

แนวทางการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น
กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติทับลาน

The Classification of Forest Types Using Spectral Enhancement Techniques
Case Study of Thap Lan National Park

สุพัตรา ใจเย็น¹ และเอกลักษณ์ สลักคำ^{2*}
Suphattra Chaiyen¹ and Ekkaluk Salukkhram^{2*}

¹สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

²สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

¹Geography and Geo-information Program, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram Province, 31000

²Geography and Geo-information Program, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram Province, 31000

* Corresponding author; aekkarak.sk@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การทำแผนที่ประเภทของป่าไม้โดยใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลยังคงเป็นงานที่ท้าทาย โดยเฉพาะความถูกต้องของผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT และครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการจำแนกประเภทของป่าไม้ โดยใช้เทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงช่วงคลื่น (Spectral Enhancement) ได้แก่ ดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Moisture Index: NDMI) และเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) โดยเลือกพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานเป็นพื้นที่ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจำแนกประเภทป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าสูงที่สุด คือ 0.88 รองลงมาคือ การจำแนกประเภทป่าไม้โดยการใช้ข้อมูลที่ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าเท่ากัน คือ 0.87

คำสำคัญ : ดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์, ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์, การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก, การจำแนกประเภทป่าไม้

Abstract

Forest types mapping using remotely sensed data is still challenging work. Especially, accurate forest type characterizations at a 30-m LANDSAT resolution over large areas. This research aims to investigate an approach to classify forest types using spectral enhancement techniques, namely Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Moisture Index (NDMI) and Principal Component Analysis (PCA). In the research, Thap Lan National Park is selected as the study area. Regarding the finding, the results based on February data using the PCA technique provide the highest Kappa coefficient value as 0.88. Following with the February and November results, which using all techniques, as 0.87.

Keywords: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference Moisture Index (NDMI) and Principal Component Analysis (PCA), Forest types classification

บทนำ

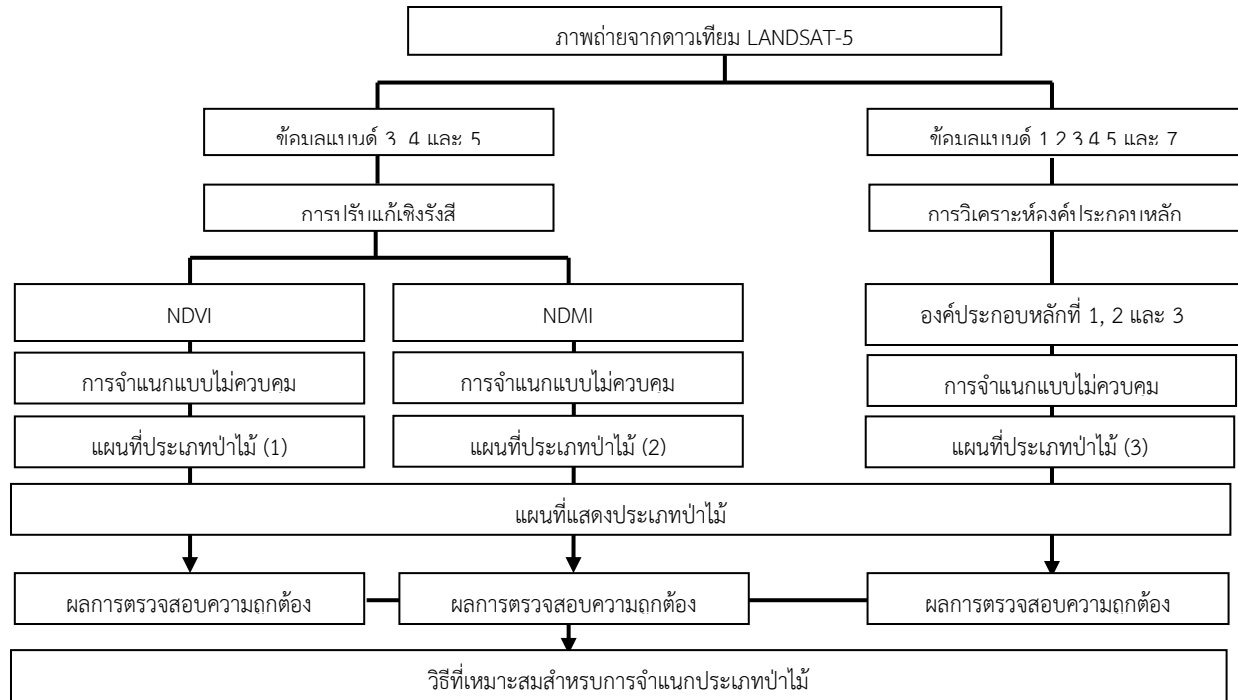
ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต เนื่องจากป่าไม้เป็นแหล่งกำเนิดของปัจจัยสี่ ตลอดจนเป็นแหล่งนันทนาการ และอำนวยความสะดวกในแง่ของการอนุรักษ์ดินและน้ำ (วิภพ แพงวังทอง, 2561) การได้มาซึ่งข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้แต่ละประเภทในรูปแบบของแผนที่ที่เป็นปัจจุบัน และมีความถูกต้องในระดับที่ยอมรับได้ จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนประกอบการปฏิบัติงาน การติดตามการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (ดวงรัตน์ คลายเดช, 2557) อย่างไรก็ตาม การทำแผนที่ประเภทของป่าไม้โดยใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลยังคงเป็นงานที่ท้าทาย (Zhu and Liu, 2014) โดยเฉพาะความถูกต้องของผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT ที่มีความแยกชัดเชิงพื้นที่ 30 เมตร และครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ (Pasquarella, Holden and Woodcock, 2018)

ผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักวิจัยหลายท่านได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อจัดทำแผนที่ประเภทของป่าไม้ ตัวอย่างเช่น ยศธร ไตรพรหมมา (2562) การใช้ดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) และดัชนีผลต่างของน้ำแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Water Index: NDWI) ในการจำแนกชนิดป่าไม้ ในเขตอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก ขณะที่ วิภพ แพงวังทอง (2561) ใช้ดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ และดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ (Normalized Difference Moisture Index: NDMI) มาจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบ คือป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง ที่อยู่รอบเขื่อนสิริกิติ์

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการจำแนกประเภทป่าไม้ โดยอาศัยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ผ่านการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น ด้วยดัชนีเชิงคลื่น และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก มาใช้เป็นข้อมูลเพื่อจำแนกประเภทป่าไม้ และพิจารณาหาเทคนิคที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าที่มีค่าสูงที่สุด การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานเป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นอุทยานแห่งชาติที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 2 ของประเทศ และมีสังคมพืชเป็นป่าลุ่มต่ำที่มีความสมบูรณ์มาก โดยเป็นสังคมพืชที่มีการทับซ้อนกันของลักษณะทางนิเวศวิทยาระหว่างป่าทางภาคกลาง และป่าทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2558)

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) การเตรียมข้อมูลภาพถ่ายสำหรับการวิเคราะห์ (2) การจำแนกประเภทข้อมูล และ (3) การวิเคราะห์หาวิธีที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกประเภทป่าไม้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์

การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ดัชนีเชิงคลื่น และการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ดัชนีเชิงคลื่น

การวิเคราะห์ดัชนีเชิงคลื่นจะอาศัยค่าการสะท้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุ ดังนั้น ก่อนการประมวลผลข้อมูล ข้อมูลภาพถ่ายต้องผ่านกระบวนการแปลงข้อมูลจากค่าเชิงเลขไปเป็นค่าการสะท้อน (Reflectance) เมื่อได้ค่าการสะท้อนแล้ว นำเอาค่าการสะท้อนที่ได้ไปใช้ในการคำนวณดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ และดัชนีผลต่างความชันแบบนอร์มัลไลซ์ ดังสมการที่ 1 และ 2 เมื่อได้ดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ และดัชนีผลต่างความชันแบบนอร์มัลไลซ์แล้ว ข้อมูลดัชนีเชิงคลื่นทั้งสองจะถูกนำไปใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red) \quad (1)$$

โดย NIR ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้
Red ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นสีแดง

$$NDMI = (NIR - SWIR1) / (NIR + SWIR1) \quad (2)$$

โดย NIR ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้
SWIR ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น

1.2 การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักสามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลเชิงเลข สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลแบนด์ 1, 2, 3, 4, 5 และ 7 ของดาวเทียม LANDSAT-5 มาทำการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักประกอบด้วยข้อมูลองค์ประกอบที่ 1 - 6 เท่ากับจำนวนแบนด์ที่นำมาใช้วิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้อ้องค์ประกอบที่ 1 - 3 ซึ่งมีความแปรปรวนของข้อมูลมากที่สุดไปใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

2. การจำแนกประเภทข้อมูล

ข้อมูลดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ และองค์ประกอบหลักที่ 1, 2 และ 3 จะถูกนำมาใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลป่าไม้ โดยการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้เทคนิควิธีการจำแนกข้อมูลแบบการวิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นระบบเดียวกันแบบทำซ้ำ (Iterative Self Organizing Data Analysis Techniques: ISODATA) ซึ่งเป็นเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่ควบคุม เพื่อลดผลกระทบที่มาจากผู้วิเคราะห์ข้อมูล และทำการจำแนกประเภทข้อมูลป่าไม้ออกเป็น 3 ประเภท คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ซึ่งเป็นประเภทหลักของป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน

3. การวิเคราะห์หาวิธีที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกประเภทป่าไม้

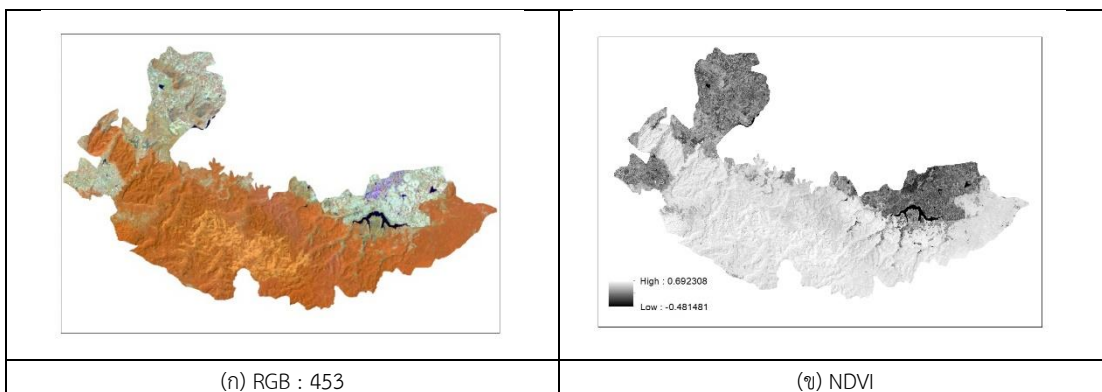
การวิเคราะห์หาวิธีที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกประเภทป่าไม้จะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าที่มีค่ามากที่สุด ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบข้อมูลผลการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยข้อมูลดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ และองค์ประกอบหลักที่ 1 - 3 กับข้อมูลอ้างอิง คือ แผนที่แสดงประเภทของป่าไม้ที่ผ่านการปรับแก้ค่าพิกัดตำแหน่ง โดยผลการคำนวณจำนวนจุดตัวอย่าง พบว่า จำนวนจุดตัวอย่างน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 204 ตัวอย่าง โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างประเภทป่าดิบแล้ง 123 จุด ป่าเบญจพรรณ 10 จุด ป่าไผ่ 10 จุด และพื้นที่อื่น ๆ 64 จุด และทำการสุ่มเลือกพื้นที่ตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เมื่อได้ตัวอย่างแล้ว ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้สร้างตารางเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ความผิดพลาดเพื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าต่อไป

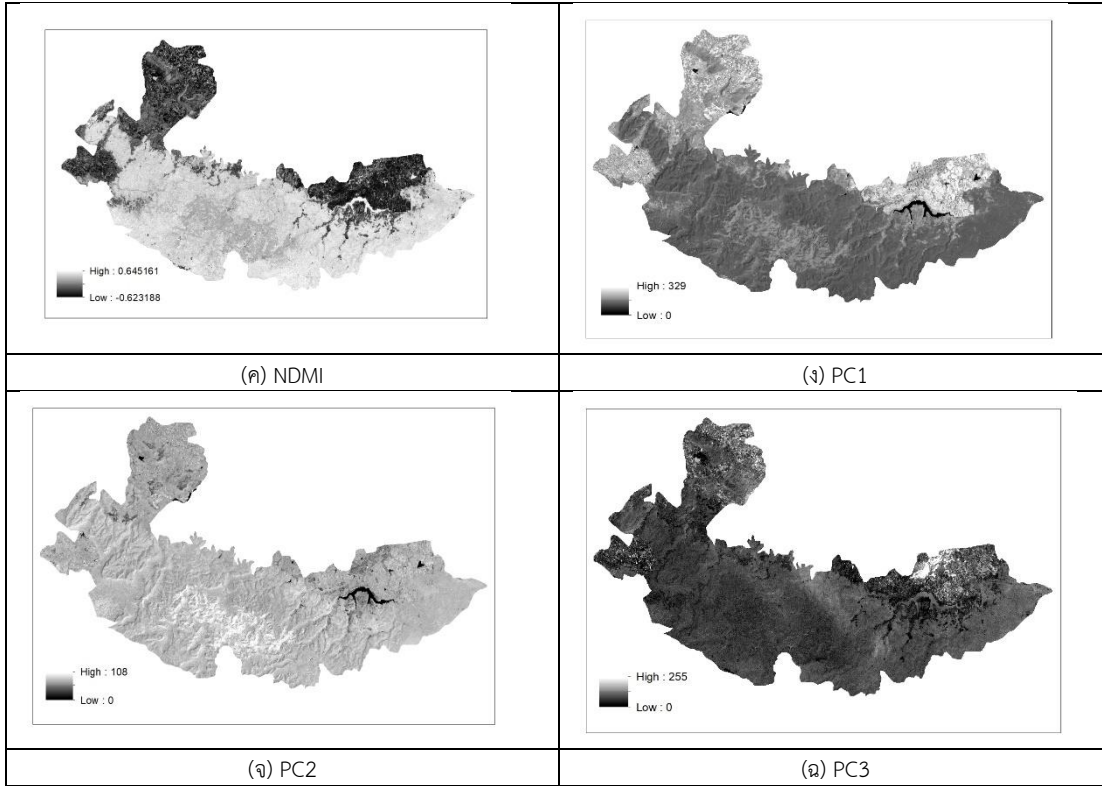
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น และผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยวิธีการจำแนกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นระบบเดียวกันแบบทำซ้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น

ตัวอย่างผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยการเน้นข้อมูลเชิงคลื่นด้วยดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของภาพถ่ายจากดาวเทียม เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 ดังภาพที่ 2

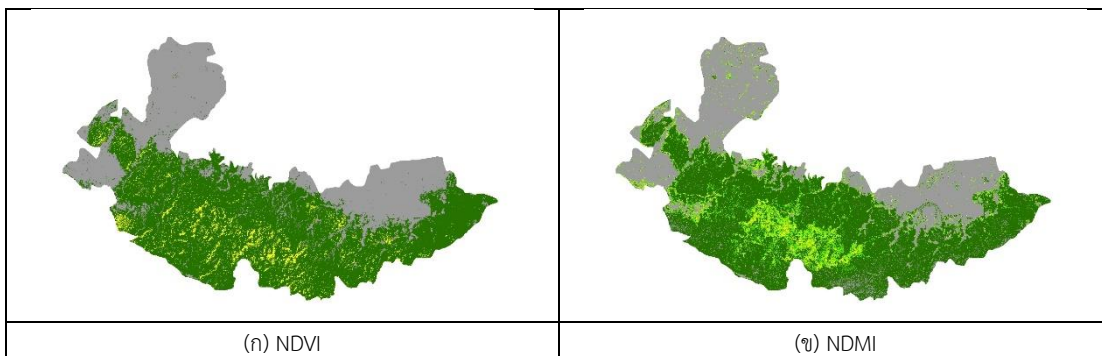


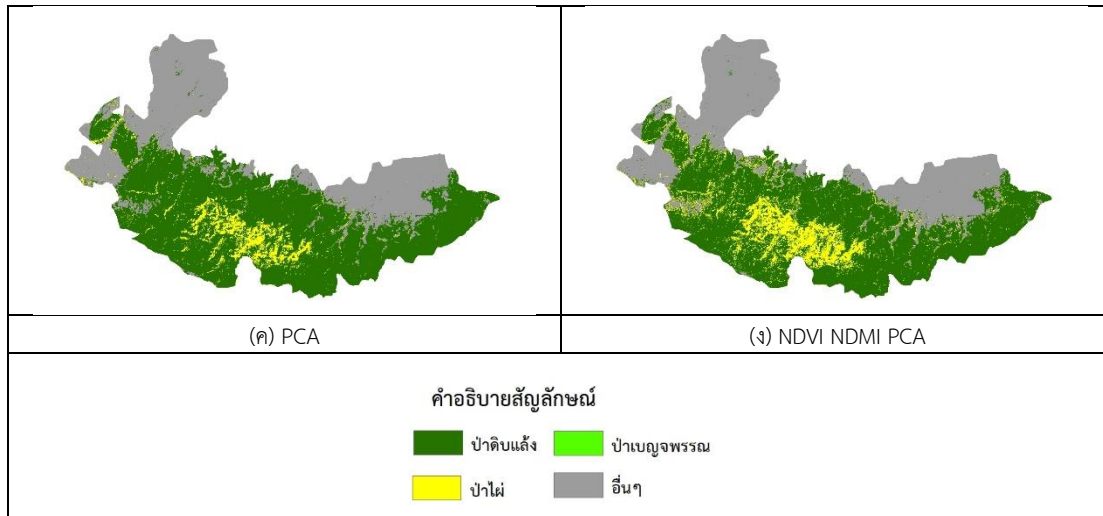


ภาพที่ 2 ผลการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543

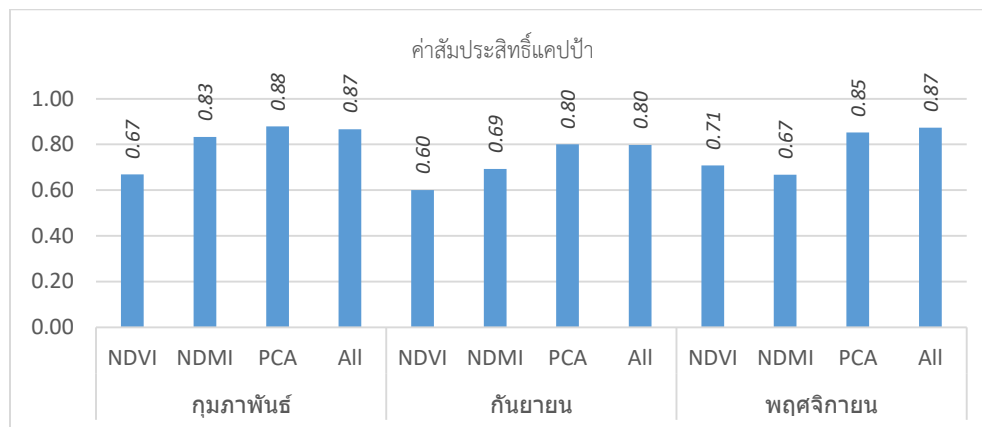
2. การจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยวิธีการจำแนกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นระบบเดียวกันแบบทำซ้ำ

ผลการเน้นข้อมูลเชิงคลื่นด้วยดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักข้างต้น จะถูกนำไปใช้ในการจำแนกประเภทพื้นที่ป่าไม้ อันได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่พื้นที่ป่าไม้จะถูกจำแนกออกมาเป็นอีกประเภทหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยจะมุ่งเน้นที่ผลการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ประเภทต่าง ๆ เป็นหลัก นอกจากนี้ ข้อมูลที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทป่าไม้จะมีทั้งหมด 4 แบบ คือ ดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (องค์ประกอบหลักที่ 1 - 3) และการใช้ข้อมูลผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ตัวอย่างผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่นวิธีต่าง ๆ ข้างต้น ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ ดังภาพที่ 3 และผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า ดังภาพที่ 4





ภาพที่ 3 ผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543



ภาพที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า

จากภาพที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่ามีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.88 เมื่อจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ รองลงมาคือ การจำแนกประเภทป่าไม้โดยใช้ข้อมูลผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า คือ 0.87 และการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า เท่ากับ 0.85 ตรงกันข้าม การจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกันยายน ให้ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า โดยมีค่าเท่ากับ 0.60 นอกจากนี้เมื่อเทียบกับผลการจำแนกด้วยเทคนิคการเน้นข้อมูลอื่น ๆ ในเดือนเดียวกัน พบว่า การจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยดัชนีผลต่างพืชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ ก็มีค่าสถิติทั้งสองต่ำที่สุดเช่นกัน (0.67) ส่วนการจำแนก

ประเภทป่าไม้ด้วยดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนพฤศจิกายนนั้น แม้ว่าค่าสถิติทั้งสองของผลการจำแนกด้วยเทคนิคดังกล่าวจะไม่ได้มีค่าต่ำที่สุด แต่ค่าสถิติทั้งสองก็มีค่าสูงกว่าค่าต่ำสุดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวขัดแย้งกับผลการวิจัยของ ตวงรัตน์ คล้ายเดช (2556) ที่ทำการจำแนกประเภทป่าไม้โดยอาศัยดัชนีพีชพรรณ และพบว่า ดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์เป็นเทคนิคที่สามารถจำแนกประเภทป่าไม้ที่ดีที่สุด โดยผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่นอื่น คือ ดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และการใช้ข้อมูลที่ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ให้ผลการจำแนกประเภทป่าไม้ที่ดีกว่า โดยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดเมื่อจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนกันยายน อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนพฤศจิกายน แม้ผลการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคดังกล่าวจะให้ค่าสูงสุดเป็นอันดับสอง แต่ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าก็มีค่าต่ำกว่าค่าสูงสุดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้น อาจพอสรุปได้ว่า เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเป็นวิธีที่ให้ผลการจำแนกประเภทป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลานที่ดีที่สุด

นอกจากนี้ การใช้ข้อมูลที่ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ค่าสถิติทั้งสองสูงทุกช่วงเวลา แสดงให้เห็นว่า หากต้องการจำแนกประเภทป่าไม้ให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น ควรใช้เทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่นหลาย ๆ วิธีร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ และดัชนีผลต่างความชื้นแบบนอร์มัลไลซ์ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยศธร ไตรพรพมา (2562) ที่ทำการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 และพบว่า เทคนิคอัตราส่วนช่วงคลื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งดัชนีผลต่างพีชพรรณแบบนอร์มัลไลซ์ และดัชนีผลต่างของน้ำแบบนอร์มัลไลซ์ สามารถเพิ่มความถูกต้องในการจำแนกประเภทของป่าไม้ได้

สรุปผล

ผลการจำแนกประเภทป่าไม้โดยอาศัยเทคนิคการเน้นข้อมูลเชิงคลื่น พบว่า การจำแนกประเภทป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลาน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าสูงสุด คือ 0.88 รองลงมา คือ การจำแนกประเภทป่าไม้โดยการใช้ข้อมูลที่ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า เท่ากับ 0.87 และการจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า เท่ากับ 0.85 ผลการวิจัยข้างต้นพอสรุปได้ว่า เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และการใช้ข้อมูลที่ผ่านการเน้นข้อมูลด้วยเทคนิคข้างต้นทั้งหมด ต่างให้ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่ามากกว่า 0.80 จึงเหมาะสำหรับการนำไปเลือกใช้งานวิเคราะห์และจำแนกประเภทป่าไม้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ป่าไม้ในครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกลักษณ์ สลักคำ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องที่ศึกษาวิจัยมาโดยตลอด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วริษฐ์ กิตติธนาจรุจน์ ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในสาขาทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อแก้ไขงานวิจัยเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและมอบทุนทรัพย์ในการทำวิจัยตั้งแต่เริ่มตลอดจนวิจัยเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2563). ค้นเมื่อ 2 กันยายน 2563, จาก

http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1040.

ตวงรัตน์ คล้ายเดช. (2556). การใช้ดัชนีพีชพรรณจากดาวเทียมไทยโชต สำหรับการจำแนกป่า ในอุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยศธร ไตรพรพมา. (2562). การใช้เทคนิค NDVI และ NDWI ในการจำแนกชนิดป่าไม้ ในเขตอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก.

วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิภาพ แพงวังทอง. (2561). การจำแนกพื้นที่ป่าผลัดใบโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแลนด์แซตหลายช่วงเวลากับเทคนิคอัตราส่วนช่วงคลื่น.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 26(8), 1303-1310.

Pasquarella, V.J., Holden, C.E., & Woodcock, C.E. (2018). Improved Mapping of Forest Type Using

Spectral-temporal LANDSAT Features. Remote Sensing of Environment, 210, 193-207.

Zhu, X., & Liu, D. (2014). Accurate Mapping of Forest Types Using Dense Seasonal LANDSAT Time-series.

ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 96, 1-11.