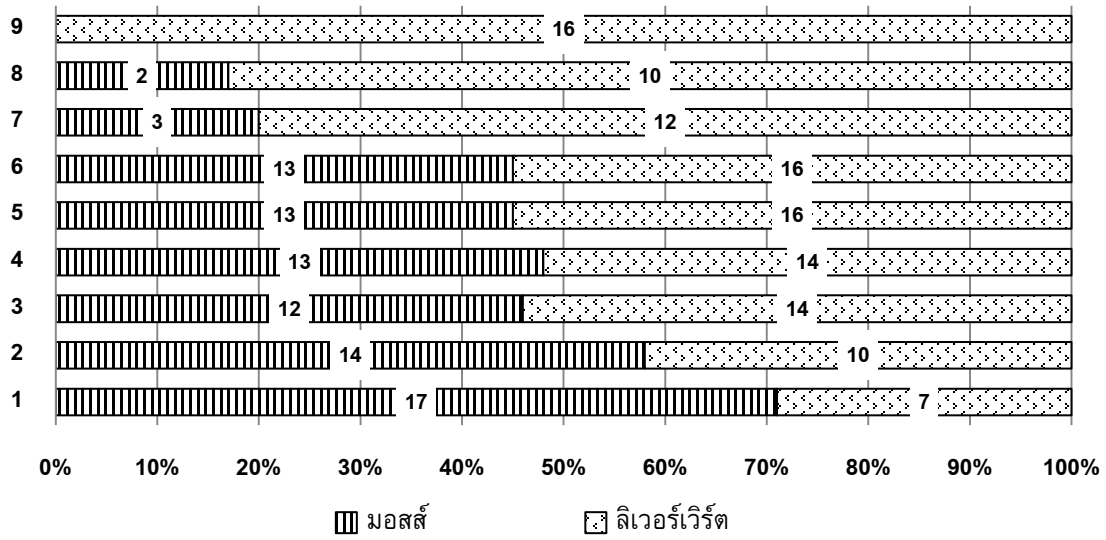
5) ลำต้นส่วนที่ 4 ประกอบด้วยมอสส์ 45 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 55 เปอร์เซ็นต์

6) กิ่งขนาดใหญ่ ประกอบด้วยมอสส์ 45 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 55 เปอร์เซ็นต์

7) กิ่งขนาดเล็ก ประกอบด้วยมอสส์ 20 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 80 เปอร์เซ็นต์

8) ปลายกิ่ง ประกอบด้วยมอสส์ 17 เปอร์เซ็นต์ และ ลิเวอร์เวิร์ต 83 เปอร์เซ็นต์

9) ใบบริเวณเรือนยอด ประกอบด้วยลิเวอร์เวิร์ตทั้งหมด



ภาพที่ 4.9 อัตราส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ตที่พบในบริเวณต่างๆ ของต้นไม้

หมายเหตุ บริเวณของต้นไม้: 1 = โคนต้น 2 = ลำต้นส่วนที่ 1 3 = ลำต้นส่วนที่ 2 4 = ลำต้นส่วนที่ 3 5 = ลำต้นส่วนที่ 4 6 = กิ่งขนาดใหญ่ 7 = บริเวณกิ่งขนาดเล็ก 8 = บริเวณปลายกิ่ง 9 = ใบบริเวณเรือนยอด

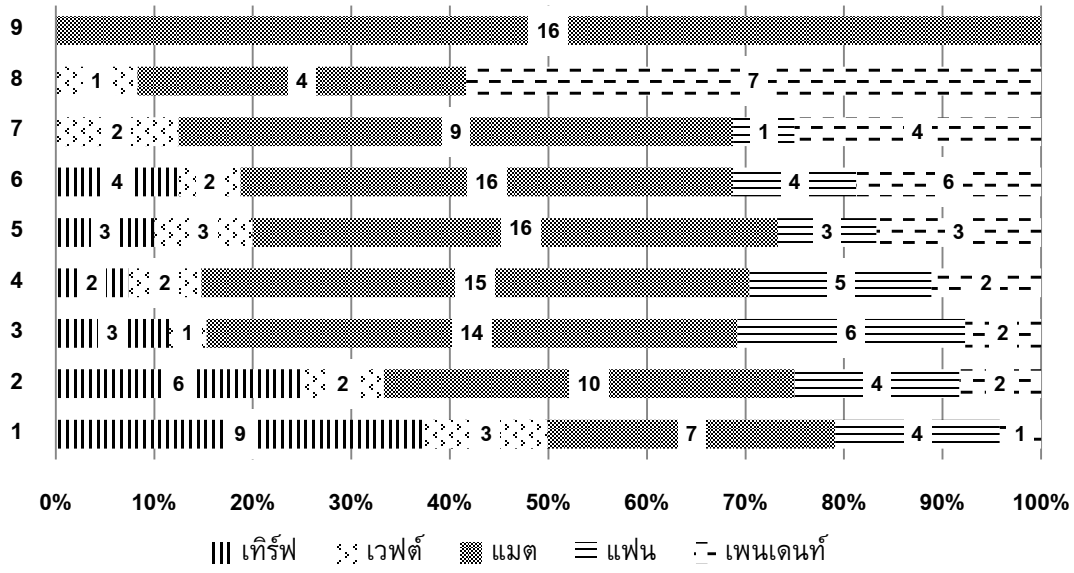
4.2.4 การกระจายของรูปแบบการเจริญตามแนวดิ่ง

จากภาพที่ 4.7 แสดงการกระจายของรูปแบบเจริญของไบรโอไฟต์ในแต่ละบริเวณบนต้นไม้ให้อาศัย จากผลการศึกษาพบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ทั้งหมด 5 แบบ ได้แก่ เทิร์ฟ เวฟต์ แมต แฟน และ เพนเด้นท์ นอกจากนั้นยังพบว่าในแต่ละบริเวณของต้นไม้มีสัดส่วนของรูปแบบการเจริญที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.10) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- บริเวณโคนต้น พบรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ 5 แบบ พบมากที่สุดคือ เทิร์ฟ (37.5 %) รองลงมาได้แก่ แมต (29.2 %) แฟน (16.7 %) เวฟต์ (12.5 %) และ เพนเด้นท์ (4.2 %) ตามลำดับ
- บริเวณลำต้นส่วนที่ 1 พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (41.7%) รองลงมา ได้แก่ เทิร์ฟ (25%) แฟน (16.7%) เวฟต์ และ เพนเด้นท์ อย่างละ 8.3 % ตามลำดับ

- บริเวณลำต้นส่วนที่ 2 พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (53.8%) รองลงมา ได้แก่ แฟน (23.1%) เทิร์ฟ (11.5%) เพนเด้นท์ (7.7%) และ เวฟต์ (3.8%) ตามลำดับ
- บริเวณลำต้นส่วนที่ 3 พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (55.6%) รองลงมา ได้แก่ แฟน (18.5%) เพนเด้นท์ (11.1%) เทิร์ฟ และ เวฟต์ อย่างละ 7.4% ตามลำดับ
- บริเวณลำต้นส่วนที่ 4 พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (53.3%) รองลงมา ได้แก่ รองลงมาได้แก่ เพนเด้นท์ (16.7%) เทิร์ฟ เวฟต์ และ แมต อย่างละ 10% ตามลำดับ
- บริเวณกิ่งขนาดใหญ่ พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (50%) รองลงมา ได้แก่ เพนเด้นท์ (18.75%) เทิร์ฟ และ แฟน อย่างละ 12.5 % และ เวฟต์ 6.25% ตามลำดับ
- บริเวณกิ่งขนาดเล็ก พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 4 แบบ พบมากที่สุดคือ แมต (56.25%) รองลงมา ได้แก่ เพนเด้นท์ (25%) เวฟต์ (12.5%) และ แฟน (6.25%) ตามลำดับ
- บริเวณปลายกิ่ง พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 3 แบบ พบมากที่สุดคือ เพนเด้นท์ (53.33%) รองลงมา ได้แก่ แมต (33.33%) และ เวฟต์ (8.33%) ตามลำดับ
- ใบบริเวณเรือนยอด พบรูปแบบการเจริญแบบ แมต เพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

นอกจากนี้ยังพบไบรโอไฟต์ 5 ชนิดที่มีรูปแบบการเจริญ 2 แบบ แบ่งเป็นมอสส์ 2 ชนิด เป็นมอสส์ในวงศ์ Neckeraceae ได้แก่ *Himantocladium plumula* และ *Homaliodendron exiguum* ซึ่งบริเวณลำตันจะมีรูปแบบการเจริญแบบแฟน ในขณะที่บริเวณกิ่งขนาดใหญ่ และ บริเวณกิ่งขนาดเล็ก จะมีรูปแบบการเจริญแบบเพนเด้นท์ ส่วนลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิดได้แก่ *Frullania brotheri*, *F. intermedia* (Frullaniaceae) และ *Radula sumatrana* (Radulaceae) บริเวณลำต้นและกิ่งขนาดใหญ่จะพบมีรูปแบบการเจริญทั้งที่เป็นแบบแมต และ เพนเด้นท์ ในขณะที่ บริเวณปลายกิ่งพบมีรูปแบบการเจริญแบบเพนเด้นท์



ภาพที่ 4.10 แผนภาพแสดงเปอร์เซ็นต์ของรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัย

หมายเหตุ บริเวณของต้นไม้: 1 = โคนต้น 2 = ลำต้นส่วนที่ 1 3 = ลำต้นส่วนที่ 2 4 = ลำต้นส่วนที่ 3 5 = ลำต้นส่วนที่ 4 6 = กิ่งขนาดใหญ่ 7 = บริเวณกิ่งขนาดเล็ก 8 = บริเวณปลายกิ่ง 9 = ใบบริเวณเรือนยอด

4.2.5 สังคมและการกระจายของไบรโอไฟต์ตามแนวดิ่ง

การศึกษาด้านการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง บริเวณน้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง เก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์จากต้นโศกน้ำ 6 ต้น จัดจำแนกไบรโอไฟต์ได้ทั้งหมด 63 ชนิด ในการวิเคราะห์การจัดกลุ่มพิจารณาจากไบรโอไฟต์ทั้งหมด 63 ชนิด จาก 54 แปลงศึกษา เมื่อพิจารณาจากข้อมูลของชนิดไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละแปลงศึกษา นำมาวิเคราะห์การจัดกลุ่มสังคมของไบรโอไฟต์ด้วยวิธี Cluster analysis สามารถจัดกลุ่มสังคมของไบรโอไฟต์ได้เป็น 5 กลุ่ม ที่ความคล้ายคลึง 40 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11)

สังคมที่ 1 Thuidaceae-Fissidentaceae community

ประกอบด้วยแปลงศึกษาทั้งหมด 6 แปลง ซึ่งทั้งหมดเป็นแปลงศึกษาบริเวณโคนต้น ในกลุ่มนี้มีไบรโอไฟต์ชนิดเด่นและพบบริเวณโคนต้นเท่านั้น ได้แก่ *Calymperes robinsonii* (Calymperaceae), *Fissidens crenulatus* var. *crenulatus*, *F. gymnogynus*, *F. hollianus* (Fissidentaceae), *T. tamariscellum* และ *Thuidium* sp. (Thuidaceae) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของสังคมไบรโอไฟต์บริเวณโคนต้น

สังคมที่ 2 Calymperaceae-Neckeraceae community

มีแปลงศึกษาทั้งหมด 14 แปลง เป็นแปลงศึกษาบริเวณลำต้นถึง 13 แปลง ประกอบด้วย บริเวณลำต้นส่วนที่ 1 จำนวน 6 แปลง ลำต้นส่วนที่ 2 จำนวน 3 แปลง ลำต้นส่วนที่ 3 จำนวน 2 แปลง และ ลำต้นส่วนที่ 4 จำนวน 2 แปลง และ กิ่งขนาดใหญ่ 1 แปลง จะเห็นส่วนใหญ่แปลงศึกษาในกลุ่มนี้เป็นแปลงศึกษาบริเวณลำต้นส่วนล่าง (ลำต้นส่วนที่ 1 และ ลำต้นส่วนที่ 2) ถึง 9 แปลงศึกษา

ไบรโอไฟต์ที่พบเป็นชนิดเด่นในสังคมนี้ เช่น *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense* (Calymperaceae), *Ectropotheciella distichophylla* (Hypnaceae), *Himantocladium plumula*, (Neckeraceae), *Mniomalia semilimbata* (Phyllodrepaniaceae) ส่วนลิเวอร์เวิร์ตที่เป็นชนิดเด่น เช่น *Cololejeunea shimizui*, *Lejeunea anisophylla*, *Lopholejeunea eulopha* (Lejeuneaceae), *Radula javanica* และ *R. sumatrana* (Radulaceae)

สังคมที่ 3 Lejeuneaceae-*Acroporium lamprophyllum* community

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนแปลงศึกษามากที่สุดถึง 21 แปลง ประกอบด้วย ลำต้นส่วนที่ 2 จำนวน 3 แปลง ลำต้นส่วนที่ 3 จำนวน 4 แปลง ลำต้นส่วนที่จำนวน 4 แปลง บริเวณกิ่งขนาดใหญ่ 5 แปลง และกิ่งขนาดเล็ก 5 แปลง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแปลงศึกษาตั้งแต่ลำต้นส่วนบน (ลำต้นส่วนที่ 3 และลำต้นส่วนที่ 4) จนถึง กิ่งขนาดเล็ก

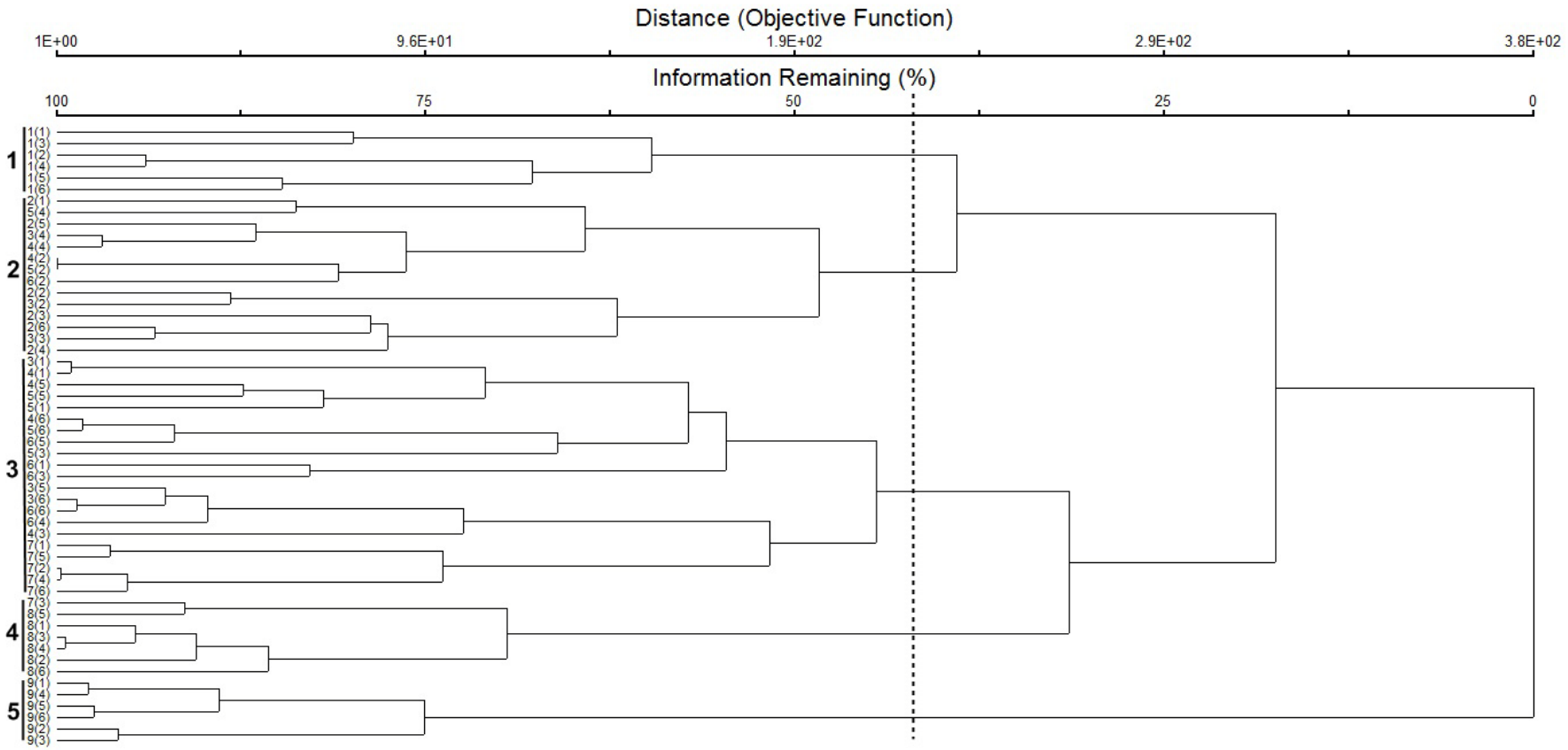
ไบรโอไฟต์ที่พบเป็นชนิดเด่นในสังคมนี้ เช่น *Acroporium lamprophyllum* (Sematophyllaceae), *Calymperes lonchophyllum* (Calymperaceae), และ *Himantocladium plumula* (Neckeraceae) ส่วนลิเวอร์เวิร์ตชนิดเด่น เช่น *Cheilolejeunea ceylanica*, *C. ryukyuensis*, *C. trifaria*, *Lejeunea anisophylla*, *L. sordida*, *Lopholejeunea eulopha* (Lejeuneaceae), *Radula javanica* และ *R. sumatrana* (Radulaceae) เป็นต้น

สังคมที่ 4 Pendulous community

มีแปลงศึกษาทั้งหมด 7 แปลง ประกอบด้วย บริเวณปลายกิ่งทั้งหมด 6 แปลง และ บริเวณกิ่งขนาดเล็ก 1 แปลง ไบรโอไฟต์ที่เจริญบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นลิเวอร์เวิร์ตที่มีรูปแบบการเจริญแบบ เพนเด้นท์ ชนิดเด่นที่พบ เช่น *Frullania intermedia*, *F. brotheri* (Frullaniaceae), *Plagiochila fordiana* (Plagiochilaceae) และ *Thysananthus fruticosus* (Lejeuneaceae) เป็นต้น

สังคมที่ 5 Epiphyllous community

เป็นกลุ่มของไบรโอไฟต์ที่พบบนใบบริเวณเรือนยอด ทั้งหมด 6 แปลง ไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณนี้ทั้งหมดเป็นลิเวอร์เวิร์ต ชนิดเด่นที่พบ เช่น *Cololejeunea diaphana*, *C. gottschei*, *C. lanciloba, Colura conica, Drepanolejeunea pentadactyla, Leptolejeunea balansae, L. elliptica, L. maculate, Microlejeunea punctiformis* (Lejeuneaceae), *Radula nymanii* และ *R. protensa* เป็นต้น ซึ่งไบรโอไฟต์ส่วนใหญ่พบได้เฉพาะบริเวณใบเท่านั้น



ภาพที่ 4.11 แสดงแผนภาพการจัดกลุ่มของไบรโอไฟต์อิงอาศัยบริเวณ น้ำตกเจ้าพะ จังหวัดตรัง

หมายเหตุ บริเวณของต้นไม้ : 1 = โคนต้น 2 = ลำต้นส่วนที่ 1 3 = ลำต้นส่วนที่ 2 4 = ลำต้นส่วนที่ 3 5 = ลำต้นส่วนที่ 4 6 = กิ่งขนาดใหญ่ 7 = บริเวณกิ่งขนาดเล็ก 8 = บริเวณปลายกิ่ง 9 = ใบบริเวณเรือนยอด; (1) – (6) เป็นหมายเลขของต้นไม้ให้อาศัยที่ทำการศึกษา

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

5.1 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

5.1.1 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของไบรโอไฟต์ได้ 114 ชนิด 53 สกุล 20 วงศ์ ในจำนวนนี้ประกอบด้วยมอสส์ 61 ชนิด 34 สกุล จาก 13 วงศ์ และลิเวอร์เวิร์ต 53 ชนิด 20 สกุล จาก 7 วงศ์ ในแง่ของจำนวนชนิด วงศ์ Lejeuneaceae เป็นวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 34 ชนิด รองลงมา คือ Calymperaceae มี 16 ชนิด Fissidentaceae, Neckeraceae และ Radulaceae มีวงศ์ละ 8 ชนิด Sematophyllaceae มี 7 ชนิดและวงศ์ Frullaniaceae มี 6 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งไบรโอไฟต์ทั้ง 7 วงศ์ที่กล่าวมาเป็นวงศ์ที่มีความหลากหลายสูงในป่าเขตร้อนระดับต่ำ (Gradstein & Pócs, 1989) นอกจากนี้มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae, Fissidentaceae, Neckeraceae และ วงศ์ Sematophyllaceae ทั้งหมดเป็นวงศ์ที่มีจำนวนสมาชิกเป็นอันดับต้น ๆ ของมอสส์ที่พบในประเทศไทย (He, 1998) สำหรับลิเวอร์เวิร์ตวงศ์ Lejeuneaceae เป็นวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในประเทศไทยโดยมีรายงานถึง 123 ชนิด (Lai *et al*., 2008) และจากการสังเกตพบว่าในพื้นที่ศึกษามอสส์ในวงศ์ Calymperaceae และลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae สามารถเจริญอยู่ได้ในถิ่นอาศัยย่อยที่หลากหลาย จึงทำให้ไบรโอไฟต์ทั้ง 2 วงศ์มีความหลากหลายสูง

จากผลการศึกษาพบไบรโอไฟต์ที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในประเทศไทยถึง 9 ชนิด ทั้งนี้อาจเนื่องจากไบรโอไฟต์เป็นพืชที่มีขนาดเล็กอาจถูกมองข้ามได้ง่ายในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม นอกจากนี้ในอดีตที่ผ่านมามีการสำรวจและศึกษาพืชกลุ่มนี้ในประเทศไทยค่อนข้างน้อยและไม่ครอบคลุมทุกสังคมพืช ส่วนใหญ่เน้นสำรวจในบริเวณยอดเขาสูงเพียงไม่กี่แห่ง (Sukkharak & Chantanaorrapint, 2014) ดังนั้นการสำรวจไบรโอไฟต์เพิ่มเติมในพื้นที่ที่ไม่เคยมีการศึกษามาก่อนก็น่าจะพบไบรโอไฟต์ชนิดใหม่ที่ไม่มีรายงานมาก่อนในประเทศไทยและ/หรือไบรโอไฟต์ชนิดใหม่ของโลกเพิ่มมากขึ้น

เมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ตพบว่ามอสส์มีจำนวนชนิดมากกว่าลิเวอร์เวิร์ต จากการศึกษาพบว่ามอสส์ที่พบส่วนใหญ่มักเจริญอยู่บริเวณโคนต้นไม้ใหญ่ ก้อนหิน หรือขอนไม้บริเวณพื้นป่า แต่ลิเวอร์เวิร์ตส่วนใหญ่เป็นพืชอิงอาศัย ซึ่งบริเวณน้ำตกเจ้าพะพื้นป่ามีก้อนหินขนาดใหญ่และขอนไม้จำนวนมากเป็นที่อยู่ของมอสส์ นอกจากนี้มอสส์

ที่พบเป็นพืชอิงอาศัยบริเวณโคนต้นไม้ใหญ่อาจจะมีความสามารถในการครอบครองพื้นที่ได้ดีกว่าลิเวอร์เวิร์ต แต่จากการศึกษาไบรโอไฟต์ในป่าดิบชื้นในอดีตที่ผ่านมาส่วนใหญ่พบว่าลิเวอร์เวิร์ตมีความหลากหลายสูงกว่ามอสส์ (Acebey *et al*., 2003; Ariyanti *et al*., 2008; Cornelissen & Gradstein, 1990; Cornelissen & ter Steege, 1989; Da Costa, 1999; Gradstein *et al*., 2001; Holz *et al*., 2002; Sporn *et al.,* 2009) อาจเนื่องจากพื้นที่ศึกษาเหล่านั้นค่อนข้างร่ม มีก้อนหินขนาดใหญ่ และขอนไม้น้อย ทำให้ถิ่นอาศัยของมอสส์ลดลงไป ส่วนในบริเวณชั้นเรือนยอดไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มลิเวอร์เวิร์ต

5.1.2 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ตามลักษณะถิ่นอาศัย

จากการศึกษาและสำรวจในครั้งนี้แบ่งถิ่นอาศัยย่อย ของไบรโอไฟต์ได้เป็น 6 แบบ โดยถิ่นอาศัยย่อยที่พบไบรโอไฟต์เจริญอยู่มากที่สุด คือ บนลำต้น มีทั้งหมด 83 ชนิด ส่วนบนขอนไม้และบนใบไม้ พบ 23 ชนิด เท่ากัน รองลงมา ได้แก่ บนก้อนหิน 19 ชนิด บนกิ่งไม้ขนาดเล็ก 13 ชนิด และ บนพื้นดิน 10 ชนิด ตามลำดับ

1) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนพื้นดิน

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้ประกอบด้วยมอสส์ทั้งหมด 10 ชนิด เป็นมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae 6 ชนิด Pottiaceae 3 ชนิด และ วงศ์ Thuidaceae 1 ชนิด พบว่ามอสส์วงศ์ Fissidentaceae มีความหลากหลายสูงบริเวณพื้นดิน *Fissidens gymnogynus* และ *F. hollianus* เป็นชนิดเด่นที่เจริญบริเวณพื้นดินและมีการกระจายพันธุ์กว้างในประเทศไทย (Wongkuna, 2010) จากการสังเกตพบว่ามอสส์ที่เจริญบนพื้นดินมักมีขนาดเล็ก อายุสั้น สร้างสปอโรไฟต์รวดเร็ว จึงเหมาะกับถิ่นอาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น บนพื้นดินซึ่งอาจมีการพังทลายได้ง่าย และไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้ทั้งหมดพบเจริญในบริเวณค่อนข้างเปิดโล่งมีแสงส่องถึง เช่น บริเวณริมทางเดินหรือ พื้นดินริมลำธารส่วนในป่าจะพบไบรโอไฟต์กลุ่มนี้ได้น้อยมากเนื่องจากพื้นดินมีใบไม้ทับถมคลุมดินเอาไว้ประกอบกับมีแสงค่อนข้างน้อย ทำให้ในการศึกษาครั้งนี้พบไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนพื้นน้อยที่สุด

2) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนก้อนหิน

ไบรโอไฟต์ที่เจริญบนก้อนหินพบ 19 ชนิด ประกอบด้วยมอสส์ 16 ชนิดและลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิด สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่มย่อยตามลักษณะของหินคือ

2.1) กลุ่มที่เจริญอยู่บนก้อนหินริมลำธารและมีตะกอนดินสะสมบนก้อนหิน ลักษณะนี้พบความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงสุด ถึง 19 ชนิด อาจเนื่องจากการสะสมของ

ตะกอนทำให้ไบรโอไฟต์ชนิดที่มีลำต้นตั้งตรงสามารถเจริญได้ดี เช่น *Calymperes robinsonii*, *C. tahitense* และ *Fissidens hollianus* เป็นต้น พบเจริญบริเวณที่มีการสะสมของตะกอนดินเท่านั้น ในขณะที่ไบรโอไฟต์ที่มีลำต้นทอดนอนจะพบเจริญได้ทั่วไปทั้งบริเวณที่มีดินตะกอนสะสมและไม่มีการสะสมของดินตะกอน ชนิดเด่นที่พบ เช่น *Ectropotheciella distichophylla*, *Taxithelium vernieri*, *Thuidium tamariscellum* และ *Cololejeunea shimizui* เป็นต้น ส่วนทัลลอยด์ลิเวอร์เวิร์ตที่พบ 2 ชนิดในการศึกษาครั้งนี้คือ *Dumortiera hirsuta* และ *Marchantia emarginata* พบเจริญอยู่บนก้อนหินลักษณะนี้เช่นกัน

2.2) กลุ่มที่เจริญอยู่บนก้อนหินริมลำธารไม่มีตะกอนดินสะสม บนก้อนหินลักษณะนี้พบความหลากหลายของไบรโอไฟต์น้อยกว่าแบบแรก ชนิดเด่นที่พบเป็นมอสส์ในวงศ์ Thuidaceae 3 ชนิด และ *Himantocladium plumula* ซึ่งทั้งหมดเป็นมอสส์ที่มีลำต้นทอดนอน ถิ่นอาศัยประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นก้อนหินขนาดเล็กอยู่บริเวณข้างลำธาร

2.3) กลุ่มที่เจริญบนก้อนหินที่อยู่ในลำธารมีการสะสมของหินปูนเป็นชั้นหนา ก้อนหินลักษณะนี้จะพบบริเวณกลางลำธารมีน้ำไหลผ่านตลอดเวลาทำให้เกิดการสะสมของชั้นหินปูน พบไบรโอไฟต์เพียง 1 ชนิดเท่านั้น คือ *Barbula pseudo-ehrenbergii* มอสส์ชนิดนี้มีลักษณะลำต้นตั้งตรงและเมื่อน้ำพัดผ่านเอาตะกอนหินปูนมาสะสมส่วนของลำต้น ส่วนของยอดก็ยังสามารถเจริญต่อไปได้ จึงสามารถเจริญอยู่บนหินลักษณะนี้ได้

3) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนขอนไม้

ไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้พบทั้งหมด 23 ชนิด เป็นมอสส์ 20 ชนิดและลิเวอร์เวิร์ต 3 ชนิดสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มย่อยตามลักษณะของขอนไม้ คือ

3.1) ขอนไม้ที่ไม่มีส่วนของเปลือกเหลืออยู่ ไบรโอไฟต์ที่พบจะมีลักษณะลำต้นเจริญแบบทอดนอนแนบติดกับเปลือกไม้ ชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ มอสส์ในวงศ์ Pylaisiadelphaceae เช่น *Taxithelium vernieri* และ *T. binsteadi* มอสส์ในวงศ์ Sematophyllaceae เช่น *Acroporium lamprophyllum* เป็นต้น

3.2) ขอนไม้ที่มีส่วนของเปลือกเหลืออยู่ ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดเดียวกันกับไบรโอไฟต์ที่เจริญบนขอนไม้ที่ไม่มีส่วนของเปลือกเหลืออยู่ แต่พบว่าบริเวณที่มีเปลือกไม้หลงเหลืออยู่จะพบไบรโอไฟต์ที่มีลำต้นแบบตั้งตรงเจริญอยู่ เช่น *Calymperes lonchophyllum* และ *Mniomalia semilimbata* เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่าความหลากหลายของไบรโอไฟต์บริเวณขอนไม้ที่มีเปลือกเหลืออยู่จะสูงกว่า อาจเนื่องจากขอนไม้ดังกล่าวเพิ่งล้มลงมาใหม่ ไบรโอไฟต์ที่เป็นชนิดที่เจริญได้ดีบนลำต้นยังหลงเหลืออยู่ เช่น มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae เป็นต้น แต่เมื่อเวลาผ่านไปชนิดที่เจริญได้ดีบนขอนไม้ เช่น มอสส์ในวงศ์ Pylaisiadelphaceae เข้ามาเจริญแทนที่ทำให้ไบรโอไฟต์ชนิดเดิมไม่สามารถเจริญได้ในที่สุด

4) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนลำต้น

จากการศึกษาในครั้งนี้พบไบรโอไฟต์ที่เจริญบนลำต้นมีจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 83 ชนิด แบ่งเป็นมอสส์ 49 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 34 ชนิด จากการสังเกตพบว่าสังคมของไบรโอไฟต์มีความแตกต่างกันตามระดับความสูงจากพื้นดิน โดยบริเวณโคนต้น ส่วนใหญ่เป็นมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae และวงศ์ Calymperaceae อาจเป็นเพราะบริเวณโคนต้นจะมีการสะสมของตะกอนดินหนาทำให้เหมาะแก่ไบรโอไฟต์ชนิดที่มีวงชีวิตสั้น ในขณะที่บริเวณของลำต้นที่อยู่เหนือขึ้นมาจากพื้นดินประมาณ 1-2 เมตร และมีแสงส่องถึงจะมีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูง วงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้ได้แก่ Lejeuneaceae (20 ชนิด) Calymperaceae (16 ชนิด) Neckeraceae (8 ชนิด) Sematophyllaceae (7 ชนิด) และ Frullaneaceae (5 ชนิด) อาจเนื่องจากบริเวณลำต้นที่สูงจากพื้นดินขึ้นมามีแสงส่องถึงตลอดทำให้มีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงและบริเวณลำต้นยังมีความหลากหลายของผิวลำต้นเช่นบางส่วนมีการสะสมตะกอนทำให้มอสส์พวกที่มีลำต้นตั้งตรงเจริญได้และส่วนที่มีการสะสมของตะกอนน้อยหรือไม่มีการสะสมของตะกอนจะพบไบรโอไฟต์พวกที่มีลำต้นแนบติดกับผิวอาศัยโดยเฉพาะลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae

นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของเปลือกไม้ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความหลากหลายของไบรโอไฟต์ เปลือกไม้แข็งและเรียบความหลากหลายของไบรโอไฟต์จะต่ำพบเฉพาะไบรโอไฟต์ที่มีลำต้นแบบทอดนอนเท่านั้น เช่น *Ectropotheciella distichophylla*, *Himantocladium plumula* และ *Lejeunea anisophylla* ในขณะที่ต้นไม้ให้อาศัยที่มีเปลือกค่อนข้างนิ่ม มีรอยแตกระหว่างเปลือกเล็กน้อย เช่น โศกน้ำ ความหลากหลายของไบรโอไฟต์จะสูงมากเนื่องจากลักษณะเปลือกดังกล่าวทำให้กักเก็บน้ำได้ดีกว่า (Frahm *et al*., 2003) จึงมีความชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้บนต้นไม้มีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงที่สุดและต้นไม้ที่พบไบรโอไฟต์เจริญอยู่จะอยู่ในบริเวณที่มีแสงส่องถึงเท่านั้น

5) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนกิ่งไม้ขนาดเล็ก

ไบรโอไฟต์ที่เจริญบนกิ่งไม้พบทั้งหมด 13 ชนิด ประกอบด้วยมอสส์ 4 ชนิด และ ลิเวอร์เวิร์ต 9 ชนิด ไบรโอไฟต์เด่นที่พบมากในบริเวณนี้จะมีรูปแบบการเจริญแบบเพนเดนท์ เช่น *Aerobryopsis wallichii*, *Floribundaria* cf. *leptonema* และ *Thysananthus fruticosus* เป็นต้น ไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบเพนเดนท์จะพบมากในบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น บริเวณยอดเขาสูง ๆ ที่มีหมอกปกคลุม (Frahm *et al*., 2003) ซึ่งเนื่องจากในพื้นที่การศึกษาครั้งนี้มีความชื้นสูงเกือบตลอดทั้งวันทำให้พบไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญลักษณะนี้ได้มากบริเวณกิ่งไม้ขนาดเล็ก

6) ไบรโอไฟต์ที่มีถิ่นอาศัยบนใบไม้

ไบรโอไฟต์ที่สามารถเจริญบนใบไม้ได้มี 23 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นลิเวอร์เวิร์ตทั้งหมด ประกอบด้วยลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae 20 ชนิด และ Radulaceae (3 ชนิด) ซึ่งสกุลที่มีความหลากหลายมากที่สุด *Cololejeunea* (5 ชนิด) ลิเวอร์เวิร์ตส่วนใหญ่ที่เจริญบนใบไม้มักจะมีขนาดค่อนข้างเล็ก และมีรูปแบบการเจริญที่ลำต้นทอดนอนแนบติดกับถิ่นอาศัย โดยมีไรซอยด์จำนวนมากทำหน้าที่ยึดเกาะ และจากการสังเกตพบว่าไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้จะพบในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึงและมีความชื้นสูง ในขณะที่บริเวณที่มีความเข้มของแสงน้อยถึงแม้ว่ามีความชื้นสูงแต่จะพบไบรโอไฟต์ในกลุ่มนี้น้อยมาก

5.1.3 ไบรโอไฟต์ที่พบได้ทั่วไป (common species)

จากพื้นที่ศึกษาไบรโอไฟต์ในกลุ่มของมอสส์ที่พบได้ทั่วไปและมีความถี่ในการพบมากที่สุด (ตารางที่ 4.3) คือ *Himantocladium plumula* (Neckeraceae) รองลงมา ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense*, *Ectropotheciella distichophylla* (Hypnaceae) และ *Taxithelium vernieri* (Pylaisiadelphaceae) มอสส์ทั้งหมดพบเจริญในถิ่นอาศัยที่หลากหลายสามารถเจริญได้ทั้งบนก้อนหิน บนขอนไม้ และ บนลำต้น โดยเฉพาะ *H. plumula* สามารถเจริญได้ทั้งบริเวณที่มีความชื้นสูงริมลำธารไปจนถึงบริเวณที่อยู่ห่างจากลำธารออกมา นอกจากนี้ยังเจริญได้ทั้งในถิ่นอาศัยที่มีดินตะกอนสะสมและไม่มีดินตะกอนสะสม ในขณะที่ใน *C. lonchophyllum* และ *C. tahitense* พบเจริญได้บนถิ่นอาศัยที่มีดินตะกอนสะสมเท่านั้น *E. distichophylla* พบเจริญได้ดีบนลำต้นของต้นไม้ที่มีลักษณะผิวเรียบ ส่วน *T. vernieri* พบเจริญได้ดีบนขอนไม้

ในกลุ่มของลิเวอร์เวิร์ต Lejeuneaceae เป็นวงศ์ที่พบได้บ่อยที่สุด *Lopholejeunea eulopha* เป็นลิเวอร์เวิร์ตชนิดที่พบเจริญได้บนลำต้นซึ่งสามารถพบได้ตั้งแต่ระดับโคนต้นขึ้นไป นอกจากนี้ยังพบได้บนใบไม้ด้วย รองลงมา ได้แก่ *Cololejeunea shimizui* พบเจริญได้บนก้อนหิน บนขอนไม้ และ บนลำต้น ลิเวอร์เวิร์ตชนิดนี้มีขนาดเล็กส่วนใหญ่พบเจริญอยู่บน *H. plumula* ซึ่งเป็นมอสส์ที่พบได้บ่อยที่สุด *Lejeunea anisophylla* และ *L. sordida* พบบ่อยบริเวณลำต้นที่อยู่เหนือพื้นดินขึ้นมาประมาณ 1-2 เมตร และบนใบไม้ ส่วน *Thysananthus fruticosus* พบเจริญได้ดีบริเวณกิ่งขนาดเล็กที่สูงจากพื้นดินประมาณ 2 เมตร มีลักษณะรูปแบบการเจริญห้อยลง ในขณะที่ลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Radulaceae เช่น *Radula sumatrana* และ *R. vrieseana* เป็นลิเวอร์เวิร์ตที่พบได้บ่อยบริเวณลำต้นซึ่งสามารถพบได้ตั้งแต่บริเวณส่วนของโคนต้นขึ้นไป

5.1.4 ความคล้ายคลึงของไบรโอไฟต์ในถิ่นอาศัยย่อยที่แตกต่างกัน

จากดัชนีความคล้ายคลึงของ Sørensen ถิ่นอาศัยย่อยที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดได้แก่ ก้อนหินกับขอนไม้ (57.1%) รองลงมาคือ ขอนไม้กับลำต้น (37.7%) จากการสังเกตพบว่าก้อนหินและขอนไม้ มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีความคล้ายคลึงกัน ได้แก่ ความเข้มแสงค่อนข้างต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง และมีปริมาณตะกอนดินสะสมใกล้เคียงกัน ส่งผลให้สังคมไบรโอไฟต์ที่พบบนถิ่นอาศัยย่อยทั้งสองประเภทนี้มีความคล้ายคลึงกันด้วย โดยเฉพาะขอนไม้ที่เปลือกไม้เหลืออยู่กับก้อนหินริมลำธารที่มีการสะสมของตะกอนดินไบรโอไฟต์ที่เจริญได้ทั้งสองถิ่นอาศัยย่อยดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของมอสส์ ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum*, *C. strictifolium*, *C. tahitense* (Calymperaceae), *Fissidens hollianus* (Fissidentaceae), *Ectropotheciella distichophylla* (Hypnaceae), *Himantocladium plumula* (Neckeraceae), *Taxithelium vernieri* (Pylaisiadelphaceae), *Trichosteleum pseudomammosum* (Sematophyllaceae), *Pelekium valatum* และ *Thuidium* sp. (Thuidaceae)

5.1.5 รูปแบบการเจริญกับถิ่นอาศัยย่อย

รูปแบบการเจริญแบบแมตและเทิร์ฟ เป็นรูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์ที่พบบ่อยในบริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำ (Frahm *et al*., 2003) ลิเวอร์เวิร์ตที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่ (88 %) มีรูปแบบการเจริญแบบแมต โดยพบเจริญอยู่ในถิ่นอาศัยย่อยที่หลากหลาย โดยเฉพาะชนิดที่เจริญบนใบไม้ทุกชนิดมีรูปแบบการเจริญแบบแมต วงศ์เด่นที่มีรูปแบบการเจริญแบบนี้ได้แก่ ลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae ส่วนมอสส์ที่พบส่วนใหญ่มีรูปแบบการเจริญแบบเทิร์ฟ เช่น มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae, Fissidentaceae และ Pottiaceae โดยพบเจริญอยู่ในบริเวณที่มีดินตะกอนสะสมและมีความชื้นสูง ส่วนเพนเดนท์จะพบเป็นจำนวนมากเจริญอยู่บนกิ่งขนาดเล็กและส่วนของลำต้นในบริเวณที่มีความชื้นสูงและแสงส่องถึงเท่านั้น เช่นเดียวกับแฟนและเวฟต์ ที่พบเจริญอยู่บริเวณลำต้นส่วนคูชั่น พบเพียง 3 ชนิดเท่านั้นเจริญบริเวณลำต้น

จากการสังเกตพบว่ารูปแบบการเจริญของไบรโอไฟต์มีความสัมพันธ์กับความเข้มแสงและความชื้นของถิ่นอาศัยย่อย ดังนี้ ไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญที่มีลำต้นทอดนอนแนบติดกับถิ่นอาศัย เช่นแมตและเวฟต์ จะเจริญได้ดีกว่าในบริเวณที่มีความชื้นน้อยกว่า เนื่องจากการเจริญที่แนบติดกับถิ่นอาศัยสามารถช่วยในการกักเก็บน้ำจึงสามารถทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่ารูปแบบการเจริญแบบเทิร์ฟ จะเจริญได้ดีในถิ่นอาศัยที่มีการสะสมของดินตะกอน เช่น มอสส์วงศ์ Calymperaceae, Fissidentaceae และ Pottiaceae สามารถพบเจริญ

อยู่บริเวณลำต้นหรือก้อนหินที่มีดินตะกอนสะสม ในขณะที่บริเวณลำต้นที่มีเปลือกไม้เรียบและแข็งที่ไม่มีดินตะกอนสะสมจะไม่พบมอสส์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบนี้อยู่เลย

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเจริญกับถิ่นอาศัยพบว่า รูปแบบการเจริญที่มีลำต้นตั้งตรง ได้แก่ เทิร์ฟและคูชั่น จะเจริญได้ดีบนถิ่นอาศัยย่อยที่มีการสะสมของดินตะกอน โดยเฉพาะมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae และ Pottiaceae ที่พบเจริญได้บนถิ่นอาศัยที่มีดินตะกอนสะสมเป็นชั้นหนาเท่านั้น เนื่องจากมอสส์ในวงศ์ดังกล่าวมีช่วงชีวิตสั้น สร้างสปอโรไฟต์รวดเร็ว จึงเหมาะกับถิ่นอาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น บนพื้นดินที่อาจมีการพังทลายได้ง่าย ส่วนมอสส์ในวงศ์ Calymperaceae จะพบมีความหลากหลายที่สุดบริเวณลำต้น ในขณะที่ไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบลำต้นทอดนอนไปกับถิ่นอาศัยพบเจริญได้ในถิ่นอาศัยที่หลากหลายกว่า เช่น แมตและเวฟต์ จะเจริญได้ดีบนถิ่นอาศัยย่อยที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ บริเวณลำต้นที่อยู่เหนือขึ้นมาจากพื้นดินประมาณ 1-2 เมตร ซึ่งบริเวณดังกล่าวไม่มีดินตะกอนสะสมและมีความชื้นน้อยกว่าบริเวณส่วนของโคนต้น อาจเนื่องจากรูปแบบการเจริญดังกล่าว มีลำต้นและกิ่งที่ติดแนบไปกับถิ่นอาศัยจึงสามารถเก็บรักษาความชุ่มชื้นได้ดีจึงสามารถเจริญได้ดีในบริเวณที่มีความชื้นน้อย ส่งผลให้ในพื้นที่การศึกษาครั้งนี้พบรูปแบบการเจริญดังกล่าวกระจายได้ในถิ่นอาศัยย่อยที่หลากหลาย นอกจากนี้ แมตเป็นรูปแบบการเจริญเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้นที่สามารถเจริญได้บนใบไม้ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กและมีไรซอยด์จำนวนมากไว้ทำหน้าที่ยึดเกาะกับผิวของใบ ลักษณะดังกล่าว ทำให้แมตเป็นรูปแบบการเจริญที่สามารถเจริญได้บนใบไม้ ในขณะที่บริเวณที่มีความชื้นสูงและแสงส่องถึงไม่มากนักจะพบว่ารูปแบบการเจริญแบบแฟน ซึ่งทั้งหมดเป็นมอสส์ในวงศ์ Neckeraceae เจริญได้ดีและมีความหลากหลายของชนิด เนื่องจากรูปแบบการเจริญดังกล่าวกิ่งจะแผ่ออกกว้างคล้ายกับพัด จากลักษณะนี้ทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับแสง จึงสามารถเจริญได้ดีในบริเวณที่ค่อนข้างร่มรื่น เช่น บริเวณพื้นล่างของป่า ส่วนรูปแบบการเจริญแบบเพนเดนท์ จะพบเจริญได้ดีบนกิ่งขนาดเล็กที่อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 2 เมตรขึ้นไปและพบบริเวณใกล้ลำธารที่มีแสงส่องถึงเท่านั้น เพนเด้นท์เป็นรูปแบบการเจริญที่มีลำต้นเจริญห้อยลงมาจากถิ่นอาศัยมักเจริญรวมกันเป็นจำนวนมากทำให้มีลักษณะคล้ายม่าน ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ดักจับละอองน้ำในอากาศได้ดี

5.2 การกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง

5.2.1 ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์

ในการศึกษาด้านการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่งในครั้งนี้ได้ศึกษาเก็บตัวอย่างไบรโอไฟต์จากต้นโศกน้ำจำนวน 6 ต้น สามารถจัดจำแนกไบรโอไฟต์ได้ทั้งหมด 63 ชนิด แบ่งเป็นมอสส์ 26 ชนิด และ ลิเวอร์เวิร์ต 37 ชนิด วงศ์เด่นที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Lejeuneaceae (25 ชนิด) รองลงมา ได้แก่ วงศ์ Calymperaceae (7 ชนิด) วงศ์ Neckeraceae และ Radulaceae พบวงศ์ละ 6 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาวงศ์เด่นที่พบในป่าฝนเขตร้อน (Gradstein & Pócs, 1989) ในแง่ของจำนวนชนิดในการศึกษาครั้งนี้พบไบรโอไฟต์จำนวนน้อยกว่าการศึกษาในด้านการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่งในพื้นที่ป่าดิบชื้นระดับต่ำที่ผ่านมาในอดีต (เช่น Cornelissen & ter Steege,1989; Da Costa,1999) อาจเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ศึกษาบนต้นไม้ให้อาศัยที่ไม่สูงมาก ประมาณ 10-15 เมตร ทำให้ปัจจัยต่างๆ ในแต่ละบริเวณของต้นไม้ไม่แตกต่างกันมาก ส่งผลให้ไบรโอไฟต์ตลอดทั้งลำต้นมีความใกล้เคียงในแง่ของชนิดที่พบ ซึ่งต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาในอดีตส่วนใหญ่ศึกษาบนต้นไม้ให้อาศัยสูงกว่า 20 เมตร

ความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ที่พบในแต่ละบริเวณพบว่า บริเวณลำต้นส่วนบน (ลำต้นส่วนที่ 4) และ กิ่งขนาดใหญ่ มีความหลากชนิดของไบรโอไฟต์มากที่สุดถึง 29 ชนิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (เช่น Cornelissen & ter Steege,1989; Acebey *et al*., 2003; Sporn *et al*., 2009, Romanski *et al*., 2011) ที่พบว่าในป่าที่มีความชื้นสูงบริเวณลำต้นส่วนบนและกิ่งขนาดใหญ่มีความหลากหลายของไบรโอไฟต์สูงสุด อาจเนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่แดดส่องถึงได้มากที่สุดทำให้เหมาะแก่การเจริญของไบรโอไฟต์ นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณกิ่งขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะทอดนอนมีการสะสมของตะกอนส่งผลให้บริเวณกิ่งขนาดใหญ่พบมอสส์ที่มีลำต้นตั้งตรงซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่พบบริเวณโคนต้น ในขณะที่บริเวณปลายกิ่ง เป็นบริเวณที่พบไบรโอไฟต์น้อยที่สุด (12 ชนิด) เนื่องจากถิ่นอาศัยบริเวณนี้มีลักษณะเป็นกิ่งขนาดเล็กที่สุดมีพื้นที่ผิวน้อย ไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณนี้ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 58 เป็นไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบเพนเด้นท์ ซึ่งรูปแบบการเจริญดังกล่าวมีลักษณะเจริญห้อยลงมาจากถิ่นอาศัยจึงไม่ต้องการพื้นที่อาศัยที่มีขนาดใหญ่ และรูปแบบการเจริญดังกล่าวเป็นรูปแบบการเจริญที่สามารถดักจับละอองน้ำในอากาศได้ดีอีกด้วย

5.2.2 สัดส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ต

ในการศึกษาครั้งนี้นอกจากความหลากชนิดของไบรโอไฟต์ในแต่ละบริเวณของต้นไม้จะมีความแตกต่างกัน ยังพบว่าสัดส่วนระหว่างมอสส์และลิเวอร์เวิร์ตไบรโอไฟต์ในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัยยังมีความแตกต่างกันอีกด้วย ซึ่งสัดส่วนของมอสส์จะมีแนวโน้มลดลงในขณะที่สัดส่วนของลิเวอร์เวิร์ตเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงของต้นไม้เพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษาพบว่าบริเวณโคนต้นและลำต้นส่วนที่ 1 มอสส์จะมีความหลากหลายมากที่สุดและมีสัดส่วนระหว่างมอสส์ต่อลิเวอร์เวิร์ตสูงที่สุดเนื่องจากบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่มีตะกอนดินสะสมทำให้มีมอสส์ที่เป็นลำต้นตั้งตรงเจริญเป็นบริเวณกว้างประกอบกับบริเวณนี้เป็นพื้นล่างของป่าแสงส่องถึงได้น้อยซึ่งลักษณะเช่นนี้มอสส์ในวงศ์ Neckeraceae จะเจริญได้ดีและครอบครองพื้นที่เป็นวงกว้าง เนื่องจากมอสส์ในวงศ์ดังกล่าวมีรูปแบบการเจริญแบบแฟน ซึ่งมีลักษณะของกิ่งที่แผ่ออกกว้างคล้ายพัด สามารถเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับแสงจึงเจริญได้ดีในที่ร่ม ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้มอสส์สามารถครอบครองพื้นที่ได้ดีกว่าลิเวอร์เวิร์ต ส่งผลให้บริเวณส่วนโคนต้นและลำต้นส่วนล่างมีสัดส่วนของมอสส์สูงกว่าลิเวอร์เวิร์ต ในขณะที่บริเวณที่สูงขึ้นมา ตั้งแต่บริเวณลำต้นส่วนที่ 2 จนถึงใบบริเวณเรือนยอดพบว่าสัดส่วนของลิเวอร์เวิร์ตจะเพิ่มขึ้น ลักษณะของลำต้นส่วนบนมีดินตะกอนสะสมน้อยหรือไม่มีเลย มอสส์ที่พบในบริเวณลำต้นส่วนบน (ตั้งแต่ลำต้นส่วนที่ 4) ส่วนใหญ่จะเป็นมอสส์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบลำต้นทอดนอน เช่น *Himantocladium plumula* และ *Acroporium lamprophyllum* เป็นต้น ส่วนกลุ่มของมอสส์ที่มีลำต้นตั้งตรง เช่น มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae และ Fissidentaceae พบได้น้อยมาก ซึ่งมอสส์ส่วนใหญ่ที่พบในบริเวณนี้จะเจริญเป็นกลุ่มเล็กๆ และอาจเนื่องจากบริเวณนี้แสงส่องถึงได้ดีจึงทำให้ลิเวอร์เวิร์ตที่ส่วนใหญ่มีรูปแบบการเจริญแบบแมต โดยเฉพาะลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Lejeuneaceae ที่มีลำต้นทอดนอนแนบไปกับกิ่นอาศัย สามารถเจริญได้ดีกว่าเนื่องจากรูปแบบการเจริญดังกล่าวสามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำได้ จึงทำให้บริเวณลำต้นส่วนบนขึ้นมาความหลากหลายและสัดส่วนของลิเวอร์เวิร์ตที่สูงเมื่อเทียบกับมอสส์

5.2.3 การกระจายของรูปแบบการเจริญตามแนวดิ่ง

ในการศึกษาการกระจายของไบรโอไฟต์อิงอาศัยตามแนวดิ่ง พบรูปแบบการเจริญทั้งหมด 5 แบบ ได้แก่ เทิร์ฟ เวฟต์ แมต แฟน และเพนเด้นท์ ซึ่งในแต่ละบริเวณของต้นไม้ให้อาศัยมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1) เทิร์ฟ พบใน 5 บริเวณ ตั้งแต่โคนต้นจนถึงกิ่งขนาดใหญ่และส่วนใหญ่พบในบริเวณที่มีดินตะกอนสะสม ดังนั้น เทิร์ฟ จึงเป็นรูปแบบการเจริญที่พบมากที่สุดบริเวณส่วนโคนต้นเนื่องจากบริเวณโคนต้นมีตะกอนดินสะสมเป็นชั้นหนาทำให้มีความหลากหลายของมอสส์ในวงศ์ Fissidentaceae และ Calymperaceae ที่ปกติพบบริเวณที่มีดินตะกอน

2) เวฟต์ พบค่อนข้างน้อย เพียง 1-3 ชนิดในแต่ละบริเวณ บริเวณโคนต้นพบมอสส์ในวงศ์ Thuidaceae ซึ่งเป็นวงศ์เด่นที่พบบริเวณโคนต้น ส่วนบริเวณที่เหนือโคนต้นขึ้นมา *Taxithelium vernieri* (Pylaisiadelphaceae), *Acroporium lamprophyllum* (Sematophyllaceae) ถึงแม้ไบรโอไฟต์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบเวฟต์ จะพบน้อย แต่รูปแบบการเจริญนี้พบกระจายตลอดทั้งลำต้น ตั้งแต่บริเวณโคนต้นจนถึงปลายกิ่ง

3) แมต เป็นรูปแบบการเจริญที่พบมากที่สุด และพบได้ในทุกบริเวณตั้งแต่บริเวณโคนต้นจนถึงใบบริเวณเรือนยอด โดยเฉพาะใบบริเวณเรือนยอดพบเฉพาะรูปแบบการเจริญแบบนี้เท่านั้น แมตเป็นรูปแบบการเจริญเด่นที่พบในป่าดิบชื้นระดับต่ำ (Frahm *et al*., 2003) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในอดีต (เช่น Cornelissen & ter Steege,1989; Acebey *et al*., 2003; Sporn *et al*., 2009)

4) แฟน พบได้ตั้งแต่บริเวณโคนต้นจนถึงกิ่งขนาดเล็ก และพบมากที่สุดบริเวณลำต้นส่วนที่ 2 และ ลำต้นส่วนที่ 3 รูปแบบการเจริญในลักษณะนี้พบมากบริเวณที่มีความชื้นสูงและแสงส่องถึงไม่มากนัก เช่นบริเวณลำต้นดังที่ได้กล่าวมา เนื่องจากมีลักษณะกิ่งที่แผ่ออกคล้ายพัดทำให้พื้นที่ผิวในการรับแสงเพิ่มขึ้น จึงสามารถเจริญได้ดีแม้ในบริเวณที่มีความร่มรื่น

5) เพนเด้นท์ พบได้ตั้งแต่บริเวณโคนต้นจนถึงปลายกิ่ง และพบว่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น พบมากที่สุดบริเวณปลายกิ่ง เนื่องจากการเจริญที่ห้อยลงมาจากถิ่นอาศัยทำให้รูปแบบการเจริญแบบนี้เหมาะกับถิ่นอาศัยที่มีพื้นที่ไม่มากนักอย่าง เช่น บริเวณกิ่งขนาดเล็ก หรือ ปลายกิ่ง และรูปแบบการเจริญในลักษณะนี้จะเจริญเป็นกลุ่มขนาดใหญ่มีลักษณะคล้ายม่านทำให้มีความสามารถในการดักจับไอน้ำในอากาศ ส่งผลให้สามารถเจริญอยู่ในทุกบริเวณของต้นไม้ ยกเว้น บนใบไม้

5.2.4 สังคมของไบรโอไฟต์อิงอาศัยบริเวณน้ำตกเจ้าพะ

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกสังคมของไบรโอไฟต์อิงอาศัยที่พบบนต้นโศกน้ำออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

สังคมที่ 1 Thuidaceae-Fissidentaceae community

สังคมของไบรโอไฟต์แบบนี้พบบริเวณโคนต้น สมาชิกส่วนใหญ่เป็นมอสส์พบลิเวอร์เวิร์ตน้อย โดยพบว่ามีมอสส์ในวงศ์ Thuidaceae (ได้แก่ *Thuidium tamariscellum* และ *Thuidium* sp.) และวงศ์ Fissidentace (ได้แก่ *Fissidens crenulatus* var. *crenulatus*, *F. gymnogynus* และ *F. hollianus*) เป็นองค์ประกอบหลัก นอกจากนี้ยังสามารถพบสมาชิกของมอสส์ในวงศ์ Calymperaceae, Hypnaceae และ Neckeraceae เจริญอยู่ด้วย สำหรับลิเวอร์เวิร์ตที่พบในบริเวณนี้ได้แก่ *Radula sumatrana* และ *R. vrieseana* ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณโคนต้นของต้นไม้ที่ศึกษาทั้งหมดมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมาก คือมีแสงส่องถึงได้น้อยและความชื้นสูงเนื่องจากอยู่ติดกับลำธาร โคนต้นส่วนที่อยู่ติดกับพื้นดินจะมีการสะสมของดินตะกอนเป็นชั้นหนาและบางบริเวณมีการสะสมของหินปูน สาเหตุที่พบมอสส์ในวงศ์ Thuidaceae และ Fissidentaceae เป็นสมาชิกหลักอาจเนื่องมาจากมอสส์ทั้งสองวงศ์นี้สามารถเจริญได้ดีบนหินปูนเมื่อเทียบกับไบรโอไฟต์วงศ์อื่น

สังคมที่ 2 Calymperaceae-Neckeraceae community

สังคมของไบรโอไฟต์แบบนี้ส่วนใหญ่พบบริเวณลำต้นส่วนล่าง (ลำต้นส่วนที่ 1 และ ลำต้นส่วนที่ 2) เปลือกไม้บริเวณนี้มีการสะสมของดินตะกอนไม่มากนักเมื่อเทียบกับบริเวณโคนต้น แต่มีความเข้มแสงต่ำเช่นเดียวกัน

ไบรโอไฟต์ที่เป็นชนิดเด่นในบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะเป็นมอสส์ เช่น *Calymperes lonchophyllum*, *C. tahitense* (Calymperaceae), *Ectropotheciella distichophylla* (Hypnaceae), *Himantocladium plumula*, (Neckeraceae), *Mniomalia semilimbata* (Phyllodrepaniaceae) โดยเฉพาะมอสส์ในวงศ์ Calymperaceae และ Neckeraceae ซึ่งสามารถครอบครองพื้นที่ในการเจริญได้ดีโดยจะพบเจริญเป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากบริเวณลำต้นส่วนล่างบางบริเวณที่มีตะกอนดินสะสมจึงเหมาะสำหรับการเจริญของมอสส์ที่มีลำต้นตั้งตรง เช่น มอสส์ในวงศ์ Calymperaceae ส่วนบริเวณที่ไม่มีดินตะกอนสะสมจะพบว่ามอสส์ในวงศ์ Neckeraceae จะเจริญได้ดี ซึ่งโดยปกติมอสส์ในวงศ์นี้จะพบเป็นวงศ์เด่นบริเวณลำต้นที่ค่อนข้างร่มเนื่องจากลักษณะของรูปแบบการเจริญแบบแฟน ที่กิ่งแผ่ออกช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับแสงจึงเหมาะกับบริเวณที่แสงค่อนข้างน้อย เช่น บริเวณลำต้นส่วนล่างของต้นไม้

ส่วนลิเวอร์เวิร์ตที่เป็นชนิดเด่น เช่น *Cololejeunea shimizui*, *Lejeunea anisophylla*, *Lopholejeunea eulopha* (Lejeuneaceae), *Radula javanica* และ *R. sumatrana* (Radulaceae) และถึงแม้ว่าลิเวอร์เวิร์ตดังกล่าวจะเป็นชนิดที่พบได้เกือบทุกแปลงศึกษาในสังคมไบรโอไฟต์นี้แต่จะครอบครองพื้นที่ได้ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับมอสส์ในวงศ์ Calymperaceae และ Neckeraceae และพบได้เฉพาะบริเวณที่ไม่มีดินตะกอนสะสมเท่านั้น

สังคมที่ 3 Lejeuneaceae-*Acroporium lamprophyllum* community

สังคมของไบรโอไฟต์แบบนี้สามารถพบได้ตั้งแต่บริเวณลำต้นส่วนบน (ลำต้นส่วนที่ 3 และ ลำต้นส่วนที่ 4) จนถึงบริเวณกิ่งขนาดเล็ก ลักษณะของเปลือกไม้ส่วนใหญ่ไม่มีตะกอนดินสะสม และมีความเข้มแสงสูงกว่าบริเวณโคนต้นและลำต้นส่วนล่าง

ในสังคมนี้พบว่าลิเวอร์เวิร์ตจะมีความหลากหลายสูงกว่ามอสส์ ลิเวอร์เวิร์ตที่พบบ่อยจัดอยู่ในวงศ์ Lejeuneaceae เช่น *Cheilolejeunea ceylanica*, *C. ryukyuensis*, *C. trifaria*, *Lejeunea anisophylla*, *L. sordida* และ *Lopholejeunea eulopha* นอกจากนี้ยังพบลิเวอร์เวิร์ตในวงศ์ Radulaceae ได้แก่ *Radula javanica* และ *R. sumatrana* เจริญอยู่ด้วย ซึ่งทั้งหมดมีรูปแบบการเจริญแบบ แมต ที่มีลำต้นทอดนอนไปกับเปลือกไม้ซึ่งสามารถช่วยในการเก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้ได้ในสภาพที่โดนแสง ส่วนมอสส์ที่พบบ่อยคือ *Acroporium lamprophyllum* (Sematophyllaceae) ซึ่งเป็นมอสส์ที่มีรูปแบบการเจริญแบบเวฟต์ที่มีลำต้นทอดนอนและบริเวณฐานใบของมอสส์ชนิดนี้ยังมีเซลล์ขนาดใหญ่ที่ช่วยในการเก็บรักษาน้ำได้ ส่งผลให้มอสส์ชนิดพบได้ทั่วไปบริเวณลำต้นส่วนบนขึ้นไปจนถึงปลายกิ่งที่มีความเข้มแสงสูง และถึงแม้ว่าพบมอสส์ชนิดเด่นอีก 2 ชนิด เหมือนกับสังคมที่ 2 ได้แก่ *Calymperes lonchophyllum* (Calymperaceae), *Himantocladium plumula* (Neckeraceae) แต่พบว่ามอสส์ทั้ง 2 ชนิดนี้จะเจริญเป็นกลุ่มเล็ก กว่าบริเวณโคนต้นหรือลำต้นส่วนล่าง อาจเนื่องจากบริเวณลำต้นส่วนบนไม่มีดินตะกอนสะสมทำให้มอสส์ที่มีลำต้นตรงที่ปกติเจริญได้ดีในบริเวณที่มีดินตะกอนสะสมพบได้น้อยในบริเวณนี้ ประกอบกับบริเวณนี้มีความเข้มแสงสูงและมีกระแสลมแรงกว่าทำให้มอสส์ในวงศ์ Neckeraceae ที่มีรูปแบบการเจริญแบบแฟน อาจจะสูญเสียน้ำได้ง่าย

สังคมที่ 4 Pendulous community

สังคมของไบรโอไฟต์แบบนี้พบบริเวณปลายกิ่งซึ่งมีลักษณะเป็นกิ่งขนาดเล็ก บริเวณเรือนยอด ได้รับแสงเกือบตลอดทั้งวัน

ไบรโอไฟต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นลิเวอร์เวิร์ตที่มีรูปแบบการเจริญแบบเพนเด้นท์ ชนิดเด่นที่พบ เช่น *Frullania intermedia*, *F. brotheri* (Frullaniaceae), *Thysananthus fruticosus* (Lejeuneaceae), *Plagiochila fordiana* (Plagiochilaceae) เป็นต้น ซึ่งในการศึกษา

ครั้งนี้รูปแบบการเจริญแบบเพนเด้นท์ที่มีลำต้นห้อยลงมาจากแหล่งอาศัยจะพบเป็นรูปแบบการเจริญที่เด่นบริเวณกิ่งขนาดเล็กหรือปลายกิ่งเนื่องจากรูปแบบการเจริญลักษณะนี้ต้องการพื้นที่ในการเจริญไม่มากจึงเหมาะกับกิ่งที่มีขนาดเล็กประกอบกับการเจริญที่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่คล้ายม่านทำให้สามารถดักไอน้ำจากอากาศได้ดีจึงสามารถเจริญอยู่ได้บริเวณปลายกิ่งที่ความชื้นอาจจะน้อยกว่าระดับพื้นล่าง

สังคมที่ 5 Epiphyllous community

เป็นสังคมของไบรโอไฟต์ที่พบเฉพาะบนใบไม้บริเวณเรือนยอด ซึ่งชนิดของไบรโอไฟต์ที่พบจะแตกต่างอย่างชัดเจนจากแปลงศึกษาบริเวณลำต้น เนื่องจากไบรโอไฟต์ที่เจริญบนใบไม้บริเวณเรือนยอดมีความเฉพาะเจาะจงกับถิ่นอาศัย พบว่า มีไบรโอไฟต์ซึ่งเป็นลิเวอร์เวิร์ตถึง 14 ชนิด ที่พบเฉพาะบริเวณนี้เท่านั้น ได้แก่ *Caudalejeunea recurvistipula*, *Cololejeunea diaphana*, *C. gottschei*, *C. lanciloba, C*. cf. *serrulata*, *Colura acroloba*, *C*. *conica, Drepanolejeunea pentadactyla, Leptolejeunea balansae, L. elliptica, L. maculate, Microlejeunea punctiformis* (Lejeuneaceae), *Radula nymanii* และ *R*. *protensa* (Radulaceae) ลิเวอร์เวิร์ตที่พบบนใบบริเวณเรือนยอดส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก รูปแบบการเจริญแบบ แมต มีไรซอยด์จำนวนมากช่วยในการยึดติดกับผิวของใบไม้ทำให้สามารถเจริญได้ดีบนใบไม้ และมักพบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างเจมมา (gemma) ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่มีความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุต่ำ

เอกสารอ้างอิง

กันยา สันทนะโชติ และ สมใจ รัตนยันต์. 2542. รายงานการวิจัยเรื่องการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชกลุ่มมอสส์บริเวณดอยสุเทพ-ปุย. รายงานการวิจัย, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กาญจนา วงศ์กุณา. 2548. ความหลากหลายของมอสส์อิงอาศัยที่ห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เจนจรีย์ อินอุทัย. 2550. การสำรวจไบรโอไฟต์เบื้องต้นในบริเวณสังคมพืชบกตามสันทรายชายฝั่งของคาบสมุทรไทย. โครงงานทางชีววิทยา, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เด่นนภา เส้งมี. 2554. การสำรวจเบื้องต้นของไบรโอไฟต์บริเวณลำธารพื้นที่เขาคอหงศ์ จังหวัดสงขลา. โครงงานทางชีววิทยา, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สุดจิต มานะจิตต์. 2548. ความหลากหลายของไบรโอไฟต์บริเวณหอดูดาวสิรินธร อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุนทรี กรโอชาเลิศ 2549. ความหลากหลายของไบรโอไฟต์ที่หมู่บ้านขุนช่างเคี่ยน อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สหัช จันทนาอรพินท์. 2540. การศึกษาลิเวอร์เวิร์ตบริเวณน้ำตกขุนกรณ์ จังหวัดเชียงราย. วิทยาปฏิบัติปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรณู ศรสำราญ. 2531. พืชจำพวกไบรโอไฟต์บริเวณสถานีวิจัยสะแกราช. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1: 22-30

อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์ และ สหัช จันทนาอรพินท์. 2553. ความหลากหลายของกล้วยไม้และไบรโอไฟต์บริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช อพ.สธ.-เขื่อนรัชชประภา การไฟฟ้าฝ่ายผลิต จังหวัดสุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

Acebey, A. Gradstein, S.R. & Kromer, T. 2003. Species richness and habitat diversification of bryophytes in submontane rain forest and follows of Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 19(1): 9-18.

Ah-Peng, C., Chuah-Petiot, M., Descamps-Julien, B., Bardat, J., Stamenoff, P. & Strasberg, D. 2007. Bryophytes diversity and distribution along an altitudinal gradient on lava flow in La Réunion. *Diversity and Distributions* 13(5): 654-662.

Ariyanti, N.S., Bos, M.M., Kartawinata, K., Tjitrosoedirdjo, S.S., Guhardja, E. & Gradstein, S.R. 2008. Bryophytes on tree trunks in natural forests, selectively logged forests and cacao agroforests in Central Sulawesi, Indonesia. *Biological Conservation* 141: 2516–2527.

Bates, J.W. 1998. Is 'Life-form' a useful concept in bryophyte ecology?. *Oikos* 82(2): 223-237.

Brotherus, V.F. 1901. Bryales. Flora of Koh Chang III. *Botanisk Tidsskrift* 24: 115-125

Chantanaorrapint, S. 2010. Ecological studies of epiphytic bryophytes along altitudinal gradients in Southern Thailand. PhD's Thesis. Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

Chantanaorrapint, S., Boonkerd, T. & Thaithong, O. 2004. Checklist of Bryophytes at the summit of Khao Luang, Huai Yang Waterfall National Park, Prachuap Khiri Khan Province, Thailand. *Natural History Bulletin of the Siam Society* 52(2): 163-179.

Chantanaorrapint, S. & Frahm J.-P. 2011. Biomass and selected ecological factors of epiphytic bryophyte along altitudinal gradients in southern Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 33: 625-632

Clark, K.L., Nadkarni, N.M. & Gohlz, H.L. 1998. Growth, Net production, litter decomposition, ans net nitrogen accumulation by epiphytic bryophytes in a tropical montane forest. *Biotropica*. 30: 12-23.

Cornelisson, J.H.C. & ter Steege, H. 1989. Distribution and ecology of epiphytic bryophytes and lichens in dry evergreen forest of Guyana. *Journal of Tropical Ecology* 5(2): 131-150.

Cornelisson, J.H.C. & Gradstein, S.R. 1990. On the occurrence of bryophytes and macrolichens in different lowland forest type at Maburu Hill, Guyana. *Tropical Bryology* 3: 29-35.

Crandall-Stotler, B., Stotler, R. E. & Long, D.G. 2008. Morphology and classification of the Marchantiophyta, In: *Bryophyte Biology* 2nd edition, Goffinet, B. & Shaw, A.J. (eds.), pp. 1-54. Cambridge University Press, Cambridge.

Da Costa, D.P. 1999. Epiphytic bryophyte diversity in primary and secondary lowland rain forest in southeastern Brazil. *The Bryologists* 102(2): 302-326.

Dixon, H.N. 1932. On the moss flora of Siam. *Natural History Bulletin of the Siam Society Supplement* 9: 1-51.

Dixon, H.N. 1935. Further contributions to the moss flora of Siam. *Natural History Bulletin of the Siam Society Supplement* 10: 1-61.

Frahm, J.P. 1990. The altitudinal zonation of bryophytes on Mt. Kinabalu. *Nova Hedwigia*. 51: 133-149.

Frahm, J.P. & Gradstein S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. *Journal of Biogeography* 18: 669-678

Frahm, J.P., O,Shea, B., Pocs, T., Piippo, S., Enroth, J., Rao, P. & Fang, Y.M. 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.

Frey, W. & Stech, M. 2009. Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta. In: Syllabus of plant families–A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien.13th ed., part 3. *Bryophytes and seedless vascular plants*. W. Frey (ed.), pp. 13-263. Schweizerbart, Stuttgart.

Frey, W., Gossow, R. & Kürschner, H. 1990. Verteilungsmuster von Lebensfformen, wasserleitenden und wasserspeichernden Strukturen in epiphytischen Moosgesellschaften am Mt. Kinabalu (Nord-Borneo). *Nova Hedwigia* 51: 87-1 19.

Gesenhagen, K. 1910. Die Moostypen de Rengenwälder. *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*. 3: 711-790.

Giesy, R.M. & Richards, P.W. 1959. A collection of bryophytes from Thailand (Siam). *Transaction of the British Bryological Society* 3: 17-18.

Gimingham, C.H. & Birse, E.M. 1957. Ecological studies on growth-form in bryophytes. I. Correlations between growth-form and habitat. *Journal of Ecology* 45(2): 533-545.

Goffinet, B. & Shaw, A.J. 2008. *Bryophyte Biology* 2nd edition. Cambridge University Press. Cambridge.

Goffinet, B., Buck, W.R. & Shaw, A.J. 2008. Morphology and classification of the Bryophyta. In: *Bryophyte Biology* 2nd edition, Goffinet, B. & Shaw, A.J. (eds.), pp. 55-138, Cambridge University Press. Cambridge.

Gradstein, S.R. & Pócs, T. 1989. Bryophytes. In: *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Liieth, H. & Werger, M.J.A. (eds.). Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Natherland. pp. 311-325.

Gradstein, S.R., Hietz, P., Lücking, R., Lücking, A., Sipman, H. J., Vester, H. F. M., Wolf, J.H.D. & Gardette, E. 1996. How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica* 2: 59-72.

Gradstein, S.R., Griffin, D., Morales, M.I. & Salazar-Allen, N. 2001. Diversity and habitat differentiation of mosses and liverworts in cloud forest of Monteverde, Costa Rica. *Caldasia* 23: 203-212.

Hansen, B. 1961. Sphagnaceae. In: Studies in the Flora of Thailand. Larsen, K. (ed.), *Dansk Botanisk Arkiv* 20: 89-108.

He, S. 1998. The Floristic composition and phytogeograpphical connections of thai mosses. *The Journal of Hattori Botanical laboratory* 84: 121-134

Hofstede, R.G.M., Wolf, J.H.D. & Benzing, D. 1993. Epiphytic biomass and nutrient status of a Colombian upper montane rainforest. *Selbyana* 14: 37-45.

Holz, I., Gradstein, S.R., Heinrich, J. & Kappella, M. 2002. Bryophyte diversity, microhabitat differentiation, and distribution of life forms in Costa Rican upper montane quercus forest. *The Bryologist* 105(3): 334-348.

Horikawa, Y. & Ando, H. 1964. Contributions to the moss flora of Thailand. *Nature and Life in Southeast Asia* 3: 1-44.

Inoue, H. 1974. Contributions to the knowledge of the Plagiochilaceae of Southeastern Asia XV. Enumeration of *Plagiochila* species from Thailand. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 38: 555-563.

Johansson, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suicica* 84: 1-136.

Kitagawa, N. 1967. Studies on the Hepaticae of Thailand I. The genus *Bazzania*, with general introduction. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 30: 249-270.

Kitagawa, N. 1968. Studies on the Hepaticae of Thailand III. The genus *Leucolejeunea*. *Tonan Ajia Kenkyu* (*The Southeast Asian Studies*) 6: 138-143.

Kitagawa, N. 1969. Studies on the Hepaticae of Thailand II. The genus *Cephalozia*, and *Cephaloziella*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 32: 290-305.

Lai, M.-J., Zhu, R.-L. & Chantanaorrapint, S. 2008. Liverworts and hornworts of Thailand: an updated checklist and bryofloristic accounts. *Annales Botanici Finnica* 45(5): 321-341.

Lindlar, A. & frahm, J.-P. 2002. Epiphytic bryophyte community in New Zealand temperate rainforests along selected altitudinal transects. Studies in austral temperate reainforests 13. *Phytocoenologia* 32(2): 251-316.

Mägdefrau, K. 1982. Life-forms of bryophytes. In: *Bryophyte ecology*. Smith, A.J.E. (ed) Chapman and Hall, London, pp 45-58.

McCune, B. & Mefford, M. J. 2006. PC-ORD Multivariate analysis of ecological data version 5.19. MjM software, Gleneden beach, Oregon, U.S.A.

Meteorological Department. 2014. Climate data form Trang Climatic Station, Trang Province, 2009-2013.
URL: http://www.aws-observation.tmd.go.th/web/climate/climate_past.asp.

Montfoort, D. & Ek, van. R. 1990. Vertical distribution and ecology of epiphytic bryophytes in a lowland rain forest of French Guiana. Master's Thesis, University of Utrecht, Utrecht.

Nathi, Y. 2009. Mosses diversity in Kew Mae Pan and Ang Ka areas, Doi Inthanon National park, Chaing Mai Province. Master's Thesis. Department of Botany. Faculty of Science. Chulalongkorn University.

Noguchi, A. 1960. Notulae Bryologicae VI. A small collection of mosses from Thailand and Laos. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 23: 77-79.

Pócs, T. 1976. The role of epiphytic vegetation in the water balance and humus production of the rain forest of Uluguru Mountains, East Africa. *Biossiera* 24: 499-503.

Pócs, T. 1980. The epiphytic biomass and its effect on the water balance of two rainforest types in The Uluguru Mountains (Tanzania, East Africa). *Acta Bot. Acad. Sci. Hungaricae* 26: 143-167.

Pócs, T. 1982. Tropical forest bryophytes. In: *Bryophyte ecology.* Smith, A.J.E. (ed.). Champman and Hall, London pp. 59-105.

Reed, C.F. & Robinson, H. 1967a. Contribution to the bryophytes of Thailand, I. *Phytologia* 15(1): 61-70.

Reed, C.F. & Robinson, H. 1967b. Contribution to the bryophytes of Thailand, II. *Phytologia* 15(6): 447-452.

Richards, P.W. 1954. Notes on the bryophyte communities of lowland tropical rain forest, with special reference to Moraballi creek, British Guyana. *Vegetatio* 5-6: 319-328.

Richards, P.W. 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. pp. 1233-1270. In: *New manual of Bryology*. Schuster, R.M. (ed.). The Hattori Botanical Labolatory, Nichinan, Japan.

Romanski, J., Pharo, E.J. & Kirkpatrick, J.B. 2011. Epiphytic bryophytes and habitat variation in monetane rainforest, Peru. *The Bryologist* 144(4): 720-731.

Seifriz, W. 1924. The altitudinal distribution of lichen and mosses on Mt. Geden, Java. *Journal of Ecology* 12: 307-313.

Slack, N.G. 1988. The ecological importance of lichens and bryophytes. In: Lichen, bryophytes and air quality. Nash III, T.H. & Wirth, V. (eds.). *Bibliotheca Lichenologica* 30: 23-53

Sornsamran, R. & Thaitong, O. 1995. *Bryophytes in Thailand*. OEPP Biodiversity Series vol. 2, Office of Environmental Policy and Planning, Bangkok.

Sporn, S.G., Bos, M.M., Kessler, M. & Gradstein, S.R. 2009. Vertical distribution of epiphytic bryophytes in an Indonesian rainforest. *Biodiversity and Conservation* DOI 10. 1007/s10531-009-9731-2.

Stephani, F. 1902. Hepaticae, Flora of Koh Chang III. *Botanisk Tidsskrift* 24: 277-280.

Stankovic, M., Chantanaorrapint, S. & Sridith, K. 2013a. The correlation of the selected environmental factors and the plant communities along the fast-flowing streams in Peninsular Thailand. *Thai Journal of Botany* 5: 131-142.

Stankovic, M., Chantanaorrapint, S. & Sridith, K. 2013b. Notes on the vegetation of the fast-flowing streams in Peninsular Thailand, the tropical mainland of South East Asia. *Taiwania* 58: 275-290.

Sukkharak, P. 2007. Liverwort diversity at Khao Nan National Park, Nakhon Si Thammarat Province. Master's Thesis. Department of Botany. Faculty of Sciene. Chulalongkorn University.

Sukkharak, P. & Chantanaorrapint, S. 2014. Bryophyte studies in Thailand: past, present, and future. *Crytogamie Bryologie* 35: 5-7.

Sukkharak, P & He, S. 2014. Bryophytes of beach forest in Chon Buri Province, Thailand. *Songklanakarin Journal of Scienc and Technology*. 36(5): 521-525.

Sukkharak, P., Seelanan, T. & Lai, M.-J. 2008. Liverwort diversity at summit of Khao Nan, Khao Nan Nationnal Park, Nakhon Si Thammarat Province. In: *Bryology in the new millennium.* Mohamed, H., Baker, BB., Boyce, AN. & Lee, PKY. (eds), University of Malaya, Kuala Lumpur, pp. 49-55.

Sukkharak, P., Kitlap. P., Likananonn. A. & He. S. 2014a. Preliminary study of bryophytes in the Khao Soi Dao wildlife sanctuary, Chanthaburi Province, Thailand. *Songklanakarin Journal of Scienc and Technology*. 36(5): 527-534.

Sukkharak, P., Pearaksa, P., Sarawan, A. & He, S. 2014b. Bryophytes of Khao Kheow Open zoo, Chonburi Province. *Khon Kaen University Sciences Journal*. 42(3): 517-578.

Thaithong, O. 1984. Bryophytes of mangrove forest. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*. 56: 85-87.

Tixier, P. & Smitinand, T., 1966. Checklist of the moss collection in the Forest Herbarium, Royal Forest Department, Bangkok. *The Natural History Bulletin of the Siam Society* 21: 161-195.

Tixier, P. 1971. Bryophytae Indosinicae. Mousses de Thailande. *Annales de la Faculte des Sciences de Phnom Penh* 4: 91-166.

Whitmore, T.C. 1990. *Tropical rain forest of the Far East*, 2nd edition. Clarendon Press, Oxford.

Wolf, J.H.D. 1993 Diversity patterns and biomass of epiphytic bryophytes and lichens along an altitudinal gradients in northern Andes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 928-960.

Wongkuna, K. 2010. Taxonomic revision of *Fissidens* Hedw. (Fissidentaceae, Bryophyta) in Thailand. PhD's Thesis. Graduate School, Chaing Mai University, Chaing Mai, Thailand.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณโคนต้น

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes afzelii* Schwägr.	X				X		2	T
Calymperaceae	2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X	6	T
Calymperaceae	3. *Calymperes robinsonii* B.C. Tan & W.D. Reese		X		X		X	3	T
Calymperaceae	4. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.		X	X	X	X	X	5	T
Calymperaceae	5. *Leucophanes octoblepharioides* Brid.		X		X			3	T
Fissidentaceae	6. *Fissidens crenulatus* Mitt. var. *crenulatus*	X			X			2	T
Fissidentaceae	7. *Fissidens gymnogynus* Besch.	X	X	X	X	X		5	T
Fissidentaceae	8. *Fissidens hollianus* Dozy & Molk.		X		X	X		3	T
Hypnaceae	9. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.	X	X	X		X	X	5	M
Neckeraceae	10. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F
Neckeraceae	11. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.	X		X	X		X	4	F
Neckeraceae	12. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.					X	X	2	F
Neckeraceae	13. *Pinnatella ambigua* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.	X		X				2	F
Phyllodrepaniaceae	14. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.	X	X		X			3	T
Pylaisiadelphaceae	15. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch.	X						1	W
Thuidaceae	16. *Thuidium tamariscellum* (Müll. Hal.) Bosch & Sande Lac.		X	X	X	X	X	5	W

ตารางที่ 1 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณโคนต้น (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Thuidaceae	17. *Thuidium* sp.	X	X	X	X	X	X	6	W
Marchantiophyta									
Lejeuneaceae	18. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.					X	X	2	M
Lejeuneaceae	19. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.	X		X		X		3	M
Lejeuneaceae	20. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X				1	P
Lophocoleaceae	21. *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn.			X	X			2	M
Plagiochilaceae	22. *Plagiochila bantamensis* (Reinw et al.) Mont.		X					1	P
Radulaceae	23. *Radula sumatrana* Steph.	X		X			X	4	M
Radulaceae	24. *Radula vrieseana* Sande Lac.		X		X	X	X	4	M
รวม		13	13	13	14	13	12		

ตารางที่ 2 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 1

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes afzelii* Schwägr.	X			X			2	T
Calymperaceae	2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X	6	T
Calymperaceae	3. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.		X	X	X	X	X	5	T
Calymperaceae	4. *Leucophanes octoblepharioides* Brid.		X					1	T
Calymperaceae	5. *Syrrhopodon confertus* Sande Lac			X				1	T
Hypnaceae	6. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.		X	X	X	X	X	5	M
Meteoriaceae	7. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.	X						1	P
Neckeraceae	8. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F
Neckeraceae	9. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.					X		1	F
Neckeraceae	10. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.		X	X			X	3	F
Neckeraceae	11. *Pinnatella ambigua* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.	X	X		X			3	F
Phyllodrepaniaceae	12. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.	X	X		X			3	T
Pylaisiadelphaceae	13. *Taxithelium binsteadii* Broth. & Dixon.			X		X		2	W
Sematophyllaceae	14. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X		X				2	W
Marchantiophyta									
Frullaniaceae	15. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.		X					1	M

ตารางที่ 2 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 1 (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	16. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo						X	1	M
Lejeuneaceae	17. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.		X		X	X		3	M
Lejeuneaceae	18. *Lejeunea anisophylla* Mont.	X	X			X	X	4	M
Lejeuneaceae	19. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.	X			X	X	X	4	M
Lejeuneaceae	20. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X	X			1	P
Lophocoleaceae	21. *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn.	X	X					2	M
Radulaceae	22. *Radula javanica* Gottsche	X	X			X		3	
Radulaceae	23. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X	X	X	X	6	M
Radulaceae	24. *Radula vrieseana* Sande Lac.		X		X	X	X	4	M
รวม		12	15	10	12	12	10		

ตารางที่ 3 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 2

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X	6	T
Calymperaceae	2. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.		X	X				2	T
Hypnaceae	3. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.		X		X	X	X	4	M
Meteoriaceae	4. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.					X		1	P
Neckeraceae	5. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F
Neckeraceae	6. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.				X		X	2	F
Neckeraceae	7. *Homaliodendron microdendron* (Mont.) M. Fleisch.				X			1	F
Neckeraceae	8. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.		X	X				2	F
Neckeraceae	9. *Pinnatella ambigua* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X					1	F
Neckeraceae	10. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.				X			1	F
Phyllodrepaniaceae	11. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.		X		X			2	T
Sematophyllaceae	12. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X				X		2	W
Marchantiophyta									
Lejeuneaceae	13. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo					X	X	2	M
Lejeuneaceae	14. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.	X				X	X	3	M
Lejeuneaceae	15. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al*.) Mizut.	X						1	M

ตารางที่ 3 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 2 (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	16. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.		X		X			2	M
Lejeuneaceae	17. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.	X	X					2	M
Lejeuneaceae	18. *Lejeunea anisophylla* Mont.		X			X	X	3	M
Lejeuneaceae	19. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees					X	X	2	M
Lejeuneaceae	20. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.	X		X	X	X	X	5	M
Lejeuneaceae	21. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.	X		X	X			3	M
Lejeuneaceae	22. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X				1	P
Radulaceae	23. *Radula javanica* Gottsche		X		X		X	3	M
Radulaceae	24. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X	X	X	X	6	M
Radulaceae	25. *Radula vrieseana* Sande Lac.			X				1	M
Radulaceae	26. *Radula* sp.		X					1	M
รวม		9	13	9	12	11	11		

ตารางที่ 4 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 3

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X		X	5	T
Calymperaceae	2. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.		X					1	T
Hypnaceae	3. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.				X			1	M
Meteoriaceae	4. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.					X		1	P
Meteoriaceae	5. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch					X		1	P
Neckeraceae	6. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F
Neckeraceae	7. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X		X			2	F
Neckeraceae	8. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.						X	1	F
Neckeraceae	9. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X					1	F
Phyllodrepaniaceae	10. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.		X		X			2	T
Pylaisiadelphaceae	11. *Taxithelium binsteadii* Broth. & Dixon.			X				1	W
Sematophyllaceae	12. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X				X	X	3	W
Sematophyllaceae	13. *Piloecium pseudorufescens* (Hampe) Müll. Hal.			X				1	M
Marchantiophyta									
Lejeuneaceae	14. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo			X		X	X	3	M
Lejeuneaceae	15. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.			X		X	X	3	M

ตารางที่ 4 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 3 (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	16. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al*.) Mizut.	X				X	X	3	M
Lejeuneaceae	17. *Cololejeunea shimizui* N.Kitag.		X		X			2	M
Lejeuneaceae	18. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.	X				X		2	M
Lejeuneaceae	19. *Lejeunea anisophylla* Mont.			X	X	X		3	M
Lejeuneaceae	20. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees	X				X	X	3	M
Lejeuneaceae	21. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.		X	X	X		X	4	M
Lejeuneaceae	22. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.	X						1	M
Lejeuneaceae	23. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.						X	1	M
Lejeuneaceae	24. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X				1	P
Radulaceae	25. *Radula javanica* Gottsche		X	X	X	X	X	5	M
Radulaceae	26. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X				3	M
Radulaceae	27. *Radula* sp.		X	X				2	M
รวม		8	11	12	9	11	11		

ตารางที่ 5 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 4

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X	6	T
Calymperaceae	2. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.		X					1	T
Hypnaceae	3. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.		X					1	M
Meteoriaceae	4. *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth.	X						1	P
Meteoriaceae	5. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch					X		1	P
Neckeraceae	6. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F
Neckeraceae	7. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X		X			2	F
Neckeraceae	8. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X					1	F
Phyllodrepaniaceae	9. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.		X		X			2	T
Pylaisiadelphaceae	10. *Taxithelium binsteadii* Broth. & Dixon.			X				1	W
Pylaisiadelphaceae	11. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch.	X					X	2	W
Sematophyllaceae	12. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X			X	X	X	4	W
Sematophyllaceae	13. *Piloecium pseudorufescens* (Hampe) Müll. Hal.			X	X			2	M
Marchantiophyta									
Frullaniaceae	14. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.			X				1	M
Lejeuneaceae	15. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo			X		X	X	3	M

ตารางที่ 5 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณลำต้นส่วนที่ 4 (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	16. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.	X				X	X	3	M
Lejeuneaceae	17. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al*.) Mizut.	X		X			X	3	M
Lejeuneaceae	18. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.					X		1	M
Lejeuneaceae	19. *Lejeunea anisophylla* Mont.				X		X	2	M
Lejeuneaceae	20. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees	X		X		X	X	4	M
Lejeuneaceae	21. *Lepidolejeunea bidentula* (Steph.) R.M. Schust.			X				1	M
Lejeuneaceae	22. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.		X	X	X	X	X	5	M
Lejeuneaceae	23. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.			X				1	M
Lejeuneaceae	24. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.			X			X	2	M
Lejeuneaceae	25. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X				1	P
Plagiochilaceae	26. *Plagiochila fordiana* Steph.			X				1	P
Radulaceae	27. *Radula javanica* Gottsche	X	X	X	X	X	X	6	M
Radulaceae	28. *Radula sumatrana* Steph.	X	X		X	X		4	M
Radulaceae	29. *Radula* sp.		X					1	M
รวม		10	11	12	10	11	12		

ตารางที่ 6 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณกิ่งขนาดใหญ่

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Calymperaceae	1. *Calymperes afzelii* Schwägr.	X		X	X			3	T
Calymperaceae	2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr.	X	X	X	X	X	X	6	T
Calymperaceae	3. *Calymperes tahitense* (Sull.) Mitt.				X			1	T
Calymperaceae	4. *Mitthyridium fasciculatum* (Hook. f. & Grev.) H. Robinson.	X						1	M
Hypnaceae	5. *Ectropotheciella distichophylla* (Hampe) M. Fleisch.		X		X		X	3	M
Meteoriaceae	6. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch	X		X				2	P
Neckeraceae	7. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.	X	X	X	X	X	X	6	F, P
Neckeraceae	8. *Homaliodendron exiguum* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.				X		X	2	F, P
Neckeraceae	9. *Pinnatella alopecuroides* (Hook. f.) M. Fleisch.				X			1	F
Neckeraceae	10. *Pinnatella mucronata* (Bosch & Sande Lac.) M. Fleisch.		X					1	F
Phyllodrepaniaceae	11. *Mniomalia semilimbata* (Mitt.) Müll. Hal.		X					1	T
Pylaisiadelphaceae	12. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch.	X		X				2	W
Sematophyllaceae	13. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X	X	X	X		X	5	W
Marchantiophyta									
Frullaniaceae	14. *Frullania brotheri* Steph.	X		X				2	P
Frullaniaceae	15. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.	X		X				2	P

ตารางที่ 6 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณกิ่งขนาดใหญ่ (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	16. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo	X		X	X	X	X	5	M
Lejeuneaceae	17. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.	X		X	X		X	4	M
Lejeuneaceae	18. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. *et al*.) Mizut.	X		X		X		3	M
Lejeuneaceae	19. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.		X			X		2	M
Lejeuneaceae	20. *Lejeunea anisophylla* Mont.		X	X	X	X	X	5	M
Lejeuneaceae	21. *Lejeunea sordida* (Nees) Nees			X		X		2	M
Lejeuneaceae	22. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.	X	X	X	X	X	X	6	M
Lejeuneaceae	23. *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.	X						1	M
Lejeuneaceae	24. *Mastigolejeunea ligulata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.			X				1	M
Lejeuneaceae	25. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.			X		X		2	M
Plagiochilaceae	26. *Plagiochila fordiana* Steph.			X				1	P
Radulaceae	27. *Radula javanica* Gottsche	X	X	X	X	X	X	6	M
Radulaceae	28. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X	X			4	M
Radulaceae	29. *Radula* sp.		X					1	M
รวม		16	12	19	14	10	10		

ตารางที่ 7 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณกิ่งขนาดเล็ก

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Neckeraceae	1. *Himantocladium plumula* (Nees) M. Fleisch.						X	1	P
Pylaisiadelphaceae	2. *Taxithelium vernieri* (Duby) Besch.	X		X		X		3	W
Sematophyllaceae	3. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.	X	X		X	X	X	5	W
Marchantiophyta									
Frullaniaceae	4. *Frullania brotheri* Steph.			X				1	P
Frullaniaceae	5. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.		X	X				2	P
Lejeuneaceae	6. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo		X	X	X	X		4	M
Lejeuneaceae	7. *Cheilolejeunea ryukyuensis* Mizut.	X	X	X	X	X	X	6	M
Lejeuneaceae	8. *Cololejeunea* cf. *sphaerodonta* Mizut.	X						1	M
Lejeuneaceae	9. *Lejeunea anisophylla* Mont.		X		X	X	X	4	M
Lejeuneaceae	10. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.		X	X			X	3	M
Lejeuneaceae	11. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.	X				X		2	M
Lejeuneaceae	12. *Ptychanthus striatus* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.			X				1	M
Plagiochilaceae	13. *Plagiochila fordiana* Steph.			X				1	P
Radulaceae	14. *Radula javanica* Gottsche	X	X		X		X	4	M

ตารางที่ 7 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณกิ่งขนาดเล็ก (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Radulaceae	15. *Radula sumatrana* Steph.		X		X			2	M, P
รวม		6	8	8	6	6	6		

ตารางที่ 8 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณปลายกิ่ง

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Bryophyta									
Meteoriaceae	1. *Aerobryopsis wallichii* (Brid.) M. Fleisch		X					1	P
Sematophyllaceae	2. *Acroporium lamprophyllum* Mitt.			X			X	2	W
Marchantiophyta									
Frullaniaceae	3. *Frullania brotheri* Steph.		X	X	X	X		4	P
Frullaniaceae	4. *Frullania intermedia* (Reinw. *et. al*.) Dumort.	X	X	X	X	X	X	6	P
Frullaniaceae	5. *Frullania nodulosa* (Reinw. *et. al*.) Nees					X	X	2	P
Lejeuneaceae	6. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo					X		1	M
Lejeuneaceae	7. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.		X				X	2	M
Lejeuneaceae	8. *Mastigolejeunea ligulata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.		X					1	M
Lejeuneaceae	9. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.	X						1	M

ตารางที่ 8 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบริเวณปลายกิ่ง (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	10. *Thysananthus fruticosus* (Lindenb. & Gottsche) Schiffn.			X	X		X	3	P
Plagiochilaceae	11. *Plagiochila fordiana* Steph.			X		X		2	P
Radulaceae	12. *Radula sumatrana* Steph.	X	X	X	X			4	P
รวม		3	6	6	4	5	5		

ตารางที่ 9 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบนใบบริเวณเรือนยอด

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Marchantiophyta									
Lejeuneaceae	1. *Caudalejeunea recurvistipula* (Gottsche) Schiffn.	X			X			2	M
Lejeuneaceae	2. *Cheilolejeunea ceylanica* (Gottsche) R.M. Schust. & Kachroo			X		X		2	M
Lejeuneaceae	3. *Cololejeunea diaphana* Evans.	X			X	X	X	4	M
Lejeuneaceae	4. *Cololejeunea gottschei* (Steph.) Mizut.	X	X	X	X	X	X	6	M
Lejeuneaceae	5. *Cololejeunea lanciloba* Steph.	X	X	X	X	X	X	6	M
Lejeuneaceae	6. *Cololejeunea* cf. *serrulata* Steph.		X	X			X	3	M
Lejeuneaceae	7. *Colura acroloba* (Mont. ex Steph.) Jovet-Ast.	X		X				2	M
Lejeuneaceae	8. *Colura conica* (Sande Lac.) K.I. Goebel.	X	X	X	X	X	X	6	M

ตารางที่ 9 รายชื่อไบรโอไฟต์ที่พบบนใบบริเวณเรือนยอด (ต่อ)

ดิวิชั่น / วงศ์	ชนิด	ต้นที่						ความถี่ที่พบ	รูปแบบการเจริญ
		1	2	3	4	5	6		
Lejeuneaceae	9. *Drepanolejeunea pentadactyla* (Mont.) Steph.	X	X	X		X		4	M
Lejeuneaceae	10. *Leptolejeunea balansae* Steph.	X	X	X		X	X	5	M
Lejeuneaceae	11. *Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	X	X	X	X	X	X	6	M
Lejeuneaceae	12. *Leptolejeunea maculata* (Mitt.) Schiffn.	X	X		X	X	X	5	M
Lejeuneaceae	13. *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn.			X		X	X	3	M
Lejeuneaceae	14. *Microlejeunea punctiformis* (Taylor) Steph.	X			X	X	X	4	M
Radulaceae	15. *Radula nymanii* Steph.	X	X	X	X	X	X	6	M
Radulaceae	16. *Radula protensa* Lindenb.	X	X	X	X	X	X	6	M
รวม		13	10	12	10	13	12		