ความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติ และตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

นางสาวอรวรรณ วรรณศรี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974 – 17 1726 - 1
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DIVERSITY OF FERNS AND FERN ALLIES IN NATURAL FOREST AND ALONG NATURAL GAS PIPELINE IN THONG PHA PHUM DISTRICT KANCHANABURI PROVINCE

Miss Oravan Vannasri

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Botany
Department of Botany
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2002

ISBN 974 – 17 – 1726 - 1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี
โดย	นางสาวอรวรรณ วรรณศรี
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย โพธิ์พิจิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นันทนา อังกินันทน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรายุพิน จันทรประสงค์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ต่อศักดิ์ สีลานันท์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรวรรณ วรรณศรี : ความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี . (DIVERSITY OF FERNS AND FERN ALLIES IN NATURAL FOREST AND ALONG NATURAL GAS PIPELINE IN THONG PHA PHUM DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 110 หน้า. ISBN 974 – 17 – 1726 - 1

ได้ศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง ในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2544 ถึงเดือน สิงหาคม 2545 วางแปลงทดลองขนาด 20 ม.x 20 ม. (4, 5x20 ม.) จำนวน 24 แปลง แบ่งเป็นตามแนววางท่อก๊าซ ฯ 12 แปลง และในป่าธรรมชาติ 12 แปลง ตั้งแต่บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 0 (KP 0) ถึง หลักกิโลเมตรที่ 33 (KP 33) ศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์โดยนับชนิดและจำนวนที่พบในแต่ละแปลงย่อยขนาด 5 ม. X 20 ม. วิเคราะห์ค่า species richness index (Margalef's index) และค่า species diversity index (Shannon's index) และวิเคราะห์ความเหมือนของชนิดโดยใช้ Jaccard's coefficient พบว่า species richness index และค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่ามากกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ยกเว้นบริเวณป่าธรรมชาติ KP 6 และ KP 9 ได้ศึกษาปัจจัยทางกายภาพ คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ค่า soil pH, %soil water content, soil bulk density, % soil organic matter, soil texture และความเข้มแสง (%PAR) นำปัจจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับค่า Margalef's index และ Shannon's index พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อ Margalef's index และ Shannon's index คือ %PAR และ soil pH ส่วน %soil water content จะมีความสัมพันธ์เชิงบวก เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยทางกายภาพของสถานที่ศึกษาโดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญที่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ คือค่า soil pH และ %PAR ในการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นได้ 90 หมายเลข จัดจำแนกเป็น 46 ชนิด 31 สกุล 17 วงศ์ เป็นพืชใกล้เคียงเฟิร์น 3 ชนิด 3 สกุล 2 วงศ์

ภาควิชา	พฤกษศาสตร์	ลายมือชื่อนิสิต...อรวรรณ วรรณศรี.....
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ทวีศักดิ์ บุญเกิด.....
ปีการศึกษา	2545	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4372484323: MAJOR BOTANY
KEY WORD: DIVERSITY / FERNS / KANCHANABURI PROVINCE.

ORAVAN VANNASRI : DIVERSITY OF FERNS AND FERN ALLIES IN NATURAL FOREST AND ALONG NATURAL GAS PIPELINE IN THONG PHA PHUM DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D.; 110 pp.ISBN 974 – 17 – 1726 – 1

Diversity of ferns and fern allies has been conducted along natural gas pipeline in Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province during October 2001 to August 2002. A total twenty four sampling plots of 20 m X 20 m (5 m X 20 m subplots inside) have been established from KP 0 to KP 33. The diversity of ferns and fern allies in disturbed (along gas pipeline) and undisturbed (natural forest) areas is determined by counting the individual number in each subplot. Species richness and species diversity have been estimated using Margalef and Shannon-Weiner diversity indices, respectively. Species similarity has also been investigated using Jaccard's coefficient. Other physical environments related to pteridophyte diversity have been examined including altitude, soil pH, %soil water content, soil bulk density, %soil organic matter, soil texture and light intensity (%PAR).

Species richness and species diversity of natural forests were higher than those along natural gas pipeline with the only exception in KP 6 and KP 9. Low or nil of Jaccard's coefficient was observed indicated different species of pteridophytes in natural forests and those found along gas pipeline. Margalef and Shannon diversity indices showed positive significantly correlated with %soil water content, but negative significant correlation was observed with light intensity (%PAR). Moreover, significant correlation between soil pH and Shannon diversity index was also found. Canonical discriminant analysis was employed to reveal discrepancy of physical environmental factors between the disturbed and undisturbed areas. It was found that soil pH and light intensity (%PAR) were the most two important factors for this purpose.

Ninety pteridophyte specimens were collected from the 24 sampling plots and identified to 46 species, 31 genera and 17 families. Of these 3 species, 3 genera and 2 families are fern allies. Short description and picture of each species were prepared.

Department	Botany	Student's signature Oravan Vannasri
Field of study	Botany	Advisor's signature Thaweesakdi Boonkerd
Academic year	2002	Co-advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดี จากการช่วยเหลือของบุคคลหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณา ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาที่ศึกษา อีกทั้งให้ความอนุเคราะห์ภาพถ่ายสวย ๆ ใช้ประกอบในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นันทนา อังกินันทน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรายุพิน จันทรประสงศ์ และอาจารย์ ดร. ต่อศักดิ์ สีลานันท์ ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาพฤกษศาสตร์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาการในแขนงวิชาต่างๆ และขอขอบพระคุณเป็นพิเศษต่ออาจารย์รสริน พลวัฒน์ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งอีกทั้งให้คำแนะนำที่มีคุณค่าตลอดการศึกษาวิจัย และคณาจารย์ในหน่วยปฏิบัติการวิจัยพรรณไม้ประเทศไทยในความช่วยเหลือและคำแนะนำที่มีประโยชน์จนวิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณสหัช จันทนาอรพินทร์ คุณปวีณา ใจกระเสน คุณอภิรดา สถาปัตยานนท์ คุณธนุชา บุญจรัส คุณสหณัฐ เพชรศรี คุณวิลาวัณย์ รัตนถิรกุล คุณบุญสนอง ช่วยแก้ว คุณขจรศักดิ์ วรประทีป คุณปวีณา ไตรเพิ่ม คุณยุธยา อยู่เย็น คุณมะลิวัลย์ คุตะโค และอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานและเป็นกำลังใจให้ตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาวิจัยในพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณชัยวัฒน์ สมบูรณ์ทรัพย์ และ คุณรังสรรค์ ขาวเหลือง ที่ให้ความช่วยเหลือทุกครั้งในการออกศึกษาภาคสนาม

ผลงานการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรณ์ชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_145013 จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้เงินทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ชายที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญภาพ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

ดัชนีคำย่อ ..... ฐ

สารบัญชื่อวิทยาศาสตร์ ..... ฑ

บทที่

1. บทนำ 1

2. ตรวจเอกสารและสถานที่ศึกษา 3

3.วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย 17

4. ผลการศึกษา 26

5.วิจารณ์ผล 85

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ 101

รายการอ้างอิง 106

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 110

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แผนที่ประเทศไทยแสดงที่ตั้งสถานที่ศึกษา 11
2.2 แผนที่แนววางท่อก๊าซ ฯ 12
2.3 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน 14
4.1 ค่าเฉลี่ย %PAR 26
4.2 ค่าเฉลี่ย soil pH 27
4.3 ค่าเฉลี่ย %soil organic matter 28
4.4 ค่าเฉลี่ย %soil water content 29
4.5 ค่าเฉลี่ย soil bulk density 30
4.6 ค่าเฉลี่ย Margalef's index 32
4.7 ค่าเฉลี่ย Shannon's index 34
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มแสง (%PAR) กับค่า species richness index (Margalef's index) 43
4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มแสง (%PAR) กับค่า species diversity index (Shannon's index)..... 43
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า %soil water content กับค่า species richness index (Margalef's index) 44
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า %soil water content กับค่า species diversity index (Shannon's index)..... 44
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า soil pH กับค่า species diversity index (Shannon's index) 45
4.13 Ordination plot จากค่าปัจจัยทางกายภาพบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติจำนวน 24 แปลงจากการวิเคราะห์ Canonical Discriminant Analysis 46
4.14 แนววางท่อก๊าซ KP 0 75
4.15 ป่าธรรมชาติ KP 0 75
4.16 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 3 75
4.17 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 6 75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.18 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 9 75
4.19 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 10 75
4.20 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 12 75
4.21 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 12 75
4.22 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 15 76
4.23 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 18 76
4.24 ป่าธรรมชาติ KP 21 76
4.25 แนววางท่อก๊าซ KP 27 76
4.26 แนววางท่อก๊าซ KP 27 76
4.27 ห้วยน้ำใส KP 27 76
4.28 *Huperzia phlegmaria* (L.) Rothm. 76
4.29 *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm. 76
4.30 *Selaginella minutifolia* Spring 77
4.31 *Adiantum philippense* L. 77
4.32 *Adiantum flabellulatum* L. 77
4.33 *Adiantum flabellulatum* L., fertile frond 77
4.34 *Cheilanthes tenuifolia* (Burm. f.) Sw. 77
4.35 *Cheilanthes tenuifolia* (Burm. f.) Sw, fertile pinnae 77
4.36 *Pityrogramma caromelanos* (L.) Link. 77
4.37 *Asplenium yoshinagae* Makino, fertile pinnae 77
4.38 *Blechnum orientale* L. 78
4.39 *Blechnum orientale* L. , fertile pinnae 78
4.40 *Araiostegia imbricata* Ching , fertile pinnae..... 78
4.41 *Davallia trichomanoides* Blume var. *trichomanoides,* fertile pinnae..... 78
4.42 *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore 78
4.43 *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore , fertile pinnae 78
4.44 *Microlepia strigosa* (Thunb.) C. Presl , fertile pinnae..... 78

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.45 *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* (J. Agardh) R.M. Tryon , fertile pinnae 78
4.46 *Tectaria impressa* (Fée) R. C. Moran 79
4.47 *Tectaria impressa* (Fée) R. C. Moran , fertile pinnae..... 79
4.48 *Tectaria polymorpha* (Wall. ex Hook.) Copel. 79
4.49 *Tectaria polymorpha* (Wall. ex Hook.) Copel. , fertile pinnae..... 79
4.50 *Dicranopteris linearis* (Burm.f.) Underw. var. *linearis* 79
4.51 *Dicranopteris linearis* (Burm.f.) Underw. var. *linearis*, fertile pinnae..... 79
4.52 *Lindsaea ensifolia* Sw. , habitat..... 79
4.53 *Lindsaea ensifolia* Sw. 79
4.54 *Sphenomeris chinensis* (L.) Maxon var. *chinensis* 80
4.55 *Sphenomeris chinensis* (L.) Maxon var. *chinensis*, fertile pinnae 80
4.56 *Bolbitis appendiculata* (Willd) K. Iwats. 80
4.57 *Ophioglossum petiolatum* L. , fertile frond 80
4.58 *Belvisia spicata* (L.f) Mirbel ex Copel. 80
4.59 *Belvisia spicata* (L.f) Mirbel ex Copel. 80
4.60 *Crypsinus cruciformis* (Ching) Tagawa 80
4.61 *Crypsinus cruciformis* (Ching) Tagawa , scale..... 80
4.62 *Lepisorus scolopendrium* (Buch.-Ham. ex D. Don) Mehra & Bir , fertile frond..... 81
4.63 *Loxogramme centicola* (D. Don) C. Presl , fertile frond..... 81
4.64 *Goniophlebium subauriculatum* Blume , fertile frond 81
4.65 *Goniophlebium subauriculatum* Blume, rhizome 81
4.66 *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. var. *lingua*, fertile frond 81
4.67 *Pyrrosia nuda* (Giesenh.) Ching , fertile frond 81
4.68 *Pteris biaurita* L. , fertile pinnae 81
4.69 *Pteris cretica* L. 81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.70 *Pteris tripartita* Sw. 82
4.71 *Pteris tripartita* Sw. , fertile pinnae 82
4.72 *Pteris venusta* Kunze 82
4.73 *Pteris venusta* Kunze , fertile pinnae..... 82
4.74 *Pteris vittata* L. 82
4.75 *Pteris vittata* L., fertile pinnae 82
4.76 *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. 82
4.77 *Lygodium flexuosum* (L.) Sw., fertile pinnae 82
4.78 *Lygodium polystachyum* Wall. ex T. Moore 83
4.79 *Lygodium polystachyum* Wall. ex T. Moore , fertile pinnae..... 83
4.80 *Lygodium salicifolium* C. Presl , fertile pinnae..... 83
4.81 *Amplineuron immersum* (Blume) Holttum , fertile pinnae 83
4.82 *Amphineuron terminans* (J. Sm.) Holttum, fertile pinnae..... 83
4.83 *Christella arida* (D. Don) Holttum 83
4.84 *Christella dentata* (Forssk.) Holttum 83
4.85 *Christella dentata* (Forssk.) Holttum , fertile pinnae 83
4.86 *Pronephrium nudatum* (Roxb.) Holttum , fertile pinnae 84
4.87 *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. 84
5.1 จำนวนชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในแต่ละช่วงระดับความสูง 97

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 พิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.) ของแปลงศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ 26
4.2 ลักษณะเนื้อดิน (soil texture) ในบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติ 31
4.3 ชนิดของเทอริโดไฟต์ และค่าสัมประสิทธ์ความเหมือนโดยใช้ Jaccard's coefficient 38
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับ Magarlef's index และ Shannon's index 43
4.5 ปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญในการบอกความแตกต่างของแปลงที่ศึกษาในพื้นที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ กับป่าธรรมชาติ 47
4.6 ค่า Eigenvalues ของสมการจัดจำแนก (Canonical discriminant function) 47
4.7 เทอริโดไฟต์ที่พบในแปลงศึกษาตามแนววางท่อก๊าซ ฯและป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงที่ KP 0- KP 33 48
6.1 ปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ป่าถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ) และพื้นที่ป่าธรรมชาติ และแสดงความสัมพันธ์กับค่า species richness index และ species diversity index 102
6.2 ชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ใช้เป็นดัชนีของสภาพป่า 103

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดัชนีคำย่อ

*	แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
**	แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ม.	เมตร
cm^3	cubic centimeter
E	epiphyte
g	gram
KP	Kilometer Post
om	organic matter
ml.	millilite
mol	mole
μ	micro
PAR	Photosynthetically active radiation
s	second (วินาที)
sq	square
T	terrestrial

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญชื่อวิทยาศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์ **หน้า**

Adiantum flabellulatum L. 53

Adiantum philippense L. 53

Amphineuron immersum (Blume) Holttum 69

Amphineuron opulentum (Kaulf.) Holttum 70

Amphineuron terminans (J. Sm.) Holttum 70

Araiostegia imbricata Ching 56

Asplenium yoshinagae Makino 55

Belvisia spicata (L.f.) Mirbel ex Copel. 62

Blechnum orientale L. 55

Bolbitis appendiculata (Willd.) K. Iwats. 61

Cheilanthes tenuifolia (Burm. f.) Sw. 54

Christella arida (D. Don) Holttum 71

Christella dentata (Forssk.) Holttum 71

Christella papilio (C. Hope) Holttum 72

Crypsinus cruciformis (Ching) Tagawa 62

Cyclosorus hirtisorus (C. Chr.) Ching 72

Davallia trichomanoides Blume var. *trichomanoides* 56

Dicranopteris linearis (Burm.f.) Underw. var. *linearis* 59

Diplazium esculentum (Retz.) Sw. 74

Goniophlebium subauriculatum Blume 64

Huperzia phlegmaria (L.) Rothm. 52

สารบัญชื่อวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์ **หน้า**

Lepisorus scolopendrium (Buch.Ham. ex D. Don) Mehra & Bir 63

Lindsaea ensifolia Sw. 60

Loxogramme centicola (D. Don) C. Presl 63

Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm. 52

Lygodium flexuosum (L.) Sw. 68

Lygodium polystachyum Wall. ex T. Moore 68

Lygodium salicifolium C. Presl 68

Microlepia speluncae (L.) T. Moore 57

Microlepia strigosa (Thunb.) C. Presl 57

Ophioglossum petiolatum L. 62

Pityrogramma calomelanos (L.) Link. 54

Pronephrium nudatum (Roxb.) Holttum 73

Pteridium aquilinum var. *wightianum* (J. Agardh) R.M. Tryon 58

Pteris biaurita L. 65

Pteris cretica L.. 66

Pteris tripartita Sw. 66

Pteris venusta Kunze 67

Pteris vittata L. 67

Pyrrosia lingua (Thunb.) Farw. var. *lingua* 64

Pyrrosia nuda (Giesenh.) Ching 65

Pyrrosia sp. 65

Selaginella minutifolia Spring 53

Sphenomeris chinensis (L.) Maxon var. *chinensis* 60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญชื่อวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์ **หน้า**

Tectaria impressa (Fée) R. C. Moran 58

Tectaria polymorpha (Wall. ex Hook.) Copel. 59

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเขตร้อนที่มีความหลากหลายของพรรณไม้สูง อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางการแพร่กระจายของพรรณไม้ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีความหลากหลายของทรัพยากรพันธุ์ไม้ที่มีเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประมาณ 13,000 ชนิด จำแนกเป็นกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 2,500 ชนิด กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ 10,000 ชนิด กลุ่มเฟิร์น 650 ชนิด พืชกลุ่มปรงและสนอีกประมาณ 50 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้ได้มีการศึกษาและตรวจหาชื่ออย่างถูกต้องมีเพียงประมาณ 6,000 ชนิด และยังมีอีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้สำรวจและศึกษา (วีรชัย ณ นคร, 2537) ในขณะที่พื้นที่ป่าของประเทศถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น อันมีผลให้ความหลากหลายของของพันธุ์ไม้ลดลง โดยเฉพาะในผืนป่าตะวันตกของประเทศซึ่งมีความหลากหลายของพรรณไม้สูง เนื่องจากตั้งอยู่บนรอยต่อ ในเขตชีวภูมิศาสตร์ ซึ่งมีการกระจายของพรรณไม้จากสามเขตพรรณพฤกษชาติ ได้แก่ พรรณพฤกษชาติอินเดีย-พม่า (Indo-Burmese elements) พรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโดจีน (Indo-Chinese elements) พรรณพฤกษชาติภูมิภาคมาเลย์เซียน (Malesian elements) (ธวัชชัย สันติสุข, 2532) จากข้อมูลปัจจุบันพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับพรรณไม้ในภูมิภาคนี้น้อยมาก โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเฉพาะกลุ่มไม้ดอก ไม่เคยมีการศึกษาเฉพาะพืชกลุ่มเฟิร์นในภูมิภาคนี้

พืชในกลุ่มเฟิร์นเป็นพืชที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องอาศัยความชุ่มชื้นในการดำรงชีพ แต่ก็มีเฟิร์นบางชนิดที่สามารถปรับตัวและทนกับสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ (ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 2541) จึงน่าจะทำการศึกษาเฉพาะพืชในกลุ่มนี้เพิ่มเติมเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ต่อไป เนื่องจากพื้นที่ป่าในผืนป่าตะวันตกของประเทศได้ลดปริมาณลงอย่างต่อเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่มีความจำเป็นจะต้องใช้พื้นที่มากขึ้น แม้เขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิก็ได้รับผลกระทบด้วยเช่นกัน

อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติห้วยเขย่ง และป่าเขาช้างเผือกในเขตอำเภอทองผาภูมิ และอำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ประมาณ 1,120 ตารางกิโลเมตร มีสภาพป่าหลายแบบ คือ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขา (ป่าไม้, ม.ป.ป.) ซึ่งมีพื้นที่บางส่วนถูกรบกวนจากการให้สัมปทานทำเหมืองแร่ดีบุกและวุลแฟลม สัมปทานทำไม้ และใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม นอกจากนี้การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยได้วางแนว

ท่อก๊าซธรรมชาติ จากแหล่งยาดานาประเทศสหภาพพม่า ซึ่งแนวท่อก๊าซได้พาดผ่านพื้นที่อุทยานกว่า 50 กิโลเมตร โดยมีจุดเริ่มต้นของแนวท่อที่ บ้านอีต่อง และจุดที่สิ้นสุดที่พาดผ่านอุทยานคือบ้านไร่ป้า ก่อนที่แนวท่อจะต่อไปยังโรงงานไฟฟ้าร่วม จังหวัดราชบุรี รวมระยะทางทั้งสิ้น 238.5 กิโลเมตร แนววางท่อก๊าซธรรมชาติมีความกว้างประมาณ 20 เมตร ซึ่งการวางท่อก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 โดยในการวางท่อก๊าซได้ทำการขุดเปิดหน้าดินเพื่อฝังท่อลงไปประมาณ 3 เมตรแล้วกลบดินใหม่ หลังจากนั้นได้มีการฟื้นฟูสภาพพื้นที่โดยมีการปลูกพรรณไม้ต่าง ๆ ในพื้นที่แนววางท่อ (Petrolium authorrity of Thailand,1997) จึงมีความน่าสนใจศึกษาว่าพื้นที่ที่ถูกรบกวนนั้นมีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นอย่างไร โดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง เนื่องจากเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพสิ่งแวดล้อมจึงน่าที่จะใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงสภาพพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบความหลากหลายของเทอริโดไฟต์และลักษณะนิเวศวิทยาบางประการตามแนวท่อก๊าซธรรมชาติและบริเวณป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง

3. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติโดยทำการวางแปลงตัวอย่าง เก็บข้อมูลต่างๆ ที่ศึกษาทั้งข้อมูลความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นและข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่มีการวางท่อก๊าซฯ ฝั่งประเทศไทยหลักกิโลเมตรที่ 0 (KP 0) จนถึงหลักกิโลเมตรที่ 33 (KP 33)

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทราบถึงความสำคัญของปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อจำนวนและชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น

4.2 ข้อมูลที่ได้สามารถบอกได้ถึงเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่จะใช้เป็นดัชนีประเมินความสมบูรณ์ของพื้นที่ป่า

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและสถานที่ศึกษา

2.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดได้แก่ จุลินทรีย์ พืช สัตว์รวมทั้งมนุษย์ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดล้วนมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างแปรผันกันออกไป (genetic diversity) เพื่อให้เกิดความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละท้องถิ่นอันเป็นระบบนิเวศที่ซับซ้อนและหลากหลายในบริเวณต่างๆของโลก (วิสุทธิ์ ใบไม้, 2532) ความหลากหลายทางชีวภาพนั้นได้มีการจัดจำแนกออกไปได้ต่าง ๆ กัน โดยทั่วไปได้มีการจำแนกออกได้เป็น 4 แบบดังนี้

2.1.1 ความหลากหลายด้านอนุกรมวิธาน (Taxonomic diversity)

ความหลากหลายด้านอนุกรมวิธาน หมายถึง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตโดยเน้นความหลากหลายของแต่ละหน่วยอนุกรมวิธาน (taxon) โดยทั่วไปหมายถึงความหลากหลายของจำนวนวงศ์ สกุล ชนิด หรือในลำดับที่ต่ำกว่าชนิด พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางด้านอนุกรมวิธานสูงจะมีความหลากหลายของชนิดพืชที่มาจากจำนวนวงศ์มาก ในขณะที่พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางด้านอนุกรมวิธานต่ำอาจจะมีจำนวนชนิดเท่ากันแต่มาจากจำนวนวงศ์ที่น้อยกว่า

2.1.2 ความหลากหลายของชนิด หรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (Species diversity)

ความหลากหลายของชนิด คือความหลากหลายและความแปรผันของชนิดในพื้นที่หนึ่ง ๆ ซึ่งความหลากหลายของชนิดอาจจะใช้เป็นตัวแทนของความหลากหลายทางชีวภาพได้ แบ่งออกเป็น จำนวนทั้งหมดของชนิดที่พบในถิ่นอาศัยหนึ่ง ๆ (species richness) และการกระจายของแต่ละ individual ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน (species evenness) Whittaker (1970) ได้แบ่งระดับของ species richness และ species diversity ออกเป็น 3 ระดับดังนี้

2.1.2.1 Alpha Diversity หมายถึงความหลากหลายของชนิด (species) หรือจำนวนของชนิดภายในถิ่นอาศัยหนึ่ง ๆ (within habitats) การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาระดับนี้ นิยมหาความหลากหลายโดยใช้ species richness พื้นที่ที่ศึกษาอาจมีขนาดเล็ก เช่นแปลงตัวอย่างขนาด 1 x 1 ตารางเมตร ไปจนถึงพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น 250,000 เฮกแตร์ ตัวอย่างเช่น ศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดในทุ่งหญ้าของป่า

ชนิดใดชนิดหนึ่ง พื้นที่หนองน้ำหรือสระน้ำ ซึ่ง alpha diversity จะมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงถ้าสภาพถิ่นอาศัยนั้นมีขนาดเล็ก

2.1.2.2 Beta Diversity หมายถึงความหลากหลายของชนิดที่เปลี่ยนแปลงจากถิ่นอาศัยหนึ่งไปยังถิ่นอาศัยที่ต่างกันออกไป เป็นการศึกษาความหลากหลายที่คาดแล้วว่ามีความแตกต่างกันระหว่างถิ่นอาศัยที่แตกต่างกัน ซึ่งถิ่นอาศัยทั้งสองจะอยู่ในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์เดียวกัน เน้นศึกษาชนิดที่เป็นองค์ประกอบ (species composition) ของแต่ละถิ่นอาศัย (habitat) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีความต่างระดับ (gradient) ของปัจจัยทางกายภาพ (Whittaker,1967) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชนิดสิ่งมีชีวิตตามแนวต่างระดับของปัจจัยทางกายภาพ (environmental gradient) จะก่อให้เกิดความเข้าใจถึงขบวนการที่มีผลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งจะมีผลโดยรวมต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแต่ละบริเวณ หรืออาจกล่าวได้ว่าการศึกษา Beta Diversity จะทำให้ทราบถึงการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่มีต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ได้มีการใช้ gradient analysis สำหรับศึกษา Beta Diversity ในพืช นอกจากนี้ยังมีการใช้ในสัตว์กลุ่มต่าง ๆ เช่น นก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ตัวอย่างเช่น การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของความหลากหลาย ในป่าดิบเขาที่มีก่อเป็นพืชเด่น กับป่าผลัดใบที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่า นอกจากนี้อาจศึกษา Beta Diversity โดยใช้ similarity index

การกระจายของชนิด (species distribution) มักจะศึกษาตามความต่างระดับของความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation gradient) ความต่างระดับของการถูกรบกวน (disturbance gradient) โดยมักจะศึกษาในกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น นก พืช หรือ สัตว์มีกระดูกสันหลัง เป็นต้น

2.1.2.3 Gamma diversity คือความหลากหลายในบริเวณพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น ทวีป เกาะ ซึ่งเป็นการรวมชนิดของความหลากหลายแบบต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันแต่มีการใช้ในความหมายที่แตกต่างกันไปแบ่งเป็น 2 แบบคือ ในแบบแรกอธิบายถึงจำนวน species ในพื้นที่ โดยจะต้องทราบขนาดของพื้นที่และจำนวน species ที่พบ ในความหมายนี้ gamma diversity = alpha diversity+ beta diversity - similarity ซึ่ง gamma diversity จะได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยด้วยกันเช่น จำนวนของถิ่นอาศัย ความหลากหลายของชนิด (species diversity) ในแต่ละถิ่นอาศัย และยังขึ้นกับระดับของการเปลี่ยนแปลงชนิดของสิ่งมีชีวิต

ตัวอย่างของการศึกษา gamma diversity เช่น การเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิด ตามแนวต่างระดับ (gradient) จากเขตร้อนไปยังเขตอบอุ่น นอกจากนี้ยังมีการใช้ gamma diversity ในอีกความหมายหนึ่งคือ ใช้ในการเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิด ในถิ่นอาศัย

แบบหนึ่งแต่ถิ่นอาศัยดังกล่าวจะอยู่ต่างเขตภูมิศาสตร์ ในกรณีนี้สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีบทบาทอย่างเดียวกันในแต่ละถิ่นอาศัยตามแนวเขตภูมิศาสตร์

การประเมินความหลากหลายของชนิด

การประเมินความหลากหลายของชนิด สามารถประเมินโดยใช้ดัชนี (index) เช่น

1) Species diversity index เป็นดัชนีที่รวม species richness และ species evenness เข้าไว้ด้วยกัน มีดัชนีที่ใช้ในการประเมินได้หลายดัชนีด้วยกัน ที่นิยมใช้มีดัชนีของ Shannon (Shannon' s diversity index) หรือ Shannon-Wiener Index และดัชนีของ Simpson (Simpson's diversity index) ซึ่งจะใช้ทั้งจำนวนชนิดที่พบ (number of species) และจำนวนของแต่ละชนิดที่พบ (Ludwig and Reynolds,1988) มีการศึกษาพบว่าเมื่อมีจำนวนชนิดมากขึ้นจะมีความคลาดเคลื่อนจากการใช้สมการนี้ซึ่งสมการนี้จะใช้ได้ดีในประชากรที่ไม่เกิน 3,000 หน่วยต่อพื้นที่ (Mouillot and Leprêtre, 1999)

2) Species richness index คือจำนวนของชนิดที่พบในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีดัชนีที่ใช้ในการประเมินได้หลายดัชนีด้วยกันที่นิยมใช้มีด้วยกัน 2 ดัชนีคือ Margalef's index และ Menhinic's index วิธีการในการหาค่า species richness index ทำได้โดยการนับจำนวนของ species ในพื้นที่ที่มีขนาดเท่ากันหรือหากมีการศึกษาในพื้นที่ที่มีขนาดต่างกันต้องมีการหาค่า rarefraction ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่า จำนวนของชนิดในแปลงตัวอย่างจะเปลี่ยนแปลงเนื่องจากจำนวนของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด (Ludwig and Reynolds,1988)

2.1.3 ความหลากหลายด้านพันธุกรรม (Genetic diversity)

โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตที่หายาก (rare species) จะมีความหลากหลายด้านพันธุกรรมน้อย ในขณะที่สิ่งมีชีวิตที่มีการกระจายกว้าง (widespread species) จะมีความหลากหลายด้านพันธุกรรมมาก การศึกษาความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมอาจทำได้โดยการศึกษาโครโมโซม การศึกษา polymorphisms ระหว่างประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาศัยอยู่ในถิ่นอาศัยต่าง ๆ กัน อาจใช้แบบแผนของไอโซไซม์ หรือการศึกษาลำดับเบสของ DNA ประชากรเหล่านี้มีวิวัฒนาการเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่นในพืชป่าจะมีวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงปรับตัวเพื่อต่อสู้กับศัตรูพืชต่างๆ และในขณะเดียวกันศัตรูพืชต่างๆก็จะมีการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการร่วมกับพืช ซึ่งการเกิดเช่นนี้ต้องอาศัยความสอดคล้องของความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชและสัตว์เพื่อเปิดโอกาสให้มีการคัดเลือกตามธรรมชาติ (วิสุทธิ์ ใบไม้, 2532)

2.1.4 ความหลากหลายทางด้านนิเวศวิทยา (Ecological diversity) หมายถึงความซับซ้อนหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อมที่พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆอาศัยอยู่ (พันธวัศ สัมพันธ์พานิช, 2543) เป็นการศึกษาความแตกต่างของแต่ละถิ่นอาศัย ประชากรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของแต่ละประชากรในระบบนิเวศ (Ecological Society of America, 2000) ความหลากหลายของระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวได้ (วิสุทธิ์ ใบไม้, 2532)

2.2 นิเวศวิทยาของเฟิร์น

ประเทศไทยมีความหลากหลายของเฟิร์นค่อนข้างสูง เนื่องจากอยู่ในเขตร้อนชื้นของโลก โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่แผ่นดิน จากเฟิร์นทั่วโลกประมาณ 13,500 ชนิด พบว่ามีเฟิร์นและพืชกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์นในประเทศไทยจำนวน 671 ชนิด 4 ชนิดย่อย และ 28 พันธุ์ ในจำนวนนี้เป็นกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์น 46 ชนิด และเป็นเฟิร์น 625 ชนิด (Boonkerd and Pollawatn, 2000)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเฟิร์นกับสภาพแวดล้อมมีผู้ศึกษาไว้น้อยมากทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ โดยมีผู้สนใจพืชกลุ่มนี้ได้พยายามอธิบายถึงลักษณะนิสัยของเฟิร์นกับถิ่นอาศัยที่เฟิร์นขึ้นอยู่ โดยได้จากการสังเกตและประสบการณ์ที่คลุกคลีกับพืชในกลุ่มนี้ เช่น Boonkerd (1996) และ ทวีศักดิ์ บุญเกิด (2541) ได้สรุปความหลากหลายของเฟิร์นในป่าเมืองไทยพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และยังได้ให้ข้อสังเกตถึงชนิดของเฟิร์นที่ใช้เป็นดัชนีของป่าต่าง ๆ ในประเทศไทยได้ ในระดับภูมิภาค Holttum (1954) ได้ศึกษาเฟิร์นของประเทศมาเลเซียและภูมิภาคมาเลเซียได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเฟิร์นกับลักษณะทางนิเวศวิทยาโดยแบ่งเฟิร์นเป็น 7 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 เฟิร์นเจริญเติบโตบนพื้นดินและต้องการแสงแดดจัด หรือ เฟิร์นดินทนแดด (Terrestrial Sun-Ferns)

บริเวณที่พบเฟิร์นกลุ่มนี้มาก มักจะเป็นบริเวณที่มีการระบายน้ำได้ดีแต่มีความชื้นในอากาศสูงและมีแสงแดดจัดเกือบตลอดวัน เช่น บริเวณสันเขาที่ลาดชันที่มีการเปิดพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อตัดถนน หรือบริเวณทุ่งหญ้า หรือที่ราบบนยอดเขา มักจะพบพืชใกล้เคียงเฟิร์น เช่น *Lycopodiella cernua* (L.) Pic.Serm. เฟิร์นในสกุล *Dicranopteris* เช่น *Dicranopteris linearis* L. สกุล *Pteridium* เช่น *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn สกุล

Blechnum เช่น *Blechnum orientale* L. และเฟิร์นสกุล *Pityrogramma* เช่น *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link

2.2.2 เฟิร์นเจริญเติบโตบนพื้นดินต้องการร่มเงาหรือเฟิร์นดินชอบร่ม (Terrestrial Shade-Ferns)

เฟิร์นในกลุ่มนี้ต้องการความชุ่มชื้นในบรรยากาศมาก อุณหภูมิภายในดินมักไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิในอากาศมักจะมีการเปลี่ยนแปลงแต่ไม่แตกต่างกันมาก เหมือนบริเวณกลางแจ้ง มักจะไม่ได้รับแสงแดดโดยตรง เฟิร์นในกลุ่มนี้มีเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเฟิร์นที่พบมากเช่น ว่านกีบแรด *Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm. ว่านไก่ทอง *Cibotium barometz* กูดต้น หรือมหาสดำ *Cyathea* spp. เฟิร์นสกุล *Pteris* เช่น *Pteris biaurita*, *Pteris ensiformis* เฟิร์นสกุล *Tectaria* เช่น กูดแก้ว *Tectaria angulata* เฟิร์นสกุล *Bolbitis* เช่น กูดหางค่าง *Bolbitis heteroclita* เฟิร์นสกุล *Diplazium* เช่น กูดกิน *Diplazium esculentum*

2.2.3 กลุ่มเฟิร์นเลื้อย (Climbing ferns)

เฟิร์นกลุ่มนี้เริ่มเจริญจากดินและขึ้นเลื้อยพันต้นไม้อื่น จัดเป็นเฟิร์นที่ชอบแสง จึงมักพบบริเวณชายป่าที่ได้รับแสง หรือพบในป่าตามแนวลำธาร ที่มักจะเป็นพื้นที่เปิดได้รับแสง บางชนิดขึ้นในที่ร่มแต่สามารถเลื้อยพันไม้ต้นขึ้นไปหาแสงได้ ส่วนที่เลื้อยพันของเฟิร์นอาจเป็นส่วนของใบ เช่น เฟิร์นสกุล *Lygodium* หญ้าลิเภา *Lygodium salicifolium*, *Lygodium flexuosum* ใช้ใบส่วนแกนกลางของใบประกอบเลื้อยพันต้นไม้อื่น เฟิร์นเลื้อยบางชนิดใช้ส่วนของลำต้นที่มีลักษณะเกาะเลื้อย (creeping) เลื้อยพันไม้ต้น เช่น ปรงสวน หรือ ผักกูดแดง *Stenochlaena palustris* นอกจากนี้ยังพบในเฟิร์นสกุล *Lomagramma* และ เฟิร์นสกุล *Teratophyllum* เป็นต้น

2.2.4 เฟิร์นอิงอาศัย (Epiphytes)

เฟิร์นกลุ่มนี้เป็นเฟิร์นที่เจริญอยู่บนต้นไม้ ซึ่งอาจเป็น ไม้พุ่ม หรือ ไม้ต้น แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกันตามสภาพแสงที่ได้รับ

2.2.4.1 เฟิร์นอิงอาศัยที่ต้องการร่ม (Epiphytes of sheltered places) มักเจริญเติบโตตามส่วนล่างของลำต้นไม้ใหญ่ หรือขึ้นบนต้นไม้ที่พบตามแนวใกล้ลำธารและน้ำตก หรือตามป่าดิบ ซึ่งมีเมฆหมอกปกคลุมอยู่เสมอ เช่น พืชกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์นในสกุล *Huperzia, Lycopodium*, filmy ferns ในวงศ์ Hymenophyllaceae เฟิร์นในวงศ์ Vittariaceae เช่น *Antrophyum callifolium*, *Vittaria flexuosa* เฟิร์นในวงศ์ Polypodiaceae หลายชนิด ตัวอย่างสกุล *Pyrrosia* เช่น *Pyrrosia penangiana* เฟิร์นสกุล *Microsorum* เช่น กระปรอกสิงห์ *Microsorum punctatum* เฟิร์นสกุล *Loxogramme* เช่น *Loxogramme involuta* เฟิร์นสกุล *Colysis* เช่น กระปรอกหางแมว *Colysis pedunculata* เฟิร์นสกุล *Nephrolepis* เช่น *Nephrolepis falcata* เฟิร์นสกุล *Asplenium* เช่น *Asplenium crinicaule* เป็นต้น

2.2.4.2 เฟิร์นอิงอาศัยชอบแดด (Epiphytes of exposed places) สามารถเจริญได้บนต้นไม้ที่ได้รับแสงแดดโดยตรง หรือบริเวณที่มีร่มเงาบางส่วน มีความชุ่มชื้นในบรรยากาศต่ำกว่าพวกแรกและมีปัจจัยเรื่องลมเข้ามาเกี่ยวข้อง กล่าวคือจะมีลมพัดผ่านต้น ทำให้สูญเสียน้ำจากต้นและใบเนื่องจากการคายน้ำได้ง่ายกว่าพวกที่อยู่ในถิ่นอาศัยแบบอื่น ๆ แต่เฟิร์นกลุ่มนี้ได้มีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพที่แห้งแล้งและขาดน้ำได้ เช่น ข้าหลวงหลังลาย *Asplenium nidus* จะมีใบที่หนา เหนียว และเป็นมันเพื่อช่วยลดการคายน้ำ กระแตไต่ไม้ *Drynaria quercifolia* กูดเฟือย *Drynaria rigidula* มีลำต้นอวบหนาใช้เก็บน้ำ และยังมีใบประกบต้น (nest leaf) ช่วยปกป้องส่วนต้นต่อการได้รับแสงและลมโดยตรง เฟิร์นสกุลชายผ้าสีดา เช่น ห่อข้าวสีดา *Platycerium wallichii* ชายผ้าสีดา *Platycerium .holttumii* เฟิร์นสกุลนี้มีใบประกบต้นที่อวบหนาสามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้เมื่อเวลาขาดน้ำได้ เฟิร์นสกุล *Pyrrosia* เช่น *Pyrrosia adnascens*, *Pyrrosia longifolia, Pyrrosia stigmosa* ปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพแห้งแล้งได้โดยมีลำต้นขนาดเล็กเกาะเลื้อยไปตามลำต้นหรือกิ่งของต้นไม้ ที่ลำต้นจะมีเกล็ดปกคลุมตลอดสามารถป้องกันการคายน้ำได้ มีใบที่อวบหนาและเหนียวสามารถกักเก็บน้ำ นอกจากนี้แผ่นใบยังมีขนรูปดาวปกคลุมหนาแน่น ช่วยลดการคายน้ำได้

2.2.5 กลุ่มเฟิร์นขึ้นบนหิน (Lithophytic ferns หรือ Rock ferns)

เฟิร์นกลุ่มนี้พบขึ้นอยู่ตามซอกหิน โขดหิน หรือตามหน้าผาหินบนภูเขาสูง เฟิร์นเหล่านี้ต้องการการระบายถ่ายเทอากาศของรากสูงมาก สามารถขึ้นอยู่ได้ในบริเวณที่มีความชุ่มชื้นสูง อากาศเย็น มีร่มเงาไม้บังแสงแดด บางชนิดขึ้นกลางแจ้งได้ แต่ส่วนใหญ่มักจะพบตามซอกหินหรือผาหินกำบังแสงแดด ส่วนใหญ่ไม่มีความสามารถในการป้องกันการสูญเสียน้ำ เช่น สกุล *Polypodium*, *Nephrolepis*, *Cheilanthes*, *Asplenium* และ *Adiantum* เฟิร์นอิงอาศัยบางชนิดสามารถขึ้นบนหินได้ แต่เฟิร์นขึ้นบนหินที่แท้จะขึ้นเฉพาะบนหินเท่านั้น เช่น เฟิร์นสกุล *Bolbitis*

2.2.6 เฟิร์นน้ำ (Aquatic ferns)

เฟิร์นน้ำที่พบในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกัน 3 สกุล คือ *Azolla*, *Salvinia* และ *Marsilea* สองสกุลแรกเป็นเฟิร์นน้ำที่ลอยอยู่ในน้ำ (floating) จะอยู่บริเวณที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ ส่วนสกุล *Marsilea* หรือผักแว่น *Marsilea crenata* เป็นเฟิร์นน้ำที่ขึ้นริมตลิ่ง หรือตามชายน้ำ

2.2.7 เฟิร์นภูเขา (Mountain ferns)

เฟิร์นกลุ่มนี้ขึ้นอยู่บนพื้นที่สูงหรือบนภูเขาอาจเป็นพืชอิงอาศัย หรือขึ้นบนหิน เช่น เถานาคราช *Oleandra musifolia* ลิ้นกุรัม *Pyrrosia lingua* var. *lingua* หรือเป็นพวกที่ขึ้นกับดิน เช่น กูดดอย *Brainea insignis* กูดเกี๊ยะ *Pteridium aquilinum* มักพบขึ้นกับดินบริเวณสันเขาที่ได้รับแสง ในภาคใต้บริเวณที่มีความชื้นสูงจะพบ บัวแฉก *Dipteris conjugata* บริเวณยอดเขา

หรือสันเขาที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ ส่วนบัวแฉกเล็ก *Cheiropleuria bicuspis* จะพบตามสันเขาในที่มีร่มเงาและพื้นดินมีอินทรีย์วัตถุมาก นอกจากนี้ยังพบเฟิร์นชนิดอื่น ๆ เช่น *Asplenium normale Diacalpe aspidioides* ในบริเวณที่มีร่มเงา เป็นต้น

ตัวอย่างของเฟิร์นตามข้างบนนี้เป็นตัวอย่างที่พบในประเทศไทย ในป่าชนิดต่าง ๆ (ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 2541)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับนิเวศวิทยาและความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นนั้นเคยมีผู้ศึกษาไว้ เช่น กิตติมา เมฆโกมล (2525) ได้ศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของเฟิร์นบริเวณป่าดิบเขา ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ในพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน 4 สภาพ คือ พื้นที่ถางไม้ออกหมด พื้นที่ไร่ร้างอายุประมาณ 10 ปี พื้นที่ถางไม้พื้นล่างออกหมดแต่ยังมีไม้ใหญ่ปกคลุม และพื้นที่ป่าธรรมชาติ ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2522 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2523 พบว่าแสง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และอินทรีย์วัตถุในดินมีผลต่อการเจริญ ชนิดและปริมาณของเฟิร์น และในสภาพป่าที่ต่างกันจะพบชนิดและปริมาณเฟิร์นแตกต่างกันด้วย ต่อมาอภิรดี ฟูสมบัติ (2528) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเฟิร์นกับสภาพแวดล้อมบริเวณป่าดิบเขาดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่เช่นกัน โดยศึกษาว่าในพื้นที่ระดับความสูงต่างๆ กันนั้นจะมีผลต่อจำนวนและชนิดของเฟิร์นอย่างไร ได้ศึกษาที่ระดับความสูง 1,000 ถึง1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ทุก ๆ 100 เมตร ได้วางแปลงขนาด 5 x 5 เมตร จำนวน 21 แปลง แล้วเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ชนิด ลักษณะการสร้างอับสปอร์ การเพิ่มและลดจำนวนของใบเฟิร์นในแต่ละเดือน อุณหภูมิและเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาคุณสมบัติ พบว่าที่ระดับความสูงต่างกันจะพบเฟิร์นต่างชนิดกัน และในฤดูกาลต่าง ๆ จะพบว่ามีชนิดของเฟิร์นต่างกัน สมพงษ์ ธรรมถาวร และ อัจฉรา ธรรมถาวร (2526) ได้สำรวจบริเวณผาต่างๆบริเวณหลังแปของภูกระดึงที่มีแดดส่องถึงตลอดวัน พบว่ามีเฟิร์นที่ขึ้นในที่กลางแจ้งจำนวน 16 สกุล จัดเป็น 19 ชนิด โดยเฟิร์นกลุ่มนี้จะมีโครงสร้างที่ช่วยคุ้มกันโครงสร้างภายในเป็นอย่างดี เช่นมีสารเคลือบผิวใบ มีขน หรือเกล็ด ปกคลุมลำต้นอย่างหนาแน่น ได้จัดทำรูปวิธานจำแนกชนิด และถ่ายภาพประกอบ

นอกจากนี้มีผู้ศึกษานิเวศวิทยาของเฟิร์นเฉพาะสกุลเช่น ภัทรียา สุทธิเชื้อนาค (2532) ศึกษาสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาบางประการของเฟิร์นสกุลนาคราช ในเขตตำบลพริ้ว อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี โดยวางแปลงขนาด 5 x 5 เมตร และในสภาพไม้อิงอาศัยศึกษาจากเฟิร์นนาคราชที่เกาะบนต้นปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา การสร้างอับสปอร์ การเพิ่มและลดของจำนวนใบ อุณหภูมิและความเข้มแสง ศึกษาคุณสมบัติของดิน พบเฟิร์น

นาคราช 2 ชนิดในสภาพไม้อิงอาศัยและพบเพียง 1 ชนิดในแปลงกลางแจ้งและแปลงในร่ม ซึ่งขนาดของใบจะมีความสัมพันธ์กับลักษณะนิเวศวิทยา และเฟิร์นทั้งสองชนิดจะมีการสร้างสปอร์ในระยะเวลาเดียวกัน

การศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น ในเมืองไทยนั้นมีผู้ศึกษาไว้ไม่มากนักเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าที่มีอยู่ การศึกษาพรรณไม้อย่างต่อเนื่องเฉพาะพื้นที่ส่วนใหญ่เน้นกลุ่มไม้ดอก สำหรับเขตอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิยังไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของพรรณไม้มาก่อน พื้นที่ใกล้เคียงที่มีการสำรวจและศึกษาพรรณไม้ คือบริเวณบ้านเสน่ห์พอง ตำบลไลโว อำเภอสังขละบุรี บริเวณนี้มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 200-525 เมตร มีพื้นที่เป็นที่ราบและเนินเขาหินปูน บริเวณนี้มีชาวบ้านตั้งถิ่นฐานอยู่ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่ถูกรบกวน เก็บตัวอย่างพรรณไม้ได้จำนวน 559 ชนิด ใน 118 วงศ์ ในจำนวนนี้เป็นเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น จำนวน 39 ชนิด ใน 14 วงศ์ (Maxwell,1995)

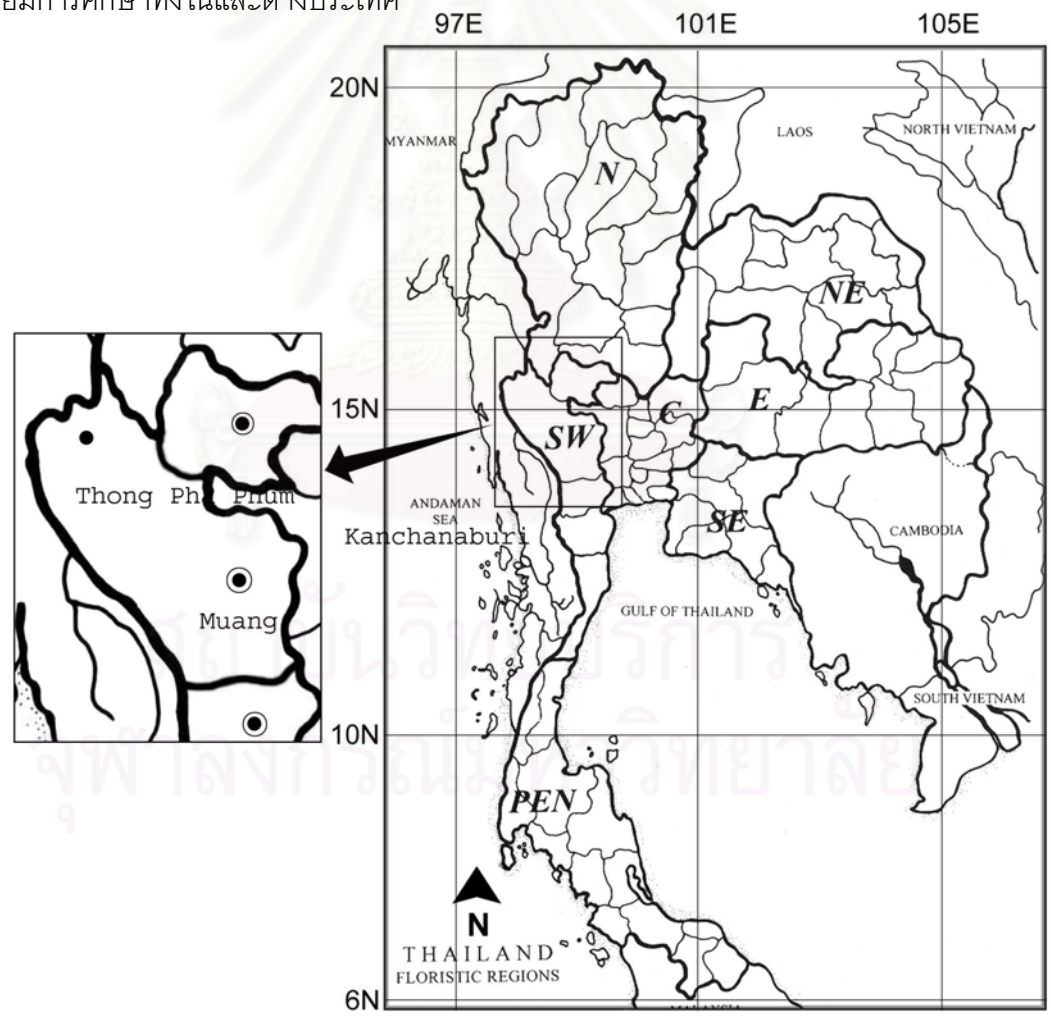
2.4 สถานที่ศึกษา

อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีป่าไม้ธรรมชาติซึ่งจัดเป็นเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเขย่งและป่าเขาช้างเผือก มีเนื้อที่ประมาณ 700,000 ไร่ สภาพป่าประกอบด้วยป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบเขา ป่าผืนนี้กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการการประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของผืนป่าภาคตะวันตก ป่าผืนนี้มีบางพื้นที่ถูกรบกวนเนื่องจากเป็นที่อยู่อาศัยของชาวบ้านและเป็นพื้นที่ทำเหมืองแร่ดีบุกและวุลแฟลม จากการตรวจเอกสารพบว่าไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับพรรณไม้ในพื้นที่นี้

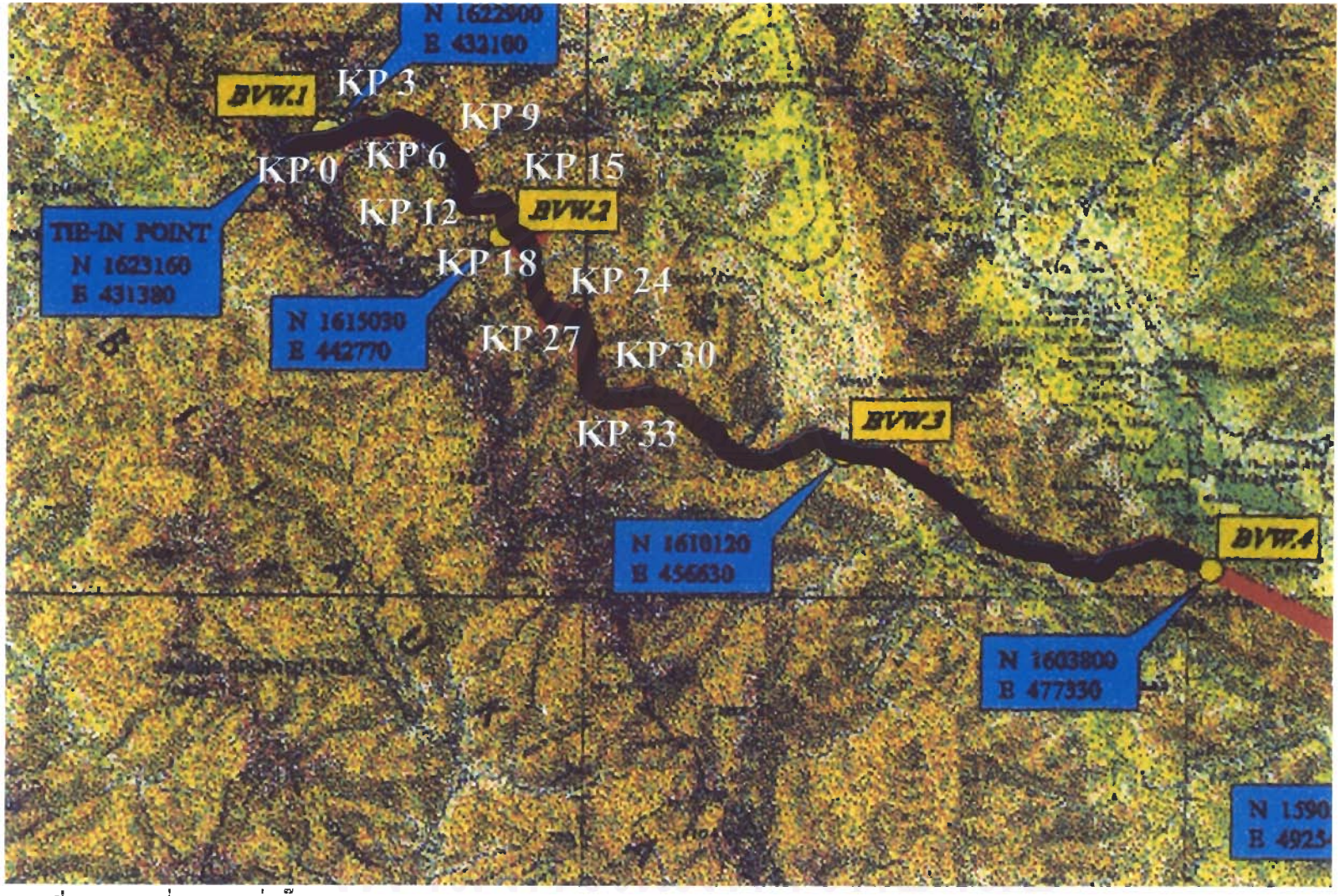
ประเทศไทยมีทรัพยากรให้พลังงานไม่มากนัก ในขณะที่ความต้องการใช้พลังงานมีสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหาแหล่งพลังงานเพิ่มเติม การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยจึงได้จัดซื้อก๊าซธรรมชาติ จากแหล่งยาดานาและเยตากุนของประเทศสหภาพพม่า เพื่อนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่โรงงานไฟฟ้าฯ จังหวัดราชบุรี โดยทำการส่งก๊าซผ่านทางท่อจากจุดรับก๊าซที่ บ้านอีต่อง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ไปยังโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม จังหวัดราชบุรี เป็นระยะทางทั้งสิ้น 238.5 กิโลเมตร เริ่มดำเนินการวางท่อเมื่อ เดือนมีนาคม พ.ศ.2540 แล้วเสร็จในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2541 การวางท่อได้พาดผ่านพื้นที่อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิและอุทยานแห่งชาติไทรโยคเป็นระยะทาง 50 กิโลเมตร การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยได้เปิดพื้นที่วางท่อก๊าซในเขตอุทยานกว้างประมาณ 20 เมตร โดยท่อมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 105 เซนติเมตร หลังวางท่อได้ทำการฟื้นฟูสภาพพื้นที่โดยการปลูกไม้ยืนต้นห่างจากศูนย์กลางท่อข้างละ 3 เมตร (Petrolium authority of Thailand, 1997) มีการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อนการวางท่อ

ก๊าซในเดือนมีนาคม พ.ศ 2540 โดยศึกษาผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้สำรวจตลอดแนวที่จะทำการวางท่อก๊าซ พบพรรณไม้ทั้งสิ้น 75 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้ต้นเท่ากับ 110 ต้น/เฮกแตร์ ลูกไม้ (sapling) 1,855 ต้น/เฮกแตร์ กล้าไม้ (seedling) 16,818 ต้น/เฮกแตร์ และไม้ไผ่ 805 ลำ/เฮกแตร์ เมื่อทำการวางท่อก๊าซตัดต้นไม้ไป 1,584 ต้น กล้าไม้ 35,000 ต้น ลูกไม้ 35,000 ต้น และไม้ไผ่ 9,234 ลำ (Petrolium authority of Thailand, 1997)

จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่ป่าบางส่วนในอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิถูกรบกวน จึงมีความน่าสนใจที่จะศึกษาว่าหลังจากป่าธรรมชาติถูกรบกวนมีการฟื้นตัวได้มากน้อยเพียงใด โดยใช้เทอริโดไฟต์เป็นตัวบ่งชี้เนื่องจากเทอริโดไฟต์เป็นพืชที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมค่อนข้างสูง อีกทั้งใช้เป็นดัชนีบ่งบอกสภาพของป่าได้ด้วย และจากการตรวจเอกสารจะเห็นได้ว่าข้อมูลที่เกี่ยวกับการศึกษาเทอริโดไฟต์ในด้านต่างๆยังมีอยู่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษานิเวศวิทยาและความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ ในพื้นที่ถูกรบกวนเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าธรรมชาติยังไม่เคยมีการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ



ภาพที่ 2.1 แผนที่ประเทศไทยแสดงที่ตั้งสถานที่ศึกษา



ภาพที่ 2.2 แผนที่แนววางท่อก๊าซธรรมชาติ

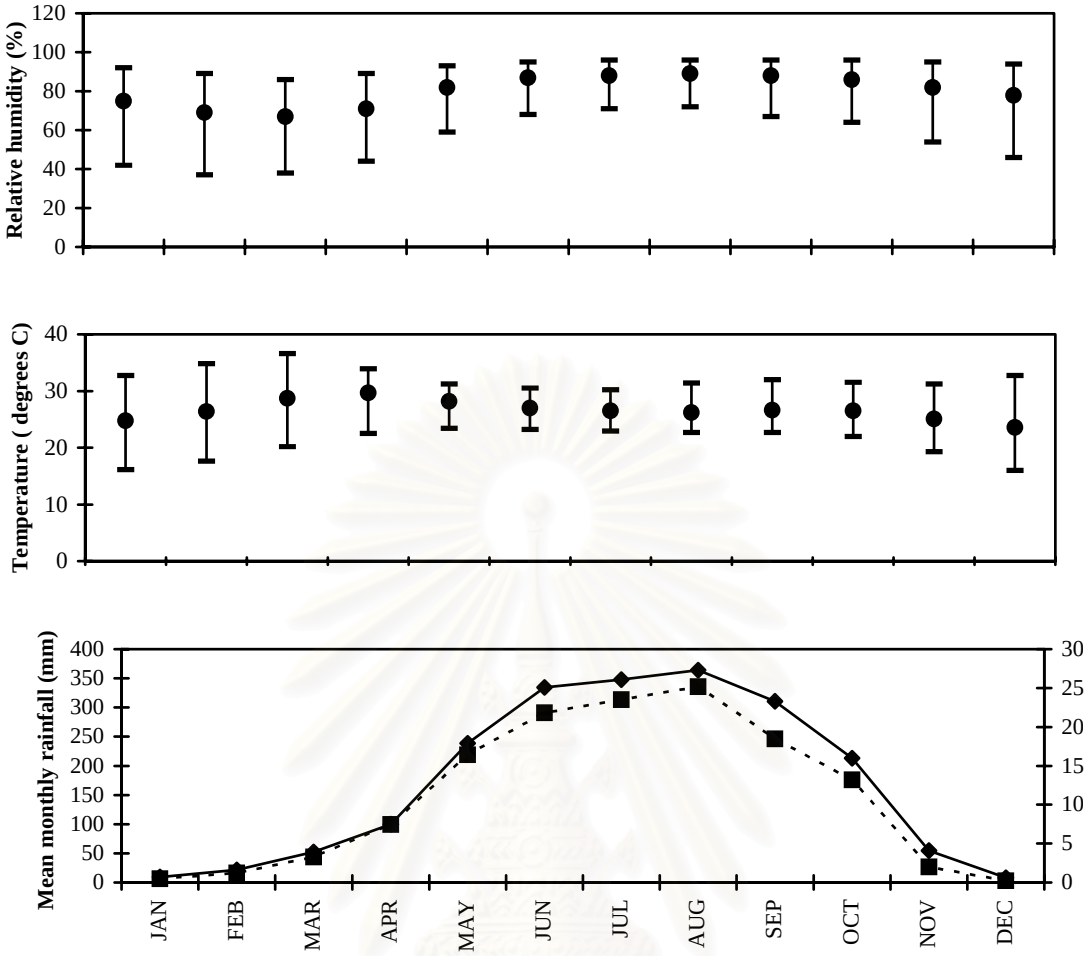
2.4.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

การศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบริเวณบ้านอีต่อง ตำบลปิล๊อก อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งอยู่ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 880 ม. เพิ่งเริ่มมีการเก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา จึงได้ข้อมูลของปี พ.ศ. 2544 และ ปี พ.ศ. 2545 ได้แก่ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยปานกลาง ประมาณ 200 เมตร

2.4.1.1 อุณหภูมิ ข้อมูลอุณหภูมิ ของบ้านอีต่อง ตำบลปิล๊อก อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546) มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี 22.63 °C โดยมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 31.75 °C อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 13.25°C พบว่าเดือนเมษายน เป็นเดือนที่มีอากาศร้อนที่สุด มีอุณหภูมิเฉลี่ย 32°C และในเดือนกุมภาพันธ์ เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 13.25°C บริเวณอำเภอทองผาภูมิมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 26.6°C โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 32.7°C และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 20.7°C เดือนที่มีอากาศร้อนและสูงกว่า 40°C คือเดือน มี.ค. และ พ.ค. ส่วนเดือนที่มีอากาศเย็นต่ำกว่า 20°C คือเดือน ม.ค.-ก.พ. และ พ.ย.-ธ.ค. (ภาพที่ 2.2)

2.4.1.2 ปริมาณน้ำฝน บริเวณอำเภอทองผาภูมิจะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,775 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกต่อปี 154 วัน เดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 2.2) ส่วนพื้นที่บริเวณบ้านอีต่อง อำเภอทองผาภูมิ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีสูงมากคือ 5,619 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกสูงถึง 176 วัน เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ เดือนสิงหาคม วัดได้เฉลี่ย 1,493.05 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนต่ำที่สุดอยู่ในเดือนธันวาคม วัดได้ 10.57 มิลลิเมตร

2.4.1.3 ความชื้นสัมพัทธ์ จากสถานีตรวจอากาศ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพที่ 2.2) จะเห็นได้ว่าบริเวณอำเภอทองผาภูมิเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความชื้นในอากาศสูง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80% เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงกว่า 80% คือ เดือน พ.ค. ถึงเดือน พ.ย. ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 90% พบในเดือน ม.ค. และ พ.ค. ถึง ธ.ค. ส่วนเดือนที่สภาพอากาศค่อนข้างแห้งจะพบในเดือน ก.พ. และ มี.ค. ซึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 69 และ 67% ตามลำดับ



ภาพที่ 2.3 Climatological data during the period, 1972-2002, from Thong Pha Phum Station (Data from the Department of Meteorology, Bangkok, Thailand).

■------■ Mean monthly rainfall ◆——◆ Mean monthly rainy days

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4.2 ลักษณะทางธรณีวิทยา

ลักษณะทางธรณีวิทยาในภาคตะวันตกบริเวณเทือกเขาตะนาวศรี และเทือกเขาถนนธงชัย พบว่าส่วนใหญ่เป็นหินอัคนี ซึ่งเป็นหินภูเขาไฟจำพวกหินแกรนิต (granite) ยุคคาร์บอนนิเฟอรัส นอกจากนี้ยังมีหินไนซ์และชิลต์ (gnesis and schist) ยุคก่อนเพอร์เมียน (Permain) กับหินแกรนิตและแกรโนไดออไรต์ (granodiorite) ยุคไทรแอสสิกบ้างเล็กน้อย บริเวณตอนล่างของภาค ส่วนบริเวณด้านชายแดนพม่าและด้านที่ต่อกับที่ราบภาคกลางเป็นหินหมวดราชบุรี หินหมวดราชบุรี ยุคคาร์บอนนิเฟอรัสและเพอร์เมียน มีลักษณะเป็นหินปูนสีเทาอ่อนชั้นหนา ๆ สลับกับหินดินดาน หินทราย หินตม หินกรวดมนและหินทัพฟ์ ตอนล่างของภาคเป็นหินหมวดกาญจนบุรี (Khanchanaburi formation) ปวงหินตะนาวศรี ยุคคาร์บอนิเฟอรัส ดีโวเนียน และยุคไซลูเรียน อายุประมาณ 345-440 ล้านปี เป็นหินดินดาน หินดินดานเนื้อทราย หินทรายซึ่งบางแห่งแปรสภาพเป็น ฟิลไลท์ (fillite) อาจิลไลท์ (argillite) ควอทซ์ไซท์ (quartzite) และหินชนวน (slate) (พิสิทธิ์ และเกษตร, 2527) ลักษณะของดินในภาคตะวันตกโดยรวมแนวเทือกเขาตะนาวศรีส่วนใหญ่เป็นดินจำพวก Red Yellow Podzolic และ Red Brown Earths ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของหินกรด (Acid rocks) ซึ่งเป็นหินปูนทางชายแดนไทย-พม่า เป็นดินร่วนที่มีการระบายน้ำดี มีอนุมูลความเป็นกรดเป็นด่างปานกลาง ถึงสูงมีความอุดมสมบูรณ์สูง จัดเป็นดินพวก Red Brown Earths ตามภูเขาตอนล่างของภาคจะเป็นดินพวก Low Humic Gley กับ Non Calcic Brown ซึ่งมีลักษณะดินเป็นดินร่วนมีการระบายน้ำค่อนข้างดีและมีปริมาณธาตุที่เป็นด่างสูง ทางด้านที่ต่อกับที่ราบภาคกลางเป็นดินพวก Grey Podzolic มีลักษณะเป็นดินร่วนระบายน้ำดีมีคุณสมบัติเป็นด่างน้อย (กรมแผนที่ทหาร, 2525) ส่วนลักษณะทางธรณีวิทยา ในบริเวณแนววางท่อก๊าซพบว่าอยู่บนหินยุคเพอร์เมียน ซึ่งหินในยุคนี้ประกอบด้วยหินปูนเนื้อเทาจนถึงเทาเข้มสลับกับชั้นบาง ๆ ของชากดึกดำบรรพ์

จากการสำรวจดินก่อนการวางท่อก๊าซ โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจาก 3 จุดจากพื้นที่ตลอดแนวการวางท่อก๊าซ คุณสมบัติของดินบางประการในแต่ละจุดดังนี้ (Petrolium authority of Thailand, 1997)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายร่วน มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) เท่ากับ 6.5 หน่วยแผนที่ดิน Slope Complex (SC)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ที่ความลึก 0- 15 เซนติเมตร ดินสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 6 หน่วยแผนที่ดิน Slope Complex (SC) ความสม่ำเสมอของพื้นที่และความชัน เป็นลูกคลื่นลอนชัน ความชันมากกว่า 25 % วัตถุต้นกำเนิดดิน หินทราย

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วน ความเป็นกรด-เบส (pH) เท่ากับ 6.5-7.5 หน่วยแผนที่ดิน ดินชุดมวกเหล็ก (Muak Lek Series) ความสม่ำเสมอของพื้นที่ เป็นลูกคลื่นลอนชัน วัตถุต้นกำเนิดดิน หินเชล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 อุปกรณ์ศึกษาภาคสนาม

1. อุปกรณ์วางแปลงตัวอย่าง
2. อุปกรณ์วัดแสง (quantum photometer)
3. soil core
4. กรรไกรตัดกิ่งไม้
5. เสียมมือ
6. ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง

3.1.2 อุปกรณ์ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

3.1.2.1 อุปกรณ์สำหรับตรวจหาชื่อเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น

-Flora of Thailand Vol.3, Flora of Taiwan Vol.1, A Revised Flora of Malaya Vol. 2 ฯลฯ

-กล้อง dissecting microscope

-เข็มเขี่ย

-Petri dishes

3.1.2.2 อุปกรณ์ในการจัดเตรียมตัวอย่าง

-deep freezer (-40^{o}C)

-กระดาษติดตัวอย่าง

-กาวลาเทกส์ผสมกาวน้ำอัตราส่วน 1:1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.2.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน

-hot air oven

-ตะแกรงทองเหลืองขนาด 2 มิลลิเมตร

-น้ำกลั่น

-เครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง

-pH meter

3.1.2.4 อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับศึกษา Texture ของดินโดยวิธี hydrometer method

-sedimentation cylinder

-dispersing apparatus

-hydrometer

-thermometer

-plunger

-beaker 125 ml.

-wash bottle

-นาฬิกาจับเวลา

-สารละลาย calgon 5% เตรียมโดยชั่ง sodium hexametaphosphate 100 กรัม และ sodium carbonate 16.6 กรัม แล้วละลายในน้ำกลั่น 2 ลิตร

-amyl alcohol

3.1.2.5 อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุในดิน (Walkley-Black method)

- 5 ml. volumetric pipet

- 250 ml. erlenmeyer flask

- 30 ml. buret

- 10 ml. cylinder

- 20 ml. cylinder

- tritration base, with bright light source

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 1.0 N dichromate solution ($K_2Cr_2O_7$)
- concentrated sulfuric acid (H_2SO_4)
- 0.5 N ferrous sulfate ($FeSO_4$)
- 0.025 M O-phenantholine ferrous sulfate indicator

3.2 วิธีดำเนินการ

3.2.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ บริเวณแนววางท่อก๊าซธรรมชาติและป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง ในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545 กำหนดวางแปลงเริ่มจาก KP 0 ถึง KP 33 โดยวางแปลงห่างกันประมาณ 3 กิโลเมตร จำนวน 12 แปลง ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และอีก 12 แปลง ในพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ใกล้และมีความสมบูรณ์ที่สุด รวม 24 แปลง กล่าวคือวางแปลงที่ KP 0, KP 3, KP 6, KP 9, KP 12, KP 15, KP 18, KP 21, KP 24, KP 27, KP 30 และ KP 33

3.2.1.1 การวางแปลงตัวอย่าง

วางแปลงตัวอย่างขนาด 20 X 20 ตารางเมตร (แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 5 X 20 ตารางเมตร จำนวน 4 แปลงย่อย) ใช้เข็มทิศกำหนดแนวแปลง ทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตะวันตก

3.2.1.2 การบันทึกข้อมูลเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น

ในแต่ละแปลงย่อยเก็บตัวอย่างเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นเพื่อใช้ในการตรวจหาชนิดโดยทำเป็นตัวอย่างแห้งตามวิธีการใน ทวีศักดิ์ บุญเกิด และคณะ (2530) และนับจำนวนของแต่ละชนิด

3.2.2 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพ

3.2.2.1 ความเข้มแสง

จะวัดค่าความเข้มแสงระหว่างเวลา 10.00-14.00 น. โดยวัดที่เรือนยอดของเฟิร์นหรือพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่เป็นชนิดเด่น (dominant species) ในแต่ละแปลงย่อย โดยใช้ quantum photometer ซึ่งจะวัดค่าความเข้มแสงที่เป็น photosynthetically active radiation (PAR) และวัดค่าความเข้มแสงกลางแจ้งที่ความสูง 1 เมตรจากระดับดิน และคำนวณหาเปอร์เซนต์แสงกลางแจ้งที่แผ่ไปที่ยอดของเฟิร์น (%PAR)

3.2.2.2 การวิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่เก็บมาแบ่งเป็น 2 ส่วนโดยส่วนแรกประมาณ 300 กรัมชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 105^{o} C นานประมาณ 48 ชั่วโมงเพื่อหาความชื้นในดิน ส่วนที่ 2 ประมาณ 500 กรัมนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่มเพื่อวิเคราะห์หาค่าอื่นๆต่อไป

3.2.2.3 ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน (soil pH)

นำตัวอย่างดินผึ่งในที่ร่มจนแห้ง เมื่อดินแห้งแล้วบดด้วยครกกระเบื้องเคลือบ ร่อนดินด้วยตะแกรงขนาด 0.5-2 มม. แล้วนำมาวิเคราะห์ความเป็นกรด-เบสของดิน โดยใช้ pH meter ทำการ standardize เครื่องโดยอ่าน pH ที่ buffer 7.0 และ 4.0 ชั่งดิน 20 กรัมลงใน beaker ขนาด 100 ml. คนดินให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที คนให้เข้ากันอีก และตั้งทิ้งไว้อีก 15 นาที และคนอีกครั้งหนึ่งก่อนวัด pH

3.2.2.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter, om)

เตรียมตัวอย่างดินเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2.3 แล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (om) โดยใช้ Wally-Black Method โดยชั่งตัวอย่างดิน 0.5-2 กรัม ทั้งนี้แล้วแต่ตัวอย่างดินจะมีอินทรีย์วัตถุมากหรือน้อยโดยอาจสังเกตจากสีดิน ดินสีเข้มส่วนใหญ่มักจะมีอินทรียวัตถุอยู่มาก การชั่งตัวอย่างดินจะใช้ analytical balance ใส่ตัวอย่างลงใน erlenmeyer flask ขนาด 125 ml. เติมน้ำยา dichromate 1 N ลงไป 5 ml. โดยใช้ pipet ต่อจากนั้นให้เติมกรดซัลฟิวริกอย่างเข้มข้นลงไป 10 cm^3 โดยเร็ว แกว่ง flask ประมาณ 1-2 นาที แล้วทิ้งไว้ให้ทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 30 วินาที เติมน้ำกลั่นลงไป 20 cm^3 รอจนเย็นและหยด indicator ลงไป 8 หยด ไตเตรต soil suspension ด้วยน้ำยา ferrous sulfate จนกระทั่งสีของ suspension เปลี่ยนจากเขียวเป็นน้ำตาลปนแดง end point คือจุดที่ indicator เริ่มเปลี่ยนจากเขียวเป็นน้ำตาลปนแดง จดปริมาณของ dichromate และ ferrous sulfate ที่ใช้ ทำ blank และจดปริมาณของ dichromate และ ferrous

sulfate ที่ใช้คำนวณ normality ที่แท้จริงของ ferrous sulfate แล้วจึงคำนวณหาปริมาณของ dichromate ที่ถูก reduced เพื่อคำนวณหาค่า organic matter

3.2.2.5 ปริมาณน้ำในดิน (percent soil water content)

สามารถหาได้จากการนำดินมาอบที่อุณหภูมิ 105 $^{\circ}$C นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งและคำนวณหาปริมาณน้ำในดินจากสมการ

$$Pw = \frac{\text{wet weight(g)} - \text{oven dry weight(g)} \times 100}{\text{oven dry weight (g)}}$$

เมื่อ Pw = ปริมาณน้ำในดินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

wet weight (g) = น้ำหนักดินก่อนอบคิดน้ำหนักเป็นกรัม

oven dry weight (g) = น้ำหนักของดินหลังอบแห้งเป็นกรัม

3.2.2.6 ความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density)

วิเคราะห์โดยใช้ soil core method โดยใช้ soil core เก็บตัวอย่างดินที่ระดับหน้าดินลึก 0-15 เซนติเมตร จากแปลงศึกษา 96 แปลงย่อย ตัวอย่างดินที่ได้นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 $^{\circ}$C นาน 48 ชั่วโมง คำนวณหาความหนาแน่นรวมของดิน โดยคิดเป็นน้ำหนักแห้งต่อปริมาตร

$$\text{ความหนาแน่นรวมของดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินหลังอบแห้ง (g)}}{\text{ปริมาตรของ soil core (cm}^3\text{)}}$$

3.2.2.7 ลักษณะเนื้อดิน (soil texture)

เตรียมตัวอย่างดินเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2.3 แล้วนำมาวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินโดยวิธี hydrometer method โดยชั่งดิน 50 กรัม ใน beaker ขนาด 125 ml. แล้วเติมสารละลาย calgon 5% 100 ml. แช่ค้างคืนไว้ 1 คืน ถ่ายสารละลายดินลงใน dispersion cup ปั่น 5 นาที แล้วถ่ายสารละลายดินที่ปั่นลงใน sedimentation cylinder เติมน้ำกลั่นลงไปจนถึงขีดล่างของ cylinder (1130 ml.) โดยในขณะนั้นมี hydrometer ลอยอยู่ด้วย เอา hydrometer ออกแล้วใช้ plunger กวนให้ได้สารแขวนลอยดินที่สมบูรณ์อีกครั้ง ใช้เวลากวน 1 นาที จากนั้นค่อยๆหย่อน hydrometer ลงไปใหม่ แล้วอ่านค่าบนก้าน hydrometer เมื่อครบ 40 วินาที สมมุติให้อ่านได้เท่ากับ Rt 40s หน่วยเป็นกรัม/

ลิตร ในขณะนั้นวัดค่าอุณหภูมิของสารละลายดินนั้นด้วย สมมุติให้อ่านได้ T 40s°C ทำ blank คือส่วนของสารละลาย calgon 5% ดำเนินวิธีการตามข้างต้นทั้งหมด (แต่ไม่มีตัวอย่างดิน) ดังนั้นจะได้ค่าที่อ่านได้จาก hydrometer อีก 1 ค่า สมมติให้อ่านได้เท่ากับ Cr 40s กรัม/ลิตร อ่านอุณหภูมิได้ r 40 °C วัดค่าสารละลายดินอีกครั้ง เมื่อจับเวลาครบ 2 ชั่วโมง ค่า hydrometer ที่วัดได้ในครั้งนี้ สมมติให้อ่านได้เท่ากับ Rt 2h กรัม/ลิตร วัดอุณหภูมิได้เท่ากับ T 2h °C ให้อ่านค่า hydrometer ใน Blank ที่ 2 ชั่วโมง ด้วย สมมติให้อ่านได้ Cr 2h กรัม/ลิตร อุณหภูมิอ่านได้ r 2h °C นำค่าต่างๆที่วัดได้ไปคำนวณหากลุ่มเนื้อดิน

3.2.3 การวิเคราะห์ความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

3.2.3.1 วิเคราะห์ความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ โดยคำนวณค่า species richness index ใช้ Margarlef's index คำนวณ species diversity index โดยใช้ Shannon's index (Ludwig and Reynolds, 1988) และวิเคราะห์ดัชนีความเหมือนของชนิดที่พบ (Similarity index) โดยใช้ Jaccard's coeffient (Kreds, 1999) ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

1) species richness index โดยใช้ Margalef's index คำนวนหาค่า Margalef's index จากสูตร

$$R = S\text{-}1/\ln (n)$$

เมื่อ R= ค่า species richness index

S = จำนวนชนิด

n = จำนวนทั้งหมด

2) species diversity index โดยใช้ Shannon's index คำนวณ จากสูตร

$$H = -\sum_{I=1}^{s^*} (pi \ln pi)$$

เมื่อ H =ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิด

S= จำนวนชนิด

pi = อัตราส่วนจากตัวอย่างทั้งหมดที่มีชนิดนั้น

3.2.4 Similarity coeffcient โดยคำนวณจาก Jaccard's coefficent มีสมการดังนี้

$$Sj = a/(a+b+c)$$

Sj =Jaccard's similarity coefficient

a = จำนวนชนิดในกลุ่มตัวอย่าง a และ b

c = จำนวนชนิดที่พบในกลุ่ม a แต่ไม่พบในกลุ่ม b

b = จำนวนชนิดที่พบในกลุ่ม b แต่ไม่พบในกลุ่ม a

3.2.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพทั้งหมด คือค่า %PAR, %soil organic matter, soil pH, %soil water content และ soil bulk density มาหาความสัมพันธ์กับค่า species richness index และค่า species diversity index เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ โดยใช้ Pearson corelation ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 9 (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544) โดยเปรียบเทียบค่า species richness index หรือค่า species diversity index กับปัจจัยกายภาพเป็นคู่ ๆ

3.2.6 การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยกายภาพของสถานที่ศึกษา

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพทั้งหมด คือค่า %PAR, %soil organic matter, soil pH, %soil water content, soil bulk density และความสูงจากระดับน้ำทะเล (altitude)มาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติกับพื้นที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ KP เดียวกัน โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 9 วิเคราะห์ Canonical Dicriminant Analysis

3.2.7 ความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ทางด้านอนุกรมวิธาน

เฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่เก็บได้ในแต่ละแปลงย่อยนำมาทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ห้องปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการวิจัยพรรณไม้ประเทศไทย ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้รูปวิธานจากหนังสือพรรณพฤษชาติประเทศไทย เล่ม 3 (Tagawa and Iwatsuki, 1979, 1985, 1988 และ 1989) และหนังสือพรรณพฤกษชาติของพื้นที่ใกล้เคียง เช่น Flora Malesiana series 2(Steenis and Holttum, 1991) , A Revised Flora of Malaya vol. 2 (Holttum, 1954), Flora of Taiwan vol 1 (Li, et al. 1975) และเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ทราบชื่อแล้ว ที่พิพิธภัณฑ์พืช ศาสตราจารย์ กสิน สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (BCU) และ หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ (BKF) เขียนบรรยายลักษณะอย่างสั้นๆของเทอริโดไฟต์แต่ละชนิดพร้อมภาพประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 สถานที่ศึกษา

ได้ทำการวางแปลงศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ในบริเวณป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ ตั้งแต่ KP 0 ถึง KP 33 ซึ่งได้หาพิกัด และความสูงจากระดับน้ำทะเลของแปลงที่ศึกษาแต่ละแปลง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 พิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.) ของแปลงศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

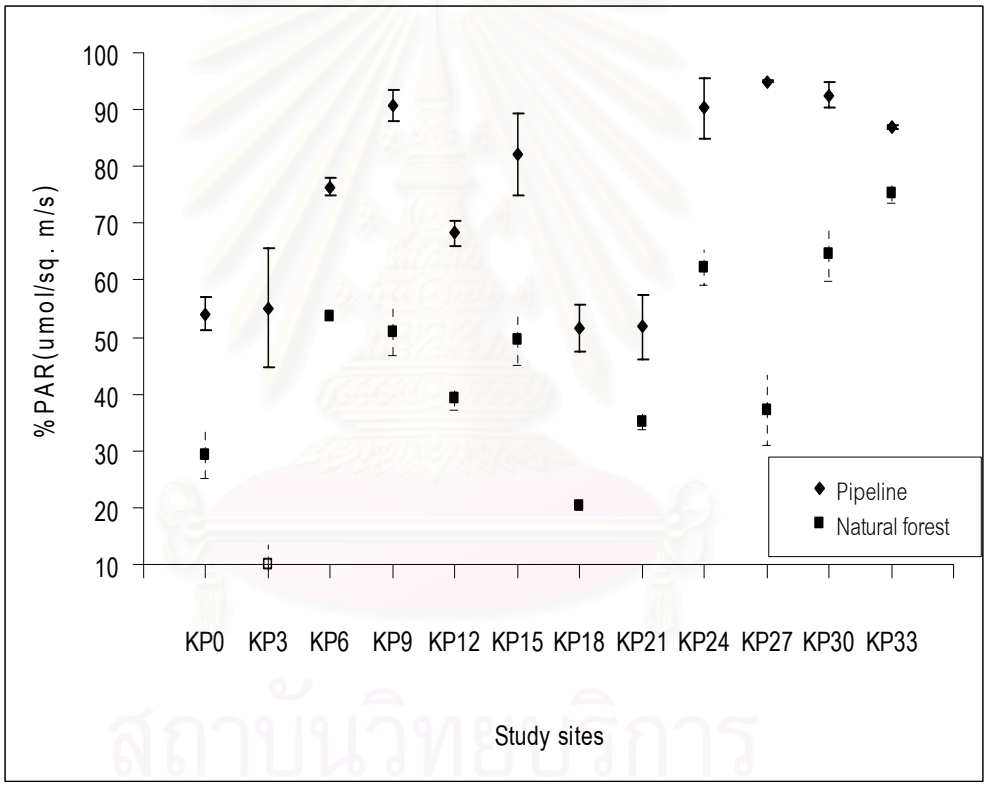
บริเวณที่วางแปลงศึกษา	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)	พิกัด (Grid Reference)
KP 0	901	47PMS 31727 22993
KP 3	915	47PMS 34572 22143
KP 6	960	47PMS 34886 21401
KP 9	780	47PMS 37903 19172
KP 12	900	47PMS 43943 18724
KP 15	560	47PMS 44135 16719
KP 18	630	47PMS 42917 05571
KP 21	725	47PMS 45448 14073
KP 24	550	47PMS 48114 14159
KP 27	265	47PMS 45034 13601
KP 30	323	47PMS 45402 09936
KP 33	402	47PMS 45236 11332

จะเห็นได้ว่าจุดสูงสุดของบริเวนที่วางแปลงตัวอย่างคือที่ KP 6 คือสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 960 ม. ส่วนจุดต่ำสุดของบริเวนที่วางแปลงตัวอย่างคือที่ KP 27 สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 265 ม.

4.2 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพ

4.2.1 การศึกษาความเข้มแสง

การศึกษาค่าความเข้มแสงโดยใช้ quantum photometer ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย %PAR (μmol $m^{-1}s^{-1}$) ที่เรือนยอด (canopy) ของเทอริโดไฟต์พบว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ตั้งแต่ KP 0 – KP 33 มีค่าความเข้มแสงสูงกว่าในป่าธรรมชาติ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เนื่องจากบริเวณตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่ง ในขณะที่ป่าธรรมชาติมีไม้ต้นขึ้นบังแสงจึงทำให้บริเวณดังกล่าวได้รับแสงน้อยกว่า (ภาพที่ 4.1)

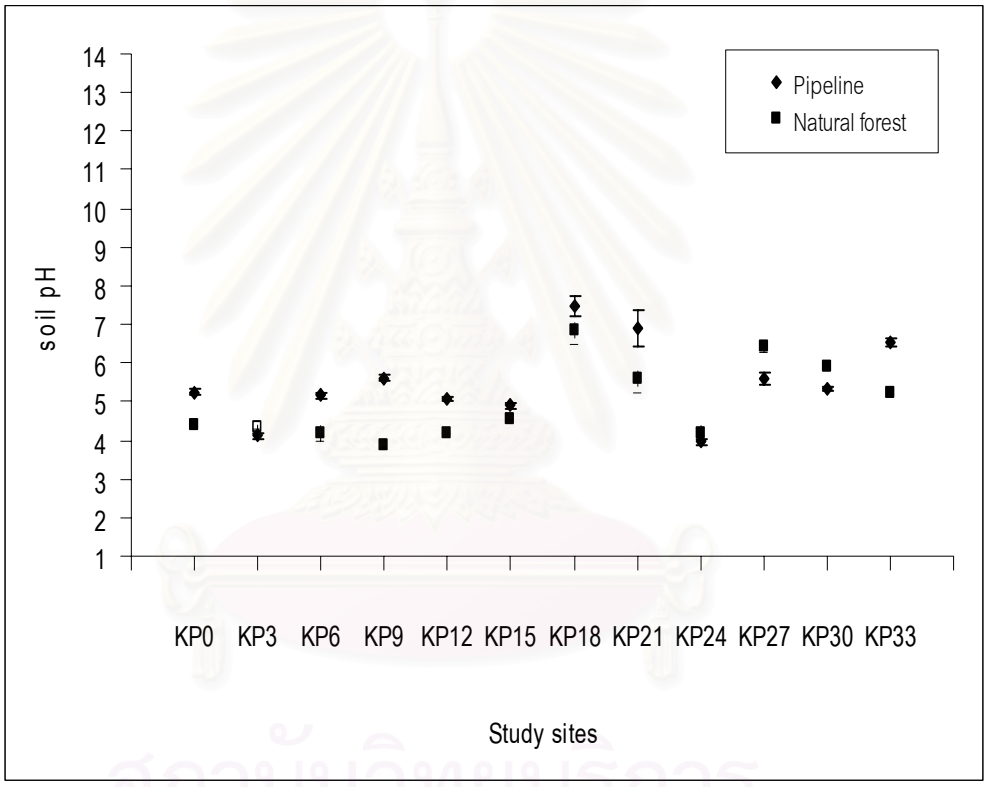


ภาพที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย %PAR (μmol $m^{-2}s^{-1}$) ±SE ในแปลงตัวอย่าง บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติตั้งแต่ KP 0- KP 33

4.2.2 การศึกษาสมบัติบางประการของดินในแปลงตัวอย่าง

4.2.2.1 การศึกษาค่าความเป็น กรด-เบส ของดิน (soil pH)

จากการศึกษาค่าความเป็นกรด-เบส ของดินในบริเวณป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วดินในบริเวณป่าธรรมชาติมีค่าความเป็นกรด–เบส สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และยังพบว่าแต่ละบริเวณที่ศึกษาค่า soil pH จะมีความแตกต่างกันไปแต่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งค่า soil pH ที่มีการศึกษาทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.8-7.5 ดังแสดงในภาพที่ 4.2



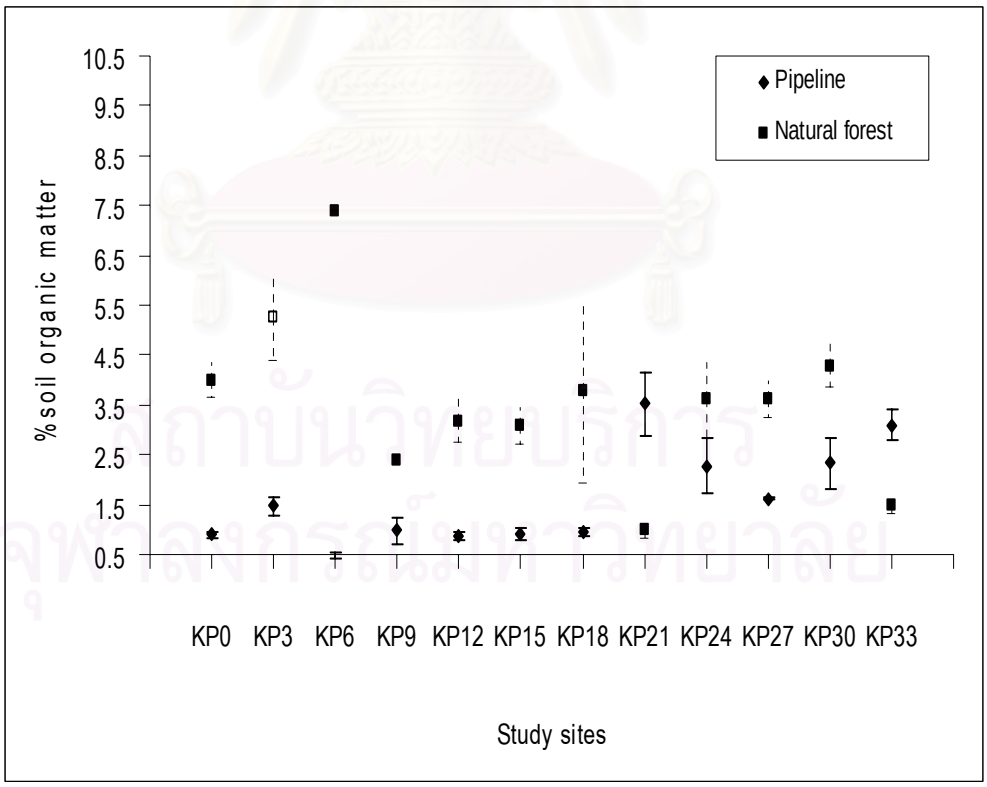
ภาพที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย soil pH ±SE ในแปลงตัวอย่างตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติใกล้เคียงบริเวณ KP 0 – KP 33

โดยทั่วไปค่าเฉลี่ย soil pH ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จะมีค่าสูงกว่าในป่าธรรมชาติ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยกเว้นบริเวณ KP 3, KP27 และ KP 30 ที่พบว่าในป่าธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย soil pH สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนบริเวณ KP 24 พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติมี

ค่าเฉลี่ย soil pH สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าบริเวณที่มีค่าเฉลี่ย soil pH สูงที่สุดคือแนววางท่อก๊าซ ฯ KP 18 มีค่าเท่ากับ 7.5 และบริเวณที่มีค่าเฉลี่ย soil pH ต่ำสุดคือบริเวณ KP 9 ในป่าธรรมชาติ มีค่า 3.8

4.2.2.2 การศึกษาค่าอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter, om)

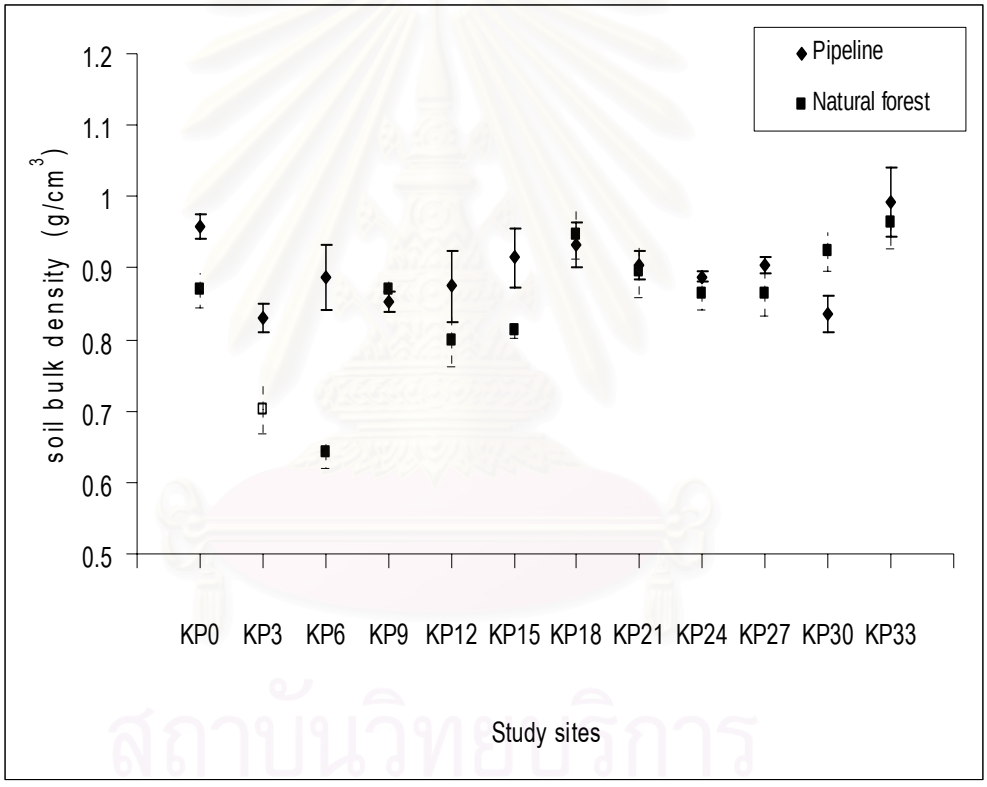
จากภาพที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย %soil organic matter บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติตั้งแต่ KP 0- KP 33 พบว่าที่ KP 0, KP 3, KP 6, KP 12, KP 15, KP 18, KP 24, KP 27 และ KP 30 บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย %soil organic matter สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในขณะที่ KP 21 และ KP 33 พบว่าแนววางท่อก๊าซ ฯ มีหญ้าขึ้นปกคลุมพื้นที่มาก ในขณะที่พื้นที่ป่าธรรมชาติมีไม้ต้นขึ้นปกคลุมพื้นล่างค่อนข้างโปร่ง จึงอาจเป็นไปได้ว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีการทับถมของอินทรีย์วัตถุได้มากเช่นกัน บริเวณที่มีค่าเฉลี่ย %soil organic matter สูงสุดคือป่าธรรมชาติที่ KP 6 มีค่า เท่ากับ 7.40 ส่วนบริเวณที่มีค่าเฉลี่ย %soil organic matter ต่ำที่สุดคือแนววางท่อก๊าซ KP 6 มีค่าเท่ากับ 0.48



ภาพที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย %soil organic matter ±SE ในแปลงตัวอย่างตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติใกล้เคียงบริเวณ KP 0 – KP 33

4.2.3.3 การศึกษาค่า %soil water content

จากภาพที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย %soil water content พบว่าที่บริเวณ KP 0, KP 3 KP 6, KP 9, KP 12, KP 15 และ KP 27 บริเวณป่าธรรมชาติมี ค่าเฉลี่ย %soil water content สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากในป่าธรรมชาตินั้นมีไม้ต้นและไม้พุ่มขึ้นปกคลุมจึงทำให้มีการดูดซับน้ำไว้ได้มากกว่าในบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ส่วนที่บริเวณ KP 18, KP 21, KP 24, KP 30 และ KP 33 พบว่าค่าเฉลี่ย %soil water content ในแนววางท่อก๊าซ ฯ กับในป่าธรรมชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บริเวณที่มีค่าเฉลี่ย %soil water content สูงสุดคือบริเวณป่าธรรมชาติที่ KP 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.16% และบริเวณ แนววางท่อก๊าซ ฯ ที่ KP 33 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.94%

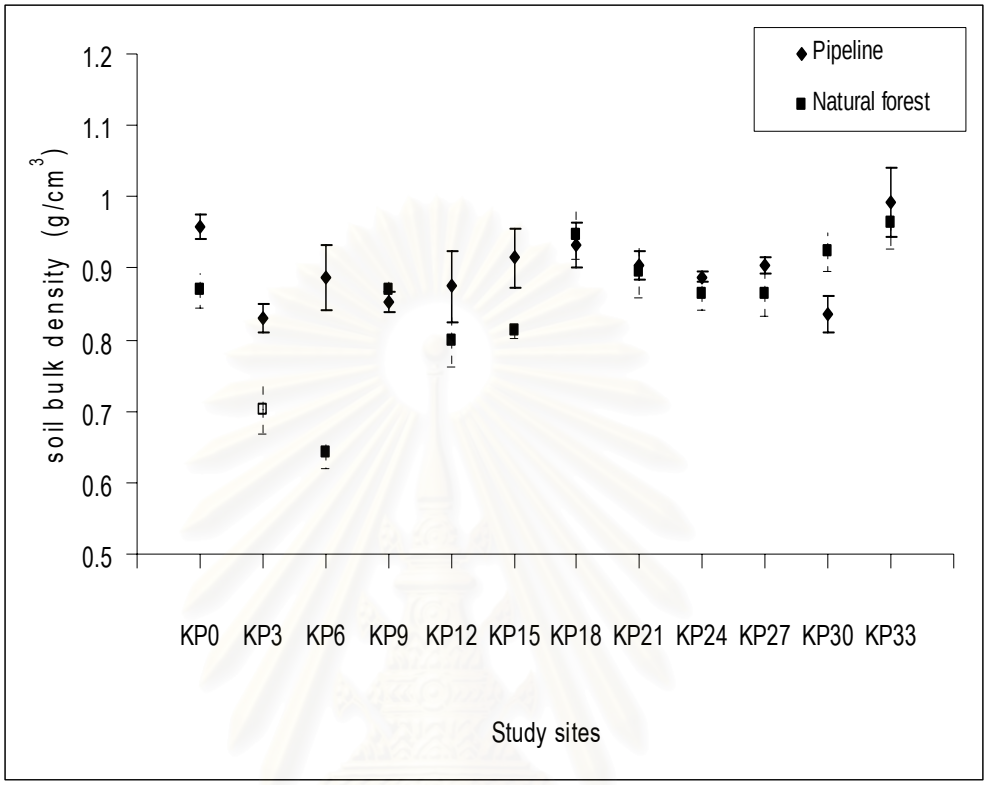


ภาพที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย %soil water content ±SE ในแปลงตัวอย่างตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติใกล้เคียงบริเวณ KP 0 – KP 33 (study sites เหมือน ภาพที่ 4.1)

4.2.4.4 การศึกษาความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density)

จากการศึกษาค่าเฉลี่ย soil bulk density (g/cm^3) บริเวณป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จะพบว่าโดยส่วนใหญ่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าเฉลี่ย soil bulk density สูงกว่าในป่าธรรมชาติ ซึ่งบริเวณที่มีค่าเฉลี่ย soil bulk density สูงสุดคือบริเวณแนววาง

ท่อก๊าซ ฯ ที่ KP 33 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99 และบริเวณที่มีค่าเฉลี่ย soil bulk density ต่ำสุดคือ บริเวณป่าธรรมชาติที่ KP 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.64



ภาพที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย soil bulk density ±SE ในแปลงตัวอย่างตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติใกล้เคียงบริเวณ KP 0 – KP 33 (study sites เหมือน ภาพที่ 4.1)

4.2.2.5 การศึกษาลักษณะเนื้อดิน (soil texture)

การศึกษาสมบัติของเนื้อดิน ในพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติ พบว่ามีเนื้อดิน 6 แบบด้วยกัน คือ Loam Sand (LS), Sandy Loam (SL), Loam (L), Clay Loam (CL), Sandy Clay Loam (SCL),และ Clay (C) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะเนื้อดิน (soil texture) ในบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติ

พื้นที่วางแปลงศึกษา	**ลักษณะเนื้อดินแนวท่อก๊าซ ฯ**	**ลักษณะเนื้อดินป่าธรรมชาติ**
KP 0	LS	SL
KP 3	SL	CL

พื้นที่วางแปลงศึกษา	ลักษณะเนื้อดินแนวท่อก๊าซ ฯ	ลักษณะเนื้อดินป่าธรรมชาติ
KP 6	SL	CL
KP 9	L	SCL
KP 12	L	L
KP 15	SL	SL
KP 18	LS	SL
KP 21	SL	SCL
KP 24	L	CL
KP 27	SL	SL
KP 30	SCL	SL
KP 33	SL	SCL

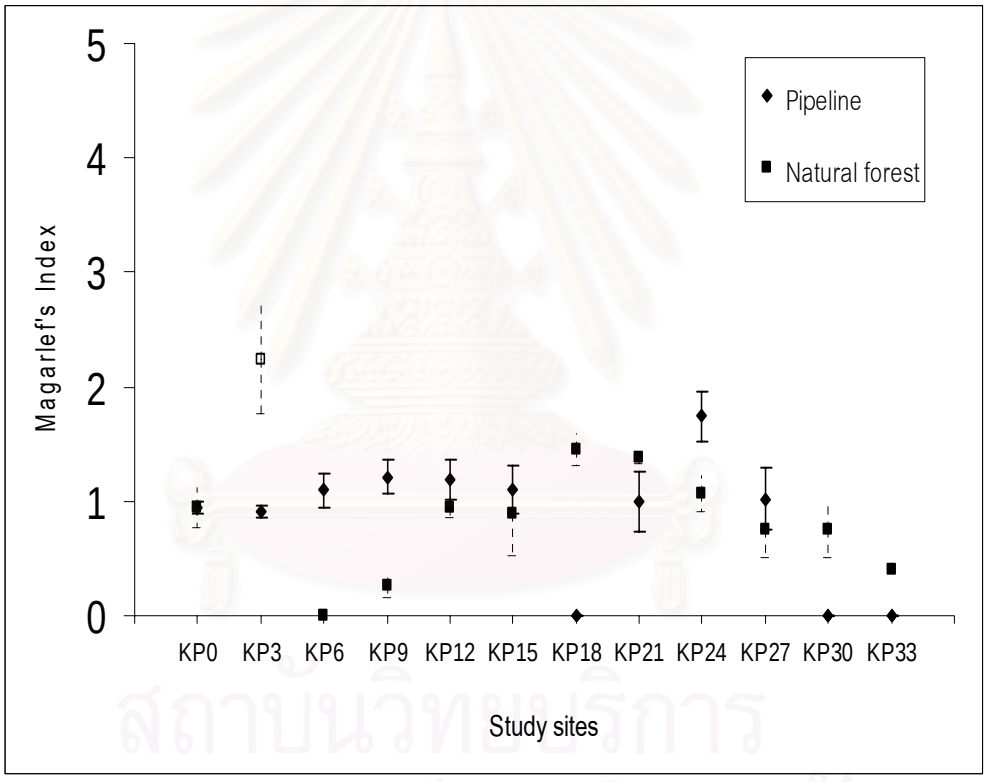
จะเห็นได้ว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่จะมีอนุภาคทรายเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ Sandy Loam (SL) หรือ Loam Sand (LS) ซึ่งต่างจากพื้นที่ป่าธรรมชาติซึ่งจะมีอนุภาคทรายแป้ง หรืออนุภาคดินเหนียวเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ Loam (L), Clay Loam, Clay (C) ยกเว้นบริเวณ KP 12, KP 15 และ KP 27 ที่พื้นที่ทั้งสองบริเวณมีลักษณะเนื้อดินเหมือนกัน

4.3 ความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

จากการสำรวจเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในแปลงตัวอย่างพื้นที่บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติ ได้นำเอาข้อมูลจำนวนชนิด จำนวนของแต่ละชนิด และ ชนิดที่พบ มาคำนวนหาค่า species richness index ค่า species diversity index และค่า similarity index เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น ในพื้นที่ทั้งสองบริเวณ

4.3.1 การศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นโดยใช้ species richness index โดยคำนวณหาค่า Margalef's index จากภาพที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าค่า species richness index บริเวณ KP 0 พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติมีค่า species richness index สูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่า species richness index ในป่าธรรมชาติบริเวณ KP 0 มีค่า 0.94 และตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า 0.50 เนื่องจากบริเวณ

KP 0 เป็นพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงจึงมีความชุ่มชื้นค่อนข้างมาก ดังนั้นในบริเวณดังกล่าวจึงมีเทอริโดไฟต์ขึ้นได้มากทั้งในบริเวณป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ บริเวณ KP 3 พบว่าค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่ามากกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 2.23 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 0.90 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากป่าธรรมชาติบริเวณนี้เป็นบริเวณเดียวที่พบเทอริโดไฟต์กลุ่มที่เป็นพืชอิงอาศัยจำนวนมาก ลักษณะของป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือบริเวณป่าธรรมชาติเป็นป่าไผ่ทึบและมีไม้ต้นขนาดใหญ่ขึ้นกระจายอยู่ นอกจากนี้ลักษณะพื้นที่ยังมีลักษณะเป็นหุบ ส่วนในพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯ เป็นเนินค่อนข้างโล่งไม่มีไม้ต้นขึ้นอยู่



ภาพที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย Margalef's index ±SE ในแปลงตัวอย่าง บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติตั้งแต่ KP 0 - KP 33

บริเวณ KP 6 พบว่าค่า species richness index บริเวณแนววางท่อก๊าซสูงกว่าในป่าธรรมชาติโดยตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 1.09 ส่วนในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index เท่ากับ 0 ซึ่งพบว่าในป่าธรรมชาติมีเทอริโดไฟต์ขึ้นเพียง 1 ชนิดเท่านั้น

และมีจำนวนน้อยมาก แม้ว่าบริเวณป่าธรรมชาติจะมีลักษณะเป็นป่าทึบซึ่งเกิดจากมีไผ่ขึ้นหนาแน่น ซึ่งการที่เทอริโดไฟต์มีความหลากหลายน้อยบริเวณป่าไผ่เป็นเรื่องน่าสนใจศึกษาต่อไป

บริเวณ KP 9 ค่า species richness index ของเทอริโดไฟต์บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าสูงกว่าบริเวณป่าธรรมชาติโดยตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 1.21 ส่วนในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 0.25 เนื่องจากบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความหลากหลายของชนิดของเทอริโดไฟต์ที่สามารถขึ้นบริเวณกลางแจ้งได้จำนวนมาก

บริเวณ KP 12 ค่า species richness index ของเทอริโดไฟต์ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 1.18 และตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 0.95 พบว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีพืชพวกโคลงเคลงขึ้นมากส่วนบริเวณป่าธรรมชาติมีไม้ต้นขึ้นปกคลุมทั่วไป

บริเวณ KP 15 ค่า species richness index บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าสูงกว่าบริเวณป่าธรรมชาติและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 1.10 และในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 0.89

บริเวณ KP 18 ค่า species richness index บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแนววางท่อก๊าซ ฯ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 1.45 ส่วนตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าเป็น 0 เนื่องจากในป่าธรรมชาติเป็นแนวร่องน้ำและเป็นป่าค่อนข้างทึบ ในขณะที่แนววางท่อก๊าซ ฯ มีสภาพพื้นที่โล่งและพื้นที่ข้างเคียงเป็นพื้นที่ที่เคยทำการเกษตร จึงพบเทอริโดไฟต์ขึ้นเพียงชนิดเดียว

บริเวณ KP 21 ค่า species richness index บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 1.38 ส่วนตามแนววางท่อก๊าซ ฯมีค่า 0.99

บริเวณ KP 24 บริเวณป่าธรรมชาติมีค่า species richness index สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 1.74 ตามแนววางท่อก๊าซมีค่า species richness index 1.06

บริเวณ KP 27 ค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species richness index 1.02 ส่วนตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index 0

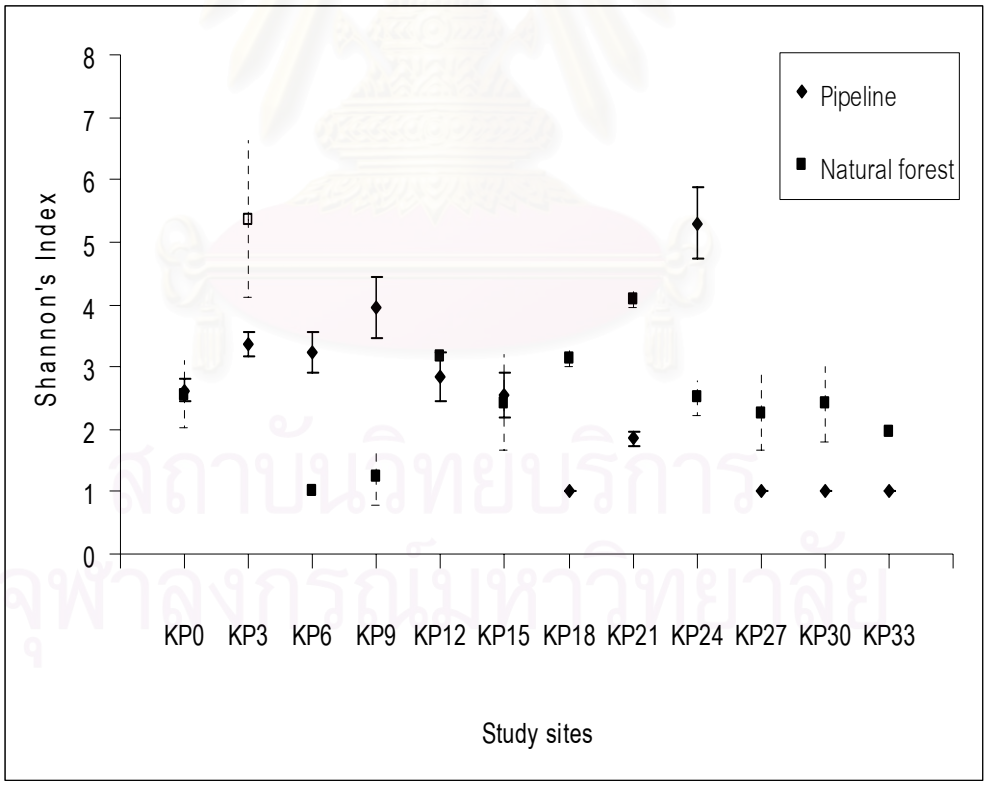
บริเวณ KP 30 ค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า species richness index ตามแนววางท่อก๊าซมีค่าเป็น 0 และในป่าธรรมชาติมีค่าเป็น 0.76

บริเวณ KP 33 ค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 0.84 และตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species richness index เป็น 0

พบว่าพื้นที่ที่มีค่า species richness index สูงที่สุดคือบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 ซึ่งมีค่า 2.23 และพบว่ามีหลายพื้นที่ที่มีค่า species richness index ต่ำได้แก่ ในป่าธรรมชาติ KP 6 และ KP 30 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ KP 18, KP 30 และ KP33 เนื่องจากว่าจำนวนของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในแปลงศึกษามีน้อยมากหรือในบางแปลงไม่มีเฟิร์นขึ้นเลย

4.3.2 การศึกษาค่า species diversity index

จากภาพที่ 4.7 จะพบว่าค่า species diversity index ซึ่งคำนวนโดยใช้ Shannon's index พบว่าที่ KP 0 บริเวณป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากจำนวนชนิดที่พบบริเวณป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ ไม่แตกต่างกัน โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.62 ตามแนววางท่อก๊าซมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.56



ภาพที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย Shannon's index ±SE ในแปลงตัวอย่าง บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติตั้งแต่ KP 0 - KP 33

KP 3 ในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ค่า species diversity index มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะพบว่าบริเวณป่าธรรมชาติมีความหลากหลายของชนิดของเทอริโดไฟต์สูงกว่าในแนววางท่อก๊าซ ฯ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 5.37 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า 3.37 เนื่องจากบริเวณป่าธรรมชาติ บริเวณ KP 3 มีไม้ต้นที่พบเทอริโดไฟต์พวกที่เป็นพืชอิงอาศัยอยู่ตามลำต้นและกิ่งไม้

KP 6 ค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่าน้อยมากในขณะที่ในพื้นที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าสูงกว่าในป่าธรรมชาติซึ่งมีค่า species diversity index เท่ากับ 0 ในขณะที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index เท่ากับ 3.23 เนื่องจากบริเวณป่าธรรมชาติเป็นป่าทึบมีไผ่ขึ้นอยู่หนาแน่นอีกทั้งมีแสงส่องผ่านได้น้อยจึงอาจจะมีผลต่อการเจริญของพืชกลุ่มเทอริโดไฟต์

KP 9 ค่า species diversity index บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าสูงกว่าบริเวณป่าธรรมชาติและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index เท่ากับ 3.95 ส่วนในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 1.24 เนื่องจากบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความหลากหลายของชนิดที่สามารถขึ้นอยู่บริเวณกลางแจ้งได้มากกว่า

KP 12 ค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่า species richness index ในป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 3.17 ส่วนตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า 2.85

KP 15 ค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่ามากกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.54 และตามแนววางท่อก๊าซมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.41 เนื่องจากบริเวณป่าธรรมชาติเป็นป่าไผ่แต่พบว่าเทอริโดไฟต์ที่พบในแต่ละแปลงไม่มีความหลากหลายของชนิด

KP 18 ค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 3.13 ในขณะที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index เท่ากับ 0 เนื่องจากสภาพป่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ กับบริเวณป่าธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยสภาพพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯ นั้นเป็นพื้นที่ทำการเกษตรมาก่อนโดยสังเกตได้จากบริเวณข้างเคียงที่พบไม้ปลูกกระจายทั่วไป ส่วนในป่าธรรมชาติมีสภาพเป็นป่าไผ่และพบไม้ต้นแต่ก็ยังพบว่ามีไม้ปลูกกระจายเข้าไป

KP 21 ค่า species diversity index ในป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 4.07 และตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index เท่ากับ 1.85

KP 24 ค่า species diversity index ในบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าสูงกว่าในป่าธรรมชาติ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 1.85 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่า species diversity index เท่ากับ 5.31 เนื่องจากป่าธรรมชาติมีสภาพเป็นป่าไผ่ค่อนข้างทึบมีความหลากหลายของชนิดของเทอริโดไฟต์น้อย

KP 27 ค่า species diversity index บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.27 ขณะที่บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ไม่มีเทอริโดไฟต์ขึ้นอยู่เลยพรรณไม้ที่พบเช่น หญ้าพงและมีไมยราบเลื้อยกระจายอยู่ทั่วไป นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวมีการปลูกไม้สักกระจายทั่วพื้นที่

KP 30 ค่า species diversity index บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแนววางท่อก๊าซ ฯ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index เท่ากับ 2.41 ซึ่งจะพบว่าพื้นที่บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีหญ้าขึ้นปกคลุมสูงมาก มีค่า species diversity index 0 ส่วนพื้นที่ป่าธรรมชาติจะมีสภาพเป็นป่าไผ่

KP 33 พบว่าค่า species diversity index บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแนววางท่อก๊าซ ฯ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าธรรมชาติมีค่า 1.96 พบว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีสภาพเป็นป่าไผ่ค่อนข้างเปิดโล่งในขณะที่พื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯเป็นพื้นที่ที่มีหญ้าขึ้นคลุมสูงมีค่า species diversity index 0

สรุปโดยทั่วไปในป่าธรรมชาติมีค่า species diversity index สูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ซึ่งพื้นที่ที่มีค่า species diversity index สูงที่สุดคือบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 และพื้นที่ที่มีค่า species diversity ต่ำที่สุดโดยมีค่าเป็นศูนย์มีอยู่ด้วยกันหลายบริเวณ เช่นในป่าธรรมชาติ KP 6 ตามแนววางท่อก๊าซ KP 18, KP 27, KP 30 และ KP 33

4.3.2 การศึกษาความเหมือนของชนิดเทอริโดไฟต์ในแปลงตัวอย่าง

ตารางที่ 4.3 แสดงชนิดของเทอริโดไฟต์ที่พบในแปลงตัวอย่าง ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติ และค่า similarity coefficient ของแต่ละ KP ซึ่งคำนวณจากชนิดที่พบ หรือไม่พบ โดยใช้ Jaccard coefficient พบว่าค่า similarity coefficient ที่ KP 0, KP 3, KP 6, KP 24, KP 27, KP 30 และ KP 33 มีค่าเป็นศูนย์ บริเวณที่มีค่า similarity coefficient สูงที่สุดคือที่ KP 9, KP 15 และ KP 21 โดยมีค่าเท่ากับ 0.22 ที่ KP 18 มีค่า similarity coefficient เท่ากับ 0.14 และ

เมื่อพิจารณาจากเทอริโดไฟต์ที่สำรวจพบทั้งหมดจากพื้นที่ศึกษาพบว่ามีค่า similarity coefficient เท่ากับ 0.23

ตารางที่ 4.3 ชนิดของเทอริโดไฟต์ และค่าสัมประสิทธ์ความเหมือนโดยใช้ Jaccard's coefficient

Study plot	Botanical name	Along gas pipe-line area	Natural forest area	Jaccard's coefficent
KP 0				0
1	*Adiantum philippense*	0	1	
2	*Bolbitis appendiculata*	0	1	
3	*Davallia trichomanoides*	0	1	
4	*Lepisorus scolopendrium*	0	1	
5	*Microlepia strigosa*	1	0	
6	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
7	*Pteridium aquilinum*	1	0	
8	*Pteris biaurita*	0	1	
9	*Tectaria polymorpha*	0	1	
KP 3				0
1	*Adiantum philippense*	0	1	
2	*Asplenium yoshinagae*	0	1	
3	*Belvisia spicata*	0	1	
4	*Bolbitis appendiculata*	0	1	
5	*Christella arida*	0	1	
6	*Crypsinus crucifomis*	0	1	
7	*Cyclosorus hirtisorus*	0	1	
8	*Davallia trichomanoides*	0	1	
9	*Dicranopteris linearis*	1	0	
10	*Huperzia phlegmaria*	0	1	
11	*Lepisorus scolopendrium*	0	1	
12	*Loxogramme centicola*	0	1	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Study plot	Botanical name	Along gas pipe-line area	Natural forest area	Jaccard's coefficent
13	*Lycopodiella cernua*	1	0	
14	*Lygodium salicifolium*	0	1	
15	*Pteridium aquilinum*	1	0	
16	*Pteris biaurita*	0	1	
17	*Pteris venusta*	0	1	
18	*Pyrossia lingua*	0	1	
19	*Pyrossia nuda*	0	1	
20	*Pyrossia* sp.1	0	1	
21	*Selaginella minutifolia*	1	0	
KP 6				0
1	*Araiostegia imbricata*	0	1	
2	*Blechnum orientale*	1	0	
3	*Dicranopteris linearis*	1	0	
4	*Lycopodiella cernua*	1	0	
5	*Microlepia strigosa*	1	0	
6	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
7	*Pteridium aquilinum*	1	0	
8	*Pteris biaurita*	1	0	
9	*Sphenomeris chinensis*	1	0	
KP 9				0.22
1	*Blechnum orientale*	1	0	
2	*Bolbitis appendiculata*	1	0	
3	*Cyclosorus hirtisora*	1	0	
4	*Dicranopteris linearis*	1	1	
5	*Lindsaea ensifolia*	0	1	
6	*Lycopodiella cernua*	1	0	
7	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
8	*Pteridium aquilinum*	1	1	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Study plot	Botanical name	Along gas pipe-line area	Natural forest area	Jaccard's coefficent
9	*Selaginella minutifolia*	1	0	
10	*Sphenomeris chinensis*	1	0	
KP 12				0.09
1	*Adiantum flabellulatum*	0	1	
2	*Blechnum orientale*	1	0	
3	*Cheilanthes tenuifolia*	0	1	
4	*Christella arida*	0	1	
5	*Dicranopteris linearis*	1	0	
6	*Lindsaea ensifolia*	0	1	
7	*Lycopodiella cernua*	1	0	
8	*Lygodium flexuosum*	0	1	
9	*Ophioglossum petiolatum*	0	1	
10	*Pteridium aquilinum*	1	1	
11	*Selaginella minutifolia*	1	0	
KP 15				0.22
1	*Adiantum philippense*	0	1	
2	*Blechnum orientale*	1	1	
3	*Dicranopteris linearis*	1	0	
4	*Lycopodiella cernua*	1	0	
5	*Lygodium salicifolium*	0	1	
6	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
7	*Polypodium subauriculatum*	0	1	
8	*Pteris biaurita*	0	1	
9	*Tectaria polymorpha*	1	1	
KP 18				0.14
1	*Amphineuron immersum*	0	1	
2	*Blechnum orientale*	0	1	
3	*Christella dentata*	0	1	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Study plot	Botanical name	Along gas pipe-line area	Natural forest area	Jaccard's coefficent
4	*Pteris biaurita*	0	1	
5	*Pteris vittata*	1	1	
6	*Tectaria polymorpha*	0	1	
KP 21				0.22
1	*Christella arida*	1	1	
2	*Lygodium salicifolium*	0	1	
3	*Microlepia speluncea*	0	1	
4	*Microlepia strigosa*	0	1	
5	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
6	*Pteris biaurita*	1	1	
7	*Pteris cretica*	0	1	
8	*Pteris tripartita*	0	1	
KP 24				0
1	*Amphineurons opulentum*	0	1	
2	*Blechnum orientale*	1	0	
3	*Christella arida*	0	1	
4	*Lindsaea ensifolia*	1	0	
5	*Lycopodiella cernua*	1	0	
6	*Lygodium flexosum*	0	1	
7	*Lygodium polystachyum*	0	1	
8	*Lygodium salicifolium*	0	1	
9	*Microlepia speluncea*	1	0	
10	*Pityrogramma caromelanos*	1	0	
11	*Pteris biaurita*	0	1	
12	*Tectaria impressa*	0	1	
KP 27				0
1.	*Amplineuron terminens*			
2	*Diplaziam esculentum*	0	1	

Study plot	Botanical name	Along gas pipe-line area	Natural forest area	Jaccard's coefficent
3	*Lygodium flexuosa*	0	1	
4	*Pronephrium nudus*	0	1	
5	*Pteris biaurita*	0	1	
6	*Pteris venusta*	0	1	
7	*Tectaria polymorpha*	0	1	
KP 30				0
1	*Lygodium flexuosum*	0	1	
2	*Pteris venusta*	0	1	
3	*Tectaria angulata*	0	1	
KP 33				0
1	*Lygodium flexuosa*	0	1	
2	*Lygodium salicifolium*	0	1	
	Overall Jaccard's coefficient			0.23

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

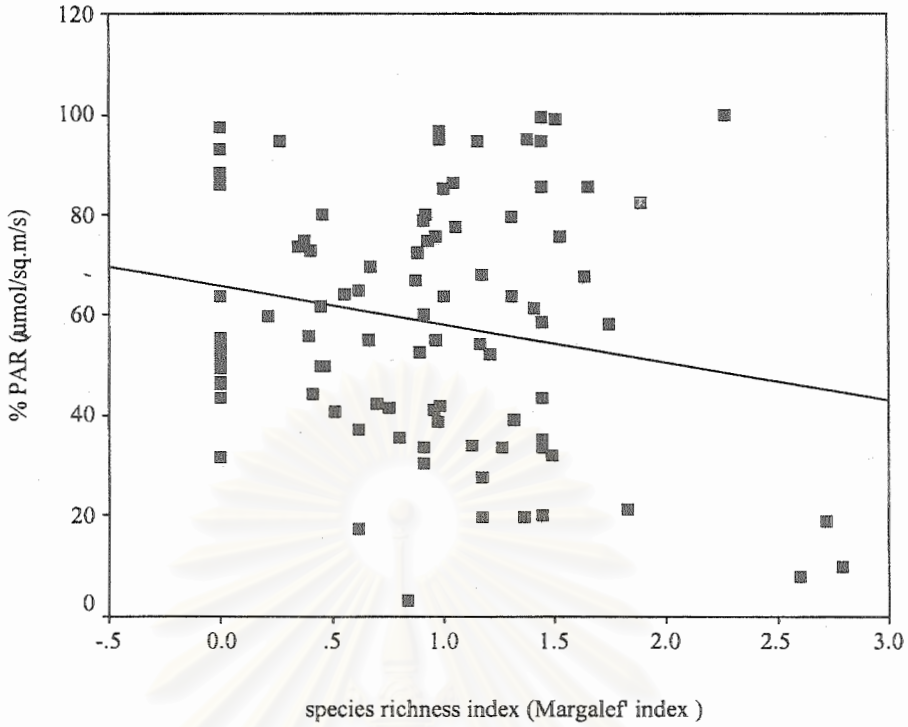
จากการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ทางกายภาพที่น่าจะมีผลต่อความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ในแปลงศึกษา โดยหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้กับค่า Margalef's index และ Shannon's index พบว่าค่าความเข้มแสง (%PAR) มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่า Margalef's index และค่า Shannon's index อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.4) และภาพที่ 4.8-4.9 ขณะที่ค่า %Soil water content มีความสัมพันธ์ในลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือมีความสัมพันธ์แบบเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือแปรตามกันกับค่า Margalef's index และค่า Shannon's index อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.4) และภาพที่ 4.10-4.11 และค่า soil pH ก็มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในทิศทางเดียวกันกับค่า Shannon's index แต่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับค่า Magarlef's index (ตารางที่ 4.4) และภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับ Magarlef's index และ Shannon's index]

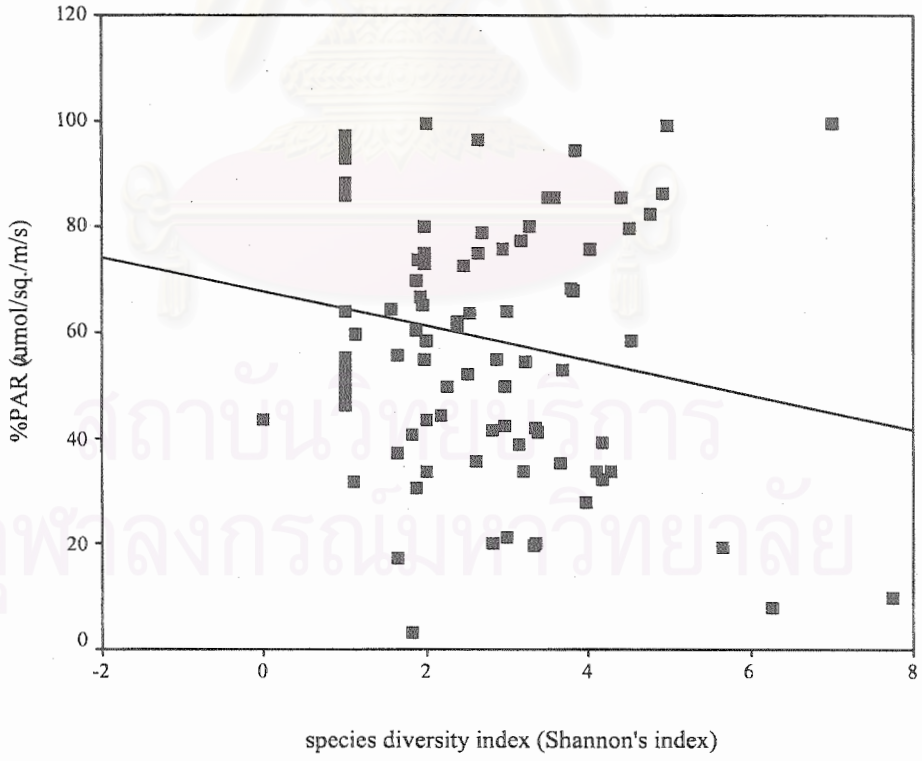
Physical factor	Magarlef's index	Shannon's index
Light intensity (%PAR)	-0.215*	-0.192*
%Soil water content	0.249*	0.271**
Soil Bulk density	-0.106	-0.124
Soil pH	-0.182	-0.265**
Soil Organic matter (om)	-0.049	-0.95

ส่วนค่า soil bulk density และ soil organic matter มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่า Margalef's index และค่า Shannon's index แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4)

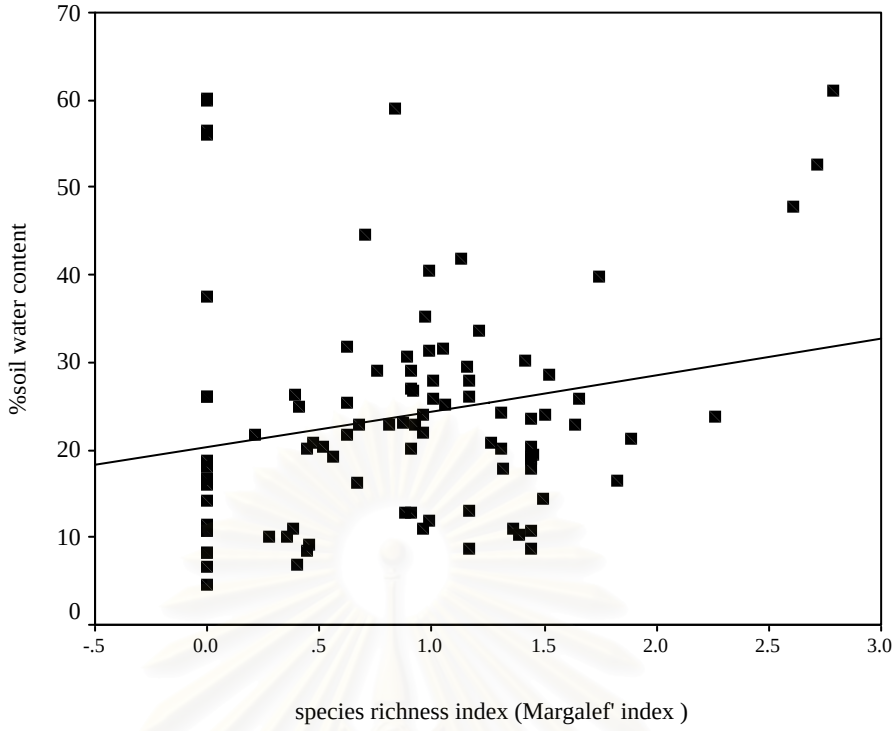
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



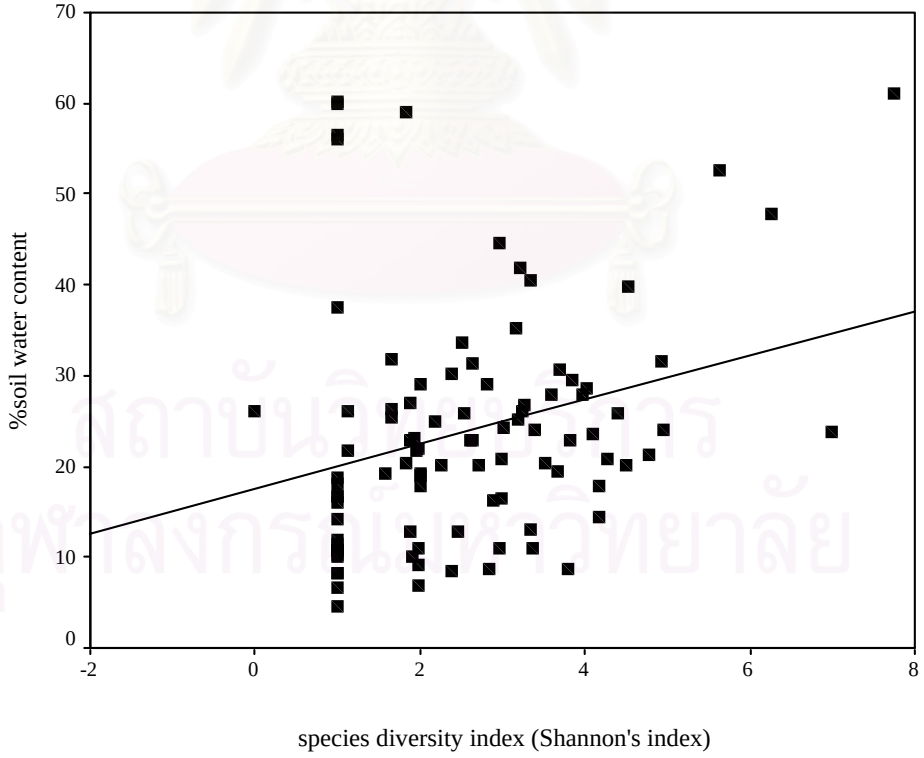
ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มแสง (%PAR) กับค่า species richness index (Margalef's index)



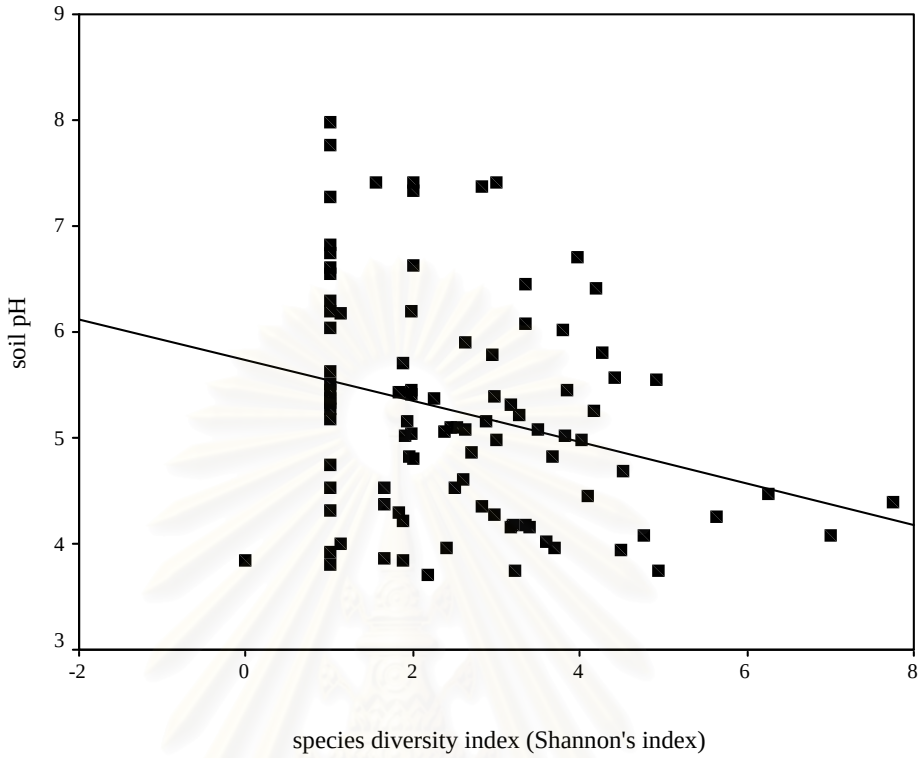
ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มแสง (%PAR) กับค่า species diversity index (Shannon's index)



ภาพที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า %soil water content กับค่า species richness index (Margalef's index)



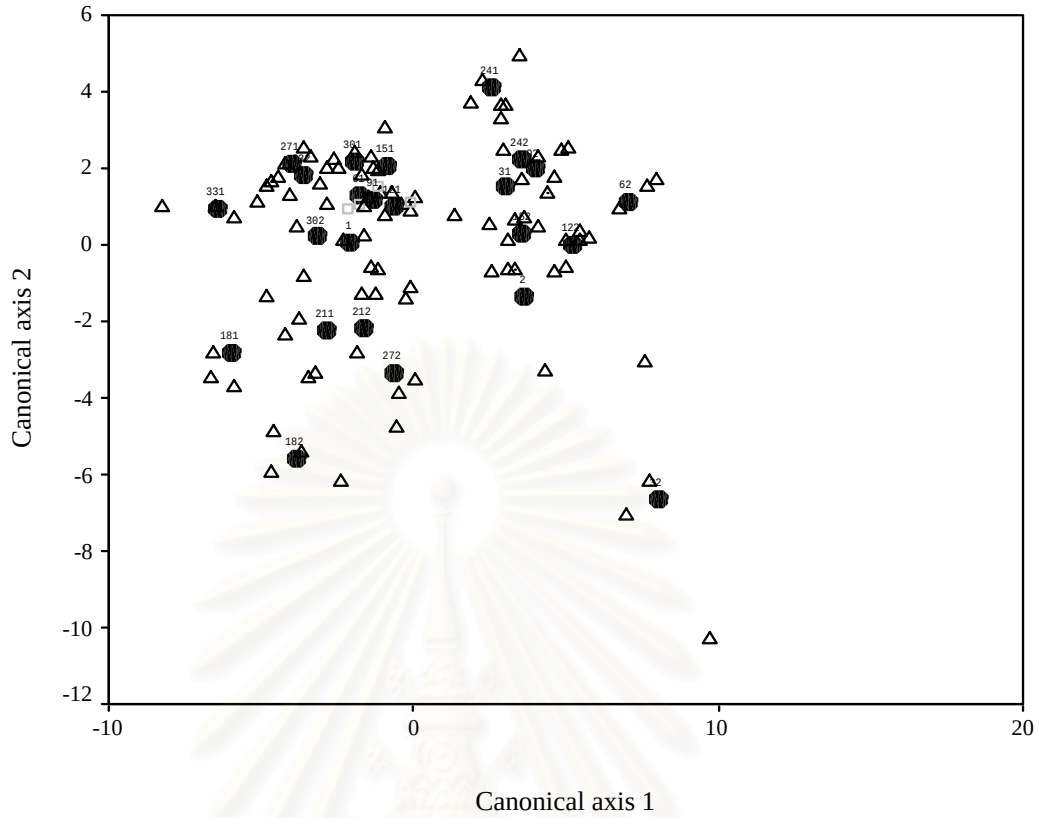
ภาพที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า %soil water content กับค่า species diversity index (Shannon's index)



ภาพที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า soil pH กับค่า species diversity index (Shannon's index)

4.5 การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยทางกายภาพของสถานที่ศึกษา

เพื่อที่จะได้ทราบถึงลักษณะปัจจัยทางกายภาพของสถานที่ที่ศึกษาว่ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่เมื่อพิจารณาจากภาพรวม กล่าวคือพิจารณาปัจจัยทางกายภาพทั้งหมดของพื้นที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ กับพื้นที่ป่าธรรมชาติใกล้เคียงแต่ละแปลงศึกษาเปรียบเทียบกัน ได้ทำการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณโดยใช้ปัจจัยทางกายภาพได้แก่ %PAR, %soil water content, soil pH, soil bulk density, %soil organic matter และ นำความสูงจากระดับน้ำทะเลของแต่ละแปลงตัวอย่าง (ตารางที่ 4.1) มาวิเคราะห์การจัดจำแนก (Canonical Discriminant Analysis)



ภาพที่ 4.13 Ordination plot จากค่าปัจจัยทางกายภาพบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติจำนวน 24 แปลงจากการวิเคราะห์ Canonical Discriminant Analysis ในแปลงตัวอย่าง บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ และในป่าธรรมชาติตั้งแต่ KP 0- KP 33

หมายเหตุ: 1, KP 0 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 2, KP 0 ป่าธรรมชาติ; 31, KP 3 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 32, KP 3 ป่าธรรมชาติ; 61, KP 6 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 62, KP 6 ป่าธรรมชาติ; 91, KP 9 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 92, KP 3 ป่าธรรมชาติ; 121, KP 12 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 122, KP 12 ป่าธรรมชาติ; 151, KP 15 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 152, KP 15 ป่าธรรมชาติ;181, KP 18 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 182, KP 18 ป่าธรรมชาติ; 211, KP 21 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 212, KP 21 ป่าธรรมชาติ; 241, KP 24 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 242, KP 24 ป่าธรรมชาติ; 271, KP 27 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 272, KP 27 ป่าธรรมชาติ; 301, KP 30 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 302, KP 30 ป่าธรรมชาติ; 331, KP 33 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ; 332, KP 33 ป่าธรรมชาติ

พบว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความแตกต่างของปัจจัยทางกายภาพทุก KP ที่ศึกษา (ภาพที่ 4.12) แต่ที่ KP 21 จะแตกต่างกันน้อยมาก ปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญคือค่า soil pH, %PAR, %soil water content และ %soil organic matter (ตารางที่ 4.5) โดยเมื่อพิจารณา ค่า soil pH ร่วมกับ %PAR สามารถบอกถึงความต่างระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้ถึง 81.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.5 ปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญในการบอกความแตกต่างของแปลงที่ศึกษาในพื้นที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ กับป่าธรรมชาติ

Physical factor	**สมการจัดจำแนกที่1**	**สมการจัดจำแนกที่2**	**สมการจัดจำแนกที่3**	**สมการจัดจำแนกที่4**
Soil pH	-0.622*	-0.485	+0.160	+0.594
Soil bulk density	-0.305	+0.150	-0.090	-0.198
%PAR	-0.622	+0.861*	.+0217	+0.362
%soil water content	+0.665	-0.152	+0.674*	+0.285
%soil organic matter	+0.210	-0.149	-0.524	+0.812*

* Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

ตารางที่ 4.6 ค่า Eigenvalues ของสมการจัดจำแนก (Canonical discriminant function)

สมการที่	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative%	Canonical correlation
1	20.447	56.9	56.9	0.976
2	8.787	24.4	81.3	0.948
3	4.566	56.9	56.9	0.906
4	2.162	6.0	100.0	0.827

4.6 ความหลากหลายทางด้านอนุกรมวิธานของเทอริโดไฟต์

ผลการสำรวจเทอริโดไฟต์ในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.7 เก็บตัวอย่างได้จำนวน 90 หมายเลข ซึ่งจำแนกเป็นเฟิร์นจำนวน 46 ชนิด จัดไว้ใน 31 สกุล 17 วงศ์ และเป็นพืชใกล้เคียงเฟิร์นจำนวน 3 ชนิด จัดไว้ใน 3 สกุล 2 วงศ์ โดยพบเทอริโดไฟต์ในป่าธรรมชาติจำนวน 43 ชนิด จัดเป็นพืชกลุ่มเฟิร์น 41 ชนิด กลุ่มใกล้เคียงเฟิร์น 2 ชนิด และที่พบตามแนววางท่อก๊าซจัดเป็นพืชกลุ่มเฟิร์นจำนวน 14 ชนิด กลุ่มใกล้เคียงเฟิร์น 1 ชนิด และพบว่ามีเฟิร์นที่พบได้ทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จำนวน 11 ชนิด บริเวณที่พบเทอริโดไฟต์มากที่สุดคือป่าธรรมชาติที่ KP 3 พบทั้งสิ้น 16 ชนิด 13 สกุล 8 วงศ์ และบริเวณแปลงศึกษาที่

ไม่มีเทอริโดไฟต์ขึ้นอยู่ คือตามแนววางท่อก๊าซ ฯ KP 27, KP 30 และ KP 33 ซึ่งชนิดและบริเวณที่พบเทอริโดไฟต์แสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เทอริโดไฟต์ที่พบในแปลงศึกษาตามแนววางท่อก๊าซ ฯและป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง ที่ KP 0- KP 33

Botanical Name	ชื่อไทย	บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ (KP)	ป่าธรรมชาติ (KP)	ถิ่นอาศัย
<u>พืชใกล้เคียงเฟิร์น</u>				
Lycopodiaceae				
Huperzia phlegmaria (L.) Rothm.	ช้องนางคลี่	-	3	E
Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	สามร้อยยอด กูดขน	3, 6 ,9, 15, 24	-	T
Selaginellaceae				
Selaginella minutifolia Spring	กูดยี	3, 9, 12	-	T
<u>เฟิร์น</u>				
Adiantaceae				
Adiantum flabellulatum L.	-	-	12	T
Adiantum philippense L.	เฟิร์นก้านดำ-ฟิลิปปินส์	0	3, 15	T
Cheilanthes tenuifolia (Burm. f.) Sw.	-	-	12	T
Pityrogramma calomelanos (L.) Link.	เฟิร์นท้องใบเงิน	0, 6, 9, 15, 21, 24	-	T
Aspleniaceae				
Asplenium yoshinagae Makino	-	-	0, 3	E
Blechnaceae				
Blechnum orientale L.	กูดข้างฝาน	6, 9, 12,	18	T

Botanical Name	ชื่อไทย	บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ (KP)	ป่าธรรมชาติ (KP)	ถิ่นอาศัย
	กูดดอย	15,24		
Davalliaceae				
Araiostegia imbricata Ching	-	-	6	E
Davallia trichomanoides Blume var. *trichomanoides*	นาคราชสี ชมพู	-	3	E
Dennstaedtiaceae				
Microlepia speluncae (L.) T. Moore	กูดผี โหราผักกูด	24	21	T
Microlepia strigosa (Thunb.) C. Presl	-	0, 6	21	T
Pteridium aquilinum var. *wightianum* (J. Agardh) R.M. Tryon	กูดเกี๊ยะ	3,6,9,12	0, 9, 12	T
Dryopteridaceae				
Tectaria impressa (Fée) R. C. Moran	กูดกวาง กูดหก	-	24, 30	T
Tectaria polymorpha (Wall. ex Hook.) Copel.	กูดแก้ว กูดแต้ม	15	0, 15, 18, 27,30	T
Gleicheniaceae				
Dicranopteris linearis (Burm.f.) Underw. var. *linearis*	กูดหมึก โซน	3, 6, 9, 12, 15	9	T
Lindsaeaceae				
Lindsaea ensifolia Sw.	หางนกกะลิง	24	9, 12	T
Sphenomeris chinensis (L.) Maxon var. *chinensis*	-	6, 9	-	T
Lomariopsidaceae				
Bolbitis appendiculata (Willd.) K. Iwats.	-	-	0, 3, 9	T

Botanical Name	ชื่อไทย	บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ (KP)	ป่าธรรมชาติ (KP)	ถิ่นอาศัย
Ophioglossaceae				
Ophioglossum petiolatum L.	-	-	12	T
Polypodiaceae				
Belvisia spicata (L.f.) Mirbel ex Copel.	-	-	3	E
Crypsinus cruciformis (Ching) Tagawa	-	-	3	E
Lepisorus scolopendrium (Buch.-Ham. ex D. Don) Mehra & Bir	-	-	3	E
Loxogramme centicola (D. Don) C. Presl	-	-	3	E
Goniophlebium subauriculatum Blume	-	-	15	E
Pyrrosia lingua (Thunb.) Farw. var. *lingua*	-	-	3	E
Pyrrosia nuda (Giesenh.) Ching	-	-	3	E
Pyrrosia sp.	-	-	3	E
Pteridaceae				
Pteris biaurita L.	กูดหางค่าง	0, 6, 24	3, 15, 18, 21, 24, 27	T
Pteris cretica L.	กูดผีเสือ	-	21	T
Pteris tripartita Sw.	-	-	21	T
Pteris venusta Kunze	-	-	21, 27, 30	T
Pteris vittata L.	กูดหมาก กูดตาด	18	18	T
Schizaeaceae				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Botanical Name	ชื่อไทย	บริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ (KP)	ป่าธรรมชาติ (KP)	ถิ่นอาศัย
Lygodium flexuosum (L.) Sw.	กูดงอดแงด ลิเภาใหญ่	-	3, 12, 27, 30, 33	T
Lygodium polystachyum Wall. ex T. Moore	กูดเคือ ลิเภาย่อง	-	24	T
Lygodium salicifolium C. Presl	ย่านลิเภาลิโบ	-	3, 15, 21,24,33	T
Thelypteridaceae				
Amphineuron immersum (Blume) Holttum	-	-	18	T
Amphineuron opulentum (Kaulf.) Holttum	-	-	24	T
Amphineuron terminans (J. Sm.) Holttum	-	-	27	T
Christella arida (D. Don) Holttum	-	21, 24	3, 12, 21,24	T
Christella dentata (Forssk.) Holttum	-	-	18	T
Christella papilio (C. Hope) Holttum	-	-	27	T
Cyclosorus hirtisorus (C. Chr.) Ching	-	9	3	T
Pronephrium nudatum (Roxb.) Holttum	กูดแดง	-	27	T
Woodsiaceae				
Diplazium esculentum (Retz.) Sw.	หัสดำกูดกิน	-	27	T

Note : T = Terestrail , E = Epiphyte

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ

จากการศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ มีเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น ทั้งสิ้น 46 ชนิด จัดไว้ใน 31 สกุล 17 วงศ์ ซึ่งได้ตรวจวิเคราะห์หาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจากเอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานต่างๆ เช่น Flora of Thailand vol. 3 part 1-4 , Flora of Malaya vol.2, Flora of Taiwan ฯลฯ และได้ทำการเทียบตัวอย่างพรรณไม้กับพรรณไม้แห้งที่อยู่ในพิพิธภัณฑ์พืช ศ. กสิน สุวตะพันธุ์ จากนั้นได้เขียนคำบรรยายลักษณะอย่างย่อ โดยเรียงจากกลุ่มพืชใกล้เคียงเฟิร์น แล้วตามด้วยเฟิร์นโดยเรียงลำดับตามตัวอักษรของวงศ์จาก A-Z ดังนี้

.

LYCOPODIACEAE

1. ***Huperzia phlegmaria*** (L.) Rothm., Feddes Report. Spec. Nov. Regni Veg. 54: 62. 1944 . – *Lycopodium phlegmaria* L.,Tagawa & K.Iwats., Fl. Thailand 3(1): 10.1979.

ชื่อพื้นเมือง : ช้องนางคลี่ เกล็ดนาคราช ระย้า ยมโดย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : พืชอิงอาศัย ลำต้นและกิ่งแตกเป็นคู่ ห้อยลง ยาวประมาณ 8-12 เซนติเมตร ใบเกิดรอบแกนของต้นหรือกิ่ง รูปหอกแกมรูปไข่กลับถึงรูปไข่ กิ่งสามเหลี่ยม โคนใบตัด ปลายใบแหลม ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร กว้าง 2-3 มิลลิเมตร ขอบใบเรียบ ใบหนากึ่งเหนียวคล้ายแผ่นหนัง สีเขียวอ่อน อับสปอร์รูปไข่ถึงรูปกึ่งสามเหลี่ยม (ภาพที่ 4.28)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 19 ; T.Boonkerd 77, 1370* (BCU)

2.***Lycopodiella cernua*** (L.) Pic. Serm., Webbia 23: 166. 1968.- *Lycopodium cernuum* L., Sp. Pl : 1103. 1753; Tagawa & K. Iwats, Fl. Thailand 3(1) : 12.1979; Devol, Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed: 35.pl.4.1980.

ชื่อพื้นเมือง : กูดขน หญ้าก้านเพียง แหยงแย้ สลาบ ดอกหิน รังไก่ สามร้อยยอด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นทอดเลื้อยใต้ดินและแตกกิ่งตั้งตรง แตกกิ่งเป็นคู่ มีใบเป็นเส้นสั้น ๆ รอบแกนของกิ่ง เนื้อใบหนาแต่นุ่ม สตรอบิลัสเกิดขึ้นที่ปลายกิ่งห้อยลง ใบที่สร้างอับสปอร์ รูปไข่ ปลายแหลม (ภาพที่ 4.29)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 11; P. Ratchata 210; T. Boonkerd 318* (BCU)

SELAGINELLACEAE

3. ***Selaginella minutifolia*** Spring, Mém. Acad. Roy. Belg. 24: 239. 1850; Tagawa & K. Iwats ., Fl. Thailand .3(1) : 28.1979

ชื่อพื้นเมือง : กูดยี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสูงประมาณ 9 เซนติเมตร ลำต้นหลักเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร มีใบปกคลุม ใบบน (ventral leaves) รูปขอบขนาน ปลายใบแหลม โคนมนแต่ไม่เท่ากัน ใบจักขอบขาว ใบบาง เรียบ สีเขียวอมเหลือง ใบด้านล่าง (dorsal leaves) รี ปลายแหลม โคนใบตัด ขอบใบขาว ใบที่สร้างอับสปอร์มี 2 แบบ ขอบใบหยักมีขนกลุ่มอับสปอร์สีเหลือง (ภาพที่ 4.30)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 14, 25, 79 ; P. Ratchata 230, 231 ; O. Thaithong 22, 25* (BCU)

ADIANTACEAE

4. ***Adiantum flabellulatum*** L., Sp. Pl.: 1095. 1753; Bedd., Handb.: 88. 1883; Tard. & C. Chr. In Fl. Gén. I. – C. 7(2): 186. 1940; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 603. f. 354. 1955; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 215.1985. - *Adiantum bonii* Christ, J. Bot. 8:150. 1864; Bot. Tidsskr. 24:106.1901, p.p.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสั้นตั้งตรง มีใบขึ้นชิดกัน มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นเส้น สีน้ำตาลเป็นมันขอบเรียบ ก้านใบสีดำมัน เป็นร่องที่ด้านหน้า ในร่องมีขนสีดำ มีเกล็ดที่ตอนโคน แผ่นใบ ใบประกอบมีรูปร่างแบบตีนเป็ด มีใบประกอบประมาณ 10 คู่ต่อหนึ่งแผ่นใบ ใบย่อยรูปพัด ฐานใบรูปลิ่มปลายใบมน ขอบจัก เนื้อใบบาง เกลี้ยง rachis มีร่องเห็นได้ชัดเจนมีขนในร่องเส้นใบแตกเป็นง่ามปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์ เกิดที่ปลายใบย่อย รูปร่างกลมถึงรี ขอบใบพับเข้ามาคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.32, 4.33)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 33; K. Sridith 197; T. Boonkerd 1268* (BCU)

5. ***Adiantum philippinse*** L., Sp. Pl. 2: 1094. 1753; Holttum, Rev. Fl. Malaya 2: 598. f. 350. 1955; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1. 2 nd ed.: 306. pl. 106. 1980; Tagawa & K. Iwats., Fl.

Thailand 3(2): 211. 1985.- *Adiantum Lunulatum* Burm. f., Fl. Ind.: 235. 1768; Bedd., Handb.: 82. f. 43. 1969.

ชื่อพื้นเมือง : กูดหูขวาก หัวขวาก หญ้าขวาก ผักกระฉอดหนู หางชิงช้า

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นขึ้นบนดินเป็นเหง้าสั้นกึ่งตั้งตรง มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นเส้นยาว ฐานกว้าง ขอบเรียบ สีน้ำตาลเข้มที่กึ่งกลางเกล็ดรอบๆสีน้ำตาลอ่อน ยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ก้านใบสีดำ เกลี้ยง ยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร มีเกล็ดที่โคน เกล็ดสีน้ำตาล ใบเป็นใบประกอบขนนกชั้นเดียว รูปขอบขนาน ปลายมน ใบย่อยรูปครึ่งเสี้ยว ใบบนสุดเป็นรูปพัด ขอบเรียบ ก้านใบเป็นร่อง เนื้อใบคล้ายกระดาษ เส้นใบแตกเป็นง่ามปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์ เกิดที่ขอบใบ ขอบใบพับลงมาปิดกลุ่มอับสปอร์ไว้ เกิดเป็นช่วงๆ (ภาพที่ 4.31)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 17 ; Y. Yuyen 171 ; P. Ratchata 233 ; T. Boonkerd 441* (BCU)

6. ***Cheilanthes tenuifolia*** (Burm.f.) Sw., Syn. Fil.: 129,332. 1806; Bedd., Handb.: 92. 1883; Tard. & C. Chr. In Fl. G'en. I. –C. 7(2): 173. 1940; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 590. F. 347. 1955; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1. 2nd ed.:284.1980; Tagawa & K. Iwats ., Fl Thailand 3(2): 201. 1985. -*Trichomanes tenuifolium* Burm.f., Fl. Ind.: 237.1768.

ชื่อพื้นเมือง : โชนผี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสั้นตั้งตรงมีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลเป็นมัน เป็นเส้นยาว ขอบเรียบ ใบมีสองแบบ ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์เป็นแบบขนนกสามชั้น รูปกึ่งสามเหลี่ยม ใบที่ไม่สร้างกลุ่มอับสปอร์มีขนาดเล็กกว่า ก้านใบสีม่วงแดงถึงดำ มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นมันวาว ก้านใบเป็นร่องที่ด้านหน้า เส้นใบแตกเป็นง่ามปลายอิสระ ใบบางคล้ายกระดาษ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ปลายของเส้นใบ ดูคล้ายต่อเนื่องกันตลอดขอบใบ เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์บาง ขอบใบพับเข้าปกป้องกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.34, 4.35)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง: *O. Vannasri 26; P. Ratchata 227; T. Boonkerd 63, 340* (BCU)

7. ***Pityrogramma calomelanos*** (L.) Link ., Handb. Gew. 3:20.1833; Tard.& C. Chr. in Fl. Gén.I.- C. 7(2):189.f. 22, 3-4. 1940; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 593. f. 348.1955; Tagawa & K. Iwats., Fl Thailand 3(2): 193.1985. -*Acrostichum calomelanos* Linn., Sp. Pl.: 1072.1753.-*Pellaea calomelanos* (Linn.) Link, Fill. Sp.: 61.1841; Bedd., Handb.: 104.1969.

ชื่อพื้นเมือง : เฟิร์นท้องใบเงิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเป็นเหง้าสั้นตั้งตรง มีเกล็ดปกคลุม ก้านใบสีม่วงดำ แผ่นใบแบบขนนก รูปขอบขนาน ปลายแหลม ก้านใบเป็นร่องที่ด้านหน้า ใบย่อยคู่ล่างมีขนาดเล็กสุด ใบย่อยรูปหอกแกมขอบขนาน ฐานรูปลิ่ม ปลายใบแหลม ปลายจัก เนื้อใบบาง สีเขียวเป็นมันด้านท้องใบมีนวล เส้นใบแตกเป็นคู่ปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ด้านล่างของแผ่นใบ ระหว่างปลายเส้นใบ (ภาพที่ 4.36)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 9 ;Y. Yuyen 13; P.Ratchata 209, T. Boonkerd 476, 1024* (BCU)

ASPLENIACEAE

8. ***Asplenium yoshinagae*** Makino, Phaner. Pterid. Jap. Ic. III. 1: 21.pl. 64.1900; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 285.f. 23.1.1985.-*Asplenium planicaule* Wall. ex Mett., Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges. 3: 201.1859. ; Devol and Kuo, Fl. Taiwan vol.1.2nd ed.: 487.1980. - *Asplenium indicum* Sledge, Bul. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot; 3: 264.1965.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : เป็นพืชอิงอาศัย ลำต้นสั้น ตั้งตรง มีเกล็ดปกคลุม ก้านใบด้านบนเป็นร่องสีเขียวเข้ม ใบประกอบแบบขนนก รูปขอบขนานแกมรูปหอก ใบย่อยรูปครึ่งวงกลม ปลายแหลมขอบใบหยัก ก้านใบสั้น ใบหนาคล้ายหนัง เกลี้ยง เส้นใบแตกเป็นคู่ปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์เป็นแถบเกิดที่ขนานกับเส้นกลางใบ (ภาพที่ 4.37)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 41 , P. Ratchata 103; T. Boonkerd 1063* (BCU)

BLECHNACEAE

9. ***Blechnum orientale*** L., Sp. Pl.: 1077. 1753; Tard.& C.Chr. in Fl. Gen. I. C.7(2):207.f.26,1-2.1940; Holttum, Rev.Fl. Malaya 2: 446. F. 262.1955; Seidenf.,Nat.Hist. Bull. Siam Soc. 19:87.1958; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 298.1988.

ชื่อพื้นเมือง : กูดข้างฟาน กูดดอย มหาสะดำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นขึ้นบนพื้นดิน ปกคลุมด้วยเกล็ด เกล็ดเป็นแถบ ฐานกว้าง ปลายแหลม เป็นหางยาวสีน้ำตาลดำ ขอบสีสนิม ก้านใบสีเขียวซีด ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร มีเกล็ดที่โคน ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว แผ่นใบรูปแถบค่อย ๆ สอบจากฐานจนถึงปลายใบ โคนกลมหรือกึ่งตัด ก้านใบสั้น เส้นใบเป็นรูปส้อมหรือแตกเส้นเดียว ใบหนาคล้ายแผ่นหนัง เกลี้ยง กลุ่มอับสปอร์เป็นเส้นยาวขนานกับเส้นกลางใบทั้งสองข้าง (ภาพที่ 4.38, 4.39)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 20 ; Y. Yuyen 22, T. Boonkerd 1031* (BCU)

DAVALLIACEAE

10. ***Araiostegia imbricata*** Ching, Fl. Reip. Pop.Sin. 2: 293.1959;Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2):152.f.11-2.1985.

ชื่อพื้นเมือง: -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: เป็นพืชอิงอาศัย ลำต้นเกาะเลื้อยยาว มีเกล็ดปกคลุม ก้านใบสีเขียวซีดอยู่บน phyllopode มีเกล็ดปกคลุม แผ่นใบเป็นรูปกึ่งสามเหลี่ยม ปลายแหลม ใบย่อยโคนใบกว้างปลายใบแหลม กลุ่มอับสปอร์เกิดบริเวณ sinus ระหว่าง lobes รูปร่างกลม มี indusium ปกคลุม (ภาพที่ 4.40)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 21; T. Boonkerd 495* (BCU)

11. ***Davallia trichomanoides*** Blume var. ***trichomanoides*** En. Pl. Jav.: 238.1828; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 163.1985. - *Davallia bullata* Wall. ex Hook., Sp. Fil. 1: 169.t. 50 B. 1846; Bedd., Handb.: 61.f.31.1883.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : เป็นพืชอิงอาศัย ลำต้นเกาะเลื้อยยาว มีเกล็ดสีน้ำตาลวาวปกคลุม ก้านใบสีเขียวซีด แผ่นใบเป็นรูปสามเหลี่ยม ปลายแหลม ใบประกอบแบบขนนกสามชั้น ใบประกอบชั้นที่ 1 มีขนาดใหญ่ที่สุด โคนใบกว้าง แล้วค่อย ๆ สอบลง ปลายใบแหลม ใบประกอบชั้นที่ 2 ก้านใบสั้น โคนใบตัด ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก ใบส่วนปลายสุดหยักลึกลงเกินครึ่งหนึ่งของใบ ปลายแหลม ใบบางคล้ายกระดาษถึงกึ่งแผ่นหนัง เกลี้ยง เส้นใบแตกเป็นคู่ กลุ่มอับสปอร์รูปถ้วยโคนกว้าง เกิดที่ปลายของเส้นใบย่อย (ภาพที่ 4.41)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 16; P. Ratchata 156* (BCU)

DENNSTAEDTIACEAE

12. ***Microlepia speluncae*** (L.) T. Moore, Ind. Fil.: 93. 1857; Bedd., Handb.: 67. 1969; Tard.& C. Chr. In Fl. Gén. I.-C.. 7(2) : 99 .1939 ; Holttum , Rev. Fl. Malaya 2:314.1955 ; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 118.f.7:7,8.1979 ; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed.:250.1980. - *Polypodium speluncae* L., Sp. Pl.: 1093. 1753. - *Microlepia hancei* Prantl, Arb. Bot. Gart. Breslau 1: 35. 1892. - *Microlepia speluncae* var. *hancei* (Prantl) C. Chr.& Tard., Not. Syst. 6:9.1937 ; Holttum , Rev. Fl. Malaya 2:315. f.182. 1955.- *Microlepia pilosula* Presl ex prantl, Arb. Bot. Gart. Breslau 1 : 36.1892; - *Microlepia speluncae* var. *pubescens* (Hook.) Sledge, Kew Bull. 11:525.1956 ;.- *Microlepia speluncae* var. *villosissima* C. Chr., Gard. Bull. S.S. 4:399.1929; Holttum, Rev. Fl. Malaya 2:315.1955.

ชื่อพื้นเมือง : กูดผี กูดยี โหราผักกูด เนระพูสี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นขนาดใหญ่ทอดขนานกับพื้นดิน ที่โคนมีสีน้ำตาลเหนือขึ้นมาสีเขียวอ่อน มีขนสีน้ำตาลอ่อนนุ่มปกคลุม ก้านใบเรียงตัวแบบสลับเป็น 2 แถว ก้านใบสีน้ำตาล มีร่องอยู่ที่ผิวด้านบน ภายในร่องมีขนอ่อนนุ่ม ใบกระกอบแบบขนนกสามชั้นถึงสี่ชั้น แกนกลางใบประกอบสีเขียวซีด มีร่องอยู่ที่ผิวด้านบนภายในมีขนสั้นๆและอ่อนนุ่ม ใบย่อยเรียงตัวบนแกนกลางใบประกอบแบบสลับ รูปร่างเป็นรูปสามเหลี่ยมและมีด้านทั้งสองของขอบเกือบขนานจนถึงรูปใบหอกที่โคนกว้างปลายใบแหลม กลุ่มอับสปอร์รูปร่างกลมขนาดเล็กอยู่บนปลายเส้นใบย่อยอยู่ระหว่างรอยหยักเว้าของขอบใบห่างจากขอบใบเล็กน้อย เยื่อคลุมอับสปอร์รูปถ้วยมีขนปกคลุม (ภาพที่ 4.42, 4.43)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 59; Y. Yuyen 144; P. Ratchata 10, 200; T.Boonkerd 628,711; S. Arkakraisri 16, 107* (BCU)

13. ***Microlepia strigosa*** (Thunb.) Presl, Epim.: 95.1849; Bedd., Handb.:67.1883 ; Tard.& C. Chr. in Fl. Gén . I. C. 7(2): 98. 1938; Holttum , Rev. Fl. Malaya 2: 310. f. 177.1954 ; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 116.f.8: 2.1979. -*Trichomanes strigosum* Thunb., Fl. Jap.: 339.1784.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้น เป็นเหง้ายาวทอดเลื้อย ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลแข็งแบบ setose ก้านใบสีเขียวซีดมีขนปกคลุมตอนโคน เป็นร่องที่ด้านหน้า ใบเป็นใบประกอบ

แบบขนนกชนิด bipinnate-tripinnatifid แผ่นใบเป็นรูปไข่แกมขอบขนาน ปลายแผ่นใบเรียวแหลม rachis ด้านบนเป็นร่องในร่องมีขนอ่อนนุ่ม ใบย่อยเรียงตัวแบบสลับรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมแคบและยาว ใบย่อยชั้นที่สองรูปคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า โคนใบสองข้างขนาดไม่เท่ากันเป็นแบบเฉียง โคนใบตัดตรง ใบย่อยมีขอบจัก เส้นใบอิสระแตกแขนงรูปขนนก เส้นใบย่อยแตกง่ามปลายอิสระ เนื้อใบคล้ายแผ่นกระดาษ กลุ่มอับสปอร์มีรูปร่างกลมขนาดเล็กอยู่เดี่ยวๆบนปลายเส้นใบย่อยอยู่ที่ตำแหน่งฐานระหว่างรอยหยักเว้าของขอบใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์รูปถ้วย (ภาพที่ 4.44)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 7; Y. Yuyen 40; P. Ratchata 150; T. Boonkerd 693* (BCU)

14. ***Pteridium aquilinum*** (L.) Kuhn. var. ***wightianum*** (J.Agardh) R.M. Tryon 43: 22. pl. 651. f. 3 . map 2 1941 ; Tagawa & K. Iwats.,Fl. Thailand 3(1): 126.f.9:4,6.1979.- *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *wightianum* (Wall.) Shieh, in Qoart., Journ. Chin. For. 6(4): 98.1973; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed.: 258.1980.

ชื่อพื้นเมือง :

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นทอดเลื้อยยาวใต้ดิน ปกคลุมด้วยขนอ่อนสีน้ำตาล ก้านใบแข็งตั้งตรง ด้านบนมีร่องภายในร่องมีขนอ่อนนุ่ม โคนก้านใบไม่มีรอยต่อกับเหง้าแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า ใบประกอบแบบขนนกสามถึงสี่ชั้น แกนกลางใบประกอบ และเส้นกลางใบย่อยมีร่องอยู่ด้านบน ใบย่อยมีรูปร่างเป็นแผ่นยาวแคบแบบรูปหอก ปลายใบย่อยแหลม โคนใบย่อยตัด ขอบใบจักเป็นฟัน แผ่นใบหนา เนื้อใบเหมือนแผ่นหนังมีขนปกคลุม เส้นใบแตกเป็นง่าม ปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์มีรูปร่างยาวและเรียงตัวสม่ำเสมอ มีเยื่อคลุมอับสปอร์บาง ๆ ด้านบนและขอบใบพับเข้าปกคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.45)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 12 ; P. Ratchata 68, 91, 96 ; T. Boonkerd 462, 463* (BCU)

DRYOPTERIDACEAE

15. ***Tectaria impressa*** (Fée) Holttum., Kew Bull. 43: 483. 1988.- *Phlebigonium impressum* Fée, Gen. Fil.:314.1852.-*Tectaria variolosa* (Wall. ex Hook.) C. Chr., Contr.U.S. Nat. Herb.26:289.1931; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3 (3) : 368.1988.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนดินลำต้นทอดเลื้อยใต้ดิน มีเกล็ดปกคลุม ก้านใบสีน้ำตาลอ่อน ก้านใบย่อยสั้น แผ่นใบรูปกึ่งสามเหลี่ยม ใบย่อยหยักเป็นพูลึก เนื้อใบบางสีเขียวด้านบนเกลี้ยง เส้นกลางใบมีขนปกคลุม เส้นใบสานเป็นร่างแห กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ปลายเส้นใบย่อย รูปไต กลุ่มอับสปอร์ฝังบนแผ่นใบ เยื่อคลุมอับสปอร์เกลี้ยง ติดทน (ภาพที่ 4.46, 4.47)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 77; Y. Yuyen 28 ; T. Boonkerd 110,1377* (BCU)

16. ***Tectaria polymorpha*** (Wall. ex Hook.) Copel., Phil. J. Sci. 2C: 413.1907; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 378. 1988. - *Aspidium polymorphum* Wall. ex Hook., Sp. Fil. 4: 54. 1862 ; Bedd., Handb.: 218.1968.

ชื่อพื้นเมือง : กูดแก้ว กูดแต้ม กูดไก่ กูดหัวเหล็ก กูดหก เซ็งเขี่ยดู่

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้น ขึ้นบนดิน เป็นเหง้าสั้นทอดเลื้อย มีเกล็ดปกคลุม ลำต้นสีเขียวซีดมีขนปกคลุม แผ่นใบรูปไข่แกมขอบขนาน เป็นแบบขนนกปลายคี่ ก้านใบมีขนปกคลุม ใบหยักเป็นคลื่น ที่คู่สุดท้ายมี basiscopic lobe ใหญ่ ปลายใบแหลม โคนเป็นรูปลิ่ม ก้านใบสั้น เนื้อใบบางคล้ายกระดาษ เส้นใบสานกันเห็นได้ชัดเจน กลุ่มอับสปอร์รูปร่างกลม กระจายอยู่ที่ด้านท้องใบ เยื่อคลุมอับสปอร์ขนาดเล็ก (ภาพที่ 4.4.8, 4.49)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 70 ; P. Ratchata 15,295* (BCU)

GLECHENIACEAE

17. ***Dicranopteris linearis*** (Brum.f.) Underw.var. ***linearis*** , Bull. Tor. Bot. Club 34:249.1907; Holttum, in Fl.Mal. II. 1:33.f.12,14 a-d.1959; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 55.1979; Devol, Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed.: 43.1980.- *Polypodium linearis* Burm.f., Fl.Ind.: 235.t.67.f.2.1768. - *Gleichenia linearis* (Burm.f.) Clarke, Tr.L.Soc.II.Bot. 1:428.1880; Holttum, Rev. Fl. Malaya 2:68.f.16.1955; Bedd., Handb.: 4.f.1. 1969.

ชื่อพื้นเมือง : กิ๊กุกะเจ้ย กูดปิ๊ด กูดหมึก กูดแต้ม โจ้นเหล็ก โชน กือแก รือแซ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ลำต้นเกาะเลื้อยทอดยาวใต้ดิน ใบประกอบแบบขนนก แกนกลางใบประกอบแยกสาขาเป็นคู่ 2-3 ครั้ง ตาที่ยอดมีหูใบ 1 คู่ แกนกลางใบประกอบที่ 1 และที่ 2 มักหยุดเจริญ แผ่นใบค่อนข้างแข็งมีนวลด้านล่างมีขน เส้นใบแตกเป็นคู่ กลุ่มอับสปอร์รูปกลมเรียงตัวอยู่บนเส้นใบ (ภาพที่ 4.50, 4.51)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 3 ; P. Ratchata 55; T. Boonkerd 1180,1469* (BCU)

LINDSAEACEAE

18. ***Lindsaea ensifolia*** Sw., Schrad. J. Bot. 1800(2): 77. 1801; Holttum, Kramer in Fl. Mal. II. 3: 211. 1971; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1. 2 nd ed.: 260. 1980; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 131. 1985.- *Schizoloma ensifolium* (SW.) J. Smith., J. Bot. 3:414. 1841; Holttum, Rev. Fl. Malaya 2: 346. f. 200. 1955; Bedd., Handb.: 80. f. 41. 1969.- *Linsaea griffitthianum* Hook., Sp. Fil. 1: 219. t. 68B. 1846.- *Schizoloma griffithianum* (Hook.) Fée, Gen. Fil.: 108. 1852.- *Diplazium bantamense* auct. non Bl.: H. Christ, Bot. Tidsskr. 24. 108. 1901.

ชื่อพื้นเมือง : หางนกกะลิง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อย ใบเกิดเป็นกลุ่ม มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลเป็นมัน ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ก้านใบสีเขียวซีดถึงสีน้ำตาลอมแดง ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว แผ่นใบรูปขอบขนาน มีใบย่อยประมาณ 3-7 คู่ โคนใบมน ปลายใบมนเป็นรูปหัวใจค่อนข้างแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบกึ่งแผ่นหนัง เส้นใบเป็นร่างแห มีช่องร่างแหที่ใกล้กับเส้นกลางใบ กลุ่มอับสปอร์ อยู่ที่ขอบใบเป็นเส้นต่อเนื่องที่ ขอบใบ มีเยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์บาง ๆ (ภาพที่ 4.52, 4.53)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 29; Y. Yuyen 186; P. Ratchata 128; T. Boonkerd 1389* (BCU)

19. ***Sphenomeris chinenis*** var. ***chinensis*** (L.) Maxon, J. Wash. Acad. Sci. 3: 144. 1913; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 147.1985. - *Trichomanes chinense* L., Sp. Pl.: 1099.1753. - *Adiantum tenuifolium* (L.) J. Smith, Bot. Voy. Herald: 430. 1857. - *Stenoloma teuifolium* (Lamk.) Fee, Gen. Fil.:330.1852.- *Adianum chusanum* L., Sp. Pl.: 1095. .- *Odontosoria chinensis* (L.) J. Smith, Bot. Voy. Herald:430.1857.- *Stenoloma chusanum* (L.) Ching, Sinensia 3: 337. 1933.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสั้นเกาะเลื้อยไปตามพื้นดิน มีใบขึ้นชิดกันเป็นกอ ปกคลุมด้วยเกล็ด เกล็ดสีดำ ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ก้านใบ สีเขียวซีดที่โคนก้านใบ มีเกล็ดที่โคน

เป็นร่องด้านหน้าของก้านใบ ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร แผ่นใบ รูปขอบขนานถึงรูปแหลม ขนาดยาวประมาณ 30 กว้างประมาณ 12 เซนติเมตร ปลายแหลมที่ปลายเป็นรูปขนนกสี่ชั้น ใบย่อยออกสลับกัน ใบรูปกึ่งสามเหลมปลายแหลม โคนใบตัด ใบย่อยออกสลับกันในรูปกึ่งสามเหลี่ยมปลายแหลม โคนใบตัด ขนนกชั้นที่สี่ เป็น พูเนื้อใบกึ่งหนาหรือบางกว่า เส้นใบแยกสาขาเป็นคู่สองหรือสามครั้งในแต่ละพู เยื่อหุ้มกลุ่มอับสปอร์เชื่อมที่ฐานอับสปอร์ค่อยๆกว้างจากฐานถึงปลาย (ภาพที่ 4.54, 4.55)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 10; P. Ratchata 321; T. Boonkerd 250,496* (BCU)

LOMARIOPSIDACEAE

20. ***Bolbitis appendiculata*** (Willd.) K. Iwats., Acta Phytotax. Geobot. 18: 48. 1959; - *Acrostichum appendiculata* Willd., Sp. Pl. 5: 114. 1810.; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 316. 1988. - *Polybotrya appendiculata* (Willd.) J. Smith, J. Bot. 4: 150. 1841; Bedd., Handb.: 434.f. 255. 1969.- *Egenolfia appendiculata* (Willd.) J. Smith, Ferns Br. For.: 111. 1866; Tard. & C. Chr. In Fl. Gén. I. –C. 7(2): 426. 1939; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 456. f. 270. 1955; - *Polybotrya helferiana* Kunze, Farnkr. 2: 35. 1849.- *Polybotrya appendiculata* var. *helferiana* (Kunze) Christ, Bot. Tidsskr. 24: 109. 1901.- *Egenolfia helferiana* (Kunze) C. Chr., Contr. U.S. Nat. Herd. 26: 292. 1931.- *Polybotrya appendiculata* var. *marginata* (Bl.) C. Chr., Bot. Tidsskr. 32: 343. 1916.- *Polybotrya marginata* Blume, En. Pl. Jav. : 100. 1828, nom. Superf. – *Egenolfia appendiculata* var. *moniliformis* Tard. & C. Chr. in Fl. Gén. I. –C. 7(2): 427. 1941. – *Acrostichum* sp. Hosseus, Beih. Bot. Centr. 28(2): 363. 1911.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นใต้ดินทอดเลื้อยสั้น มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลดำ โคนมน ปลายแหลม โคนสีดำ ก้านใบเขียวซีด มีเกล็ดประปราย ใบประกอบขนนก ใบรูปไข่แกมขอบขนาน ใบหยักเป็น lobe ประมาณ ¼ ของใบ เส้นใบแตกง่ามปลายอิสระ ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์ขนาดเล็ก มีกลุ่มอับสปอร์ปกคลุมทั่ว (ภาพที่ 4.56)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง: *O. Vannasri 22, 43* (BCU)]

Note: ไม่พบต้นที่สร้างสปอร์

OPHIOGLOSSACEAE

21. ***Ophioglossum petiolatum*** Hook., Exot. Fl. 1: t. 56. 1823; Takawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 37. 1979. – *Ophioglossum reticulatum* auct. Non Linn.: Bedd., Handb.: 465. f. 290. 1883.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นใต้ดินเป็นรูปทรงกระบอก ยาว ประมาณ 1 เซนติเมตร มีรากปกคลุม ใบรูปไข่ ปลายแหลม ยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร เส้นกลางใบเห็นชัดเจน เส้นใบสานเป็นร่างแห แผ่นใบบางอวบน้ำ กลุ่มอับสปอร์เกิดฝังบน fertile spike สปอร์มีสีดำ (ภาพที่ 4.57)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 80* (BCU)

POLYPODIACEAE

22. ***Belvisia spicata*** (L.f) Mirbel ex Copel., Gen. Fil.: 192. 1947.; Hovenkamp & Franken, Blumea 37: 524, f.1a, b, 2e, 3f. 1993. – *Acostichum spicatum* L.f., Suppl. Pl. 444. 1781. – *Belvisia revoluta* (Blume) Copel., Tagawa & K. Iwats, Fl. Thailand 3(4): 521. 1989. – *Hymenolepis revoluta* Blume., En. Pl. Jav. : 201. 1828. – *Gymnopteris spicata* (L. f.) Presl, Tent. 244. t. 11, f. 7. 1836; Bedd. Handb. : 432. f. 216. 1883.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : พืชอิงอาศัยเกาะบนต้นไม้ ลำต้นสั้นตั้งตรง ยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ใบเกิดเป็นกลุ่ม เกล็ดบาง รูปขอบขนานแกมไข่กลับ ที่ฐานกว้างแล้วค่อย ๆ สอบถึงปลาย ขอบหยัก สีน้ำตาลอ่อนที่ขอบมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำตอนกลาง ปกคลุมที่ก้านใบ ก้านใบสั้น มีใบแผ่เป็นปีกสั้น ๆ ที่โคนใบ เส้นกลางใบเห็นไม่ชัดเจน แผ่นใบรูปแถบ ใบตอนกลางกว้างที่สุด เส้นใบสานเป็นร่างแห กลุ่มอับสปอร์เกิดบริเวณปลายใบ ปลายใบสอบเป็นเส้นกว้างประมาณ 0.3-0.6 เซนติเมตรมีอับสปอร์กระจายทั่วไป (ภาพที่ 4.58, 4.59)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง: *O. Vannasri 42; Y. Yuyen 45; T. Boonkerd 1316, 1406* (BCU)

23.***Crypsinus cruciformis*** (Ching) Tagawa, Acta Phytotax. Geobot. 14: 193. 1952., Tard.&C. Chr. In Fl. Gén.I. - C. 7(2): 475.1939.; Tagawa & K. Iwats.,Fl. Thailand

3(4): 559.1989. - *Phymatodes crucifomis* Ching. Sinesia 1: 47. 1930. - *Phymatodes cruciformis* (Ching) Ching, Contr. Inst.Bot. Nat. Acad. Peiping 2: 77. 1933. - *Polypodium hastatum* Thunb. sensu C. Chr., Contr.U.S. Nat. Herb. 26: 334. 1931

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : พืชอิงอาศัย ลำต้นทอดเลื้อยยาว มีเกล็ดปกคลุม ก้านใบสีเขียวซีดใต้ phyllopodes มีเกล็ดปกคลุม ใบเดี่ยวรูปขอบขนานกึ่งสามเหลี่ยม ด้านข้างแตกออกเป็น 1คู่ ปลายใบมี 1 แฉก เส้นใบสานเป็นร่างแห กลุ่มอับสปอร์รูปกลม เรียง 1 แถวขนานกับเส้นกลางใบ (ภาพที่ 4.60, 4.61)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 40 ; P. Ratchata 244; T. Boonkerd 52* (BCU)

24. ***Lepisorus scolopendrium*** (Ham.ex D. Don) Tagawa in Hara, Fl. East. Himal. 494.1966; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(4): 511. f. 51. 6. 1989. - *Polypodium scolopendrium* Ham. ex D. Don, Prodr. Fl. Nepal.: 1: 1825. - *Lepisorus excavatus* var. *scolopendrium* (Ham. ex D. Don) Ching, Bull. Fan Mém. Inst. Biol. 4: 69. 1933.- *Pleopeltis scolopendrium* (Ham. D. Don) Alst. & Bonn., Candollea 15: 207. 1956.- *Polypodium excavatum* Bory ex Willd., Sp. 5: 158. 1810.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อยบนต้นไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร ใบเป็นกระจุก 2-4 ใบ มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดรูปไข่แกมขอบขนาน ปลายเรียวแหลม กว้าง 1.5 มิลลิเมตร ยาว 6 มิลลิเมตร ขอบเรียบ ก้านใบสั้น สีเขียวซีด ใบเดี่ยว แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปใบหอก ปลายใบแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ เส้นกลางใบเห็นชัดเจน มีเกล็ดปกคลุมเล็กน้อย แผ่นใบเหนียวคล้ายแผ่นหนัง เส้นใบสานเป็นร่างแห กลุ่มอับสปอร์กลม เรียง 1 แถวขนานกับเส้นใบทั้งสองด้าน เป็นรอยนูนที่ด้านบนของกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.62)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. vannasri 15; Y. Yuyen138 ; P. Ratchata 250 ; T. Boonkerd 1038* (BCU)

25. ***Loxogramme centicola*** Price, American Fern Journal 80(1): 6. f.2. 1990.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเป็นเหง้าสั้น เกาะเลื้อยแตกใบถี่ เหง้ามีเกล็ดสีเทาปกคลุม ก้านใบไม่เด่นชัด ใบรูปขอบขนานแกมหอก ปลายแหลม โคนสอบเรียว เส้นกลางใบนูน

ด้านล่าง ใบอวบน้ำเมื่อแห้งเหนียวคล้ายแผ่นหนัง เกลี้ยง เส้นใบเป็นร่างแหไม่เด่นชัด กลุ่มอับสปอร์เป็นแถบยาวเฉียงกับเส้นกลางใบ ไม่มีเยื่อคลุมอับสปอร์ (ภาพที่ 4.63)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 45; P. Ratchata 178, 303; T. Boonkerd 624, 1311* (BCU)

26. ***Goniophlebium subauriculatum*** (Bl.) Presl, Tent. Pterid. 186.1836; Bedd. Handb.: 323.f. 173.1883.; Tagawa & K. Iwats 3(4): 573.1985. – *Polypodium subauriculatum* Bl., En. Pl. Jav.: 133.1828; Holttum , Rev. Fl. Malaya 2: 207.f. 108. 1955

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : พืชอิงอาศัยขึ้นบนต้นไม้ ลำต้นเกาะเลื้อยยาว มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นรูปกึ่งสามเหลี่ยมแคบๆ ลำต้นสีเขียวซีดถึงสีน้ำตาล มีเกล็ดปกคลุม แผ่นใบเป็นแบบขนนกชั้นเดียวปลายคี่ แกนกลางใบประกอบสีน้ำตาล แผ่นใบรูปแถบแกมรูปใบหอก ปลายเรียวแหลม โคนตัดหรือเว้ารูปหัวใจ เนื้อใบบางคล้ายกระดาษ เส้นใบสานเป็นร่างแห มีช่องร่างแห 1-3 แถวในแต่ละข้างของเส้นกลางใบย่อย กลุ่มอับสปอร์กลม เรียง 1 แถวในแต่ละเส้นกลางใบย่อย ฝังบนแผ่นใบและเห็นรอยนูนชัดทางด้านบน (ภาพที่ 4.64, 4.65)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 34; Y. Yuyen 58,92 ; T. Boonkerd 539, 540* (BCU)

27. ***Pyrrosia lingua*** (Thunb.) Farw. var. ***lingua***, Amer. Midl. Nat. 12: 302. 1931.; Hovenkamp, A Monograph of The Fern Genus Pyrrosia : 203, f.21a. 1986. – *Acrostichum lingua* Thunb., Fl. Jap: 330. 1784.

ชื่อพื้นเมือง : ลิ้นกุรัม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อยยาว ปกคลุมด้วยเกล็ด เกล็ดรูปหอก ฐานกว้าง ปลายแหลม กว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร ตอนกลางเกล็ดสีดำรอบ ๆ มีสีน้ำตาล ขอบเรียบ ปลายแหลมมีขน ก้านใบ ด้านหน้าเป็นร่อง ปกคลุมด้วยขนรูปดาว ใบเดี่ยวรูปขอบขนานถึงรูปขอบขนานแกมหอก ปลายแหลม เส้นใบเห็นได้ชัดเจน ใบหนาคล้ายแผ่นหนัง แผ่นใบด้านล่างปกคลุมด้วยขนรูปดาว แผ่นใบด้านบนเห็นรูหยาดน้ำ ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์แคบและเรียวกว่าใบที่ไม่สร้างกลุ่มอับสปอร์ กลุ่มอับสปอร์กลม กระจายที่ผิวใบด้านล่าง ยกเว้นบริเวณเส้นกลางใบ มีขนรูปดาวปกคลุม (ภาพที่ 4.66)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 6 ; Y. Yuyen 82, 155 ; T. Boonkerd 588, 673, 1401* (BCU)

28. ***Pyrrosia nuda*** (Gies.) Ching, Bull. Chin. Bot. Soc. 1: 70. 1935; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(4): 499. 1989 . –*Niphobolus nudus* Gies., Niph.: 149. 1901. – *Pyrrosia lanceolata* (L.) Farw.; Hovenk., Leid. Bot. Ser. 9: 191. f. 25. 1986.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นทอดเลื้อยบนต้นไม้ มีเกล็ดปกคลุมโดยตลอด ก้านใบยาวประมาณ 1 เซนติเมตร แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก ปลายใบแหลม โคนใบตัด เมื่อแห้งขอบใบม้วนขึ้น เส้นใบสานกันเป็นร่างแห เนื้อใบหนาคล้ายแผ่นหนัง แผ่นใบเกลี้ยง ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์ยาวและแคบกว่าใบที่ไม่สร้างกลุ่มอับสปอร์ กลุ่มอับสปอร์กลมเกิดทางด้านล่างของแผ่นใบ (ภาพที่ 4.67)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 18, 44 : Y. Yuyen 182 ; T. Boonkerd 671* (BCU)

29. ***Pyrrosia*** sp.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อยยาวบนต้นไม้ มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดโคนกว้างปลายแหลมมีสองสีตอนกลางสีน้ำตาลดำรอบ ๆ สีใส ก้านใบสีเขียวซีด ยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร แผ่นใบรูปหอกแกมขอบขนาน ด้านหลังใบมีขนรูปดาวสีเทาปกคลุมหนาแน่นด้านหน้าใบมีขนรูปดาวกระจายเล็กน้อย ไม่มีรูหยาดน้ำ ใบแห้งม้วนขึ้น phyllopode ห่างกัน 2-3 เซนติเมตร

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 25, 42* (BCU)

PTERIDACEAE

30. ***Pteris biaurita*** L., Sp. Pl.: 1076. 1753; Holttum, Rev. Fl. Malaya 2: 407. f. 237. 1955; Shieh, Fl. Taiwan vol. 1. 2 nd ed.: 293. 1980; Tagawa & Iwats., Fl. Thailand 3(2): 237. 1985.- *Campteria biaurita* (L.) Hook., Gen. Fil.: t. 65 A. 1841; Bedd., Handb.: 116. 1969.- *Pteris quadriaurita* var. *grevilleana* H. Christ, Bot. Tidsskr. 24: 106. 1901.- *Pteris repandula* Link, Fil. Sp.: 56. 1841.

ชื่อพื้นเมือง : กูดหางค่าง ผักกูดขนคางพญานาค

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสั้นตั้งตรง ก้านใบชิดกันเป็นกอ มีเกล็ดที่โคน เกล็ดสีดำ ขอบสีน้ำตาล ขอบหยัก ก้านใบสีดำ มีเกล็ดที่โคน ยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร แผ่นใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกสองชั้น ยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร กว้างประมาณ 15-25 เซนติเมตร ใบประกอบออกตรงกันข้าม ใบประกอบรูปแถบกึ่งหอก โคนใบตัดปลายแหลม ใบหยักลึกประมาณ

5/6 ของใบ ใบประกอบคู่ล่างสุดมีส่วนโคนยาว ใบประกอบชั้นที่สอง รูปขอบขนาน ถึงรูปเคียว ใบบาง เกลี้ยง เส้นใบคู่สุดท้ายเชื่อมกันที่ใกล้กับเส้นกลางใบ ส่วนเส้นอื่นแตกเป็นคู่ปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบใบ ขอบใบพับมาคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.68)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 8 ,64; P. Ratchata 134* (BCU)

31. ***Pteris cretica*** L., Mant. Pl.: 130. 1767; Bedd., Handb.: 106. 1883;Shieh, Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed.: 294. 1980; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 255.1985.

ชื่อพื้นเมือง : กูดผีเสือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นขึ้นบนดิน สั้นตั้งตรง มีใบขึ้นชิดเป็นกอ มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลวาว ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ก้านใบสีม่วงเกือบดำ ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์ยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ใบที่ไม่สร้างกลุ่มอับสปอร์ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ใบเป็นแบบขนนกปลายคี่ ปลายใบแหลม โคนเป็นรูปหัวใจ ขอบใบจัก ใบย่อยมีก้านสั้น เป็นร่องที่ด้านบน ที่ก้านใบ ใบย่อยใบสุดท้ายแผ่ลงมาเป็นปีก เนื้อใบเป็นแบบกึ่งแผ่นหนัง เส้นใบแตกเป็นง่ามปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบใบตลอดความยาวของใบย่อย ขอบใบพับเข้ามาปกคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.69)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 55, 61 ; Y. Yuyen 30* (BCU)

32. ***Pteris tripartita*** Sw., Schrad. J. Bot. 1800(2): 67. 1801; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 408.f. 238. 1955; Tagawa & K. Iwats., Fl Thailand 3(2) : 237. 1985. - *Pteris wallichiana* auct. non Ag.: Tagawa & K. Iwats., Acta Phytotax. Geobot. 23: 55.1968.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นตั้งตรงขึ้นเป็นกอ ปกคลุมด้วยเกล็ด เกล็ดรูปกึ่งสามเหลี่ยม เป็นเส้น กว้างประมาณ 0.7 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร สีน้ำตาลวาว ขอบเรียบ ก้านใบสีน้ำตาลอ่อน ที่โคนสีเขียวซีด เกลี้ยง มีเกล็ดที่โคน ยาวประมาณ 40 เซนติเมตร ใบมีสองแบบคือใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์กับใบที่ไม่สร้างกลุ่มอับสปอร์ ใบที่สร้างกลุ่มอับสปอร์ยาว เรียวกว่า ใบเป็นแบบ สามแฉกลึกสุด ใบบาง สีเขียวอ่อน ที่ก้านใบย่อยมีขน เส้นใบเรียงเป็นร่างแหกลุ่มอับสปอร์เรียงที่ขอบตลอดความยาวของใบ ขอบใบพับเข้าเป็นเยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.70, 4.71)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 60; P. Ratchata 356; T. Boonkerd 510* (BCU)

33. ***Pteris venusta*** Kunze, Bot. Zeit. 6:195. 1848; Shieh Fl.Taiwan vol. 1.2nd ed.: 300.1980; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 256.1985. - *Pteris pellucida* auct. non Presl: Bedd., Handb.: 106. 1969.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นขึ้นบนดิน ทอดเลื้อย มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลดำ ขอบสีน้ำตาลอ่อน ขอบเรียบ ยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ก้านใบสีน้ำตาลดำ มีเกล็ดที่โคนก้านใบเกลี้ยง ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคี่รูปขอบขนาน แกนกลางใบประกอบสั้น สีเขียวซีดถึงสีน้ำตาลอมแดง มีขนประปราย ขอบใบจักถี่ โคนใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลม เนื้อใบหนาคล้ายแผ่นหนัง สาก เส้นใบเรียงชัด กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบใบต่อเนื่องมีเยื่อคลุมสีน้ำตาล ขอบใบพับเข้ามาคลุม (ภาพที่ 4.72, 4.73)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 54, 76; P. Ratchata 25, 73,121; T. Boonkerd 115, 593* (BCU)

34. ***Pteris vittata*** L., Sp. Pl.: 1074; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 396. f. 23 1960; Shieh Fl. Taiwan vol. 1.2nd ed.:300.1980; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(2): 233.1985. - *Pteris longifolia* auct. Non Retz.: Bedd., Handb.: 106.f. 55. 1969.

ชื่อพื้นเมือง : กูดหมาก กูดตาด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นตั้งตรงมีใบเกิดชิดรวมกันเป็นกอ เกล็ดสีน้ำตาลเป็นมันวาว รูปยาว ปลายเรียว ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ปกคลุมบริเวณปลายยอด ก้านใบสีเขียวซีด ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เป็นร่องที่ด้านบน มีเกล็ดปกคลุมที่โคนก้านใบ ใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว แผ่นใบรูปหอกกลับ โคนใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลม ขอบใบจัก เส้นใบแตกเป็นง่ามปลายอิสระ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบใบตลอดความยาว ขอบใบพับมาคลุมกลุ่มอับสปอร์ (ภาพที่ 4.74, 4.75)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 36; P. Ratchata 275 ; T. Boonkerd 594,649, 1219* (BCU)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SCHIZAEACEAE

35.***Lygodium flexuosum*** (L.) Sw., Schrad. J. Bot. 1800(2):106.1801; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 62.1979.- *Ophiglossum flexuosum* L., Sp.Pl.:1063.1753.- *Lygodium dichotomum* auct. Non Sw.: Ostenf., Bull. Herb. Boiss. II. 5:721.1905.

ชื่อพื้นเมือง : กูดก๊อง กูดดอย กูดงอดแงด กูดย่อง ลิเภาใหญ่ สายพานผี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนพื้นดิน ลำต้นเกาะเลื้อยสั้น มีขนสีดำปกคลุม ใบประกอบแบบขนนก 2-3 ชั้น ใบมีความยาวไม่จำกัด ก้านใบและแกนกลางใบประกอบเลื้อยพันต้นไม้ที่อยู่ใกล้เคียง ก้านใบสีเขียวซีดมีขนปกคลุมที่โคน แกนกลางใบประกอบแผ่ออกเป็นปีก แกนกลางใบประกอบชั้นที่ 1 สั้น แกนกลางใบประกอบชั้นที่ 2 เป็นใบประกอบขนนก ขอบใบย่อยขนานถึงกึ่งสามเหลี่ยม ใบย่อยที่โคนมักจะหยักลึกเป็นพู เห็นเป็นรูปคล้ายฝ่ามือ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์เกลี้ยง (ภาพที่ 4.76, 4.77)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 4; P. Ratchata 81; T. Boonkerd 31, 659,1242* (BCU)

36. ***Lygodium polystachyum*** Wall. ex Moore, Gard. Chron.1859:671; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 59.1979; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 56.f.10.1955;in Fl. Mal. II. 1:46.f.5 c, 8 a-c.1959.

ชื่อพื้นเมือง : กูดเคือ กูดก๊อง ลิเภาย่อง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนดิน ลำต้นเกาะเลื้อยสั้น ทอดขนานใต้ดิน มีขนสีดำปกคลุม ใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น ใบเกาะเลื้อยพันต้นไม้ที่อยู่ใกล้เคียง ก้านใบมีขนปกคลุม แกนกลางใบประกอบชั้นที่ 1 สั้นมาก แกนกลางใบประกอบชั้นที่ 2 ยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร มีขนปกคลุม ใบย่อยขอบใบหยักเว้าเข้าไปครึ่งหนึ่งจากขอบใบ เส้นกลางใบมีขน กลุ่มอับสปอร์มีขนปกคลุม เกิดที่ขอบใบย่อย (ภาพที่ 4.78, 4.79)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 32; P. Ratchata 50; T. Boonkerd 668,726* (BCU)

37. ***Lygodium salicifolium*** C. Presl, Suppl. Tent. Pterid.: 102.1845; Holttum In Fl. Mal. II. 1: 51.f. 6.10, 13 a-b. 1959; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(1): 64. 1979.- *Lygodium flexuosum* auct. non (L.) Sw.: H. Christ, Bot. Tidsskr. 24: 112. 1901; Holttum,

Rev. Fl. Malaya 2: 57. 1955.- *Lygodium circinatum* auct. non (Burm. f.) Sw.: H. Christ, Bot. Tidsskr. 24:112.1901.

ชื่อพื้นเมือง : กูดคือ สายพานผี อู่ตะเภา กระฉอด กะฉอดหนู ย่านอีเภา ย่านยายเภา ลิโบ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนดินลำต้นเกาะเลื้อยสั้น มีขนปกคลุม แผ่นใบเกาะเลื้อย ก้านใบสีเขียวซีดมีขนสั้น ๆ ปกคลุม แกนกลางใบชั้นที่ 1 สั้นมีขนปกคลุม แกนกลางใบชั้นที่ 2 เป็นใบประกอบแบบขนนก ปลายสุดของแผ่นใบเว้าลึก แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ แกนกลางใบชั้นที่สองแผ่เป็นปีก กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ขอบของปลายใบย่อย (ภาพที่ 4.80)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 30; P. Ratchata 17,81,86; T. Boonkerd 54,727,1189* (BCU)

THELYPTERIDACEAE

38. ***Amphineuron immersum*** (Blume) Holttum, Comp. Bedd. Handb. Ferns Brit. India: 203. 1974. - *Thelypteris immersa* (Blume) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol.6: 306. 1936; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 243. 1955; Tagawa & K. Iwats., Fl Thailand 3(3): 433.f.1-3.1988. -*Aspidium immersum* Blume En. Pl. Jav.: 156. 1828.- *Lastrea immersa* (Blume) Holtt. In Nayar & Kaur, Comp. Bedd. Handb.: 203. 1974; Blumea 23: 211. 1977; in Fl. Mal. II. 1: 547.f. 19 e. 1981.

ชื่อท้องถิ่น : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนพื้นดินลำต้นสั้นตั้งตรง หนา มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นเส้นยาว สีน้ำตาลขอบมีขน ก้านใบสีเขียวซีดยาวประมาณ 70 เซนติเมตร โคนมีเกล็ดปกคลุม มีใบย่อยลดรูปประมาณ 2 คู่ แผ่นใบยาวประมาณ 120 เซนติเมตร กว้างประมาณ 50 เซนติเมตร มีใบย่อยประมาณ 30 คู่ ใบย่อยหยักลึกเกือบถึงเส้นใบ ขอบมีขน ปลายใบแหลม ใบบางคล้ายกระดาษ สีเขียวอ่อน เส้นใบแตกเป็นคู่ปลายอิสระ รอบ ๆ เส้นใบย่อยมีต่อมสีส้ม ที่เส้นใบมีขนแข็งสีขาวสั้น ก้านใบเป็นร่อง กลุ่มอับสปอร์เกิดที่กึ่งกลางของเส้นใบย่อย (ภาพที่ 4.81)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 71; T Boonkerd 737, 1225* (BCU)

39. ***Amphineuron opulentum*** (Kaulf.) Holttum. in Blumea 19: 45. 1971 .- *Thelypteris opulenta* (Kaulf.) Fosb. In Fosb. & Sachet, Smiths. Contr. Bot. 8: 3. 1972. Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand. 3(3): 432. 1988.- *Aspidium opulentum* Kaulf., Enum.:

238. 1842.- *Amphineuron opulentum* (Kaulf.) Holttum., Blumea 19: 45. 1971; 23: 212. 1977; in Fl. Mal. II. 1: 548. F. 19 b-c. 1981.- *Aspidium extensum* Blume, En. Pl. Jav.: 156. 1828; Christ, Bot. Tidsskr. 24: 109. 1901.-*Nephrodium extensum* (Blume) Moore, Ind. Fil. : 91. 1858; Bedd., Handb.: 269. 1883; E..- *Dryopteris extensa* (Blume) O. Ktze., Rev. Gén. Pl. 2: 812. 1891. - *Cyclosorus extensus* (Blume) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8 : 182. 1938; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2 : 264. f. 150. 1955. .- *Thelypteris extensa* (Blume) Morton, Amer. Fern J. 49 : 113. 1959.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นใต้ดินสั้นตั้งตรง มีเกล็ดเป็นเส้นยาวสีน้ำตาลปกคลุม เกล็ดมีขนที่ขอบ ก้านใบสีเขียวซีดเกลี้ยง แผ่นใบรูปหอกแกมรูปไข่กลับ ปลายใบแหลม ใบย่อยหยักลึกลง ¾ ก่อนถึงเส้นกลางใบย่อย แผ่นใบบาง มีขนที่เส้นใบ เส้นใบคู่แรกสานกันใต้ sinus กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ปลายเส้นใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์มีขนติดทน

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 69* (BCU)

40. ***Amphineuron terminans*** (Hook.) Holttum., Amer. Fern J. 63:82.1973. - *Thelypteris terminans* (Hook.) Tagawa & K. Iwats., Acta Phytotax. Geobot. 26:169.1975; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 432.1988. - *Nephrodium terminans* Hook., Sp. Fil. 4:73.1862.; Blumea 23 : 207.1977. - *Nephrodium pteroides* auct. non (Retz.) J. Smith: Bedd., Hand.: 269.1883; Ostenfeld, Bull. Herb. Boiss. II. 5:721.1905; Hosseus, Beih. Bot. Centr. 28(2):365.1911. - *Dryopteris pteroides* auct. non (Retz.) O. Ktze.: C. Chr., Contr. U.S. Nat. Herb. 26:184.1931.- *Cyclosorus interruptus* auct. non (Willd.) H. Ito:Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8: 184.1938; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2:262.f. 149.1955. - *Thelypteris interrupta* auct. non (Willa.) K. Iwats. : Tagawa & K. Iwats., Southeast As. St. 3(3) :79. 1965; 5 : 68. 1967.- *Cyclosorus extensus* auct. non (Blume) Ching : Holtt., Dansk Bot. Ark. 20 : 23. 1961.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อยทอดยาว มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลกว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 5 มิลลิเมตร บาง ก้านใบสีเขียวซีดโคนสีน้ำตาล มีเกล็ดที่โคน และมีกระจายที่ก้านใบ แผ่นใบรูปหอกแกมขอบขนาน ปลายแหลมยาว 50 เซนติเมตร กว้าง 40 เซนติเมตร มีใบย่อย 22 คู่ โคนใบตัดก้านใบย่อยสั้น ใบหยักลงไปประมาณ ½ จากขอบใบ โคนใบย่อยปลายตัด ก้านใบย่อยสั้น แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ สีเขียว เส้นใบหนึ่งคู่เชื่อมแล้วลากไปยัง

sinus เส้นใบคู่ที่สองลากไปเชื่อมกันที่ sinus กลุ่มอับสปอร์เกิดที่ส่วนบนของใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์ติดแน่น (ภาพที่ 4.82)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 81 ; P. Ratchata 43,118, T. Boonkerd 71, 72,1095* (BCU)

41. ***Christella arida*** (Don) Holttum in Nayar & Kaur, Comp. Bedd. Handb. Ferns Brit. India.: 206.1974.; Tagawa & K.Iwats., Fl Thailand(3):431.1988 - *Thelypteris arida* (D. Don) Morton, Amer. Fern J. 49:113.1959. – *Nephrodium aridum* (Don) J. Smith in Hook., J. Bot.4:188.1841; Bedd., Handb.: 272.f. 139.1883.-*Cyclosorus aridus* (Don) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8:194.1938; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2: 259. f. 146.1955.

ชื่อพื้นเมือง : –

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นเกาะเลื้อยยาว สีน้ำตาลถึงดำ ขนาดกว้างประมาณ 7 มิลลิเมตร มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดสีน้ำตาลดำ บาง ยาว 5 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร ขอบเรียบ ก้านใบสีเขียวซีด โคนสีน้ำตาล เป็นร่อง ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร มีเกล็ดที่โคน มีขนปกคลุมโดยตลอด แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก ปลายแหลม ยาวประมาณ 60 เซนติเมตร กว้าง 35 เซนติเมตร มีใบย่อย 15 คู่ โคนใบมนปลายใบแหลม ใบย่อยหยักลึกลงประมาณ 1/3 จากขอบใบ มีเยื่อ callous ที่ sinus แผ่นใบกึ่งแผ่นหนัง ด้านล่างของใบมีขนปกคลุม เส้นใบ 3 คู่เชื่อมกันที่ callous เส้นใบย่อยมีขนปกคลุมและมีต่อมสีเหลืองอยู่ตลอดเส้นใบ กลุ่มอับสปอร์เกิดที่กึ่งกลางของเส้นใบย่อย มีขนปกคลุมกลุ่มอับสปอร์ เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์ขนาดเล็กติดทน (ภาพที่ 4.83)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 49 ; P. Ratchata 207,211; T. Boonkerd 608* (BCU); *M. Tagawa No. T 3941* (BKF)

42. ***Christella dentata*** (Forssk.) Brownsey & Jermy, Brit. Fern Gaz. 10:338.1973; Holttum in Fl. Mal. II. 1: 557, f. 1 p, 20a. 1981.; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3):426.f.44:7-9.1988.- ***Thelypteris dentata*** (Forssk.) St. John, Amer. Fern J. 26: 44. 1966. - *Polypodium dentatum* Forssk., Fl. Aegypt. Arab.: 185.1775.-*Cyclosorus dentatus* (Forssk.) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8:206.1938.- *Cyclosorus subpubescens* auct. non (Blume) Ching; Holttum., Rev. Fl. Malaya 2 : 273.f. 157.1955.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นสั้นตั้งตรง ปกคลุมด้วยเกล็ด รูปขอบขนาน ปลายแหลมยาว 6 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร สีน้ำตาลอ่อนขอบมีขน ก้านใบยาวประมาณ 20 เซนติเมตร มีเกล็ดที่โคนและมีขนสั้นปกคลุมโดยตลอด แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก ปลายเรียวแหลม ขนาดยาวประมาณ 50 เซนติเมตร กว้างประมาณ 16 เซนติเมตร มีใบย่อย 18-20 คู่ ใบย่อยรูปหอก ยาว ค่อย ๆ เรียวแหลมไปยังปลายใบ ขนาด ยาว 8 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 เซนติเมตร ไม่มีก้านใบ ขอบใบหยักลึกประมาณครึ่งหนึ่งจากขอบใบ ก้านใบและก้านใบย่อยปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อน แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ สีเขียวอ่อน เส้นใบย่อยสองเส้นเชื่อมกันที่ใต้ callous กลุ่มสปอร์เกิดที่กึ่งกลางเส้นใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์ใหญ่ มีขน (ภาพที่ 4.84, 4.85)

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 60; Y. Yuyen 56; P. Ratchata 130,132* (BCU)

43. ***Christella papilio*** (Hope) Holtt. In Nayar & Kaur, Comp. Bedd. Handb.: 208. 1974.; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 428.1988 - *Thelypteris papilio* (Hope) K. Iwats., Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto B.31: 175.1965. - *Nephrodium papilio* Hope, J. Bomb. Nat. Hist. Soc. 12: 625.t. 12.1899.- *Cyclosolus papilio* (Hope) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8:214.1938; Tard. & C. Chr. in Fl. Gén . I.-C.7(2): 382.1941; Holttum., Rev. Fl. Malaya ed. 2.2:633. 1968.

ชื่อพื้นเมือง : –

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนพื้นดิน ลำต้นสั้นตั้งตรง ใบเกิดรวมกันเป็นกระจุก มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดเป็นเส้นยาวปลายแหลม สีน้ำตาลดำ ขนาดยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร ก้านใบยาวประมาณ 23-30 เซนติเมตร มีเกล็ดที่ฐาน มีขนสั้นที่ด้านหน้าของก้านใบ มีใบย่อยลดรูปยาวประมาณ 1 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.7 เซนติเมตร แผ่นใบรูปหอกแกมขอบขนาน ปลายเรียวแหลม ฐานใบกึ่งตัด ไม่มีก้านใบ ใบหยักลึกประมาณ 1/3 จากขอบใบย่อย เส้นกลางใบและเส้นกลางใบย่อยมีขนปกคลุม แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ เส้นใบ 2-3 คู่ เชื่อมกันใต้ callous แผ่นใบเกลี้ยง กลุ่มอับสปอร์เกิดที่กึ่งกลางของเส้นใบย่อย กลม เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์มีขน

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 48 ; Y. Yuyen 33, 83; P. Ratchata 269,292* (BCU)

44. ***Cyclosorus hirtisorus*** (C. Chr.) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8: 221. 1938.; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 418: 1988.- *Thelypteris hirtisora* (C. Chr.) K. Iwats ., J. Jap. Bot. 38 : 314. 1963. - *Dryopteris hirtisora* C. Chr., Contr. U.S. Nat. Herb.

26: 277, 330. 1931. - *Cyclosorus validus* auct. Non (Christ) Tard.: Tard. & C. Chr. in Fl. Gén. I.-C. 7(2): 398.1941, p.p. – *Cyclosorus acuminatus* auct. Non (Houtt.) Nakai ex H. Ito: Holttum., Dansk Bot. Ark. 20 : 22. 1961.

ชื่อพื้นเมือง : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นใต้ดินเกาะเลื้อยยาว มีเกล็ดสีน้ำตาลปกคลุมที่โคนต้นและมีขนปกคลุมโดยตลอด แผ่นใบรูปขอบขนาน ใบย่อยที่อยู่ปลายสุดยาว ไม่มีใบที่ลดรูป ใบย่อยก้านใบสั้น รูปแถบยาว ปลายแหลม ขอบใบหยักลึกประมาณ 1/3 ก่อนถึงเส้นกลางใบย่อย ใบด้านล่างมีขนทั่วไป ใบด้านบนมีขนที่บริเวณเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย แผ่นใบบาง เส้นใบคู่ที่ 1-3 เชื่อมกันแล้วลากไปยัง sinus กลุ่มอับสปอร์เกิดที่กึ่งกลางของเส้นใบย่อย เยื่อคลุมกลุ่มอับสปอร์มีขน อับสปอร์มีขน

ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง : *O. Vannasri 1, 72, 73 ; Y. Yuyen 203 ; P. Ratchata 76, 124* (BCU)

45. ***Pronephrium nudatum*** (Roxb.) Holtt., Blumea 20:111. .f.41.1,42.2-3. 1972; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 411-412.f. 42:1.1988.- *Thelypteris nudatum* (Roxb.) Morton, Contr. U.S. Nat. Herb. 38.352.1947. - *Polypodium nudatum* Roxb., Calc.J. Nat.Hist. 4: 491.1844.- *Polypodium multilineatum* Wall. Ex Hook., Sp. Fil. 5: 11. 1863.- *Nephrodium moulmeinense* Bedd., Ferns Br. Ind. Suppl.:18.1876; Handb.Suppl. : 80.1892.- *Dryopteris moulmeinense (*Bedd.) C. Chr., Ind. Fil.: 278.1905.- *Abacopteris multineata* (Wall. ex Hook.) Ching, Bull. Fan Mem. Inst. Biol. 8: 253.1938; Holttum ., Rev. Fl. Malaya 2: 297.1955. - *Cyclosorus multilineatus* (Wall. ex Hook.) Tard.& C. Chr. in Fl. Gén.I.-C. 7(2): 358.1941.-*Thelypteris multilineata* (Wall. ex Hook.) Morton, Amer. Fern J. 49:113.1959.- *Dryopteris urophyllum* auct. Non (Mett.) Keys.: E. Smith, J. Siam. Soc. Nat. Hist. Suppl.8: 5. 1929

ชื่อพื้นเมือง : กูดแดง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ขึ้นบนดิน ลำต้นใต้ดินเกาะเลื้อย มีเกล็ดปกคลุม ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ รูปขอบขนาน ใบย่อยไม่มีก้านใบหรือก้านใบสั้นมาก ใบย่อยรูปหอกขอบใบจัก แผ่นใบหนา มีขนสั้นๆ เส้นใบสานกันเป็นร่างแหแบบ meniscioid กลุ่มอับสปอร์กลมอยู่บนเส้นใบย่อย เยื่อคลุมอับสปอร์มีขนปกคลุม (ภาพที่ 4.86)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง: *O. Vannasri 46; P. Ratchata 20,193; T. Boonkerd 502* (BCU)

WOODSIACEAE

46. ***Diplazium esculentum*** (Retz.) Sw., Schrad. J. Bot 1801 (2): 312. 1803; Tagawa & K. Iwats., Fl. Thailand 3(3): 466. 1988.-*Hemionitis esculenta* Retz., Obs. Bot.: 3. 1791.- *Anisogonium esaculentum* (Retz.) C. Presl, Tent. Pterid.: 116. 1836; Bedd., Handb.: 192. f. 94. 1969; Devol and Kuo, Fl. Taiwan vol 1.2nd ed.:442. Pl. 157.1980.-*Athyrium esculentum* (Retz) Copel., Phil. J. Sci. Bot. 3: 295. 1908; Holttum, Rev., Fl. Malaya 2: 562. f. 333.1955.

ชื่อพื้นเมือง : หัสดำ กูดกิน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ลำต้นตั้งตรง มีเกล็ดปกคลุม ใบประกอบแบบขนนกสองชั้น กลุ่มใบย่อยมักลดขนาด ปลายเรียวแหลม ใบย่อย โคนรูปกึ่งหัวใจ ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉกเกือบถึงเส้นกลางใบ ก้านใบย่อยสั้น เส้นใบสานกันเป็นร่างแห กลุ่มอับสปอร์รูปแถบเกิดตามความยาวของเส้นใบย่อย เยื่อคลุมอับสปอร์บาง (ภาพที่ 4.87)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง : *O. Vannasri 78;Y. Yuyen 119; P. Ratchata 202; T. Boonkerd 17* (BCU)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.14 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 0

ภาพที่ 4.15 ป่าธรรมชาติ KP 0

ภาพที่ 4.16 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 3

ภาพที่ 4.17 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 6

ภาพที่ 4.18 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 9

ภาพที่ 4.19 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 10

ภาพที่ 4.20 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 12

ภาพที่ 4.21แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 12

ภาพที่ 4.22 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 15

ภาพที่ 4.23 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 18

ภาพที่ 4.24 ป่าธรรมชาติ KP 21

ภาพที่ 4.25 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 27

ภาพที่ 4.26 แนววางท่อก๊าซ ฯ KP 27

ภาพที่ 4.27 ห้วยน้ำใส KP 27

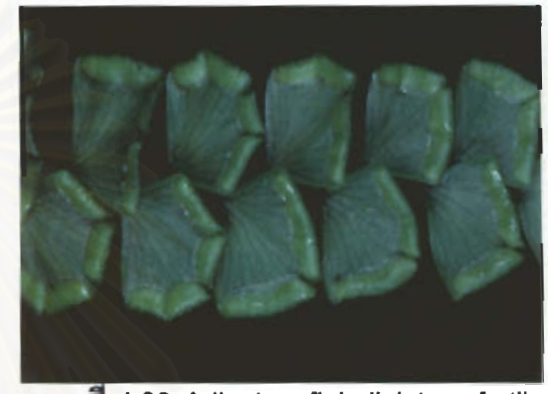
ภาพที่ 4.28 *Huperzia phlegmaria*

ภาพที่ 4.29 *Lycopodiella cernua*

ภาพที่ 4.30 *Selaginella minutifolia*

ภาพที่ 4.31 *Adiantum philippense*

ภาพที่ 4.32 *Adiantum flabellulatum*



ภาพที่ 4.33 *Adiantum flabellulatum*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.34 *Cheilanthes tenuifolia*

ภาพที่ 4.35 *Cheilanthes tenuifolia*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.36 *Pityrogramma caromelanos*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.37 *Asplenium yoshinagae*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.38 *Blechnum orientale*

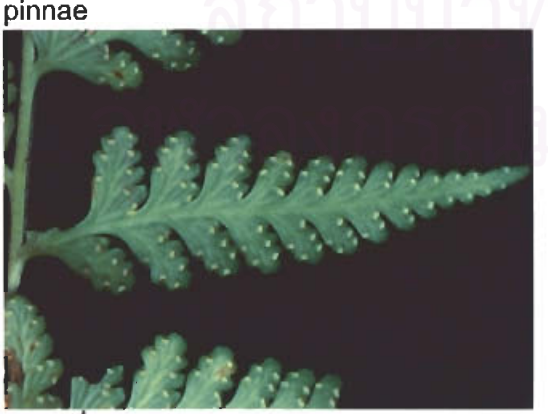
ภาพที่ 4.39 *Blechnum orientale*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.40 *Araiostegia imbricata*, fertile pinnae

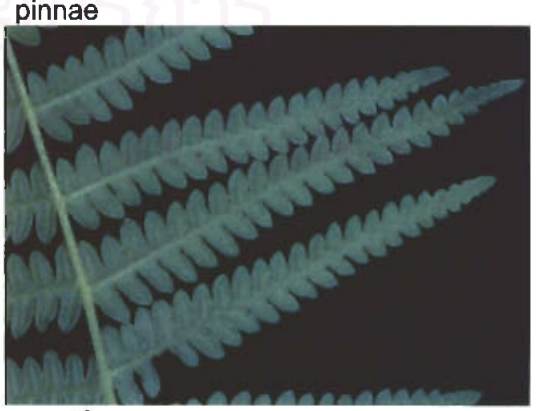
ภาพที่ 4.41 *Davallia trichomanoides*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.42 *Microlepia speluncae*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.43 *Microlepia speluncae*,fertile pinnae



ภาพที่ 4.44 *Microlepia strigosa*, fertile pinnae



ภาพที่ 4.45 *Pteridium aquilinum*, fertile pinnae

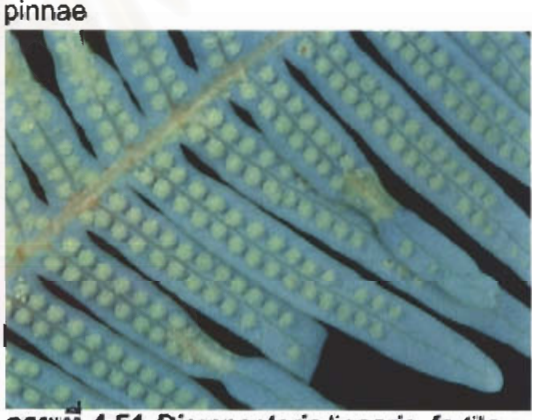
ภาพที่ 4.46 *Tectaria impressa*

ภาพที่ 4 47 *Tectaria impressa, fertile pinnae*

ภาพที่ 4.48 *Tectaria polymorpha*

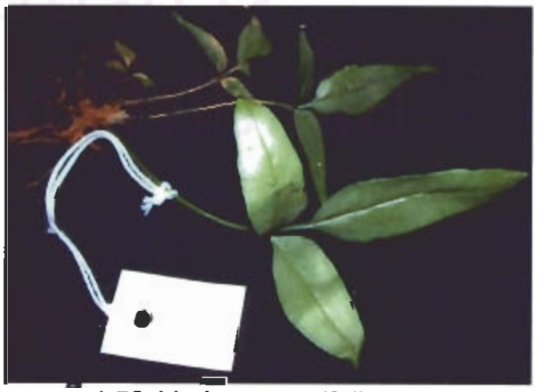
ภาพที่ 4.49 *Tectaria polymorpha*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.50 *Dicranopteris linearis*



ภาพที่ 4.51 *Dicranopteris linearis*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.52 *Lindsaea ensifolia*, habitat



ภาพที่ 4.53 *Lindsaea ensifolia*

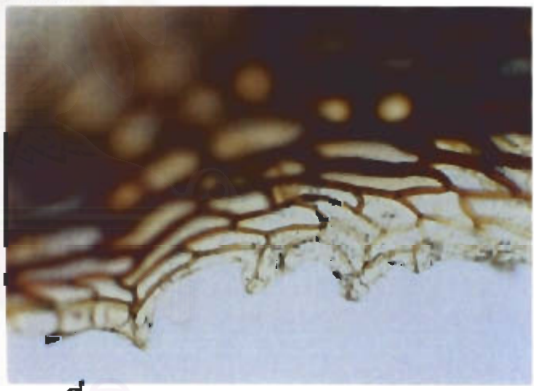
ภาพที่ 4.54 *Sphenomeris chinensis*

ภาพที่ 4.55 *Sphenomeris chinensis*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.56 *Bolbitis appendiculata*

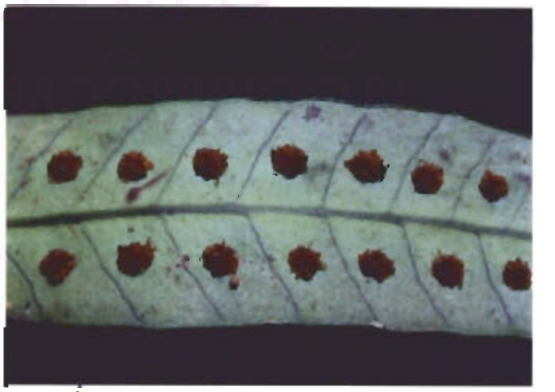
ภาพที่ 4.57 *Ophioglossum petiolatum ,fertile*

ภาพที่ 4.58 *Belvisia spicata*, fertile



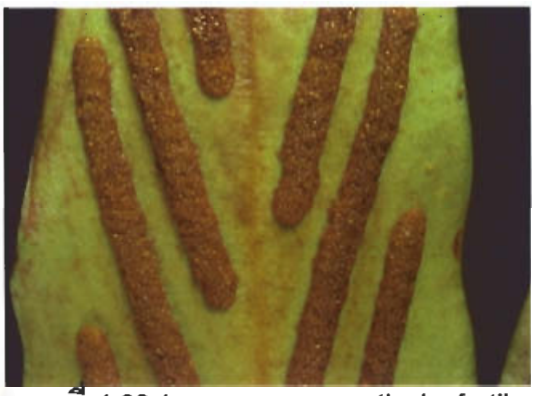
ภาพที่ 4.59 *Belvisia spicata*, scale

ภาพที่ 4.60 *Crypsinus cruciformis*



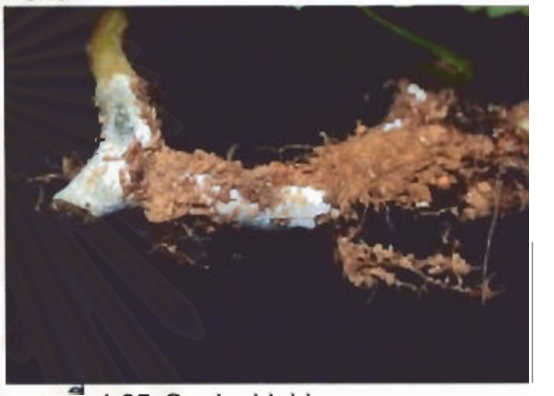
ภาพที่ 4.61 *Crypsinus cruciformis*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.62 *Lepisorus scolopendrium*, fertile frond



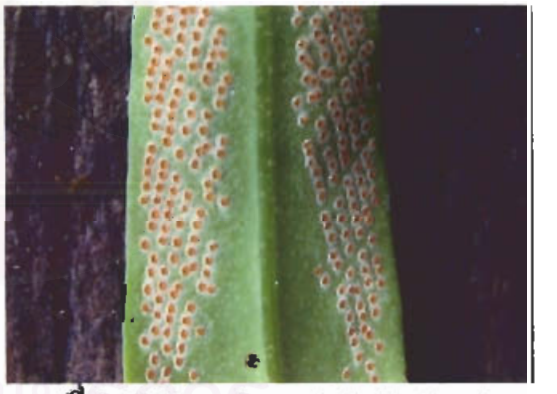
ภาพที่ 4.63 *Loxogramme centicola*, fertile frond

ภาพที่ 4.64 *Goniophlebium subauriculatum*, fertile pinnae

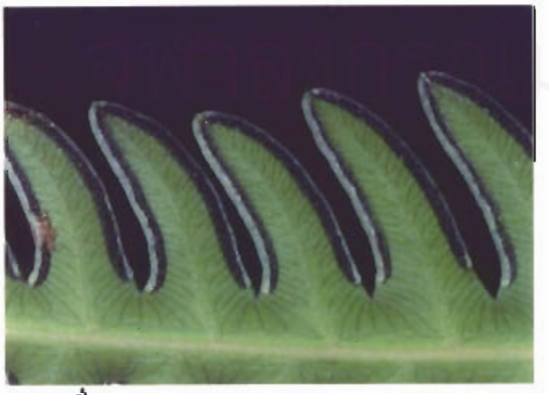


ภาพที่ 4.65 *Goniophlebium subauriculatum*, rhizome

ภาพที่ 4.66 *Pyrrosia lingua*, fertile frond



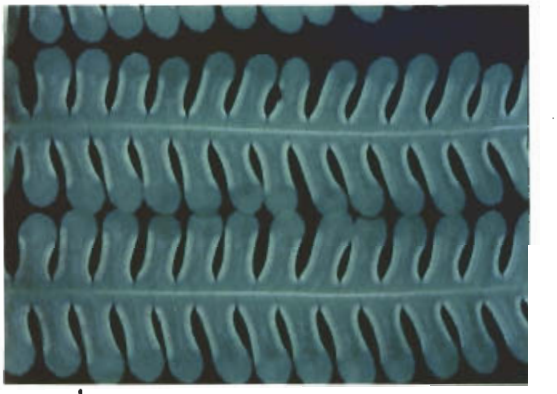
ภาพที่ 4.67 *Pyrrosia nuda*, fertile frond



ภาพที่ 4.68 *Pteris biaurita*, fertile pinnae

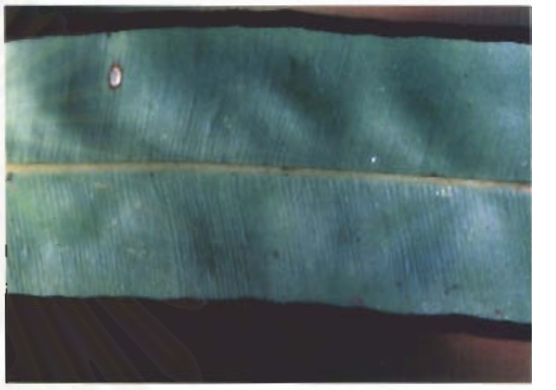
ภาพที่ 4.69 *Pteris cretica*

ภาพที่ 4.70 *Pteris tripartita*



ภาพที่ 4.71 *Pteris tripartita*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.72 *Pteris venusta*



ภาพที่ 4.73 *Pteris venusta*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.74 *Pteris vittata*

ภาพที่ 4.75 *Pteris vittata*, fertile pinnae

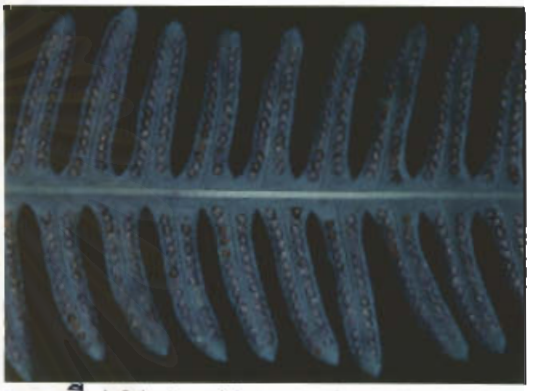
ภาพที่ 4.76 *Lygodium flexuosum*

ภาพที่ 4.77 *Lygodium flexuosum*, fertile pinnae

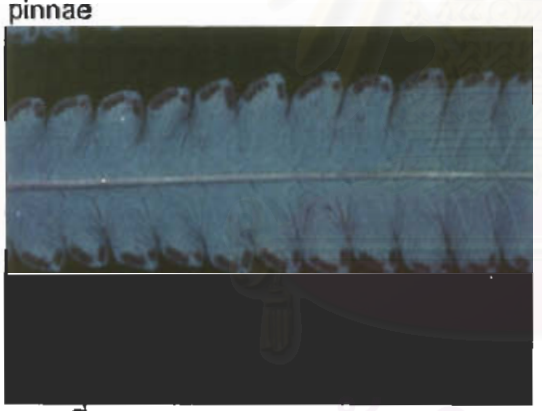
ภาพที่ 4.78 *Lygodium polystachyum*

ภาพที่ 4.79 *Lygodium polystachyum*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.80 *Lygodium salicifolium*, fertile pinnae



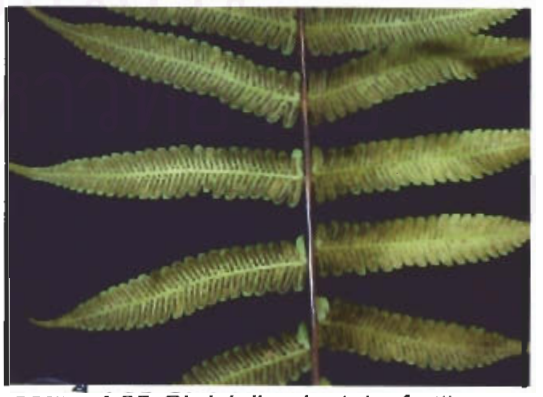
ภาพที่ 4.81 *Amphineuron immersum*, fertile pinnae



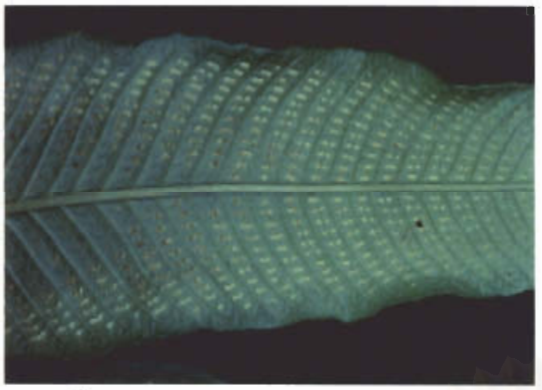
ภาพที่ 4.82 *Amphineuron terminans*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.83 *Christella arida*

ภาพที่ 4.84 *Christella dentata*



ภาพที่ 4.85 *Christella dentata*, fertile pinnae



ภาพที่ 4.86 *Pronephrium nudatum*, fertile pinnae

ภาพที่ 4.87 *Diplazium esculentum*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผล

5.1 ปัจจัยทางกายภาพ

จากปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาในบทที่ 4 พบว่าปัจจัยต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญและความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น เมื่อพิจารณาที่ละปัจจัยสามารถอธิบายได้ดังนี้

5.1.1 **ปัจจัยความเข้มแสง** ได้วัดค่าความเข้มแสงที่ระดับเรือนยอด (canopy) ของเทอริโดไฟต์ที่เป็นชนิดเด่นในแปลงศึกษาตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงตั้งแต่ KP 0-KP 33 โดยใช้ quantum photo meter ซึ่งจะวัดค่าความเข้มแสงเฉพาะช่วงความยาวคลื่นที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง (Photosynthetically Active Radiation, PAR) พบว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ระหว่าง KP 0-KP 33 มีค่า %PAR สูงกว่าในป่าธรรมชาติ (ภาพที่ 4.1) เนื่องจากบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ไม่มีไม้ต้นและไม้พุ่มบดบังแสงทำให้เทอริโดไฟต์ได้รับแสงอย่างเต็มที่ขณะที่ในป่าธรรมชาติมีไม้ต้นและไม้พุ่มช่วยบดบังแสง จึงมีแสงส่องผ่านในป่าธรรมชาติได้น้อยกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ทำให้ชนิดของเทอริโดไฟต์ที่พบในป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ แตกต่างกันซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีเทอริโดไฟต์ชนิดที่เด่นในพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯ คือ *Dicranopteris linearis* var *linearis*, *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* และ *Pityrogramma calomelanos*. และชนิดเด่นที่พบในบริเวณป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง คือ *Pteris biaurita* และ *Tectaria polymorpha* ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาเช่น กิติมา เมฆโกมล ได้ทำการศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาบางประการที่มีผลต่อการแพร่กระจายของเฟิร์นโดยทำการศึกษาในป่า 4 ประเภท พบว่าเฟิร์นชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ป่าที่เปิดโล่งและไร่ร้างอายุ 10 ปี คือ *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* จากการศึกษาพบว่าแสงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อชนิดของเฟิร์นที่พบในพื้นที่ (กิติมา เมฆโกมล, 2525) และจากการศึกษาของสมพงษ์ ธรรมถาวร และอัจฉรา ธรรมถาวร สำรวจเฟิร์นบริเวณผาต่าง ๆ บริเวณหลังแปของภูกระดึงที่มีแสงส่องตลอดทั้งวันพบว่ามี *Dicranopteris linearis* var *linearis*, *Pteridium aquailinum* var. *wightianum* , *Pityrogramma caromelanos* และเฟิร์นทนแดดอีกหลายชนิดสามารถขึ้นอยู่ได้ (สมพงษ์ ธรรมถาวร และอัจฉรา ธรรมถาวร, 2526) Wilhelm Barthlott และคณะทำการศึกษาความหลากหลายของพืชอิงอาศัยที่มีท่อลำเลียงในป่าธรรมชาติและในป่าที่ปลูกทดแทนในประเทศเวเนซุเอลา พบว่ามีเฟิร์นที่เป็นพืชอิงอาศัยในป่าธรรมชาติมากกว่าในป่าที่ปลูกทดแทนและยังพบว่าเฟิร์นที่พบในพื้นที่ป่าปลูก

ทดแทนและป่าธรรมชาติมีความแตกต่างกันโดยในป่าทดแทนจะพบเฟิร์นในวงศ์ Vittariaceae ซึ่งมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมดี ส่วนในป่าธรรมชาติมักพบเทอริโดไฟต์ในวงศ์ Lycopodiaceae, Grammitidaceae และ Hymenophyllaceae และในพื้นที่ป่าปลูกทดแทนมีเฟิร์นวงศ์ Gleicheniaceae ขึ้นเป็นพืชเด่นในพื้นล่างและมีการศึกษาด้วยว่าในป่าปลูกทดแทนมีแสงผ่านมากกว่าในป่าธรรมชาติซึ่งแสงมีผลต่อการเจริญของพืชอิงอาศัยโดยหากมีแสงมากจะทำให้การเจริญช้าลง (Barthlott et.al, 2000)

จึงอาจกล่าวได้ว่าเทอริโดไฟต์ส่วนใหญ่ที่พบตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จากการศึกษาครั้งนี้เป็นพวกที่ขึ้นกับดินบริเวณที่รับแสงโดยตรงตามที่ Holttum (1954), Boonkerd (1996) และทวีศักดิ์ บุญเกิด (2541) ได้สรุปไว้ เทอริโดไฟต์ดังกล่าวเป็นชนิดเบิกนำ ซึ่งมักจะพบในพื้นที่ที่ถูกรบกวนโดยการตัดต้นไม้ในป่าธรรมชาติทำให้เกิดเป็นช่องว่างที่แสงแดดสามารถแผ่ลงมา ซึ่งพื้นที่ลักษณะเช่นนี้สปอร์ของเทอริโดไฟต์ชนิดเบิกนำสามารถเจริญได้ดี

5.1.2 **ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน (soil pH)** จากการศึกษาค่าความเป็นกรด-เบสของดินพบว่าตัวอย่างดินจากบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ส่วนใหญ่จะมีความเป็นกรดมากกว่าบริเวณป่าธรรมชาติ (ภาพที่ 4.2) ซึ่งมีสภาพเป็นกรดอ่อนซึ่งพบว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ย 4.82 บริเวณป่าธรรมชาติมีค่าความเป็นกรด-เบสเฉลี่ย 5.65 ซึ่งเคยมีการศึกษาไว้ว่าพืชโดยทั่วไปสามารถเจริญได้ดีในดินที่มี pH 6-9 (ยงยุทธ โอสถสภาและคณะ, 2544) และในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติมีความหลากหลายของเทอริโดไฟต์มากกว่าตามแนววางท่อก๊าซฯ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวัชนะ บุญชัย ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินกับวัลยชาติ พบว่าเมื่อ pH ลดลงคือมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นความหนาแน่นของวัลยชาติจะลดลง (วัชนะ บุญชัย, 2542) จากการศึกษาสมบัติบางประการของดินก่อนวางแนวท่อก๊าซ ฯ พบว่ามี pH อยู่ระหว่าง 6-7.5 และในการศึกษาความเป็น กรด-เบสของดินตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ในครั้งนี้ พบว่ามี pH เฉลี่ย 4.82 ซึ่งพบว่าหลังจากที่มีการวางท่อก๊าซ ฯ มีผลให้ดินมีความเป็นกรดมากขึ้น

5.1.3 **ความชื้นในดิน (%soil water content)** จากการศึกษาค่า %soil water content พบว่าที่บริเวณ ป่าธรรมชาติมีค่าเปอร์เซ็นต์ soil water content สูงกว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ ซึ่งความชื้นในดินจะสัมพันธ์กับลักษณะเนื้อดินซึ่งพบว่าดินที่มีลักษณะเนื้อดินแบบ Clay นั้นจะเป็นดินเนื้อละเอียด อนุภาคของดินมีขนาดเล็กซึ่งทำให้การระบายน้ำในดินไม่ดีจึงมีน้ำขังอยู่ในช่องในดินจึงพบว่าเป็นดินที่มีความชื้นมากที่สุด และดินที่มีลักษณะเนื้อดินแบบ Sandy Clay Loam, Loam,Loamy Sand, Sandy Loam จะมีความชื้นในดินลดลงตามลำดับ (สสวท, 2002) แต่ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วยเช่นสภาพแวดล้อมโดยหากสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่เปิดโล่งถึงแม้ว่า

จะมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบ Clay แต่คุณสมบัติในการอุ้มน้ำจะลดลง ซึ่งพืชในกลุ่มเฟิร์นโดยส่วนใหญ่แล้วมีความต้องการความชื้นในดินค่อนข้างสูง (Boonkerd, 1996)

5.1.4 **ค่า % soil organic matter (om)** จากการศึกษาค่า organic matter ในดินพบว่าที่ KP 0 , KP 3, KP 6, KP 12, KP 15, KP 18, KP 24, KP 27 และ KP 30 ป่าธรรมชาติมีค่า %soil organic matter สูงกว่าในแนววางท่อก๊าซ ฯ ส่วนที่ KP 21 และ KP 33 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีหญ้าปกคลุมหนาแน่นทำให้ %soil organic matter สูงกว่าบริเวณป่าธรรมชาติ (ภาพที่ 4.3) นอกจากนี้ที่ KP 33 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ เป็นพื้นที่ทางเดินผ่านของฝูงวัวซึ่งมีการเลี้ยงอยู่ในบริเวณนี้ จึงเป็นไปได้ว่าอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่า %soil organic matter สูงกว่าบริเวณป่าธรรมชาติซึ่งเป็นพื้นที่รกมีไม้เลื้อยที่มีหนาม และไม้ต้นขึ้นอยู่บริเวณพื้นที่ลาดเอียง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า %soil organic matter จะมีผลต่อความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียง เฟิร์น David B. Deroquez ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของไม้พุ่มในประเทศแคนาดา พบว่าค่า %soil organic matter และ %soil water content มีผลต่อความหลากหลายของ species (Deroquez, 1997) และ วัชนะ บุญชัย ศึกษาความสัมพันธุ์ระหว่างวัลยชาติและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินพบว่า ค่า organic matter ในดินมีแนวโน้มลดลงค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นของวัลยชาติก็ลดลงเช่นกัน (วัชนะ บุญชัย, 2543)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าโดยส่วนใหญ่ในป่าธรรมชาติมีค่าเฉลี่ย %soil organic matter สูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญและชนิดของพืชที่พบในพื้นที่ แต่เนื่องจากเฟิร์นบางชนิดเป็นพืชที่สามารถขึ้นได้แม้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจึงพบว่าแม้บริเวณที่มีค่าเฉลี่ย %soil organic matter ต่ำก็ยังคงมีเฟิร์นบางชนิดขึ้นอยู่ได้ แต่บางพื้นที่มีค่าเฉลี่ย %soil organic matter มากกว่าอาจไม่มีเฟิร์นขึ้นอยู่เลย จากลักษณะที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างประกอบกันนอกเหนือจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Kama et al., 2002)

5.1.5 **ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density)** จากการศึกษาพบว่าดินในบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความหนาแน่นรวมมากกว่าดินในป่าธรรมชาติ (ภาพที่ 4.5) เนื่องจากการวางท่อก๊าซ ฯ มีการขุดและกลบดินจึงเป็นไปได้ที่จะทำให้บริเวณดังกล่าวมีอนุภาคของดินอยู่ชิดกันมากขึ้น ซึ่ง soil bulk density จะมีความสัมพันธ์กับลักษณะของเนื้อดิน โดยหากค่า bulk density สูงจะมีผลทำให้อัตราการระบายน้ำช้าลงทำให้เกิดการท่วมขังซึ่งจะเป็นอันตรายต่อระบบรากของพืช ซึ่งค่า soil bulk density จะแปรผันตามค่าความพรุนของดินคือหาก soil bulk density สูงความพรุนของดินจะเพิ่มขึ้น มีการศึกษาคุณสมบัติการซึมผ่านของน้ำระหว่างพื้นที่ถูกรบกวนและไม่ถูกรบกวนที่เมือง Ocean County ในรัฐ New Jersey ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า เมื่อ soil bulk density เพิ่มขึ้นการซึมผ่านของน้ำจะลดลง และพบว่าในพื้นที่ที่ถูกรบกวนมีค่า soil bulk

density สูงกว่าในพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวน และพบว่าอัตราการซึมผ่านของน้ำในพื้นที่ไม่ถูกรบกวนจะสูงกว่าในพื้นที่ถูกรบกวน (Friedman et al, 2001) และมีการศึกษาพบว่าค่า soil bulk density ผกผันกับอัตราการซึมผ่านของน้ำ คือหากค่า soil bulk density สูงอนุภาคของดินจะเล็กน้ำซึมผ่านได้ยาก (McNabb et al., 2001) และวัชนะ บุญชัย ศึกษาพบว่าวัลยชาติบริเวณป่าผลัดใบจะมีความสัมพันธ์แบบตรงกันข้ามกับความหนาแน่นรวมของดิน คือเมื่อความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวัลยชาติและความหนาแน่นเฉลี่ยของวัลยชาติจะมีแนวโน้มลดลง (วัชนะ บุญชัย, 2542) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ก็พบว่าความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติที่มีค่า soil bulk density ต่ำกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จะมีมากกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ

5.1.6 **ลักษณะเนื้อดิน (Soil texture)** การศึกษาลักษณะของเนื้อดิน (Russell, 1973) พบว่าสิ่งที่เป็นตัวกำหนดประเภทของเนื้อดินคือ อนุภาคทราย (sand) ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดคือขนาด 2-0.05 มิลลิเมตร อนุภาคทรายแป้ง (silt) มีขนาดของอนุภาคปานกลาง 0.05-0.002 มิลลิเมตร และกลุ่มสุดท้ายคืออนุภาคดินเหนียว (clay) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอนุภาคเล็กสุดขนาดน้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร ซึ่งแบ่งตามระบบของ USDA (United States Department of Agriculture) จากการศึกษาคุณสมบัติของเนื้อดินพบว่ามีลักษณะเนื้อดิน 6 แบบด้วยกัน คือเนื้อดินแบบ Loamy Sand (LS) พบในบริเวณแนววางท่อก๊าซ KP 0, KP 18 เนื้อดินแบบ Sandy Loam พบบริเวณแนววางท่อก๊าซฯ KP 3, KP 6, KP 15, KP 21, KP 27 และ KP 33 ในป่าธรรมชาติที่พบเนื้อดินแบบนี้คือ KP 0, KP 15, KP 18, KP 27และ KP 30 เนื้อดินแบบ Clay loam (CL) พบในป่าธรรมชาติบริเวณ KP 3, KP 6, KP KP 24 เนื้อดินแบบ Loam (L) พบในบริเวณแนววางท่อก๊าซที่ KP 12, KP 24 และในแนววางท่อก๊าซ KP 12 และเนื้อดินแบบ Sandy Clay Loam (SCL) พบในบริเวณแนววางท่อก๊าซฯ KP 30 และในป่าธรรมชาติบริเวณ KP 9, KP 21 และ KP 33 ซึ่งจากลักษณะเนื้อดินสามารถบอกได้ถึงคุณสมบัติในการอุ้มน้ำของดินซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำน้ำไปใช้ของต้นพืช โดยพบว่าดินบริเวณแนววางท่อก๊าซส่วนใหญ่มีเนื้อดินแบบ Sandy Loam ซึ่งเป็นดินที่มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำต่ำซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเก็บความชื้นในดินทำให้ดินในบริเวณดังกล่าวมีความชื้นในดินต่ำด้วย ส่วนในบริเวณอื่นที่มีลักษณะดินเป็นแบบ Clay, Sandy Clay Loam, Loam, Loamy Sand ก็จะมีคุณสมบัติการอุ้มน้ำลดลงตามลำดับ

5.1.7 **ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ** จากข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ของกรมอุตุนิยมวิทยาพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศบริเวณอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์คือ เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ คือเดือน มกราคม และเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม ในเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคมมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมากคือ 69 และ 67

เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 2.3) ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะมีผลต่อปริมาณของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในพื้นที่ซึ่งจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์น้อยจะมีเฟิร์นบางชนิดตายลงไปแต่ยังคงมีเหลือให้เห็นในพื้นที่ แต่จะพบว่าความชื้นสัมพัทธ์มีอิทธิพลต่อเฟิร์นอิงอาศัยโดยพบว่าในบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำจะไม่พบเฟิร์นกลุ่มนี้และพบว่าในเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเฟิร์นบางชนิดเช่น *Pyrrosia* spp. จะมีการม้วนตัวของใบ และเฟิร์นในวงศ์ Davalliaceae จะมีการทิ้งใบ ซึ่งเป็นการปรับตัวเมื่อต้องเผชิญกับสภาวะแห้งแล้งของเทอริโดไฟต์ (ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 2541)

5.1.8 **อุณหภูมิ** จากการเก็บข้อมูลอุณหภูมิของอากาศบริเวณบ้านอีต่อง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2545 พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย 21.86 °C อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 28.61°C เดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดคือ เดือนเมษายนมีอุณหภูมิ 32 °C อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 16.92 °C เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดคือ เดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิ 13.5 °C และอุณหภูมิที่วัดที่บริเวณอำเภอทองผาภูมิ อุณหภูมิเฉลี่ย 26.6 °C อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 32.7°C อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด 20.7°C เดือนที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 40°C คือเดือน มีนาคมและเดือนพฤษภาคม เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20°C คือเดือน มกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) ซึ่งจากข้อมูลอุณหภูมิของพื้นที่ทั้งสอง เมื่อเปรียบเทียบแต่ละเดือนจะพบว่าบริเวณบ้านอีต่องมีอุณหภูมิต่ำกว่า จากสภาพที่ตั้งของบริเวณ KP 0 ถึง KP 12 ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 780 เมตร น่าจะมีสภาพอากาศใกล้เคียงกับบริเวณบ้านอีต่อง ส่วนพื้นที่ศึกษาตอนล่างตั้งแต่ KP 27 ถึง KP 33 น่าจะมีสภาพอากาศใกล้เคียงกับสถานีตรวจอากาศที่ตั้งอยู่บริเวณตัวอำเภอทองผาภูมิ (ตารางที่ 4.1) ซึ่งอุณหภูมิจะมีผลต่อการดูดน้ำและคายน้ำของพืชหากอุณหภูมิในอากาศสูงอัตราการคายน้ำก็จะมากตามไปด้วย (Jones, 1983)

5.1.9 **ปริมาณน้ำฝน** จากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนบริเวณบ้านอีต่อง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรีระหว่างปี พ.ศ. 2544-พ.ศ. 2545 พบว่าเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุด มีปริมาณน้ำฝนต่อปี 5,619 มิลลิเมตร. มีจำนวนวันที่ฝนตกถึง 176 วันต่อปี ซึ่งหากเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนที่วัดบริเวณตัวอำเภอทองผาภูมิพบว่ามีปริมาณน้ำฝนเพียง 1,775 มิลลิเมตร มีวันที่ฝนตก 154 วันต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนมีความแตกต่างกันมากซึ่งเนื่องมาจากความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกันคือบริเวณ อำเภอทองผาภูมิ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 200 เมตร แต่บริเวณบ้านอีต่องมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 900 เมตรอีกทั้งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามัน ของประเทศสหภาพพม่า จึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนตกมากใกล้เคียงกับปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในรัฐทวาย ประเทศสหภาพพม่า ซึ่งวัดได้ 5,435 มิลลิเมตร ต่อปี (Bender,

1983) ซึ่งปริมาณน้ำฝนจะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่สามารถอธิบายถึงลักษณะพรรณไม้ที่พบได้ และจากการศึกษาพบว่าเทอริโดไฟต์สามารถเจริญได้ดีในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน โดยจะพบว่ามีต้นอ่อนของเฟิร์นมากในช่วงเวลานี้ อย่างไรก็ตามในช่วงเวลาอื่นก็สามารถพบเฟิร์นได้เช่นกันซึ่งชนิดของเฟิร์นที่พบในแต่ละช่วงเวลาจะไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนักแต่จะมีการปรับตัวเพื่อให้อยู่ในสภาพที่ขาดแคลนน้ำได้เช่น ในช่วงฤดูแล้งซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม จนถึงเดือนเมษายนจะพบเทอริโดไฟต์โดยเฉพาะเฟิร์นในสกุล *Araiostegia, Davallia*, *Goniophlebium* จะทิ้งใบเหลือเฉพาะลำต้น เพื่อลดการสูญเสียน้ำ ส่วนเฟิร์นในสกุล *Pyrrosia* ก็จะม้วนใบเพื่อลดการคายน้ำ

5.2 การประเมินความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

ค่าดัชนีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์น ซึ่งประเมินโดยใช้ ค่า species richness index ซึ่งคำนวนจาก Margalef's index และ ค่า species diversity index คำนวน โดยใช้ Shannon's index พบว่าส่วนใหญ่ Margalef's index และ Shannon's index ในป่าธรรมชาติจะมีค่าสูงกว่าตามแนววางท่อก๊าซฯ Koichi Kamo และคณะ ได้ศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ในป่าปลูกในป่าสะแกราชเพื่อศึกษาการฟื้นตัวของสภาพป่า พบว่าไม้พื้นล่างในป่าปลูกมีมากกว่า ในบริเวณทุ่งหญ้าแต่น้อยกว่าในป่าธรรมชาติ (Kamo et al., 2002) ซึ่งในการศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่าเฟิร์นและกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์นที่พบตามแนววางท่อก๊าซ ฯ นั้นพบเฉพาะที่ขึ้นบนดินเท่านั้นในขณะที่กลุ่มที่พบในป่าธรรมชาติมีทั้งชนิดที่ขึ้นบนดินและเป็นพืชอิงอาศัยจึงมีความหลากหลายมากกว่า

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 มีค่า species diversity index สูงที่สุดเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีต้นไม้อยู่หนาแน่นและมีเฟิร์นอิงอาศัยขึ้นอยู่จึงทำให้มีความหลากหลายสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ และจากการศึกษาพบว่าบริเวณป่าธรรมชาติบริเวณ KP 0, KP3, KP 6 มีเฟิร์นอิงอาศัยขึ้นอยู่โดย KP 0 มีไม่มากนักและ KP 6 พบเฟิร์นอิงอาศัยเพียงชนิดเดียว บริเวณ KP 3 พบเฟิร์นอิงอาศัยมากที่สุด ซึ่งจากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและสภาพพื้นที่พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 มีความสมบูรณ์ของสภาพป่าสูงสุด ซึ่งเฟิร์นอิงอาศัยสามารถใช้เป็นดัชนีบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ มลภาวะและสภาพแวดล้อมว่ามีการถูกทำลายไปหรือไม่ (อ้างถึงใน Barthlott et al., 2000) ซึ่งพืชกลุ่มนี้จะดำรงชีวิตอยู่ได้ในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงหรือมีกลไกในการปรับตัวให้ทนแล้งหรือหนีแล้งในช่วงภาวะวิกฤตของพืชอิงอาศัยคือช่วงฤดูแล้ง (Benzing, 1990)

5.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพกับความหลากหลายของเทอริโดไฟต์

จากการศึกษาความหลายหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและ ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่น่าจะมีผลต่อความหลากหลายของพืชกลุ่มนี้โดยมีการศึกษาปัจจัยแสงและสมบัติบางประการของดินซึ่งพบว่าปัจจัยต่างๆที่ศึกษามีผลต่อความหลากหลายดังนี้

จากการศึกษาปัจจัยต่างๆได้นำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ศึกษากับค่า species diversity index และค่า species richness index การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้ Pearson correlation พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่า species richness index คือค่า %PAR และ %soil water content ซึ่งพบว่า เมื่อ %PAR เพิ่มขึ้นค่า species richness index จะลดลง และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่า species diversity index คือค่า %soil water content และ soil pH โดยเมื่อ %soil water content เพิ่มขึ้นค่า species diversity index จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่วนเมื่อ soil pH เพิ่มขึ้นค่า species diversity index จะลดลง ส่วนปัจจัยอื่นๆนอกเหนือจากนี้ที่ทำการศึกษามาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่า species richness index และค่า species diversity index Kama และคณะทำการศึกษา species diversity ของพืช ที่ป่าสะแกราช พบว่ามวลชีวภาพของไม้พื้นล่างเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการเจริญของไม้ต้น หากไม้ต้นเจริญเร็วมวลชีวภาพของไม้พื้นล่างจะเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลจากหลายปัจจัยด้วยกันประกอบด้วย ความเหมาะสมของแสง ธาตุอาหาร แบบแผนการทดแทนของต้นไม้ ดินและสภาพแวดล้อม และผลกระทบจากการตัดไม้ในอดีต ซึ่งได้มีการคาดการว่าไม้พื้นล่างจะเจริญได้ดีหากไม้ต้นเจริญดี และต้องมีเรือนยอดปกคลุมชิดกัน จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าแสงมีความสัมพันธ์ในทางลบกับค่า species diversity ของไม้พื้นล่าง (Kama et al., 2002) และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า species richness index ของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นพบว่าแสงก็มีความสัมพันธ์ในทางลบเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความสัมพันธ์ของพรรณไม้และคุณสมบัติของดินบริเวณป่าเขตร้อน ประเทศเม็กซิโก โดยศึกษาในป่าทดแทนอายุประมาณ 10 ปี และป่าทดแทนอายุประมาณ 60 ปี พบว่าดินใน 2 บริเวณมีคุณสมบัติแตกต่างกัน พบว่าในป่าทั้ง 2 แบบ มีค่า species richness index ของลูกไม้เพิ่มขึ้นเมื่อมีธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้น และลดลงเมื่อธาตุอาหารในดินลดลง แต่จะพบว่ามีความชัดเจนมากกว่าในป่าที่มีอายุมากกว่า และได้สรุปไว้ว่าคุณสมบัติของดินมีอิทธิพลต่อการเพิ่มและลดลงของลูกไม้แต่ไม่มีผลต่อไม้ต้น และค่า species richness index ค่าความหนาแน่นของแต่ละชนิดจะเพิ่มขึ้นเมื่อป่ามีอายุเพิ่มขึ้น (Coccon, 2001) ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติบางประการของดินต่อค่า species richness index ของเทอริโดไฟต์เปรียบเทียบระหว่างป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อ

ก๊าซ ฯ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่า species richness index และค่า species diversity index ของพืชกลุ่มนี้ %soil water content และ soil pH โดย %soil water content มีความสัมพันธ์ในทางบวก ส่วน soil pH มีความสัมพันธ์ในทางลบ

5.4 การศึกษาความเหมือนของชนิดเทอริโดไฟต์ในแปลงตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนกันของชนิดที่พบ หรือ ค่า species similarity coefficient โดยใช้ Jaccard coefficient พบว่าบริเวณ KP 0, KP 3, KP 6, KP 24, KP 27, KP 30 และ KP 33 มีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งเป็นค่าที่สามารถบอกได้ว่าไม่มีความเหมือนกันของชนิดที่พบในป่าธรรมชาติกับตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ส่วน ที่ KP 9, KP 15 และ KP 21 มีค่า Jaccard coefficient เท่ากับ 0.22 และที่ KP 18 มีค่าเท่ากับ 0.14 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในแต่ละ KP ที่ศึกษามีค่า species similarity coefficient น้อยมากแสดงให้เห็นว่า ชนิดของเทอริโดไฟต์ที่พบในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความแตกต่างกันโดยมักจะพบชนิดที่เหมือนกันน้อยมาก ซึ่งการที่พบชนิดเหมือนกันอาจเนื่องมาจากแปลงตัวอย่างที่ศึกษาในป่าธรรมชาติบริเวณริมหรือขอบแปลงเป็นพื้นที่เปิดโล่งและได้รับแสงโดยตรงเช่นที่ KP 9 (ตารางที่ 4.3) พบ โชน *Dicranopteris linearis* และ กูดเกี๊ยะ *Pteridium aquilinum* ทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ เมื่อศึกษาโดยรวมจากเทอริโดไฟต์ที่พบทั้งหมดใน 24 แปลง พบว่ามีค่า Jaccard coefficient เพียง 0.23 เท่านั้นซึ่งถือว่าน้อยมากดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเทอริโดไฟต์ที่พบในป่าธรรมชาติกับตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จะต่างกลุ่มกันคือชนิดที่พบตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จะเป็นชนิดที่พบบริเวณที่ได้รับแสงกลางแจ้งได้ซึ่งส่วนใหญ่จะพบบริเวณพื้นที่ถูกรบกวน เช่น จากการตัดป่าธรรมชาติเพื่อทำถนน ส่วนชนิดที่พบในป่าธรรมชาติที่แท้จริง (forest pteridophytes) จะไม่สามารถเจริญในพื้นที่กลางแจ้งได้เนื่องจากมีโครงสร้างที่แตกต่างไปจากชนิดที่พบในพื้นที่ถูกรบกวน (Boonkerd,1996; ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 2541) เช่นมีลักษณะแผ่นใบที่บาง และมีขนาดกว้าง ส่วนชนิดที่พบในพื้นที่ถูกรบกวนส่วนใหญ่จะมีแผ่นใบที่คล้ายแผ่นหนัง แผ่นใบด้านบนเป็นมันช่วยในการสะท้อนแสง แผ่นใบมักเป็นเส้นขนาดเล็ก หรือเป็นใบประกอบที่ใบย่อยมีขนาดเล็ก

เฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นชนิดขึ้นกับดิน มีน้อยมากที่เป็นพืชอิงอาศัยซึ่งพบที่ KP 0, KP 3 และ KP 6 ในป่าธรรมชาติ การพบพืชอิงอาศัยทำให้ความแตกต่างที่ชัดเจนของชนิดเทอริโดไฟต์ที่พบตามแนววางท่อก๊าซ ฯ กับที่พบในป่าธรรมชาติเนื่องจากว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ จะไม่พบไม้ต้น ที่จะเป็นที่เจริญของพืชอิงอาศัยได้ แม้ว่าพื้นที่แนววางท่อก๊าซ KP 0, KP 3 และ KP 6 จะมีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงก็ตาม จึงอาจสรุป

ได้ว่าชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ขึ้นอยู่ในป่าธรรมชาติ (forest species) และพืชอิงอาศัย สามารถใช้เป็นดัชนีบอกสภาพความสมบูรณ์ของป่าได้

5.5 การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยทางกายภาพของสถานที่ศึกษา

จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญในการบอกความแตกต่างของป่าธรรมชาติกับพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯ โดยพิจารณาจากปัจจัยทั้งหมดที่ได้ทำการศึกษามาแล้ว ข้างต้นและระดับความสูงของแต่ละแปลงตัวอย่าง (ตารางที่ 4.1) นำมาวิเคราะห์การจัดจำแนก (Canonical Discriminant Analysis) พบว่าปัจจัยทางกายภาพที่สามารถบอกถึงความแตกต่างระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้มีอยู่ด้วยกัน 4 ปัจจัยประกอบด้วย soil pH, %PAR, %soil water content และ %soil organic matter โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ (ตารางที่ 4.5) โดยเมื่อพิจารณา ค่า soil pH รวมกับ %PAR สามารถบอกถึงความต่างระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้ถึง 81.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6) พบว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ มีความแตกต่างของปัจจัยทางกายภาพทุก KP ที่ศึกษา (ภาพที่ 4.12) แต่ที่ KP 21 จะแตกต่างกันน้อยมาก การศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าระดับความสูงของพื้นที่ (altitude) ไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างป่าธรรมชาติกับพื้นที่แนววางท่อก๊าซ ฯได้ Tisdale และ Brodahl ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพพื้นที่ คุณสมบัติของดิน และชนิดพรรณไม้ 3 ชนิด บริเวณทุ่งหญ้าในหุบเขาทางภาคตะวันตกของ รัฐไอดาโฮ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการวิเคราะห์ stepwise discriminent analysis พบว่าปัจจัยที่สามารถบอกความแตกต่างของแหล่งอาศัยของพรรณไม้ได้ประกอบด้วย ความสูงจากระดับน้ำทะเล ดัชนีแสง สีของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน และ ระดับความลึกของชั้นหินปูน โดยแยกความแตกต่างได้ถึง 92% (Tisdale and Brodahl, 1983)

5.6 ความหลากหลายทางด้านอนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของเฟิร์น

การศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ในบริเวณป่าธรรมชาติและแนววางท่อก๊าซธรรมชาติ อำเภอทองผาภูมิบริเวณ KP 0 – KP 33 โดยทำการวางแปลงศึกษาขนาด 20 x 20 เมตร ในป่าธรรมชาติ 12 แปลง และตามแนววางท่อก๊าซ ฯ 12 แปลง เก็บตัวอย่างเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นได้ทั้งสิ้น 90 หมายเลข จำแนกเป็น 46 ชนิด ใน 31 สกุล 17 วงศ์ ซึ่งจำนวนนี้จัดเป็นพืชใกล้เคียงเฟิร์นจำนวน 2 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด พบว่ามีลักษณะนิสัย 2 แบบด้วยกัน คือ ขึ้นบนดินและเป็นพืชอิงอาศัย โดยเฟิร์นที่ขึ้นบนดินพบทั้งสิ้น 34 ชนิด เป็นกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์น 2 ชนิด พื้นที่ที่พบเฟิร์นกลุ่มนี้ขึ้นอยู่มีหลายสภาพประกอบด้วย พื้นที่เปิดโล่ง ที่ร่มมีแสงรำไร ข้างลำธาร ภูเขา

ลาดชัน และป่าหญ้า ในการศึกษาพบเฟิร์นกลุ่มนี้มากกว่ากลุ่มอิงอาศัยเนื่องจากสามารถพบขึ้นได้ทั้งในพื้นที่แนววางท่อก๊าซและในป่าธรรมชาติในขณะที่เฟิร์นอิงอาศัยจะพบได้เฉพาะในพื้นที่ป่าธรรมชาติเท่านั้น อีกทั้งในดินจะมีความอุดมของธาตุอาหารสูงกว่าลำต้นของต้นไม้ และบนหินจึงทำให้เราสามารถพบเฟิร์นดินอยู่ในป่าเกือบทุกสภาพ ส่วนในกลุ่มของเฟิร์นอิงอาศัยพบ 12 ชนิด และพืชใกล้เคียงเฟิร์น 1 ชนิด ซึ่งพบมากบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 พบเฟิร์น 9 ชนิดและพืชใกล้เคียงเฟิร์น 1 ชนิด และนอกจากนี้ยังพบในพื้นที่ป่าธรรมชาติ KP 0 พบ 3 ชนิด ในป่าธรรมชาติ KP 6 พบ 1 ชนิด และป่าธรรมชาติบริเวณ KP 15 พบ 1 ชนิด ซึ่งบริเวณ KP 0, KP 3 และ KP 6 มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงและปัจจัยทางกายภาพที่ศึกษามีความใกล้เคียงกัน อีกทั้งมีความสูงจากระดับน้ำทะเลใกล้เคียงกันคือประมาณ 900 เมตร และบริเวณ KP 15 พบว่ามีความชื้นค่อนข้างสูงเช่นกันเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ในหุบเขา จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพต่างๆ แล้วบริเวณ KP 0, KP 3 และ KP 6 น่าจะมีความหลากหลายของเฟิร์นอิงอาศัยใกล้เคียงกันแต่กลับพบว่าป่าธรรมชาติบริเวณ KP 3 มีความหลากหลายของเฟิร์นกลุ่มนี้มากที่สุด หากพิจารณาจากสภาพป่าพบว่าทั้งสามบริเวณมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยพบว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 ป่ามีลักษณะเป็นป่าดิบเขามีไม้ใหญ่มากและมีไผ่ขึ้นแซม ในขณะที่ป่าธรรมชาติบริเวณ KP 0 มีลักษณะป่าเป็นป่าเบญจพรรณชั้นไม้ต้นที่พบมีขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง ไม้พื้นล่างมีพืชวงศ์ ขิง ข่า ขึ้นอยู่มาก ส่วนพื้นที่ป่าธรรมชาติ KP 6 และ KP 15 สภาพป่าเป็นป่าไผ่มีไม้ต้นขึ้นปนอยู่น้อย ซึ่งจากลักษณะต่าง ๆ ที่กล่าวมาน่าจะสรุปได้ว่าเหตุที่ป่าธรรมชาติ KP 3 มีความหลากหลายของเฟิร์นอิงอาศัยมากที่สุดเนื่องจากมีความเหมาะสมของลักษณะถิ่นอาศัยของเทอริโดไฟต์ ในแง่ที่มีไม้ต้นที่มีความเหมาะสมเป็นที่เจริญของพืชอิงอาศัย ส่วนบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่พบเฟิร์นอิงอาศัยเลยเนื่องจากมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศค่อนข้างน้อย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญของพืชในกลุ่มนี้คือความชื้นสัมพัทธ์นั่นเอง และจากการศึกษาไม่พบเฟิร์นที่ขึ้นบนหินเลย เนื่องจากบริเวณศึกษาทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ไม่มีก้อนหินที่มีความชุ่มชื้นมากพอที่เทอริโดไฟต์จะสามารถขึ้นอยู่ได้และหินมีความอุดมของธาตุอาหารต่ำธาตุอาหารจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความชื้นสูงมากพืชจึงจะได้รับธาตุอาหารเพียงพอ จากการศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นได้แบ่งตามระดับความสูงจากน้ำทะเลเป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ 250-500 เมตร 500-700 เมตร 700-900 เมตร ซึ่งพบว่า

1. ที่ความสูง 250-500 เมตรจากระดับน้ำทะเล คือบริเวณ KP 27, KP 30 และ KP 33 พบว่าในป่าธรรมชาติ KP 27 มีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นมากกว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 30 และ KP 33 ทั้งที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่าแต่เนื่องจากบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้ลำธารมากกว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 30 และ KP 33 ส่วนบริเวณตามแนววางท่อก๊าซฯทั้ง KP 27, KP 30 และ KP 33 ไม่มีเฟิร์นขึ้นอยู่เลยเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีความชื้น

สัมพัทธ์ในอากาศต่ำและความชื้นในดินน้อย และได้รับแสงแดดโดยตรงตลอดทั้งวัน ค่า soil bulk density บริเวณดังกล่าวค่อนข้างสูง (ภาพที่ 4.5) อีกทั้งยังพบหญ้าขนาดใหญ่ขึ้นเต็มพื้นที่ทำให้ไม่มีพื้นที่เหลือพอสำหรับการเจริญของเทอริโดไฟต์ที่ชอบแสงกลางแจ้ง

2. ที่ความสูง 500-700 เมตร จากระดับน้ำทะเล คือบริเวณ KP 15, KP 18, KP 24 พบว่ามีความหลากหลายของพืชในกลุ่มเฟิร์นมากกว่าที่ระดับความสูง 250-500 เมตร ซึ่งพบว่าบริเวณแนววางท่อก๊าซ KP 15 และ KP 24 มีความหลากหลายของพืชในกลุ่มนี้ค่อนข้างสูง ในขณะที่ตามแนววางท่อก๊าซฯ KP 18 พบว่ามีเฟิร์นขึ้นอยู่เพียงชนิดเดียวเท่านั้นเนื่องจากบริเวณนี้แต่เดิมเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเนื่องจากพบพืชปลูกเช่นกล้วย ส้ม อยู่ในละแวกใกล้เคียงจึงน่าจะมีการถากถางอยู่เป็นประจำจึงเป็นไปได้ว่าโอกาสที่เฟิร์นจะงอกแล้วสร้างสปอร์จนกระจายได้ในพื้นที่เป็นไปได้น้อย อีกทั้งในป่าธรรมชาติที่อยู่ลึกเข้าไปพบมีเฟิร์นที่มีความหลากหลายค่อนข้างมาก ในขณะที่บริเวณ KP 15 และ KP 24 มีความหลากหลายของเฟิร์นมากทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ซึ่งพบว่าแนววางท่อก๊าซฯ KP 15 จะมี *Lycopodiella cernua* มาก ในขณะที่ในป่าธรรมชาติพบ *Tectaria polymorpha* มาก ส่วนบริเวณ KP 18 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบ *Pteris vittata* เพียงชนิดเดียวซึ่งเป็นเฟิร์นที่มีลักษณะพิเศษคือมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมกลางแจ้งได้ดี มีการกระจายพรรณและการเจริญค่อนข้างดี บริเวณป่าธรรมชาติ KP 18 พบว่ามีเฟิร์นในวงศ์ Thelypteridaceae หลายชนิด เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีสภาพป่าที่มีการบดบังแสงจากไม้ต้น มีไผ่ขึ้นแซมและมีร่องน้ำไหลผ่านจึงพบเฟิร์นในวงศ์ Thelypteridaceae มากเนื่องจากเฟิร์นกลุ่มนี้มักพบขึ้นอยู่บริเวณใกล้ลำธารและมีแสงแดดส่องถึงบริเวณ KP 24 ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบเฟิร์นสกุล *Lygodium* และ *Lindsaea ensifolia* มากในพื้นที่ แต่บริเวณที่พบเป็นรอยต่อระหว่างแนววางท่อก๊าซ ฯ กับป่าธรรมชาติ ส่วนในป่าธรรมชาติพบว่ามี *Tectaria impressa* เป็นชนิดเด่นในแปลงและพบว่ามี *Christella arida* อยู่ในแปลงมากเช่นกันบริเวณดังกล่าวมีไม้ใหญ่และไผ่ขึ้นหนาแน่น ดินมีความชื้นค่อนข้างมาก

เป็นที่น่าสังเกตว่าสามารถพบ *Blechnum orientale* ทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ โดยพบว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 18 มี *B. orientale* ขึ้นอยู่ และในบริเวณ KP 15 และ KP 24 พบ *B. orientale* ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ จึงเป็นที่น่าสนใจว่า *B. orientale* .มีความสามารถในการปรับตัวให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลายได้ ทั้งในด้านความชื้น แสง และธาตุอาหารในดิน

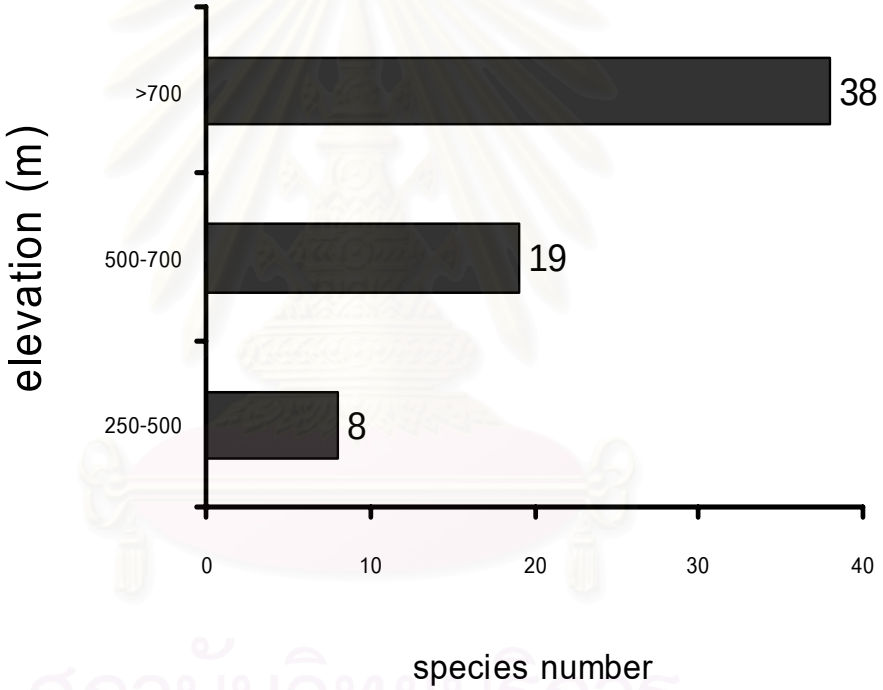
3. ระดับความสูงจากน้ำทะเล 700-900 เมตร คือบริเวณ KP 0, KP 3, KP 6, KP 9, KP 12, KP 21 จะพบว่าบริเวณดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศค่อนข้างสูง ในฤดูหนาวและฤดูฝนมีหมอกคลุมตลอดทั้งวัน ซึ่งพบว่าบริเวณป่าธรรมชาติ KP 3 มีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นมากที่สุด โดยกลุ่มที่พบมากในป่าธรรมชาติจะเป็นกลุ่มที่เป็นเฟิร์นอิงอาศัยพบ

Huperzia phlegmaria มากที่สุด ส่วนตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบ *Lycopodiella cernua* มาก บริเวณป่าธรรมชาติ KP 0 พบว่ามีเฟิร์นมากกว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ชนิดที่พบมากคือ *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* ซึ่งพบบริเวณจุดเชื่อมต่อระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ และที่พบรองลงมาคือ *Tectaria polymorpha* สภาพป่าธรรมชาติบริเวณ KP 0 มีไม้ต้นขนาดเล็กและขนาดกลางอยู่เป็นส่วนใหญ่ พบเฟิร์นที่เป็นพืชอิงอาศัยอยู่จำนวน 3 ชนิด บริเวณ KP 0 เป็นบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก และมีฝนตกเกือบตลอดทั้งปีจึงน่าที่จะพบเฟิร์นที่เป็นพืชอิงอาศัยมากกว่าที่พบในแปลงศึกษา แต่ที่พบน้อยอาจจะเนื่องมาจากต้นไม้มีขนาดเล็กไม่เหมาะสมที่เฟิร์นอิงอาศัยจะเกาะอยู่อีกทั้งต้นไม้บริเวณดังกล่าวขึ้นเบียดกันหนาแน่น และมีความสูงไล่เลี่ยกันซึ่งจะเป็นการบดบังการส่องผ่านของแสงอันจัดเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการเจริญของพืชในกลุ่มเฟิร์นด้วย บริเวณ KP 6 ในป่าธรรมชาติพบเฟิร์นเพียงชนิดเดียวเท่านั้นโดยเป็นเฟิร์นอิงอาศัย ในขณะที่ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่ามีความหลากหลายของเฟิร์นมากกว่า หากพิจารณาจากปัจจัยทางกายภาพที่ศึกษามาพบว่ามีความใกล้เคียงกับบริเวณ KP 3 มากที่สุด แต่ความหลากหลายของเฟิร์นในป่าธรรมชาติมีความแตกต่างกันมาก เนื่องจากป่าธรรมชาติบริเวณ KP 6 มีลักษณะเป็นป่าไผ่มีไม้ต้นขึ้นอยู่น้อยจึงพบเฟิร์นอิงอาศัยน้อยและมีความหนาแน่นของไผ่มากจึงมีแสงส่องผ่านได้น้อยมาก และน่าสนใจศึกษาต่อไปว่าไผ่มีผลต่อชนิดและจำนวนของเฟิร์นหรือไม่ บริเวณ KP 9 สภาพป่าธรรมชาติบริเวณที่ศึกษาเป็นป่าที่มีการบุกรุกจากชาวบ้านมาก่อนในอดีตโดยใช้เป็นที่ฝังศพ แม้จะถูกบุกรุกไปแต่สภาพป่าเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณใกล้เคียงก็ถือว่ามีความสมบูรณ์มากที่สุด พบว่ามีไม้ต้นขนาดกลางและขนาดเล็กอยู่มาก และยังมีไม้ต้นขนาดใหญ่ขึ้นปะปนอยู่ด้วย มีแดดส่องถึงเป็นบางเวลา

เฟิร์นที่เป็นชนิดเด่นในป่าธรรมชาติคือ *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* พบบริเวณที่เปิดโล่งเป็นจุดรอยต่อระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซฯ ส่วนบริเวณแนววางท่อก๊าซฯ พบว่ามี *Selaginella minutifolia* เป็นชนิดเด่นโดยจะพบบริเวณใต้ต้นไม้และตามซอกหินเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งยังพบว่าตามแนววางท่อก๊าซ ฯ KP 9 มีความหลากหลายของเฟิร์นและกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์นมากกว่าในป่าธรรมชาติด้วย หากพิจารณาชนิดของเฟิร์นที่พบจะเห็นว่าโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นเฟิร์นที่ชอบขึ้นในที่กลางแจ้ง และเหตุที่ในป่าธรรมชาติมีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นน้อยกว่า อาจจะเนื่องจากบริเวณดังกล่าวถูกรบกวนมาเป็นเวลานานจึงทำให้การกระจายของของพืชกลุ่มนี้ลดลง บริเวณ KP 12 ในป่าธรรมชาติมีไม้ต้นขนาดกลางและขนาดใหญ่ขึ้นในพื้นที่ เฟิร์นที่เป็นชนิดเด่นในป่าธรรมชาติคือ *Lindsaea ensifolia* ซึ่งพบใต้ต้นไม้ซึ่งมีแดดส่องถึงเป็นบริเวณที่ใกล้กับแนววางท่อก๊าซ ฯ ส่วนบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่ามีพืชใกล้เคียงเฟิร์นมากที่สุด คือ *Selaginella minutifolia* พบใต้ต้นไม้และตามซอกหินซึ่งจะเห็นได้ว่าพืชชนิดนี้จะไม่ขึ้นรับแสงแดดโดยตรงแต่มักจะขึ้นในบริเวณที่แสงแดดถูกบดบังแล้วบางส่วน

บริเวณ KP 21 ในป่าธรรมชาติมีสภาพป่าเป็นแบบป่าเบญจพรรณแล้งมีไม้ต้นขนาดใหญ่มาก มีแดดส่องผ่านทรงพุ่มได้ เฟิร์นที่พบมากคือ *Tectaria polymorpha* เฟิร์นชนิดนี้มักพบว่าขึ้นในบริเวณป่าที่มีแสงรำไรและค่อนข้างแห้งแล้งได้ดี ส่วนในบริเวณตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่ามี *Pteris biaurita* เป็นชนิดเด่น เฟิร์นชนิดนี้โดยส่วนใหญ่จะขึ้นได้ดีบริเวณรอยต่อระหว่างป่าธรรมชาติกับตามแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่สภาพตามแนววางท่อก๊าซบริเวณ KP 21 หญ้าที่ปลูกปกคลุมตามแนววางท่อก๊าซ ฯ เจริญดีมาก มีความชุ่มชื้นในดินค่อนข้างสูงอีกทั้งบริเวณดังกล่าวอยู่ในหุบเขาจึงได้รับ แสงแดดเป็นบางเวลา ซึ่งจากสภาพดังกล่าวแล้วน่าจะเหมาะสมกับเฟิร์นชนิดนี้

ความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ได้แสดงไว้ที่ภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 จำนวนชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในแต่ละช่วงระดับความสูง

จากภาพที่ 5.1 บริเวณที่มีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นสูงที่สุดคือที่ระดับความสูง 700-900 เมตร พบทั้งสิ้น 38 ชนิด บริเวณที่พบรองลงมาคือที่ระดับความสูง 500-700 เมตร พบทั้งสิ้น 19 ชนิด และที่ระดับความสูง 250-500 เมตร พบว่ามีความหลากหลายของพืชกลุ่มนี้น้อยที่สุดคือพบเพียง 8 ชนิดเท่านั้น

การพบเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในพื้นที่ระดับสูงกว่า 700 เมตร ในการศึกษาครั้งนี้น่าจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่สูงของป่าดิบเขา ซึ่งสอดคล้องกับ

การศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์ในพื้นที่อื่น ๆ เช่น บริเวณวนอุทยานน้ำตกขุนกรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีความหลากหลายของเทอริโดไฟต์บริเวณป่าดิบเขาสูงที่สุดคือพบจำนวน 80 ชนิดจากจำนวนทั้งหมดที่พบ 154 ชนิด (Boonkerd and Ratchata, 2002) เช่นเดียวกับการศึกษาความหลากหลายของเทอริโดไฟต์บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง พบชนิดในป่าดิบเขาสูงสุด คือ 56 ชนิด จากจำนวนที่สำรวจพบ 128 ชนิด (Yuyen and Boonkerd, 2002)

การศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ครั้งนี้ มีพื้นที่ศึกษารวมทั้งหมด 0.96 เฮกแตร์ โดยเป็นแปลงในป่าธรรมชาติ 0.48 เฮกแตร์ แปลงตามแนววางท่อก๊าซ ฯ 0.48 เฮกแตร์ ในป่าธรรมชาติพบเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นทั้งสิ้นจำนวน 31 ชนิดจัดเป็นพืชใกล้เคียงเฟิร์น 1 ชนิดคือ *Huperzia phlegmaria* ส่วนเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบเฉพาะตามแนววางท่อก๊าซ ฯพบ 4 ชนิด เป็นพืชใกล้เคียงเฟิร์น 2 ชนิดคือ *Lycopodiella cernua* และ *Selaginella minutifolia* และพบเฟิร์น 2 ชนิด คือ *Pityrogramma caromelanos* และ *Sphenomeris chinensis* เฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ มี 11 ชนิด ชนิดที่พบว่าขึ้นได้ดีทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ คือ *Pteris biaurita* จากการสังเกตและจดบันทึกลักษณะนิสัยของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่าทั้ง 4 ชนิดที่พบในแปลงศึกษาบริเวณแนววางท่อก๊าซ ฯ โดย *Lycopodiella cernua* เป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดีขึ้นได้ในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำ ขึ้นรวมกันอยู่หนาแน่นจึงน่าที่จะทำให้การอยู่รอดของต้นอ่อนมีมากเมื่อต้องอยู่ในบริเวณที่แดดส่องตลอดทั้งวัน ส่วน *Selaginella minutifolia* พบขึ้นอยู่ใต้ร่มเงาของต้นไม้ และตามซอกหิน มีความทนทานต่อแสงแดดได้น้อยกว่า *Lycopodiella cernua* และขึ้นอยู่ในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำสังเกตได้จากดินบริเวณที่พบเป็นดินปนกรวด *Pityrogramma calomelanos* เป็นเฟิร์นที่เจริญได้ดีในพื้นที่เปิดโล่งเนื่องจากเฟิร์นชนิดนี้มีนวล (farina) ที่ด้านหลังใบซึ่งจะช่วยสะท้อนแสงลดการสูญเสียน้ำจึงมีความทนทานต่อสภาพที่ค่อนข้างแห้งแล้งได้ดี และสุดท้ายคือ *Sphenomeris chinensis* สามารถเจริญได้ดีในที่ที่มีแสงแดดมากและดินปนกรวด

ส่วนเฟิร์นที่พบเฉพาะในป่าธรรมชาติมีลักษณะที่เฉพาะคือ ต้องมีความชุ่มชื้นในดินมากพอสมควร เช่น สกุล *Christella* โดยลักษณะนิสัยจะชอบขึ้นใกล้ ๆ ลำธาร มีแสงรำไร เฟิร์นในสกุล *Pteris* มักจะขึ้นในที่ที่มีแสงรำไรเช่นกัน และในป่าธรรมชาติยังพบว่ามีเฟิร์นอิงอาศัยอยู่ด้วย ในกลุ่มสุดท้ายคือเฟิร์นที่พบขึ้นได้ทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซฯ เป็นเฟิร์นที่มีการปรับตัวได้ดี เช่น *Pteris biaurita* พบมากบริเวณรอยต่อระหว่างป่าธรรมชาติกับแนววางท่อก๊าซ ฯ ซึ่งเฟิร์นชนิดนี้จะขึ้นได้ในที่ที่มีแสงมากจนถึงปานกลาง แต่จะไม่พบในป่าธรรมชาติที่มีแสงน้อย

และจะพบ *Blechnum orientale* ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ ได้มากกว่าในป่าธรรมชาติ เฟิร์นชนิดนี้มีลักษณะพิเศษคือใบค่อนข้างหนา เป็นมันซึ่งมีผลต่อการดูดและสะท้อนแสง เมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีลำต้นหนาเป็นกอ ซึ่งจะทนทานต่อความแห้งแล้งได้มากขึ้น ส่วน *Dicranopteris linearis* var. *linearis* และ *Pteridium aquilinum* var. *wightianum* พบเจริญได้ดีในบริเวณที่เปิดโล่งและมีแสงในบางช่วงเวลา สามารถเจริญได้ในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำ เช่นในสภาพไร่ร้างได้

ในการศึกษาครั้งนี้พบเฟิร์นทั้งสองชนิดหลังนี้ในทั้งป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ โดยในป่าธรรมชาติมักพบบริเวณที่เป็นรอยต่อกับแนววางท่อก๊าซ ฯ มีแสงมาก พืชในกลุ่มนี้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ซึ่งทั้งสองชนิดมีใบหนา ขึ้นรวมกันหนาแน่น สกุล *Microlepia* พบ 2 ชนิด คือ *M. speluncae* และ *M. strigosa* พบได้ทั้งในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ แต่จะพบเฉพาะบริเวณที่เป็นรอยต่อเท่านั้นและต้องมีความชื้นในอากาศมากพอสมควรจึงจะพบ และเป็นที่น่าสนใจว่าเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบเฉพาะตามแนววางท่อก๊าซ ฯ 4 ชนิดเหตุใดจึงไม่พบในป่าธรรมชาติ เนื่องจากขณะที่ทำการวางท่อก๊าซ ฯ ได้มีการถากถางพรรณไม้ทั้งหมดออกจากพื้นที่ เมื่อมีการวางแนวท่อก๊าซ ฯ แล้วเสร็จ เฟิร์นหรือพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบน่าจะมีการกระจายมาจากป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง หรือกระจายตามลมมาจากพื้นที่อื่น แต่เมื่อพบชนิดที่ขึ้นอยู่กลางแจ้งได้ดีตามแนววางท่อก๊าซจึงได้ข้อสรุปว่า สปอร์ของเทอริโดไฟต์สามารถกระจายมาตามลมและตกตามแนววางท่อก๊าซฯได้ แต่เฉพาะสปอร์ของชนิดที่ชอบแสงกลางแจ้งเท่านั้นที่สามารถเจริญต่อมาจนเป็นต้นที่พบจากการสำรวจครั้งนี้

การศึกษาเทอริโดไฟต์ในพื้นที่ภาคตะวันตกพบว่ามีผู้ศึกษาไว้น้อยมาก โดยมีการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้บริเวณบ้านเสน่ห์พลอง ตำบลไลโว อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 200-525 เมตร โดย Maxwell (1995) เก็บตัวอย่างพรรณไม้ได้จำนวน 559 ชนิดใน 118 วงศ์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบกลุ่มเทอริโดไฟต์ จำนวน 39 ชนิดใน 14 วงศ์ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบชนิดกับเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่พบในการศึกษาในป่าธรรมชาติและตามแนววางท่อก๊าซ ฯ พบว่าเหมือนกัน 11 ชนิด จาก 8 สกุล 6 วงศ์ เมื่อพิจารณาจากชนิดที่พบนั้นโดยส่วนใหญ่เป็นเฟิร์นที่สามารถขึ้นไปในที่ที่มีความความชื้นน้อย และธาตุอาหารต่ำได้ นอกจากนี้มีการศึกษาอนุกรมวิธานของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ซึ่งมีพื้นที่รวม 161 ตารางกิโลเมตร พบเฟิร์นทั้งสิ้น 126 ชนิด 57 สกุล 26 วงศ์ (Yuyen and Boonkerd, 2002) แต่การศึกษาในครั้งนั้นเป็นการศึกษาในพื้นที่ที่ป่ามีความสมบูรณ์โดยเฉพาะป่าดิบเขา จึงพบว่ามีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นสูง ซึ่งต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่เน้นศึกษาในพื้นที่ถูกรบกวนจากการวางท่อก๊าซ ฯ โดยการวางแปลงตัวอย่างศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งในการศึกษา

ครั้งนี้พบว่ามีเฟิร์นเหมือนกับการศึกษาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยางจำนวน 24 ชนิด 17 สกุล 13 วงศ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ป่าถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ) และพื้นที่ป่าธรรมชาติ ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล (altitude) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ปริมาณน้ำฝนต่อปี ความเข้มแสง (%PAR), soil pH, %soil water content, %soil organic matter, soil bulk density สามารถสรุปและแสดงความสัมพันธ์กับค่า species richness index และ species diversity index ได้ดังนี้

ตารางที่ 6.1 ปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ป่าถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ) และ พื้นที่ป่าธรรมชาติ และแสดงความสัมพันธ์กับค่า species richness index และ species diversity index

ปัจจัยทางกายภาพ	**พื้นที่ถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ)**	**พื้นที่ป่าธรรมชาติ**	Species richness index	Species diversity index	Taxonomic diversity index
ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	ไม่มีความสัมพันธ์	ไม่มีความสัมพันธ์	√
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	√
ปริมาณน้ำฝน (ต่อปี)	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	ไม่ได้ศึกษา	√
ความเข้มแสง (%PAR)	สูง	ต่ำ	+	+	ไม่ได้ศึกษา

ปัจจัยทางกายภาพ	พื้นที่ถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ)	พื้นที่ป่าธรรมชาติ	Species richness index	Species diversity index	Taxonomic diversity index
soil pH	ต่ำ	สูง	-	-	ไม่ได้ศึกษา
%soil water content	ต่ำ	สูง	+	+	ไม่ได้ศึกษา
%soil organic matter	ต่ำ	สูง	+	+	ไม่ได้ศึกษา
soil bulk density	สูง	ต่ำ	-	-	ไม่ได้ศึกษา

หมายเหตุ √ หมายถึงน่าจะมีความสัมพันธ์แต่ไม่ได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
+ หมายถึงความสัมพันธ์ตามกัน - หมายถึงความสัมพันธ์ผกผัน

6.2 ชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ใช้เป็นดัชนีของสภาพป่า

จากการศึกษาความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในพื้นที่ป่าถูกรบกวน (ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ) และ พื้นที่ป่าธรรมชาติ สามารถสรุปชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ใช้เป็นดัชนีบอกสภาพป่าได้ดังนี้

ตารางที่ 6.2 ชนิดของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นที่ใช้เป็นดัชนีของสภาพป่า

ลำดับที่	พบเฉพาะในพื้นที่ป่าถูกรบกวน	พบได้ทั้งสองบริเวณ	พบเฉพาะในพื้นที่ป่าธรรมชาติ
1.	*Lycopodiella cernua*	*Adiantum philippense*	*Huperzia phlegmaria*
2.	*Selaginella minutifolia*	*Blechnum orientale*	*Adiantum flabellulatum*
3.	*Pityrogramma caromelanos*	*Christella arida*	*Amphineuron opulentum*
4.	*Sphenomeris chinensis* var. *chinensis*	*Cyclosorus hirtisorus*	*Amphineuron terminans*
5.		*Dicranopteris linearis* var. *linearis*	*Amplineuron immersum*

ลำดับที่	พบเฉพาะในพื้นที่ป่าถูกรบกวน	พบได้ทั้งสองบริเวณ	พบเฉพาะในพื้นที่ป่าธรรมชาติ
6.		*Lindsaea ensifolia*	*Araiostegia faberiana*
7.		*Microlepia speluncae*	*Asplenium yoshinagae*
8.		*Microlepia strigosa*	*Belvisia spicata*
9.		*Pteridium aquilinum* var. *wightianum*	*Cheilanthes tenuifolia*
10.		*Pteris biaurita*	*Christella dentata*
11.		*Pteris vittata*	*Christella papilio*
12.			*Crypsinus cruciformis*
13.			*Davallia trichomanoides*
14.			*Diplazium esculentum*
15.			*Goniophlebium subauriculatum*
16.			*Lepisorus scolopendrium*
17.			*Loxogramme centicola*
18.			*Lygodium flexuosum*
19.			*Lygodium polystachyum*
20.			*Lygodium salicifolium*
21.			*Ophioglossum petiolatum*
22.			*Pronephrium nudatum*
23.			*Pteris cretica*
24.			*Pteris ensiformis*
25.			*Pteris tripartita*
26.			*Pteris venusta*
27.			*Pyrrosia lingua* var. *lingua*
28.			*Pyrrosia nuda*
29.			*Pyrrosia* sp.
30.			*Tectaria impressa*
31.			*Tectaria polymorpha*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 **ความหลากหลายทางด้านอนุกรมวิธาน**

จากการศึกษาความหลากหลายด้านอนุกรมวิธานของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในแปลงตัวอย่างจำนวน 24 แปลง พบว่าในพื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 700 เมตร จะมีความหลากหลายของจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดมากที่สุด สามารถสรุปได้ว่าความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 700 เมตร ซึ่งจะมีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง.เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนต่อปีสูงจะมีความหลากหลายของเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นสูงเมื่อเทียบกับพื้นที่ต่ำกว่าลงมา

6.4 **ข้อเสนอแนะ**

ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องในระยะเวลานานกว่านี้ โดยการวางแปลงถาวร และควรศึกษาในพืชกลุ่มอื่น ๆ ตามแนววางท่อก๊าซ ฯ และป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544.. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิติมา เมฆโกมล. 2525. ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของเฟิร์นบริเวณป่าดิบเขา ดอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีศักดิ์ บุญเกิด. 2541. เฟิร์นไทย. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 23, 152-191.

ทวีศักดิ์ บุญเกิด มนทกานติ วัชราภัย สุทธพรรณ ตรีรัตน์ เยาวลักษณ์ มณีรัตน์ อบฉันท์ ไทยทอง และนาฏฉลวย หลายชูไทย. 2530. การเก็บและรักษาตัวอย่างพรรณไม้. กรุงเทพ ฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง กรุ๊พ จำกัด.

ธวัชชัย สันติสุข. 2532. พรรณพฤกษชาติของประเทศไทย : อดีต ปัจจุบัน และอนาคต. ใน สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ ศุภชัย หล่อโลหะการ (บรรณาธิการ), ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย, 81-90. กรุงเทพ ฯ: ประชาชน.

ป่าไม้, กรม. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. ป่าตะวันตก. เอกสารเผยแพร่.

แผนที่ทหาร, กรม. 2525. แผนที่แสดงทรัพยากรของประเทศไทย. กองบัญชาการทหารสูงสุด. กรุงเทพ.

พันธวัศ สัมพันธ์พานิช. 2543. การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสังคมพืช บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. กรุงเทพ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิสิทธิ์ ธีรดิลก และ เกษตร พิทักษ์ไพรวัน. 2527. ธรณีวิทยาของประเทศไทย. กรุงเทพ ฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภัทรียา สุทธิเชื้อนาค. 2532. การศึกษาทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาบางประการของเฟิร์นสกุลนาคราช. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยงยุทธ โอสถสภา และคณะ. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัชนะ บุญชัย. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างวัลยชาติและสภาพแวดล้อมบริเวณป่าผลัดใบ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2532. ความหลากหลายของ สปีชีส์ และพันธุกรรม. ใน สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และศุภชัย หล่อโลหะการ (บรรณาธิการ), ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย,59-66. กรุงเทพฯ: ประชาชน.

วีระชัย ณ นคร. 2537. ความหลากหลายทางชีวภาพพันธุ์พืชในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพ. เรื่องคนกับธรรมชาติ วิกฤตการณ์การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและแนวทางแก้ไขที่ยั่งยืน, 24 ธันวาคม 2536, ตึกสันติไมตรีทำเนียบรัฐบาล.

สมพงษ์ ธรรมถาวร และอัจฉรา ธรรมถาวร. 2526. การสำรวจเฟิร์นที่ทนต่อแสงแดดบนภูกระดึง. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน และคณะ. 2531. คู่มือการวิเคราะห์ดิน-น้ำ . โครงการพัฒนาวิชาการ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สสวท. ความชื้นดิน [online] แหล่งที่มา: http://www. ipst. ac. th/globe/data/data-soil [2546, มกราคม,23].

อภิรดี ฟูสมบัติ . 2528. ความสัมพันธ์ระหว่างเฟิร์นกับสภาพแวดล้อมบริเวณป่าดิบเขาดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อังกฤษ

Bai, Y., Abouguendia, Z., Redmann, R.E. 2001. Relationship between plant species diversity and grassland condition. Journal of Range Management. vol.54: 177-183.

Barthlott, W., Schmit-Neuerburg, V., Nieder, J. and Engwald, S. 2002. Diversity and abundance of vascular epiphyte: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. Plant Ecology vol 152: 145-156.

Bates, T.R., Dunst, R.M., Taft, T. and Vercant, M. 2001. The Vegetative Response of 'Concord' Grapevines to Soil pH.[Online] Available from: http://www.lenewa.Netsync.net/public/Bates [2000,December 13].

Beddome, R. H. 1969. Handbook to the Fern of British India. New Delhi: Today & Tomorrow's Printers & Publishers.

Bender, F. 1983. Geology of Burma. Gebüder Borntraeger, Berlin.

Benzing, D.H. 1990. Vascular Epiphytes. New York: Cambridge University Press.

Boonkerd, T. 1980. Taxonomic Studies of Fern in the Sakareat Area. Report on scientific research.vol. 5: 225-234.

Boonkerd, T. 1996. Noteworthy Ferns of Thailand. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

Boonkerd, T. and Pollawatn, R. 2000. Pteridophytes in Thailand.; Bangkok: Office of Environmental Policy and Planning.

Boonkerd, T. and Ratchata, P. 2002. Pteridophytes Flora of Khun Korn Waterfall Forest Park, Chiang Rai Province. Nat. Hist. Bull. Siam. Soc. 50(2) (impress).

Ceccon, E., Olmsted, I., Vázquez-Yanes, C., Campo-Alves, J. 2002. Vegetation and Soil Properties in Two Tropical Dry Forests of Differing Regeneration Status in Yucatan. .[Online] Available from http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2002 [2003, February 20].

Doroquez, B.D. 1997. Facters Influencing Chaparral Plant Community Distribution at ST.Joseph's hill open space preserve .[Online] Available from: http://www.doroquez.com/sciences/biol135.pdf [2000, January,15].

Dudley, D.M., Tate, K. W., McDougald, N.K. and George M. R. 2002. Factors Influencing Soil-Surface Bulk Density on Oak Savanna Rangeland in Southern Sierra Nevada Foothills. USDA Forest Service Gen.Tech.Rep.PSW-GTR-184: 131-138.

Ecological Society of America, 2000. Biodiversity. [Online] Available from: http://esa.sdsc.edu.

Friedman, D.,Montana, C.,Welle, P., Smith, C. and Lamm, D.P.E. 2001. Impact of Soil Disturbance During Construction on Bulk Density and Infiltration in Ocean County Soil, New Jersey. Ocean County Soil Conservation District Schnabel Engineering Associates, Inc.

Holttum, R. E. 1954. A Revised Flora of Malaya II: Ferns of Malaya. Singapore: Government Printing office.

Holttum, R.E. 1971. Studies in The Family Thelypteridaceae A New System of Genera in The Old World. Blumea.Vol .16: 17-52.

Hovenkamp, P.H. 1986. A Monograph of fern Genus Pyrrosia (Polypodiaceae). Leiden Botanical Series Vol. 9. Leiden: E.J. Brill/Leiden University Press.

Hovenkamp, P.H. and Franken, N.A.P. 1993. An Account of The Fern Genus Belvisia Mirbel (Polypodiaceae). Blumea Vol. 37: 511-527.

Humbert, H. 1939. Flora Génnérale de L' Indo-Chine. Tome. VII, Fasc. 10. Masson et C^{ie}, Paris. Editeurs.

International Plant Names Index. Published on the Internet [Online] Availabel from http://www.ipni.org [2000, November 18].

Jones, H.G. 1983. Plant and microclimate. Cambridge: Cambridge University Press.

Kama, K., Vachrangkura, T., Tiyanon, S., Viriyabuncha, C., Nimpila, S.and Doangrisen, B. 2002. Plant Species Diversity in Tropicai Planted Forest and Implication for Restoration of Forest Ecosystems in Sakaerat, Northeastern Thailand. Japan Agricultural Research Quarterly Vol. 36(2), 111-118.

Krebs, J.C. 1999. Ecological Methodology 2 nd ed.; Califonia: Benjamin/ Cummings is an imprint of Addison Wesley Longman.

Li, H., T., Huang, T., Koyoma, T and Devol, C. E. 1975. Flora of Taiwan. Vol. I. Pteridophyta and Gymnospermae. 2nd Ed. Bath. Great Britain: The Bath Press.

Ludwig, J.A. and Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology. New York: John Wiley & Sons.

Maxwell, J.F. 1995. Vegetation and Vascular Flora of the Saneh Pawng Area, Lai Wo Subdistrict, Sangklaburi District, Kanchanaburi Province, Thailand: Nat. Hist. Bull. Siam. Soc. Vol.43:131-170.

Mikaelian, M.T., Comparison of Photosynthetically active radiation and cover estimation for measuring the effects of interspecific competition on Jack pine seedlings. Can. J. For. Res.Vol. 29: 883-889.

Mouillot, D.and Leprêtre, A. 1999. A comparison of species diversity estimators. Res Popul Ecol. Vol. 41: 203-215.

McNabb, D.H., Startsev, A.D.and Nguyen, H. 2001. Soil wetness and traffic level effects on bulk density and airfilled porosity of compacted boreal forest soils. Soil science Society of America Journal. Vol. 65(4): 1238-1247.

Petroleum Authority of Thailand,1997. EIA of Yadana Natural Gas Pipeline Project.

Price, M.G. 1990. Four New Asian Loxogramme. American Fern Journal. vol. 80(1): 4-8 .

Ratchata, P. 1998. Taxonomic Study of Fern and Fern allies at Khunkorn Waterfall Park, Chiang Rai Province. Thesis for the Degree of Master of Science, Department of Botany, Chulalongkorn University.

Russell, W.E. 1978. Soil condition and Plant Growth, Londen: Longman group limited.

Schmidt, J. 1961. Flora of Koh Chang. Copenhegen Denmark: Bianeo Leeo.

Tisdale, E.W.and Bradahl, M.B. 1983. Relationships of Site Characteristics to Vegetation in Canyon Grasslands of West Central Idaho and Adjacent Areas. Journal of Range Magagement 36(6): 775-778.

Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1979. Pteridophytes. In T. Smitinand and K. Larsen (eds.), Flora of Thailand, Vol.3 part 1. Bangkok: The Tist Press.

Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1985. Pteridophytes. In T. Smitinand and K. Larsen (eds.), Flora of Thailand, Vol.3 part 2. Bangkok: Phonphan Printing Company, Ltd.

Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1988. Pteridophytes. In T. Smitinand and K. Larsen (eds.), Flora of Thailand, Vol.3 part 3. Bangkok: The Chutima Press.

Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1989. Pteridophytes. In T. Smitinand and K. Larsen (eds.), Flora of Thailand, Vol.3 part 4. Bangkok: The Chutima Press.

Van, H.B. 1983. Soil Bulk Density as Influenced by Grazing Intensity and Soil Type on a Shortgrass Prairie Site. Journal of Rang Management vol. 35(5): 586-588.

Van Steenis, C.G.G.J. and Holttum, R.E. 1991. Flora Malesiana. Series II. Vol.2, pt.1: Tectaria group.Leiden.

Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. Biological Reviews 42: 207-264.

Whittaker, R.H. 1970. Communities and Ecosystems. New York: The Macmillan Company.

Yuyen, Y. and Boonkerd, T. 2002. Pteridophyte Flora of Huai Yang Waterfall National Park, Prachuap Khiri Khan Province, Thailand: The Natural History Journal of Chulalongkorn University vol. 2(1): 39-49.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอรวรรณ วรรณศรี เกิดวันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2521 ที่อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปี พ.ศ. 2542 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2543 ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัยจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศ (BRT)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย