



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

ปริญญา

การจัดการป่าไม้

การจัดการป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

Change of Landcover and Plant Community of the Seasonal Floodplain Forest
in Lam-Se-Bai Watershed

نامผู้วิจัย นายราชศักดิ์ เผ่าวงศา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กาญจน์เขจร ชูชีพ, Dr.rer.nat.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ปัสสิ ประสมสินธ์, Dr.rer.nat.)

กรรมการ

(อาจารย์ธีรภัทร ประยูรสิทธิ, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สันติ สุขสอาด, วท.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบศิริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

Change of Landcover and Plant Community of the Seasonal Floodplain Forest
in Lam-Se-Bai Watershed

โดย

นายราชศักดิ์ เผ่าวงศา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราชศักดิ์ เฝางสา 2553: การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาการจัดการป่าไม้ ภาควิชาการจัดการป่าไม้
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์กาญจน์เพชร ชูชีพ, Dr.rer.nat. 153 หน้า

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการสำรวจระยะไกล
ที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดขอบเขตของป่าทาม วิเคราะห์หาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการปรากฏของ
ป่าทาม ศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชรวมถึงการลำดับกลุ่มสังคมย่อยของป่าทาม ตลอดจนวิเคราะห์
การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและโครงสร้างสังคมพืชป่าทามในแต่ละฤดูกาลเพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการ

จากการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท TM ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ
เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ พบว่า ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมใกล้เคียงกัน คือ คิดเป็นร้อยละ 84.55
และ 89.70 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพที่คาดว่าอิทธิพลต่อการ
ปรากฏของป่าทามในพื้นที่ศึกษาแห่งนี้กับการปรากฏป่าทามในพื้นที่จริง พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพล ได้แก่
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณน้ำฝน และค่า NDVI และเมื่อ
วิเคราะห์สังคมพืชในบริเวณพื้นที่ป่าทาม จากการสำรวจด้วยแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 38 แปลง
พบว่า มีไม้ต้นจำนวน 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 70 ชนิด 61 สกุล 36 วงศ์ ขางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*
Teijsm.ex Miq.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่สุด คือ 57.26 ส่วนแพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เป็นไม้พุ่มที่
มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่สุด คือ 57.36 เมื่อจัดกลุ่มสังคมพืชป่าทาม โดยใช้ความแตกต่างของสังคมพืชที่ระดับ
60 เปอร์เซนต์ สามารถแบ่งกลุ่มสังคมพืชได้ 5 กลุ่ม ตามสภาพพื้นที่และจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินของบริเวณพื้นที่ป่าทามจากภาพถ่ายดาวเทียม 3 ช่วงเวลา
ได้แก่ ช่วงเวลาก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม หลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป และการเปลี่ยนแปลงในรอบ
1 ปี ณ ช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า ให้ผลสอดคล้องกัน คือ ผลการวิเคราะห์ตีความหมายข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม
จะเกิดความคลาดเคลื่อนกันในส่วนของพื้นที่ป่าทาม โดยจะมีความคลาดเคลื่อนกันมากในลักษณะการ
เปลี่ยนไปมาระหว่างพื้นที่ป่าทามกับพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่ป่าทามกับพื้นที่อื่นๆ สำหรับการสำรวจจริง
ในภาคสนามเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงโดยดูเปอร์เซ็นต์การรอดตายของพรรณพืช 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) ไม้ยืนต้น
(2) ไม้พุ่มและไม้เลื้อย และ (3) กล้วยไม้และไม้พื้นล่าง เปรียบเทียบก่อนน้ำท่วมและหลังน้ำท่วม พบว่า
อัตราการรอดตาย เท่ากับ ร้อยละ 100.00, 92.11 และ 52.59 ตามลำดับ

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Rachasak Phaowongsa 2010: Change of Landcover and Plant Community of the Seasonal Floodplain Forest in Lam-Se-Bai Watershed. Master of Science (Forestry), Major Field: Forest Management, Department of Forest Management. Thesis Advisor: Assistant Professor Kankhajane Chuchip, Dr.rer.nat. 153 pages.

The aim of this study was to determine appropriate method of land cover classification using remotely sensed data to delineate seasonal floodplain forest in Lam-Se-Bai watershed, to analyze the influence of some physical factors on the distribution of the seasonal floodplain forest, to analyze characteristics of plant communities in the forest, and to analyze seasoning change of land cover and plant community structure of the seasonal floodplain forest as vital information for formulating management guidelines.

The classification of Landsat TM image based on the so called pixel-based analysis and object-oriented analysis has been tried out. It was indicated that both methods gave relatively good results with the overall accuracy of 84.55 and 89.70 percent, respectively. The study also showed that some physical data (namely, elevation from mean sea level, distance to water bodies, rainfall, and NDVI) has statistical relationship with the distribution of the seasonal floodplain forest in the study area. Field survey using 38 of 10x10 meter-size sample plots revealed that there were 2685 trees found with 70 species, 61 genera in 36 families. *Dipterocarpus obtusifolius* was the most dominant tree species with IVI of 57.26, while *Hymenocardia wallichii* was the most dominant species (IVI of 57.36) for the group of shrubs found in the area. In addition, the community of the floodplain forest can be classified into 5 groups based on species composition and the topography of the area.

Satellite image derived from various date in a year has been adopted to classify land cover types relevant to flooding and non-flooding period of the floodplain forest area in year round. It was found that the seasoning change of the land cover caused image miss-classification. The confusion of the classification occurred in the area of floodplain forest cover, water surface, and other land. Finally, study of seasoning change of the floodplain forest in Lam-Se-Bai watershed showed that survival rate of trees, sapling-shrubs-bamboo, and seedling with undergrowth plants, were 100, 92.11 and 52.59 percent, respectively.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์เขจร ชูชีพ ประธานกรรมการ ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และตรวจสอบแก้ไข ตลอดจนการให้กำลังใจจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์
กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปัสสิ ประสมสินธ์ กรรมการวิชาเอก อาจารย์ ดร.ธีรภัทร ประยูรสิทธิ กรรมการวิชาการ และ อาจารย์ ดร.ดำรง ศรีพระราม ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำ ในการแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม และสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 9 (อุบลราชธานี) ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและความสะดวกในการเข้าพื้นที่ศึกษา

ขอขอบพระคุณพี่วิสูตร อยู่คง และพี่ๆ กลุ่มงานวิชาการสำนักฯ 9 ทุกท่าน สำหรับความรู้เรื่องป่าทาม ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดการศึกษาเรื่องนี้ขึ้น และอาจารย์ ดร.สุวิทย์ อ่องสมหวัง ที่ให้คำปรึกษาด้านเทคนิคในการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ขอขอบคุณ เพื่อนโชค61 เพื่อนจ๊วย61 น้องตัม62 น้องเล็ก66 และน้องโอเล่68 ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลภาคสนามรวมถึงชาวบ้านม่วง ตำบลนาแก อำเภอคำชะอี จังหวัดโขษธร ทุกท่าน ที่ให้ที่พักและการต้อนรับเป็นอย่างดีทุกครั้งที่ได้ลงเก็บข้อมูลภาคสนาม น้องกิ้ง66 ที่ช่วยเหลือด้านเทคนิคทาง GIS รวมถึงพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ วนศาสตร์ทุกคนที่ช่วยกระตุ้น และให้กำลังใจ ในยามที่ข้าพเจ้าท้อแท้หรือต้องการคำปรึกษา

ขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาอบรมสั่งสอนประสาทวิชาความรู้ คุณประโยชน์อันใดที่จะได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขออุทิศแด่คุณพ่อ คุณแม่ น้องๆ และครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนข้าพเจ้าได้เรียนหนังสือ

ราชศักดิ์ เฟื่องศา

เมษายน 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	23
อุปกรณ์	23
วิธีการ	24
ผลและวิจารณ์	50
สรุปและข้อเสนอแนะ	103
สรุป	103
ข้อเสนอแนะ	107
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	108
ภาคผนวก	113
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	153

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักคะแนนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Logistic Regression Analysis	30
2	เงื่อนไขที่กำหนดเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม	35
3	พื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ	52
4	เมตริกความผิดพลาดการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ อ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	53
5	ผลการประเมินความถูกต้องจากตารางเมตริกความผิดพลาดของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	54
6	ผลการจำแนกพื้นที่ตามความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง	58
7	ผลการจำแนกพื้นที่ตามระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	59
8	ผลการจำแนกพื้นที่ตามปริมาณน้ำฝน	59
9	ผลการจำแนกพื้นที่ตามปริมาณน้ำท่า	60
10	ผลการจำแนกพื้นที่ตามกลุ่มชุดหิน	60
11	ผลการจำแนกพื้นที่ตามกลุ่มชุดดิน	61
12	ผลการจำแนกพื้นที่ตามค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ	62
13	ผลการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะประเภทสิ่งปกคลุมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเขบาย	62
14	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะสภาพพื้นที่ (ป่าทึบ/ไม่ใช่ป่าทึบ) กับปัจจัยทางกายภาพ	65
15	ผลการตรวจสอบสมการจากค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์	67
16	เงื่อนไขที่กำหนดเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม	68
17	พื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ	69
18	เมตริกความผิดพลาดการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ อ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	71
19	ผลการประเมินความถูกต้องจากตารางเมตริกความผิดพลาดของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	72
20	ผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพและวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21 จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่างในช่วงก่อนน้ำท่วม	75
22 จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่างในช่วงหลังน้ำท่วม	75
23 ผลการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียมต่างช่วงเวลาในรอบ 1 ปี	91
24 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม	94
25 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป	96
26 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินในรอบ 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน	98
27 ผลอัตราการรอดตายของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง	100
28 ผลอัตราการรอดตายของชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่าง	101

ตารางผนวกที่

1 จุดสำรวจประเภทสิ่งปกคลุมดินภาคสนามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย	114
2 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ตั้งแต่ ปี 2520 – 2549 บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย	118
3 ตำแหน่งจุดวางแปลงตัวอย่างสังคมพืชป่าทาม	119
4 บัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่างของสังคมพืชป่าทามบริเวณลุ่มน้ำลำเซบาย	120
5 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นก่อนน้ำท่วม	123
6 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชลูกไม้และไม้พุ่มก่อนน้ำท่วม	125
7 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างก่อนน้ำท่วม	127
8 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นหลังน้ำท่วม	130
9 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชลูกไม้และไม้พุ่มหลังน้ำท่วม	132
10 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างหลังน้ำท่วม	134
11 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 1 - 13	136
12 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 14 - 26	138
13 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 27 - 38	140
14 จำนวนอัตราการรอดตายของไม้ยืนต้น	147
15 จำนวนอัตราการรอดตายของลูกไม้และไม้พุ่ม	149
16 จำนวนอัตราการรอดตายของกล้าไม้และไม้พื้นล่าง	151

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ภาพตัดขวางแสดงสภาพลักษณะพื้นที่ป่าทาม	10
2 แสดง (ก) องค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ และ (ข) องค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญ	19
3 เปรียบเทียบตรรกะแบบจริง (บูลีนลอจิก) และตรรกะแบบฟัซซี (ฟัซซีลอจิก)	20
4 ขั้นตอนการศึกษา	25
5 ขั้นตอนการจำแนกสิ่งปกคลุมดินของภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยการวิเคราะห์ เชิงจุดภาพ	27
6 ตัวอย่างการเลือกพื้นที่ตัวแทนบนภาพถ่ายจากดาวเทียมเลนแซด 5 TM	28
7 ขั้นตอนการจัดจำแนกสิ่งปกคลุมดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาลำเซบายด้วยวิธีการ วิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ	36
8 แสดง (ก) แผนที่การกระจายตำแหน่งที่ตั้งแปลง และ (ข) ขนาดแปลงตัวอย่าง	38
9 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำลำเซบาย	45
10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ. 2520 – 2549 สถานีตรวจอากาศอุบลราชธานี	46
11 ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ	51
12 ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ	55
13 ตำแหน่งตัวแทนจุดข้อมูลตัวอย่างแบบสุ่มในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย	64
14 ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ	70
15 ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ไม้กับจำนวนแปลงตัวอย่างในสังคมพืชป่าทาม	74
16 การจัดกลุ่มสังคมพืชแบบ Cluster Analysis โดยวิธี Relative Sorensen Distance- Ward's Linkage ภายในแปลงตัวอย่าง	83
17 การจัดลำดับหมู่ไม้โดยวิธี DCA ของสังคมพืชป่าทามในแปลงสำรวจบริเวณ ลุ่มน้ำลำเซบาย	84
18 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดินพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย (ก) 5 พฤษภาคม 2549 (ข) 13 พฤศจิกายน 2549 และ (ค) 24 พฤษภาคม 2550	90
19 เพอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
20 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วม ในปีถัดไป	96
21 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินรอบ 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน	97
22 เปรียบเทียบจำนวนของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง	99
23 เปรียบเทียบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง	100
ภาพผนวกที่	
1 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 1	142
2 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 2	143
3 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 3	144
4 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 4	145
5 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 5	146

การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

Change of Landcover and Plant Community of the Seasonal Floodplain Forest in Lam-Se-Bai Watershed

คำนำ

ป่าทาม เป็นสังคมพืชที่พบตามที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ จัดเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม ผูกพันกับวิถีชีวิตของชุมชน ในช่วงฤดูฝนจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำและอนุบาลตัวอ่อน ส่วนฤดูแล้งผลผลิตที่ได้จากป่าจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งด้านอุปโภคและบริโภค ประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การรักษาและเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยควบคุมการดูดซึมและเพิ่มปริมาณน้ำในดิน เก็บกักตะกอนและลดการพังทลายของดิน และพื้นที่นั้นหนาแน่น เป็นต้น หลายคนไม่รู้จักรูปป่าทาม มักเข้าใจว่าเป็นป่าเสื่อมโทรมไม่มีคุณค่าทางด้านเนื้อไม้ เพราะสภาพที่เป็นป่าไม้ขนาดเล็ก การมองข้ามดังกล่าวยังผลให้น้ำพื้นที่ป่าไปใช้ทำกิจกรรมอย่างอื่น อาทิเช่น ขุดถางเพื่อสร้างฝาย หรือ เชื้อน อันเป็นการทำลายสภาพป่า ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศอย่างมาก ผลกระทบดังกล่าว จึงเป็นประเด็นที่ควรมีการศึกษาหาขอบเขตของป่าทามที่แท้จริง เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีแนวเขตของป่าชนิดนี้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังควรศึกษาหาข้อมูลที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพของสังคมพืชป่าทาม และผลกระทบจากปัจจัยแวดล้อมที่ผ่านมา ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มีความจำเป็นในระดับปฐมภูมิ ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญต่อการวางแผนทางการจัดการพื้นที่ป่าชนิดนี้ให้ยั่งยืนและเอื้อประโยชน์กับประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ต่อไป และยังเป็นการอนุรักษ์ป่าทามให้ยั่งยืน ให้เป็นไปตามพันธกรณีอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar) ที่ประเทศไทยก็เป็นประเทศภาคีหนึ่งด้วย

โดยทั่วไปแล้ว การศึกษาและสำรวจทรัพยากรป่าไม้ มักนำเอาข้อมูลสำรวจระยะไกลมาใช้ประโยชน์ แต่เนื่องจากพื้นที่ป่าทามเป็นพื้นที่ขนาดเล็ก และมีลักษณะเป็นป่าริมน้ำทอดยาว การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจะสามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่บริเวณป่าทามได้หรือไม่ เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ประกอบกับมีแนวคิดที่ว่าหากนำข้อมูลการใช้ที่ดินมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลปัจจัยแวดล้อมพื้นฐาน ก็น่าจะสามารถเห็นสภาพลักษณะและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำมาตรวจวัดขอบเขตของป่าทาม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่ป่าทามบริเวณลุ่มน้ำลำเซบาย ยังผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน สามารถประเมินวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาหาวิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดขอบเขตของป่าทาม
2. วิเคราะห์หาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการปรากฏของป่าทาม
3. ศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชรวมถึงการลำดับกลุ่มสังคมย่อยของป่าทาม
4. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในแต่ละฤดูกาลเพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการ

การตรวจเอกสาร

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษาต่างๆ โดยแบ่งการตรวจเอกสารออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สิ่งปกคลุมดิน

ส่วนที่ 2 สังกะสี

ส่วนที่ 3 ระบบนิเวศป่าทาม

ส่วนที่ 4 การสำรวจระยะไกล

ส่วนที่ 5 การจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

ส่วนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิ่งปกคลุมดิน

1. คำนิยามและความหมาย

ในทางวิชาการด้านทรัพยากร ที่ดิน หมายถึง ชีวมณฑลบนพื้นผิวโลกประกอบด้วยชั้นบรรยากาศ ชั้นดิน ชั้นหิน ลักษณะความลาดเทของพื้นที่ ลักษณะทางอุทกวิทยา พืช สัตว์ และผลที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ตามประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 มาตรา 1 และพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 4 (1) ได้บัญญัติความหมายของคำว่า “ที่ดิน” หมายถึง พื้นที่ดินทั่วไป และให้หมายความถึง ภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง บาง ลำน้ำ ทะเลสาบ เกาะ และที่ชายทะเลด้วย การใช้ที่ดินจึงหมายถึงกิจกรรมต่างๆ บนพื้นที่ดิน และการทำสิ่งปลูกสร้างขึ้นเพื่อสนองประโยชน์ทั้งทางตรง และทางอ้อมแก่มนุษย์

2. การจำแนกสิ่งปกคลุมดิน

ดร.ชน (2531) ได้แบ่งการจำแนกการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การจำแนกตามสมบัติทางชีวกายภาพของที่ดินเฉพาะอย่าง เช่น การจำแนกสังกะสี ป่าไม้ การจำแนกลักษณะแผ่นดิน เป็นต้น ข้อมูลจากการจำแนกเหล่านี้ใช้สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินที่ดิน การวางแผนใช้ที่ดิน และการค้นคว้าวิจัย

2.2 การจำแนกตามลักษณะการใช้ที่ดิน ได้แก่ การจำแนกตามการใช้ที่ดินปัจจุบัน โดยอาศัยข้อมูลจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมพร้อมตรวจสอบกับพื้นที่จริง การจำแนกสมรรถนะของที่ดินและการจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2538) ได้แบ่งระบบการจำแนกสภาพการใช้ที่ดิน และสิ่งปกคลุมผิวดิน คือ (1) พื้นที่ป่าไม้ ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ทุกประเภทที่พบ พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายแต่ยังมีสภาพเป็นป่าไม้อยู่ และสวนป่า (2) พื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ พื้นที่นา ไม้ยืนต้น พืชไร่ทุกประเภท รวมทั้งพื้นที่เพาะปลูกในขณะนั้น แม้ว่าจะเป็นพื้นที่ที่ได้จากการทำลาย ป่า (3) พื้นที่อยู่อาศัย ได้แก่ หมู่บ้าน ชุมชน สถานที่ราชการ (4) แหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ ลำน้ำสายหลัก แหล่งน้ำที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เช่น บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ

สังคมพืช

1. คำนิยามและความหมาย

อุทิส (2542) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสังคมพืชว่า กลุ่มของพืชที่ขึ้นผสมผสานกัน ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง และจัดตัวเองให้เข้ากันได้อย่างสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำต่อกันระหว่างพันธุ์พืชในองค์ประกอบและโครงสร้างภายนอกของชนิดพันธุ์ มีการพัฒนา และวิวัฒนาการในแต่ละชนิดพันธุ์ตามกาลเวลาและปัจจัยแวดล้อม การผสมผสานกันของชนิดพันธุ์นี้ เป็นผลอันเนื่องมาจากการกระจายของส่วนสืบพันธุ์ออกไปตามโอกาสที่เหมาะสมในพื้นที่ ความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมทางสภาพภูมิประเทศแต่ละแห่งอาจก่อให้เกิดพืชคลุมดินที่แตกต่าง กันไปด้วย สังคมพืชในแนวคิดของนักนิเวศวิทยามักใช้เป็นคำกลางๆ ที่ไม่เจาะจง คือ ใช้เรียกพืช กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือท้องที่ใดท้องที่หนึ่งหรือกลุ่มพืชในจินตนาการซึ่งเป็นหน่วยรวมใน แนวความคิด ก่อให้เกิดภาพพจน์ที่ทำให้เข้าใจได้โดยไม่มีพื้นที่และรูปร่างที่เป็นตัวตน สังคมพืชที่ บอกถึงองค์ประกอบของพันธุ์พืชที่แน่นอนในสังคมเรียกว่า Association ซึ่งประกอบไปด้วย หนูไม้ (stand) ต่างๆ ที่เหมือนกันในระดับหนึ่ง การกำหนดสังคมพืช (plant community recognition) จำแนกได้จากความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มที่แตกต่างไปจากกลุ่มอื่นๆ โดยเฉพาะในด้านรูปร่างและ รูปชีวิตของพันธุ์พืชส่วนใหญ่ในกลุ่ม (growth form) มักได้แก่พันธุ์ไม้ที่มีลำต้นใหญ่โตหรือ พันธุ์ไม้ที่เป็นดัชนี (characteristic species)

2. การจำแนกสังคมพืช

อุทิศ (2542) กล่าวถึงผลการศึกษาสังคมหรือกลุ่มพืชเป็นจำนวนมากๆ ทำให้นักนิเวศวิทยาพบว่า (1) การรวมตัวกันของชนิดพันธุ์พืชมีการปรากฏซ้ำๆ กันในที่ต่างๆ ที่มีสภาพปัจจัยแวดล้อมเหมือนกัน แม้ว่าจะโดยสภาพทางภูมิประเทศจะถูกแยกออกจากกัน (2) แปลงตัวอย่างต่างๆ หรือหมู่ไม้จะไม่เหมือนกันแม้ว่าจะขึ้นอยู่ในปัจจัยแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน กลุ่มตัวอย่างหรือหมู่ไม้จะมีความแปรผันกันไปบ้างไม่มากนักน้อย และ (3) ชนิดพันธุ์ในหมู่ไม้หรือสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องหากมีการสำรวจในพื้นที่กว้างๆ ในสังคมหลัก

Kimmins (1997) กล่าวว่า การจำแนกสังคมพืชเป็นวิธีการที่วินิจฉัยสังคมพืชให้แยกจากกันตามความคล้ายคลึง หรือสภาพการขึ้นอยู่ร่วมกันของพืช การจำแนกสังคมพืชดำเนินการได้หลายวิธี เช่น พิจารณาจากโครงสร้างและรูปร่าง (structure and life form) ความเด่นของหมู่ไม้ ความผสมผสานหรือผลผลิต ซึ่งแต่ละวิธีมีหลักการในการจำแนกพืชพรรณที่ต่างกันออกไป หลักการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับ (1) ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ (accessibility) เพื่อการสังเกตและตรวจวัดในภาคสนาม (2) ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (significance) ระหว่างสังคมพืชมีหลักการเพื่อที่จะแยกสังคมหนึ่งออกจากสังคมอื่น เช่น ระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของสังคมกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม และ (3) ความมีประสิทธิภาพ (effectiveness) ในการอธิบายความแตกต่างของปัจจัยสิ่งแวดล้อม หรือระดับการจำแนกที่ต้องการ

เขาวลิต (2525) กล่าวว่า การศึกษาด้านป่าไม้ในเขตร้อนเพื่อศึกษาพรรณไม้ทั้งหมดแล้วนำมาจำแนกชนิดป่าเป็นเรื่องยุ่งยากมาก เนื่องจากไม่ทราบชนิดพันธุ์ไม้ทุกชนิด ดังนั้นต้องเน้นหนักทางด้านลักษณะโครงสร้างป่า และลักษณะพืชพรรณมากกว่าเน้นทางด้านชนิดไม้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาชนิดไม้อาจเน้นไม้ดัชนีที่บ่งบอกชนิดป่าได้ ซึ่งใช้ได้ดีกับพื้นที่ที่มีความแตกต่างของความสูงจากระดับน้ำทะเลมากๆ แต่สำหรับพื้นที่ที่ต่ำๆ เปลี่ยนแปลงระดับความสูง และเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ การศึกษาควรใช้วิธีอื่นประกอบ เช่น การสำรวจจากระยะไกล (remote sensing) เพื่อทำการแบ่งแยกอย่างกว้างๆ

Zonneveld (1988) จำแนกรูปแบบของพืชพรรณ (pattern of vegetation) ออกเป็น 3 แบบ คือ แบบแรก เป็นพืชพรรณที่เกิดขึ้น และไม่ถูกรบกวนจากมนุษย์ เรียกว่า พืชพรรณธรรมชาติ (natural vegetation) แบบที่สอง เป็นพืชพรรณที่เกิดจากการกระทำโดยมนุษย์ เรียกว่า พืชพรรณเพาะปลูก (cultural vegetation) และแบบที่สามเป็นพืชพรรณที่เกิดอยู่ระหว่างแบบที่หนึ่งและแบบที่

สองซึ่งมนุษย์ไม่เข้าไปปลูกโดยตรง แต่มีการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เรียกว่า พืชพรรณกึ่งธรรมชาติ (semi-natural vegetation) เช่น ทุ่งหญ้าตามธรรมชาติ ป่าไม้ และอื่นๆ

Dombois and Ellenberg (1974) ได้จำแนกรูปแบบของสังคมพืชทางนิเวศวิทยาออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้

2.1 สังคมพืชตามธรรมชาติ (natural community complexes) หมายถึง สังคมพืชพรรณในธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพพื้นที่และปัจจัยแวดล้อม ซึ่งรูปแบบของสังคมจะปรากฏให้เห็นชัดเจนมีขอบเขตที่แน่นอน หรือเกิดต่อเนื่องกันไป (pattern or mosaic) สังคมพืชตามธรรมชาติมักมีองค์ประกอบที่หลากหลาย และมีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมอย่างซับซ้อน ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะของสังคม เรียกสังคมที่เกิดขึ้นลักษณะนี้ว่า community complex โดย Du Rietz (1930) ได้ทำการศึกษา และจำแนก community complex ออกเป็น 4 แบบ โดยใช้ปัจจัยระดับความซับซ้อนของสังคมและความผันแปรของภูมิประเทศ ดังนี้

1) Mosaic-complex เป็นสังคมพืชที่เกิดเองตามธรรมชาติ มีขนาดเล็ก และผันแปรต่อเนื่องหรือสลับกันไป

2) Zonation-complex เป็นสังคมพืชที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่เล็กๆ แสดงให้เห็นเป็นแนวเขตที่ชัดเจน เช่น การแบ่งพืชในบริเวณชายน้ำ กลางน้ำ และริมฝั่งแม่น้ำ

3) Vegetation region สังคมพืชที่เกิดและกระจายในบริเวณกว้าง เช่น Tundra complex, Tropic complex เป็นต้น

4) Vegetation belt เป็นสังคมพืชที่เกิดบริเวณขอบเขตของสังคมพืชขนาดใหญ่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความสูง เช่น Central European Lowland Belt เป็นต้น

2.2 สังคมพืชเกษตรกรรม (community complex of the cultivated landscapes) เป็นสังคมพืชที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การบุกเบิก หรือเปลี่ยนแปลงสังคมพืชตามธรรมชาติให้เป็นสังคมเกษตรกรรม สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

1) Replacement communities เป็นสังคมพืชที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยนำพืชอื่นไปแทนที่พืชที่เกิดในสังคมตามธรรมชาติ

2) Contact communities คือ ลักษณะสังคมพืชที่เกิดขึ้นจาก replacement communities ที่เกิดต่อเนื่องกันไปในภูมิประเทศแห่งใดแห่งหนึ่ง

3. พลวัตของสังคมพืช

อุทิส (2542) อธิบายเกี่ยวกับ พลวัตทางสังคมว่า สังคมพืชต่างๆ บนผิวโลกประกอบด้วยกลุ่มของพืชตั้งแต่ชนิดเดียวไปจนถึงมากกว่าแสนชนิด ในบางสังคมมีต้นไม้ในแต่ละชนิดอีกเป็นจำนวนมาก ต้นไม้แต่ละต้นก็มีความแตกต่างกันในด้านอายุนับตั้งแต่กล้าไม้ขึ้นไปจนถึงไม้ที่กำลังหมดอายุไซและที่กำลังล้มตายลง ไม้บางชนิดมีอายุสั้นเพียงปีเดียวหรือฤดูกาลเดียว บางชนิดมีอายุยืนนานเป็นพันปี ด้วยเหตุนี้สังคมพืชโดยทั่วไปมิได้หยุดนิ่งแต่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

การเปลี่ยนแปลงภายในสังคมพืชแบ่งลักษณะทางพลวัตได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

3.1 แบบวิวัฒนาการ (evolution) การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพเป็นการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตตามความเหมาะสม ความแตกต่างที่เด่นชัดมักเห็นได้ในระยะยาว

3.2 แบบการทดแทนของสังคมพืช (plant succession) การเปลี่ยนแปลงในด้านชนิดกลุ่มจำนวนและการรวมตัวของสิ่งมีชีวิตที่ยึดครองพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดที่เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงในลักษณะหนึ่งลักษณะใดของปัจจัยแวดล้อมทางด้านกายภาพ

3.3 แบบหมุนเวียนหรือการผกผัน (fluctuation หรือ cyclical changes) สังคมพืชเปลี่ยนเป็นรูปแบบหนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่งและกลับมาเป็นอย่างเดิมอีกภายในเวลาอันสั้นและแน่นอน

4. การผกผันภายในสังคม

การผกผันภายในสังคมหมายถึง การเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาภายในสังคมพืชในช่วงเวลาสั้นๆ เช่นในช่วงฤดูกาล ในช่วงปีหรือนานกว่าปีขึ้นไป การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้มักสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเช่น สภาพภูมิอากาศตามฤดูกาล สภาพดิน สภาพของไฟฟ้า ชีพลักษณะ และวงจรชีวิตของพืชเอง การเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชโดยสาเหตุเหล่านี้เป็นไประยะหนึ่งแล้วกลับสู่สภาพเดิมอีกภายในเวลาที่ค่อนข้างแน่นอน (อุทิศ, 2542)

การผกผันภายในสังคม ซึ่งนิยามจำแนกออกเป็น 4 ระดับ คือ การผกผันของสังคมที่เป็นไปตามฤดูกาล (seasonal fluctuation) การผกผันของสังคมอันเนื่องจากชีพลักษณะของพืช (phenological fluctuation) การผกผันของสังคมเนื่องจากการล้มตายของไม้ในสังคม (gap replacement) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงผกผัน (cyclical fluctuation)

ระบบนิเวศป่าทาม

1. คำนิยามและความหมาย

ป่าทาม หมายถึง สังคมพืชพรรณป่าไม้ชนิดหนึ่งประกอบด้วยพืชพรรณชนิดต่างๆ ซึ่งทนต่อสภาพน้ำแข็งได้ดีและส่วนมากเป็นไม้พุ่มขึ้นหนาแน่นตามบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำลำธาร (ประสิทธิ์ และคณะ, 2536) ดินบนที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงจะเป็นดินบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำลำคลองซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ในบริเวณสันริมน้ำ (levee) ดินที่พบเป็นดินเนื้อละเอียดปานกลาง มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางและในบริเวณแอ่งดิน (basin) ที่พบเป็นดินเนื้อละเอียด มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวและมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างดี (เพิ่มพูน, 2527)

รัชชัย และเต็ม (2523) อธิบายว่าป่าริมน้ำเป็นสังคมพืชที่เกิดบนที่ราบต่ำริมฝั่งแม่น้ำหรือบึงใหญ่ที่มีน้ำเอ่อล้นตลิ่งระหว่างฤดูน้ำหลาก ซึ่งน้ำจะท่วมเป็นระยะเวลาหลายเดือน ต้นไม้ที่พบมากในป่า เช่น หูลิง (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เสี้ยว (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) และฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) ตามพื้นล่างของป่าจะไม่มีการสะสมซากพืชหรืออินทรีย์วัตถุอย่างถาวร เนื่องจากในฤดูน้ำหลากกระแสน้ำจะพัดพาอินทรีย์วัตถุกระจายไปตามที่ต่างๆ

วิสูตรและคณะ (2543) อธิบายว่า ทาม คือ พื้นที่น้ำท่วมถึงบริเวณสองฝั่งแม่น้ำลำธาร พื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตรอยต่อระหว่างแผ่นดินกับผืนน้ำ น้ำจะท่วมพื้นที่ป่าทามทุกปีเป็นเวลานาน ในช่วงระยะเวลา 1 ถึง 3 เดือน (กันยายน-พฤศจิกายน) ทำให้มีการสะสมตะกอนอินทรีย์วัตถุจากธรรมชาติ ดินในทามจึงเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นแหล่งก่อเกิดของพืชพรรณ ทั้งพืชน้ำและพืชบก ทั้งยังเป็นแหล่งขยายพันธุ์และที่อยู่อาศัยที่สำคัญของสัตว์บก สัตว์น้ำและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

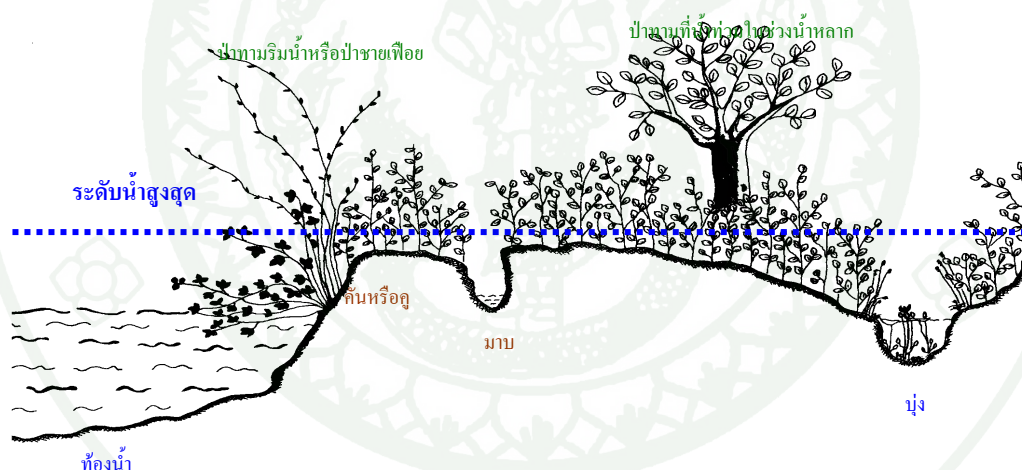
2. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดป่าทาม

วิสูตร (2547) ได้กล่าวถึงปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดป่าทามในพื้นที่ป่าทามบริเวณบ้านม่วง อำเภอลำเขื่อนแก้ว จังหวัดยโสธร และบ้านสร้างถ่อใน อำเภอกุดชุมพวาย จังหวัดอำนาจเจริญ ว่าลักษณะภูมิประเทศบริเวณตอนกลางของลำเซบาย เป็นพื้นที่ราบขนานไปกับสองฝั่งลำน้ำ และมีการเอ่อท่วมของน้ำในช่วงน้ำหลาก ลักษณะการไหลท่วมของน้ำจะท่วมประมาณเดือนละ 2 ถึง 3 สัปดาห์แล้วลด สลับกันไปเช่นนี้ ในรอบ 1 ปี จะท่วมราว 4 ครั้งต่อปี ความสูงของน้ำในช่วงขึ้นสูงสุดมีระดับตั้งแต่ 1 ถึง 4 เมตร จากระดับพื้นดินริมลำน้ำ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ลักษณะการท่วมของน้ำดังกล่าว เป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดป่าทาม โดยมีลักษณะของสังคมพืช (วิสูตร, 2547) เป็นดังนี้

2.1 ป่าทามริมฝั่งน้ำ เป็นป่าไม่ผลัดใบที่ขึ้นปกคลุมสองฝั่ง มีลำต้นยืนไปในลำน้ำ 2 ถึง 5 เมตร แต่ลักษณะของลำต้นจะมีลักษณะพิเศษ คือ จะแตกเป็นหลายลำต้น มีลักษณะเป็นกอ โครงสร้างของป่าบริเวณนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ (1) ไม้เด่น ขึ้นตามบริเวณริมลำห้วย กระจัดกระจายอยู่ห่างๆ ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบ ได้แก่ ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.ex G.Don) กันเกรา (*Fagerlindia fragran* Roxb.) หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) แหน (*Lemna perpusilla* Torr.) กระเบา (*Hydnocarpus sumatrana* (Miq.) Koord.) มะกอกน้ำ (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz) ก้านเหลือง (*Nauclea orientalis* Linn.) ตีนเป็ด (*Cerbera odollam* Gaerth) กระโดนน้ำ (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaerth) ชาด (*Bixa orellana* L.) คางสุกง (*Albizia lebbek* (L.) Benth.) (2) ไม้ชั้นรอง มีความโตและความสูงน้อยกว่าไม้เด่น เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกน้อยกว่า 20 เซนติเมตร ขึ้นแทรกกระจายอยู่ในระหว่างไม้เด่นและอยู่บริเวณริมตลิ่งที่ติดกับลำน้ำ ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบ ได้แก่ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) มะกอกน้ำ (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz) กระโดนน้ำ (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaerth) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) หูลิง (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เสียว (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ฝักระแซะ (*Bambusa bambos* (L.) Voss) ลักษณะของลำต้นจะ

ทอดยาวไปตามกระแสน้ำ และ (3) ไม้เถาวัลและไม้พื้นล่าง ขึ้นแทรกอยู่ระหว่างไม้เด่นและไม้รอง ได้แก่ พืพวน (*Uvaria rufa* Blume) หวายน้ำ (*Calamus godefroyi* Becc.) เครือชูด (*Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke) ไม้พื้นล่างที่พบได้แก่ เปราะป่า (*Kadsura maryginata* Carey) เป็นต้น

2.2 ป่าทาม เนื่องจากสภาพพื้นที่บริเวณดังกล่าวมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ เมื่อเกิดน้ำหลาก กระแสน้ำจากลำเขาบายจะไหลเอ่อเข้าไปทั้ง 2 ฝั่ง ตั้งแต่ 2 ถึง 5 กิโลเมตร ตามลักษณะภูมิประเทศ โดยจะมีแนวแบ่งเขตของระบบนิเวศ (ecotone) ระหว่างป่าทามและป่าบกอย่างชัดเจน (ระดับการขึ้นสูงสุดของน้ำเป็นตัวกำหนด) บริเวณที่ราบสองฝั่งที่ได้รับอิทธิพลการท่วมของน้ำนี้ เป็นพื้นที่แหล่งป่าทามที่สำคัญและมีความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต หากมองจากพื้นที่สูงไปยังพื้นที่ป่าทาม ดูเหมือนเป็นแผ่นดินที่ราบเรียบ แต่เมื่อเดินเข้าไปสำรวจในพื้นที่นี้แล้ว จะพบว่าอิทธิพลของกระแสน้ำไหลทำให้ภูมิประเทศที่มองเหมือนราบเรียบ มีทั้งที่ลุ่ม ที่ดอนหรือโคก บุ่ง หรือหนองน้ำขนาดเล็กและใหญ่ กระจายอยู่ทั่วไป ลักษณะของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ แบ่งได้หลายลักษณะ (ภาพที่ 1) ดังนี้



ภาพที่ 1 ภาพตัดขวางแสดงสภาพลักษณะพื้นที่ป่าทาม

ที่มา: วิสูตร (2547)

1) ป่าทามที่น้ำท่วมในช่วงน้ำขึ้นสูง ได้แก่ พื้นที่ป่าที่ถูกท่วมจนเห็นแต่ยอดไม้ในช่วงฤดูน้ำหลาก เมื่อน้ำลด พืชพรรณที่ขึ้นอยู่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ลักษณะไม้ที่พบจะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับป่าชายเฟื้อยแต่ขนาดของไม้จะมีขนาดใหญ่กว่าไม้เด่นและไม้รองจะไม่แตกเป็นกอ เช่นเดียวกับป่าชายเฟื้อย ไม้เด่นที่พบจะขึ้นกระจายอยู่ห่างๆ มองเห็นเรือนยอดเด่นชัด ไม้เด่นที่พบได้แก่ ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.ex G.Don) ก้นกระรา (*Fagerlindia fragran* Roxb.)

ชาด (*Bixa orellana* L.) หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) ไม้ชั้นรองที่พบได้แก่ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) นาน้ำ (*Artabotrys spinosus* Craib) เลี้ยว (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ไม้กระแซะ (*Bambusa bambos* (L.) Voss) แต่ไม้รองด้านล่างจะแตกต่างจากไม้ที่ขึ้นอยู่บริเวณป่าชายเฟื้อย คือลักษณะของลำต้นตรงจะไม่เลื้อยทอดไปตามสายน้ำ

2) ป่าทามโลก พื้นที่บางส่วนในทามที่เป็นคอนหรือโลก ขณะที่น้ำขึ้นสูงสุด ก็ไม่สามารถท่วมพื้นที่เหล่านี้ได้ จะพบพื้นที่ลักษณะนี้กระจายอยู่เป็นแห่งๆ ลักษณะของพืชพรรณที่ขึ้นในบริเวณโลก จะเป็นพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังที่ค่อนข้างขึ้น ไม้ที่พบได้แก่ ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) เกล้ง (*Dialium cochinchinense* Pierre) อะราง (*Peltophorum dasyrachis* (Miq.) Kurz) พะยอม (*Shorea roxburghii* G. Don) ประคู้ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) กระโดน (*Careya sphaerica* Roxb.) กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A. W. Benn.) มีลักษณะพิเศษกว่าป่าโคกบนบก คือ จะพบพืชพรรณที่เกือบจะเป็นไม้ชนิดเดียว เช่น โลกพะยอม โลกเกล้ง เป็นต้น

3) ป่าทามที่มีน้ำท่วมขังตลอดปี ได้แก่ บริเวณ หนอง บึง ลำน้ำเก่าที่เปลี่ยนทางเดิน ซึ่งภาษาอีสานเรียก บุ่งหรือกุด บริเวณนี้จะมีน้ำขังตลอดปี พืชพรรณที่ขึ้นอยู่จะเป็นพืชน้ำ เช่น กก (*Cyperus exaltatus* Roxb.) บัวสาย (*Nymphaea pubescens* Willd.) จอก (*Lemna trisulea* L.) แหน (*Lemna perpusilla* Torr.) และสาหร่าย (*Najas graminea* Delile var.) เป็นต้น

3. ความหลากหลายทางชีวภาพด้านสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าทาม

สุปียา (2546) ได้อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพด้านสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าทามว่า สภาพธรรมชาติในระบบนิเวศของป่าทามจะเหมาะสมเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิด ในฤดูแล้งจะพบสัตว์น้อยใหญ่มาอาศัยแหล่งน้ำในการดำรงชีวิต และในช่วงฤดูน้ำหลาก พื้นที่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผืนน้ำที่เต็มไปด้วยปลาหลายชนิด ป่าทามมีสภาพสภาพภูมิฐานที่มีแร่ธาตุอาหาร เกือบแก่งอันเป็นที่ต้องการของสัตว์ป่า จึงเป็นศูนย์รวมของทั้งสัตว์และแมลงที่มุงมาหาอาหาร เกิดลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหาร โดยจำแนกได้ดังนี้

3.1 สัตว์เลื้อยคลาน (reptile) โดยทั่วไปของสภาพป่าเขตร่มสุมมักจะพบเห็นสัตว์จำพวกงู เช่น งูสิงห์ งูเห่า งูเหลือม งูสามเหลี่ยม สัตว์เลื้อยคลาน 4 ขา เช่น แล่น เขี้ยว กิ้งก่า ตุ๊กแก เต่า เป็นต้น

3.2 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (mammal) พบได้ทั่วไปในพื้นที่ป่าทาม เช่น กระรอก กระแต หนู กระต่าย พังพอน และหนูนา เป็นต้น

3.3 แมลง (insect) สภาพป่าทามหลังน้ำลดลงพื้นที่ดินยังคงชุ่มชื้น พืชพันธุ์ไม้เริ่มผลิใบใหม่ เป็นแหล่งอาหารอย่างดีสำหรับตัวอ่อนของแมลงหลายชนิด เช่น แมงดา แมงทับ หิ่งห้อย จิ้งหรีด และมดแดง เป็นต้น

3.4 นก (bird) ในฤดูน้ำหลากป่าทามจะเปลี่ยนสภาพเป็นผืนน้ำอันกว้างใหญ่ นกนานาชนิด ทั้งนกในถิ่นอาศัยและนกที่อพยพมาจากแหล่งอื่น นกที่พบเห็นเช่น นกกะปูด นกกระเต็น นกเขา นกคุ้ม นกแซงแซว นกกากเหว่า นกเป็ดน้ำ นกกระทา นกเอี้ยง นกกระสา นกแซก นกกระจับ เหยี่ยว ไก่ป่า เป็นต้น

3.5 สัตว์น้ำ (aquatic animal) ในฤดูน้ำหลากปลานานาชนิดจะว่ายทวนกระแสน้ำมา พบบริเวณที่ป่าทามอุดมไปด้วยแมลงและพืชพันธุ์ที่ถูกน้ำท่วม ก็จะพากันหลบซ่อนตัว ผสมพันธุ์และวางไข่ เพื่อให้ลูกปลาได้พักพิงเติบโตในแหล่งน้ำ อันอุดมสมบูรณ์นี้ ปลาที่พบ เช่น ปลาอีตัก ปลาดุก ปลานวลจันทร์ ปลาหมูครีบแดง ปลาเค้า ปลาเทพา ปลาบึก ปลาดองลาย ปลากะโห้ ปลาเสือตอลายเล็ก ปลาสร้อย ปลาปักเป้า ปลาลิ้นหมา ปลาว่อน ปลาแรด ปลาสร้อย ปลาโจก เป็นต้น สัตว์อื่นๆ ที่พบเห็นตามธรรมชาติ เช่น กุ้งฝอย กุ้งก้ามกาม หอยโข่ง หอยกาบ หอยจืด หอยสบนก ปูทาม ปูหิน และปูเฉพาะถิ่นเดียวในโลก ที่พบที่ป่าดูลำพัน จังหวัดมหาสารคาม คือ ปูทูลกระหม่อม (*Thaipotamon chulabhorn*) เป็นต้น

4. การกระจายของป่าทามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประสิทธิ์ (2544) ได้อธิบายลักษณะภูมิโนเวชของพื้นที่ป่าทามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไว้ว่า ระบบนิเวศของกลุ่มน้ำหนึ่งๆ จะถูกขอบเขตกลุ่มน้ำด้วยแนวสันปันน้ำจากยอดเขา สันเขา ทิวเขา สู่ไหลเขา หุบเขา ถัดจากพื้นที่ภูเขา ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปจะเป็นที่ราบลูกคลื่น ทั้งในระดับลานตะพัก ขึ้นสูง ขึ้นกลาง ขึ้นต่ำ และพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง บริเวณที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำลำธารที่ได้รับอิทธิพลถูกน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากระยะเวลาหนึ่ง อาจแรมเดือน หรือหลายเดือน พื้นที่ส่วนนี้ภูมิปัญญาบรรพชนอีสานเรียกว่า พื้นที่ทาม (floodplain) พื้นที่ตอนในของทามไม่ได้รับเรียบ หากแต่มีลักษณะสูงต่ำสลับกับเนินดิน อันเนื่องมาจากระบวนการเคลื่อนที่ตามวัฏจักรของร่องแม่น้ำ ทำให้เกิดร่องธารน้ำแก่ง เปลี่ยนทางเดินและการเคลื่อนย้ายของคันดินธรรมชาติตามการ

เคลื่อนย้ายของกึ่งน้ำ (meander) พื้นที่บางแห่งของทางจะเป็น พื้นที่ลุ่มต่ำที่มีน้ำเซาะขังตลอดทั้งปี หรือเป็นบริเวณที่น้ำลดต่ำที่สุด บริเวณดังกล่าวมักมีหนองน้ำ บึง กุด ในพื้นที่ลุ่มต่ำเช่นนี้ บรรพชนอีสานเรียกว่า บุ่ง

ลักษณะธรรมชาติของป่าบุงป่าทามจะต้องประกอบไปด้วยสิ่งเหล่านี้

1) อยู่ในเขตทามมีสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มต่ำ ริมฝั่งมีลำธาร ที่ถูกน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก จะพบได้ชัดเจนในวัฏจักรลำน้ำขึ้น Maturity stage ถึงขั้น Old age stage ที่เต็มไปด้วยพื้นที่ลุ่มชุ่มน้ำที่ขึ้น และแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติมากมาย

2) ดินเป็นดินตะกอนใหม่ เกิดจากน้ำพัดพามาทับถมทุกปี จึงจัดให้อยู่ในกลุ่ม Alluvial Complex

3) พืชพรรณเด่นจะเป็นพวกไม้พุ่ม สลับกับไม้ยืนต้น ที่ทนต่อสภาพน้ำเซาะขังและน้ำท่วม

4) พื้นล่างของป่าโดยทั่วไปจะไม่พบการสะสมของซากพืชหรืออินทรีย์วัตถุเนื่องจากการไหลพัดพาของกระแสน้ำในช่วงน้ำหลากซึ่งแตกต่างจากสภาพของป่าพรุ

สุปิยา (2546) ได้จำแนกพื้นที่ป่าทามที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามลุ่มน้ำที่สำคัญ ดังนี้

1) ลุ่มน้ำมูล มีสภาพเป็นที่ราบเรียบถึงลูกคลื่นเล็กน้อยบริเวณข้างลำน้ำค่อนข้างราบเรียบ ป่าทามที่สำคัญ ได้แก่ ป่าทاملุ่มน้ำลำปายมาศตอนกลางและล่าง ป่าทามทามชุมพวง พุทไธสง-ชุมพลบุรี ป่าทามรัตนบุรี-ราษีไศล ป่าทاملำน้ำมูลตอนล่างบริเวณสบน้ำชี-มูล ป่าทามลำเซบาย ป่าทามลำเซบก และป่าทามลำโดมใหญ่ เป็นต้น

2) ลุ่มน้ำชี ลักษณะการไหลผ่านและเซาะกร่อนหินทรายชุดมหาสารคาม จึงทำให้สองฝั่งน้ำขยายออก ตะกอนที่น้ำพัดพาจะสะสมเป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำประกอบด้วยชั้นหินเกลือใต้ดินละลาย จึงเกิดการยุบตัวของพื้นที่เป็นหนองน้ำธรรมชาติจำนวนมาก ป่าทามที่สำคัญ ได้แก่ ป่าทاملุ่มน้ำชีตอนบน ป่าทاملุ่มน้ำชีตอนกลาง ป่าทاملุ่มน้ำชีตอนล่าง ป่าทاملุ่มน้ำยัง เป็นต้น

3) กลุ่มน้ำสงคราม บริเวณพื้นที่ป่าทามที่สำคัญจะอยู่ในช่วงท้ายลำน้ำก่อนไหลลงแม่น้ำโขง ป่าทามที่สำคัญ ได้แก่ ป่าทاملำน้ำสงครามตอนบน ป่าทاملำน้ำสงครามตอนล่าง ป่าทามน้ำอูน ป่าทามน้ำยามและห้วยปลาหาง และป่าทاملำน้ำเมา เป็นต้น

4) กลุ่มน้ำโขง เนื่องจากเป็นแม่น้ำขนาดความต่างของระดับน้ำในฤดูน้ำหลากและฤดูแล้ง ต่างกันมากถึง 10-20 เมตร ป่าทามที่ปรากฏจึงเป็นลักษณะพื้นที่ลุ่มในเขตปากลำน้ำ ป่าทามที่สำคัญ ได้แก่ ป่าทاملำน้ำสวอย ป่าทามห้วยหลวง ป่าทามห้วยทวย ป่าทามห้วยน้ำคำ ป่าทามห้วยบางทราย ป่าทามห้วยมุก ป่าทามห้วยบังอี

การสำรวจระยะไกล

1. นิยามและความหมาย

Swain and David (1978) กล่าวว่า การสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ ทำการตรวจวัดที่ระยะห่างจากวัตถุ โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุนั้น ซึ่งในการตรวจวัดของระบบการสำรวจข้อมูลระยะไกลเกือบทั้งหมดเป็นการวัดพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ที่สะท้อนมาจากวัตถุที่สนใจ

Lillesand and Kiefer (1994) ได้ให้ความหมายว่า การสำรวจระยะไกล เป็นศาสตร์และศิลปศาสตร์ของการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่หรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องมือที่ดำเนินการ โดยไม่ต้องสัมผัสกับสิ่งต่างๆ เหล่านั้น

สุรชัย (2536) ได้ให้ความหมายว่า การสำรวจข้อมูลระยะไกล เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่หรือปรากฏการณ์จากเครื่องมือบันทึกข้อมูล โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ทั้งนี้อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น (spectral data) รูปทรงสัญญาณของวัตถุนบนพื้นผิวโลก (spatial data) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (temporal data)

โดยทั่วไปแล้วพื้นฐานที่เกี่ยวกับการสำรวจจากระยะไกลมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบที่สำคัญคือ ระบบการตรวจวัดคลื่นแสงที่เป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่นพลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์ เรียกระบบการสำรวจข้อมูลระยะไกลโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ว่า

Passive Remote Sensing ส่วนระบบบันทึกที่ใช้พลังงานที่สร้างขึ้นและส่งไปยังวัตถุเป้าหมายแล้ว รอตรวจวัดคลื่นที่สะท้อนกลับจากวัตถุเรียกว่า Active Remote Sensing

การสำรวจข้อมูลระยะไกลประกอบด้วย 2 กระบวนการ (ชรินทร์, 2540) คือ (1) การได้รับข้อมูล (data acquisition) ประกอบด้วย แหล่งพลังงาน (energy source) การเคลื่อนที่ของพลังงาน (propagation of energy) ปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับลักษณะพื้นผิวโลกระบบบันทึกข้อมูล (sensor system) ข้อมูลที่ได้รับทั้งในแบบข้อมูลเชิงตัวเลขและรูปภาพ และ (2) การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (visual interpretation) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (digital data analysis)

การศึกษาพืชพรรณป่าไม้ ข้อมูลที่ได้จะเป็นค่าการสะท้อนของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากพื้นที่ป่าไม้ จะถูกนำมาจำแนกโดยผ่านเทคนิคของกระบวนการจัดการข้อมูลภาพ (image processing) เสียก่อน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เป็นขั้นตอนที่ต้องกระทำก่อนขั้นตอนในการจัดการภาพ (image preprocessing) เช่น การปรับหรือแก้ไขความผิดพลาดที่มีในข้อมูลภาพ และอีกส่วนหนึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวกับการสกัดข้อมูลจากข้อมูลภาพ (information extraction) (กาญจน์เขจร, 2541)

การสำรวจข้อมูลระยะไกลจึงได้ถูกนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ด้านการป่าไม้ ได้แก่ ชนิดป่า สภาพป่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบ มวลชีวภาพของหมู่ไม้ โครงสร้างป่า และการดูดกลืนพลังงานจากการแผ่รังสี ซึ่งข้อมูลการสำรวจข้อมูลระยะไกลพบว่ามีศักยภาพสำหรับให้ข้อมูลภาพรายละเอียดที่ค่อนข้างดีเกี่ยวกับคุณสมบัติโครงสร้างของเรือนยอดปกคลุม (Landsberg and Gower, 1997)

2. ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ข้อมูลภาพที่ได้จากพลังงานแสงที่สะท้อนสู่เครื่องวัด จะถูกเก็บอยู่ในรูปข้อมูลโครงสร้างของข้อมูลจะเป็นตารางกริด แต่ละช่องกริดของข้อมูลภาพมักเรียกว่าจุดภาพ หรือ “Pixel” โดยในแต่ละจุดภาพจะแสดงค่าตัวเลขจำนวนเต็มบวกที่เรียกว่า จำนวนเชิงตัวเลข (digital number, DN) ซึ่งค่าเหล่านี้เป็นตัวแทนของค่าการแผ่รังสี (radiance หรือ spectral brightness หรือ reflectance value) ในรูปข้อมูลดาวเทียม หรืออาจจะเป็นค่าระดับความสูง (elevation) ค่าความลาดชัน (slope gradient) ก็ได้ (กาญจน์เขจร, 2541)

ถึงแม้ข้อมูลภาพที่ได้ไม่แสดงว่าได้บ่งบอกโดยตรงเกี่ยวกับค่าตัวแปรของสิ่งที่สนใจต่างๆ แต่ข้อมูลภาพจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สนใจนั้นๆ ทำให้เครื่องมือวัดรังสีที่สะท้อนจากสภาพพื้นผิวโลกในช่วงของความยาวช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นผิวโลกลักษณะต่างๆ ได้อย่างมากมาย (Landsberg and Gower, 1997)

กัลยาและคณะ (2536) ได้กล่าวว่า ความส่องสว่าง (brightness) ของแต่ละจุดภาพซึ่งแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานที่สะท้อนจากวัตถุ สำหรับข้อมูลเชิงตัวเลขที่ใช้แทนความสว่างแต่ละจุดภาพนั้น จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 63 (64 ระดับ) 0 ถึง 127 (128 ระดับ) หรือ 0 ถึง 255 (256 ระดับ) โดยค่า 0 จะแทนค่าสีดำ และค่าตัวเลขเหล่านี้จะสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีความสว่างมากขึ้น ซึ่งเมื่อค่าสูงสุด คือ 63 หรือ 127 หรือ 255 จะแทนสีขาว ค่าตัวเลขซึ่งแตกต่างระหว่างสีดำจนถึงสีขาวนี้ เรียกว่า ค่าความเข้มสีเทา (grey scale หรือ grey level)

การจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

1. นิยามและความหมาย

กาญจน์เขจร (2541) ได้กล่าวไว้ว่า การจำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม คือการจัดกลุ่มของข้อมูลของจุดภาพตามที่กำหนดเหมือนกัน เข้าเป็นพวกหรือเป็นหมวดหมู่เดียวกัน ถือว่าเป็นการค้นหาข้อมูลในลักษณะของการจัดชั้นข้อมูลภาพ (image classification) หลักการส่วนใหญ่ต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์หรือสถิติศาสตร์ ในการจัดกลุ่มข้อมูลนี้ถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งในการแปลภาพ (photo interpretation)

ลักษณะของการจำแนกข้อมูลภาพสำรวจระยะไกลเป็นการจัดกลุ่มให้กับจุดภาพบนพื้นฐานของการพิจารณาค่าของจุดภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้มีการรวมกลุ่มของข้อมูลภาพเป็นกลุ่มตามจำนวนที่ต้องการซึ่งถือว่าเป็นการแบ่งส่วนของข้อมูลภาพ (image segmentation)

การจัดกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอาจจะได้กลุ่มข้อมูลสอดคล้องกับลักษณะหรือประเภทของสิ่งที่ปรากฏภาคพื้นดินก็ได้ เช่น ประเภทการใช้ที่ดิน

การที่จะทำการแยกแยะลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลกนั้นให้รู้จักว่าวัตถุที่อยู่บนพื้นโลกเป็นอะไรนั้น จะต้องทำการพิจารณาจากค่าของการแผ่รังสี หรือค่าการสะท้อนของแสงของ

วัตถุอื่นๆ ซึ่งทำการแสดงเป็นค่าของการสะท้อนของแสงที่อยู่ในข้อมูลของภาพ และยังต้องทำการพิจารณาจากรูปร่างของวัตถุทางด้านเรขาคณิตในลักษณะของการจัดเรียงตัวของ จุดภาพ เพราะฉะนั้นการจำแนกลักษณะของวัตถุต่างๆ ต้องอาศัยลักษณะและคุณสมบัติ 2 อย่างคือ คุณสมบัติทางคลื่น (spectral signature) และคุณสมบัติการวางตัวของจุดภาพที่แสดงออกมาเป็น วัตถุ (spatial signature)

2. ประเภทของการจัดกลุ่มข้อมูลภาพ

การจัดกลุ่มข้อมูลภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดกลุ่มข้อมูลภาพแบบเข้ากำกับดูแล ในกระบวนการจัดกลุ่ม (supervised classification) การจัดกลุ่มข้อมูลภาพแบบไม่ต้องกำกับดูแลใน กระบวนการจัดกลุ่ม (unsupervised classification) การผสมผสาน (hybrids classification) ระบบ ผู้เชี่ยวชาญ (expert system) และระบบฟัซซี (fuzzy system)

2.1 การจัดกลุ่มข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล เป็นการจัดกลุ่มด้วยการอาศัยการวิเคราะห์ ทางด้านสถิติขึ้นกับค่าของ DN ของจุดภาพ ที่ดำเนินขบวนการที่ไม่ต้องขึ้นกับการตัดสินใจของ ผู้วิเคราะห์ โดยให้ดำเนินไปโดยอัตโนมัติตามกฎเกณฑ์ของผู้ที่ทำการวิเคราะห์ หลักการที่ใช้ เช่น หลักการของการรวมกลุ่มของ ข้อมูล (clustering) ซึ่งมีอยู่หลายวิธีคือ

1) การจัดกลุ่มแบบเรียงลำดับ (sequential clustering → K-mean) ผลที่ได้จะทำให้ได้ กลุ่มของการจัดมีอยู่หลายกลุ่ม ซึ่งไม่สามารถที่จะควบคุมได้

2) การจัดกลุ่มแบบข้อมูลเท่า (ISODATA → iterative self organizing data) จะเป็น วิธีที่ซับซ้อนกว่าวิธีแรก แต่เมื่อทำการจัดกลุ่มแล้วจะทำให้ได้ค่าของ signature ของข้อมูลทำให้นำไปทำการจัดกลุ่มแบบเข้ากำกับดูแลในกระบวนการจัดกลุ่มได้

2.2 การจัดกลุ่มข้อมูลแบบกำกับดูแล ผู้ที่ทำการวิเคราะห์สามารถที่จะนำจุดภาพหรือกลุ่ม ของจุดภาพไปใช้เป็น ตัวแทนของการจัดกลุ่มที่ต้องการ เพื่อใช้จัดกลุ่มทั้งหมดของข้อมูลภาพ ขั้นตอนในการเข้าไปควบคุมในขบวนการจัดข้อมูล ดังนี้

1) การเลือกพื้นที่ตัวแทน (area training process) เป็นขั้นตอนในการพิจารณาจุดภาพ หรือข้อมูลของภาพที่จะเป็นตัวแทนในการจัดกลุ่มที่จะจัดทั้งหมด เช่น การสำรวจพื้นที่จริงและต้อง

ทราบพิกัดของพื้นที่นั้น โดยอาจใช้ GPS บอกตำแหน่งของพื้นที่โลก ในการเลือก จุดภาพอาจทำได้ โดยการเลือกขอบเขตจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือการใช้โต๊ะดิจิทัลในการเลือกพื้นที่ หรืออาจจะ เป็นการกำหนดตำแหน่งของจุดภาพเดียวและคอมพิวเตอร์จะหาสมาชิกเพิ่มเติมด้วยการกำหนด ขอบเขตตามที่กำหนดกลุ่มของจุดภาพตัวแทนซึ่งอาจจะได้จำนวนจุดที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มหรือ ชั้นของข้อมูล และภายในกลุ่มของตัวแทนจะถูกคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานหรือค่าความแปรปรวน ค่าของสถิติจะถือว่าเป็นค่า signature เฉพาะของกลุ่ม ข้อมูลหนึ่งๆ ที่จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนของการจัดกลุ่มของข้อมูลต่อไป ดังนั้นค่าของลักษณะทาง สถิติจะถูกใช้ในขั้นตอนในการจัดกลุ่มต่อไปโดยอยู่บน พื้นฐานของหลักทางด้านสถิติ (statistically-based classifiers) เช่น Maximum Likelihood และยังมีอีกวิธีที่ไม่ต้องอาศัยค่าของ พารามิเตอร์ทางด้านสถิติในการจัดชั้นของข้อมูล เช่น Parallelepiped

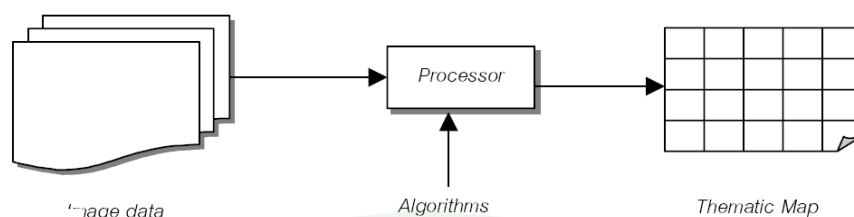
2) การตรวจสอบความเหมาะสมของค่ากลุ่มตัวแทน (signature) ผู้วิเคราะห์ต้องมี ความมั่นใจในการเลือกกลุ่มของตัวแทน โดยการพิจารณาฮิสโตแกรม สถิติเปรียบเทียบ กฎการจัด ชั้นของข้อมูล (decision rule) และ การวิเคราะห์ separability ของกลุ่มของตัวแทนด้วยวิธีต่างๆ จะทำให้การตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ตัวแทนดีขึ้น

3) การใช้ตัวจัดชั้นจัดชั้น (classifiers) จัดกลุ่มของข้อมูล โดยเป็นการเลือกตัวจัดชั้น ข้อมูลที่ต้องการโดยอาศัยค่า signature ของกลุ่มที่ได้จากการเลือกพื้นที่ตัวแทนมาทำการประมวล เพื่อจัดจุดภาพต่างๆ ของข้อมูลภาพให้เข้ากับกลุ่มที่เหมาะสม หลักในการพิจารณาว่าจุดภาพใดอยู่ เป็นสมาชิกของกลุ่มใดนั้นจะมีหลักในการพิจารณาอยู่หลายวิธี คือ Parallelepiped Decision rule, Minimum Distance, Mahalanobis Distance, และ Maximum Likelihood

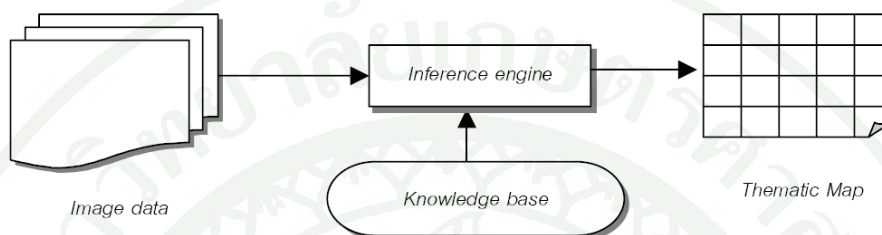
2.3 การจัดกลุ่มแบบผสมผสาน (hybrids classification) เป็นการจัดกลุ่มโดยใช้วิธีการ จำแนกข้อมูลภาพแบบเข้ากำกับดูแลในกระบวนการจัดกลุ่ม (supervised classification) กับการ จำแนกข้อมูลภาพแบบไม่ต้องกำกับดูแลในกระบวนการจัดกลุ่ม (unsupervised classification) ผสมผสานกัน อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลชนิดอื่นมาช่วยในการตัดสินใจในการจำแนกได้อีกด้วย

2.4 การจัดกลุ่มโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) เป็นการจัดกลุ่มที่ใช้วิธีการสะสม ความรู้ และประสบการณ์เข้าไปในคอมพิวเตอร์ แสดงดังภาพที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง องค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์กับองค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ ด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญ

(ก)



(ข)



ภาพที่ 2 แสดง (ก) องค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ และ
(ข) องค์ประกอบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา: Richards and Jia (1998)

กัมปนาท (2546) กล่าวว่า ความรู้ที่ใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการสำรวจระยะไกล มี 2 ประเภทคือ (1) ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ภาพ คือต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับการประมวลผล และการวิเคราะห์ภาพ (2) ความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จะวิเคราะห์ นอกจากความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัตถุที่จะทำการจำแนกประเภทก็เป็นสิ่งสำคัญ เช่น ความรู้ที่ว่า ไม่มีป่าไม้อยู่ในพื้นที่ที่มีความสูงเกินกว่า 3,000 เมตร จากระดับน้ำทะเลโดยทั่วไปความรู้จะประกอบด้วยพื้นฐานความรู้และข้อวินิจฉัยจากเครื่องมือ ข้อได้เปรียบของระบบผู้เชี่ยวชาญคือมีการใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย ลดค่าใช้จ่าย ลดสิ่งที่เป็นอันตราย มีความคงทนถาวร ใช้แหล่งข้อมูลหลายๆชนิดที่สามารถอธิบายได้ รวดเร็วในการตอบสนอง มีความฉลาดในเรื่องข้อมูลพื้นฐาน

กัมปนาท (2546) อ้างถึง Erdas (1999) ที่ระบุว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นโปรแกรมการจำแนกประเภทรูปแบบหนึ่ง ระบบผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย กฎพื้นฐานการจำแนกข้อมูลภาพด้วยช่วงคลื่น หลายช่วงคลื่น ขบวนการหลังการจำแนกข้อมูลภาพ (post classification) และแบบจำลองด้าน GIS

2.5 การจัดกลุ่มแบบฟัซซี (fuzzy system) การจัดกลุ่มข้อมูลภาพภายในได้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อน

ของมนุษย์ ฟัซซีลอจิกมีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (partial true) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (completely true) กับเท็จ (completely false) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นจริงกับเท็จเท่านั้น แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบตรรกะแบบจริง (บูลีนลอจิก) และตรรกะแบบฟัซซี (ฟัซซีลอจิก)

ที่มา: พยุง (2550)

ฟัซซีจะสร้างวิธีทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความคลุมเครือ ความไม่แน่นอนของระบบที่เกี่ยวข้องกับความคิดความรู้สึกของมนุษย์ เมื่อพิจารณาส่วนประกอบต่างๆ ในความไม่แน่นอนเพื่อกำหนดเงื่อนไขในการตัดสินใจ (decision making) โดยอาศัยเซตของความไม่เป็นสมาชิก (set membership) ข้อจำกัดของแคลคูลัสเชิงประพจน์แบบฉบับคือเป็นตรรกะ 2 ค่า การประพจน์แบบตรรกฟัซซีจะเกี่ยวกับแนวคิดตรรกะหลายค่าซึ่งมีขอบเขตแบบไม่ชัด (unclear defined boundary) ข้อความเชิงภาษาเป็นตัวแสดงแนวคิดเชิงจิตพิสัยซึ่งสามารถแปลความแบบแตกต่างกันไปเล็กน้อยจากบุคคลแต่ละคน ซึ่งเกี่ยวกับการประพจน์เชิงคลุมเครือ โดยธรรมชาติของภาษาทั่วไปเป็นแบบคลุมเครือ นั่นคือภาษาจะเกี่ยวข้องกับพจน์ที่ไม่ชัดเจน (vague) และไม่เที่ยงตรง (imprecise) ตัวอย่างเช่น ข้อความที่แสดงเกี่ยวกับความสูงหรือน้ำหนักของบุคคล หรือการแสดงเกี่ยวกับอายุของแต่ละบุคคล เป็นต้น ข้อความในตรรกะแบบคลุมเครือจะตีความให้เป็นจริงบางส่วนหรือเป็นเท็จบางส่วน ไม่ใช่มีเฉพาะ “จริง” หรือ “เท็จ” อย่างในตรรกะแบบฉบับเท่านั้น ค่าความเป็นจริงเป็นค่าที่อยู่ในระหว่าง “0” ถึง “1”

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัมปนาท (2546) ศึกษาการจำแนกการใช้ที่ดินด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert systems) บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เปรียบเทียบกับวิธี Supervise classification พบว่าวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญได้ค่าความถูกต้องโดยรวมสูงกว่า แต่ให้ผลความน่าเชื่อถือต่ำในบางประเภทที่ดิน เช่น ป่าผสมผลัดใบ ป่าสนเขา ป่าไผ่ พื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากไม่นำปัจจัยที่มีผลต่อการปรากฏชนิดป่าและการกระจายของพืชพรรณบางปัจจัยเข้ามาพิจารณาในการจำแนก

นฤมล (2549) ศึกษาการจำแนกสังคมพืช โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลธรณีสัณฐาน และสภาพภูมิประเทศ กรณีศึกษาป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่ป่าไม้ของกรมป่าไม้ ที่ได้จากการแปลตีความการใช้ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา เมื่อ ปี พ.ศ. 2543 การจัดทำแผนที่ป่าไม้ของกรมป่าไม้จะพิจารณาเฉพาะลักษณะที่ปรากฏบนภาพถ่ายจากดาวเทียม ทำให้ข้อมูลที่ได้ขาดรายละเอียดของพืชพรรณ และสภาพภูมิประเทศ และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเป็นผู้ดำเนินการ ใช้ทรัพยากร บุคคล และเวลามาก สำหรับแผนที่พืชพรรณที่ได้จากการใช้โปรแกรมการประมวลผล มีความถูกต้องที่ยอมรับได้ และได้นำปัจจัยแวดล้อมและสภาพภูมิประเทศมาใช้ ทำให้มีรายละเอียดเกี่ยวกับพืชพรรณมากขึ้น

อนุสรณ์ (2545) ศึกษาการประมาณค่าความหนาแน่นของเรือนยอดหมู่ไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM บริเวณป่าสาธิตงาว อำเภองาว จังหวัดลำปาง ใช้ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณค่าดัชนีต่างๆสร้างเป็นแผนที่ เมื่อเปรียบเทียบการหาค่าความหนาแน่นของเรือนยอดจากแผนที่กับความหนาแน่นของเรือนยอดจากกล้องถ่ายภาพ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อนำแผนที่วิเคราะห์ร่วมกับการจำแนกสังคมพืชจะทำให้การจำแนกมีรายละเอียดและมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น เช่น ในสังคมป่าดิบชื้นอาจจะถูกแยกย่อยเป็นชั้นๆ ตามความหนาแน่นของเรือนยอด

Joy *et al.* (2003) ได้สร้างแบบจำลองของชนิดพืชพรรณในพื้นที่ป่าธรรมชาติ Kaibab ทางตอนเหนือของรัฐแอริโซนา ประเทศอเมริกา โดยมีความละเอียดเชิงพื้นที่ 10 เมตร ใช้ข้อมูลภาคสนาม สารสนเทศของภูมิประเทศ และข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat TM เป็นตัวแปรในการจัดกลุ่มชนิดพืชพรรณด้วยในภาคสนาม การศึกษาครั้งนี้ใช้ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดและสัดส่วนพื้นที่หน้าตัดต่อชนิดพันธุ์และตัวแปรช่วยข้างต้น เพื่อใช้ในการสร้างจัดกลุ่ม Decision Tree เพื่อจำแนกชนิดพืชพรรณ ออกเป็น 8 กลุ่ม และประเมินความถูกต้องของแผนที่พืชพรรณ โดย

เปรียบเทียบกับข้อมูลจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน พบว่า แผนที่พืชพรรณมีความถูกต้องรวม (overall accuracy) 74.5 เปอร์เซ็นต์

มนตร์พล (2551) ได้ทำการเปรียบเทียบกระบวนการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเชิงจุดภาพและเชิงวัตถุ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ALOS AVNIR – 2 พบว่า วิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุให้ผลลัพธ์ของค่าความถูกต้องที่ดีกว่าวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพ โดยความถูกต้องของผลการจำแนกโดยรวมด้วยวิธีเชิงวัตถุ มีค่าเป็นร้อยละ 93.01 และความถูกต้องของผลการจำแนกโดยรวมด้วยวิธีเชิงจุดภาพ มีค่าเป็นร้อยละ 84.48

จूरรัตน์ (2549) ได้ศึกษาการจัดการป่าทามบริเวณลำเซบายตอนกลาง กรณีศึกษา ป่าทามชุมชนบ้านม่วง ตำบลนาแก อำเภอลำเขื่อนแก้ว จังหวัดยโสธร โดยศึกษาสังคมพืชป่าทาม ได้ใช้แปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 20X20 เมตร จำนวนทั้งหมด 15 แปลง ผลการศึกษา พบชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงสุ่มตัวอย่าง 33 ชนิด โดยพืชที่มีค่าความหนาแน่นสูงที่สุด คือ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) 20.27 ต้น/ไร่ และแพบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) 18.4 ต้น/ไร่ พืชที่มีความเด่นสัมพัทธ์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ สมัก (*Syzygium polyanthum*.) 33.7 เปอร์เซ็นต์ พืชที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสูงที่สุด คือ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) 36.54 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพืชในป่าทามมีค่าเท่ากับ 4.11

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย Path 270 Row 49 จำนวน 3 ภาพ ถ่ายเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2549 วันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 และวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
2. ภาพถ่ายทางอากาศ มาตรฐาน 1: 4000
3. แผนที่ภูมิประเทศ ของกรมแผนที่ทหาร ชุด L7018 มาตรฐาน 1: 50,000 จำนวน 7 ระวัง หมายเลขที่ 5840I, 5840II, 5839IV, 5940III, 5940IV
4. ข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
5. ข้อมูลเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร
6. ข้อมูลชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน
7. ข้อมูลชุดหิน ของกรมทรัพยากรธรณี
8. ข้อมูลเส้นลำน้ำ ของกรมพัฒนาที่ดิน
9. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ของกรมชลประทาน
10. ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ของกรมชลประทาน
11. เข็มทิศ
12. อุปกรณ์การวางแผนผังตัวอย่าง

13. กล้องถ่ายภาพ

14. แบบบันทึกข้อมูลภาคสนามและอุปกรณ์เครื่องเขียน

15. เครื่องบอกพิกัดด้วยดาวเทียม (global positioning system, GPS)

16. โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการ

วิธีการ

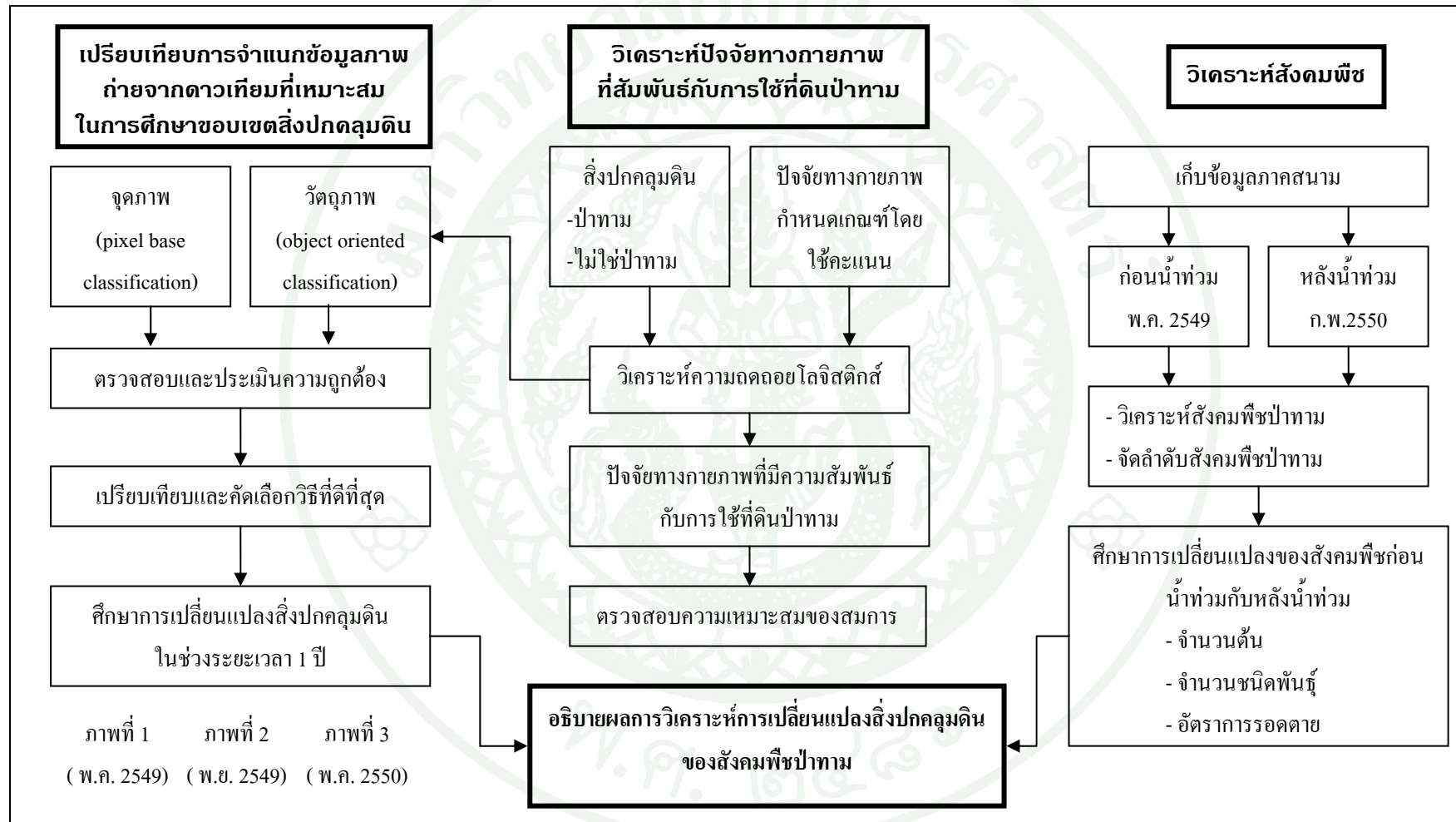
1. การเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

รวบรวมข้อมูลด้านปัจจัยแวดล้อมพื้นฐานพร้อมทั้งเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม กำหนดพิกัดอ้างอิงข้อมูลให้เข้ากับแผนที่ภูมิศาสตร์ในระบบ UTM (universal transverse mercator) กำหนดค่าพารามิเตอร์ เป็นโซน 48 WGS 1984 เพื่อประกอบการวิเคราะห์ รายละเอียดดังนี้

1.1 ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย (boundary) จากข้อมูลเชิงเส้นหลายเหลี่ยม (polygon) ของกรมพัฒนาที่ดิน แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

1.2 ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (elevation) จากข้อมูลแบบจำลองชั้นความสูงเชิงตัวเลข (digital elevation model, DEM) ที่ความละเอียด 20 เมตร จากกรมแผนที่ทหาร แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

1.3 ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ (distance to nature stream) จากข้อมูลเชิงเส้น (polyline) ของกรมพัฒนาที่ดิน แบ่งช่วงชั้นระยะห่างจากการกำหนดแนวกันชน (buffer) เพื่อสร้างขอบเขตระยะห่างตามที่กำหนด แบ่งช่วงชั้นระยะห่างจากแหล่งน้ำทุกๆ 500 เมตร จากนั้นแปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการศึกษา

1.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (rainfall) จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวน 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2521-2550 ของกรมอุตุนิยมวิทยา สร้างความสัมพันธ์ระหว่างจุด (interpolation) แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

1.5 ปริมาณน้ำท่า (runoff) จากข้อมูลปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ของศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน จำนวน 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2521-2550 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างจุด (interpolation) แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

1.6 หาดิน (geology) จากข้อมูลเชิงเส้นหลายเหลี่ยม (polygon) ของกรมพัฒนาที่ดิน แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

1.7 หาดิน (soil) จากข้อมูลเชิงเส้นหลายเหลี่ยม (polygon) ของกรมพัฒนาที่ดิน แปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพที่มีขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25X25 เมตร

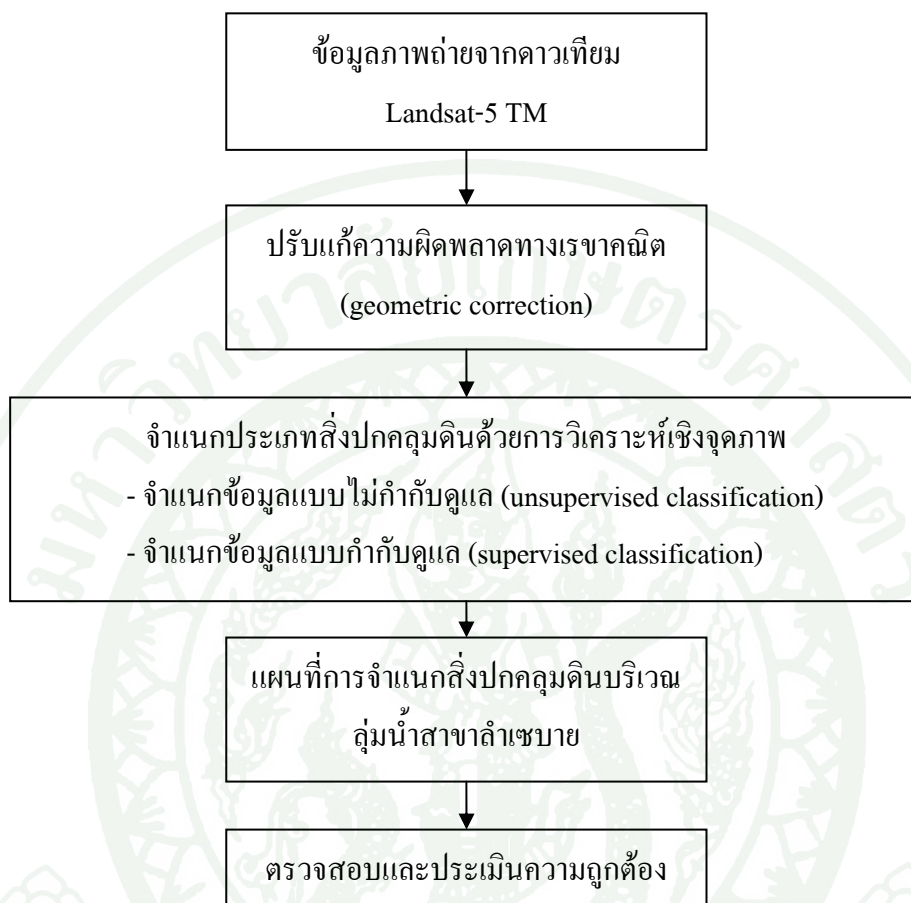
1.8 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM Path 270 Row 49 จำนวน 3 ภาพ ถ่ายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 วันที่ 13 พฤศจิกายน 2549 และวันที่ 24 พฤษภาคม 2550 ตัดภาพให้ครอบคลุมพื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย ปรับแก้ค่าจุดภาพใหม่ (resampling) แบบใช้ค่าใกล้เคียงที่สุด (Nearest Neighbor, NN) ขนาดจุดภาพ 25X25 เมตร กำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (ground control point, GCP) ให้กับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1: 50,000 โดยใช้พิกัดอ้างอิง UTM กำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

1.9 คำนวณค่าอัตราส่วนระหว่างช่วงคลื่น (indices) จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่เตรียมไว้ เพื่อหาค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (normalized difference vegetation index, NDVI) หาได้โดยนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้พิกัดเชิงเรขาคณิตโดยใช้สูตร

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

เมื่อ NDVI = หาค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ
 R = ค่าการสะท้อนแสงช่วงคลื่นสีแดง
 NIR = ค่าการสะท้อนแสงช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

2. การศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม

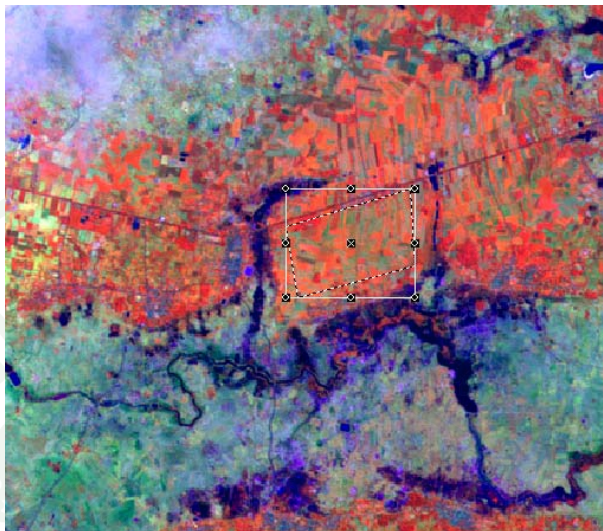


ภาพที่ 5 ขั้นตอนการจำแนกสิ่งปกคลุมดินของภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ

2.1 การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จุดภาพ (pixel based analysis)

1) ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM ถ่ายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 ที่ตัดภาพครอบคลุมพื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย ปรับแก้ค่าจุดภาพใหม่และกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดินแล้ว นำมาวิเคราะห์จำแนกประเภทข้อมูลดาวเทียมโดยใช้วิธีการจำแนกแบบไม่กำกับดูแลผสมผสานกับการจำแนกแบบกำกับดูแล กำหนดพื้นที่ตัวอย่างเพื่อช่วยในการแปลตีความข้อมูลภาพให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น จากนั้นจำแนกลักษณะสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา โดยให้ความสนใจไปในสิ่งปกคลุมดินออกเป็น 4 ชั้นข้อมูล ได้แก่ แหล่งน้ำ ป่าทาม และป่าบก และพื้นที่อื่นๆ โดยนำข้อมูลพิกัดตำแหน่งจากการสำรวจภาคสนามมาเลือกพื้นที่ตัวแทนบนภาพถ่ายจากดาวเทียม

ดั่งภาพที่ 6 โดยเลือกพื้นที่ตัวแทนตามประเภท เมื่อเลือกพื้นที่ตัวแทนที่เหมาะสมและครบตามประเภทสิ่งปกคลุมดินแล้ว ใช้กฎในการจัดกลุ่มแบบ Maximum Likelihood Decision Rule



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการเลือกพื้นที่ตัวแทนบนภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนแซต 5 TM

2) ตรวจสอบและประเมินความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลภาพ โดยกำหนดจุดสำรวจภาคสนามให้ครอบคลุมพื้นที่สิ่งปกคลุมดิน บันทึกข้อมูลด้วยเครื่องบอกพิกัดด้วยดาวเทียม โดยนำมาซ้อนทับกับแผนที่สิ่งปกคลุมดินในข้อ 1) เพื่อใช้คำนวณค่าความถูกต้องของผู้ผลิต ค่าความถูกต้องของผู้ใช้ ค่าความถูกต้องโดยรวม และ Kappa index ของการจำแนกประเภทข้อมูล โดยแต่ละประเภทต้องเก็บจุดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 50 จุดตัวอย่างต่อประเภทสิ่งปกคลุมดินและกำหนดให้ค่าความถูกต้องทั้งหมดที่ 85 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าความถูกต้องของผลการศึกษาที่สามารถยอมรับได้ (Congalton and Green, 1999) นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกอ้างอิงกับแผนที่ที่ทำการแปลและจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ค่าความถูกต้องของผู้ผลิต} = \frac{\text{จำนวนจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มที่ถูกต้อง} \times 100}{\text{ผลรวมของจุดภาพในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินของข้อมูลอ้างอิง}}$$

$$\text{ค่าความถูกต้องของผู้ใช้} = \frac{\text{จำนวนจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มที่ถูกต้อง} \\ \text{ในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน}}{\text{ผลรวมของจุดภาพในแต่ละประเภทสิ่งปก} \\ \text{คลุมดินของข้อมูลที่ต้องการประเมิน}} \times 100$$

$$\text{ค่าความถูกต้องโดยรวม} = \frac{\text{ผลรวมของจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มถูกต้อง}}{\text{จำนวนจุดภาพที่เลือกมาทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{Kappa index} = \frac{n \sum_{i=1}^k n_{ii} - \sum_{i=1}^k n_{i+} n_{+j}}{n^2 - \sum_{i=1}^k n_{i+} n_{+j}}$$

เมื่อ i คือ แถว (row) และ j คือ แนวตั้ง (column)

n_{ii} และ n_{jj} คือ แถวที่ i แนวตั้งที่ i หรือ แถวที่ j แนวตั้งที่ j

n_{+j} คือ ผลรวมของแนวตั้งที่ j

n_{i+} คือ ผลรวมของแถวที่ i

n คือ ผลรวมของแถวที่ n_{+j}

2.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่สัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม

1) ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ วิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม 7 ปัจจัย คือ ข้อมูลความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ชุดหิน ชุดดิน ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ โดยนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งข้อมูลปัจจัยทางกายภาพแต่ละประเภทตามความเหมาะสม ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักคะแนนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Logistic Regression Analysis

ตัวแปร	สเกล	รหัส	รายละเอียด
สภาพป่า	Nominal	0	ไม่ใช่ป่าทาม
		1	ป่าทาม
ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปานกลาง	Ordinal	1	น้อยกว่า 110 เมตร
		2	111-120 เมตร
		3	121-130 เมตร
		4	131-140 เมตร
		5	141-150 เมตร
		6	มากกว่า 150 เมตร
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ธรรมชาติ	Ordinal	1	น้อยกว่า 500 เมตร
		2	501 – 1,000 เมตร
		3	1,001 – 1,500 เมตร
		4	1,501 – 2,000 เมตร
		5	2,001 – 2,500 เมตร
		6	มากกว่า 2,500 เมตร
ปริมาณน้ำฝน	Ordinal	1	น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
		2	1,401 – 1,450 มิลลิเมตร
		3	1,451 – 1,500 มิลลิเมตร
		4	มากกว่า 1,500 มิลลิเมตร
ปริมาณน้ำท่า	Ordinal	1	น้อยกว่า 1,000 ล้านลูกบาศก์เมตร
		2	1,001 – 2,000 ล้านลูกบาศก์เมตร
		3	2,001 – 3,000 ล้านลูกบาศก์เมตร
		4	3,001 – 4,000 ล้านลูกบาศก์เมตร
		5	4,001 – 5,000 ล้านลูกบาศก์เมตร
		6	มากกว่า 5,000 ล้านลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	สเกล	รหัส	รายละเอียด
ชุดคติน	Nominal	2	ชุดคตินที่ 2
		4	ชุดคตินที่ 4
		6	ชุดคตินที่ 6
		7	ชุดคตินที่ 7
		15	ชุดคตินที่ 15
		17	ชุดคตินที่ 17
		18	ชุดคตินที่ 18
		20	ชุดคตินที่ 20
		21	ชุดคตินที่ 21
		22	ชุดคตินที่ 22
		24	ชุดคตินที่ 24
		25	ชุดคตินที่ 25
		35	ชุดคตินที่ 35
		38	ชุดคตินที่ 38
		40	ชุดคตินที่ 40
		41	ชุดคตินที่ 41
		44	ชุดคตินที่ 44
		48	ชุดคตินที่ 48
		49	ชุดคตินที่ 49
		56	ชุดคตินที่ 56
		62	ชุดคตินที่ 62

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	สเกล	รหัส	รายละเอียด
ชุดหิน	Nominal	1	หน่วยหิน J-sk
		2	หน่วยหิน J-pk
		3	หน่วยหิน K-kk
		4	หน่วยหิน J-pw
		5	หน่วยหิน K-pp
		6	หน่วยหิน KT-ms
		7	หน่วยหิน Qa
ค่าดัชนีความแตกต่างของ พืชพรรณ	Ordinal	1	-0.62 - 0.17
		2	0.17 - 0.35
		3	0.35 - 0.74

2) การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก

จัดชั้นข้อมูลการจำแนกสิ่งปกคลุมใหม่ ให้เป็น 2 ชั้นข้อมูล โดยแยกเป็นสิ่งปกคลุมที่เป็นป่าทาม และสิ่งปกคลุมที่ไม่ใช่ป่าทาม (โดยรวมชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ ป่าบก และพื้นที่อื่นๆ เข้าไว้ด้วยกัน) สุ่มหาจุดตัวอย่างทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย ด้วยวิธีการสุ่มแบบ random เพื่อเป็นตัวแทนของปัจจัยแต่ละปัจจัย โดยกำหนดจุดสุ่มตัวอย่าง 1,000 จุดตัวอย่าง แยกเป็นพื้นที่ป่าทาม 500 จุด และพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าทาม 500 จุด ใช้เทคนิคทางสถิติของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม โดยนำข้อมูลตัวแทนปัจจัยทางกายภาพแต่ละปัจจัยแทนค่าในสมการ รูปแบบของความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เกิดขึ้นเพียง 2 เหตุการณ์ คือ พื้นที่ที่เป็นป่าทาม (มีค่าเท่ากับ 1) และพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าทาม (มีค่าเท่ากับ 0) กำหนดให้ตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยแวดล้อม จำนวน 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ชนิดดิน ชนิดหิน และค่าดัชนีความเป็นพืชพรรณ ดังตารางที่ 1 นำตัวแปรทั้งหมดเข้าสมการ เพื่อใช้พยากรณ์ว่าพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำลำเซบายมีพื้นที่ใดบ้างมีโอกาสปรากฏสังคมพืชป่าทามขึ้น ซึ่งสมการที่ใช้ในการแสดงผลนั้นจะอยู่ในรูปแบบสมการเชิงเส้น สมการที่ใช้ในการแสดงผลการศึกษาในครั้งนี้ คือ Z ที่ใช้แทนค่าในสมการ $\text{prob}(\text{event})$ จากสูตร

$$\text{prob(event)} = \frac{e^Z}{1 + e^Z}$$

$$\text{prob(un-event)} = 1 - \text{prob(event)}$$

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i$$

เมื่อ Prob (event) คือ โอกาสปรากฏสังคมพืชป่าทาม ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์โลจิสติก

$\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i$ คือ ตัวแบบในการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

$x_1, x_2, \dots, x_i$ คือ ตัวแปรอิสระ

ประกอบด้วย x_1 คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

x_2 คือ ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

x_3 คือ ปริมาณน้ำฝน

x_4 คือ ปริมาณน้ำท่า

x_5 คือ ชนิดดิน

x_6 คือ ชนิดหิน

x_7 คือ ค่าดัชนีความเป็นพืชพรรณ

3) การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

เมื่อได้ผลจากการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแล้ว นำสมการที่ได้นั้น มาทำการตรวจสอบความเหมาะสมของสมการว่าเหมาะสมหรือไม่ในการที่จะนำไปใช้ โดยใช้ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ตัวอย่างสำหรับการทดสอบสมการ พิจารณาจากค่าสถิติที่ได้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเชื่อถือของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์กับผลที่ได้จากการสำรวจจริง โดยค่า Cut value = 0.5 นั่นคือ โดยแสดงเงื่อนไขดังนี้

$$\text{Prob(floodpain)} \leq 0.5 = \text{ไม่ใช่ป่าทาม}$$

$$\text{Prob(floodpain)} > 0.5 = \text{ป่าทาม}$$

ความหมาย คือ ถ้า Prob (ป่าทาม) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ผลการวินิจฉัยคือสภาพจะไม่ใช่ป่าทาม
ถ้า Prob (ป่าทาม) มีค่ามากกว่า 0.5 ผลการวินิจฉัยคือสภาพจะเป็นป่าทาม

2.3 การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ (object oriented analysis)

1) นำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM ที่ปรับแก้ความถูกต้องแล้ว พร้อมด้วยปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม เข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ เพื่อทำกระบวนการสร้างวัตถุ (segmentation algorithm) แบ่งกลุ่มแบบ Multiresolution algorithm ซึ่งเป็นการแบ่งข้อมูลจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงกันและอยู่ติดกันรวมเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นวัตถุขึ้นมา โดยพิจารณาจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของสเกล (scale) พารามิเตอร์ (parameter) รูปร่าง (shape) และ รูปทรง (compactness) จะได้มาซึ่งความแตกต่างของค่าที่ปรากฏอยู่บนวัตถุภาพ

2) จัดจำแนกวัตถุภาพออกเป็น 4 ประเภท เริ่มจากการสร้าง Class hierarchy เพื่อกำหนดประเภทสิ่งปกคลุมดิน (crown cover) และเงื่อนไขที่กำหนดเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียมดังนี้ ดังตารางที่ 2

(1) จำแนกวัตถุภาพระดับที่ 1 โดยกำหนดเงื่อนไข Threshold และ Membership functions โดยประยุกต์ใช้กฎของฟัซซี่ที่มีค่าการกระจายตัวระหว่าง 0-1 เพื่อใช้ในการจำแนกความแตกต่างของวัตถุภาพทั้งสองชั้น เงื่อนไขที่ใช้ สร้างจากข้อมูลค่าดัชนีความเป็นพืชพรรณ (NDVI) เนื่องจากบริเวณที่มีพืชพรรณปกคลุมมักจะมีค่า NDVI สูง แยกข้อมูลเป็น 2 ชั้น คือ พื้นที่ป่าไม้ (forest) และพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าไม้ (non-forest)

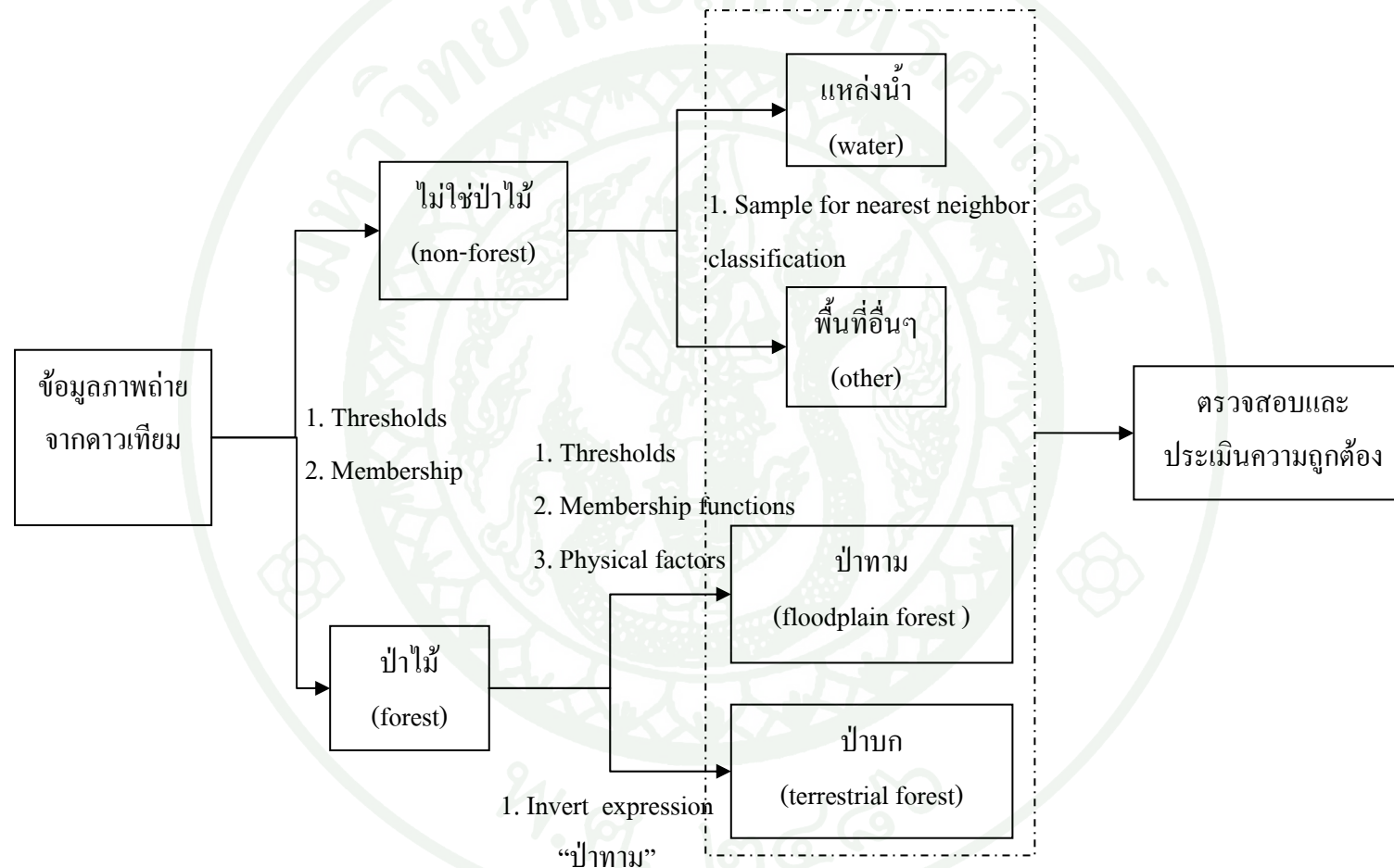
(2) จำแนกวัตถุภาพระดับที่ 2 ในชั้นพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าไม้ กำหนดขอบเขต (training area) คุณสมบัติที่ต้องการจัดจำแนก ออกเป็น 2 ช่วงชั้น คือ แหล่งน้ำ พื้นที่อื่นๆ โดยการกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (samples for nearest neighbor classification) เป็นตัวแทน ในชั้นพื้นที่ป่าไม้ แบ่งชั้นออกเป็น 2 ช่วงชั้น คือ พื้นที่ป่าบกและพื้นที่ป่าทาม โดยนำเอาปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามทุกปัจจัย ช่วยในการจำแนกด้วยประยุกต์ใช้กฎของฟัซซี่ที่มีค่าการกระจายตัวระหว่าง 0-1 เพื่อใช้ในการจำแนกความแตกต่างของวัตถุภาพทั้งสองชั้น เมื่อได้ชั้นข้อมูลป่าทามแล้ว วัตถุภาพที่ตรงข้ามนั้นให้เป็นชั้นข้อมูลของป่าบก

ตารางที่ 2 เงื่อนไขที่กำหนดเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม

ประเภทชั้นข้อมูล	เงื่อนไขที่กำหนด
ไม่ใช่ป่าไม้	- Thresholds - Membership functions
แหล่งน้ำ	- Sample for nearest neighbor classification
พื้นที่อื่นๆ	- Sample for nearest neighbor classification
ป่าไม้	- Thresholds - Membership functions
ป่าทาม	- Thresholds - Membership functions - ปัจจัยทางกายภาพ
ป่าบก	- Invert expression "ป่าทาม"

3) ตรวจสอบและประเมินความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลภาพ โดยใช้วิธีการในข้อ 2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกอ้างอิงกับแผนที่ที่ทำการแปลตีความและจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อสร้างตารางเมตริกความผิดพลาด

2.4 เปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างข้อมูลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยการวิเคราะห์จุดภาพและการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการจัดจำแนกสิ่งปกคลุมดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาลำเซบายด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลสังคมพืชป่าทาม

3.1 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1) นำแผนที่ลึงปกคลุมดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย ที่ได้จากข้อ 2 กำหนดจุดวางแปลงตามระดับชั้นความสูงเพื่อหาความสัมพันธ์และใช้อธิบายโครงสร้างสังคมพืช โดยสุ่มตัวอย่างแบบ random sampling ในพื้นที่ศึกษา เฉพาะชั้นข้อมูลป่าทาม จำนวน 2 ครั้ง โดยคือ ก่อนฤดูน้ำท่วม (พฤษภาคม 2549) และหลังฤดูน้ำท่วม (กุมภาพันธ์ 2550) เพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน

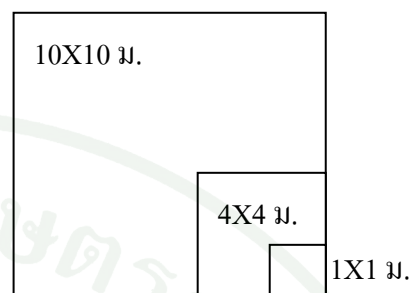
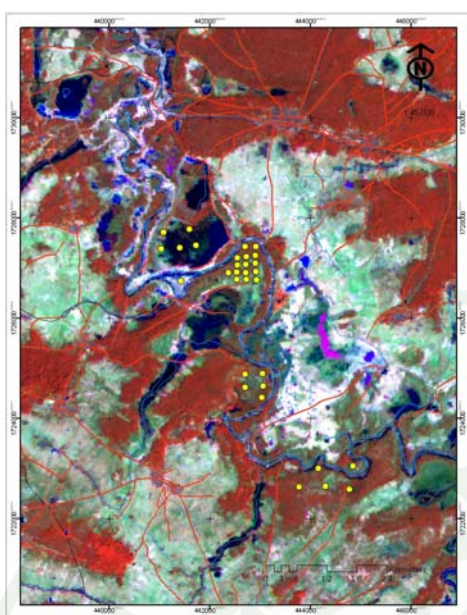
2) แปลงตัวอย่างที่ใช้ขนาดแปลงสำหรับไม้ยืนต้นเท่ากับ 10X10 เมตร ลูกไม้ ไม้พุ่ม และไผ่ ขนาดแปลงเท่ากับ 4X4 เมตร และกล้าไม้และไม้พื้นล่าง ขนาดแปลงเท่ากับ 1X1 เมตร ดังนี้

(1) ไม้ยืนต้น (tree) ไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอก (1.30 เมตร) มากกว่า 30 เซนติเมตรขึ้นไป

(2) ลูกไม้ (sapling) ไม้พุ่ม (shrub) และไผ่ (bamboo) ไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงเพียงอก หรือประมาณ 1.30 เมตร น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

(3) กล้าไม้ (seedling) ไม้พื้นล่าง (undergrowth) เพื่อตรวจนับจำนวนต้นรายชนิดของพืชพรรณในแต่ละประเภท

3) เก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืชพรรณเพื่อทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (พรรณไม้ที่ไม่สามารถทำการจำแนกได้ในภาคสนามจะใช้วิธีเก็บตัวอย่าง (specimens) และถ่ายภาพไว้ เพื่อมาจำแนกต่อไป) จดค่าพิกัดแปลง ความสูงจากระดับน้ำทะเล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ของลักษณะทางนิเวศวิทยาป่าไม้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 38 แปลง แสดงแผนที่การกระจายตำแหน่งที่ตั้งแปลงและขนาดแปลงตัวอย่าง ดังภาพที่ 8



(ก) แผนที่การกระจายตำแหน่งที่ตั้งแปลง

(ข) ขนาดแปลงตัวอย่าง

ภาพที่ 8 แสดง (ก) แผนที่การกระจายตำแหน่งที่ตั้งแปลง และ (ข) ขนาดแปลงตัวอย่าง

3.2 การวิเคราะห์สังคมพืช (plant community analysis)

หาค่าความถี่ (frequency) ความหนาแน่น (density) และพื้นที่หน้าตัด (basal area) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเด่น (dominance) ของชนิดพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแต่ละแปลง จากนั้นแปลงเป็นค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, R.D.) และค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, R.Do.) เพื่อประมวลข้อมูลให้เป็นค่าดัชนีความสำคัญของพรรณพืช (importance value index, IVI) สำหรับวิเคราะห์การจัดลำดับสังคมพืช โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ความถี่ (frequency, F) หมายถึง อัตราร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความถี่} = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้นั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจ}}$$

2) ความหนาแน่น (density, D) คือ จำนวนต้นไม้อย่างน้อยหนึ่งต้นของชนิดที่กำหนดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของแต่ละชนิดไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง}}{\text{หน่วยพื้นที่ทั้งหมดของแปลงตัวอย่างที่สำรวจ}}$$

3) ความเด่น (dominance, Do) คือ พื้นที่หน้าตัดของลำต้นของต้นไม้ชนิดที่กำหนดที่ได้จากการวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดินต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความเด่น} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้แต่ละชนิด}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}}$$

4) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, R.F.) คือ ค่าความสัมพัทธ์ของความถี่ของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความถี่ทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคมคิดเป็นร้อยละ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{ความถี่ของชนิดไม้แต่ละพันธุ์}}{\text{ผลรวมความถี่ของไม้ทุกพันธุ์ในสังคม}} \times 100$$

5) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, R.D.) คือ สัดส่วนของความหนาแน่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคมเป็นค่าร้อยละ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของต้นไม้แต่ละชนิด}}{\text{ความหนาแน่นของต้นไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

6) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominant, R.Do) คือ สัดส่วนของความเด่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความเด่นทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นค่าร้อยละ หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความเด่นของต้นไม้แต่ละชนิด}}{\text{ความเด่นรวมของต้นไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

7) ค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ (importance value index, IVI) คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์ ของชนิดไม้นั้นในสังคม ซึ่งมีค่ารวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิดเท่ากับ 300 ซึ่งหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ค่าดัชนีความสำคัญ (I.V.I)} = R.F. + R.D. + R.Do$$

3.3 การจำแนกสังคมพืชป่าทาม

1) นำค่าดัชนีความสำคัญเฉพาะค่าความเด่นสัมพัทธ์และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (importance value, IV) เปรียบเทียบ มีค่ารวมกันเท่ากับ 200 เพื่อจำแนกแปลงตัวอย่างโดยใช้สูตรหาดัชนีความคล้ายคลึง (similarity) ของ Sorensen ซึ่งหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$ISs = \frac{2W}{A + B} \times 100$$

เมื่อ ISs = ดัชนีความคล้ายคลึง

W = จำนวนชนิดพันธุ์พืชที่ปรากฏทั้งหมดในแปลง A และ B

A = จำนวนชนิดพันธุ์พืชที่ปรากฏทั้งหมดในแปลง A

B = จำนวนชนิดพันธุ์พืชที่ปรากฏทั้งหมดในแปลง B

2) วิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) ด้วยวิธีการ Relative Sorensen Distance และ Ward's Linkage Method โดยโปรแกรม PCOR Version 4 (MjM Software Design, 1999) โดยวัดความคล้ายคลึงด้วยระยะห่างจากสูตร

$$ED_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^M (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

เมื่อ ED_{ij} = Euclidian distance

M = จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด

i = แถวที่ i

j = แถวตั้งที่ j

x_i, x_j = ผลรวมของค่า importance value ของพันธุ์ไม้ทุกชนิดของหมู่ไม้ที่ i และ j ตามลำดับ

3) สร้าง dendrogram โดยวิธี Ward's Method เพื่อเชื่อมโยงระหว่างแปลงตัวอย่างที่เหมือนกับแปลงตัวอย่างที่จับคู่กันไปแล้ว โดยพิจารณาจากค่า Sum of the Squared Within-Cluster Distance ซึ่งจะรวมหมู่ไม้ที่ให้ค่าเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

4. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าทาม

4.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าทามจากภาพถ่ายดาวเทียม

จำแนกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM Path 270 Row 49 จากข้อ 1.8 จำนวน 3 ภาพ ด้วยวิธีการจำแนกที่ดีที่สุด ตามวิธีการในข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลและศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงช่วงก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม (5 พฤษภาคม 2549 ถึง 13 พฤศจิกายน 2549)

- การเปลี่ยนแปลงช่วงหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป (13 พฤศจิกายน 2549 ถึง 24 พฤษภาคม 2550)

- การเปลี่ยนแปลง 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน (5 พฤษภาคม 2549 ถึง 24 พฤษภาคม 2550)

4.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าตามจากแปลงสำรวจ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าตามจากแปลงสำรวจ ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง เก็บข้อมูลสังคมพืช ตามข้อ 3.2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ใน การศึกษาดังกล่าว จะพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ป่าตาม ที่มีผลเกี่ยวข้องกับพื้นที่ ป่าตาม ดังนี้

- 1) สภาพป่าก่อนน้ำท่วม (พฤษภาคม 2549) โดยใช้แปลงตัวอย่างสำหรับไม้ยืนต้น ขนาดแปลง 10X10 เมตร ลูกไม้ ไม้พุ่มและไม้ขนาดเล็ก 4X4 เมตร และกล้าไม้และไม้พื้นล่าง ขนาดแปลง 1X1 เมตร จำนวนแปลงตัวอย่างเท่ากับ 38 แปลง
- 2) สภาพป่าหลังน้ำท่วม (กุมภาพันธ์ 2550) เก็บข้อมูลซ้ำในแปลงตัวอย่างเดิม การเก็บ ข้อมูลครั้งนี้ได้ทั้งช่วงระยะเวลาจากครั้งแรก 8 เดือน เนื่องจากสภาพพื้นที่หลังน้ำท่วมพื้นดินยังเป็น โคลนและบางพื้นที่น้ำยังท่วมอยู่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าเก็บข้อมูล ระยะเวลาช่วงเดือนมกราคมถึง เดือนกุมภาพันธ์ พื้นดินเริ่มแข็งตัวและสามารถเดินสำรวจข้อมูลได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกการเก็บข้อมูล รอบที่ 2 ในเดือนกุมภาพันธ์
- 3) เปรียบเทียบจำนวนต้น จำนวนชนิดพันธุ์ และอัตราการรอดตายของต้นไม้ในแปลงสำรวจ

สถานที่ศึกษา

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

ลุ่มน้ำลำเซบายเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล มีขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 6 ของลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต้นกำเนิดจากเทือกเขาภูพาน มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 2,930 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 15° 10' ถึง 16° 30' เหนือ และลองจิจูดที่ 104° 10' ถึง 104° 50' ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดยโสธร จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี แสดงดังภาพที่ 1 โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อ	อำเภอนิคมน้ำลำร้อยเอ็ด จังหวัดมุกดาหาร
ทิศตะวันออก	ติดต่อ	อำเภอปทุมราชวงศา อำเภอเมือง อำเภอดงหลวง จังหวัดอำนาจเจริญ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
ทิศตะวันตก	ติดต่อ	อำเภอหนองสูง อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอเลิงนกทา อำเภอไทยเจริญ อำเภอป่าดัว อำเภอคำเขื่อนแก้ว จังหวัดยโสธร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
ทิศใต้	ติดต่อ	อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

2. สภาพภูมิประเทศ

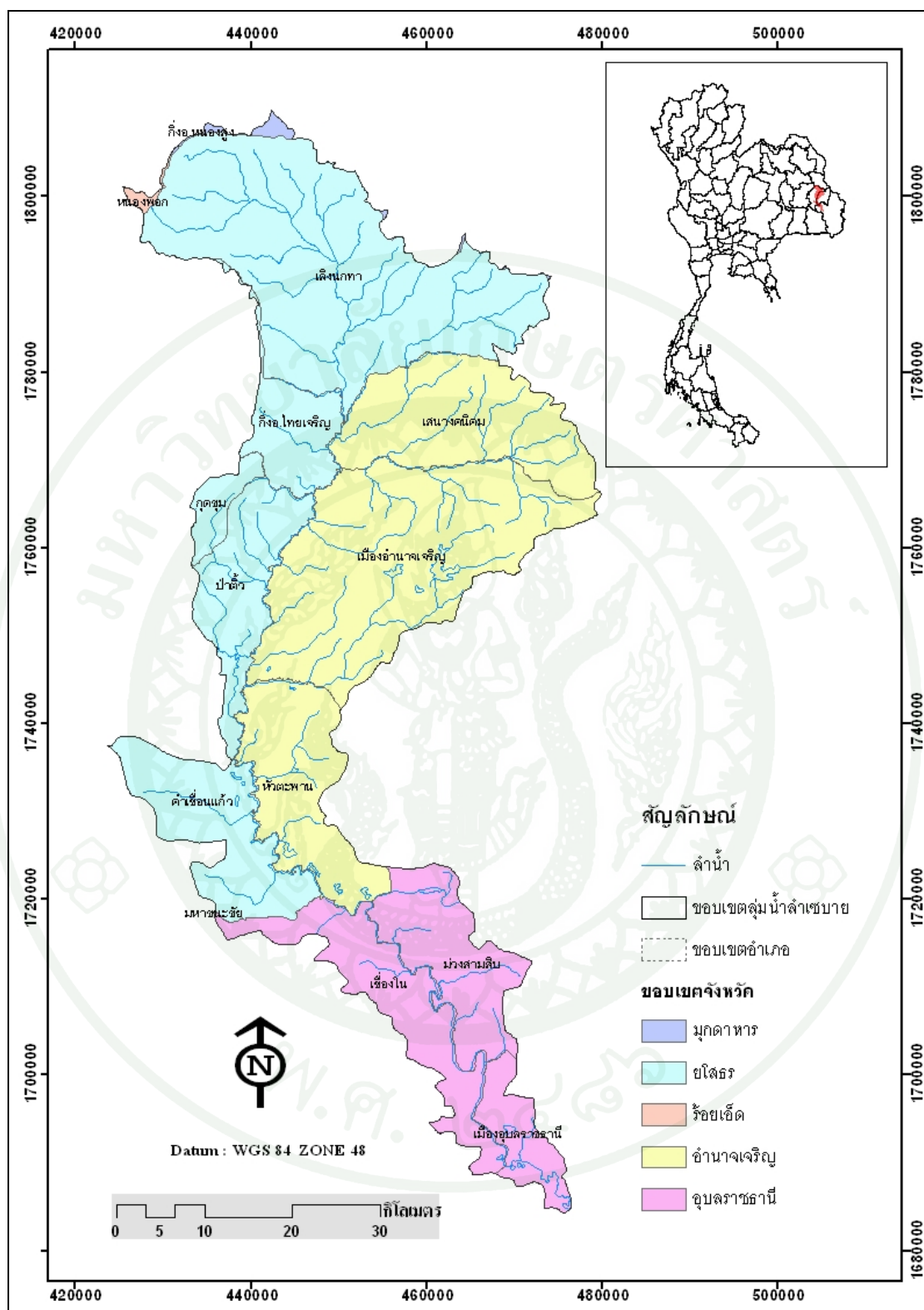
ลุ่มน้ำลำเซบาย มีสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกันไป แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

2.1 ลุ่มน้ำลำเซบายตอนบน บริเวณอำเภอกุดชุม อำเภอเลิงนกทา จังหวัดยโสธร เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาภูพาน เป็นภูเขาที่สูงไม่มากนัก บริเวณด้านทิศตะวันตกของบริเวณต้นน้ำ ภูเขาที่สำคัญ ได้แก่ ภูหินแม่ช้าง ภูพริกน้อย ภูถ้ำพระ ภูด่านใหญ่ ภูหินปูน ภูหมากยาง พื้นที่สูงสุดอยู่บริเวณยอดภูพริกน้อย มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 394 เมตร บริเวณด้านทิศตะวันออกของลุ่มน้ำอยู่ในบริเวณ อำเภอเลิงนกทา มีลำห้วยสำคัญคือ ห้วยสะแบก ที่มีต้นน้ำอยู่ในบริเวณภูสูง ภูหินเหล็กไฟ ภูจ้อก้อ ภูหมาย ภูเขาที่สูงที่สุดทางด้านทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ได้แก่ ภูสูง มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 357 เมตร และมีลักษณะเป็นที่ลุ่มตอนกลาง ระหว่างขอบลุ่มน้ำ

สาขาทั้งสองและค่อยๆ ลาดสูงขึ้นไปตามแนวของสันเขาทั้งสองข้างของกลุ่มน้ำ มีความสูงเฉลี่ยของบริเวณ กลางกลุ่มน้ำ ประมาณ 150 เมตร จากระดับน้ำทะเล

2.2 กลุ่มน้ำลำเซบายตอนกลาง ตั้งแต่อำเภอป่าติ้ว จังหวัดยโสธร ถึง อำเภอเชียงใน อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ปานกลาง เฉลี่ย 120-130 เมตร พื้นที่บริเวณอำเภอป่าติ้ว จังหวัดยโสธร ถึง อำเภอห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ แม่น้ำลำเซบายและห้วยโพธิ์จะคดโค้งไปมา มีสภาพภูมิประเทศ เป็นกุดและหนองน้ำ กระจายอยู่ไปทั่วทั้งพื้นที่อันเกิดจากการเปลี่ยนทางเดินของลำน้ำเป็นจำนวนมาก ลักษณะของพื้นที่ ทั้งสองฝั่งห้วย เป็นที่ราบต่ำไปกับลำน้ำกว้างหลายกิโลเมตร หนองน้ำขนาดใหญ่ที่ปรากฏใน จังหวัดยโสธรบริเวณอำเภอป่าติ้ว ได้แก่ บ่อหนองหาน บ่อโจ้โก้ กุดลำโรง บริเวณอำเภอคำเขื่อน แก้ว ได้แก่ หนองบ่อ หนองบัวบัง และในจังหวัดอำนาจเจริญบริเวณอำเภอห้วยตะพาน ได้แก่ หนอง บักดาว หนองหาน หนองเบน เป็นต้น

2.3 กลุ่มน้ำลำเซบายตอนปลาย ตั้งแต่บริเวณอำเภอเชียงใน ถึง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สภาพพื้นที่ดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดป่าทามบริเวณตอนกลางของลำเซบาย พื้นที่บริเวณปากเซ มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 114 เมตร แต่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ ตอนกลางของลำเซบาย มีลักษณะเป็นเนินสูงตั้งแต่ 120-130 เมตร และพื้นที่ทั้งสองข้างฝั่งลำเซบาย จะเป็นเนินสูง ลำน้ำแคบและลึก ในช่วงน้ำหลากมาจากพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน จะทำให้เกิด ปรากฏการณ์น้ำออกแ่ง (น้ำจะไหลล้นจากตัวลำน้ำไปยังพื้นที่รอบๆ) เนื่องจากบริเวณดังกล่าว มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินสูง น้ำไม่สามารถไหลเอ่อไปท่วมสองฟากฝั่งได้ พื้นที่ช่วงนี้ เปรียบเสมือนคอขวด ที่กั้นไม่ให้น้ำจากลำเซบาย ระบายลงสู่แม่น้ำมูลได้อย่างสะดวก จึงทำให้น้ำ ไหลเอ่อเข้าไปในพื้นที่ราบลุ่มตอนกลางของลำเซบาย เกิดการท่วมขังของน้ำ แ่ไปทั้งสองข้างเป็น เวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงของแม่น้ำมูลเอ่อไหลระบายลงแม่น้ำโขงไม่ทัน หรือน้ำใน แม่น้ำโขงหนุนสูงขึ้น จะส่งผลกระทบต่อเนื่องมาถึงลำน้ำในลำเซบายด้วยเช่นกัน



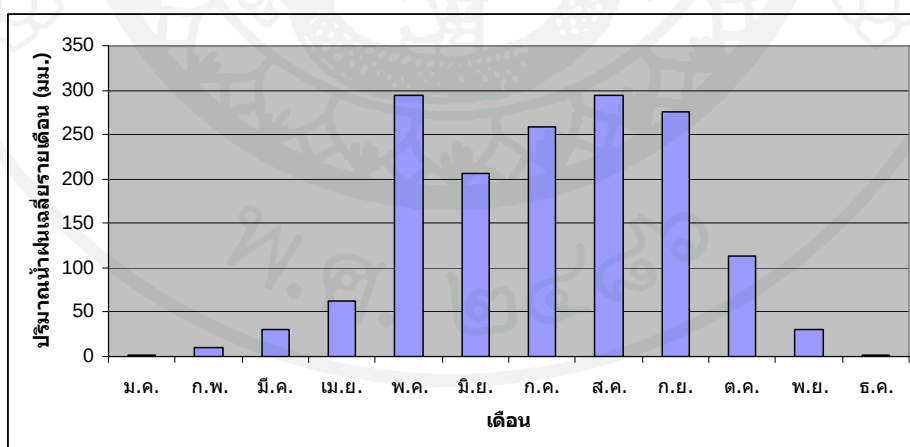
ภาพที่ 9 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำลำเซบาย

3. สภาพภูมิอากาศ

จากรายงานของส่วนประเมินทรัพยากรต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ (2545) ได้รายงานสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ลุ่มน้ำมูล ในส่วนของจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ลุ่มน้ำมูล (ลุ่มน้ำลำเซบายเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำมูล) อยู่ในเขตอากาศร้อน สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และในบางครั้ง จะมีพายุหมุนพัดมาจากทะเลจีนใต้ ทำให้มีฝนตกหนักในช่วงฤดูฝน สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่ในรอบ 30 ปี (2520-2549) ที่ได้จากสถานีตรวจอากาศอุบลราชธานี เป็นดังนี้

- อุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2520 – 2549 มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิรายปีอยู่ที่ 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดเดือนเมษายน อยู่ที่ 32.6 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 26.9 องศาเซลเซียส

- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2520 -2549 ของบริเวณลุ่มน้ำลำเซบาย มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปี อยู่ที่ 1,581.4 มิลลิเมตรต่อปี และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 294.8 มิลลิเมตรต่อเดือน และเดือนมกราคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด อยู่ที่ 1.2 มิลลิเมตรต่อเดือน แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ. 2520 – 2549 สถานีตรวจอากาศอุบลราชธานี

4. สภาพดิน

ลักษณะดินทั่วไปบริเวณที่เป็นป่าบก เป็นกลุ่มของดินร่วนปนทราย มีดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดง บางแห่งมีจุดประสีในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดิน จำพวกตะกอนลำน้ำ มีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด มี pH อยู่ระหว่าง 4.5 – 5.5 สำหรับดินบริเวณลำเขาบายเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายละเอียด มีการทับถมเป็นชั้นๆ ของตะกอนจากลำน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกริยาดินค่อนข้างเป็นกรดจนถึงเป็นกลาง มี pH อยู่ระหว่าง 5.0 – 7.0 กลุ่มชุดดินที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษา แบ่งตามสภาพพื้นที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

4.1 กลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่ม เป็นกลุ่มดินที่มีน้ำแช่ขังหรือมีระดับน้ำใต้ดินตื้น ทำให้ดินมีการระบายน้ำเลวมากถึงค่อนข้างเลว บริเวณลุ่มน้ำลำเขาบาย มีอยู่ 28 กลุ่มชุดดิน ได้แก่

- 1) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเหนียว ได้แก่ ชุดดินที่ 2, 4, 6 และ 7
- 2) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินทรายแข็ง ได้แก่ ชุดดินที่ 15
- 3) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนละเอียด ได้แก่ ชุดดินที่ 17, 18
- 4) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็ม ได้แก่ ชุดดินที่ 20
- 5) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนหยาบ ได้แก่ ชุดดินที่ 21, 22
- 6) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินทราย ได้แก่ ชุดดินที่ 24
- 7) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้น ได้แก่ ชุดดินที่ 25

4.2 กลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ดอน เป็นกลุ่มดินที่ไม่มีน้ำแช่ขังและมีระดับน้ำใต้ดินลึก ทำให้ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างดีถึงการระบายค่อนข้างมาก มีอยู่ 3 กลุ่มชุดดิน ได้แก่

- 1) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนละเอียด ได้แก่ ชุดดินที่ 35

- 2) กลุ่มชุดดินที่พบบริเวณสองฝั่งริมแม่น้ำ ได้แก่ ชุดดินที่ 38
- 3) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินร่วนหยาบ ได้แก่ ชุดดินที่ 40
- 4) กลุ่มชุดดินที่เป็นทรายหนา ได้แก่ ชุดดินที่ 41 และ 44
- 5) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้นถึงชั้นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหิน ได้แก่ ชุดดินที่ 48 และ 49
- 6) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินลึกปานกลาง ได้แก่ ชุดดินที่ 56

4.3 กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันสูงมากหรือมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ชุดดินที่ 62

5. สภาพธรณีวิทยา

ลักษณะหน่วยหิน ที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย แบ่งเป็นยุคต่างๆ ดังนี้

5.1 ยุคจูแรสซิก – ครีเทเชียส

- 1) หน่วยหินเสาขัว (Sao Khua Formation, J-sk) หินทรายแป้ง หินทราย หินดินดาน สีน้ำตาลแดง ม่วงแดง มีเนื้อปูนปน
- 2) หน่วยหินพระวิหาร (Phra Wihan Formation, J-pw) หินทรายเนื้อควอร์ตซ์ ชั้นหนา สีขาว ชมพูและเทา หินทรายแป้ง หินโคลน
- 3) หน่วยหินภูกระดึง (Phu Kradung Formation, J-pk) หินทรายแป้ง สีม่วงและสีม่วงแดงเนื้อปูนผสมและเนื้อไมก้าหินทราย สีเทาเขียว น้ำตาลเหลืองและหินทรายปนกรวดมน มีcalcrete ตามแนวราบ (แนวขวาง)

5.2 ยุคครีเทเชียส

1) หน่วยหินภูพาน (Phu Phan Formation, K-pp) หินทราย สีเทา น้ำตาล มักพบเม็ดกรวด และการวางชั้นเฉียงระดับ ชั้นหนา หินทรายแป้งและหินทรายมีกรวดปน ประกอบด้วยกรวดของควออร์ตซ์ เซิร์ต แอสเบอร์ และหินอัคนี

2) หน่วยหินโคกกรวด (Khok Kruat Formation, K-kk) หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลแดงและแดงเนื้อปูนผสมหินเคลย์และหินกรวดมน มี calcrete ตามแนวราบ (แนวขวาง)

5.3 ยุคครีเทเชียส – เทอร์เชียรี

หน่วยหินมหาสารคาม (Maha Sarakham Formation, KT-ms) หินทรายแป้ง หินเคลย์ สีน้ำตาลแดง มีชั้นเกลือหิน แร่โปแตส ยิปซัมและแอนไฮไดรต์แทรก

5.4 ยุคควอเทอร์นารี

หน่วยหินตะกอนน้ำพา (Quaternary Formation, Qa) ตะกอนธารน้ำพา กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวสะสมตัวตามร่องน้ำคันดินแม่น้ำและแอ่งน้ำท่วมถึง

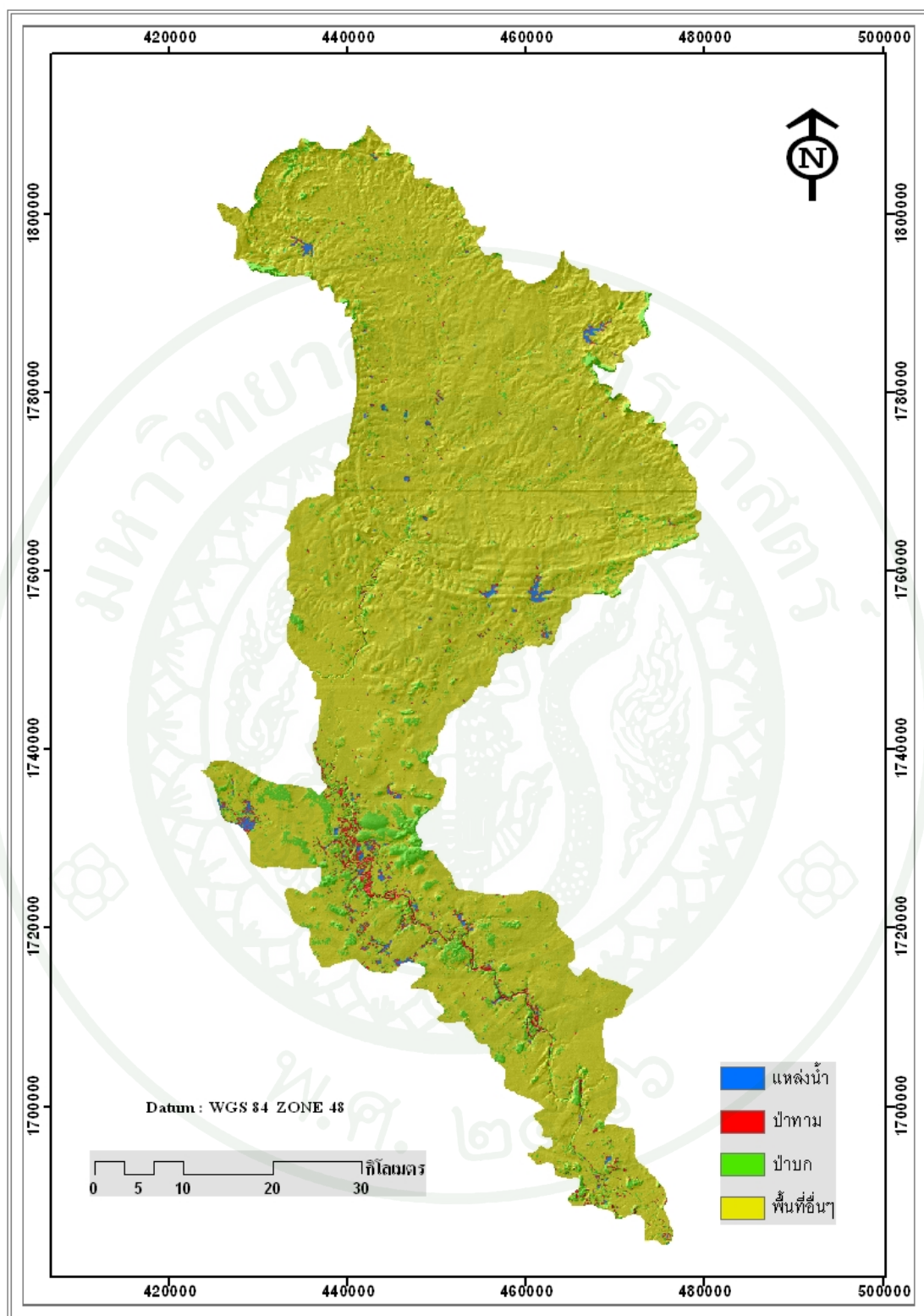
ผลและวิจารณ์

1. การศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม

การศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 5 TM ถ่ายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 ราว Path 270 Row 49 ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางการสำรวจระยะไกล 2 เทคนิค คือ เทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ (pixel based analysis) และเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ (object oriented analysis) เพื่อเปรียบเทียบหาความถูกต้องและความเหมาะสมในการศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดิน โดยเฉพาะในประเภทป่าทาม ได้ผลดังนี้

1.1 การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ

การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ โดยใช้วิธีการจำแนกแบบไม่กำกับดูแล ผสมผสานกับการจำแนกแบบกำกับดูแล ใช้กฎในการจัดกลุ่มแบบ Maximum Likelihood Decision Rule โดยขั้นตอนแรก กำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (training area) เป็น 3 ประเภท ได้แก่ แหล่งน้ำ ป่าไม้ และพื้นที่อื่นๆ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการซ้อนทับกับข้อมูลความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางที่วัดได้สูงสุดในรอบปี พ.ศ. 2549 - 2550 จากสถานีฝายลำเซบาย อำเภอห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ เพื่อใช้เป็นปัจจัยในการกำหนดเงื่อนไขในการแบ่งแยกข้อมูลป่าไม้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ป่าทาม และป่าบก โดยแบ่งที่ระดับ 122 เมตรจากความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (ค่าที่วัดได้สูงสุด) จัดประเภทสิ่งปกคลุมดินใหม่เป็น 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำ ป่าทาม ป่าบก และพื้นที่อื่นๆ ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ แสดงดังภาพที่ 11 และข้อมูลเนื้อที่ในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินดังตารางที่ 3



ภาพที่ 11 ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ

ตารางที่ 3 พื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
แหล่งน้ำ	68.81	43,006.25	2.35
ป่าทาม	52.51	32,818.75	1.79
ป่าบก	276.72	172,950.00	9.44
พื้นที่อื่นๆ	2,531.86	1,582,412.50	86.41
รวม	2,929.90	1,831,187.50	100.00

1) แหล่งน้ำ ได้แก่ เขื่อน แม่น้ำ ลำคลอง ห้วย หนอง คลอง บึง ที่ปรากฏอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่ 68.81 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,003.13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.35 ของพื้นที่ศึกษา กระจายอยู่ทั่วไปตามพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะของการปรากฏ เช่น เขื่อนและแม่น้ำ

2) ป่าทาม ได้แก่ บริเวณที่เป็นสภาพป่าที่มีปัจจัยเรื่องน้ำเข้ามามีอิทธิพลบางช่วงฤดูกาล มีพื้นที่ 52.51 ตารางกิโลเมตร หรือ 32,820.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.79 ของพื้นที่ศึกษา ลักษณะของการปรากฏส่วนใหญ่จะปรากฏอยู่บริเวณใกล้แม่น้ำ และขนานไปกับแม่น้ำและพบมากในบริเวณตอนกลางจนถึงตอนล่างของพื้นที่ลุ่มน้ำ

3) ป่าบก ได้แก่ พื้นที่ที่มีสภาพเป็นป่าไม้ ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าชุมชน ป่าสาธารณะ ป่าริมถนน เป็นต้น ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ป่าที่ไม่ได้รับอิทธิพลของน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องหรือน้อยมาก มีพื้นที่ 276.72 ตารางกิโลเมตร หรือ 172,950.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.44 ของพื้นที่ศึกษา ลักษณะของการปรากฏจะกระจายอยู่ทั่วไป และเห็นชัดเจนบริเวณขอบตอนบนและบางส่วนที่อยู่ตอนกลางของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากบริเวณตอนกลางนั้นเป็นป่าสงวนแห่งชาติดงใหญ่

4) พื้นที่อื่นๆ ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่รกร้างว่างเปล่า ถนน ชุมชนชนบทและชุมชนเมือง เป็นต้น มีพื้นที่ 2,531.86 ตารางกิโลเมตรหรือ 1,582,412.11 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 86.41 ของพื้นที่ศึกษา ลักษณะของการปรากฏ พบได้ทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำเกษตรกรรมและชุมชน

ตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกโดยใช้ตารางเมตริกความผิดพลาดการประเมินความถูกต้องการจำแนกสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จุดภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม จำนวน 233 จุดภาพ โดยข้อมูลจุดสำรวจนั้นจะอยู่บนพื้นฐานของค่าจุดภาพที่มีขนาด 25X25 เมตร ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เมตริกความผิดพลาดการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน		ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม				
		แหล่งน้ำ	ป่าทาม	ป่าบก	พื้นที่อื่นๆ	รวม
ข้อมูลการจำแนกจากภาพถ่ายดาวเทียม	แหล่งน้ำ	47	2	0	8	57
	ป่าทาม	0	41	7	0	48
	ป่าบก	0	2	53	0	55
	พื้นที่อื่นๆ	6	8	3	56	73
	รวม	53	53	63	64	233

ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ อ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม พบว่า แหล่งน้ำให้ค่าความถูกต้องของผู้ผลิตมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่อื่นๆ ป่าบก และป่าทาม ความถูกต้องจากมากไปหาน้อย คิดเป็นร้อยละ 88.68 87.50 84.13 และ 77.36 ตามลำดับ ส่วนป่าบกให้ค่าความถูกต้องของผู้ใช้มากที่สุด รองลงมาคือป่าทาม แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ ความถูกต้องจากมากไปหาน้อย คิดเป็นร้อยละ 96.36 85.42 82.46 และ 76.71 ตามลำดับ โดยที่ค่าความถูกต้องโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 84.55 และความถูกต้องตามการวิเคราะห์ Kappa index คิดเป็นร้อยละ 79.33 ดังตารางที่ 5

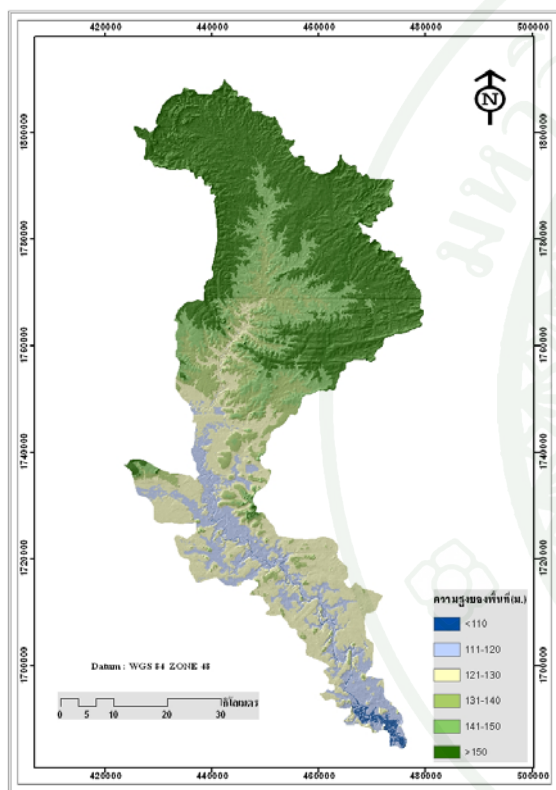
ตารางที่ 5 ผลการประเมินความถูกต้องจากตารางเมตริกความผิดพลาดของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

ประเภท สิ่งปกคลุมดิน	ความถูกต้องของ ผู้ผลิต (%)	ความถูกต้องของ ผู้ใช้ (%)	ค่าความถูกต้อง โดยรวม (%)	Kappa index (%)
แหล่งน้ำ	88.68	82.46	84.55	79.33
ป่าทาม	77.36	85.42		
ป่าบก	84.13	96.36		
พื้นที่อื่นๆ	87.50	76.71		

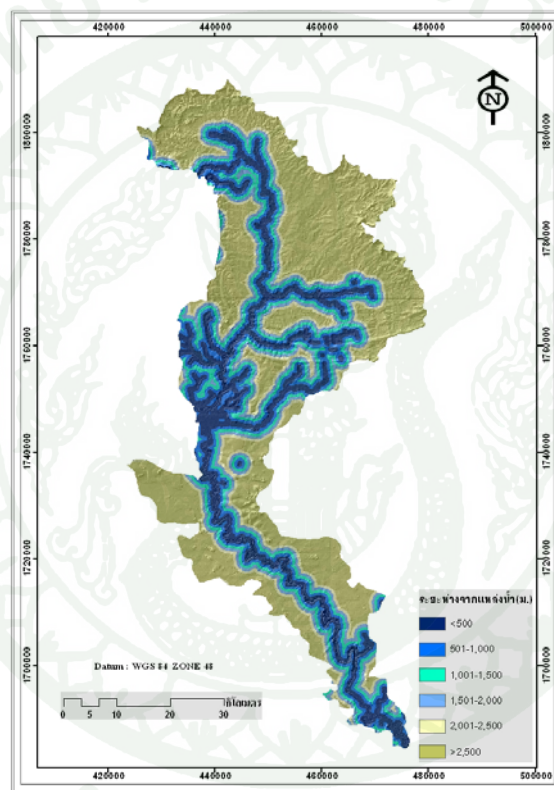
1.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่สัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม

1) ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ

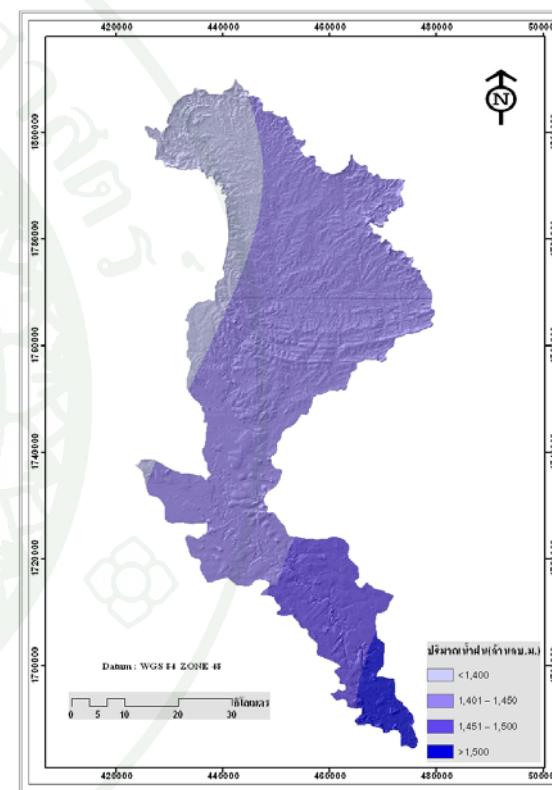
การวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพบางตัวที่น่าจะสัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม เพื่อเป็นข้อมูลในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องช่วยในการแยกปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อมูลความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ชุดหิน ชุดดิน ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณและสภาพพื้นที่ (ป่าทามและไม่ใช่ป่าทาม) แบ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้ให้เป็นข้อมูลจุดภาพที่ความละเอียด 25X25 เมตร เพื่อจัดกลุ่มของปัจจัยย่อยตามข้อมูลที่มีการอ้างอิงถึงและตามความเหมาะสม แสดงดังภาพที่ 12



(1) ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

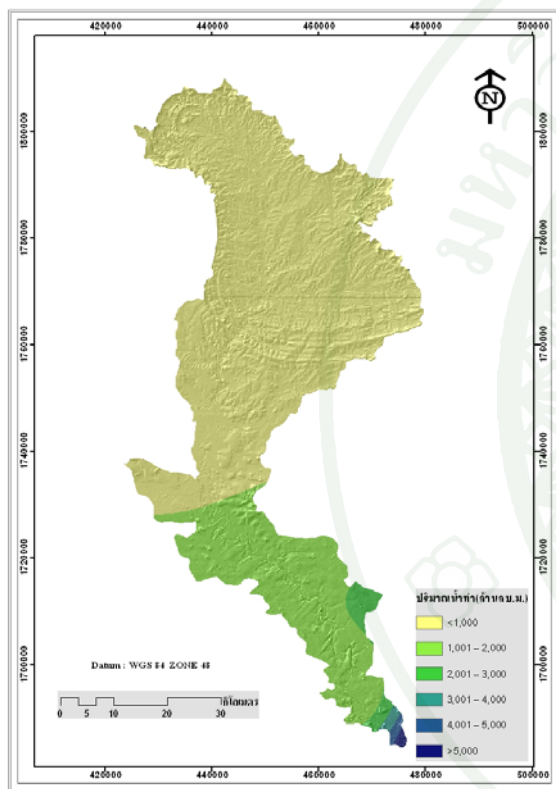


(2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

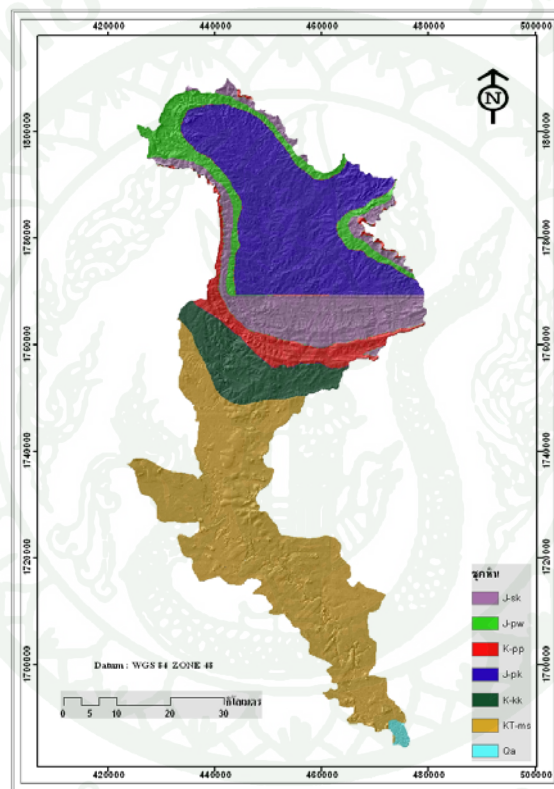


(3) ปริมาณน้ำฝน

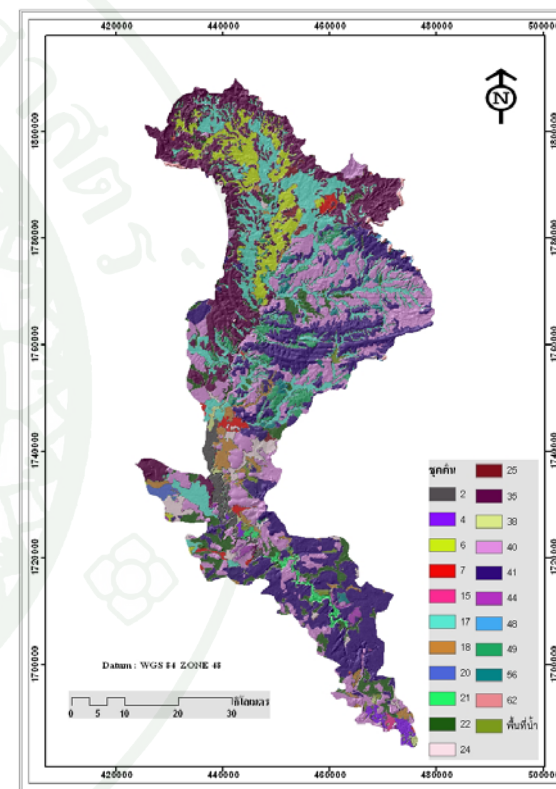
ภาพที่ 12 ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ



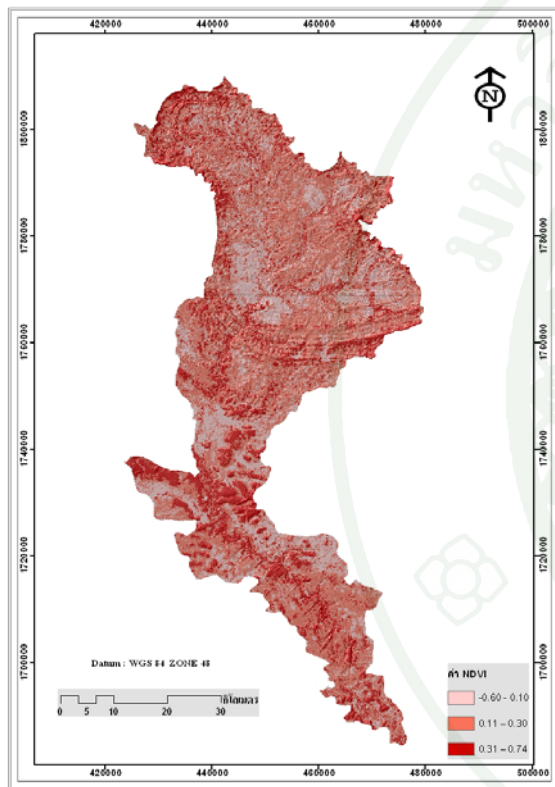
(4) ปริมาณน้ำท่า



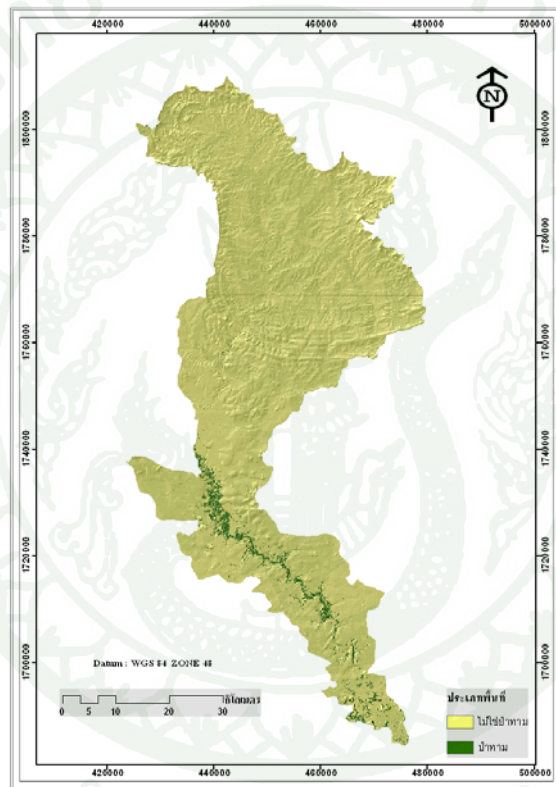
(5) ชนิดดิน



(6) ชนิดดิน



(7) ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ



(8) ประเภทป่า

ภาพที่ 12 (ต่อ)

(1) ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง จากข้อมูลแบบจำลองชั้นความสูงเชิงตัวเลข (digital elevation model; DEM) ที่ความละเอียด 20 เมตร จากกรมแผนที่ทหาร จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ เพื่อแสดงความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่ครอบคลุมพื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำลำเซบาย โดยแบ่งช่วงชั้นความสูงออกเป็น 6 ชั้น ซึ่งแต่ละช่วงห่างกันทุกๆ 10 เมตร คือ ความสูงน้อยกว่า 110, 110-120, 120-130, 130-140, 140-150 และความสูงมากกว่า 150 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการจำแนกพื้นที่ตามความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ปานกลาง (เมตร)	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
น้อยกว่า 110	29.42	18,385.55	1.00
111-120	348.17	217,607.81	11.88
121-130	628.46	392,788.67	21.45
131-140	315.37	197,104.30	10.76
141-150	378.67	236,670.31	12.92
มากกว่า 150	1,229.81	768,628.91	41.97
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จากข้อมูลลำนํ้าของกรมพัฒนาที่ดิน โดยแบ่งช่วงชั้นการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อสร้างขอบเขตระยะห่างโดยแบ่งช่วงชั้นระยะห่างจากแหล่งน้ำทุกๆ 500 เมตร จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ ผลที่ได้ในการคำนวณแบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 6 ชั้น ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการจำแนกพื้นที่ตามระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
0 – 500	464.65	290,406.25	15.86
501 – 1,000	353.70	221,062.11	12.07
1,001 – 1,500	297.15	185,717.97	10.14
1,501 – 2,000	256.66	160,415.23	8.76
2,001 – 2,500	230.27	143,916.41	7.86
มากกว่า 2,500	1,327.47	829,667.58	45.31
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(3) ปริมาณน้ำฝน นำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวน 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2521-2550 จากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน คำนวณหาค่าระหว่างจุด จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ ได้ผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการจำแนกพื้นที่ตามปริมาณน้ำฝน

พื้นที่ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
น้อยกว่า 1,400	465.81	291,128.13	15.90
1,401 – 1,450	1,994.90	1,246,813.28	68.09
1,451 – 1,500	358.42	224,011.33	12.23
มากกว่า 1,500	110.77	69,232.81	3.78
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(4) ปริมาณน้ำท่า นำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี จำนวน 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2521-2550 จากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน คำนวณหาค่าระหว่างจุด จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ ได้ผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการจำแนกพื้นที่ตามปริมาณน้ำท่า

พื้นที่ปริมาณน้ำท่า (ล้านลูกบาศก์เมตร)	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
น้อยกว่า 1,000	2,210.85	1,381,778.13	75.46
1,001 – 2,000	648.24	405,152.73	22.13
2,001 – 3,000	50.33	31,458.98	1.72
3,001 – 4,000	8.54	5,335.94	0.29
4,001 – 5,000	7.34	4,585.94	0.25
มากกว่า 5,000	4.60	2,873.83	0.16
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(5) ชุดหิน จากข้อมูลสถิติภูมิของกรมพัฒนาที่ดิน แบ่งช่วงชั้นตามชนิดของกลุ่ม
ชุดหิน จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ ได้ผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการจำแนกพื้นที่ตามกลุ่มชุดหิน

รายชื่อกลุ่มชุดหิน	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
ชุดหิน J-sk	397.95	248,718.75	13.58
ชุดหิน J-pw	212.52	132,827.73	7.25
ชุดหิน K-pp	165.43	103,394.92	5.65
ชุดหิน J-pk	780.87	488,041.80	26.65
ชุดหิน K-kk	239.74	149,837.89	8.18
ชุดหิน KT-ms	1,120.62	700,383.59	38.25
ชุดหิน Qa	12.77	7,980.86	0.44
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(6) ชุดดิน จากข้อมูลสถิติภูมิของกรมพัฒนาที่ดิน แบ่งช่วงชั้นตามชนิดของกลุ่ม
 ชุดดิน จัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงภาพ ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการจำแนกพื้นที่ตามกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
ชุดดินที่ 2	45.39	28,367.19	1.55
ชุดดินที่ 4	23.80	14,873.83	0.81
ชุดดินที่ 6	167.54	104,711.33	5.72
ชุดดินที่ 7	30.29	18,929.30	1.03
ชุดดินที่ 15	4.14	2,586.33	0.14
ชุดดินที่ 17	440.70	275,436.72	15.04
ชุดดินที่ 18	63.75	39,842.97	2.18
ชุดดินที่ 20	11.01	6,881.25	0.38
ชุดดินที่ 21	26.48	16,549.22	0.90
ชุดดินที่ 22	157.43	98,396.09	5.37
ชุดดินที่ 24	50.87	31,792.97	1.74
ชุดดินที่ 25	13.07	8,170.70	0.45
ชุดดินที่ 35	515.95	322,467.19	17.61
ชุดดินที่ 38	10.94	6,834.38	0.37
ชุดดินที่ 40	562.30	351,438.67	19.19
ชุดดินที่ 41	639.26	399,535.55	21.82
ชุดดินที่ 44	13.39	8,370.31	0.46
ชุดดินที่ 48	4.25	2,658.59	0.15
ชุดดินที่ 49	84.69	52,929.69	2.89
ชุดดินที่ 56	28.04	17,527.34	0.96
ชุดดินที่ 62	12.55	7,821.88	0.43
พื้นที่ที่เป็นน้ำ	24.08	15,064.07	0.82
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(7) ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ สร้างจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม จากสูตร (Erdas, 2002) แบ่งช่วงชั้นออกเป็น 3 ชั้นข้อมูล โดยจัดระยะห่างอย่างสม่ำเสมอ จัดเก็บเป็นข้อมูลจุดภาพ ได้ผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการจำแนกพื้นที่ตามค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ

ค่าดัชนีความแตกต่าง ของพืชพรรณ	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
-0.62 - 0.17	1,010.51	631,567.58	34.49
0.17 - 0.35	1,345.05	840,658.59	45.91
0.35 - 0.74	574.34	358,959.38	19.60
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

(8) ประเภทสิ่งปกคลุม ข้อมูลลักษณะสภาพพื้นที่โดยนำเอาข้อมูลการจำแนกชั้นข้อมูลจากข้อ 1.1 โดยจัดชั้นข้อมูลใหม่เป็น 2 ชั้นข้อมูล คือ ชั้นป่าทามและชั้นไม่ใช่ป่าทาม (แหล่งน้ำ ป่าบก และพื้นที่อื่นๆ) จัดเก็บเป็นข้อมูลจุดภาพ ได้ผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะประเภทสิ่งปกคลุมในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

ลักษณะประเภทป่า	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
ป่าทาม	52.51	32,820.31	1.79
ไม่ใช่ป่าทาม	2,877.38	1,798,365.23	98.21
รวม	2,929.90	1,831,185.55	100.00

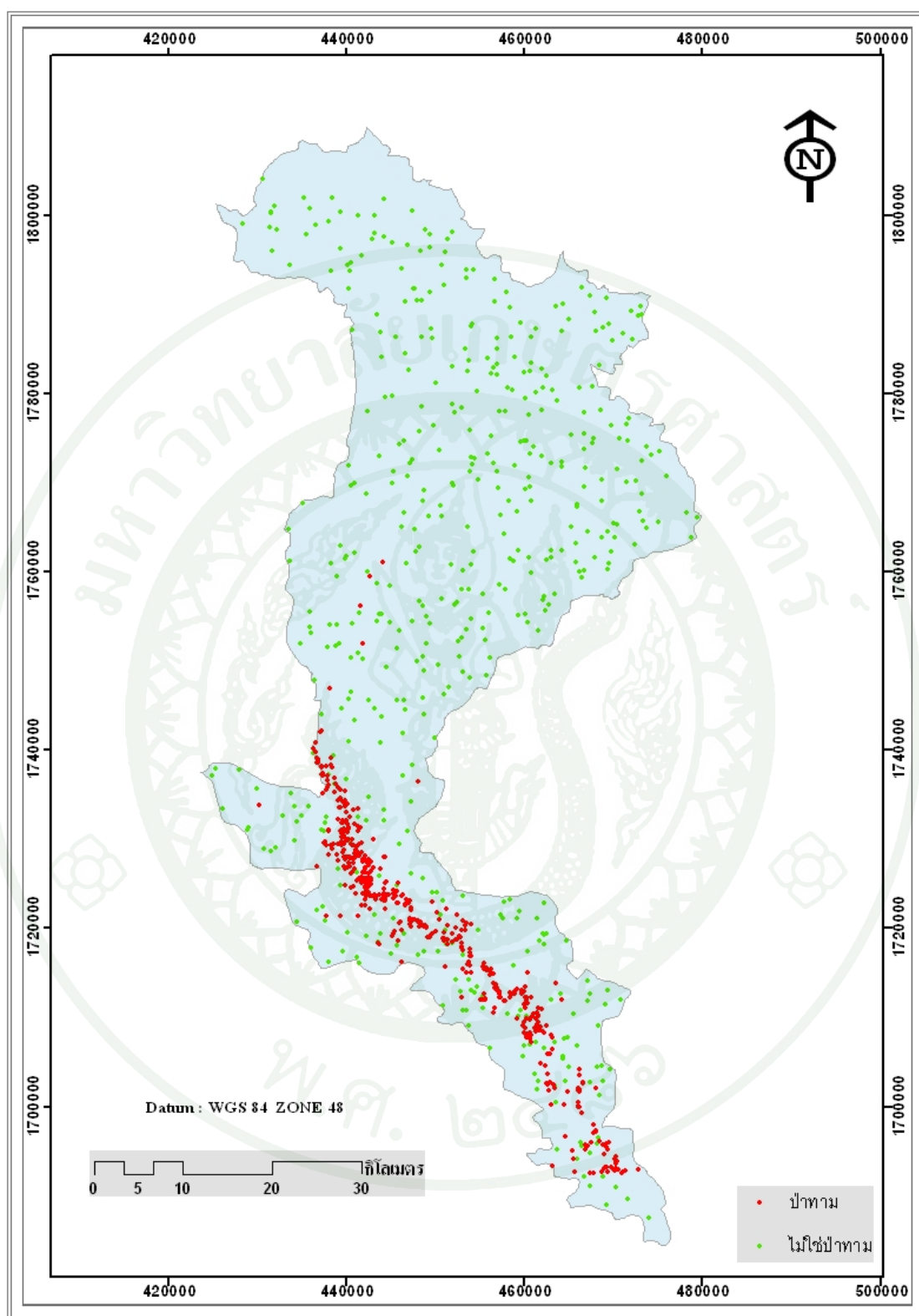
2) การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก

จากการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะประเภทสิ่งปกคลุม (ป่าทึบ/ไม่ใช่ป่าทึบ) กับปัจจัยทางกายภาพ ทั้งหมด 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ชุมหิน ชุมดิน และค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ กำหนดจุดข้อมูลตัวอย่างแบบ Random ให้ตัวแทนจุดข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด 1,000 จุด โดยเป็นป่าทึบ 500 จุด และไม่ใช่ป่าทึบ 500 จุด แสดงดังภาพที่ 13

ผลจากการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก พบว่าค่า Cox & Snell R Square เท่ากับ 70.7 เปอร์เซ็นต์ และ Nagelkerke R Square เท่ากับ 0.936 สามารถแสดงสมการหรือแบบจำลอง (model) การเกิดเหตุการณ์ในรูปของสมการเชิงเส้นได้ดังนี้

$$\text{Risk} = -8.572 - 3.585 (\text{MSL}) - 0.293 (\text{D_STREAM}) - 0.855 (\text{RAINFALL}) + 0.185 (\text{RUNOFF}) + 0.017 (\text{SOIL}) - 0.674 (\text{GEOLOGY}) + 6.131 (\text{NDVI})$$

เมื่อ MSL	=	ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง
D_STREAM	=	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ
RAINFALL	=	ปริมาณน้ำฝน
RUNOFF	=	ปริมาณน้ำท่า
SOIL	=	ชนิดดิน
GEOLOGY	=	ชนิดหิน
NDVI	=	ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ



ภาพที่ 13 ตำแหน่งตัวแทนจุดข้อมูลตัวอย่างแบบสุ่มในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

จากสมการข้างต้น สามารถสร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะประเภทสิ่งปกคลุม (ป่าทาม/ไม่ใช่ป่าทาม) กับปัจจัยทางกายภาพ ได้ผลดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการจำแนกพื้นที่ตามลักษณะสภาพพื้นที่ (ป่าทาม/ไม่ใช่ป่าทาม) กับปัจจัยทางกายภาพ

Factors	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
MSL	-3.585	0.485	54.619	1	0.000*	0.028
D_STREAM	-0.293	0.107	7.434	1	0.006*	0.746
RAINFALL	-0.855	0.325	6.902	1	0.009*	0.425
SERFACEFALL	0.185	0.532	0.121	1	0.728	1.204
SOIL	0.017	0.012	2.000	1	0.157	1.018
GEOLOGY	0.674	0.503	1.800	1	0.180	1.963
NDVI	6.131	0.652	88.443	1	0.000*	459.992
CONSTANT	-8.572	3.363	6.499	1	0.011	0.000

นัยสำคัญที่ 0.05

Cox & Snell R Square = 0.702

Nagelkerke R Square = 0.936

อธิบายความหมายของแต่ละปัจจัยที่ได้จากผลการวิเคราะห์ในตารางได้ดังนี้

(1) ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามแบบผกผัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.000) หมายความว่า ถ้าสภาพพื้นที่ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางเพิ่มขึ้น โอกาสที่จะปรากฏป่าทามก็จะน้อยลง

(2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามแบบผกผัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.006) หมายความว่า ถ้าสภาพพื้นที่มีระยะห่างจากแหล่งน้ำมากขึ้น โอกาสที่จะปรากฏป่าทามก็จะน้อยลง

(3) ปริมาณน้ำฝน มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามแบบผกผัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.009) หมายความว่า ถ้าปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น โอกาสที่ปรากฏป่าทามก็จะน้อยลง

(4) ปริมาณน้ำท่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.728) หมายความว่า แม้ว่าปริมาณน้ำท่ามีมากหรือน้อย เพียงใดก็ไม่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม

(5) ชนิดดิน ไม่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.157) หมายความว่า ชนิดดิน ไม่ใช่ปัจจัยในการปรากฏป่าทาม

(6) ชนิดหิน ไม่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.180) หมายความว่า ชนิดหิน ไม่ใช่ปัจจัยในการปรากฏป่าทาม

(7) ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Sig. = 0.000) หมายความว่า ถ้าสภาพพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณเพิ่มขึ้น โอกาสที่ปรากฏป่าทามก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าว พบว่า ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลกับการกักเก็บปริมาณน้ำ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามแบบผกผัน คือ การปรากฏป่าทามจะมีโอกาสพบเพิ่มขึ้นเมื่อระดับต่างๆ ของปัจจัยที่กล่าวมานั้นลดลง เนื่องจากสภาพของป่าทามจะพบได้ในความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางที่อยู่ในระดับต่ำ พื้นที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำมากขึ้นเท่าใดก็จะมีโอกาสพบป่าชนิดนี้มากขึ้นเท่านั้น ส่วนปริมาณน้ำฝนนั้นเมื่อมีปริมาณมากจะมีโอกาสพบป่าทามก็จะต่ำ จึงเป็นที่น่าสังเกตว่า โอกาสการเกิดป่าทามนั้นปริมาณน้ำฝนจะต้องได้รับในปริมาณที่เหมาะสม หากได้รับมากหรือน้อยเกินไปพื้นที่ดังกล่าวก็จะเปลี่ยนสภาพเป็นสิ่งปกคลุมอื่นๆ สำหรับปริมาณน้ำท่าและค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณนั้น มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทามอย่างมีนัยสำคัญ คือ เมื่อปริมาณน้ำท่าและค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณเพิ่มมากขึ้นโอกาสที่จะพบป่าทามก็มีสูงตามไปด้วย ส่วนชนิดดินและชนิดหิน ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยแสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏป่าทาม

3) การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ โดยใช้ค่าสถิติจากการวิเคราะห์และพื้นที่ตัวอย่างสำหรับการทดสอบ เปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์กับผลที่ได้จากการสำรวจจริง โดยแสดงเงื่อนไขดังนี้

ถ้า Prob (ป่าทาม) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 สภาพจะไม่ใช่ป่าทาม

ถ้า Prob (ป่าทาม) มากกว่า 0.5 สภาพจะเป็นป่าทาม

จากการสุ่มจุดข้อมูลตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่จุดตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 1,000 จุด ได้แบ่งพื้นที่ตรวจสอบเป็น 2 ประเภท คือ จุดที่เป็นป่าทาม จำนวน 500 จุด และจุดที่ไม่ใช่ป่าทาม จำนวน 500 จุด แสดงผลการตรวจสอบสมการจากค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่า ข้อมูลการพยากรณ์จุดตัวอย่างที่ไม่ใช่ป่าทาม 500 จุด เป็นข้อมูลจากการสำรวจจำแนกออกเป็นจุดที่ไม่ใช่ป่าทาม 474 จุดและเป็นป่าทาม 26 จุด ความถูกต้องจากการพยากรณ์เท่ากับ 94.8 เปอร์เซ็นต์ และข้อมูลจากการพยากรณ์จุดที่เป็นป่าทาม 500 จุด เป็นข้อมูลจากการสำรวจจำแนกออกเป็นจุดที่ไม่ใช่ป่าทาม 12 จุดและเป็นป่าทาม 488 จุด ความถูกต้องจากการพยากรณ์เท่ากับ 97.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องโดยรวมจากการพยากรณ์เท่ากับ 96.2 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการตรวจสอบสมการจากค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์

ข้อมูลจากการสำรวจ	ข้อมูลจากการพยากรณ์		เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากการพยากรณ์
	ไม่ใช่ป่าทาม	ป่าทาม	
ไม่ใช่ป่าทาม	474	26	94.8
ป่าทาม	12	488	97.6
รวม			96.2

1.3 การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ (object oriented analysis)

การจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ โดยใช้วิธีการจำแนกวัตถุภาพรวมกับปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของป่าทาม ปัจจัยต่างๆ นั้นจะนำเอาเฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทามเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขในการจำแนก ได้แก่ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน และค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ ซึ่งแต่ละปัจจัยที่กล่าวมานั้น ได้แสดงให้เห็นถึงการกระจายของชั้นข้อมูลต่างๆ ดังภาพที่ 4 ในการทดสอบและกำหนดขอบเขตของคุณลักษณะที่ต้องการใช้ในการจัดจำแนกค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในกระบวนการสร้างวัตถุ (segmentation) ในการจำแนกข้อมูล Scale parameter เท่ากับ 10 Shape เท่ากับ 0.1 Compactness เท่ากับ 0.5 แบ่งวัตถุภาพที่จำแนกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ แหล่งน้ำ ป่าทาม ป่าบก และพื้นที่อื่นๆ รายละเอียดในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม ได้ผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 เงื่อนไขที่กำหนดเพื่อจำแนกด้วยวิธีจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่ายดาวเทียม

ประเภทชั้นข้อมูล	ปัจจัย	เงื่อนไขที่กำหนด
ไม่ใช่ป่าไม้	ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ	≤ 0.41
	แหล่งน้ำ วัตถุภาพตัวอย่าง (samples segmentation)	Apply standard NN to classes
	พื้นที่อื่นๆ วัตถุภาพตัวอย่าง	Apply standard NN to classes
ป่าไม้	ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ	> 0.41
	ป่าทาม 1. ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง	$\leq 121 \text{ msl}$
	2. ระยะห่างจากแหล่งน้ำ	$\leq 1000 \text{ m}$
	3. ปริมาณน้ำฝน	$\leq 1,450 \text{ m}$
ป่าบก	ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ	> 0.41
		Invert expression “ป่าทาม”

แบ่งการจำแนกสิ่งปกคลุมดินเป็น 4 ประเภทเช่นเดียวกับการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงคุณภาพในข้อ 1.1 ทั้งนี้ เพื่อสะดวกในการนำวิธีทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่าย แสดงดังภาพที่ 14 และพื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดินได้ผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 พื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย

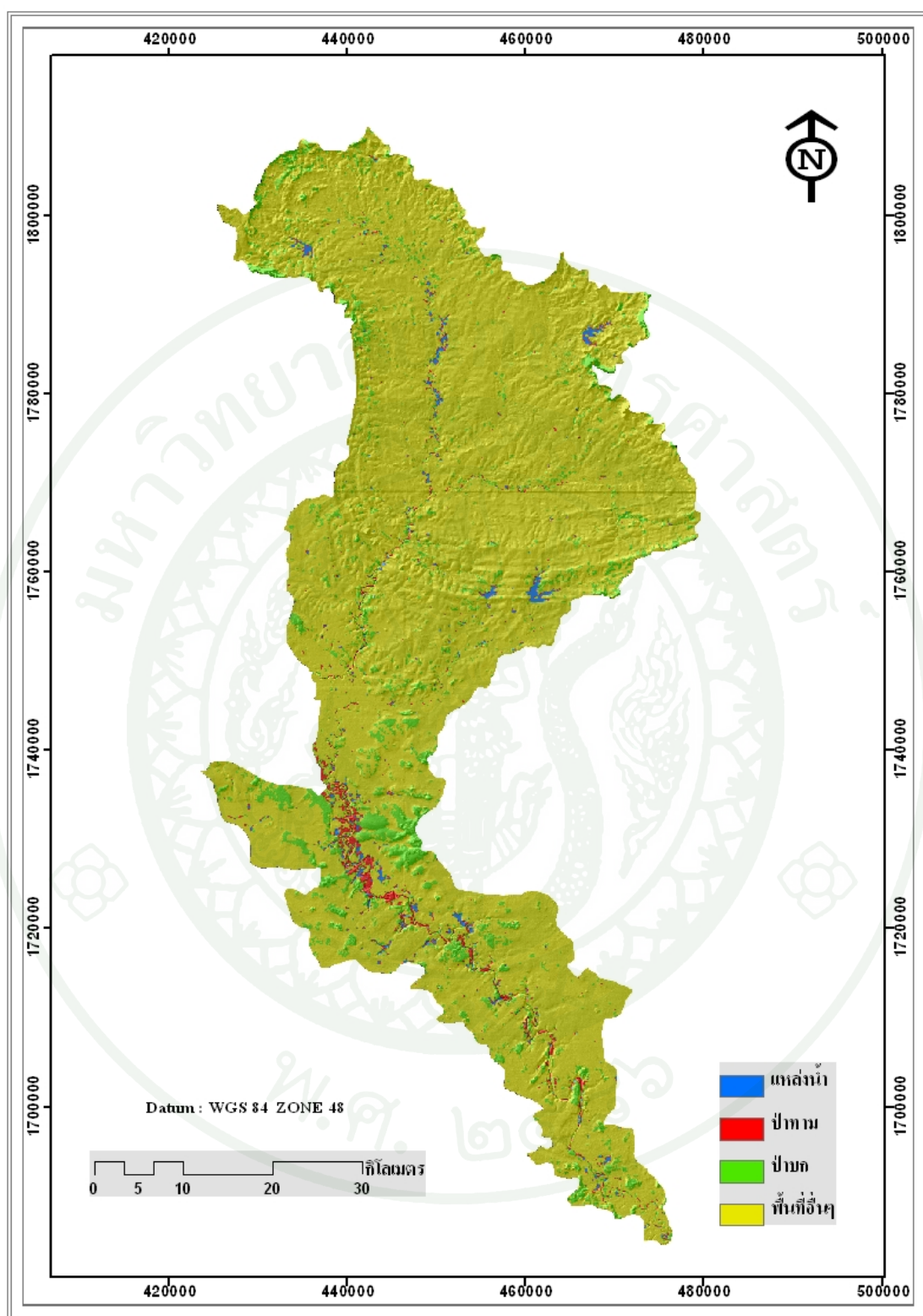
ประเภทสิ่งปกคลุมดิน	ครอบคลุมเนื้อที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
แหล่งน้ำ	66.20	41,374.61	2.26
ป่าทาม	28.11	17,567.58	0.96
ป่าบก	297.33	185,830.08	10.15
พื้นที่อื่นๆ	2,538.36	1,586,477.34	86.63
รวม	2,929.90	1,831,249.61	100.00

1) แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 79.03 ตารางกิโลเมตร หรือ 49,391.80 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.70 ของพื้นที่ศึกษา ลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ หนองและเส้นลำน้ำ มีความชัดเจนในรูปลักษณะเพิ่มขึ้น

2) ป่าทาม มีพื้นที่ 57.71 ตารางกิโลเมตร หรือ 36,066.41 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.97 ของพื้นที่ศึกษา สิ่งปกคลุมได้เพิ่มจำนวนจากการแปลด้วยจุดภาพขึ้น ข้อมูลจะปรากฏอยู่บริเวณใกล้แม่น้ำ ขนานไปกับแม่น้ำและพบมากในบริเวณตอนกลางจนถึงตอนล่างของพื้นที่ลุ่มน้ำเช่นเดิม

3) ป่าบก มีพื้นที่ 627.65 ตารางกิโลเมตร หรือ 392,282.03 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.42 ของพื้นที่ศึกษา สิ่งปกคลุมเพิ่มมากขึ้นกว่าการจำแนกด้วยจุดภาพ ลักษณะการปรากฏยังเป็นพื้นที่เล็กๆ กระจุกกระจายอยู่ทั่วไปเช่นเดิม

4) พื้นที่อื่นๆ มีพื้นที่ 2,165.51 ตารางกิโลเมตรหรือ 1,353,445.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 73.91 ของพื้นที่ศึกษา ลักษณะการปรากฏพบได้ทั่วไปในพื้นที่ลุ่มน้ำ ประกอบด้วยพื้นที่ทำเกษตรกรรมและแหล่งชุมชน



ภาพที่ 14 ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ

ตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกโดยใช้ตารางเมตริกความผิดพลาดการประเมินความถูกต้องการจำแนกสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม จำนวน 233 จุดภาพ โดยข้อมูลจุดสำรวจนั้นจะอยู่บนพื้นฐานของค่าจุดภาพที่มีขนาด 25X25 เมตร ได้ผลดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 เมตริกความผิดพลาดการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

ประเภทสิ่งปกคลุมดิน		ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม			
		แหล่งน้ำ	ป่าทาม	ป่าบก	พื้นที่อื่นๆ
ข้อมูลการจำแนกวัตถุภาพจากภาพถ่าย	แหล่งน้ำ	51	1	0	2
	ป่าทาม	1	39	4	0
	ป่าบก	0	0	57	0
	พื้นที่อื่นๆ	1	13	2	62
	รวม	53	53	63	64
					รวม
					233

ผลการประเมินความถูกต้องของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม พบว่า พื้นที่อื่นๆ ให้ค่าความถูกต้องของผู้ผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ แหล่งน้ำ ป่าบก และป่าทาม ความถูกต้องจากมากไปหาน้อย คิดเป็นร้อยละ 96.88 96.23 90.48 และ 73.58 ตามลำดับ ส่วนป่าบกให้ค่าความถูกต้องของผู้ใช้มากที่สุด รองลงมาคือ แหล่งน้ำ ป่าทาม และพื้นที่อื่นๆ ความถูกต้องจากมากไปหาน้อย คิดเป็นร้อยละ 100.00 94.44 88.64 และ 79.49 ตามลำดับ โดยที่ค่าความถูกต้องโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 89.70 และความถูกต้องตามการวิเคราะห์ Kappa index ได้คิดเป็นร้อยละ 79.29 ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการประเมินความถูกต้องจากตารางเมตริกความผิดพลาดของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

ประเภท สิ่งปกคลุมดิน	ความถูกต้องของ ผู้ผลิต (%)	ความถูกต้องของ ผู้ใช้ (%)	ค่าความถูกต้อง โดยรวม (%)	Kappa index (%)
แหล่งน้ำ	96.23	94.44	89.70	79.29
ป่าทาม	73.58	88.64		
ป่าบก	90.48	100.00		
พื้นที่อื่นๆ	96.88	79.49		

1.4 เปรียบเทียบข้อมูลการจำแนกเชิงจุดภาพและวัตถุภาพ

จากตารางเมตริกความผิดพลาดของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพและการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ นำมาเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของผู้ผลิต ค่าความถูกต้องของผู้ใช้ และค่าความถูกต้องโดยรวม ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพและวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ

ประเภท สิ่งปกคลุม ดิน	ค่าความถูกต้อง ของผู้ผลิต (%)		ค่าความถูกต้อง ของผู้ใช้ (%)		ค่าความถูกต้อง โดยรวม (%)		Kappa index (%)	
	จุดภาพ	วัตถุภาพ	จุดภาพ	วัตถุภาพ	จุดภาพ	วัตถุภาพ	จุดภาพ	วัตถุภาพ
แหล่งน้ำ	88.68	96.23	82.46	94.44				
ป่าทาม	77.36	73.58	85.42	88.64	84.55	89.70	79.33	79.29
ป่าบก	84.13	90.48	96.36	100.00				
พื้นที่อื่นๆ	87.50	96.88	76.71	79.49				

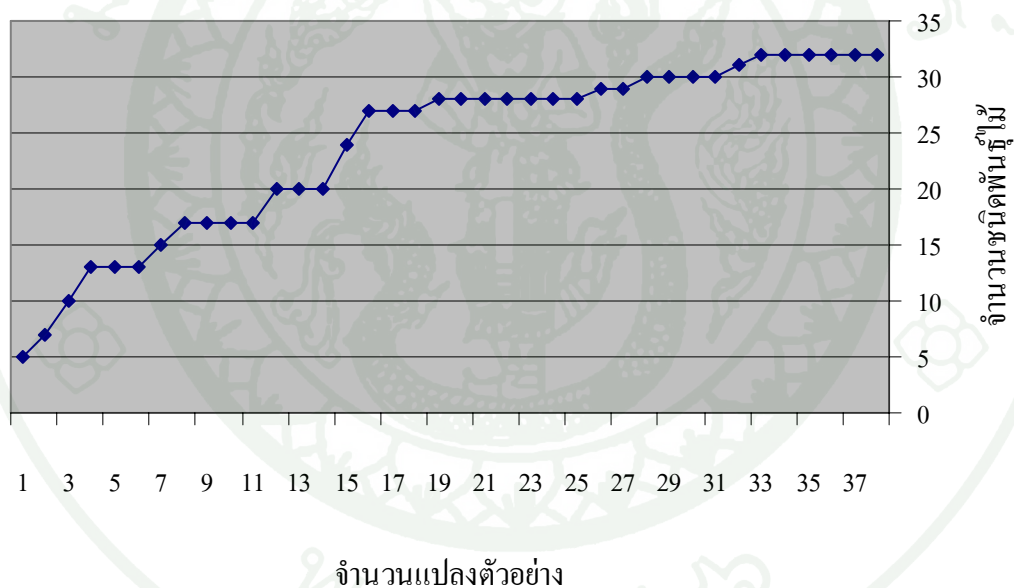
ในการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดินทั้ง 4 ชนิด การจำแนกด้วยจุดภาพโดยใช้ค่าการสะท้อนแสงเพียงอย่างเดียว ผลที่ได้ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 85.63 เปอร์เซนต์ เนื่องจากสิ่งปกคลุมดินบางชนิด ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่อื่นๆ ประเภทนาข้าวที่ได้ให้น้ำเข้านาเรียบร้อยแล้วจะมีค่าการสะท้อนแสงที่ใกล้เคียงกันกับพื้นที่แหล่งน้ำ เป็นต้น หรือในพื้นที่สิ่งปกคลุมดินขนาดใหญ่ อาจมีจุดภาพของการจำแนกปะปนกันกับสิ่งปกคลุมดินชนิดอื่นที่มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงกัน เช่น พื้นที่อื่นๆ ปะปนกับพื้นที่ป่า หรือในบริเวณของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่เป็นเงาเมฆหรือเงาจากภูเขาก็ก็น่าจะจำแนกประเภทออกได้เป็นแหล่งน้ำได้ ข้อจำกัดต่างๆ เหล่านี้ จึงเกิดการจำแนกข้อมูลที่ผิดพลาดบางส่วน แต่อย่างไรก็ตาม การจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีดังกล่าวนี้ยังนับว่าให้ค่าความถูกต้องที่สูง สำหรับการจำแนกด้วยวัตถุภาพนั้น ผลที่ได้จะให้ค่าความถูกต้องโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 89.70 เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการได้ใช้ปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏสิ่งปกคลุมดินชนิดต่างๆ อีกทั้งการจัดกลุ่มของชั้นข้อมูลนั้นได้คำนึงถึงค่าพารามิเตอร์เฉพาะ ทำให้ค่าความถูกต้องของการจำแนกได้ผลออกมาสูงกว่าการจำแนกเชิงจุดภาพ การจำแนกสิ่งปกคลุมดินเพื่อศึกษาขอบเขตของป่าทาม ในกรณีที่มีเวลาและงบประมาณจำกัด การจำแนกสิ่งปกคลุมดินเชิงจุดภาพจึงมีความเหมาะสมมากกว่าการจำแนกสิ่งปกคลุมดินเชิงวัตถุภาพที่จำเป็นต้องมีปัจจัยแวดล้อมหลายอย่างมาประกอบการจำแนก

ข้อสังเกตอีกประการหนึ่ง จากผลการศึกษาการจำแนกสิ่งปกคลุมดินทั้งสองแบบ ให้ค่าความถูกต้องที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากการกำหนดชั้นข้อมูลในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินในการศึกษาได้กำหนดจำนวนชั้นข้อมูลเพียง 4 ชั้นข้อมูลเท่านั้น

2. การวิเคราะห์สังคมพืชและการจัดกลุ่มสังคมพืชป่าทาม

2.1 จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่าง

จากขอบเขตสิ่งปกคลุมดินเฉพาะป่าทามจากหัวข้อที่ 1 ได้วางแผนการสำรวจสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย เพื่อเป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาถึงสังคมพืชป่าทาม โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาดเท่ากับ 10X10 เมตร สำหรับไม้ยืนต้น ขนาดแปลงเท่ากับ 4X4 เมตร สำหรับลูกไม้ ไม้พุ่ม และไผ่และขนาดแปลงเท่ากับ 1X1 เมตร สำหรับกล้าไม้และไม้พื้นล่าง จำนวนแปลงที่เหมาะสมใช้วิธีเก็บจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสม พบว่า ป่าทามมีอัตราจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสมคงที่เมื่อจำนวนแปลงตัวอย่างเท่ากับ 38 แปลง ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ไม้กับจำนวนแปลงตัวอย่างในสังคมพืชป่าทาม แสดงดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ไม้กับจำนวนแปลงตัวอย่างในสังคมพืชป่าทาม

2.2 การวิเคราะห์สังคมพืชป่าทาม

การวิเคราะห์สังคมพืชป่าทามได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ช่วง คือ ในช่วงก่อนน้ำท่วม (พฤษภาคม 2549) และช่วงหลังน้ำท่วม (กุมภาพันธ์ 2550) เนื่องจากสังคมพืชป่าทาม เป็นพื้นที่บริเวณริมน้ำและมีการท่วมขังของน้ำในระยะเวลาหนึ่ง จึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูล 2 ครั้งเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น จากการสำรวจเพื่อศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชป่าทามในช่วงก่อนน้ำท่วม

พบว่า ในแปลงตัวอย่าง 38 แปลง มีจำนวนต้นไม้ทั้งสิ้น 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 70 ชนิด จาก 61 สกุล และ 36 วงศ์ แปลงขนาด 10X10 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 170 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 33 ชนิด จาก 28 สกุล และ 19 วงศ์ แปลงขนาด 4X4 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 1,762 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 28 ชนิด จาก 25 สกุล และ 16 วงศ์ แปลงขนาด 1X1 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 753 ต้น มีพันธุ์ไม้จำนวน 44 ชนิด จาก 42 สกุล และ 29 วงศ์ ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่างในช่วงก่อนน้ำท่วม

ขนาดแปลงตัวอย่าง (ตารางเมตร)	ขนาดพันธุ์ไม้	วงศ์	สกุล	ชนิดพันธุ์	ร้อยละ
10X10	ไม้ยืนต้น	19	28	33	6.33
4X4	ลูกไม้/ไม้พุ่ม	16	27	30	65.62
1X1	กล้าไม้/ไม้พื้นล่าง	29	42	44	28.04
	รวม	36	61	70	100.00

การสำรวจเพื่อศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชป่าทามในช่วงหลังน้ำท่วม พบว่า ในแปลงตัวอย่าง 38 แปลง มีจำนวนต้นไม้มากน้อย 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 49 ชนิด จาก 28 สกุล และ 22 วงศ์ แปลงขนาด 10X10 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 170 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 33 ชนิด จาก 28 สกุล และ 19 วงศ์ แปลงขนาด 4X4 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 1,623 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 28 ชนิด จาก 23 สกุล และ 28 วงศ์ แปลงขนาด 1X1 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 396 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 20 ชนิด จาก 18 สกุล และ 11 วงศ์ ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในแปลงตัวอย่างในช่วงหลังน้ำท่วม

ขนาดแปลงตัวอย่าง (ตารางเมตร)	ขนาดพันธุ์ไม้	วงศ์	สกุล	ชนิดพันธุ์	ร้อยละ
10X10	ไม้ยืนต้น	19	28	33	6.33
4X4	ลูกไม้/ไม้พุ่ม	16	23	28	65.62
1X1	กล้าไม้/ไม้พื้นล่าง	11	18	20	28.04
	รวม	22	28	49	100.00

1) ไม้ยืนต้น

การวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นในช่วงก่อนน้ำท่วม ได้ผลดังนี้

การประเมินค่าความถี่เป็นร้อยละจากการกระจายชนิดพันธุ์ของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างทั้งหมด 38 แปลง พบว่า พืชที่มีค่าความถี่สูง 3 ลำดับแรก ได้แก่ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) และฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) ปรากฏใน 10 9 และ 7 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ตามลำดับ ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 26.32 23.68 และ 18.42 ตามลำดับ และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 11.24 10.11 และ 7.87 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่เพียงแปลงเดียว ได้แก่ เกล้ง (*Dialium cochinchinense* Pierre) สะตือ (*Crudia chrysantha* (Pierre) K. Schum.) ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa* Juss.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) จิกนา (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ดับเต้าตัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) แข็งกวาง (*Wendlandia paniculata* (Roxb.) DC.) สองสลึง (*Lophopetalum dupearreanum* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) สารภี (*Mammea siamensis* Kosterm.) เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) พันชาด (*Erythrophleum succirubrum* Gagnep.) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) ปรากฏใน 1 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 2.63 และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 1.12

การประเมินความสามารถของพืชแต่ละชนิดในการครอบคลุมพื้นที่ โดยการหาค่าความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าทาม พบว่า ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 102.63 ต้น/เฮกเตอร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 20.74 รองลงมา ได้แก่ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) และหว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 65.79 และ 55.26 ต้น/เฮกเตอร์ ตามลำดับ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 13.30 และ 11.17 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ สะตือ (*Crudia chrysantha* (Pierre) K. Schum.) จิกนา (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) สองสลึง (*Lophopetalum dupearreanum* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) สารภี (*Mammea siamensis* Kosterm.) เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) พันชาด (*Erythrophleum succirubrum* Gagnep.) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 2.63 ต้นต่อเฮกเตอร์ ค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.58

การประเมินพื้นที่หน้าตัดของไม้ที่ปรากฏในแปลง จำนวนจากพื้นที่หน้าตัดของลำ
ต้นที่ระดับอก ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) มีค่าความเด่น
พื้นที่หน้าตัดลำต้นสูงที่สุด เท่ากับ 7.69 ตารางเมตร/เฮกเตอร์ ความเด่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 31.71
รองลงมาได้แก่ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มีค่าเท่ากับ 6.13 ตารางเมตร/
เฮกเตอร์ ความเด่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 25.28 พันธุ์ไม้ที่มีความเด่นต่ำที่สุด ได้แก่ พันชาด
(*Erythrophleum succirubrum* Gagnep.) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) มีค่าความเด่น
พื้นที่หน้าตัดลำต้นเท่ากับ 0.02 ตารางเมตร/เฮกเตอร์ ความเด่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.082

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ พบว่า ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุด คือ 57.26 รองลงมา ได้แก่ หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 53.00 พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 1.74 รายละเอียดแสดงดังตาราง
ผนวกที่ 5

การวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นในช่วงหลังน้ำท่วม เนื่องจากจำนวนต้นไม้ที่สำรวจไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ผลที่ได้จึงไม่มีความแตกต่างจากในช่วงก่อนน้ำท่วม รายละเอียดแสดงดังตาราง
ผนวกที่ 8

2) ลูกไม้และไม้พุ่ม

การวิเคราะห์สังคมพืชลูกไม้และไม้พุ่มในช่วงก่อนน้ำท่วม ได้ผลดังนี้

การวิเคราะห์สังคมพืชของลูกไม้และไม้พุ่ม จากแปลงขนาด 4X4 ได้นำเอาเฉพาะ
ข้อมูลความถี่และข้อมูลความหนาแน่นเพื่อทำการวิเคราะห์เท่านั้น เนื่องจากพันธุ์ไม้ในแปลงมีความ
โตไม่ถึง 15 เซนติเมตร ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ค่าความเด่นได้ การประเมินค่าความถี่เป็นร้อยละจาก
การกระจายชนิดพันธุ์ของลูกไม้และไม้พุ่มในแปลงตัวอย่าง ทั้งหมด 38 แปลง พบว่า พืชที่มี
ค่าความถี่สูง 3 ลำดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.Skeels) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) และเม่าไขปลาคา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) ปรากฏใน 25 15 และ 7 แปลง
จากการสำรวจ 38 แปลง ตามลำดับ ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 65.79 39.47 และ 18.42 ตามลำดับ
และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 24.27 14.56 และ 6.80 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่
เพียงแปลงเดียว ได้แก่ ไคร้หางนาค (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ขอเดี้ย (*Morinda*

pandulifolia Craib) หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) กันเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระจับปี่ (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ตับเต่าตีน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) unknow1 และ unknow2 ปรากฏใน 1 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 2.63 และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.97

การศึกษาความสามารถของพืชแต่ละชนิดในการครอบคลุมพื้นที่โดยการหาค่าความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าทาม พบว่า ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 22,131.58 ต้น/เฮกเตอร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 47.73 รองลงมาได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) และฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 15,342.11 และ 4,500.00 ต้น/เฮกเตอร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 33.09 และ 9.70 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ ไคร้หางนาค (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ขอดี (*Morinda pandulifolia* Craib) หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) กันเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระจับปี่ (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ตับเต่าตีน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) unknow1 และ unknow2 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 26.32 ต้น/เฮกเตอร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 0.97

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญใน 3 อันดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุด คือ 57.36 รองลงมา ได้แก่ ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) และ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 52.58 และ 24.27 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระจับปี่ (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ตับเต่าตีน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 1.03 รายละเอียดแสดงดังตารางผนวกที่ 6

การวิเคราะห์สังคมพืชลูกไม้และไม้พุ่มในช่วงหลังน้ำท่วม ได้ผลดังนี้

พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่สูง 3 ลำดับแรก ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.Skeels) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) และเม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) ปรากฏใน 23 14 และ 6 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ตามลำดับ ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 60.53 36.84 และ 15.79 ตามลำดับ และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 23.96 14.58 และ 6.25 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่เพียงแปลงเดียว ได้แก่ ไคร้หางนาค (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ขอเดีย (*Morinda pandulifolia* Craib) หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระทุ่มนา (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ดับเต้าตัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) ปรากฏใน 1 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 2.63 และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 1.04

ค่าความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าทาม พบว่า ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 20,815.79 ต้น/เฮกเตอร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 48.74 รองลงมาได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) และฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 14,131.58 และ 3,815.79 ต้น/เฮกเตอร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 33.09 และ 8.93 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ ไคร้หางนาค (*Phyllanthus taxodiifolios* Beille) ขอเดีย (*Morinda pandulifolia* Craib) หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระทุ่มนา (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ดับเต้าตัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 26.32 ต้น/เฮกเตอร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 0.06

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญใน 3 อันดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ 57.05 รองลงมา ได้แก่ ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) และ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus*

thorelii Gagnep.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 53.95 และ 23.52 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) กระทุ่มนา (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia* var.*brunoniana* TardieuMill) ตับเต่าตัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 1.04 รายละเอียดแสดงดังตารางผนวกที่ 9

3) กล้าไม้และไม้พื้นล่าง

การวิเคราะห์สังคมพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างในช่วงก่อนน้ำท่วม ได้ผลดังนี้

การวิเคราะห์สังคมพืชของกล้าไม้และไม้พื้นล่าง จากแปลงขนาด 1X1 เมตร ได้นำเอาเฉพาะข้อมูลความถี่และข้อมูลความหนาแน่นเพื่อทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกับแปลงขนาด 4X4 เมตร เนื่องจากไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ค่าความเด่นได้ ผลการวิเคราะห์พบว่า พืชที่มีค่าความถี่สูง 3 ลำดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.Skeels) เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ พังคี (*Croton crassifolius* Geiseler) ปรากฏใน 15 12 และ 10 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ตามลำดับ ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 39.47 31.58 และ 26.32 ตามลำดับ และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 11.90 9.52 และ 7.94 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่เพียงแปลงเดียว ได้แก่ กก (*Cyperus exaltatus* Retz.) พุด (*Kailarsenia godefroyana* (Kuntze) Tirveng.) เม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep) คำรอก (*Ellipanthus tomentosus* Kurz var.) สะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) หมากว้อ (*Lepisanthes senegalensis* (Poir.) Leenh.) ใ้ป่ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) นังจ้อย (*Diospyros curranii* Merr.) พิกุลป่า (*Adinandra integerrima* T.Anderson ex Dyer) รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth) ตาลหม่อน (*Vernonia elliptica*) ส้มลม (*Tamilndia uliginosa* (Retz.) Tirveng. &Sastre) ตะลุมพุก (*Aganonerion polymorphum* Perre ex Spire) กระพี้เครือ (*Dalbergia foliacea* Wall.) คัดเค้า (*Randia horrida* Roem. &Schult.) นมน้อย (*Polyalthia evecta* (Pierre) Finet &Gagnep) พฤกษ์ (*Albizia lebbeck* (L.) Benth.) หวายน้ำ (*Calamus godefroyi* Becc.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) ไหลหางแดง (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) และ Unknown3 ปรากฏใน 1 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 2.63 และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.79

การศึกษาความสามารถของพืชแต่ละชนิดในการครอบคลุมพื้นที่โดยการหาค่าความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าทาม พบว่า แฝก (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 3,078.95 ต้น/เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 15.54 รองลงมาได้แก่ เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 3,026.32 และ 3,000.00 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 15.27 และ 15.14 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth) ตาลหม่อน (*Vernonia elliptica*) ส้มลม (*Tamilndia uliginosa* (Retz.) Tirveng. & Sastre) ตะลุมพุก (*Aganonerion polymorphum* Perre ex Spire) กระพี้เกรื่อ (*Dalbergia foliacea* Wall.) คัดเค้า (*Randia horrida* Roem. & Schult.) นมน้อย (*Polyalthia evecta* (Pierre) Finet & Gagnep) พฤกษ์ (*Albizia lebbeck* (L.) Benth.) หวายน้ำ (*Calamus godefroyi* Becc.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) ไหลหางแดง (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) และ Unknown3 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 26.32 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.13

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญใน 3 อันดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ 27.04 รองลงมาได้แก่ เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ แฝก (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 24.80 และ 18.71 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญต่ำที่สุด ได้แก่ รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth) ตาลหม่อน (*Vernonia elliptica*) ส้มลม (*Tamilndia uliginosa* (Retz.) Tirveng. & Sastre) ตะลุมพุก (*Aganonerion polymorphum* Perre ex Spire) กระพี้เกรื่อ (*Dalbergia foliacea* Wall.) คัดเค้า (*Randia horrida* Roem. & Schult.) นมน้อย (*Polyalthia evecta* (Pierre) Finet & Gagnep) พฤกษ์ (*Albizia lebbeck* (L.) Benth.) หวายน้ำ (*Calamus godefroyi* Becc.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) ไหลหางแดง (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.) และ Unknown3 มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 0.93 รายละเอียดแสดงดังตารางผนวกที่ 7

การวิเคราะห์สังคมพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างในช่วงหลังน้ำท่วม ได้ผลดังนี้

ผลการวิเคราะห์พบว่า พืชที่มีค่าความถี่สูง 3 ลำดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.Skeels) เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) ปรากฏใน 14 12 และ 10 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ตามลำดับ ค่าความถี่

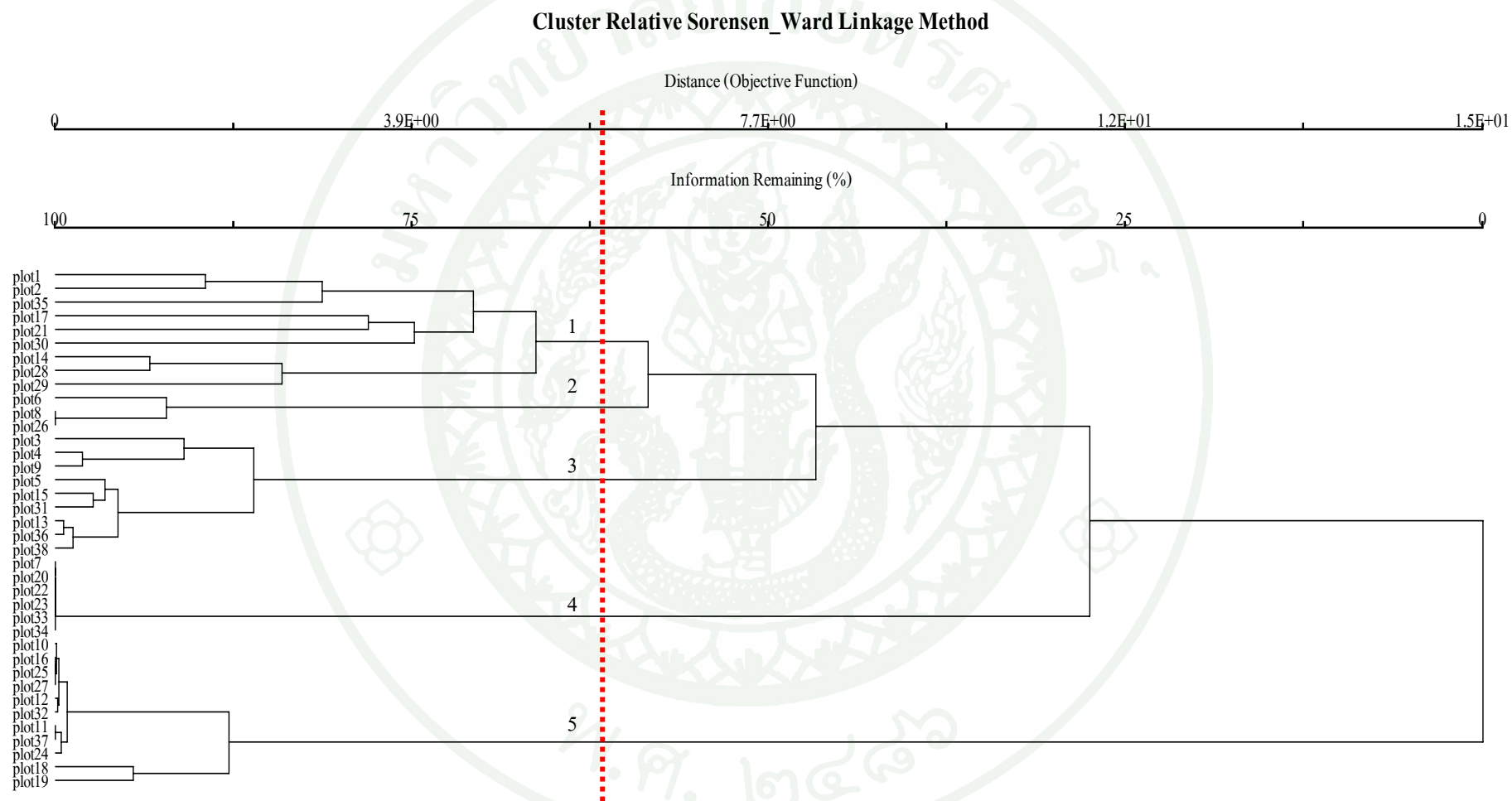
คิดเป็นร้อยละ 36.84 31.58 และ 26.32 ตามลำดับ และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 17.72 15.19 และ 12.66 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่เพียงแปลงเดียว ได้แก่ กระสัง (*Peperomia pellucida* (L.) Humb; Bonpl & Kunth) กระโดนดิน (*Careya herbacea* Roxb.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) หมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) คัดเค้าเล็ก (*Fagerlindia sinensis* (Lour.) Tirveng.) กก (*Cyperus exaltatus* Retz.) เม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) และสะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) ปรากฏใน 1 แปลงจากการสำรวจ 38 แปลง ค่าความถี่คิดเป็นร้อยละ 2.63 และค่าความถี่สัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.79

การศึกษาความสามารถของพืชแต่ละชนิดในการครอบคลุมพื้นที่โดยการหาค่าความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสังคมพืชป่าทาม พบว่า แฝก (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 2,210.53 ต้น/เฮกแตร์ และมีความหนาแน่นสัมพัทธ์ ร้อยละ 21.21 รองลงมาได้แก่ เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 2,052.63 และ 1,421.05 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 19.70 และ 13.64 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ เม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) และสะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 26.32 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 0.25

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญใน 3 อันดับแรก ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุด คือ 34.89 รองลงมา ได้แก่ เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และ แฝก (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 31.36 และ 26.28 ตามลำดับ พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญต่ำที่สุด ได้แก่ เม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) และ สะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 1.52 รายละเอียดแสดงดังตารางผนวกที่ 10

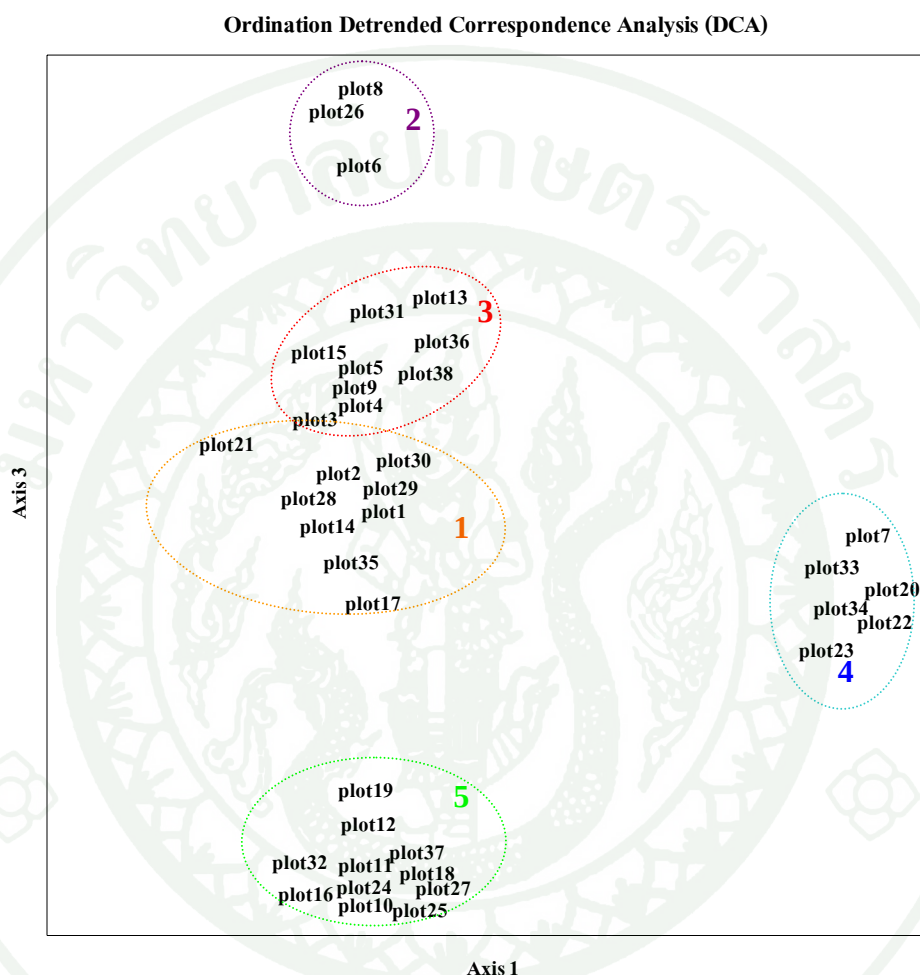
2.2 การจัดกลุ่มสังคมพืชป่าทาม

การวิเคราะห์การจัดกลุ่มสังคมพืชป่าทาม จำนวน 38 แปลง แบบ Cluster Analysis ด้วยวิธีการ Relative Sorensen Distance และ Ward's Linkage Method โดยใช้ความแตกต่างของสังคมพืชที่ระดับ 60 เปอร์เซนต์ สามารถแบ่งกลุ่มสังคมพืชได้ 5 กลุ่ม แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การจัดกลุ่มสังคมพืชแบบ Cluster Analysis โดยวิธี Relative Sorensen Distance- Ward's Linkage ภายในแปลงตัวอย่าง

จากการจำแนกสังคมพืชโดยวิธี Cluster Analysis สามารถจำแนกสังคมพืชได้คล้ายคลึงกับการจัดลำดับสังคมพืช โดยวิธี Detrended Correspondence Analysis (DCA) ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างของแต่ละสังคม แสดงดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 การจัดลำดับหมู่ไม้โดยวิธี DCA ของสังคมพืชป่าทามในแปลงสำรวจบริเวณลุ่มน้ำลำเขบาย

อธิบายความหมายของแต่ละกลุ่มสังคมพืชที่ได้จากผลการวิเคราะห์สังคมพืชแบบ Cluster Analysis โดยวิธี Relative Sorensen Distance- Ward's Linkage และการจัดลำดับหมู่ไม้โดยวิธี Detrended Correspondence Analysis (DCA) ได้ดังนี้

1) กลุ่มที่ 1 กลุ่มพืชที่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชผสมกันระหว่างป่าดิบแล้ง กับป่าเบญจพรรณ บริเวณที่พบส่วนใหญ่เป็นแปลงที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ ระดับ 118 -120 เมตร กลุ่มพืชลักษณะนี้ ได้แก่ แปลงที่ 1, 2, 14, 17, 21, 28, 29, 30 และ 35 แปลง ตัวอย่างมีความคล้ายคลึงกันน้อยมากเนื่องจากความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โครงสร้างสังคมพืช แสดงดังภาพผนวกที่ 1

ไม้ยืนต้น ต้นไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 4 – 14 เมตร ซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่
 ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflorum* (A.juss.) Baill.) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre)
 สะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth)
 เถียงพรา้งนางแอ (*Carallia Brachiata* (Lour) Merr.) หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) หว้าขี้มด
 (*Syzygium ripicola* (Craib) Merr. & L.M.Perry) เหมือดจี่ (*Memecylon scutellatum* Naudin)
 หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack)
 ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) เกล้ง (*Dialium cochinchinense* Pierre) พันชาด
 (*Erythrophleum succirubrum* Gagnep.) เถียวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) ทะลอก
 (*Vatica philatreana* Pierre) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa* Juss.)
 จิกนา (*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn) ขุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm)
 และพะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) เป็นต้น

ลูกไม้และไม้พุ่ม พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)
 เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) เถียงพรา้งนางแอ (*Carallia Brachiata* (Lour) Merr.)
 พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) เถียงคูก (*Canthium berberidifolium* Geddes) แพนน้ำ
 (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เหมือดโคด (*Polyosma elongata* Geddes) เถียวใหญ่ (*Phyllanthus*
polyphyllus Willd.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) หนามเล็บแมว (*Zizyphus oenoplia*
var.brunoniana TardieuMill) ยอดเตี้ย (*Morinda pandulifolia* Craib) ไคร้หางนาค (*Phyllanthus*
taxodiifolios Beille) และดัดเต้าตัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) เป็นต้น

กล้าไม้และไม้พุ่ม ส่วนใหญ่เป็นกล้าไม้ของไม้ใหญ่ และไม้พุ่มที่ขึ้นอยู่
 กระจัดกระจาย พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep) แพนน้ำ (*Hymenocardia*
wallichii Tul.) หมากว้อ (*Lepisanthes senegalensis* (Poir.) Leenh.) ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa*
 Juss.) พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) ตานกกด (*Ellipanthus tomentosus* Kurz var.) ดัดเต้าตัน
 (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) รกฟ้า (*Terminalia alata* Heyne ex Roth) พืพวน (*Uvaria*

pierrei Finet & Gagnep.) เจริญดุค (*Canthium berberidifolium* Geddes) หนามเถ็ด (*Randia horrida* Roem. & Schult.) ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) ปอพราน (*Colona auriculata* (Desv.) Craib) ว่านหวานอน (*Kaempferia rotunda* L.) เสียวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) ชุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J.Sm) เครือเขาปลอก (*Ventilago harmandiana* Pierre C.) สะตือ (*Crudia Chrysantha* (Pierre) K. Schum.) และ unknow 3 เป็นต้น

2) กลุ่มที่ 2 กลุ่มพืชที่มีลักษณะขึ้นอยู่เป็นหย่อมทุ่งหญ้าเล็กๆ กระจายในพื้นที่ป่าทาม มีลักษณะเด่นของพื้นที่คือมีไม้ใหญ่อยู่ในแปลงน้อยมาก และมีความสูงไม่มากนัก มีไม้พุ่มและไม้ป่าขึ้นอยู่มากมาย มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ระดับ 119 -120 เมตร กลุ่มพืชลักษณะนี้ได้แก่ แปลงที่ 6, 8 และ 26 ไม้เด่นในกลุ่มนี้ได้แก่ ต้นแดงนา (*Syzygium pachyphyllum* (Kurz) Merr. & L.M.Perry) และมีต้นไม้ล้มลุกบางต้นที่พัฒนาขึ้นเป็นไม้ใหญ่ คือ เฟบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) โครงสร้างสังคมพืชแสดงดังภาพผนวกที่ 2

ไม้ยืนต้น ต้นไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 – 11 เมตร มีจำนวนต้นน้อยและพบขึ้นกระจุกกระจาย ได้แก่ แดงนา (*Syzygium pachyphyllum* (Kurz) Merr. & L.M.Perry) ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflorum* (A.juss.) Baill.) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) และเฟบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เป็นต้น

ลูกไม้และไม้พุ่ม พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ เสียวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) เฟบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) เจริญดุค (*Canthium berberidifolium* Geddes) ไม้ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) และหว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) เป็นต้น

กล้าไม้และไม้พื้นล่าง พันธุ์ไม้เหล่านี้ คือ เฟบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เสียวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) และเผ็ก (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) เป็นต้น

3) กลุ่มที่ 3 กลุ่มพืชที่ชนิดไม้ส่วนใหญ่อยู่ในป่าเบญจพรรณ เป็นแปลงที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ระดับ 120 -126 เมตร โดยกลุ่มพืชดังกล่าวได้รับอิทธิพลการท่วมของน้ำในช่วงระยะเวลาสั้น ลักษณะของกลุ่มพืชจึงไม่เปลี่ยนแปลงสังคมพืชเดิมมากนัก

ลักษณะเด่นของพื้นที่นี้คือต้นไม้มีขนาดเส้นรอบวงที่โตมาก แต่ลำต้นส่วนใหญ่บิดงอ ทรงเตี้ย สูงไม่เกิน 15 เมตร อีกทั้งยังพบลูกไม้และไม้พุ่มอยู่เป็นจำนวนมาก กลุ่มพืชลักษณะนี้ ได้แก่ แปลงที่ 3, 4, 5, 9, 13, 15, 31, 36 และ 38 ไม้เด่น คือ หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) โครงสร้างสังคมพืชแสดงดังภาพผนวกที่ 3

ไม้ยืนต้น โดยทั่วไปประกอบด้วยต้นไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 – 15 เมตร ซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ หว้า (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ เม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) หว้าขี้มด (*Syzygium ripicola* (Craib) Merr. & L.M.Perry) แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เหมือดจี่ (*Memecylon scutellatum* Naudin) ทะลอก (*Vatica philatreana* Pierre) และตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack) เป็นต้น

ลูกไม้และไม้พุ่ม ประกอบด้วย พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ เจียงคูก (*Canthium berberidifolium* Geddes) พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ไผ่ป่า (*Bambusa bambos* (L.) Voss) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ก้นเกรา (*Fagraea fragrans* Roxb.) เม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack) พุด (*Kailarsenia godefroyana* (Kuntze) Tirveng.) และ unknow2 เป็นต้น

กล้าไม้และไม้พื้นล่าง พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ กระสัง (*Peperomia pellucida* (L.) Humb; Bonpl & Kunth) ว่านหวานอน (*Kaempferia rotunda* L.) กระพี้เครือ (*Dalbergia foliacea* Wall.) กล้วยน้อย (*Xylopia vielana* Pierre) เจียงคูก (*Canthium berberidifolium* Geddes) ตับเต่าดัน (*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) และเม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) เป็นต้น

4) กลุ่มที่ 4 ลักษณะเด่นของพื้นที่ คือ เป็นพื้นที่โล่งกว้าง ไม่มีปรากฏของไม้ใหญ่ในแปลงตัวอย่าง แต่จะเป็นลูกไม้และไม้พุ่มอยู่เป็นจำนวนมาก ครอบครองพื้นที่อยู่ ส่วนใหญ่เป็นพืช

ชนิดเดียวกัน บางส่วนของพื้นที่เป็นหนองน้ำ มีพืชจำพวกหญ้าขึ้นอยู่หนาแน่น กลุ่มพืชลักษณะนี้ ได้แก่ แปลงที่ 7, 20, 22, 23, 33 และ 34 โครงสร้างสังคมพืชแสดงดังภาพผนวกที่ 4

ลูกไม้และไม้พุ่ม ประกอบด้วย พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) กระทุ้มนา (*Mitragyna diverifolia* (Wall. ex G.Don) Havil.) และเม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) เป็นต้น

กล้าไม้และไม้พุ่มล่าง ได้แก่ พังคิ (*Croton crassifolius* Geiseler) เสี้ยวใหญ่ (*Phyllanthus polyphyllus* Willd.) แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) แฝก *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small G) ตะลุมพุก (*Tamilndia uliginosa* (Retz.) Tirveng. & Sastre) unknow1 unknow2 และ unknow4 เป็นต้น

5) กลุ่มที่ 5 กลุ่มพืชที่มีไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สภาพป่าเดิมเป็นป่าเต็งรัง ลักษณะเด่นของพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ระดับ 120 -126 เมตร มีการท่วมขังของน้ำในระยะเวลาสั้น ทำให้พืชพรรณไม้ยืนต้นสามารถเจริญเติบโตได้ดี กลุ่มพืชลักษณะนี้ ได้แก่ แปลงที่ 10, 11, 12, 16, 18, 19, 24, 25, 27, 32 และ 37 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มพืชดังกล่าวจะมีความหนาแน่นและชนิดพันธุ์บางชนิดเท่านั้นที่ครอบครองพื้นที่เป็นลักษณะชนิดพันธุ์เดี่ยว (pure stand) บริเวณดังกล่าว ชุมชนท้องถิ่นเรียกว่า “ตามโคก” มีไม้เด่น คือ เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) เป็นพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่เป็นกลุ่มใหญ่ โครงสร้างสังคมพืชแสดงดังภาพผนวกที่ 5

ไม้ยืนต้นโดยทั่วไปประกอบด้วยต้นไม้ที่มีความสูงตั้งแต่ 5 – 19 เมตร ซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) เหมือดโลด (*Polyosma elongata* Geddes) เหียงพรา้งนางแอ (*Carallia brachiata* (Lour) Merr.) สารภี (*Mammea siamensis* Kosterm.) หนามแท่ง (*Catunaregam spathulifolia* Tirveng.) สองสลึง (*Lophopetalum dupearreanum* Pierre) และชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) เป็นต้น

ลูกไม้และไม้พุ่ม ประกอบด้วย พันธุ์ไม้เหล่านี้ ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) เม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.)

เงียงดุก (*Canthium berberidifolium* Geddes) ตะแบก (*Lagerstroemia floribunda* Jack) ชะมวง (*Garcinia cowa* Roxb.ex DC.) เถียงพรา้งนางแอ (*Carallia brachiata* (Lour) Merr.) และเหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) เป็นต้น

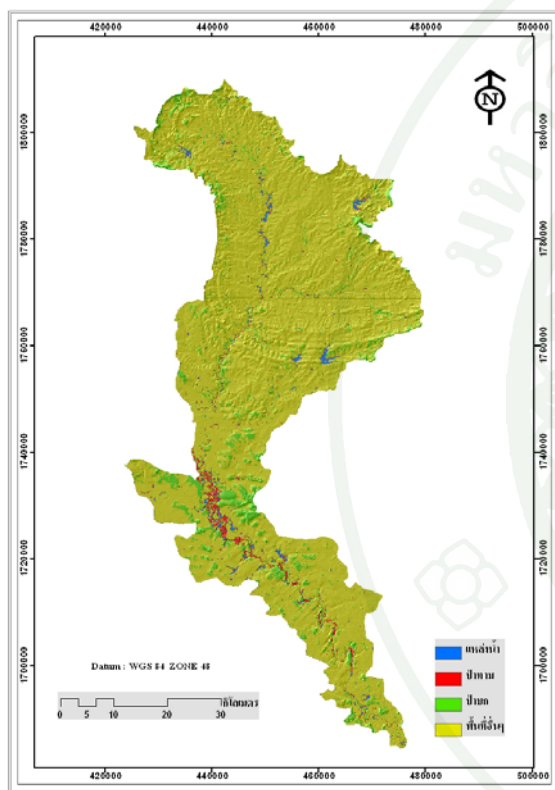
กล้าไม้และไม้พื้นล่าง ที่พบส่วนใหญ่ เช่น แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) ฅมาไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth.) เงียงดุก (*Canthium berberidifolium* Geddes) เกียงปิ่น (*Xantonnea parvifolia* Craib) และพีพวน (*Uvaria pierrei* Finet&Gagnep.) เป็นต้น

3. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินของสังคมพืชป่าทาม

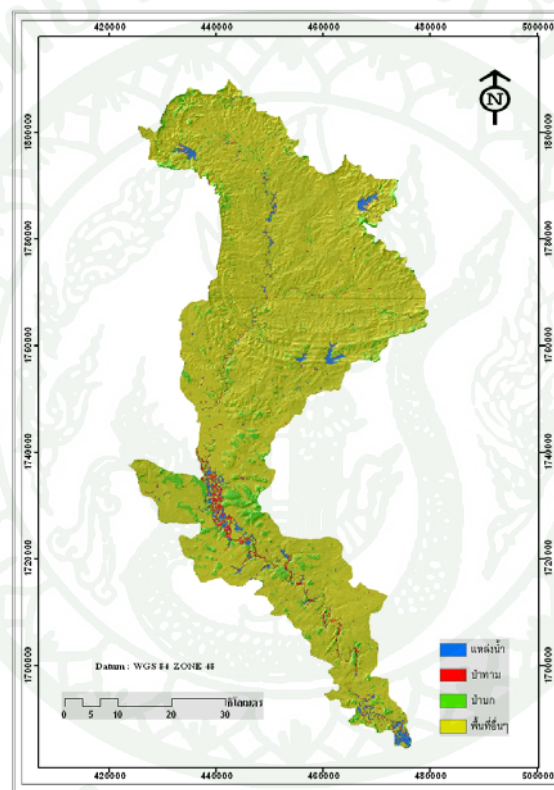
3.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียม

1) ผลการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน 3 ช่วงเวลา

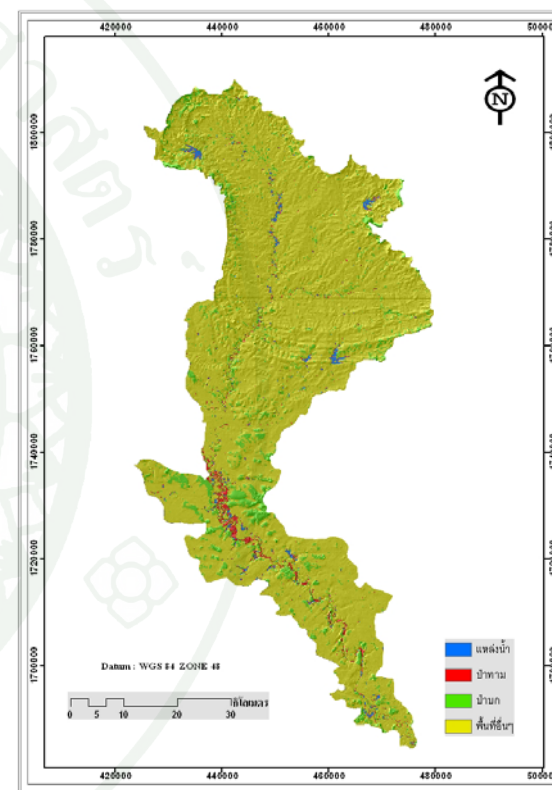
จากการเปรียบเทียบข้อมูลการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน ใน ข้อ 1.4 พบว่าการจำแนกข้อมูลด้วยภาพถ่ายดาวเทียมประกอบการกำหนดปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพให้ค่าความถูกต้องมากกว่าการจำแนกข้อมูลด้วยจุดภาพ จึงได้นำข้อมูลการจำแนกดังกล่าวมาทำการแปลภาพถ่ายผสมผสานกับการแปลด้วยสายตา (hybrid classification) บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเซบายในช่วงเวลาที่ต่างกัน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินเชิงพลวัตจากภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลภาพถ่ายที่ใช้ได้แก่ ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM Path 270 Row 49 ถ่ายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 วันที่ 13 พฤศจิกายน 2549 และวันที่ 24 พฤษภาคม 2550 รวมทั้งสิ้น 3 ช่วงเวลา ได้ผลแสดงดังภาพที่ 18 และเปรียบเทียบพื้นที่ของประเภทสิ่งปกคลุมดิน ดังตารางที่ 23



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 18 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดินพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย (ก) 5 พฤษภาคม 2549 (ข) 13 พฤศจิกายน 2549 และ (ค) 24 พฤษภาคม 2550

ตารางที่ 23 ผลการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียมต่างช่วงเวลาในรอบ 1 ปี

ชั้นข้อมูล	5 พฤษภาคม 2549			13 พฤศจิกายน 2549			24 พฤษภาคม 2550		
	ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ	ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ	ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
แหล่งน้ำ	66.20	41,374.61	2.26	91.59	57,243.36	3.13	65.97	41,228.91	2.25
ป่าทาม	28.11	17,567.58	0.96	24.82	15,514.06	0.85	28.21	17,628.13	0.96
ป่าบก	297.33	185,830.08	10.15	297.17	185,733.20	10.14	297.26	185,788.28	10.15
พื้นที่อื่นๆ	2,538.36	1,586,477.34	86.63	2,516.31	1,572,765.23	85.88	2,538.47	1,586,604.30	86.64
รวม	2,929.90	1,831,249.61	100.00	2,929.90	1,831,255.86	100.00	2,929.90	1,831,249.61	100.00

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 เป็นช่วงเวลาที่เริ่มเข้าฤดูฝน เริ่มมีปริมาณน้ำฝนและมีน้ำท่วมขังในบางพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่แหล่งน้ำการจัดกระจายอยู่ทั่วไป การส่องสว่างของวัตถุที่เป็นพืชพรรณค่อนข้างสูง การจำแนกชั้นข้อมูลพืชพรรณกับชั้นข้อมูลอื่นจะมีความแตกต่างกันชัดเจน ชั้นข้อมูลที่เป็นพืชพรรณทั้งชั้นข้อมูลป่าทามและป่าบก จำแนกความแตกต่างได้ดี ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากการแปลภาพถ่าย แหล่งน้ำ มีจำนวนพื้นที่ 66.20 ตารางกิโลเมตร หรือ 41,374.61 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.26 ของพื้นที่ศึกษา ป่าทาม มีจำนวนพื้นที่ 28.11 ตารางกิโลเมตร หรือ 17,567.58 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.96 ของพื้นที่ศึกษา ป่าบก มีจำนวนพื้นที่ 297.33 ตารางกิโลเมตร หรือ 185,830.08 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.15 ของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่อื่นๆ มีจำนวนพื้นที่ 2,538.36 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,586,477.34 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 86.63 ของพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549 เป็นช่วงเวลาที่อยู่ในการเปลี่ยนฤดูกาล จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว พื้นที่ศึกษายังมีน้ำท่วมขังอยู่เป็นจำนวนมาก พื้นที่แหล่งน้ำการจัดกระจายอยู่ทั่วไปและบางแห่งยังปรากฏน้ำท่วมในพื้นที่ป่าทามและพื้นที่อื่นๆอีกด้วย การท่วมของน้ำบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ทำให้ชั้นข้อมูลพื้นที่แหล่งน้ำมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากข้อมูลภาพถ่ายเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2549 ผลการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากการแปลภาพถ่าย แหล่งน้ำ มีจำนวนพื้นที่ 91.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 57,243.36 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.13 ของพื้นที่ศึกษา ป่าทาม มีจำนวนพื้นที่ 24.82 ตารางกิโลเมตร หรือ 15,514.06 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ศึกษา ป่าบก มีจำนวนพื้นที่ 297.17 ตารางกิโลเมตร หรือ 185,733.20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.14 ของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่อื่นๆ มีจำนวนพื้นที่ 2,516.31 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,572,765.23 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 85.88 ของพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2550 เป็นการแปลภาพถ่ายเพื่อการเปลี่ยนแปลงในรอบ 1 ปี ทั้ง 4 ชั้นข้อมูล ให้ค่าเนื้อที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ ป่าทาม ป่าบก หรือพื้นที่อื่นๆ โดยแหล่งน้ำ มีจำนวนพื้นที่ 65.97 ตารางกิโลเมตร หรือ 41,228.91 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.25 ของพื้นที่ศึกษา ป่าทาม มีจำนวนพื้นที่ 28.21 ตารางกิโลเมตร หรือ 17,628.13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.96 ของพื้นที่ศึกษา ป่าบก มีจำนวนพื้นที่ 297.26 ตารางกิโลเมตร หรือ 185,788.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.15 ของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่อื่นๆ มีจำนวนพื้นที่ 2,538.47 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,586,604.30 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 86.64 ของพื้นที่ศึกษา

2) การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียม

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียม ทั้ง 3 ช่วงดังกล่าว ได้ทำการวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ป่าทามเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(1) การเปลี่ยนแปลงก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม (5 พฤษภาคม 2549 ถึง 13 พฤศจิกายน 2549)

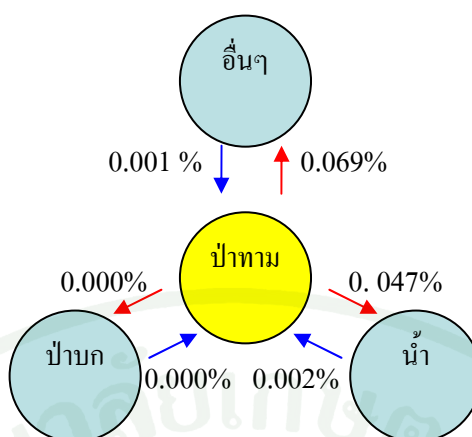
ป่าทาม – แหล่งน้ำ เนื่องจากในช่วงเวลานี้พื้นที่ศึกษาบางส่วนยังมีการกักเก็บน้ำของดิน พื้นที่ป่าทามบางส่วนยังถูกน้ำท่วมขังอยู่ จึงทำให้สภาพพื้นที่ป่าทามเปลี่ยนแปลงไปเป็นแหล่งน้ำ มีจำนวน 1.37 ตารางกิโลเมตร หรือ 857.42 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.047 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ป่าทาม – พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ป่าทามที่ถูกน้ำท่วมนั้น เมื่อปริมาณน้ำลดลงหรือแห้งลงแล้ว ยังมีตะกอนโคลนตมที่ทับถมในพื้นที่ทำให้ภาพถ่ายดาวเทียมหลังน้ำท่วมไม่ปรากฏความเป็นพืชพรรณในบริเวณดังกล่าว จึงทำให้สภาพพื้นที่ป่าทามมีลักษณะถูกต้องเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆ จำนวน 2.02 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,264.84 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

แหล่งน้ำ – ป่าทาม สำหรับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่แหล่งน้ำไปเป็นป่าทามเนื่องจากน้ำในช่วงหลังน้ำท่วมบางพื้นที่ได้ลดลงอย่างรวดเร็วทำให้พืชพรรณป่าทามบริเวณดังกล่าวตั้งตัวได้อย่างรวดเร็ว จำนวนพื้นที่แหล่งน้ำจึงเปลี่ยนแปลงไปเป็นป่าทาม มีจำนวน 0.07 ตารางกิโลเมตร หรือ 43.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.002 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่อื่นๆ – ป่าทาม สันนิษฐานว่าเมื่อพื้นที่ดังกล่าวได้รับน้ำฝน ทำให้เกิดพื้นที่อื่นๆ บางพื้นที่เปลี่ยนแปลงสภาพเป็นป่าทาม มีจำนวน 0.04 ตารางกิโลเมตร หรือ 25.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ส่วนพื้นที่ป่าบก – ป่าทาม และ ป่าทาม – ป่าบก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาดังกล่าว แสดงดังภาพที่ 19 และการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินดังตารางที่ 24



ภาพที่ 19 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม

ตารางที่ 24 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม

สภาพสิ่งปกคลุมดิน		ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
สภาพเดิม	สภาพที่เปลี่ยนแปลงไป			
ป่าทาม	แหล่งน้ำ	1.37	857.42	0.047
ป่าทาม	ป่าบก	0.00	0.00	0.000
ป่าทาม	พื้นที่อื่นๆ	2.02	1,264.84	0.069
แหล่งน้ำ	ป่าทาม	0.07	43.75	0.002
ป่าบก	ป่าทาม	0.00	0.00	0.000
พื้นที่อื่นๆ	ป่าทาม	0.04	25.00	0.001

(2) การเปลี่ยนแปลงหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป (13 พฤศจิกายน 2549 ถึง 24 พฤษภาคม 2550)

ป่าทาม – แหล่งน้ำ สภาพพื้นที่ป่าทามที่ได้รับน้ำฝนแล้วเกิดการกักเก็บน้ำของดินในพื้นที่ศึกษา ทำให้สภาพพื้นที่ป่าทามเปลี่ยนแปลงไปเป็นแหล่งน้ำ มีจำนวน 0.01 ตารางกิโลเมตร หรือ 3.52 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

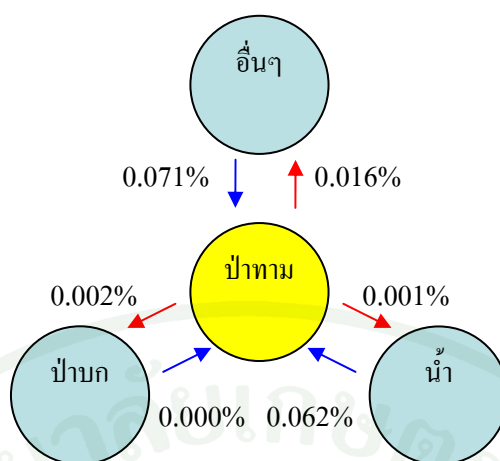
ป่าทาม – ป่าบก สันนิษฐานว่าเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวไม่ได้ถูกอิทธิพลของน้ำ
รบกวน ค่าความส่องสว่างของพืชพรรณจึงเพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่ป่าทามเปลี่ยนแปลงเป็นป่าบก
มีจำนวน 0.05 ตารางกิโลเมตร หรือ 28.91 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.002 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ป่าทาม – พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ป่าทามที่ถูกน้ำท่วมที่ยังมีโคลนตมทับถมในพื้นที่อยู่
ยังไม่ปรากฏความพืชพรรณในบริเวณดังกล่าว สภาพพื้นที่ป่าทามจึงเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆ
จำนวน 0.46 ตารางกิโลเมตร หรือ 286.72 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.016 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

แหล่งน้ำ - ป่าทาม บริเวณที่น้ำยังท่วมป่าทามอยู่นั้นได้ลดลง คงเหลือแต่สภาพ
ป่าทาม สำหรับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่แหล่งน้ำไปเป็นป่าทาม มีจำนวนพื้นที่แหล่งน้ำที่เปลี่ยนแปลง
ไปเป็นป่าทาม 1.82 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,137.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.062 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่อื่นๆ – ป่าทาม พื้นที่ป่าทามที่มีตะกอนโคลนตมทับถมอยู่หรือพื้นที่ว่าง
เปล่าในรูปของชั้นข้อมูลพื้นที่อื่น ๆ ได้ฟื้นตัว โดยการตั้งตัวของพรรณไม้ ทำให้จำนวนพื้นที่อื่นๆ
เปลี่ยนแปลงไปเป็นป่าทาม มีจำนวน 2.07 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,295.70 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.071
ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ส่วนพื้นที่ป่าบก – ป่าทาม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาดังกล่าว แสดง
ดังภาพที่ 20 และการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินดังตารางที่ 25



ภาพที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป

ตารางที่ 25 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป

สภาพสิ่งปกคลุมดิน		ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
สภาพเดิม	สภาพที่เปลี่ยนแปลงไป			
ป่าทาม	แหล่งน้ำ	0.01	3.52	0.001
ป่าทาม	ป่าบก	0.05	28.91	0.002
ป่าทาม	พื้นที่อื่นๆ	0.46	286.72	0.016
แหล่งน้ำ	ป่าทาม	1.82	1,137.50	0.062
ป่าบก	ป่าทาม	0.00	0.00	0.000
พื้นที่อื่นๆ	ป่าทาม	2.07	1,295.70	0.071

(3) การเปลี่ยนแปลงในช่วง 1 ปี (5 พฤษภาคม 2549 ถึง 24 พฤษภาคม 2550)

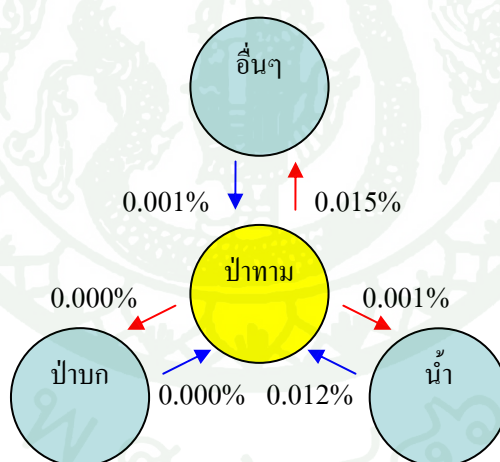
ป่าทาม – แหล่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงลักษณะนี้ในช่วงระยะเวลา 1 ปี ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่น้อยมาก ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจเป็นเพราะปริมาณน้ำในปี 2550 ได้เพิ่มจำนวนขึ้นเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าทามเปลี่ยนแปลงเป็นแหล่งน้ำ มีจำนวน 0.01 ตารางกิโลเมตร หรือ 6.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ป่าทาม – พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ป่าทามที่ถูกน้ำท่วมที่ยังมีโคลนตมทับถมในพื้นที่อยู่ ยังไม่ปรากฏความพืชพรรณในบริเวณดังกล่าว สภาพพื้นที่ป่าทามจึงเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆ จำนวน 0.44 ตารางกิโลเมตร หรือ 273.83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.015 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

แหล่งน้ำ - ป่าทาม การเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลา 1 ปี เนื่องจากแหล่งน้ำ ในปี 2550 มีปริมาณน้อยลงจากปี 2549 จึงทำให้พื้นที่แหล่งน้ำบางส่วนเกิดการทดแทนโดยพืชพรรณป่าทาม มีจำนวน 0.51 ตารางกิโลเมตร หรือ 316.80 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.017 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่อื่นๆ – ป่าทาม การเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลา 1 ปี พื้นที่ดังกล่าวได้รับน้ำฝนทำให้เกิดพื้นที่ป่าทามเพิ่มขึ้นในพื้นที่ จำนวนพื้นที่อื่นๆเปลี่ยนแปลงไปเป็นป่าทาม จำนวน 0.04 ตารางกิโลเมตร หรือ 23.83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.001 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ส่วนพื้นที่ป่าบก – ป่าทาม และ ป่าทาม – ป่าบก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาดังกล่าว แสดงดังภาพที่ 21 และการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินดังตารางที่ 26



ภาพที่ 21 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินรอบ 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน

ตารางที่ 26 ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินในรอบ 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน

สภาพสิ่งปกคลุมดิน		ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
สภาพเดิม	สภาพที่เปลี่ยนแปลงไป			
ป่าทาม	แหล่งน้ำ	0.01	6.25	0.001
ป่าทาม	ป่าบก	0.00	0.00	0.000
ป่าทาม	พื้นที่อื่นๆ	0.44	273.83	0.015
แหล่งน้ำ	ป่าทาม	0.51	316.80	0.017
ป่าบก	ป่าทาม	0.00	0.00	0.000
พื้นที่อื่นๆ	ป่าทาม	0.04	23.83	0.001

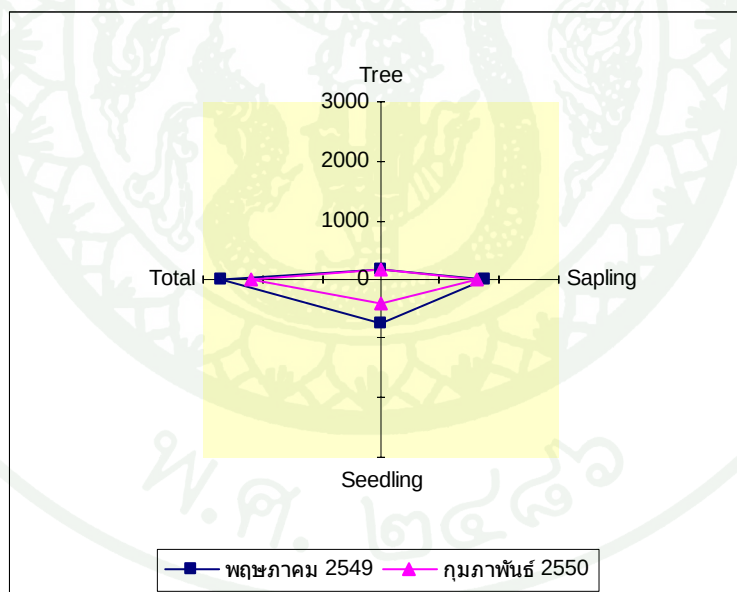
โดยสรุปแล้ว ผลการศึกษาในส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่า ในรอบปีหนึ่งๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพของพื้นที่ป่าทามถูกกำหนดด้วยอิทธิพลของน้ำอย่างมาก การวิเคราะห์ตีความหมายข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมให้ผลที่คลาดเคลื่อนออกไปในพื้นที่เดียวกันในรอบปี ส่งผลให้การวิเคราะห์เพื่อระบุสภาพสิ่งปกคลุมดินในบริเวณที่เป็นป่าทาม ถูกตีความว่าเป็นประเภทสิ่งปกคลุมดินประเภทอื่นๆ ได้ การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่เกิดขึ้นจึงไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน แต่เป็นการเปลี่ยนเชิงพลวัตของสังคมพืชป่าทามที่ได้รับอิทธิพลของน้ำในรอบปีหนึ่งๆ เท่านั้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยค่าของจุดภาพเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้ศึกษาในพื้นที่ที่ปกคลุมไปด้วยป่าทามที่ยังไม่ทราบขอบเขตป่าที่แน่นอนเพราะลักษณะของสังคมพืชป่าทามมีความแตกต่างกันในผืนป่า บางส่วนมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากป่าบกประเภทอื่น แต่บางส่วนมีสภาพใกล้เคียงกับป่าบกบางชนิด นอกจากนี้พื้นที่ยังมีความสภาพแตกต่างกันตามช่วงเวลาในรอบปีด้วย ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจำแนกประเภทข้อมูลในภาพได้ วิธีการที่เหมาะสมได้แก่ การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพหรือการวิเคราะห์เชิงเงื่อนไขที่อาศัยปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพเป็นตัวกำหนดเพิ่มเติมในการจำแนก และหากใช้ภาพหลายช่วงเวลามาทำการศึกษาประกอบกับการสำรวจภาพสนามจนสามารถกันขอบเขตป่าทามได้ชัดเจนถูกต้องแล้ว จะสามารถใช้เป็นข้อมูลฐานของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งต่อไปจะสามารถใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ป่าทามที่มีความถูกต้องสูงขึ้นได้

3.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าตามจากแปลงสำรวจ

ผลการศึกษาพิจารณาอัตราการรอดตายของพืชพรรณสังคมพืชในป่าตาม โดยเน้นพิจารณาจำนวนต้นไม้อ่อนและจำนวนชนิดพันธุ์ที่สามารถดำรงคงอยู่ได้หลังจากน้ำท่วม โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ดังนี้

1) อัตราการรอดตายของต้นไม้อ่อนในแปลงตัวอย่าง

จำนวนต้นไม้อ่อนในแปลงตัวอย่าง ทั้งหมด 38 แปลง พบไม้ยืนต้น จำนวน 170 ต้น ลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่ รวมกันจำนวน 1,762 ต้น ส่วนกล้าไม้และไม้พุ่มล่างรวมกัน จำนวน 753 ต้น รวมทั้งสิ้น 2,685 ต้น หลังจากน้ำท่วม จำนวนต้นไม้อ่อนเหลือ เพียง 170 1,623 396 และ 2,189 ต้น ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการรอดตาย เท่ากับ 100.00 92.11 52.59 และ 81.53 ตามลำดับ ดังตารางที่ 27 และแสดงภาพเปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้อ่อนในแปลงตัวอย่าง ดังภาพที่ 22



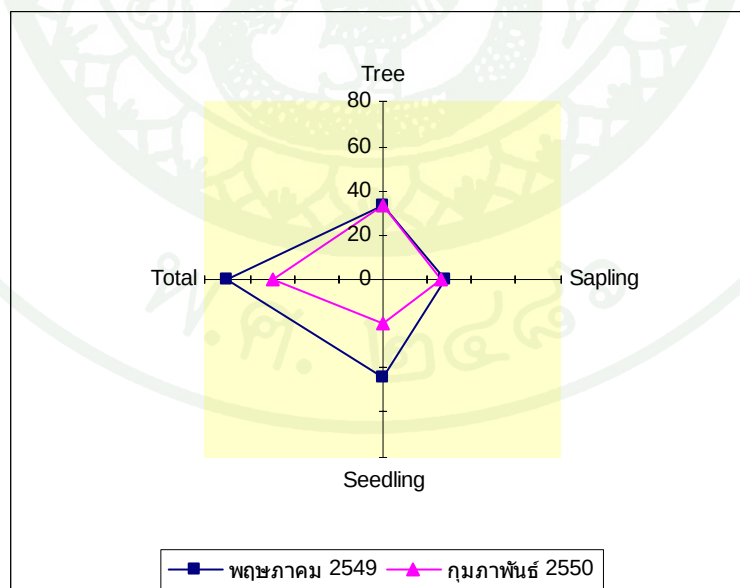
ภาพที่ 22 เปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้อ่อนในแปลงตัวอย่าง

ตารางที่ 27 ผลอัตราการรอดตายของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง

กลุ่มพันธุ์ไม้	จำนวน (ต้น)		อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนน้ำท่วม	หลังน้ำท่วม	
ไม้ใหญ่	170	170	100.00
ลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่	1,762	1,623	92.11
กล้าไม้และไม้พื้นล่าง	753	396	52.59
รวม	2,685	2,189	81.53

2) อัตราการรอดตายของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง

จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง ทั้งหมด 38 แปลง พบไม้ยืนต้น จำนวน 33 ชนิด ลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่ รวมกันจำนวน 28 ชนิด ส่วนกล้าไม้และไม้พื้นล่างรวมกัน จำนวน 44 ชนิด รวมทั้งสิ้น 70 ชนิด หลังจากน้ำท่วม จำนวนต้นไม้เหลือ เพียง 33 26 20 และ 49 ชนิด ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการรอดตาย เท่ากับ 100.00 92.86 45.45 และ 70.00 ตามลำดับ ดังตารางที่ 28 และแสดงภาพเปรียบเทียบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง

ตารางที่ 28 ผลอัตราการรอดตายของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง

กลุ่มพันธุ์ไม้	จำนวน (ชนิดพันธุ์ไม้)		อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนน้ำท่วม	หลังน้ำท่วม	
ไม้ใหญ่	33	33	100.00
ลูกไม้และไม้พุ่ม	28	26	92.86
กล้าไม้และไม้พื้นล่าง	44	20	45.45
รวม	70	49	70.00

จากการวางแผนศึกษาสังคมพืช 2 ครั้ง (ก่อนน้ำท่วมและหลังน้ำท่วม) ในระยะเวลาที่เป็นตัวแทนของช่วงระยะเวลา คือ เดือนพฤษภาคม 2549 และเดือนกุมภาพันธ์ 2550 พบว่า ไม้ยืนต้นที่ทำการสำรวจทั้งหมด ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในแปลงตัวอย่างของแปลงลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่ จำนวนต้นไม้และจำนวนชนิดพันธุ์บางจำพวกได้หายไป และบางจำพวกเริ่มงอกขึ้นมาใหม่จากเหง้าที่กำลังแตกยอดใหม่ ได้แก่ ฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* Gagnep.) เฟปน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เป็นต้น เนื่องจากสังคมพืชชนิดนี้ มีเรื่องของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง พืชพรรณในป่าทามมีลักษณะไม่แตกต่างจากเดิม จำนวนลูกไม้รุ่นและไม้พุ่มอาจลดลงไป เนื่องจากถูกกระแสน้ำไหลผ่านหรือไม่สามารถทนทานกับระยะเวลาในการท่วมขังของน้ำที่ยาวนานได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนน้อย หากเปรียบเทียบจากอัตราการรอดตายของจำนวนต้นไม้และชนิดพันธุ์ไม้ของไม้ยืนต้นคิดเป็นร้อยละ 100 และ ร้อยละ 100 ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตายของจำนวนต้นไม้และชนิดพันธุ์ไม้ของลูกไม้ ไม้พุ่ม และไผ่ คิดเป็นร้อยละ 92.11 และ 92.86 ตามลำดับ ข้อสังเกตที่เห็นได้เด่นชัด คือ กล้าไม้และไม้พื้นล่างที่ได้สำรวจก่อนน้ำท่วมนั้น จากการสำรวจภายหลังจากน้ำท่วมในเวลาที่สามารรถเข้าไปวางแผนได้อีกครั้งในเดือนกุมภาพันธ์นั้น จำนวนและชนิดพันธุ์ไม้ลดลงไปปริมาณครึ่งหนึ่งของทั้งหมด โดยที่อัตราการรอดตายของจำนวนต้นไม้และชนิดพันธุ์ไม้ของกล้าไม้และไม้พื้นล่าง คิดเป็นร้อยละ 52.59 และ 45.45 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ชนิดพันธุ์ที่ยังคงอยู่นั้นประกอบด้วย ไม้พื้นล่าง อีกทั้งไม่พบกล้าไม้ยืนต้นที่อยู่ในบริเวณเดิมเลย ข้อสันนิษฐานเนื่องจากกล้าไม้ไม่สามารถทนต่อการท่วมขังในระยะเวลาอันยาวนานหรืออาจโดนการทับถมของตะกอนที่มากับน้ำ แต่จะปรากฏอยู่บริเวณใกล้เคียง แสดงว่า ไม้ใหญ่ในพื้นที่ยังมีการโปรยเมล็ดเกิดเป็นกล้าไม้อย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ข่อยน้ำ (*Streblus asper* Lour.) สะตือ (*Crudia Chrysanthia* (Pierre) K. Schum.) และมะคัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) เป็นต้น

4. การเชื่อมโยงสู่แนวทางการจัดการพื้นที่ป่าทาม

จากการศึกษาข้างต้น สามารถเชื่อมโยงสู่แนวทางการจัดการพื้นที่ป่าทาม ได้ดังนี้

การจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดขอบเขตของป่าทามและการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในแต่ละฤดูกาล สามารถกระทำได้แต่ต้องมีความระมัดระวังในการจำแนกประเภท ทั้งนี้ เพราะสภาพป่าทามมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการปกคลุมพื้นที่ในรอบปี ดังนั้นการมีข้อมูลขอบเขตป่าทามไว้เป็นแผนที่ฐานจะช่วยให้อัตลักษณ์ของพื้นที่และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าได้ เมื่อได้ข้อมูลอาณาเขตบริเวณของป่าทามที่ชัดเจน ก็จะทำให้การคุ้มครองทางด้านกฎหมายการศึกษาเพื่อทำแผนที่ขอบเขตป่าทามเป็นไปได้ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการรูปแบบการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าทาม ได้แก่ การกำหนดพื้นที่เลี้ยงสัตว์ แหล่งหาอาหารเพื่อการบริโภค การเก็บหาไม้พืชมารับประทาน และกิจกรรมทางด้านประเพณีวัฒนธรรมความเชื่อของชุมชน เป็นต้น ให้ควบคู่กับการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าทาม

การศึกษาสังคมพืชป่าทาม จะทำให้สามารถพิจารณาแนวทางในการฟื้นฟูสภาพป่าทามให้ดีขึ้น ดังเดิม การอนุรักษ์พันธุ์ไม้บางชนิดที่มีประโยชน์ทางด้านอุปโภคและบริโภคของชุมชนที่เกิดเฉพาะพื้นที่ป่าทาม ได้แก่ ต้นแพบน้ำ ซึ่งเป็นไม้พุ่มที่เป็นไม้ดัชนีในพื้นที่ รูปแบบการใช้ประโยชน์ได้แก่ การทำไม้พิน ในด้านนิเวศทรงพุ่มของแพบน้ำเป็นแหล่งอาศัยและเป็นที่ซ่อนตัวของสัตว์ป่าประเภทปลา แต่เนื่องจากการใช้ประโยชน์ในด้านการทำเป็นไม้พินทำให้เกิดการคุกคาม เมื่อมีการตัดไม้พินจากป่าจำนวนมาก จนต้นไม้มองอาจแตกกิ่งก้านพุ่มเป็นพุ่มได้ทันเวลาที่น้ำท่วม ฝูงปลาไม่สามารถวางไข่ได้ เมื่อปริมาณปลามีน้อยย่อมไม่เพียงพอต่อการการหาปลาของชุมชน เป็นต้น การศึกษาเรื่องสังคมพืชป่าทามจึงเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมสำหรับรับมือกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นหากว่าสภาพนิเวศเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สำหรับการศึกษาข้อมูลพรรณพืชที่มีอัตราการรอดตายสูงในสภาพพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จะนำไปสู่การจัดเตรียมกล้าไม้ที่พบเห็นดั้งเดิมหรือกล้าไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูง หากนำมาปลูกในพื้นที่ดังกล่าว อีกทั้งช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกป่าทดแทนในพื้นที่อีกประการหนึ่ง

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดขอบเขตของป่าทาม

การศึกษาลักษณะการปรากฏของสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม ได้กำหนดรูปแบบการศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ด้วยจุดภาพและการวิเคราะห์ด้วยวัตถุภาพ โดยการจำแนกสิ่งปกคลุมดินแต่ละเทคนิคนั้น แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ แหล่งน้ำ ป่าทาม ป่าบก และพื้นที่อื่นๆ ผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลทั้งสองเทคนิค ปรากฏว่าค่าความถูกต้องโดยรวมของการวิเคราะห์ด้วยจุดภาพ เท่ากับ 84.55 ส่วนการวิเคราะห์ด้วยวัตถุภาพ เท่ากับ 89.70 เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการวิเคราะห์ด้วยวัตถุภาพได้ใช้ปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏสิ่งปกคลุมดิน อีกทั้งการจัดกลุ่มของชั้นข้อมูลนั้นได้คำนึงถึงค่าพารามิเตอร์เฉพาะ จึงทำให้ค่าความถูกต้องสูงกว่า การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยค่าของจุดภาพเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสมกับการใช้ศึกษาในพื้นที่ป่าทามที่ยังไม่ทราบขอบเขตป่าที่แน่นอน และพื้นที่ซึ่งมีความสภาพแตกต่างกันตามช่วงเวลาในรอบปีด้วย ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจำแนกประเภทข้อมูลในภาพได้วิธีการที่เหมาะสม ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพหรือการวิเคราะห์เชิงเงื่อนไขที่อาศัยปัจจัยแวดล้อมทางกายภาพเป็นตัวกำหนดเพิ่มเติมในการจำแนก หากใช้ภาพหลายช่วงเวลา มาทำการศึกษาประกอบกับการสำรวจภาพสนามจนสามารถกันขอบเขตป่าทามได้ชัดเจนถูกต้องแล้ว จะสามารถใช้เป็นข้อมูลฐานของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งต่อไปจะสามารถใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ป่าทามที่มีความถูกต้องสูงขึ้นได้

2. การวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่สัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม

ปัจจัยทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับการปรากฏของป่าทาม จำนวน 7 ปัจจัย ได้แก่ ข้อมูลความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ชุมหิน ชุมดิน ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก กับ สภาพพื้นที่ที่เป็นป่าทาม ผลการศึกษาพบว่าค่า Cox & Snell มีค่า R Square เท่ากับ 70.7 เปอร์เซ็นต์ และ Nagelkerke R Square เท่ากับ 0.936 โดยปัจจัยด้านความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีอิทธิพลต่อสังคมพืชป่าทามมากที่สุด ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์รองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และปริมาณน้ำฝน ตามลำดับ โดยแสดงสมการหรือแบบจำลอง การเกิดเหตุการณ์ในรูปของสมการเชิงเส้น ดังนี้

$$\text{Risk} = - 8.572 - 3.585 (\text{MSL}) - 0.293 (\text{D_STREAM}) - 0.855 (\text{RAINFALL}) + 0.185 (\text{SERFACEFALL}) + 0.017 (\text{SOIL}) - 0.674 (\text{GEOLOGY}) + 6.131 (\text{NDVI})$$

การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ โดยใช้ค่าสถิติจากการวิเคราะห์และพื้นที่ตัวอย่างสำหรับการทดสอบ เปรียบเทียบผลที่ได้จากการพยากรณ์กับผลที่ได้จากการสำรวจจริง พบว่า ความถูกต้องโดยรวมจากการพยากรณ์เท่ากับร้อยละ 96.2

3. การศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชรวมถึงการลำดับกลุ่มสังคมย่อยของป่าทาม

การสำรวจสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเซบาย เพื่อเป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาถึงสังคมพืชป่าทามได้ทำการหา จำนวนแปลงที่เหมาะสมโดยใช้วิธีเก็บจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสม พบว่า ป่าทามมีอัตราจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสมคงที่เมื่อจำนวนแปลงตัวอย่างเท่ากับ 38 แปลง

การวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นในช่วงก่อนน้ำท่วม พบว่า มีจำนวนต้นไม้ทั้งสิ้น 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 70 ชนิด จาก 61 สกุล และ 36 วงศ์ โดยแปลงขนาด 10X10 ตารางเมตร พบต้นไม้ทั้งสิ้น 170 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 33 ชนิด จาก 28 สกุล และ 19 วงศ์ แปลงขนาด 4X4 ตารางเมตร พบต้นไม้ทั้งสิ้น 1,762 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 28 ชนิด จาก 25 สกุล และ 16 วงศ์ แปลงขนาด 1X1 ตารางเมตร พบต้นไม้ทั้งสิ้น 753 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 44 ชนิด จาก 42 สกุล และ 29 วงศ์

การวิเคราะห์สังคมพืชไม้ยืนต้นในช่วงหลังน้ำท่วม พบว่า ในแปลงตัวอย่าง 38 แปลง มีจำนวนต้นไม้ทั้งสิ้น 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 49 ชนิด จาก 28 สกุล และ 22 วงศ์ แปลงขนาด 10X10 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 170 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 33 ชนิด จาก 28 สกุล และ 19 วงศ์ แปลงขนาด 4X4 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 1,623 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 28 ชนิด จาก 23 สกุล และ 28 วงศ์ แปลงขนาด 1X1 ตารางเมตร พบในแปลงมีทั้งสิ้น 396 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 20 ชนิด จาก 18 สกุล และ 11 วงศ์

ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญของไม้ยืนต้น พบว่า ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ 57.26 ส่วนลูกไม้และไม้พุ่ม ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ 57.36 ส่วนกล้าไม้และไม้พื้นล่าง ได้แก่ แพนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด คือ 27.04

การจัดกลุ่มสังคมพืชป่าตามจำนวน 38 แปลง โดยใช้ค่าความสำคัญ แบบ Cluster Analysis ด้วยวิธีการ Relative Sorensen Distance และ Ward's Linkage Method โดยใช้ความแตกต่างของสังคมพืชที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ สามารถแบ่งกลุ่มสังคมพืชได้ 5 กลุ่ม ตามสภาพพื้นที่และจำนวนชนิดพันธุ์ไม้

4. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าตาม

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่ายดาวเทียมจากการจำแนกข้อมูลสิ่งปกคลุมดิน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม (5 พ.ค. 2549 ถึง 13 พ.ย. 2549) การเปลี่ยนแปลงหลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป (13 พ.ย.2549 ถึง 24 พ.ค.2550) และการเปลี่ยนแปลง 1 ปี ในช่วงเวลาเดียวกัน (5 พ.ค. 2549 ถึง 24 พ.ค. 2550) ผลปรากฏว่า การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินต่างๆ มีความแตกต่างจากเดิมอย่างมาก ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือ ในช่วงที่น้ำท่วม แหล่งน้ำจะเพิ่มขึ้นและปกคลุมพื้นที่ต่างๆ ไปด้วย สำหรับพื้นที่ป่าทามก็เช่นกัน ในช่วงที่น้ำท่วม จะถูกแหล่งน้ำปกคลุมบางส่วน และเมื่อการเปลี่ยนแปลง 1ปีในช่วงเวลาเดียวกัน พื้นที่ป่าทามจะใกล้เคียงกันกับปีก่อน

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าทามจากแปลงสำรวจพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การรอดตาย โดยที่ก่อนน้ำท่วม พบไม้ยืนต้น จำนวน 170 ต้น ลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่ รวมกันจำนวน 1,762 ต้น ส่วนกล้าไม้และไม้พื้นล่างรวมกัน จำนวน 753 ต้น รวมทั้งสิ้น 2,685 ต้น หลังจากน้ำท่วม จำนวน

ต้นไม้เหลือเพียง 170 1,623 396 และ 2,189 ต้น ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการรอดตาย เท่ากับ ร้อยละ 100.00 92.11 52.59 และ 81.53 ตามลำดับ

5. แนวทางการจัดการสังคมพืชป่าทาม

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและพลวัตสังคมพืชป่าทามในแต่ละฤดูกาล สามารถแสดงให้เห็นสภาพลักษณะของพื้นที่และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่า โดยหลักการของการสำรวจระยะไกลด้วยวิธีการที่เหมาะสมให้ค่าความถูกต้องสูง ผลการศึกษาครั้งนี้ นำไปใช้เป็นแนวทางการจัดการสังคมพืชป่าทามดังนี้

5.1 นำมาตรวจวัดอาณาเขตบริเวณของป่าทามที่ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อผลคุ้มครองทางด้านกฎหมาย

5.2 แผนที่ขอบเขตป่าทามที่ได้นำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการรูปแบบของการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าทามในระดับต่อไปในอนาคต

5.3 การศึกษาพลวัตสังคมพืชป่าทาม จะทำให้สามารถพิจารณาแนวทางในการฟื้นฟูสภาพป่าทามให้ดีขึ้น โดยการศึกษาครั้งนี้ควรนำยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มาปลูกเสริม เนื่องจากเป็นไม้ยืนต้นเดิมที่พบเห็นมากที่สุดในพื้นที่ และแปบน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) ที่เป็นไม้พุ่มทนน้ำมาปลูกเพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

5.4 ข้อมูลพรรณพืชที่มีอัตราการรอดตายสูงในสภาพพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังในช่วงระยะเวลาหนึ่ง นำไปสู่การจัดเตรียมกล้าไม้ที่พบเห็นดั้งเดิมหรือกล้าไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูง หากนำมาปลูกในพื้นที่ดังกล่าว รวมถึงการทราบระยะเวลาที่เหมาะสมคือช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง เดือนพฤษภาคม ในการปลูกป่าทดแทนในพื้นที่ด้วย

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในโอกาสต่อไป เพื่อให้ผลการศึกษาได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น ดังนี้

1. ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมทั้ง 2 แบบ ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงจุดภาพ (pixel based analysis) และการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ (object oriented analysis) นั้น ให้ค่าความถูกต้องใกล้เคียงกัน ดังนั้น การพิจารณาว่าจะตัดสินใจเลือกวิธีวิเคราะห์รูปแบบใดนั้น ควรดูความเหมาะสมของข้อมูลที่มีอยู่ หากข้อมูลปัจจัยแวดล้อมมีผลต่อการปรากฏดังกล่าว ควรพิจารณาให้ครอบคลุม จะสามารถให้ค่าความถูกต้องในการจำแนกภาพถ่ายจากดาวเทียมเพิ่มมากขึ้น
2. ในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินทั้งสองแบบ ให้ค่าความถูกต้องที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากการกำหนดชั้นข้อมูลในการจำแนกสิ่งปกคลุมดินในการศึกษาได้กำหนดจำนวนชั้นข้อมูลเพียง 4 ชั้น ข้อมูลเท่านั้น ในการศึกษาต่อไปควรทดสอบใช้ประเภทที่จำแนกให้ละเอียดยิ่งขึ้น
3. การวางแผนในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แปลงตัวอย่างขนาดเท่ากับ 10X10 เมตร กระจายตามพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาถึงสังคมพืชป่าทาม เนื่องจากปัจจัยของการเข้าถึงพื้นที่และชนิดพันธุ์ที่พบ ในสังคมพืชป่าทามบางกลุ่ม มีไม้ยืนต้นที่ห่างกันมาก บางกลุ่มมีไม้ยืนต้นที่มีความถี่สูง ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรกำหนดแปลงตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ ขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมต้นไม้ในตัวแทนแต่ละกลุ่มสังคมพืชย่อย และมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
4. ควรกำหนดระยะเวลาและความสม่ำเสมอในการสำรวจ เนื่องจากการเก็บข้อมูลภาคสนามในการศึกษานี้ทั้งก่อนน้ำท่วม (พฤษภาคม พ.ศ. 2549) และ หลังน้ำท่วม (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550) เป็นการกำหนด ตามความสะดวกในการเก็บข้อมูล ข้อมูลที่ได้รับอาจมีความผันแปรได้ เนื่องจากเวลาที่ช่วงเวลากับข้อมูลครั้งหลังนี้ ทั้งห่างจากเวลาที่น้ำลดแล้วค่อนข้างนาน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรให้ความสำคัญกับระยะเวลาและความสม่ำเสมอในการสำรวจ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัมปนาท ดิอุดมจันทร์. 2546. การจำแนกการใช้ที่ดินด้วยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญ บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2543. หนังสือวิชาการเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่เหมาะสม เรื่อง ป่าทาม. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.

กัลยา ทิศากร, ถนอมศรี รังสิกรรมพุม และ จตุพร พรประเสริฐชัย. 2536. การประมวลผลข้อมูลดาวเทียมคอมพิวเตอร์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

กาญจน์เขจร ชูชีพ. 2532. การศึกษาสภาพการใช้ที่ดินและการวิเคราะห์สังคมพืชเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2541. หลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจระยะไกล เล่ม 1. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จूरรัตน์ บุญวัน. 2549. การจัดการป่าทามบริเวณลำเขบายตอนกลาง กรณีศึกษา ป่าทามชุมชนบ้านม่วง ตำบลนาแก อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์. 2540. การสำรวจข้อมูลระยะไกล. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ดร.ชนิ เอมพันธุ์. 2531. หลักการใช้ที่ดินเบื้องต้น. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

รัชชัย สันติสุข และเต็ม สมิตินันท์. 2528. การอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยในแง่การ
พัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ.

นฤมล เปลี่ยนนุช. 2549. การจำแนกสังคมพืช โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลธรณีสัณฐาน
และสภาพภูมิประเทศ กรณีศึกษาป่าสาธิตงาว จังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประสงค์ สงวนธรรม. 2528. คู่มือปฏิบัติการหลักการแปลและวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม.
ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประสิทธิ์ คุณุรักษ์, เสกสรรค์ ยงวิชัย, ลำอาน หอมชื่น, อาวุธ รินทรานุรักษ์ และไพรัช เคนวิเศษ.
2536. รายงานการวิจัย เรื่อง “การศึกษาสภาพแวดล้อมและการใช้ประโยชน์ของป่าบุ่ง
ป่าทามบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลตอนกลาง”. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พยุง มีสัง. 2550.เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา Fuzzy Logic. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เว็บไซต์ [http://suanpalm
3.kmitnb.ac.th/teacher/phayung/powerpoint.asp?pno=1](http://suanpalm3.kmitnb.ac.th/teacher/phayung/powerpoint.asp?pno=1)

เพิ่มพูน กิรติศิกร. 2527. ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

มนตร์พล ธนบูรณาณ. 2551. การเปรียบเทียบกระบวนการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเชิงจุดภาพและ
เชิงวัตถุโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ALOS AVNIR – 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

วิเชียร ปิยาจารประเสริฐ. 2545. ข้อมูลเชิงตัวเลขจากการสำรวจระยะไกลเพื่อการจำแนกสังคมพืช
ป่าผสมผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยผาหัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิสูตร อยู่คง, พิณสุทธ สุธงการ และวันเพ็ญ จันทโชติ. 2543. รายงานโครงการศึกษาป่าทาม
กับวิถีชุมชน กรณีลำเขบาย. สำนักงานป่าไม้เขตอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

_____. 2547. ป่าทามลำเซบาย. สำนักบริหารจัดการในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ 8, อุบลราชธานี.

สุปิยา วงศ์นนทิ. 2546. แนวทางการจัดการป่าทามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารวิชาการ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

สุปราณี ศรีทำบุญ. 2543. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงและการกระจายตัวของพื้นที่ป่าริมน้ำในบริเวณที่ราบลุ่มริมน้ำสงครามโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรัชย์ รัตนเสริมพงศ์. 2536. การสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2538. จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

อดิศักดิ์ นุสสิทธิ์. 2541. คำนำ. น. 1-1 ใน อดิศักดิ์ นุสสิทธิ์ และคณะ. เอกสารประกอบการสัมมนา วิชาการ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก กรณีศึกษา: การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในประเทศไทย. โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อนุสรณ์ รังสิพานิช. 2545. การประมาณค่าความหนาแน่นเรือนยอดของหมู่ไม้โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม บริเวณป่าสาธิตงาว อำเภองาว จังหวัดลำปาง. ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้.

อุทิศ ภูอินทร์. 2542. นิเวศวิทยา (พื้นฐานเพื่อการป่าไม้). ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Congation, G. Russell and Green Kass. 1999. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices.** Lewis publishers. Washington, D.C.

Dombois, D.M. and H. Ellenberg. 1974. **Aim and Method of Vegetation Ecology**. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Erdas. 1999. **Erdas Imagine V 8.4 Field Guide**. Erdas, Inc. Atlanta, Georgia.

Howard, J.A. 1991. **Remote Sensing of Forest Resources**. Chapman&Hall, London.

Jensen, J.R. 1983. **Biophysical Remote Sensing**. Ann, Ass.Amer.Geogr.

Joy, S.M., R.M. Reich and R.T. Reynolds. 2003. **A non-parameter, supervised classification of vegetation types on the Kaibab National Forest using decision trees**. International Journal of Remote Sensing. 24: 1835-1852.

Keddy, Paul A. 1999. **Wetland Ecology: Principles and Conservation**. Cambridge University Press, New York.

Kimmins, J.P. 1997. **Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management**. 2nd ed. Prentice-Hall, Inc., California.

Klijn, F. 1994. Spatial nested ecosystems: guidelines for classification from a hierarchical perspective, pp. 85-116. In F. Klijn, ed. **Ecosystem Classification for Environmental Management**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Kuchler, A.W. 1988. Ecological vegetation map and their interpretation, pp. 469-479. In A.W. Kuchler and I.S. Zonneveld, eds. **Vegetation Mapping**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Landsberg, J.J. and S.T. Gower. 1997. **Applications of Physiological Ecology to Forest Management**. Academic Press, California.

- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. **Remote Sensing and Image Interpretation.** 3rd ed., John Wiley & Son Inc., New York.
- Liu, J.Y., D.F. Zhuang, D. Luo and X. Ziao. 2003. **Land-cover classification of China: integrated analysis of AVHRR imagery and geophysical data.** International Journal of Remote Sensing. 24: 2485-2500.
- Rees, W.G. 1996. Physical Principles of Remote Sensing. Cambridge University Press, New York.
- Richards, A.J. and X. Jia. 1998. Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Rouse, J.W., R.H. Hass, J.A. Schekk and D.W. Deering. 1973. **Monitoring Vegetation System in the Great Plains with ERTS.** Proc., Third ERTS Symp.
- Swain, P.H. and S.M. Davis. 1978. **Remote Sensing: The Quantitative Approach.** McGraw-Hill Inc., New York.
- Tiner, R.W. 1999. **Wetland Indicators: A Guide to Wetland, Identification, Delineation, Classification, and Mapping.** Lewis Publishers, New York.
- Zonnoveld, I.S. 1988. The ITC Method of Mapping Natural and Semi-natural with Appendix at A. H. M. and W. V. Wijngarrrden, pp. 401-426. In A. W. Kluchler and I. S. Zonneveld (eds.) **Vegetation Mapping.** Kluchler Academic Publisher, Dordrecht, The Natherlands.



ตารางผนวกที่ 1 จุดสำรวจประเภทสิ่งปกคลุมดินภาคสนามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเขบาย

ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน	ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน
1	442510.08	1727077.89	ป่าทาม	30	441749.78	1726877.12	ป่าทาม
2	442312.75	1727087.31	ป่าทาม	31	441933.43	1727358.75	ป่าทาม
3	442123.83	1727087.31	ป่าทาม	32	441955.95	1727064.23	ป่าทาม
4	441869.91	1727660.14	ป่าทาม	33	442725.17	1727232.28	ป่าทาม
5	442126.97	1727373.07	ป่าทาม	34	442719.97	1727074.62	ป่าทาม
6	442300.72	1727222.34	ป่าทาม	35	442714.77	1726892.71	ป่าทาม
7	442503.79	1727241.18	ป่าทาม	36	442706.11	1726735.40	ป่าทาม
8	442126.97	1727520.66	ป่าทาม	37	440078.28	1729732.68	ป่าทาม
9	442299.68	1727388.77	ป่าทาม	38	440049.64	1729334.45	ป่าทาม
10	442488.09	1727404.47	ป่าทาม	39	442668.00	1726439.15	ป่าทาม
11	442305.96	1727545.78	ป่าทาม	40	442496.48	1726636.65	ป่าทาม
12	442494.37	1727558.34	ป่าทาม	41	442503.41	1726898.26	ป่าทาม
13	442497.51	1727743.61	ป่าทาม	42	442293.78	1726891.33	ป่าทาม
14	442290.26	1727740.47	ป่าทาม	43	440601.16	1728752.68	ป่าทาม
15	440230.28	1728663.34	ป่าทาม	44	442103.21	1726718.08	ป่าทาม
16	440619.83	1727698.13	ป่าทาม	45	439988.37	1728004.40	ป่าทาม
17	440993.23	1727722.78	ป่าทาม	46	441763.64	1727343.51	ป่าทาม
18	441310.27	1727772.10	ป่าทาม	47	441780.97	1727052.45	ป่าทาม
19	441183.46	1728089.14	ป่าทาม	48	441751.51	1726702.49	ป่าทาม
20	440669.15	1728032.78	ป่าทาม	49	441742.85	1726553.49	ป่าทาม
21	442284.69	1725194.98	ป่าทาม	50	442085.88	1726556.96	ป่าทาม
22	442631.28	1725207.81	ป่าทาม	51	442120.53	1726343.86	ป่าทาม
23	442284.69	1724933.97	ป่าทาม	52	442044.30	1726134.23	ป่าทาม
24	442639.83	1724955.36	ป่าทาม	53	441659.69	1726056.27	ป่าทาม
25	442627.00	1724728.58	ป่าทาม	54	443359.21	1722938.88	ป่าบก
26	443881.53	1722949.33	ป่าทาม	55	434035.87	1729584.27	ป่าบก
27	443745.73	1723314.96	ป่าทาม	56	440084.18	1725776.21	ป่าบก
28	444435.20	1723356.74	ป่าทาม	57	443338.42	1731424.20	ป่าบก
29	442026.98	1726885.78	ป่าทาม	58	443867.60	1732299.40	ป่าบก

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน	ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน
59	446102.40	1728676.50	ป่าบก	90	451391.68	1717582.76	ป่าบก
60	446896.18	1728595.09	ป่าบก	91	452097.60	1718274.27	ป่าบก
61	441746.79	1731790.56	ป่าบก	92	453134.86	1717597.17	ป่าบก
62	440712.61	1726251.50	ป่าบก	93	452745.89	1717597.17	ป่าบก
63	439514.48	1725784.21	ป่าบก	94	452328.10	1716819.22	ป่าบก
64	440264.33	1725191.94	ป่าบก	95	450484.07	1716487.87	ป่าบก
65	438699.43	1725126.73	ป่าบก	96	449072.24	1714894.51	ป่าบก
66	437710.28	1724720.73	ป่าบก	97	440807.72	1724561.25	ป่าบก
67	465532.05	1700641.49	ป่าบก	98	441191.90	1724638.09	ป่าบก
68	457510.21	1704889.36	ป่าบก	99	438060.89	1725905.86	ป่าบก
69	440363.32	1718201.35	ป่าบก	100	436869.96	1726943.12	ป่าบก
70	437220.80	1733322.32	ป่าบก	101	442822.50	1755390.47	ป่าบก
71	437676.88	1732756.12	ป่าบก	102	443033.79	1756888.75	ป่าบก
72	436264.80	1734284.17	ป่าบก	103	447477.39	1765718.31	ป่าบก
73	436000.99	1735122.76	ป่าบก	104	449321.02	1766996.33	ป่าบก
74	446371.59	1730271.47	ป่าบก	105	450433.92	1767158.40	ป่าบก
75	445238.62	1730669.45	ป่าบก	106	452422.01	1769834.40	ป่าบก
76	446574.18	1730944.96	ป่าบก	107	447422.96	1739785.38	ป่าบก
77	446179.94	1732100.29	ป่าบก	108	439758.72	1717659.92	ป่าบก
78	449224.32	1734679.25	ป่าบก	109	456441.42	1714020.85	ป่าบก
79	449021.26	1803183.61	ป่าบก	110	457176.15	1714064.07	ป่าบก
80	466008.13	1702744.59	ป่าบก	111	461526.90	1704930.36	ป่าบก
81	462417.29	1705893.56	ป่าบก	112	460777.76	1702870.24	ป่าบก
82	457035.98	1712182.32	ป่าบก	113	466151.38	1699879.45	ป่าบก
83	434201.28	1754353.36	ป่าบก	114	465618.34	1694569.23	ป่าบก
84	435119.99	1728894.70	ป่าบก	115	464393.79	1694871.76	ป่าบก
85	437396.57	1725479.84	ป่าบก	116	465402.24	1693275.53	ป่าบก
86	431978.32	1735269.12	ป่าบก	117	441015.33	1727055.90	พื้นที่อื่นๆ
87	436076.16	1721882.84	ป่าบก	118	445073.94	1722760.32	พื้นที่อื่นๆ
88	448597.34	1739275.90	ป่าบก	119	444828.59	1729778.57	พื้นที่อื่นๆ
89	449067.83	1733205.03	ป่าบก	120	443094.51	1730334.42	พื้นที่อื่นๆ

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน	ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน
121	445261.06	1725833.70	พื้นที่อื่นๆ	152	441462.21	1721564.29	พื้นที่อื่นๆ
122	442112.82	1729450.21	พื้นที่อื่นๆ	153	440363.76	1722976.10	พื้นที่อื่นๆ
123	435797.94	1722085.19	พื้นที่อื่นๆ	154	439940.96	1723506.34	พื้นที่อื่นๆ
124	438528.13	1724489.95	พื้นที่อื่นๆ	155	439205.27	1718326.09	พื้นที่อื่นๆ
125	444749.63	1733311.11	พื้นที่อื่นๆ	156	437778.02	1719633.79	พื้นที่อื่นๆ
126	441060.88	1736091.93	พื้นที่อื่นๆ	157	436550.00	1721253.03	พื้นที่อื่นๆ
127	445803.60	1735544.64	พื้นที่อื่นๆ	158	435427.04	1722716.51	พื้นที่อื่นๆ
128	444452.64	1741122.80	พื้นที่อื่นๆ	159	436705.77	1722241.96	พื้นที่อื่นๆ
129	439132.88	1729838.94	พื้นที่อื่นๆ	160	439292.20	1722705.64	พื้นที่อื่นๆ
130	438280.28	1729990.09	พื้นที่อื่นๆ	161	441813.12	1728933.38	พื้นที่อื่นๆ
131	438764.31	1728875.12	พื้นที่อื่นๆ	162	444581.67	1732609.73	พื้นที่อื่นๆ
132	438836.09	1728576.12	พื้นที่อื่นๆ	163	444015.58	1737975.04	พื้นที่อื่นๆ
133	438909.26	1728109.53	พื้นที่อื่นๆ	164	444913.95	1739399.87	พื้นที่อื่นๆ
134	439135.99	1725895.58	พื้นที่อื่นๆ	165	447797.42	1740375.52	พื้นที่อื่นๆ
135	441569.68	1738673.72	พื้นที่อื่นๆ	166	447840.89	1740930.97	พื้นที่อื่นๆ
136	436075.68	1728376.21	พื้นที่อื่นๆ	167	442127.07	1742766.35	พื้นที่อื่นๆ
137	434754.01	1727915.24	พื้นที่อื่นๆ	168	440238.56	1739762.12	พื้นที่อื่นๆ
138	434540.17	1727925.98	พื้นที่อื่นๆ	169	440412.44	1740892.33	พื้นที่อื่นๆ
139	433751.80	1730093.28	พื้นที่อื่นๆ	170	441359.11	1740892.33	พื้นที่อื่นๆ
140	427371.13	1734280.00	พื้นที่อื่นๆ	171	440233.73	1738805.79	พื้นที่อื่นๆ
141	428083.76	1734373.13	พื้นที่อื่นๆ	172	439006.92	1737574.16	พื้นที่อื่นๆ
142	443935.38	1743082.52	พื้นที่อื่นๆ	173	439828.01	1737767.35	พื้นที่อื่นๆ
143	442663.30	1747865.56	พื้นที่อื่นๆ	174	439330.53	1737231.23	พื้นที่อื่นๆ
144	447282.91	1752677.29	พื้นที่อื่นๆ	175	439522.14	1736661.64	พื้นที่อื่นๆ
145	449806.56	1753884.78	พื้นที่อื่นๆ	176	438156.23	1736081.88	พื้นที่อื่นๆ
146	443267.02	1742069.53	พื้นที่อื่นๆ	177	438223.85	1738607.94	พื้นที่อื่นๆ
147	438245.68	1727277.87	พื้นที่อื่นๆ	178	440745.08	1736603.51	พื้นที่อื่นๆ
148	440413.41	1724208.95	พื้นที่อื่นๆ	179	438986.98	1727431.45	พื้นที่อื่นๆ
149	442224.14	1719878.91	พื้นที่อื่นๆ	180	434350.24	1728682.40	พื้นที่อื่นๆ
150	441961.82	1720216.18	พื้นที่อื่นๆ	181	441477.81	1728958.50	แหล่งน้ำ
151	441835.02	1720704.55	พื้นที่อื่นๆ	182	440738.34	1734183.43	แหล่งน้ำ

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน	ลำดับที่	Easting	Northing	การใช้ที่ดิน
183	439983.66	1736036.93	แหล่งน้ำ	209	439135.19	1748149.32	แหล่งน้ำ
184	438401.85	1729438.01	แหล่งน้ำ	210	463033.25	1707524.48	แหล่งน้ำ
185	437804.15	1722295.73	แหล่งน้ำ	211	475547.75	1686396.29	แหล่งน้ำ
186	440201.01	1717139.76	แหล่งน้ำ	212	439969.02	1749124.68	แหล่งน้ำ
187	444403.06	1717888.41	แหล่งน้ำ	213	444526.38	1761887.39	แหล่งน้ำ
188	443914.03	1718015.19	แหล่งน้ำ	214	446330.55	1763076.27	แหล่งน้ำ
189	445658.84	1719681.52	แหล่งน้ำ	215	446997.99	1764667.69	แหล่งน้ำ
190	447470.07	1720393.94	แหล่งน้ำ	216	447078.82	1766818.62	แหล่งน้ำ
191	447478.90	1723025.04	แหล่งน้ำ	217	448885.60	1762052.16	แหล่งน้ำ
192	447335.44	1723317.79	แหล่งน้ำ	218	448424.13	1753431.24	แหล่งน้ำ
193	444684.87	1725610.99	แหล่งน้ำ	219	461845.93	1715820.47	แหล่งน้ำ
194	446432.18	1723939.44	แหล่งน้ำ	220	460258.15	1714112.24	แหล่งน้ำ
195	441569.47	1724182.38	แหล่งน้ำ	221	461407.92	1713290.98	แหล่งน้ำ
196	440606.40	1727160.06	แหล่งน้ำ	222	466007.00	1714393.82	แหล่งน้ำ
197	440196.56	1730795.78	แหล่งน้ำ	223	467743.39	1713611.66	แหล่งน้ำ
198	438536.47	1730415.38	แหล่งน้ำ	224	468142.29	1713908.88	แหล่งน้ำ
199	451654.60	1719463.18	แหล่งน้ำ	225	469530.51	1694239.61	แหล่งน้ำ
200	453953.56	1719685.66	แหล่งน้ำ	226	465879.03	1694589.39	แหล่งน้ำ
201	453619.84	1715684.73	แหล่งน้ำ	227	430264.73	1728603.57	แหล่งน้ำ
202	456994.12	1713656.45	แหล่งน้ำ	228	445662.20	1734892.59	แหล่งน้ำ
203	457383.46	1711991.56	แหล่งน้ำ	229	441745.12	1751348.54	แหล่งน้ำ
204	460118.13	1712514.60	แหล่งน้ำ	230	460356.18	1757537.94	แหล่งน้ำ
205	468293.50	1691053.40	แหล่งน้ำ	231	449456.33	1775972.03	แหล่งน้ำ
206	469084.54	1691646.68	แหล่งน้ำ	232	445857.44	1788010.98	แหล่งน้ำ
207	442009.73	1752828.90	แหล่งน้ำ	233	441383.44	1726178.37	แหล่งน้ำ
208	439079.57	1739713.62	แหล่งน้ำ				

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ตั้งแต่ปี 2520 – 2549 บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

ชื่อสถานี	ตำแหน่งที่ตั้งสถานี		ที่ตั้ง	ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม)
	Easting	Northing		
M.5 แม่น้ำมูล	409059.66	1696017.80	อ.ราษีไศล จ.ศรีสะเกษ	6,040.91
M.7 แม่น้ำมูล	484725.44	1682940.60	อ.เมือง จ.อุบลราชธานี	19,029.79
M.9 ห้วยสำราญ	426818.25	1672879.80	อ.เมือง จ. ศรีสะเกษ	686.66
M.95 ลำเสียวใหญ่	373476.60	1721875.50	อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด	454.68
M.110 ห้วยตุงสูง	532721.25	1707477.00	อ.ศรีเมืองใหม่ จ.อุบลราชธานี	498.53
M.155 ห้วยตะเือง	461483.80	1769583.40	อ.เมือง จ.อำนาจเจริญ	129.32
M.156 ห้วยบ้าน	461153.38	1767801.80	อ.เมือง จ.อำนาจเจริญ	24.17
M.157 ลำโพง	428007.22	1747634.40	อ.ป่าดัว จ.ยโสธร	301.35
M.170 ลำโดมใหญ่	511059.84	1635163.20	อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี	924.81
M.176 ห้วยขยุง	461178.44	1659064.20	อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ	1,191.16
M. 179 ลำเซบาย	465858.44	1694574.50	อ.เขื่องใน จ.อุบลราชธานี	2,215.24
M.182 แม่น้ำมูล	444965.70	1673045.40	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ	6,505.76

ตารางผนวกที่ 3 ตำแหน่งจุดวางแปลงตัวอย่างสังคมพืชป่าทาม

แปลงที่	Easting	Northing	กลุ่มสังคมพืช	แปลงที่	Easting	Northing	กลุ่มสังคมพืช
1	442637	1726865	กลุ่มที่ 1	20	442454	1727348	กลุ่มที่ 4
2	442702	1726741	กลุ่มที่ 1	21	442699	1726330	กลุ่มที่ 1
3	442682	1726640	กลุ่มที่ 3	22	442741	1726591	กลุ่มที่ 4
4	442694	1726559	กลุ่มที่ 3	23	442526	1726569	กลุ่มที่ 4
5	442674	1726447	กลุ่มที่ 3	24	442376	1726571	กลุ่มที่ 5
6	442488	1726641	กลุ่มที่ 2	25	442238	1726498	กลุ่มที่ 5
7	442328	1726516	กลุ่มที่ 4	26	441988	1726344	กลุ่มที่ 2
8	442120	1726501	กลุ่มที่ 2	27	442584	1726243	กลุ่มที่ 5
9	442448	1726640	กลุ่มที่ 3	28	442754	1726928	กลุ่มที่ 1
10	442924	1726761	กลุ่มที่ 5	29	442812	1726873	กลุ่มที่ 1
11	442918	1726931	กลุ่มที่ 5	30	442744	1726659	กลุ่มที่ 1
12	442905	1727087	กลุ่มที่ 5	31	442696	1726674	กลุ่มที่ 3
13	442907	1727246	กลุ่มที่ 3	32	442630	1726675	กลุ่มที่ 5
14	442911	1727424	กลุ่มที่ 1	33	442521	1726678	กลุ่มที่ 4
15	442721	1727227	กลุ่มที่ 3	34	442507	1727243	กลุ่มที่ 4
16	442717	1727073	กลุ่มที่ 5	35	442442	1727251	กลุ่มที่ 1
17	442721	1726901	กลุ่มที่ 1	36	438950	1735186	กลุ่มที่ 3
18	442541	1726774	กลุ่มที่ 5	37	440344	1727323	กลุ่มที่ 5
19	442543	1727053	กลุ่มที่ 5	38	447425	1720351	กลุ่มที่ 3

ตารางผนวกที่ 4 บัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่างของสังคมพืชป่าทามบริเวณลุ่มน้ำ
สาขาลำเซบาย

วงศ์	ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
ANNONACEAE	1	กล้วยน้อย	<i>Xylopia vielana</i> Pierre
ANNONACEAE	2	พืพวน	<i>Uvaria pierrei</i> Finet&Gagnep.
APOCYNACEAE	3	ส้มลม	<i>Aganonerion polymorphum</i> Perre ex Spire
BARRINGTONIACEAE	4	จิกนา	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn
CELASTRACEAE	5	สองกลิ้ง	<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre
COMBRETACEAE	6	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth
CYPERACEAE	7	กก	<i>Cyperus exaltatus</i> Retz.
DILLENIACEAE	8	सानใบเล็ก	<i>Dillenia ovata</i> Wall.ex Hook.f.&Thomson
DIPTEROCARPACEAE	9	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don
DIPTEROCARPACEAE	10	ทะลอก	<i>Vatica philatreana</i> Pierre
DIPTEROCARPACEAE	11	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.
EBENACEAE	12	ด๊ับเต๋าดั้น	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don
EBENACEAE	13	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.
EUPHORBIACEAE	14	ขันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.
EUPHORBIACEAE	15	พังคี	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler
EUPHORBIACEAE	16	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.
EUPHORBIACEAE	17	เฟรนน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.
EUPHORBIACEAE	18	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.
EUPHORBIACEAE	19	เมาไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.
EUPHORBIACEAE	20	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.
EUPHORBIACEAE	21	ไคร้หางนาค	<i>Phyllanthus taxodiifolios</i> Beille
GENTIANIACEAE	22	กันเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.
GROSSULARIACEAE	23	เหมือดโลด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes
GUTTIFERAE	24	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.
GUTTIFERAE	25	มะคั่น	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre
GUTTIFERAE	26	สารภี	<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.
LECYTHIDACEAE	27	กระโดนดิน	<i>Careya herbacea</i> Roxb.

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

วงศ์	ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEA	28	เขลง	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre
LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEA	29	พันชาด	<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.
LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEA	30	สะตือ	<i>Crudia chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.
LEGUMINOSAE- MIMOSOIDEAE	31	พูกย	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.
LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE	32	หางไหลแดง	<i>Derris elliptica</i> (Roxb.) Benth.
LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE	33	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia foliacea</i> Wall.
LYTHRACEAE	34	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack
MELASTOMATACEAE	35	เหมือดจี้	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin
MORACEAE	36	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.
MYRTACEAE	37	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels
MYRTACEAE	38	หว่านา	<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr. & L.M.Perry
MYRTACEAE	39	หว่าจีนก	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr. & L.M.Perry
RHIZOPHORACEAE	40	เถียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.
RUBIACEAE	41	เข็งกวาง	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.
RUBIACEAE	42	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.
RUBIACEAE	43	กระทู่มนา	<i>Mitragyna diverifolia</i> (Wall. ex G.Don) Havil.
RUBIACEAE	44	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.
RUBIACEAE	45	ขอดี	<i>Morinda pandulifolia</i> Craib
RUBIACEAE	46	คัดเค้า	<i>Randia horrida</i> Roem. & Schult.
RUBIACEAE	47	เถียงดุก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes
RUBIACEAE	48	เถียงป็น	<i>Xantonnea parvifolia</i> Craib

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

วงศ์	ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
RUBIACEAE	49	คัตเค้าเล็ก	<i>Fagerlindia sinensis</i> (Lour.) Tirveng.
RUBIACEAE	50	ตะลุมพุก	<i>Tamilndia uliginosa</i> (Retz.) Tirveng.&Sastre
SYMPLOCACEAE	51	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.
THEACEAE	52	พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T.Anderson ex Dyer
TILIACEAE	53	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.
TILIACEAE	54	ปอพราน	<i>Colona auriculata</i> (Desv.) Craib
XANTHOPHYLLACEAE	55	ขุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm
ZINGIBERACEAE	56	ว่านหวานอน	<i>Kaempferia rotunda</i> L.
RHAMNACEAE	57	เครือเขาปลอก	<i>Ventilago harmandiana</i> Pierre C.
PIPERACEAE	58	กระสัง	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Humb; Bonpl & Kunth
ANNONACEAE	59	นมน้อย	<i>Polyalthia evecta</i> (Pierre) Finet &Gagnep
SAPINDACEAE	60	หมากว้อ	<i>Lepisanthes senegalensis</i> (Poir.) Leenh.
GRAMINEAE	61	ไผ่กระแซะ	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss
COMPOSITAE	62	ตาลหม่อน	<i>Vernonia elliptica</i> DC.
GRAMINEAE	63	แฝก	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash ex Small G
CONNARACEAE	64	ค้ำรอก	<i>Ellipanthus tomentosus</i> Kurz var.
PALMAE	65	หาวน้ำ	<i>Calamus godefroyi</i> Becc.
RHAMNACEAE	66	หนามเล็บแมว	<i>Zizyphus oenoplia</i> var. <i>brunoniana</i> TardieuMill
	67	Unknown 1	
	68	Unknown 2	
	69	Unknown 3	
	70	Unknown 4	

ตารางผนวกที่ 5 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบพืชไม้ยืนต้นก่อนน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	F	D	Do	R.F.	R.D.	R.Do.	IVI
1	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	26.32	102.63	6.13	11.24	20.74	25.28	57.26
2	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	23.68	55.26	7.69	10.11	11.17	31.71	53.00
3	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	18.42	65.79	1.29	7.87	13.30	5.30	26.46
4	เถียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.	15.79	26.32	0.73	6.74	5.32	3.02	15.08
5	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	10.53	13.16	1.37	4.49	2.66	5.64	12.79
6	หว่านา	<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry	10.53	13.16	0.96	4.49	2.66	3.98	11.13
7	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	13.16	15.79	0.41	5.62	3.19	1.69	10.50
8	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	7.89	23.68	0.29	3.37	4.79	1.20	9.36
9	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	7.89	15.79	0.59	3.37	3.19	2.45	9.01
10	แปปันน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	7.89	21.05	0.12	3.37	4.26	0.51	8.13
11	ทะลอก	<i>Vatica philatreana</i> Pierre	7.89	13.16	0.41	3.37	2.66	1.70	7.73
12	ขันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.	7.89	13.16	0.25	3.37	2.66	1.04	7.07
13	เขลง	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre	2.63	13.16	0.61	1.12	2.66	2.52	6.31
14	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	7.89	10.53	0.09	3.37	2.13	0.38	5.88
15	เฒ่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth	7.89	7.89	0.06	3.37	1.60	0.24	5.21
16	สะตือ	<i>Crudia chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.	2.63	2.63	0.83	1.12	0.53	3.43	5.08
17	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	2.63	5.26	0.70	1.12	1.06	2.88	5.07
18	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	2.63	13.16	0.20	1.12	2.66	0.81	4.59

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	F	D	Do	R.F.	R.D.	R.Do.	IVI
19	เหมือดโสด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	5.26	7.89	0.13	2.25	1.60	0.52	4.36
20	เหมือดจี่	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	5.26	7.89	0.11	2.25	1.60	0.45	4.29
21	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	5.26	7.89	0.09	2.25	1.60	0.38	4.22
22	หว่าขี้มด	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr. & L.M.Perry	5.26	5.26	0.06	2.25	1.06	0.25	3.56
23	จิกนา	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn	2.63	2.63	0.30	1.12	0.53	1.24	2.90
24	กันเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	2.63	2.63	0.29	1.12	0.53	1.20	2.86
25	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don	2.63	5.26	0.13	1.12	1.06	0.53	2.71
26	แข็งกวาว	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	2.63	5.26	0.07	1.12	1.06	0.28	2.46
27	สองสลึง	<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre	2.63	2.63	0.09	1.12	0.53	0.36	2.02
28	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex DC.	2.63	2.63	0.08	1.12	0.53	0.32	1.98
29	ชุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm	2.63	2.63	0.07	1.12	0.53	0.28	1.94
30	สารภี	<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.	2.63	2.63	0.03	1.12	0.53	0.13	1.79
31	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	2.63	2.63	0.03	1.12	0.53	0.12	1.77
32	พันชาด	<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.	2.63	2.63	0.02	1.12	0.53	0.09	1.75
33	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	2.63	2.63	0.02	1.12	0.53	0.08	1.74
รวม			234.21	494.74	24.26	100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชลูกไม้และไม้พุ่มกึ่งน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
1	แพนน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	583	25	65.79	15,342.11	24.27	33.09	57.36
2	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	841	5	13.16	22,131.58	4.85	47.73	52.58
3	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	171	15	39.47	4,500.00	14.56	9.70	24.27
4	เม่าไขปลาคา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.	20	7	18.42	526.32	6.80	1.14	7.93
5	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	24	5	13.16	631.58	4.85	1.36	6.22
6	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	13	5	13.16	342.11	4.85	0.74	5.59
7	พังคี	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	13	5	13.16	342.11	4.85	0.74	5.59
8	เงี้ยวคูก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	30	4	10.53	789.47	3.88	1.70	5.59
9	เงี้ยวพรวานางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.	7	4	10.53	184.21	3.88	0.40	4.28
10	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	3	3	7.89	78.95	2.91	0.17	3.08
11	เหมือดโสด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	10	2	5.26	263.16	1.94	0.57	2.51
12	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	2	5.26	105.26	1.94	0.23	2.17
13	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.	4	2	5.26	105.26	1.94	0.23	2.17
14	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	2	2	5.26	52.63	1.94	0.11	2.06
15	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	2	2	5.26	52.63	1.94	0.11	2.06
16	ไคร้หางนาค	<i>Phyllanthus taxodiifolios</i> Beille	7	1	2.63	184.21	0.97	0.40	1.37
17	ยอเดี่ย	<i>Morinda pandulifolia</i> Craib	5	1	2.63	131.58	0.97	0.28	1.25
18	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	3	1	2.63	78.95	0.97	0.17	1.14

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
19	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	3	1	2.63	78.95	0.97	0.17	1.14
20	Unknown 1		3	1	2.63	78.95	0.97	0.17	1.14
21	กันเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	2	1	2.63	52.63	0.97	0.11	1.08
22	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	2	1	2.63	52.63	0.97	0.11	1.08
23	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	2	1	2.63	52.63	0.97	0.11	1.08
24	Unknown 2		2	1	2.63	52.63	0.97	0.11	1.08
25	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
26	กระทุ้มนา	<i>Mitragyna diverifolia</i> (Wall. ex G.Don) Havil.	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
27	หนามเลื้อยแมว	<i>Zizyphus oenoplia</i> var. <i>brunoniana</i> TardieuMill	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
28	ตับเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G.Don	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
29	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
30	เหมือดจี้	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	1	1	2.63	26.32	0.97	0.06	1.03
รวม			1,762	103	271.05	46,368.42	100.00	100.00	200.00

หมายเหตุ กรณีไม้พุ่มและลูกไม้ ไม่มีการวัดหาพื้นที่หน้าตัด เพื่อคำนวณหาค่าความเด่น ผลการคำนวณ IVI รวมจึงมีค่าเท่ากับ 200

ตารางผนวกที่ 7 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างก่อนน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
1	แพบน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	114	15	39.47	3,000.00	11.90	15.14	27.04
2	เกียงป็น	<i>Xantonnea parvifolia</i> Craib	115	12	31.58	3,026.32	9.52	15.27	24.80
3	แฝก	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash ex Small G	117	4	10.53	3,078.95	3.17	15.54	18.71
4	พังกี	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	43	10	26.32	1,131.58	7.94	5.71	13.65
5	Unknown 4		22	9	23.68	578.95	7.14	2.92	10.06
6	เงี้ยวคุก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	35	6	15.79	921.05	4.76	4.65	9.41
7	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G.Don	28	5	10.53	894.74	3.97	3.72	7.69
8	กล้วยน้อย	<i>Xylopi velana</i> Pierre	34	4	13.16	736.84	3.17	4.52	7.69
9	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	28	4	10.53	736.84	3.17	3.72	6.89
10	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	21	5	13.16	552.63	3.97	2.79	6.76
11	Unknown 1		14	4	10.53	368.42	3.17	1.86	5.03
12	เครือเขาปลอก	<i>Ventilago harmandiana</i> Pierre C.	25	2	5.26	657.89	1.59	3.32	4.91
13	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	9	4	10.53	236.84	3.17	1.20	4.37
14	กระสัง	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Humb; Bonpl & Kunth	14	3	7.89	368.42	2.38	1.86	4.24
15	ว่านหวานอน	<i>Kaempferia rotunda</i> L.	7	4	10.53	184.21	3.17	0.93	4.10
16	กระโดนดิน	<i>Careya herbacea</i> Roxb.	18	2	5.26	473.68	1.59	2.39	3.98
17	คัตถ์เล็ก	<i>Fagerlindia sinensis</i> (Lour.) Tirveng.	20	1	2.63	526.32	0.79	2.66	3.45
18	พิพวน	<i>Uvaria pierrei</i> Finet&Gagnep.	6	3	7.89	157.89	2.38	0.80	3.18

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
19	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	9	2	5.26	236.84	1.59	1.20	2.78
20	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	8	2	5.26	210.53	1.59	1.06	2.65
21	ปอพราน	<i>Colona auriculata</i> (Desv.) Craib	6	2	5.26	157.89	1.59	0.80	2.38
22	กก	<i>Cyperus exaltatus</i> Retz.	9	1	2.63	236.84	0.79	1.20	1.99
23	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.	8	1	2.63	210.53	0.79	1.06	1.86
24	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.	5	1	2.63	131.58	0.79	0.66	1.46
25	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep	4	1	2.63	105.26	0.79	0.53	1.32
26	คำรอก	<i>Ellipanthus tomentosus</i> Kurz var.	4	1	2.63	105.26	0.79	0.53	1.32
27	สะตือ	<i>Crudia Chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.	4	1	2.63	105.26	0.79	0.53	1.32
28	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	4	1	2.63	105.26	0.79	0.53	1.32
29	หมากว้อ	<i>Lepisanthes senegalensis</i> (Poir.) Leenh.	3	1	2.63	78.95	0.79	0.40	1.19
30	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	3	1	2.63	78.95	0.79	0.40	1.19
31	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.	2	1	2.63	52.63	0.79	0.27	1.06
32	พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T.Anderson ex Dyer	2	1	2.63	52.63	0.79	0.27	1.06
33	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
34	ตาลหม่อน	<i>Vernonia elliptica</i>	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
35	ส้มลม	<i>Aganonerion polymorphum</i> Perre ex Spire	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
36	ตะลุมพุก	<i>Tamilndia uliginosa</i> (Retz.) Tirveng.&Sastre	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
37	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia foliacea</i> Wall.	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
38	คัดเค้า	<i>Randia horrida</i> Roem. &Schult.	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
39	นมน้อย	<i>Polyalthia evecta</i> (Pierre) Finet &Gagnep	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
40	พฤษภ	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
41	หวายน้ำ	<i>Calamus godefroyi</i> Becc.	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
42	ขุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
43	ไหลหางแดง	<i>Derris elliptica</i> (Roxb.) Benth.	1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
44	Unknown 3		1	1	2.63	26.32	0.79	0.13	0.93
รวม			753	126	331.58	19,815.79	100.00	100.00	200.00

หมายเหตุ กรณีกล้าไม้และไม้พื้นล่าง ไม่มีการวัดหาพื้นที่หน้าตัด เพื่อคำนวณหาความเด่น ผลการคำนวณ IVI รวมจึงมีค่าเท่ากับ 200

ตารางผนวกที่ 8 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบพืชไม้ยืนต้นหลังน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	F	D	Do	R.F.	R.D.	R.Do.	IVI
1	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	26.32	102.63	6.13	11.24	20.74	25.28	57.26
2	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	23.68	55.26	7.69	10.11	11.17	31.71	53.00
3	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	18.42	65.79	1.29	7.87	13.30	5.30	26.46
4	เถียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.	15.79	26.32	0.73	6.74	5.32	3.02	15.08
5	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	10.53	13.16	1.37	4.49	2.66	5.64	12.79
6	หว่านา	<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry	10.53	13.16	0.96	4.49	2.66	3.98	11.13
7	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	13.16	15.79	0.41	5.62	3.19	1.69	10.50
8	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	7.89	23.68	0.29	3.37	4.79	1.20	9.36
9	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	7.89	15.79	0.59	3.37	3.19	2.45	9.01
10	แปปันน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	7.89	21.05	0.12	3.37	4.26	0.51	8.13
11	ทะลอก	<i>Vatica philatreana</i> Pierre	7.89	13.16	0.41	3.37	2.66	1.70	7.73
12	ขันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.	7.89	13.16	0.25	3.37	2.66	1.04	7.07
13	เขลง	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre	2.63	13.16	0.61	1.12	2.66	2.52	6.31
14	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	7.89	10.53	0.09	3.37	2.13	0.38	5.88
15	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth	7.89	7.89	0.06	3.37	1.60	0.24	5.21
16	สะตือ	<i>Crudia chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.	2.63	2.63	0.83	1.12	0.53	3.43	5.08
17	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	2.63	5.26	0.70	1.12	1.06	2.88	5.07
18	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	2.63	13.16	0.20	1.12	2.66	0.81	4.59

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	F	D	Do	R.F.	R.D.	R.Do.	IVI
19	เหมือดโสด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	5.26	7.89	0.13	2.25	1.60	0.52	4.36
20	เหมือดจี่	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	5.26	7.89	0.11	2.25	1.60	0.45	4.29
21	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	5.26	7.89	0.09	2.25	1.60	0.38	4.22
22	หว่าขี้มด	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr. & L.M.Perry	5.26	5.26	0.06	2.25	1.06	0.25	3.56
23	จิกนา	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn	2.63	2.63	0.30	1.12	0.53	1.24	2.90
24	กันเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	2.63	2.63	0.29	1.12	0.53	1.20	2.86
25	ตับเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don	2.63	5.26	0.13	1.12	1.06	0.53	2.71
26	แข็งกวาว	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	2.63	5.26	0.07	1.12	1.06	0.28	2.46
27	สองสลิ้ง	<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre	2.63	2.63	0.09	1.12	0.53	0.36	2.02
28	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex DC.	2.63	2.63	0.08	1.12	0.53	0.32	1.98
29	ชุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm	2.63	2.63	0.07	1.12	0.53	0.28	1.94
30	สารภี	<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.	2.63	2.63	0.03	1.12	0.53	0.13	1.79
31	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	2.63	2.63	0.03	1.12	0.53	0.12	1.77
32	พันชาด	<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.	2.63	2.63	0.02	1.12	0.53	0.09	1.75
33	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	2.63	2.63	0.02	1.12	0.53	0.08	1.74
รวม			234.21	494.74	24.26	100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางผนวกที่ 9 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบพืชลูกไม้และไม้พุ่มหลังน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
1	แพบน้า	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	537	23	60.53	14,131.58	23.96	33.09	57.05
2	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	791	5	13.16	20,815.79	5.21	48.74	53.95
3	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	145	14	36.84	3,815.79	14.58	8.93	23.52
4	เม่าไขปลาคา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth	18	6	15.79	473.68	6.25	1.11	7.36
5	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	24	5	13.16	631.58	5.21	1.48	6.69
6	พังกี	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	13	5	13.16	342.11	5.21	0.80	6.01
7	เงี้ยวดอก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	28	4	10.53	736.84	4.17	1.73	5.89
8	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	8	4	10.53	210.53	4.17	0.49	4.66
9	เถียงพรา้งนางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.	7	4	10.53	184.21	4.17	0.43	4.60
10	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	3	3	7.89	78.95	3.13	0.18	3.31
11	เหมือดโสด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	9	2	5.26	236.84	2.08	0.55	2.64
12	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.	4	2	5.26	105.26	2.08	0.25	2.33
13	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	2	5.26	78.95	2.08	0.18	2.27
14	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	2	2	5.26	52.63	2.08	0.12	2.21
15	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	1	2	5.26	26.32	2.08	0.06	2.14
16	ไคร้หางนาค	<i>Phyllanthus taxodiifolius</i> Beille	7	1	2.63	184.21	1.04	0.43	1.47
17	ขอดี	<i>Morinda pandulifolia</i> Craib	5	1	2.63	131.58	1.04	0.31	1.35
18	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	3	1	2.63	78.95	1.04	0.18	1.23

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
19	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	3	1	2.63	78.95	1.04	0.18	1.23
20	กันเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	2	1	2.63	52.63	1.04	0.12	1.16
21	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	2	1	2.63	52.63	1.04	0.12	1.16
22	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	2	1	2.63	52.63	1.04	0.12	1.16
23	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
24	กระทุ่มนา	<i>Mitragyna diverifolia</i> (Wall. ex G.Don) Havil.	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
25	หนามเล็บแมว	<i>Zizyphus oenoplia</i> var. <i>brunoniana</i> TardieuMill	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
26	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G.Don	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
27	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
28	เหมือดจี้	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	1	1	2.63	26.32	1.04	0.06	1.10
	รวม		1,623	96	252.63	42,710.53	100.00	100.00	200.00

ตารางผนวกที่ 10 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการวิเคราะห์สังคมพืชกล้าไม้และไม้พื้นล่างหลังน้ำท่วม

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
1	เกียงป็น	<i>Xantonnea parvifolia</i> Craib	78	12	31.58	2,052.63	15.19	19.70	34.89
2	แฟบน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	54	14	36.84	1,421.05	17.72	13.64	31.36
3	แฝก	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash ex Small G	84	4	10.53	2,210.53	5.06	21.21	26.28
4	พังคิ	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	48	10	26.32	1,263.16	12.66	12.12	24.78
5	Unknown 4		18	9	23.68	473.68	11.39	4.55	15.94
6	เลี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	25	4	10.53	657.89	5.06	6.31	11.38
7	กล้วยน้อย	<i>Xylopia vielana</i> Pierre	20	5	13.16	526.32	6.33	5.05	11.38
8	เงียงดุก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	14	3	7.89	368.42	3.8	3.54	7.33
9	ตับเต่าต้น	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G.Don	18	2	5.26	473.68	2.53	4.55	7.08
10	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	3	4	10.53	78.95	5.06	0.76	5.82
11	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	11	2	5.26	289.47	2.53	2.78	5.31
12	ว่านหวานอน	<i>Kaempferia rotunda</i> L.	3	2	5.26	78.95	2.53	0.76	3.29
13	กระสัง	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Humb; Bonpl & Kunth	6	1	2.63	157.89	1.27	1.52	2.78
14	กระโดนดิน	<i>Careya herbacea</i> Roxb.	3	1	2.63	78.95	1.27	0.76	2.02
15	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	3	1	2.63	78.95	1.27	0.76	2.02
16	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	2	1	2.63	52.63	1.27	0.51	1.77
17	คัดเค้าเล็ก	<i>Fagerlindia sinensis</i> (Lour.) Tirveng.	2	1	2.63	52.63	1.27	0.51	1.77
18	กก	<i>Cyperus exaltatus</i> Retz.	2	1	2.63	52.63	1.27	0.51	1.77

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนต้น	จำนวนแปลง	F	D	R.F.	R.D.	IVI
19	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.	1	1	2.63	26.32	1.27	0.25	1.52
20	สะตือ	<i>Crudia Chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.	1	1	2.63	26.32	1.27	0.25	1.52
	รวม		396	79	207.89	10,421.05	100.00	100.00	200.00

ตารางผนวกที่ 11 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 1 - 13

ชนิด	แปลงที่												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ปอแก้วเทา(<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.)													
ชันทองพญาบาท (<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.)	20.49	105.54				18.55							
ข่อยน้ำ (<i>Streblus asper</i> Lour.)													
เขลง (<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre)													
แข่งกวาง (<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.)													
จิกนา (<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn)													
เถียงพ้านางแอ (<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.)	35.53	16.00									29.69		
ชะมวง (<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.)													
รกฟ้า (<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth)	27.90	39.04											
ขุมแสง (<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm)													
กันเกรา (<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.)				25.41									
ตะแบกนา (<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack)				8.49	20.70				18.03			31.14	
ดัดเต้าตัน (<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don)													
ฝ้ายน้ำ (<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep)		39.42		41.20					34.98				48.23
พะยอม (<i>Shorea roxburghii</i> G.Don)			99.85	23.02									
ทะลอก (<i>Vatica philatreana</i> Pierre)									41.59				
พันชาด (<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.)													
แปบน้ำ (<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.)				16.85	23.28	55.65							

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ชนิด	แปลงที่												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
มะขามป้อม (<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.)					13.36								
มะดัน (<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre)													
เมาไพลา (<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.)			20.53										
ยางเหียง (<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.)										178.41	170.31	168.86	
สองสี (<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre)													
สะตือ (<i>Crudia Chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.)													
สารภี (<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.)										21.59			
เลี้ยวใหญ่ (<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.)													
หนามแท่ง (<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.)	26.58												
หว่า (<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels)	54.19		79.63	85.04	102.60				68.46				151.77
หว่านา (<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry)						95.20		200.00					
หว่าขี้มด (<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr.& L.M.Perry)	22.48				13.66								
เหมือดหอม (<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.)	12.83				26.39	30.60							
เหมือดโตด (<i>Polyosma elongata</i> Geddes)													
เหมือดจี่ (<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin)									36.94				
รวม	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	000.00	200.00	000.00	000.00	200.00	200.00	200.00

ตารางผนวกที่ 12 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 14 - 26

ชนิด	แปลงที่												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ปอแก้วเทา(<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.)													
ชันทองพญาบาท (<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.)													
ช่อย่น้ำ (<i>Streblus asper</i> Lour.)													
เขลง (<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre)				129.34									
แข่งกวาง (<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.)		88.21											
จิกนา (<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn)													
เถียงพ้านางแอ (<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.)	30.63												
ชะมวง (<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.)													
รกฟ้า (<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth)													
ขุมแสง (<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm)													
กันเกรา (<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.)													
ตะแบกนา (<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack)	25.10												
ดัดเต้าตัน (<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don)													
ฝ้ายน้ำ (<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep)	144.27												
พะยอม (<i>Shorea roxburghii</i> G.Don)						66.23							
ทะลอก (<i>Vatica philatreana</i> Pierre)													
พันชาด (<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.)				12.96									
แปบน้ำ (<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.)													

ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ชนิด	แปลงที่												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
มะขามป้อม (<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.)													
มะดัน (<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre)													
มะไฟปลา (<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.)													
ยางหยิง (<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.)			200.00		112.60	88.01					162.18	200.00	
สองสลิ้ง (<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre)													
สะตือ (<i>Crudia Chrysanthia</i> (Pierre) K. Schum.)													
สารภี (<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.)													
เลี้ยวใหญ่ (<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.)								200.00					
หนามแท่ง (<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.)				57.70	87.40								
หว่า (<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels)		111.79											
หว่านา (<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry)													200.00
หว่าขี้มด (<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr.& L.M.Perry)													
เหมือดหอม (<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.)													
เหมือดโตด (<i>Polyosma elongata</i> Geddes)						45.76					37.82		
เหมือดจี่ (<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin)													
รวม	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	000.00	200.00	000.00	000.00	200.00	200.00	200.00

ตารางผนวกที่ 13 ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ 27 - 38

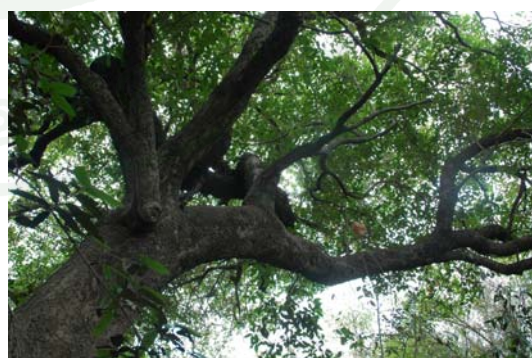
ชนิดพันธุ์	แปลงตัวอย่างที่											
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
ปอแก้วเทา(<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.)				115.10								
ชันทองพญาบาท (<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.)												
ช่อย่น้ำ (<i>Streblus asper</i> Lour.)			71.12									
เขลง (<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre)												
แข่งกวาง (<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.)												
จิกนา (<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn)				33.79								
เถียงพ้านางแอ (<i>Carallia brachiata</i> (Lour) Merr.)									127.46		35.30	
ชะมวง (<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.)								14.13				
รกฟ้า (<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth)												
ขุมแสง (<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm)				15.37								
กันเกรา (<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.)												
ตะแบกนา (<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack)		23.68										
ดัดเต้าตัน (<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don)					46.87							
ฝ้ายน้ำ (<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep)		55.50	51.89									26.14
พะยอม (<i>Shorea roxburghii</i> G.Don)									72.54			
ทะลอก (<i>Vatica philatreana</i> Pierre)	38.60			19.79								
พันชาด (<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.)												
แปบน้ำ (<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.)												

ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

ชนิดพันธุ์	แปลงตัวอย่างที่											
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
มะขามป้อม (<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.)												
มะดัน (<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre)		82.23		15.95								55.94
เมาไ้ปลา (<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.)					21.16					26.27		
ยางเหียง (<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.)	200.00							170.95			164.70	
สองสี (<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre)								14.92				
สะตือ (<i>Crudia Chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.)			76.99									
สารภี (<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.)												
เลี้ยวใหญ่ (<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.)												
หนามแท่ง (<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.)												
หว่า (<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels)					102.81					173.73		117.92
หว่านา (<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry)					29.15							
หว่าขี้มด (<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr.& L.M.Perry)												
เหมือดหอม (<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.)												
เหมือดโตด (<i>Polyosma elongata</i> Geddes)												
เหมือดจี่ (<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin)												
รวม	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	000.00	000.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00



ภาพผนวกที่ 1 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 1



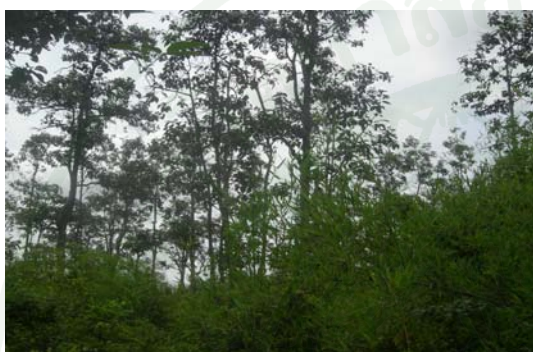
ภาพผนวกที่ 2 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 2



ภาพผนวกที่ 3 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 3



ภาพผนวกที่ 4 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 4



ภาพผนวกที่ 5 สภาพโครงสร้างป่าของสังคมพืชกลุ่มที่ 5

ตารางผนวกที่ 14 จำนวนอัตราการรอดตายของไม้ยืนต้น

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ค. 2549)	อัตราการรอดตาย (ก.พ. 2550)
1	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth	2	2
2	จิกนา	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn	1	1
3	เถียงพ้านางแอ	<i>Carallia Brachiata</i> (Lour) Merr.	8	8
4	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	9	9
5	สะตือ	<i>Crudia Chrysantha</i> (Pierre) K. Schum.	1	1
6	เขลง	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre	5	5
7	ดัดเดาตัน	<i>Diospyros ehretoides</i> Wall. ex G.Don	2	2
8	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	39	39
9	พันชาด	<i>Erythrophleum succirubrum</i> Gagnep.	1	1
10	กันเกรา	<i>Fagraea Fragrans</i> Roxb.	1	1
11	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	1	1
12	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	5	5
13	ปอแก้วเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	2	2
14	แฟบน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	2	2
15	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	6	6
16	สองสลึง	<i>Lophopetalum dupearreanum</i> Pierre	1	1
17	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	21	21
18	สารภี	<i>Mammea siamensis</i> Kosterm.	1	1
19	เหมือดจี	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	2	2
20	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	1	1
21	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	1	1
22	เหมือดโศด	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	3	3
23	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	5	5
24	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	5	5
25	ขันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i> (A.juss.) Baill.	5	5
26	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	3	3
27	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	21	21

ตารางผนวกที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ศ. 2549)	อัตราการรอดตาย (ก.พ. 2550)
28	หว้านา	<i>Syzygium pachyphyllum</i> (Kurz) Merr.& L.M.Perry	5	5
29	หว้าขี้มด	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib) Merr.& L.M.Perry	2	2
30	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	1	1
31	ทะลอก	<i>Vatica philatreana</i> Pierre	5	5
32	แข่งกวาง	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	2	2
33	ขุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm	1	1
รวม			170	170

ตารางผนวกที่ 15 จำนวนอัตราการรอดตายของลูกไม้และไม้พุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ศ. 2549)	อัตราการรอดตาย (ก.พ. 2550)
1	เมาไขปลาคา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.	20	18
2	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	841	791
3	เงี้ยวคูก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	30	28
4	เลียงพร้านางแอ	<i>Carallia Brachiata</i> (Lour) Merr.	7	7
5	หนามแท่ง	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	3	3
6	พังคี	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	13	13
7	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.	1	1
8	ดัดเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. Ex G.Don	1	1
9	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.ex Miq.	3	3
10	กันเกรา	<i>Fagraea Fragrans</i> Roxb.	2	2
11	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	1	1
12	มะดัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	2	1
13	แพบน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	583	537
14	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.	4	4
15	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	2	2
16	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep.	171	145
17	เหมือดจี้	<i>Memecylon scutellatum</i> Naudin	1	1
18	กระทุ่มนา	<i>Mitragyna diverifolia</i> (Wall. Ex G.Don) Havil.	1	1
19	ยอเคี้ย	<i>Morinda pandulifolia</i> Craib	5	5
20	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	24	24
21	ไคร้หางนาค	<i>Phyllanthus taxodiifolios</i> Beille	7	7
22	เหมือดโสด	<i>Polyosma elongate</i> Geddes	10	9
23	พะยอม	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	3	3
24	ช่อขน้า	<i>Streblus asper</i> Lour.	2	2
25	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	13	8
26	หว่า	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	3
27	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	2	2

ตารางผนวกที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ศ. 2549)	อัตราการตาย (ก.พ. 2550)
28	หนามเลื้อยแมว	<i>Zizyphus oenoplia</i> var. <i>brunoniana</i> TardieuMill	1	1
29	Unknown 1		3	0
30	Unknown 2		2	0
รวม			1,762	1,623

ตารางผนวกที่ 16 จำนวนอัตราการรอดตายของกล้าไม้และไม้พื้นล่าง

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ศ. 2549)	อัตราการรอดตาย (ก.พ. 2550)
1	พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T.Anderson ex Dyer	2	0
2	ส้มลม	<i>Aganonerion polymorphum</i> Perre ex Spire	1	0
3	พฤษภ	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.	1	0
4	เมาไขปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaerth.	5	1
5	ไผ่ป่า	<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	3	0
6	หาวน้ำ	<i>Calamus godefroyi</i> Becc.	1	0
7	เงี้ยวคุก	<i>Canthium berberidifolium</i> Geddes	35	14
8	กระโดนดิน	<i>Careya herbacea</i> Roxb.	18	3
9	ปอพราน	<i>Colona auriculata</i> (Desv.) Craib	6	0
10	พังคิ	<i>Croton crassifolius</i> Geiseler	43	48
11	สะตือ	<i>Crudia Chrysanthia</i> (Pierre) K. Schum.	4	1
12	กก	<i>Cyperus exaltatus</i> Retz.	9	2
13	กระพี้เครือ	<i>Dalbergia foliacea</i> Wall.	1	0
14	ไหลหางแดง	<i>Derris elliptica</i> (Roxb.) Benth.	1	0
15	นังจ้อย	<i>Diospyros curranii</i> Merr.	2	0
16	ดัดเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G.Don	28	18
17	ตานกกด	<i>Ellipanthus tomentosus</i> Kurz var.	4	0
18	คัตเกล้าเล็ก	<i>Fagerlindia sinensis</i> (Lour.) Tirveng.	20	2
19	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb.ex DC.	9	0
20	มะคัน	<i>Garcinia schomburgkiana</i> Pierre	4	3
21	ปอแก่นเทา	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	9	3
22	แพบน้ำ	<i>Hymenocardia wallichii</i> Tul.	114	54
23	ว่านหวานอน	<i>Kaempferia rotunda</i> L.	7	3
24	พุด	<i>Kailarsenia godefroyana</i> (Kuntze) Tirveng.	8	0
25	หมากว้อ	<i>Lepisanthes senegalensis</i> (Poir.) Leenh.	3	0
26	ฝ้ายน้ำ	<i>Mallotus thorelii</i> Gagnep	4	0
27	กระสัง	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Humb; Bonpl & Kunth	14	6

ตารางผนวกที่ 16 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน(ต้น)	
			จำนวนที่พบ (พ.ศ. 2549)	อัตราการรอดตาย (ก.พ. 2550)
28	เสี้ยวใหญ่	<i>Phyllanthus polyphyllus</i> Willd.	21	20
29	นมน้อย	<i>Polyalthia evecta</i> (Pierre) Finet & Gagnep	1	0
30	กัศเค้า	<i>Randia horrida</i> Roem. & Schult.	1	0
31	ข่อยน้ำ	<i>Streblus asper</i> Lour.	28	11
32	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	8	2
33	ตะลุมพุก	<i>Tamilndia uliginosa</i> (Retz.) Tirveng. & Sastre	1	0
34	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne ex Roth	1	0
35	พืพวน	<i>Uvaria pierrei</i> Finet & Gagnep.	6	0
36	เครือเขาปลอก	<i>Ventilago harmandiana</i> Pierre C.	25	0
37	ตาลหม่อน	<i>Vernonia elliptica</i> DC.	1	0
38	แฝก	<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash ex Small G	117	84
39	ขุมแสง	<i>Xanthophyllum lanceatum</i> (Miq.) J.J.Sm	1	0
40	เกียงป็น	<i>Xantonnea parvifolia</i> Craib	115	78
41	กล้วยน้อย	<i>Xylopia vielana</i> Pierre	34	25
42	Unknown 1		14	0
43	Unknown 3		1	0
44	Unknown 4		22	18
	รวม		753	396

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	ราชศักดิ์ เผ่าวงศา
วัน เดือน ปี ที่เกิด	20 พฤศจิกายน 2519
สถานที่เกิด	จ.สกลนคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ.(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศศ.บ.(รัฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กรมส่งเสริมการเกษตร
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-