

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้และชนิดป่าต่าง ๆ ของประเทศไทยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากภาพถ่ายดาวเทียม

Study on Changes of Forest Area and Forest Types in Thailand Effected on Climate Chang Using Satellite Data in 2004

นางจิรวรรณ จารุพัตน์¹

Jirawan Charupat

นายสุจินต์ ขันติสมบุญ¹

Suchin Khantisomboon

นางสาวชนิษฐา มีเดช¹

Khanitta Medeji

นายพิศิษฐ์ เจริญสุข¹

Pisit Charoensuk

บทคัดย่อ

ในอดีตประเทศไทยป่าไม้มีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ แต่เนื่องจากความต้องการในการใช้ไม้เพื่อ
ก่อสร้างบ้านเรือนและใช้พื้นที่เพื่อทำการเกษตร จึงทำให้พื้นที่ป่าถูกบุกรุกทำลายลงอย่างหนัก
ผลจากการใช้ข้อมูลระยะไกลสำรวจหาพื้นที่ป่าที่เหลืออยู่ทั่วประเทศ พบว่า ในปี พ.ศ. 2504
ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ 171,017,812.5 ไร่ คิดเป็น 53.33 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ แต่
จากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2541 โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat มาตราส่วน 1:250,000 พบว่า
ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าเหลือเพียง 63,974,646.5 ไร่ คิดเป็น 25.28 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ
เท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงระยะเวลา 37 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ พ.ศ. 2504-2541) พื้นที่ป่าได้
ลดลงถึง 63,974,646.5 ไร่ หรือเฉลี่ยปีละ 1,729,044 ไร่ การที่พื้นที่ป่าลดลงเช่นนี้ จะส่งผลกระทบต่อ
ความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงไปด้วย จึงความ
จำป็นต้องนำเทคโนโลยีด้านการสำรวจระยะไกลมาทำการสำรวจ หาสภาพความเปลี่ยนแปลงของ
พื้นที่ป่าไม้อย่างต่อเนื่องทุกช่วงระยะเวลา 2-3 ปี เพื่อให้ทราบถึงปริมาณพื้นที่ป่าที่เหลืออยู่ในช่วง
ระยะเวลาต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการเก็บกักหรือปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ผลที่ได้จากการดำเนินการจะจัดเก็บให้เป็นระบบเดียวกัน เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการศึกษา
ด้านอื่นที่เกี่ยวข้องในการหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ ภาพถ่ายจากดาวเทียม การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

¹ สำนักจัดการและฟื้นฟูพื้นที่ป่าอนุรักษ์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 61 ถ. พหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

Abstract

In the past, Thailand covered with dense forest. But due to high demand of wood for house construction and land for agriculture. The forest in Thailand was destroyed dramatically. The result of using aerial photo-interpretation for classification of forest and non-forest areas, it was found that the forest of Thailand in 1961 was 27,362,849.92 ha. By comparing this data with the data of forest area acquired from Landsat-5 (TM) imageries at the scale of 1:250,000 for classification of forest and non-forest areas, it was found that the existing forest area of Thailand in 1998 was decreased to 12,972,228.48 ha. or 25.28 percent of the total area of the country. The result showed that over the past 37 years (1961-1998) the forest deterioration in Thailand was at a rate of 14,390,621.44 ha. or 388,935.71 ha. per annum. Deforestation at this rate will directly effect to the temperature and result to climate change of the world. Therefore, it needs to use remote sensing technique for assessing forest area all over the country continuously. By using this technology, we will get the data of existing forest area every 2 or 3 years. The data of existing forest area will relate to the quantity of carbon dioxide absorbed or released by the forest. The data acquired from this study will be collected in the same standard and used as database for other related fields in order to study the trends of climate change in the future.

Keyword: Change of Forest, Satellite Imagery, Change of Temperature

คำนำ

ประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร เมื่อ 60 ปี ก่อนมีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมอยู่อย่างหนาแน่น จะเว้นอยู่ก็เพียงบริเวณพื้นที่ลุ่มภาคกลาง พื้นที่ป่าไม้ ได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่การเกษตรมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ผลจากการที่ประชากรในประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 2-3 ศตวรรษที่ผ่านมาถึงร้อยละ 3 ทำให้พื้นที่ราบได้ถูกผู้คนเข้าถือครอง และยังไม่เพียงพอสำหรับการทำการเกษตร จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่พื้นที่ป่าธรรมชาติได้ถูกบุกรุกอย่างหนัก และมีการเข้ายึดถือครอบครองโดยทั่วไป การที่เกิดเหตุการณ์เช่นนี้ ก็เนื่องมาจากความจริงที่ว่าประชากรในประเทศต่างๆที่กำลังพัฒนา ทุกวันนี้ได้นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ เพื่อความเจริญทางเศรษฐกิจอย่างอิสระ หากยังมีการใช้กันในลักษณะเช่นนี้ต่อไปอีก ก็จะมีผลที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่เคยมีอย่างอุดมสมบูรณ์ในอดีตถูกทำลายจนเหลือน้อยลงทุกขณะ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการจัดการเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เหมาะสม

ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและขนาดเนื้อที่ของทรัพยากรธรรมชาติชนิดต่างๆ รวมถึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของที่ดินในอดีต

และปัจจุบันว่ามีการใช้ประโยชน์อย่างใดมาบ้าง ทั้งนี้เพื่อการลงตำแหน่งที่ตั้งและแสดงข้อมูลให้เห็นว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดใด อยู่ที่ไหน และมีเนื้อที่มากน้อยเท่าใด ที่จำเป็นต้องได้รับการอนุรักษ์และจัดการต่อไป ซึ่งต้องใช้ข้อมูลทางด้านการสำรวจระยะไกล(Remote Sensing) โดยที่ไม่ต้องมีการสัมผัสกับสิ่งนั้นมาช่วยในการสำรวจตรวจสอบและติดตามสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ จึงสามารถตอบคำถามดังกล่าวได้

สำหรับทรัพยากรป่าไม้ ได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT – 5 TM มาสำรวจหาพื้นที่ป่าที่ยังคงเหลืออยู่ในประเทศไทย ปรากฏว่าในปี พ.ศ. 2541 มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่เพียง 82,076,428 ไร่ คิดเป็น 25.28 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ประเทศเท่านั้น และเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปเปรียบเทียบข้อมูลในอดีตที่ได้จากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ เมื่อปี พ.ศ. 2504 ซึ่งมีเนื้อที่ป่าอยู่มากถึง 171,017,812.5 ไร่ คิดเป็น 53.33 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ประเทศ ปรากฏว่าในช่วงระยะเวลา 37 ปีที่ผ่านมา คือนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 จนถึงปี พ.ศ. 2541 พื้นที่ป่าของประเทศไทยได้ถูกบุกรุกทำลายลงแล้วถึง 63,974,646.5 ไร่ หรือเฉลี่ยปีละ 1,729,044 ไร่

ในจำนวนทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยที่เหลืออยู่ในขณะนี้ประกอบไปด้วยพื้นที่ป่าไม้หลายชนิดมีความสำคัญในแง่ของความหลากหลายทางชีวภาพ(Biodiversity) แต่ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าพื้นที่ป่าชนิดต่างๆของประเทศไทยได้มีปริมาณลดน้อยลง และส่งผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ(Climate Change) และจะส่งผลกระทบให้เกิดสภาพความเปลี่ยนแปลงต่อสภาพภูมิอากาศของโลก(Global Change)ในที่สุด ซึ่งในปัจจุบันยังมิได้มีการศึกษาอย่างจริงจังว่าจะส่งผลร้ายแรงเพียงใด

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม ในการสำรวจหาชนิดป่าไม้ที่ยังเหลืออยู่ (Existing Types of Forest area)
2. เพื่อทราบสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ (Change of Forest area) ในแต่ละช่วงเวลา 2545-2550
3. เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความเปลี่ยนแปลงของชนิดป่าไม้และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

อุปกรณ์และวิธีการ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน (Data and Equipment Used)

1. ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5(TM) ในระบบข้อมูลตัวเลข ปี พ.ศ.2546 และปี พ.ศ.2547 ครอบคลุมพื้นที่ภาคเหนือ รวม 16 จังหวัด
2. แผนที่ระวางของกรมแผนที่ทหาร (Topographic map) ขนาดมาตราส่วน 1:50,000
3. Software : Arc View for GIS , Erdas Imagine

วิธีการดำเนินงาน (Methodology)

ขั้นตอนที่ 1 จัดเตรียมภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-7 ในระบบข้อมูลตัวเลข (Digital Data)

- 1.1 ทำการผลิตภาพ (Satellite Image Processing) บริเวณที่ต้องการ
- 1.2 ปรับแก้ความผิดพลาดทางเรขาคณิตของข้อมูลดาวเทียม (Geometric Correction)
- 1.3 การเน้นภาพ (Image Enhancement) เพื่อผลิตภาพจากดาวเทียมให้มีความชัด

ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 แปลภาพถ่ายจากดาวเทียม

2.1 กำหนดประเภทข้อมูลที่สามารถจำแนกประเภทอย่างกว้างๆ เช่น พื้นที่แสดงพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อื่นๆ เป็นต้น

2.2 ทำการแปลภาพขั้นต้น เพื่อตรวจสอบความสามารถในการวิเคราะห์ภาพจำแนกประเภทชนิดป่าไม้ โดยใช้หลักการแปลภาพดังต่อไปนี้ คือ

2.2.1 คุณสมบัติเชิงคลื่น (Spectral Characteristic) คือปฏิกิริยาของวัตถุต่างๆ บนพื้นผิวโลกต่อพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามาตกกระทบ เกิดการดูดกลืน (absorption) การสะท้อน (Reflection) การส่งผ่าน (Transmission) การหักเห (refraction) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะไกลนั้น การสะท้อนพลังงานในช่วงความยาวคลื่นที่ตาคนมองเห็นและอินฟราเรดใกล้ จะก่อให้เกิดความเข้ม (Tone) และลายเนื้อ (Texture) ที่แตกต่างกันตามคุณสมบัติของวัตถุเหล่านั้น สามารถที่จะเขียนขอบเขตของประเภทข้อมูลการแปลสภาพพื้นที่ป่าไม้ได้

2.2.2 คุณสมบัติเชิงพื้นที่ ลักษณะความแตกต่างทางพื้นที่ (Spatial Characteristics)

(1) รูปร่าง (Shape) เป็นลักษณะที่ปรากฏตามรูปร่างของสภาพพื้นผิว เช่น ลักษณะคดเคี้ยวของแม่น้ำ จะแตกต่างหรือคล่องชุดที่เป็นเส้นตรง ตลอดจนลักษณะเป็นแปลงๆ ของพื้นที่ส่วนป่า เป็นต้น

(2) ขนาด (Size) เป็นความแตกต่างในหน่วยของความยาว ความกว้าง ความสูง และเนื้อที่ที่มีความสัมพันธ์กับระดับบินถ่ายของภาพดาวเทียม ในการแปลตีความมักจะพิจารณาขนาดและรูปร่างประกอบ

(3) รูปแบบ (Pattern) เป็นความแตกต่างของลักษณะการจัดเรียงตัวของพื้นผิวประเภทต่างๆ อันเป็นลักษณะค่อนข้างเฉพาะตัว เช่น ผืนนา หรือลักษณะภูมิประเทศอื่นๆ ได้แก่ รูปแบบการระบายน้ำ ดิน ตะกอนรูปพัดหรือที่ราบชายฝั่ง เป็นต้น

(4) ความสัมพันธ์กับสิ่งที่ข้างเคียง (Association relationship) เป็นความแตกต่างเนื่องจากพื้นผิวบางประเภทและต้นไม้บางชนิดจะพบในลักษณะภูมิประเทศจำเพาะ เช่น ความแตกต่างของชนิดป่าไม้ตามความสูงของพื้นที่ ป่าชายเลนจะพบตามปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล

(5) รายละเอียดของภาพหรือขนาดของจุดภาพ (Pixel size) จะขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์สำรวจ และจะเป็นตัวกำหนดขนาดและรูปร่างของพื้นที่ที่ปรากฏบนภาพ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเพื่อประกอบการวินิจฉัยตีความด้วยเสมอไป

2.2.3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา (Temporal characteristics)

จากการโคจรของดาวเทียมที่ย้อนมาถ่ายภาพซ้ำทุกๆ หนึ่งช่วงเวลาที่กำหนดไว้ อย่างสม่ำเสมอทำให้เราสามารถที่จะนำภาพแต่ละช่วงเวลามาศึกษาเปรียบเทียบ เพื่อนำไปเทียบเคียงกับลักษณะของพื้นผิวและทรัพยากรตามปัจจัยต่างๆ ได้ ป่าไม้จะมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชพรรณที่มีการผลัดใบจะมีลักษณะแตกต่างไปจากพืชพรรณที่มีใบเขียวตลอดปี หรือพื้นที่เกษตรกรรมจะมีฤดูเพาะปลูกและฤดูเก็บเกี่ยวที่เราสามารถจะจำแนกชนิดของพืชเหล่านั้นได้ เช่น ข้าวและอ้อย เป็นต้น จะมีฤดูเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ความแห้งแล้งและความชุ่มชื้นเป็นลักษณะที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาลเช่นกัน ดังนั้นการคัดเลือกภาพของช่วงเวลาที่เหมาะสมจะช่วยให้สามารถแยกแยะประเภททรัพยากรที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างซับซ้อน ได้และยังมีประโยชน์ในการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างซับซ้อน ได้และยังมีประโยชน์ในการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรตลอดจนภัยธรรมชาติต่างๆ ได้อีกด้วย

เนื่องจากภาพถ่ายจากดาวเทียมให้รายละเอียดต่อผู้แปลตีความน้อย จำเป็นต้องอาศัยความรู้ด้านอื่นๆ มาวิเคราะห์ประกอบการพิจารณาเพื่อให้ผู้แปลได้มีจินตนาการ (Imaginary) ของพื้นที่ซึ่งกำลังจะแปลตีความ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างรูปแบบความคิด (Conception Model) ขึ้นมาเพื่อให้ผู้แปลได้มีความเข้าใจและคิดพิจารณาวินิจฉัยสิ่งที่ต้องการ ในลักษณะของการรวบรวมข้อมูลตามระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System) โดยการพิจารณาการหรือเขียนโครงสร้างเป็นชั้นๆ (Layers) ตามความสัมพันธ์ของระบบนิเวศน์ (Ecological System) สำหรับพื้นที่ (Polygons) ที่เกิดขึ้นหมายถึงเขตนิเวศน์ (Ecological zone) แต่ละเขตนั่นเอง เทคนิคดังกล่าวจะช่วยให้ผู้แปลตีความมีมโนภาพเกี่ยวกับพื้นที่ได้ดีขึ้น (ประสพชัย นามลาพุทธา 2543)

2.2.4 ศึกษาคุณภาพของพื้นที่ด้านกายภาพ (Physical Characteristics)

(1) รูปร่างทางภูมิศาสตร์ (Land Form)

ลักษณะดังกล่าวสามารถสร้างขึ้นได้โดยอาศัยแผนที่ภูมิศาสตร์ (Topographic Map) มาศึกษาภาพรวมของพื้นที่พิจารณาความสูงต่ำของพื้นที่ (Relief) ดำเนินการเขียนรูปตัด (Profile) จะช่วยให้ผู้แปลสามารถจำแนกพื้นที่ศึกษาออกมาเป็นพื้นที่ภูเขา เนินเขา ที่ราบ แม่น้ำ ได้อย่างกว้างขวาง

(2) โครงสร้างทางธรณีวิทยา (Geology)

การศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยานั้นจะช่วยให้ผู้แปลจะสามารถจำแนกพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น เช่น ภูเขาหินปูน (Limestone) จะมีลักษณะเป็นภูเขาหลายยอด (Karst Topography) ซึ่งจะแตกต่างจากภูเขาลักษณะอื่นๆ หากเป็นไปได้ผู้แปลควรมีความรู้เกี่ยวกับธรณีสัณฐาน (Geomorphology) ด้วย จะทำให้จำแนกพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถศึกษาได้จากแผนที่ธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี

2.2.5 ศึกษาลักษณะธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต (Biological Characteristics)

(1) ลักษณะการใช้ประโยชน์ตามธรรมชาติ (Natural Landuse) ของพื้นที่ซึ่งเป็นภูเขา (Mountainous) โดยทั่วไปจะเป็นพื้นที่ป่าไม้ จนถึงเนินเขา (Foot Hill Slope) จะเป็นพืชไร่ ส่วนพื้นที่ราบ (Flood Plain) จะเป็นพื้นที่ทำนา พื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยม (Delta) จะเป็นป่าชายเลน (Mangrove) เหล่านี้ เป็นต้น

(2) ลักษณะการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (Human use) ของแต่ละสังคมซึ่งแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมนับตั้งแต่ภูมิอากาศ ความต้องการของพืชเป็นต้นฉบับ เช่น ชาวเขาเผ่าม้งจะชอบอาศัยอยู่บนภูเขาส่วนใหญ่เกิน 700 เมตรขึ้นไปเนื่องจากนิยมปลูกฝิ่นซึ่งเดิมปลูกไว้เพื่อเป็นยารักษาโรค และพืชชนิดนี้ต้องการภูมิอากาศเย็นอย่างยิ่งจะเจริญได้ดี ส่วนชาวเขาเผ่าอีก้อมีอาชีพทำนาจะอาศัยในพื้นที่ต่ำกว่าลงมาชาวไทยทั่วไปจะอาศัยอยู่ในพื้นที่ราบตอนล่างของภูเขาเนื่องจากทนอากาศหนาวไม่ได้ เป็นต้นความแตกต่างด้านสังคมเหล่านี้ จะเป็นตัวช่วยชี้แหล่งที่อยู่ของชุมชนได้เป็นอย่างดี แม้เราจะมองไม่เห็นภาพแต่สามารถคาดคะเนได้ว่าควรเป็นลักษณะชุมชนแบบไหน มีนิสัยและอาชีพในการเพาะปลูกอย่างไร ข้อมูลเหล่านี้เราจะศึกษาได้จากข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจสังคมประกอบในการตีความ

(3) ความต้องการและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse Requirement and Limitation) ผู้แปลควรศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของพืชตลอดจนข้อจำกัดของพืชทั้งระยะเวลาและความต้องการของพืชเกี่ยวกับ ดิน ภูมิอากาศ ความต้องการแสงแดดและน้ำเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการคาดคะเนว่าพื้นที่นั้นโดยปกติแล้วน่าจะปลูกอะไรได้บ้าง นอกจากนั้น ควรศึกษาเกี่ยวกับปฏิทินการปลูก (Crop Calendar) ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้ผู้แปลได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคนกับพืชที่ปลูกเพื่อบริโภคหรือขาย ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศน์ของพืชนั่นเอง

(4) ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่เดิม (Secondary Data) หากมีภาพถ่ายทางอากาศหรือผลการแปลภาพถ่ายทางอากาศในพื้นที่นั้น หรือข้อมูลการสำรวจพื้นที่ที่มีอยู่ก่อนแล้ว เช่น แผนที่ระวางของกรมแผนที่ทหาร เป็นต้น มาช่วยในการพิจารณาเปรียบเทียบกับสิ่งที่เห็นในภาพจะช่วยให้ผู้แปลตีความมีจินตนาการในพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น

(5) ศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมที่มนุษย์ทำขึ้น (Association and Human Activity) ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมในลักษณะของโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ชุมชนจะมีโครงสร้าง (Structure) ในรูปแบบเฉพาะอย่าง ยิ่งซึ่งแตกต่างกัน (Unique) เช่น หมู่บ้านต้องมีสระน้ำ มีถนนเป็นสี่แยกตัดกัน มีบ้านเรือนอาศัยอยู่สองข้างถนน มีแหล่งที่ตั้ง (location) ที่บ่งบอกถึงระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้ผู้แปลตีความวินิจฉัยได้ว่าพื้นที่นั้นควรเป็นอะไร

2.3 ทำการแปลภาพทั้งหมดอย่างละเอียด จัดทำแผนที่แสดงชนิดป่าไม้กำหนดจุดตรวจสอบข้อมูลในภาคสนามทั้งหมด ลงบนแผนที่ภูมิประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้องในท้องที่ (Field Verification)

เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมมีมาตราส่วนเล็กกว่าภาพถ่ายทางอากาศมาก เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ปรากฏบนภาพมีความถูกต้องมากที่สุดจึงจำเป็นต้องทำการตรวจสอบผลการแปลตีความทางภาคพื้นดิน โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น (Stratification) โดยกำหนดสัดส่วนของจุดสำรวจตามเนื้อที่ในแต่ละชั้น (Stratum) เพื่อตรวจสอบข้อมูลที่ส่งสัยนำผลมาปรับปรุงการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้มีความถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงในภูมิประเทศ

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำแผนที่และรายงาน (Final Forest Map and Report)

นำผลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบความถูกต้องมาปรับแก้ เพื่อจัดทำเป็นแผนที่ฉบับสุดท้าย โดยนำเข้าข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ชนิดของป่าไม้ พร้อมทั้งคำนวณหาพื้นที่ป่าแต่ละชนิด ปี พ.ศ. 2546

ผลและวิจารณ์

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมแสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2504 – 2541 รวมระยะเวลา 37 ปี พื้นที่ป่าไม้ปี พ.ศ. 2504 มีพื้นที่ 171,017,812 ไร่ หรือประมาณ 53.33 เปอร์เซ็นต์ และในปี พ.ศ. 2541 พื้นที่ป่าไม้ลดลงเหลือเพียง 81,076,428 ไร่ หรือประมาณ 25.28 เปอร์เซ็นต์ ลดลงต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ ซึ่งเป็นมาตรฐานในการรักษาความสมดุลทางธรรมชาติ

และจากการศึกษาข้อมูลด้านอุณหภูมิและน้ำฝนช่วงระยะเวลา 53 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 - 2546 ปรากฏว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะอุณหภูมิค่าสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นมากกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (รูปที่ 4) ส่วนน้ำฝนพบว่าทั้งจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณน้ำฝนตลอดปีของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง โดยจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณน้ำฝนต่ำกว่ามาก ตั้งแต่ พ.ศ. 2520 เป็นต้นมา และพบว่ารูปแบบที่ฝนต่ำกว่าปกติส่วนใหญ่สอดคล้องกับปีเอลนีโญรุนแรง ได้แก่ พ.ศ. 2500 – 2502, 2515 – 2516, 2525 – 2526, 2533 – 2536

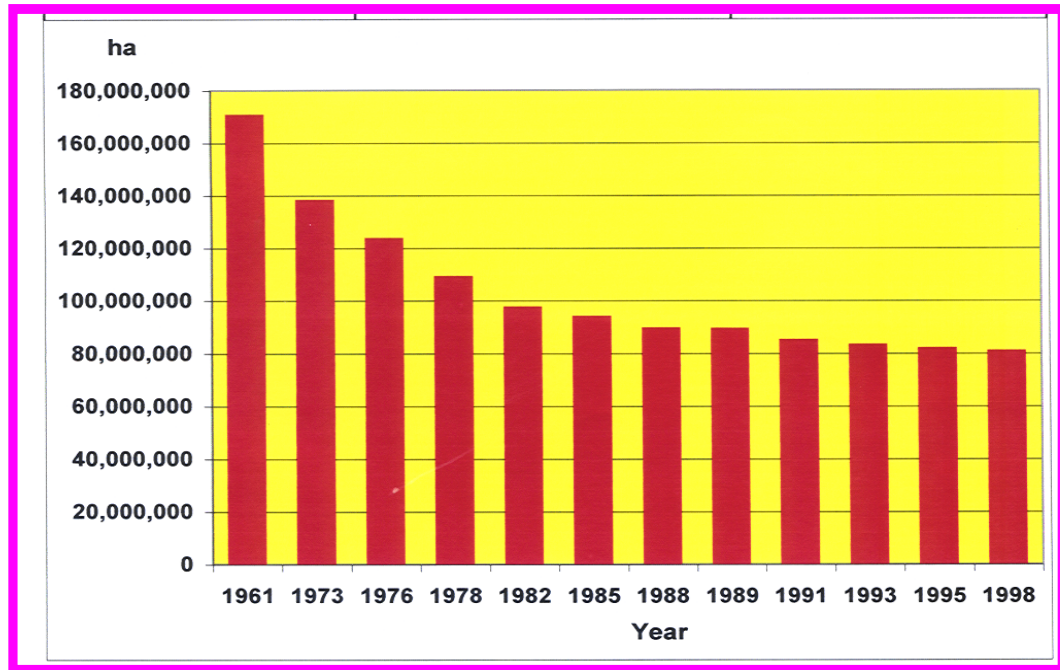
และ 2540 – 2541 และสูงกว่าค่าปกติในปีที่ลานีญารุนแรง คือ พ.ศ. 2549 – 2498, 2516 – 2519, 2531 – 2532 และ 2542 – 2543

ผลของการบุกรุกทำลายป่าในประเทศหนึ่งประเทศใดในโลกนี้ มิได้ก่อให้เกิดความเสียหายโดยตรงแก่ประเทศนั้นเพียงประเทศเดียว แต่กลับส่งความเสียหายแก่ประเทศอื่นที่อยู่ใกล้เคียงด้วยตามระบบความสัมพันธ์ของธรรมชาติ และถ้าหากทุกประเทศต่างก็ไม่สามารถหยุดยั้งการบุกรุกทำลายป่าได้ จนมีพื้นที่ป่าเหลือปกคลุมพื้นผิวโลกจำนวนน้อยมากแล้ว ความเสียหายและอันตรายย่อมเกิดขึ้นแก่มวลมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในโลกนี้อย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงจำเป็นที่ทุกประเทศทั่วโลกต้องมีแผนการสำรวจตรวจสอบผลเสียหายที่เกิดจากการบุกรุกทำลายป่าอยู่เป็นประจำ เพื่อประเมินทรัพยากรป่าไม้ที่ยังเหลืออยู่ในแต่ละช่วงระยะเวลาว่าใกล้จะถึงจุดอันตรายแล้วหรือไม่ จะได้หาวิธีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ที่เหลืออยู่ให้ได้ผล พร้อมทั้งกำหนดมาตรการในการฟื้นฟูสภาพป่าที่ถูกบุกรุกทำลายให้กลับฟื้นคืนความอุดมสมบูรณ์ขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเป็วิธีการหนึ่งที่ช่วยป้องกันมิให้อันตรายเกิดแก่มวลมนุษยชาติรวดเร็วเกินไป

EXISTING FOREST AREA OF THAILAND OVER THE PAST 37 YEARS (1961-1998)		
Year	Area (ha)	Percent
1961	171,017,812	53.33
1973	138,578,125	43.21
1976	124,010,625	38.67
1978	109,515,000	34.15
1982	97,875,000	30.52
1985	94,291,349	29.40
1988	89,877,182	28.03
1989	89,635,625	27.95
1991	85,436,284	26.64
1993	83,470,967	26.03
1995	82,178,161	25.62
1998	81,076,428	25.28

Existing Forest Area Over the Past 37 Years (1961-1998)



รูปที่ 1 แสดงพื้นที่ป่าไม้ ปี ค.ศ.1961-1998 (พ.ศ.2504-2541)

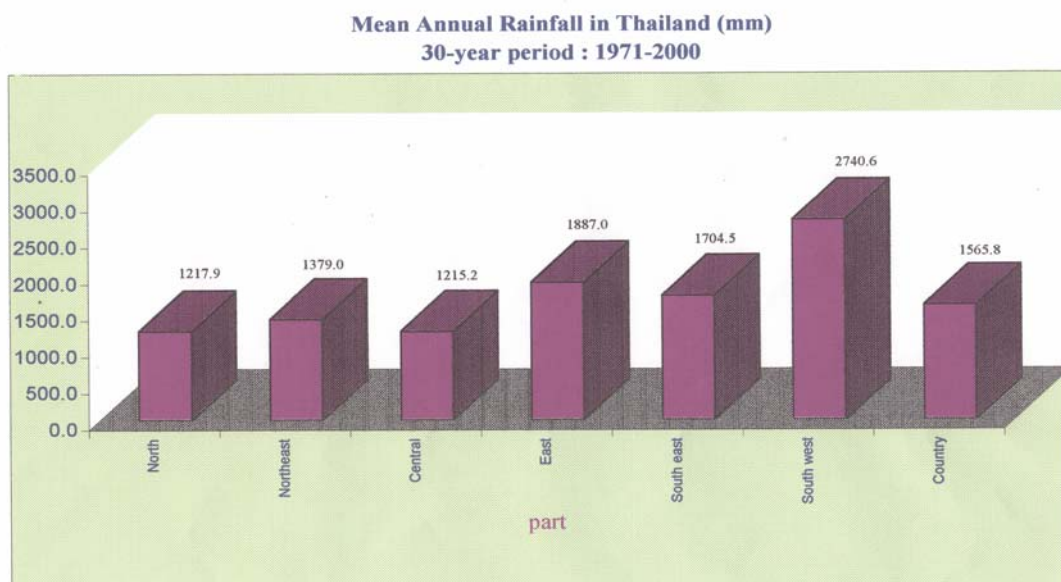
ผลของการบุกรุกทำลายป่าในประเทศหนึ่งประเทศใดในโลกนี้ มิได้ก่อให้เกิดความเสียหายโดยตรงแก่ประเทศนั้นเพียงประเทศเดียว แต่กลับส่งความเสียหายแก่ประเทศอื่นที่อยู่ใกล้เคียงด้วยตามระบบความสัมพันธ์ของธรรมชาติ และถ้าหากทุกประเทศต่างก็ไม่สามารถหยุดยั้งการบุกรุกทำลายป่าได้ จนมีพื้นที่ป่าเหลือปกคลุมพื้นผิวโลกจำนวนน้อยมากแล้ว ความเสียหายและอันตรายย่อมเกิดขึ้นแก่มวลมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในโลกนี้อย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงจำเป็นที่ทุกประเทศทั่วโลกต้องมีแผนการสำรวจตรวจสอบผลเสียหายที่เกิดจากการบุกรุกทำลายป่าอยู่เป็นประจำ เพื่อประเมินทรัพยากรป่าไม้ที่ยังเหลืออยู่ในแต่ละช่วงระยะเวลาว่าใกล้จะถึงจุดอันตรายแล้วหรือไม่ จะได้หาวิธีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าที่เหลืออยู่ให้ได้ผล พร้อมทั้งกำหนดมาตรการในการฟื้นฟูสภาพป่าที่ถูกบุกรุกทำลายให้กลับคืนความอุดมสมบูรณ์ขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยป้องกันมิให้อันตรายเกิดแก่มวลมนุษย์ชาติรวดเร็วเกินไป

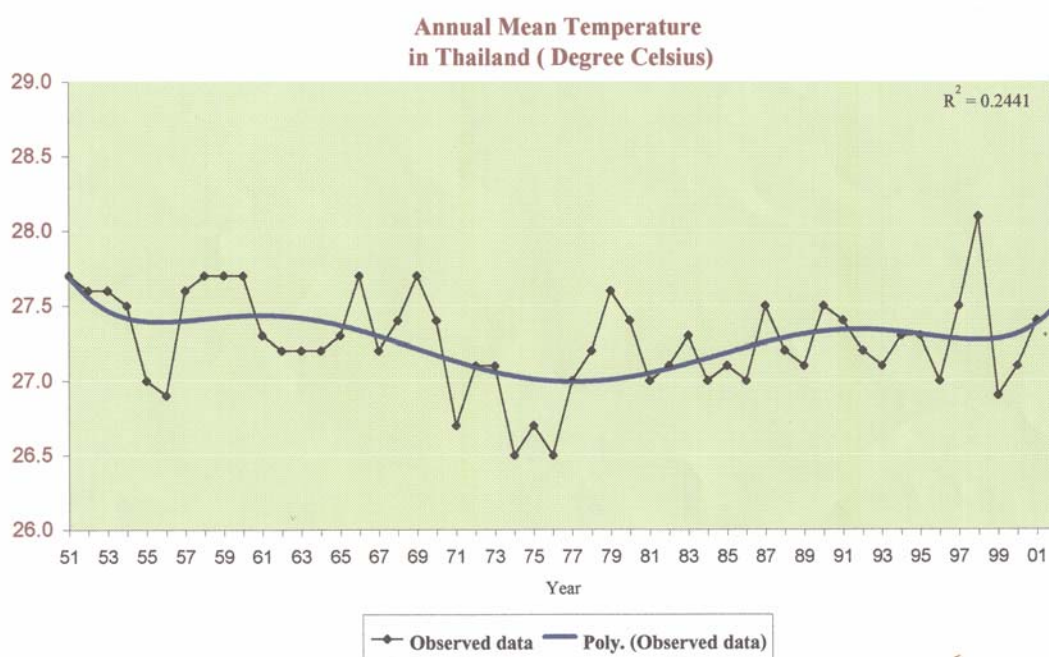
ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย

จากการศึกษาข้อมูล 53 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.25494 ถึง พ.ศ.2546 ปรากฏว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นมากกว่าอุณหภูมิเฉลี่ย

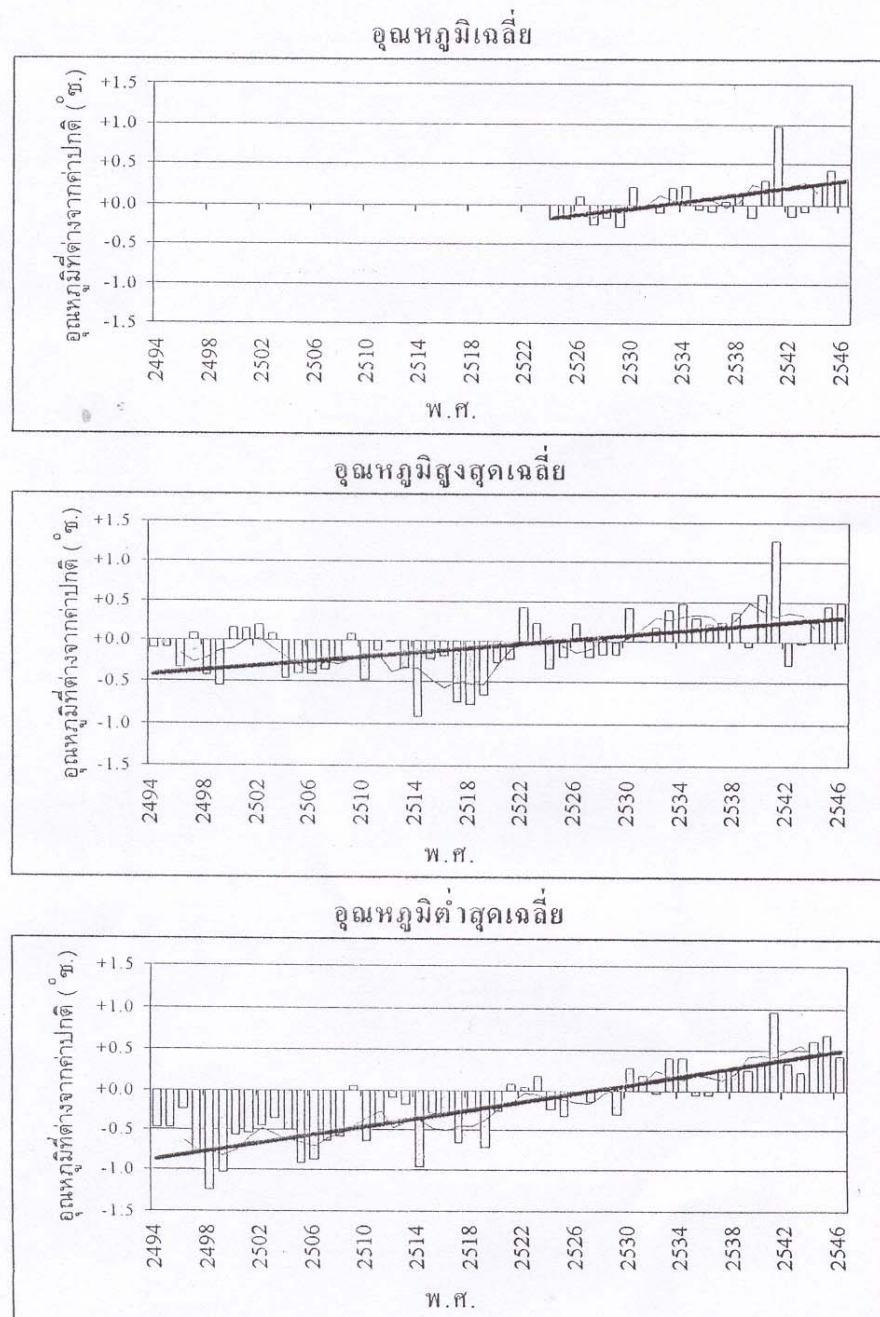
และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (รูปที่ 4) ส่วนฝนพบว่าทั้งจำนวนวันฝนตกและปริมาณฝนตลอดปีของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง โดยจำนวนวันฝนตกและปริมาณฝนต่ำกว่ามากขึ้นและที่ขึ้น ตั้งแต่ พ.ศ.2520 เป็นต้นมา และพบว่ารูปแบบที่ฝนต่ำกว่าปกติส่วนใหญ่สอดคล้องกับปีเอลนีโญรุนแรง ได้แก่ พ.ศ.2500-2502, 2515-2516, 2525-2526, 2533-2536 และ 2540-2541 และสูงกว่าค่าปกติในปี ที่ลานีญา รุนแรง คือ พ.ศ.2497-2498, 2516-2519, 2531-2532 และ 2542-2543



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย ในคาบ 30 ปี ระหว่างปี ค.ศ 1971-2000



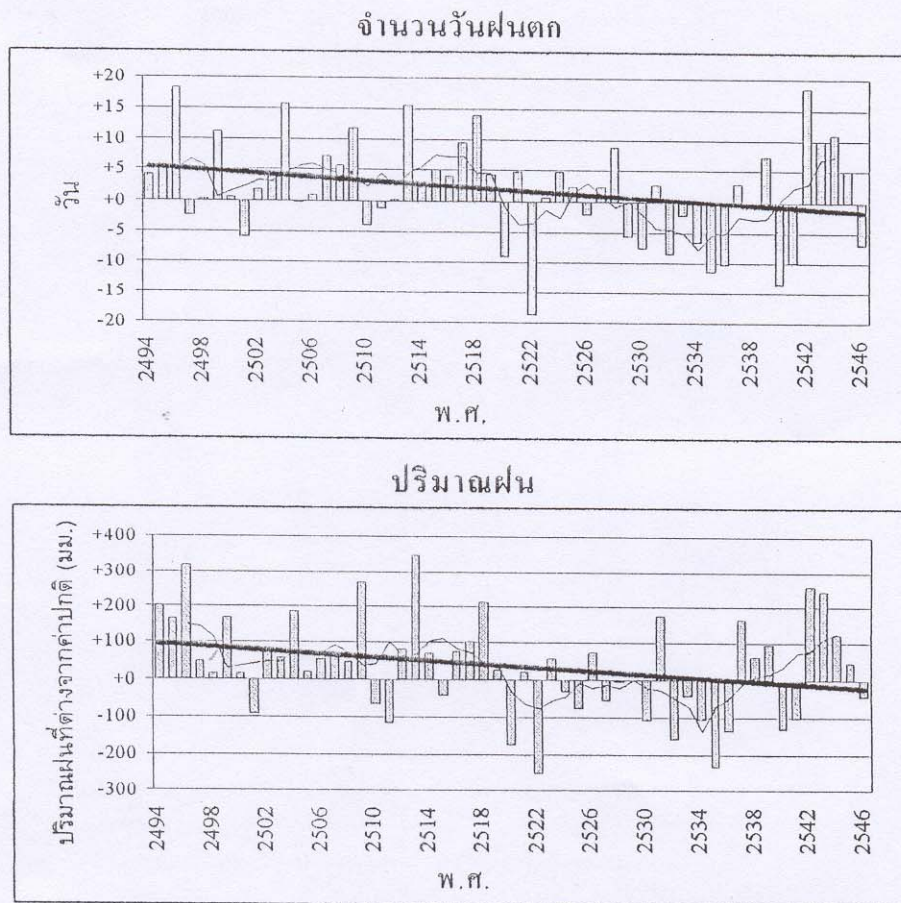
รูปที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย



รูปที่ 4 อุณหภูมิของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ (ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้น 45 สถานี)

— แนวโน้มเชิงเส้น — ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 ปี

(ค่าปกติ พ.ศ. 2514 – 2543; สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ย ค่าปกติ พ.ศ. 2524 – 2543)



รูปที่ 5 จำนวนวันฝนตกและปริมาณฝนของประเทศไทยที่ต่างจากค่าปกติ (ค่าปกติ พ.ศ. 2514 – 2543)

— แนวโน้มเชิงเส้น ——— ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 ปี

(ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้น 45 สถานี)

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิชาการภูมิอากาศ, 2546. ความผันแปรและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา กรุงเทพฯ 10260

จำนง แก้วชะฎา, 2544. เอกสารวิชาการ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบ

กรมอุตุนิยมวิทยา บางนา กรุงเทพฯ 10260

ธงชัย จารุพัฒน์, 2541. สถานการณ์ป่าไม้ของประเทศไทยในช่วงระยะเวลา 37 ปี

(พ.ศ. 2504 – 2541) สำนักวิชาการป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

Thomas M. Lillesand and Ralph W. Kiefer, Fourth Edition, Remote Sensing and Image

Interpretation University of Wisconsin – Madison, United States of America.