วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย 1 (1): 35-43 (2560)

นิพนธ์ต้นฉบับ

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ข้อมูลระยะไกลและดัชนีพืชพรรณร่วมกับดัชนีกายภาพบางประการใน ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล จังหวัดน่าน

Forest area monitoring using remotely sensed data and vegetation indices with some physical indices in Sanien – Sali Watershed, Nan Province

ศรศักดิ์ แก้วคำสอน[12*] เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่[1] และ กัมปนาถ ปิยะธำรงชัย[1]

[1] คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

[2] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Corresponding author: E-mail: singkaew35.@hotmail.com

รับต้นฉบับ 10 พ.ย. 2560 รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ระหว่าง ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2552 และระหว่างปีพ.ศ. 2552 ถึง ปี พ.ศ. 2559 โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5 และภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ETM+ เพื่อการจำแนกชนิดป่าด้วยวิธี Supervised Classification ในระบบภูมิสารสนเทศ โดยใช้ค่าการสะท้อนของดัชนีพืชพรรณ 5 ดัชนี ได้แก่ Difference Vegetation Index (DVI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI) ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนามด้วยการวางแปลงขนาด 40 เมตร X 40 เมตร ทั้งหมด 15 แปลง เพื่อศึกษาองค์ประกอบพรรณไม้ในพื้นที่และตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกประเภทป่าและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

ผลการศึกษาพบว่า พบพันธุ์ไม้ทั้งหมดจำนวน 44 ชนิด 35 สกุล 24 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ต้นเท่ากับ 3.42 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม เท่ากับ 60.10 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาแม่ไม้ขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป (Important Value Index, IVI) ดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ไทรเลือด กระบก รัง ยางแดง เหียง มะดูก ยมหิน มะกอกเกลื้อน ตะแบกแดง และ ตะแบกเลือดมีค่าเท่ากับ 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 และ 9.39 % ตามลำดับ ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของสังคมของป่าไม้ได้แก่ ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง คือ ร้อยละ 53.54, 34.28 และ 57.7 ตามลำดับ สามารถจำแนกชนิดป่าของพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ได้ 3 ชนิด ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่ปกคลุมร้อยละ 5.80 , 20.10 และ 58.00 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ พื้นที่ป่ามีแนวโน้มลดลงจากอดีตมาก จากพื้นที่ป่าเดิมร้อยละ 83.90 ของพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2544 ลดลงเหลือร้อยละ 40.00 และ 34.80 ของพื้นที่ในปี พ.ศ. 2552 และ 2559 ตามลำดับ อาจเกิดจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกพืชเกษตรเชิงเดี่ยวและมาตรการส่งเสริมของภาครัฐในการทำการเกษตรทำให้พื้นที่ป่าถูกเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากขึ้น

คำสำคัญ: ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท ดัชนีพืชพรรณ ดัชนีความชื้น การเปลี่ยนแปลงการพื้นที่ป่า

ABSTRACT

This research aimed to classify and detect the land-cover change in Sanien-Sali watershed in the year 2001-2009 and 2016 by using the satellite imagery data from LANDSAT 5 TM and LANDSAT 8 ETM+. The supervised classification method based on GIS techniques was used for forest classification. Ground truth was done based on quadrat samplings, 40 m x 40 m, for forest structure and species composition in each forest type with total 15 quadrats. Five vegetation indices were determined namely Difference Vegetation Index (DVI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI), Soil Moisture, and Normalized Difference Water Index (NDWI) were used for vegetation cover changes based on satellite images in 2001, 2009 and 2016.

The results showed that all trees of 44 species, 35 genera and 24 families were found. High tree diversity based on Shannon index was detected, H/ 3.42. Tree basal area in this watershed area was 60.10 m^2/ha. The dominance tree species based on important value index, IVI, of tree with Girth at Breast Height (GBH) greater than 100 cm were *Ficus consociata, Irvingia malayana, Shorea siamensis, Dipterocarpus turbinatus, Dipterocarpus obtusifolius, Beilschmiedia roxburghiana, Chukrasia tabularis, Canarium subulatum, Lagerstroemia calyculata, and Terminalia mucronata* with IVI of 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 and 9.39 %, respectively. In 2009, the forest types can be classified into 3 types as the deciduous forest, dry evergreen forest, and mixed deciduous which cover area of 5.80, 20.10, and 58.00 of total forest area, respectively. The forest area changes were rapidly decreased from the past. In 2001, most areas were covered by forest, 83.90 % of total areas, and tended to decrease into 40.00 และ 34.80 % of total areas in 2009 and 2016, respectively. It may be caused from the government policy to support the mono agriculture species, then, the forest areas were converted into agriculture areas.

Keywords: LANDSAT data, vegetation index, water index, forest area changes

บทนำ

ปัญหาลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล เป็นอีกหนึ่งพื้นที่เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินทำการเกษตรมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ในฤดูแล้งมีปริมาณลดลง สืบเนื่องจากประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่ซึ่งเป็นชาวพื้นที่สูง นิยมมีบุตรจำนวนมาก เพื่อใช้เป็นแรงงานในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้พื้นที่ป่าไม้เปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อถึงฤดูร้อนประชากรเหล่านี้จะถางป่าและจุดไฟเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ในการเกษตร ทำให้เกิดหมอกควันกระจายทั่วทั้งบริเวณ เมื่อปราศจากแนวกันไฟจึงทำให้ไฟลุกลามเข้าไปในป่า ส่งผลให้เกิดความเสียหายและเสื่อมโทรมกับพื้นที่ป่าไม้เป็นอันมาก ส่งผลให้ปริมาณตะกอนจาก ลุ่มน้ำน่านตอนล่าง มีค่าเท่ากับ 1,394.84 และ 933.67 ตัน/ ตร.กม./ ปี ตามลำดับ โดยปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้ปริมาณตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำมีปริมาณลดลง (กรมทรัพยากรน้ำ, 2548) ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล เป็นเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่มีความสำคัญและยังเป็นลุ่มน้ำสาขาย่อยของลุ่มน้ำสมุนไหลลงสู่แม่น้ำน่าน นอกจากนี้ ยังรวมถึงในพื้นที่ยังเกิดการขาดแคลนน้ำ เพื่อการอุปโภค บริโภค ในฤดูแล้งอีกด้วย จึงทำให้ผลการประเมินสถานภาพและองค์ประกอบของลุ่มน้ำน่านจัดได้ว่าเป็นลุ่มน้ำวิกฤต (เกษม, 2551)

ปัจจุบันการจัดระบบการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในทุก ๆ

ด้าน ดังจะเห็นได้จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาทั้ง 6 ด้านที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมการจัดระบบอนุรักษ์ ฟื้นฟูและป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559)

เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการติดตามตรวจสอบและจำแนกพื้นที่สังคมพืชป่าไม้ โดยใช้ข้อมูลรับรู้ระยะไกลร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ที่มีลักษณะเฉพาะและสอดคล้องกับการสะท้อนของผิวใบพืช เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง และอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อค่าการสะท้อนแสงตามฤดูกาล (Sanchez-Azofeifa, 2003) ประเทศบราซิลได้มีการนำภาพดาวเทียม Landsat Thematic Mapper (TM) ในพื้นที่ของป่าอเมซอน มาทำการจำแนกสิ่งปกคลุมดินที่โดดเด่นโดยใช้เทคนิคการสะท้อนของลักษณะสเปกตรัม ได้นำมาใช้ เพื่อตรวจสอบลักษณะพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่บุกรุก และพื้นที่ป่าที่เกิดขึ้นมาใหม่โดยการจัดกลุ่มจุดภาพ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (John B. Adams, et al., 1995) นอกจากนี้ยังใช้ติดตามตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในป่า การศึกษาแผนที่ป่าปกคลุมเป็นเวลา 3 ช่วงเวลา ปี ค.ศ.1950, ค.ศ. 1970 และ ค.ศ.1990 คาดการณ์ถึงปี ค.ศ.2030 ผลการศึกษาสิ่งปกคลุมที่เพิ่มขึ้นและการกระจายตัวของป่าลดลงในพื้นที่ศึกษาระหว่าง 1950, ค.ศ. 1970 และ ค.ศ.1990 ตามลำดับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่ดินป่าไม้ (Turner and Pearson, 2005)

ดังนั้นการศึกษาเพื่อจำแนกและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ป่าในเขตลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ ร่วมกับการนำลักษณะทางกายภาพประกอบการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ ความสูง ความชัน ทิศด้านลาด ของพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสลประกอบการพิจารณาประเภทป่าไม้ ข้อมูลการจำแนกโดยใช้การรับรู้ระยะไกลที่บ่งบอกตามลักษณะของการเฉดสีในคอมพิวเตอร์ของดัชนีพืชพรรณ ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศศาสตร์เพื่อให้สามารถเห็นความแตกต่างได้เด่นชัดมากขึ้น ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันได้ รวมถึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจวางแปลงในพื้นที่ บันทึกข้อมูลไม้ต้นขนาดใหญ่ที่คาดว่าจะเป็นแม่ไม้ ในแต่ประเภทป่าไม้ แม่ไม้ต้นที่มีลักษณะดีมีแนวโน้มที่จะสามารถผลิตต้นกล้าหรือต้นแม่ที่มีลักษณะดีที่สามารถตั้งตัวในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ดั้งนั้นสามารถคาดการณ์ได้ว่าจะตั้งตัวและสืบต่อพันธุ์ถึงอนาคตต่อไปได้ (บุญชุบ, 2540)

พื้นที่ศึกษา

บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน–ไสล ตั้งอยู่ใน ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน พื้นที่ประมาณ 153 ตารางกิโลเมตร

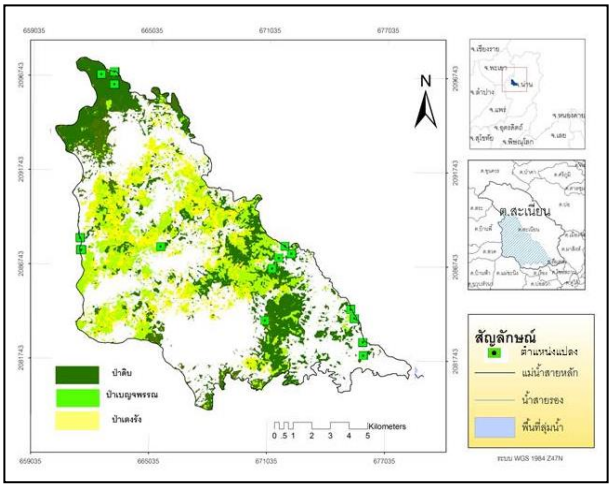


Figure 1 Boundary of the study area in Sanien-Sali watershed located at Sanien district, Nan province.

อุปกรณ์และวิธีการ

ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

ศึกษาข้อมูลการรับรู้ระยะไกลเพื่อจำแนกพื้นที่ประเภทป่าไม้ บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 153 ตารางกิโลเมตรโดยการสำรวจความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของไม้ต้นและโครงสร้างป่าไม้โดยการวางแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร จำนวน 15 แปลง กระจายตามสัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้แต่ละประเภท และใช้ดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมในการจำแนกพื้นที่ป่า

การวิเคราะห์ข้อมูล

1.การจำแนกวิเคราะห์ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ด้วยแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ดังนี้ ความสูง ทิศด้านลาด และความชัน เปรียบเทียบดัชนีพืชพรรณ ที่เกิดขึ้นระหว่าง 3 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2544 ปี พ.ศ. 2552 และ ปีพ.ศ. 2559 จากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 5 และ LANDSAT 8 จากการผสมสีจากข้อมูลการสะท้อนแบนด์ 3, 4 และ 5 ที่ทำให้ทราบถึงชนิดป่าไม้ และเป็นเครื่องมือในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ศึกษาด้วยการผสมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม 3 แบนด์ ร่วมกับการวางแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร และใช้ดัชนีพืชพรรณ ได้แก่ DVI, NDVI, SAVI, GNDVI และ NDWI เพื่อหาดัชนีที่เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด (วีระภาส, 2556)

2. ศึกษารายละเอียดโครงสร้างของสังคมป่าไม้และปริมาณของไม้ต้นในป่าคาดว่าจะเป็นแม่ไม้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์แล้วว่าแม่ไม้จะมีลักษณะเฉพาะดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอด มีขนาดเส้นรอบวง (GBH) 100 เซนติเมตรขึ้นไปซึ่งจะให้ค่าการสะท้อนสอดคล้องต่อค่าการสะท้อนของภาพถ่ายดาวเทียม ที่แสดงตามประเภทป่าเพื่อตรวจสอบความถูกต้องนำไปสู่ค่าดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมแม่นยำที่สุด ในแต่ประเภทป่าไม้ให้ครอบคลุมทั้ง ป่าเบญจพรรณป่าดิบ และป่าเต็งรัง โดยอาศัยประเภทชนิดป่าที่จำแนกได้จากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 ETM+ ขนาดจุดภาพ หรือ Pixel size = 30 เมตร x 30 เมตร ครอบคลุมแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร (เสวียน, 2546) ที่บ่งบอกชนิดป่าได้ โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ วางแปลงกระจายแบบเป็นระบบตามขนาดพื้นที่ป่าไม้แต่ละประเภทที่ปรากฏในพื้นที่ จำนวนทั้งสิ้น 15 แปลง โดยพิจารณาจากจุดภาพประเภทป่าและเส้นทางการเข้าถึงพื้นที่ เก็บข้อมูลด้วยการวัดขนาดความโตหรือวัดเส้นรอบวงเพียงอก (GBH) วัดความสูงต้นไม้ทั้งหมด ความกว้างของเรือนยอดในทิศทางหลัก ของแปลงศึกษา

การเก็บข้อมูล

1. สำรวจและปรับแก้ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยเครื่องกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS, Global Positioning System)

2. วางแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร จำนวน 15 แปลง กระจายตัวตามชนิดป่าคือ ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณ ชนิดป่าละ 5 แปลง ให้ครอบคลุมจุดภาพตามชนิดป่า 15 จุดภาพ ที่ได้จากการจำแนกด้วยดัชนีพืชพรรณจากดาวเทียมที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

3. บันทึกตำแหน่งต้นไม้ที่คาดว่าเป็นแม่ไม้ ที่มีลักษณะเฉพาะดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอด มีขนาดตามเส้นรอบวง (girth at breast height, GBH) ขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งให้ค่าการสะท้อนของความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นผิวใบที่สอดคล้องกันค่าการสะท้อนของภาพถ่ายดาวเทียม (Michael A. Spanner และคณะ 2007)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการรับรู้ระยะไกล ดัชนีพืชพรรณที่ใช้เพื่อการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง คือ DVI, NDVI, SAVI, GNDVI และ NDWI สำหรับการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ ที่นำมาใช้จำแนกของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในปี พ.ศ. 2559 (บันทึกภาพวันที่ 26 เมษายน 2559)

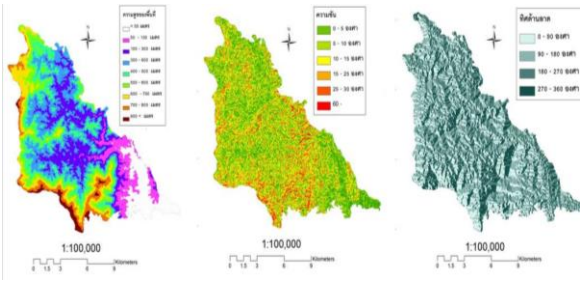
5. การวิเคราะห์ข้อมูล ด้านชนิดพรรณพืชและโครงสร้างป่า ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของพืช จากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความ

ถูกต้องกับตัวอย่างพันธุ์ไม้รักษาสภาพ (Herbarium specimens) ที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช (BKF) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อชนิด (Species list) วิเคราะห์ค่าดัชนีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างป่า ได้แก่ ความหนาแน่น (density, D) ความถี่ (frequency, F) ความเด่น (dominance, Do) และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Important value index, IVI) พิจารณาจากค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) และค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance) ร่วมกับคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ (Shannon-Wiener Index, H') (Shannon และ Weaver 1949, อ้างตาม ดอกรัก, 2554)

ผลและวิจารณ์

1. ความสูงของพื้นที่ มีความสูงระหว่าง 200 – 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยไม้ต้นมีความหนาแน่นและจำนวนชนิดพันธุ์มากในแปลงสำรวจที่มีความสูง 200 - 600 เมตรแต่ลดลงในความสูงที่มากกว่า 700 ขึ้นไป (Fig. 2A) ซึ่งจะอธิบายได้ว่าระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้อย่างมีนัยสำคัญและมีความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่แปลง (วิมลมาศ, 2542) จุดสูงสุดของพื้นที่ตั้งอยู่บริเวณ ด้านทิศตะวันตกชื่อว่า ดอยหลวง ความสูงประมาณ 1,100 เมตร ลาดเทไปทางทิศตะวันออก ส่งผลให้มีพันธุ์ไม้ป่าดิบปะปนอยู่บางส่วน

2. ทิศด้านลาด ในพื้นที่ศึกษาลาดเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (Fig. 2 C) ซึ่งจะอธิบายได้ว่าพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีความแห้งแล้งและหนาวเย็นจากประเทศจีน ส่งผลให้พบไม้ป่าผลัดใบ เบญจพรรณมากที่สุดในพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชนิดพันธุ์ไม้ที่พบจากการวางแปลงสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ต้น



A B C

Figure 2 Digital Elevation Model of the study area in Sanien-Sali watershed located at Sanien district, Nan province. The abbreviates indicate; A) elevation, B) slope and C) aspect of study area.

3. ความลาดชัน พื้นที่มีความลาดชันสูงสุดร้อยละ 55.23 และค่าต่ำสุดร้อยละ 10.98 ต่อพื้นที่ พบว่ามีเฉลี่ยที่ร้อยละ 31.63 ของพื้นที่ (Fig. 2 B) พื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ความลาดชันระดับปานกลางมีผลต่อความลึกของดิน และปริมาณแร่ธาตุอาหารในดิน ส่งผลต่อชนิดพันธ์และปริมาณความแตกจากของประเภทป่าไม้ตามปริมาณพื้นที่จากน้อยไปหาความลาดชันที่มากขึ้นโดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ทราบเพียงข้อมูลเชิงปริมาณความลาดชัน ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเชิงคุณภาพของคุณสมบัติดิน และความลึกดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน–ไสล ต่อไป เพื่อหาความสัมพันธ์ของความลาดชัน ที่มีผลต่อความลึกของดินและความสัมพันธ์ของชนิดพันธุ์ในพื้นที่

4. การจำแนกภาพถ่ายดาวเทียวด้วยดัชนีพืชพรรณและดัชนีความชื้นดิน ดังนี้ ผลการเปรียบเทียบค่าช่วงคลื่นของดัชนีพืชพรรณ ทั้งหมด 5 ดัชนี ของสังคมป่าไม้ ในบริเวณลุ่มน้ำ สะเนียน –ไสล อำเภอเมือง จังหวัด น่าน พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณที่นำมาเปรียบเทียบ จะมีค่าช่วงคลื่นเฉพาะเจาะจงของพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน – ไสล ซึ่งนำมาเปรียบเทียบความถูกต้องกับผลการสำรวจองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ใหญ่ชั้นเรือนยอดหรือแม่ไม้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์แล้วว่าแม่ไม้จะมีลักษณะเฉพาะมีดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอดชั้นบน มีลำต้นเปลาตรง มีขนาดเส้นรอบวง GBH 100 เซนติเมตร

ขึ้นไป มีทรงพุ่มที่ขยายตัวครอบคลุมพื้นที่ สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้ เช่น พบ ดอก ผล ลูกไม้ ต้นกล้าขนาดเล็กรวมไปถึงไม้หนุ่มพบกระจายตัวอยู่บริเวณรอบ ๆ และมีชนิดเดียวกันกับต้นแม่พันธุ์ไม้ต้น อย่างไรก็ตามจะพบไม้ต้นเรือนยอดชั้นรองชนิดอื่น ๆ ที่มีขนาดเล็กแคระแกร็น เพราะปัจจัยด้านของแสง แม่ไม้จะบังแสงที่ตกกระทบถึงไม้ต้นที่อยู่ด้านล่างทำให้การเจริญเติบโตช้าและแม่ไม้จะยึดครองพื้นที่ใบชั้นเรือนยอดสูงสุดได้ในที่สุด ซึ่งจะให้ค่าการสะท้อนโดยตรงต่อภาพถ่ายดาวเทียม ที่แสดงตามประเภทป่าเพื่อตัวสอบความถูกต้อง

พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมแม่นยำที่สุด คือ ค่า NDVI การสะท้อนช่วงคลื่นของพื้นที่ป่าแต่ละประเภทดังนี้

ป่าดิบ 0.514 ถึง 0.372 และ ค่าเฉลี่ย 0.443

ป่าเบญจพรรณ 0.372 ถึง 0.314 และค่าเฉลี่ย 0.343

ป่าเต็งรัง 0.314 ถึง 0.258 และค่าเฉลี่ย 0.286

พื้นที่อื่น ๆ 0.258 ถึง 0.024 และ ค่าเฉลี่ย 0.117 ซึ่งค่าที่ได้เป็นค่าเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน–ไสล สามารถนำไปกำหนดค่าช่วงคลื่นที่จะติดตามตรวจสอบพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ใกล้เคียงได้และเป็นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์และติดตามตรวจสอบพื้นที่ไปไม้ในอนาคต

5. การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่สังคมป่าไม้

การจำแนกสังคมป่าไม้และคำนวณพื้นที่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่า เบญจพรรณ ด้วยดัชนีพืชพรรณ NDVI โดยวิธีการการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล Supervised Classification (Fig. 3) ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT ปี พ.ศ. 2544 ปี พ.ศ.2552 และปี พ.ศ.2559

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลงโดย ในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา (ร้อยละ83.9) และพื้นที่ป่าลดลงเหลือเพียงร้อยละ 40.0 และ34.8 ของพื้นที่ศึกษา ในปี พ.ศ. 2552 และ 2559 ตามลำดับ ตามลำดับ โดยพื้นที่ป่าผสมผลัดใบ (MDF) มีแนวโน้มการสูญเสียพื้นที่ป่าสูงสุด รองลงมา คือ ป่าดิบ (EF) และ ป่าเต็งรัง (DF) ตามลำดับ (Fig. 4)

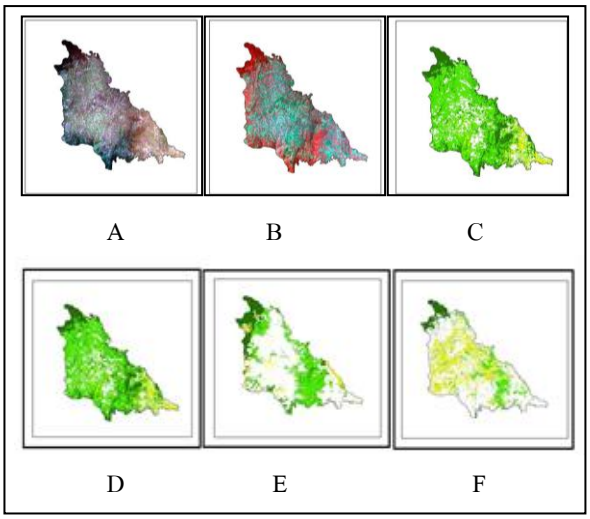


Figure 3 Comparison and classification of forest community for the year 2001, 2009 and 2016. The abbreviates indicate; A) original images, B) composite bands, C, D and E) NDVI Supervised Classification 2001, 2009, and 2016 respectively. The colors indicate the forest types; dark green (dry evergreen forest), light green (mixed deciduous forest), and yellow (deciduous dipterocarp forest).

พื้นที่ป่าไม้ลดลงมากในช่วง ปี พ.ศ. 2544 ถึง 2552 ซึ่งอาจเกิดจากจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกนโยบายและมาตรการส่งเสริมของภาครัฐมาตั้งแต่ในอดีตเช่น โครงการรับจำนำสินค้าเกษตร ปี พ.ศ. 2548 โครงการประกันรายได้เกษตรกร ปี พ.ศ. 2552 และโครงการส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อทดแทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (ข้าวโพด) ปี พ.ศ. 2553 (สำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน, 2557)

6. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

พบพันธุ์ไม้ทั้งหมดจำนวน 131 ต้น 44 ชนิด 34 สกุล 22 วงศ์ (Table 1) มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม 60.10 ตารางเมตร/เฮกแตร์ มีค่าดัชนีความหลากชนิดของไม้ต้น เท่ากับ 3.42 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) แม่ไม้ขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป ดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ไทรเลือดกระบก รัง ยางแดง เหียง มะดูก ยมหิน มะกอกเกลื้อน

ตะแบกแดง และ ตะแบกเลือดมีค่าเท่ากับ 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 และ 9.39 % ตามลำดับ (Table 2)

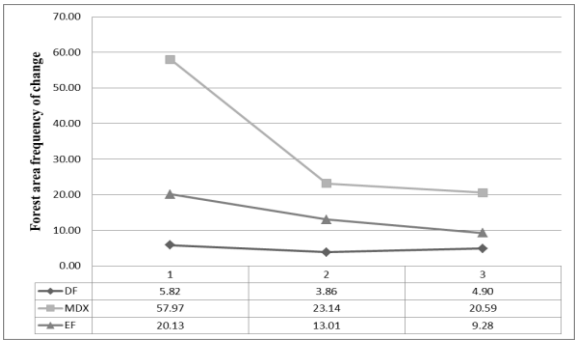


Figure 4 Forest area changes during 2001 (1), 2009 (2) and 2016 (3) in each forest type; deciduous dipterocarp forest (DF), mixed deciduous forest (MDF), and dry evergreen forest (EF).

Table 1 Species list of individual tree or seed mother tree GBH over 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed.

No	Local Name	Scientific Name	Family
1	มะม่วงป่า	*Mangifera caloneura*	Anacardiaceae
2	สะแกแสง	*Cananga brandisiana*	Annonaceae
3	มะกอกเกลื้อน	*Canarium subulatum*	Burseraceae
4	มะจื๋ม	*Dacryodes laxa*	Burseraceae
5	ขี้หนอดควาย	*Celtis tetrandra*	Cannabaceae
6	พังแหรใหญ่	*Trema orientalis*	Cannabaceae
7	มะป่อง	*Garcinia succifolia*	Clusiaceae
8	สกุณี	*Terminalia calamansanay*	Combretaceae
9	ตะแบกเลือด	*T. mucronata*	Combretaceae
10	ส้านใหญ่	*Dillenia obovata*	Dilleniaceae
11	เหียง	*Dipterocarpus obtusifolius*	Dipterocarpaceae
12	ยางแดง	*D. turbinatus*	Dipterocarpaceae
13	เต็งตานี	*Shorea guiso*	Dipterocarpaceae
14	เต็ง	*S. obtusa*	Dipterocarpaceae
15	รัง	*S. siamensis*	Dipterocarpaceae
16	มะฝ่อ	*Mallotus nudiflorus*	Euphorbiaceae
17	กระพี้เขาควาย	*Dalbergia cultrata*	Fabaceae
18	กระพี้จั่น	*Dalbergia cana*	Fabaceae
19	ทองหลาง	*Erythrina subumbrans*	Fabaceae
20	ประดู่ป่า	*Pterocarpus macrocarpus*	Fabaceae
21	ก่อตาหมู	*Castanopsis calathiformis*	Fabaceae
22	ก่อเดือย	*C. echinocarpa*	Fabaceae

Table 1 Species list of individual tree or seed mother tree GBH over 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed. (Continued)

No	Local Name	Scientific Name	Family
23	กระบก	*Irvingia malayana*	Irvingiaceae
24	ซ้อ	*Gmelina arborea*	Lamiaceae
25	ตีนนก	*Vitex pinnata*	Lamiaceae
26	มะดูก	*Beilschmiedia roxburghiana*	Lauraceae
27	เชียด	*Cinnamomum cassia*	Lauraceae
28	ฮางแกง	*C.crenulicupulum*	Lauraceae
29	ตะแบกแดง	*Lagerstroemia calyculata*	Lythraceae
30	เส้า	*L. venusta*	Lythraceae
31	จิ้วป่า	*Bombax anceps*	Malvaceae
32	ยมหิน	*Chukrasia tabularis*	Meliaceae
33	ขี้อ้าย	*Walsura robusta*	Meliaceae
34	กร่าง	*Ficus altissima*	Moraceae
35	ไทรเลือด	*F. consociata*	Moraceae
36	มะพร้าวนก	*Horsfieldia amygdalina*	Myristicaceae
37	เลือดควาย	*Knema furfuracea*	Myristicaceae
38	มะห้าควาย	*Syzygium smalianum*	Myrtaceae
39	เข็มป่า	*Pavetta indica*	Rubiaceae
40	คอแลน	*Nephelium hypoleucum*	Sapindaceae
41	ตะคร้อ	*Schleichera oleosa*	Sapindaceae
42	สมพง	*Tetrameles nudiflora*	Tetramelaceae
43	ทะโล้	*Schima wallichii*	Theaceae
44	กะลังตังช้าง	*Dendrocnide crenulata*	Urticaceae

Table 2. Important Value Index of top 10 species list of individual tree or seed mother tree GBH greater than 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed.

No	Species	D	DO	F	RD	RDO	RF	IVI
1	*Ficus consociata*	0.83	9.50	0.13	1.53	38.01	2.56	42.10
2	*Irvingia malayana*	6.25	2.78	0.40	11.45	11.11	7.69	30.25
3	*Shorea siamensis*	5.00	0.85	0.20	9.16	3.38	3.85	16.39
4	*Dipterocarpus turbinatus*	1.25	2.84	0.13	2.29	11.36	2.56	16.22
5	*Dipterocarpus obtusifolius*	3.75	0.37	0.20	6.87	1.49	3.85	12.21
6	*Beilschmiedia roxburghiana*	2.50	0.67	0.20	4.58	2.68	3.85	11.10
7	*Chukrasia tabularis*	2.50	0.49	0.20	4.58	1.97	3.85	10.40
8	*Canarium subulatum*	2.08	0.53	0.20	3.82	2.11	3.85	9.77
9	*Lagerstroemia calyculata*	2.50	0.97	0.07	4.58	3.88	1.28	9.74
10	*Terminalia mucronata*	1.25	0.81	0.20	2.29	3.25	3.85	9.39

Remarks: density (D; tree/ hectare) , dominance (Do; m^2/hectare), frequency (F; %), relative density (RD; %), relative dominance (RDo; %), relative frequency (RF; %), and Important value index (IVI)

เมื่อพิจารณาชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีสำคัญสูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับไม้ต้นของสังคมพืชบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นชนิดไม้ป่าเบญจพรรณ และไม้ป่าดิบ ได้แก่ ไทรเลือด กระบก รัง ยางแดง เหียง มะดูก ยมหิน มะกอกเกลื้อน ตะแบกแดง และ ตะแบกเลือด ที่สามารถตั้งตัวขึ้นปะปนเป็นไม้ที่มีระดับความสำคัญค่อนข้างสูงในสังคมพืชบริเวณป่าแห่งนี้ จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบชนิดพันธุ์ในระดับไม้ต้นของสังคมพืช ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด แสดงว่าองค์ประกอบชนิดพันธุ์ซึ่งเป็นลักษณะโครงสร้างในแนวราบของสังคมพืชแห่งนี้ประสบปัญหาจากบุกรุกในอดีตในพื้นที่มีการให้ สัมปทานป่าไม้ ส่งผลให้ไม้ที่พบจะเป็นพันธุ์ไม้ต้นที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไทรเลือด กระบก เป็นต้น และยังพบไม้ป่าดิบที่สำคัญและมีมูลค่ามูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ไม้ยางแดง *Dipterocarpus turbinatus* พบต้นใหญ่ที่สุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาน 800 เซนติเมตร ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากของการศึกษาในครั้งนี้

จากสถิติค่าการของแต่ละสังคมป่าไม้ในพื้นที่แบ่งออกเป็น ประเภท ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณค่าความใกล้เคียงของค่าการสะท้อนป่าเบญจพรรณและป่าดิบซึ่งอธิบายได้ว่าภาพดาวเทียม LANDSAT 8 ปี พ.ศ.2559 วันที่ บันทึกภาพ 26 เมษายน 2559 ช่วงฤดูแล้งส่งผลให้ค่าการสะท้อนใกล้เคียงกัน ดังนี้ ดัชนีพืชพรรณของป่าเต็งรัง DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือร้อยละ 40.50, 50.32, 51.17, 50.33 และ 54.42 ตามลำดับ ดัชนีพืชพรรณของป่าเบญจพรรณ DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือร้อยละ 50.62, 61.41, 61.54, 61.41 และ 36.74 ตามลำดับ และดัชนีพืชพรรณป่าดิบ DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือร้อยละ 61.14, 72.20, 71.48, 72.49 และ 72.11 ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Result of accuracy of species validation per sample plot and accuracy of pixel value per area.

Forest type	Accuracy of Species validation Per sample plot (%)	Accuracy of Pixel value Per area (%)				
	Sorensen (ISs)	DVI	NDVI	GNDVI	SAVI	NDWI
evergreen forest	53.54	61.14	72.20	71.48	72.49	72.11
Deciduous forest	34.29	40.50	50.32	51.17	50.33	54.42
mix Deciduous forest	57.78	50.62	61.41	61.54	61.41	36.74
Mean(μ)	48.54	50.75	61.31	61.40	61.41	54.42

สรุป

เมื่อใช้แบบจำลองลักษณะทางกายภาพ (Digital elevation model) แสดงความสูง ความชัน และทิศด้านลาด พบว่าพื้นที่มีความสูง 200-1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่งผลให้มีพรรณไม้ป่าดิบปะปนอยู่บ้างจากการโดยพบไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) เช่น ก่อเดือย ขณะที่ทิศด้านลาดในพื้นที่ศึกษามีการลาดเทไปทางทิศตะวันออก ซึ่งได้รับปัจจัยแสง และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพาดผ่านนำเอาความแห้งแล้งและลมหนาวจากประเทศจีนจึงทำให้พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าผลัดใบ เช่น ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง ส่งผลต่อการจัดกลุ่มของสังคมป่าไม้สัมพันธ์กับความลาดชัน (slope) พบว่ามีความชันเฉลี่ยที่ ร้อยละ 31.63 ต่อพื้นที่สูงสุดร้อยละ 55.23 และค่าต่ำสุดร้อยละ 10.98 ต่อพื้นที่ดัชนีพืชพรรณ ที่มีค่าความสัมพันธ์และใกล้เคียงค่าชนิดพันธุ์ของป่าแต่ละประเภทของชนิดพันธุ์ คือค่า NDVI มีค่าเฉลี่ยความถูกต้องร้อยละ 61.31 ของชนิดพันธุ์ ที่บ่งบอกชนิดป่าในพื้นที่ได้คือ ป่าดิบ ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ลดลงปริมาณป่าไม้ในแต่ละจาก ปี พ.ศ. 2544, 2552 และ 2559 ร้อยละ 83.9 40.0 และ 34.8 ตามลำดับ เนื่องจากการส่งเสริมปลูกพืชเชิงเดี่ยวในอดีต การใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลมาศึกษาติดตามตรวจสอบพื้นที่ป่าส่งผลให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนและรวดเร็ว จึงควรมีการส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีนี้มาใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าในอนาคต ขณะเดียวกันควรมีการ

ส่งเสริมให้ปลูกพืชหมุนเวียนและส่งเสริมการปลูกป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าต้นแม่น้ำน่านให้คงอยู่อย่างยั่งยืนสืบไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์ คุณอดิศร สุวรรณศรี หัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำสะเนียน-ไสล สำนักส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการสำรวจและวางแปลงสำรวจในพื้นที่ศึกษา

เอกสารอ้างอิง

เกษม จันทร์แก้ว. 2551. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. คณะวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เสวียน เปรมประสิทธิ์ และ ศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล. 2546. **นิเวศวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของต้นลูกชิด (*Arenga pinnata*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยผาช้าง จังหวัดน่าน**. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด. 2554. **เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์สังคมพืช**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ตวงรัตน์ คล้ายเดช และ วีระภาส คุณรัตนสิริ. 2556. การใช้ดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลดาวเทียมไทยโชตสำหรับการจำแนก ชนิดป่าในอุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย. **วารสารการจัดการป่าไม้** 7 (13): 70-71.

บุญชุบ บุญทวี. 2540. **การจัดหาพันธุ์ไม้เพื่อปลูกป่าในประเทศไทย**. ส่วนวนวัฒนวิทยาวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้.

วิมลมาศ นุ้ยภักดี. 2542. **การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของป่าเต็งรังตามระดับความสูงบริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานหอพรรณไม้. 2557. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2557.** สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน. 2557. **ปัญหาพื้นที่ป่าไม้จังหวัดน่าน**. แหล่งที่มา: http://www.codi.or.th/index.php.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. 2559. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12**. สำนักนายกรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ.

Michael, A. S., L. P. Lars, L. P. David and W. R. Steven. 2007. Remote sensing of temperate coniferous forest leaf area index The influence of canopy closure, understory vegetation and background reflectance. **International Journal of Remote Sensing** 11 (1): 95-111.

Sánchez-Azofeifa, G. A., G. C. Daily, A. S. Pfaff and C. Busch. 2003. Integrity and isolation of Costa Rica's national parks and biological reserves: examining the dynamics of land-cover change. **Biological Conservation** 109 (1): 123-135.

Turner, M. G., S. M. Pearson, P. Bolstad and D. N. Wear. 2003. Effects of land-cover change on spatial pattern of forest communities in the Southern Appalachian Mountains (USA). **Landscape Ecology** 18 (5): 449-464.