



การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณโดยใช้ข้อมูล Landsat 8 OLI/TIRS ปี พ.ศ. 2558  
และ พ.ศ. 2560 จังหวัดกำแพงเพชร

Analysis of Vegetation Index Using Landsat 8 OLI/TIRS Data in 2015  
and 2017, Kamphaeng Phet Province

สุภาสพงษ์ รุ้ทำนอง<sup>1</sup> วรณา เมธา<sup>2</sup> และสุกฤษรัตน์ สุวรรณ<sup>3</sup>

Suphatphong Ruthamngong<sup>1</sup>, Wanna Metha<sup>2</sup>, and Sakunrat Suwan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ดร., อาจารย์ประจำโปรแกรมภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

<sup>2,3</sup> นักศึกษาโปรแกรมภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ. 2560 จังหวัดกำแพงเพชร จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 OLI/TIRS มีขั้นตอนการศึกษา ประกอบด้วย นำเข้าข้อมูล Landsat 8 โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คำนวณค่าการสะท้อนรังสี และวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ 4 ตัว ได้แก่ ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีเน้นภาพพืชพรรณ (Enhanced Vegetation Index: EVI) ดัชนีพืชพรรณปรับแก้ดิน (Soil Adjusted Vegetation Index: SAVI) และดัชนีพืชพรรณปรับแก้ดินปรับปรุง (Modified Soil Adjusted Vegetation Index: MSAVI) ผลการศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ปี พ.ศ. 2558 ทั้งจังหวัดกำแพงเพชร เท่ากับ 0.3761 0.4017 0.2550 และ 0.2359 ในพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 0.5357 0.5583 0.3431 และ 0.3227 และในพื้นที่เกษตรกรรม เท่ากับ 0.3200 0.3461 0.2244 และ 0.2058 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ปี พ.ศ. 2560 มีค่าเท่ากับ 0.4097 0.4198 0.2810 และ 0.2629 ในพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 0.5676 0.5703 0.3688 และ 0.3514 และในพื้นที่เกษตรกรรม เท่ากับ 0.3537 0.3659 0.2503 และ 0.2320 ตามลำดับ ทั้งนี้โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่า ปี พ.ศ. 2560 มีค่าดัชนีพืชพรรณเฉลี่ยสูงกว่า พ.ศ. 2558 ในทุกดัชนี ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าของพื้นที่ในปีดังกล่าว

**คำสำคัญ:** ดัชนีพืชพรรณ / แลนด์สแตท 8 / รีโมทเซนซิง / ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### Abstract

The objectives of this study were analyze and compare of vegetation index in 2015 and 2017; Kamphaeng Phet province using Landsat 8 OLI/TIRS data. The process of this study were included import Landsat 8 data to Geographic Information System (GIS); calculated the TOA Planetary Spectral Reflectance, and analyzed the four vegetation indices, Normalized Difference Vegetation Index: NDVI; Enhanced Vegetation Index: EVI; Soil Adjusted Vegetation Index: SAVI; and Modified Soil Adjusted Vegetation Index: MSAVI. The results found that average of NDVI, EVI, SAVI, and MSAVI index in 2015, Kamphaeng Phet Province, were 0.3761, 0.4017, 0.2550, and 0.2359, in forestry area were 0.5357, 0.5583, 0.3431, and 0.3227, and in agricultural area were 0.3200, 0.3461, 0.2244, and 0.2058, respectively. The average of NDVI, EVI, SAVI, and MSAVI index in 2017 were 0.4097, 0.4198, 0.2810, and 0.2629, in the forestry area were 0.5676, 0.5703, 0.3688, and 0.3514, and in the agricultural areas were 0.3537, 0.3659, 0.2503, and 0.2320, respectively. Overall, it was found that in 2017 had higher average of vegetation index than 2015 in every index, which corresponds to rainfall and runoff in that year.

**Keywords:** Vegetation Index / Landsat 8 / Remote Sensing / Geographic Information System: GIS



## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการนำเอาข้อมูลรีโมทเซนซิง (Remote Sensing: RS) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการถูกปกคลุมของพืชพรรณ การเกษตร ป่าไม้ การเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม และความแห้งแล้งเชิงพื้นที่อย่างแพร่หลาย โดยวิธีการอย่างหนึ่งที่ถูกนำมาใช้มากคือการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index: VIs) ทั้งนี้ ดัชนีพืชพรรณมีความสามารถในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณทั้งในระยะยาว หรือใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณในแต่ละช่วงฤดูกาล รวมทั้งสามารถใช้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชพรรณและสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดีอีกด้วย (Kim, et al., 2010) โดยดัชนีพืชพรรณเป็นการคำนวณที่นำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน โดยช่วงคลื่นที่เกี่ยวกับพืชพรรณ ได้แก่ ช่วงคลื่นสีแดง (Red) ซึ่งมีคุณสมบัติในการวัดค่าการสะท้อนจากส่วนที่มีการดูดกลืนพลังงานในใบพืชหรือส่วนที่มีคลอโรฟิลล์ และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared: NIR) ซึ่งมีคุณสมบัติในการแยกแยะพืชพรรณและวัดปริมาณมวลชีวภาพ (biomass) (Xue & Su, 2017) ดัชนีกลุ่มนี้ที่สำคัญ ได้แก่ ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีเน้นภาพพืชพรรณ (Enhanced Vegetation Index: EVI) ดัชนีพืชพรรณปรับแก้ดิน (Soil Adjusted Vegetation Index: SAVI) และดัชนีพืชพรรณปรับแก้ดินปรับปรุง (Modified Soil Adjusted Vegetation Index: MSAVI) (Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2017) ในปัจจุบันการสร้างค่าดัชนีพืชพรรณถูกนำไปประยุกต์ใช้กับแพลตฟอร์มที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ดังเช่น ดาวเทียมหลายช่วงคลื่น (hyperspectral) อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicles: UAV) หรือดาวเทียม Landsat 8 เป็นต้น (Xue & Su, 2017)

ดาวเทียม Landsat 8 เริ่มปฏิบัติการวันที่ 30 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 ภายใต้การบริหารจัดการของ USGS (United State Geological Survey) โคจรสูงเหนือพื้นโลก 705 กิโลเมตร มีอุปกรณ์บันทึก 2 รูปแบบ ได้แก่ Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS) มีจำนวนทั้งหมด 11 แบนด์ ในแบนด์ที่ 1 - 7 และ 9 ประกอบด้วย ช่วงความยาวคลื่น 0.43 - 0.45  $\mu\text{m}$  (Coastal Aerosol) 0.45 - 0.51  $\mu\text{m}$  (Blue) 0.53 - 0.59  $\mu\text{m}$  (Green) 0.64-0.67  $\mu\text{m}$  (Red) 0.85 - 0.88  $\mu\text{m}$  (Near Infrared NIR) 1.57 - 1.65  $\mu\text{m}$  (SWIR 1) 2.11 - 2.29  $\mu\text{m}$  (SWIR 2) และ 1.36 - 1.38  $\mu\text{m}$  (Cirrus) มีความละเอียดเชิงพื้นที่ (spatial resolution) เท่ากับ 30 เมตร แบนด์ที่ 8 ช่วงความยาวคลื่น 0.50 - 0.68  $\mu\text{m}$  (Panchromatic) มีความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 15 เมตร และแบนด์ที่ 10 - 11 ช่วงความยาวคลื่น 10.60 - 11.19  $\mu\text{m}$  (Thermal Infrared 1, TIRS 1) และ 11.50 - 12.51  $\mu\text{m}$  (TIRS 2) มีความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 100 เมตร ซึ่งสามารถแปลงความละเอียดเชิงพื้นที่ได้เท่ากับ 30 เมตร และมีขนาดไฟล์ประมาณ 1 GB ต่อหนึ่งภาพ (scene) (Miller, 2016; Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2017) ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ข้อมูล Landsat 8 นั้นครอบคลุมหลายด้าน ดังเช่น ด้านการเกษตร ป่าไม้ และทรัพยากร (agriculture, forestry and resources) ด้านการใช้ที่ดินและการจัดทำแผนที่ (land use and mapping) ด้านธรณีวิทยา (geology) ด้านอุทกวิทยา (hydrology) ด้านทรัพยากรชายฝั่งทะเล (coastal resources) และด้านการติดตามและเฝ้าระวังทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental monitoring) (Miller, 2016)

จังหวัดกำแพงเพชร ตั้งอยู่บริเวณภาคเหนือตอนล่าง หรือภาคกลางตอนบนของประเทศไทย มีพื้นที่รวม 8,510.93 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็น 5,319,331 ไร่ แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคแบ่งออกเป็น 11 อำเภอ 78 ตำบล 939 หมู่บ้าน ลักษณะภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นที่ราบซึ่งคิดเป็นมากกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ ระดับความสูงของพื้นที่เท่ากับระดับทะเลปานกลาง (Mean Sea Level: MSL) หรือมากกว่าเล็กน้อย จุดที่สูงที่สุดสูงเท่ากับ 1,944 เมตร ภาพรวมพื้นที่แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ พื้นที่ตอนเหนือและตอนกลางเป็นเนินเขาเตี้ย สลับที่ราบและที่ดอน ส่วนพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออก ทางตอนกลางและทางทิศใต้ เป็นที่ราบและที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง และทางด้านตะวันตกเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน ความลาดชันสูง ติดกับเขตผืนป่าตะวันตกของประเทศ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน รูปแบบหลักจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม รวม 3,556,170 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 66.85 แบ่งเป็นนาข้าวร้อยละ 46.87 พืชไร่ ร้อยละ 41.95 ไม้ผล ร้อยละ 5.30 พืชสวน ร้อยละ 5.22 และพื้นที่เกษตรอื่นๆ ร้อยละ 0.66 รองลงมาคือพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งมีพื้นที่รวม 1,367,867 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.72 แบ่งเป็น ป่าดิบร้อยละ 52.03 ป่าผลัดใบสมบูรณ์ ร้อยละ 43.38 ป่าผลัดใบรอสภาพพื้นที่ร้อยละ 3.15 และสวนป่าร้อยละ 0.99 นอกจากนั้นเป็นพื้นที่เมือง



## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

หรือชุมชน 230,95 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.34 พื้นที่แหล่งน้ำ 70,178 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.32 และพื้นที่อื่นๆ 94,157 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.77 ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่เป็นที่ราบเพื่อการเกษตรขนาดใหญ่ ส่วนทางด้านทิศตะวันตก เป็นพื้นที่ป่าไม้ ในเขตอำเภอคลองลาน อำเภอโกสัมพีนธ์ และอำเภอปางศิลาทอง ทั้งนี้โดยภาพรวมของพื้นที่ที่มีปัญหาในเรื่องของความแห้งแล้ง การใช้เทคโนโลยีและการแสดงกระบวนการวิธีการในการติดตามสิ่งแวดล้อม ทั้งพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเฉพาะด้าน (สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง, 2559; สุภาสพงษ์ รุ้งทำนอง, 2560) จึงเป็นที่มาและความสำคัญของการศึกษานี้ ที่มีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ 4 ตัว ได้แก่ ดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI บนฐานการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อให้เห็นภาพรวมของการถูกปกคลุมโดยพืชพรรณ ทั้งในพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรม อันจะนำไปสู่แนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่ในด้านต่างๆ ดังเช่น การจัดการด้านป่าไม้ การวางแผนทางด้านการเกษตร หรือการประเมินความแห้งแล้งเชิงพื้นที่ เป็นต้น

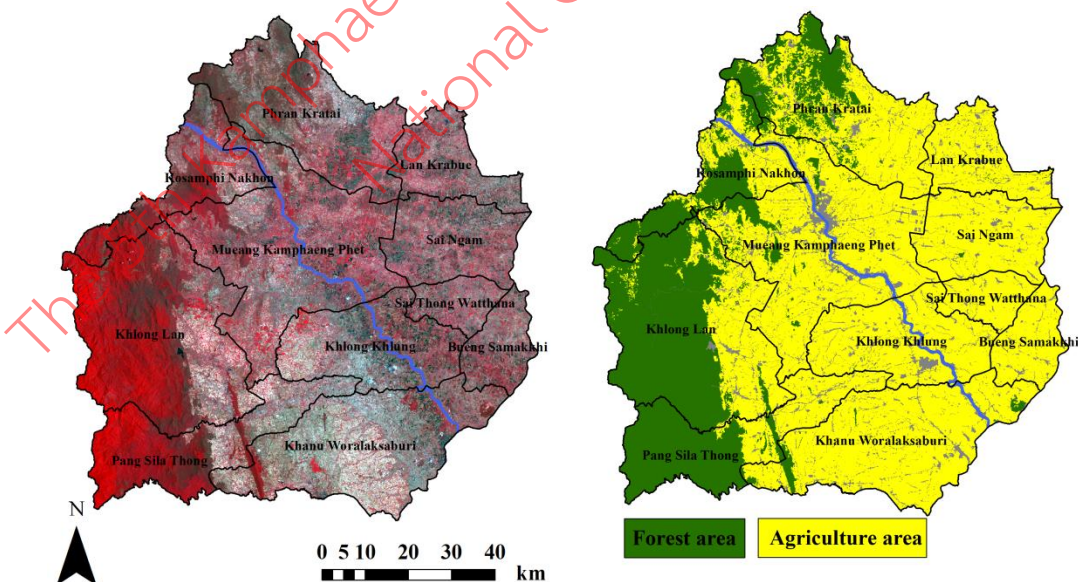
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ 4 ตัว ได้แก่ ดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI โดยใช้ข้อมูล Landsat 8 ในพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 จังหวัดกำแพงเพชร

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา คือ จังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่รวม 5,319,331 ไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 66.85 และเป็นพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 25.72 ข้อมูลภาพสีผสมเท็จ (false color composite) จากดาวเทียม Landsat 8 ช่วงคลื่น RGB: NIR, Red, Green และขอบเขตพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรมของพื้นที่ศึกษา แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ข้อมูลภาพสีผสมเท็จ จากดาวเทียม Landsat 8 ช่วงคลื่น RGB: 5,4,3 และขอบเขตพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรมของพื้นที่ศึกษา

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1. ชุดคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม QGIS ซึ่งเป็นฟรีแวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษา คือ ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 วันที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 และวันที่ 22 เดือนเมษายน พ.ศ. 2560 มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ในแบนด์ (band) ที่เลือกมาใช้เท่ากับ 30 เมตร จากเว็บไซต์ <http://earthexplorer.usgs.gov> (USGS, 2017)
2. ข้อมูลอื่น ๆ ประกอบด้วยข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลขอบเขตการปกครอง ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (land use and land cover: LULC) เป็นข้อมูล Shape file มาตรฐาน 1:50000 จากกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2558

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ดาวเทียมภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 จาก <http://earthexplorer.usgs.gov> (USGS, 2017)
2. นำเข้าข้อมูลดาวเทียมโดยโปรแกรม QGIS จากนั้นเตรียมข้อมูลภาพตามขั้นตอนของกระบวนการประมวลผลข้อมูลเชิงเลข (Digital Image Processing: DIP)
3. นำค่าจากตัวเลขดิจิทัล (Digital Number: DN) มาแปลงเป็นค่าการสะท้อน (Reflectance) โดยใช้สมการ (1) (U.S. Department of the Interior & U.S. Geological Survey, 2016; Ganie & Nusrath, 2016)

$$\rho\lambda' = M\rho * Q_{cal} + A\rho, \quad (1)$$

เมื่อ  $\rho\lambda'$  คือ ค่าการสะท้อนรังสี (TOA planetary reflectance) โดยค่านี้ยังไม่ได้ถูกปรับแก้ด้วยมุมของความสูงดวงอาทิตย์

$M\rho$  คือ ค่าการคูณสำหรับการแปลงค่าเฉพาะช่วงคลื่นหรือแบนด์ (band) นั้น จากข้อมูลที่ได้มา (REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_X, โดยที่ X คือ จำนวน Band)

$A\rho$  คือ ค่าการเพิ่มสำหรับการแปลงค่าเฉพาะช่วงคลื่นนั้น จากข้อมูลที่ได้มา (REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_X, โดยที่ X คือ จำนวนช่วงคลื่น)

$Q_{cal}$  คือ ค่าความเข้มแสงที่วัดได้ (Digital Number: DN)

4. คำนวณค่าการสะท้อนรังสี โดยการปรับแก้ด้วยมุมของความสูงดวงอาทิตย์ (sun elevation) ดังสมการ (2) (U.S. Department of the Interior & U.S. Geological Survey, 2016; Ganie & Nusrath, 2016)

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta_{SZ})} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta_{SE})}, \quad (2)$$

เมื่อ  $\rho\lambda$  คือ ค่าการสะท้อนรังสี ภายหลังจากปรับแก้ด้วยมุมของความสูงดวงอาทิตย์

$\theta_{SE}$  คือ ค่ามุมของความสูงดวงอาทิตย์จากข้อมูล metadata (SUN\_ELEVATION)

$\theta_{SZ}$  คือ  $90^\circ - \theta_{SE}$

ทั้งนี้ จะได้ค่าการสะท้อนรังสีหรือค่าการสะท้อนพลังงานที่ผ่านการปรับแก้แล้ว เพื่อนำไปคำนวณหาค่าดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ต่อไป

5. คำนวณค่าดัชนี NDVI โดยใช้สมการ (3) (Tucker, 1979)

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}, \quad (3)$$

เมื่อ NDVI คือ ดัชนี NDVI

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น NIR

RED คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น Red

6. คำนวณดัชนี EVI โดยใช้สมการ (4) (Jiang, et al., 2008)

$$EVI = G * \frac{NIR-REd}{NIR+(C_1 * R-C_2 * B)+L}, \quad (4)$$

เมื่อ EVI คือ ดัชนี EVI

G คือ ค่าระดับของพลังงาน (Grain Factor)

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น NIR

RED คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น Red

B คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น Blue



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

$C_1, C_2$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับฝุ่นละอองในอากาศ

$L$  คือ ค่าปรับแก้สำหรับดิน

ทั้งนี้ การกำหนดค่าสำหรับพื้นที่ทั่วไป ดังนี้  $L = 1, C_1 = 6, C_2 = 7.5$  และ  $G = 2.5$

7. คำนวณดัชนี SAVI โดยใช้สมการ (5) (Huete, 1988)

$$SAVI = \frac{NIR-RED}{NIR+R+L} (1 + L), \quad (5)$$

เมื่อ SAVI คือ ดัชนี SAVI

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น NIR

RED คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น Red

$L$  คือ ค่าปกคลุมของพืชโดยมีค่าเป็น 0 สำหรับพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมหนาแน่นและมีค่าเป็น 1 สำหรับพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมเบาบาง

8. คำนวณดัชนี MSAVI โดยใช้สมการ (6) (Qi, et al., 1994)

$$MSAVI = \frac{2(NIR+1) - \sqrt{(2NIR+1)^2 - 8(NIR-Red)}}{2}, \quad (6)$$

เมื่อ MSAVI คือ ดัชนี MSAVI

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น NIR

RED คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่น Red

9. สร้างแผนที่ดัชนีแต่ละตัวในแต่ละช่วงเวลา

10. ตัดขอบเขต (clip) แผนที่ดัชนี ด้วยขอบเขตป่าไม้ และขอบเขตพื้นที่เกษตรกรรม

11. คำนวณค่าดัชนีพืชพรรณในพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลของดัชนีในแต่ละปี

12. บันทึกและสรุปผลการศึกษา

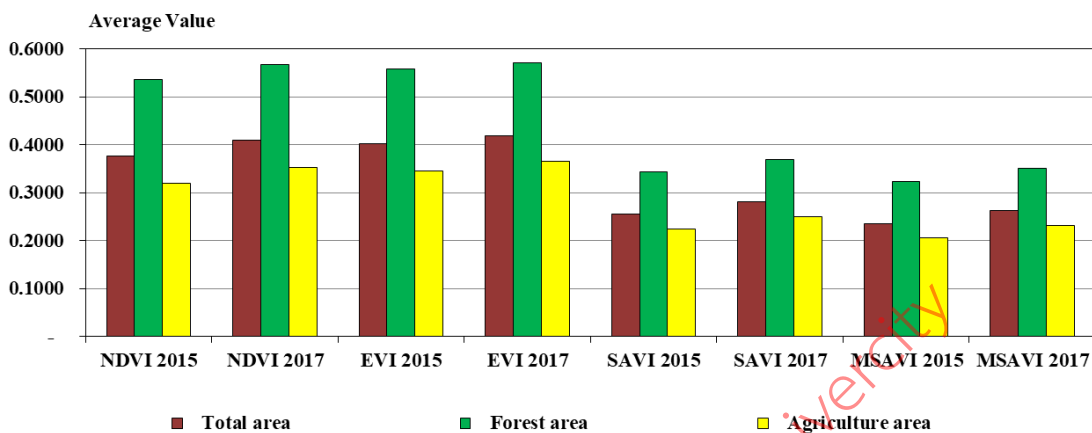
### สรุปผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ปี พ.ศ. 2558 มีค่าเท่ากับ 0.3761 0.4017 0.2550 และ 0.2359 ในพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 0.5357 0.5583 0.3431 และ 0.3227 และในพื้นที่เกษตรกรรมเท่ากับ 0.3200 0.3461 0.2244 และ 0.2058 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และ ดัชนี MSAVI ปี พ.ศ. 2560 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4097 0.4198 0.2810 และ 0.2629 ในพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 0.5676 0.5703 0.3688 และ 0.3514 และในพื้นที่เกษตรกรรมเท่ากับ 0.3537 0.3659 0.2503 และ 0.2320 ตามลำดับ ทั้งนี้โดยภาพรวม ปี พ.ศ. 2560 แสดงให้เห็นว่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในปี พ.ศ. 2558 และพื้นที่ที่ปรากฏค่าข้อมูลดัชนีสูงจะปรากฏในพื้นที่อำเภอคลองลานและอำเภอปางศิลาทอง ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยของดัชนีพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 จำแนกตามลักษณะพื้นที่ แสดงได้ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2 และการกระจายตัวของค่าดัชนีทั้งสี่ในเชิงพื้นที่ แสดงได้ดังภาพที่ 3 ถึงภาพที่ 6

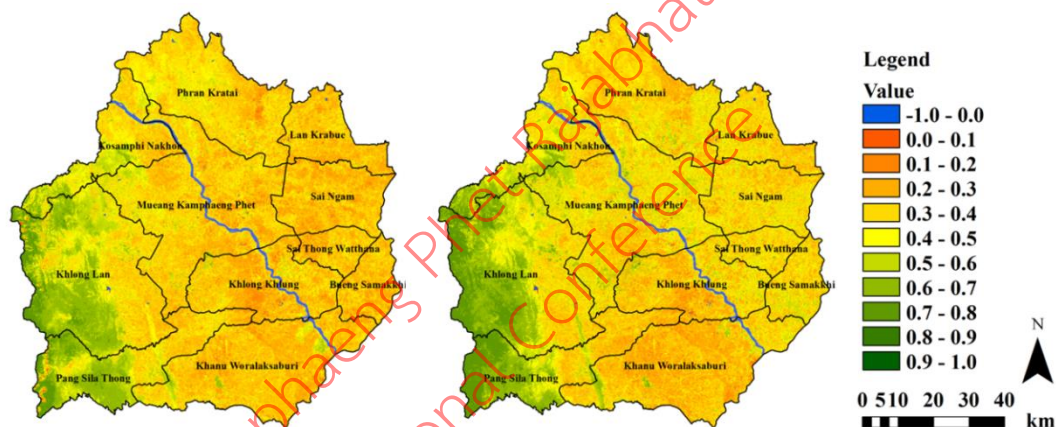
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 จำแนกตามลักษณะพื้นที่

ลักษณะพื้นที่	ค่าเฉลี่ยของดัชนีพืชพรรณ							
	NDVI		EVI		SAVI		MSAVI	
	ปี 2558	ปี 2560	ปี 2558	ปี 2560	ปี 2558	ปี 2560	ปี 2558	ปี 2560
พื้นที่ทั้งหมด	0.3761	0.4097	0.4017	0.4198	0.2550	0.2810	0.2359	0.2629
พื้นที่ป่าไม้	0.5357	0.5676	0.5583	0.5703	0.3431	0.3688	0.3227	0.3514
พื้นที่เกษตรกรรม	0.3200	0.3537	0.3461	0.3659	0.2244	0.2503	0.2058	0.2320

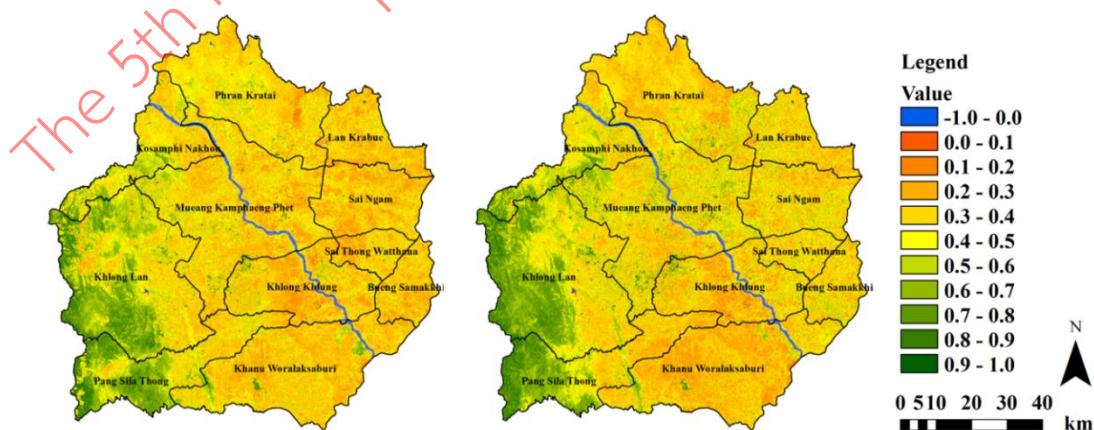
รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 จำแนกตามลักษณะพื้นที่



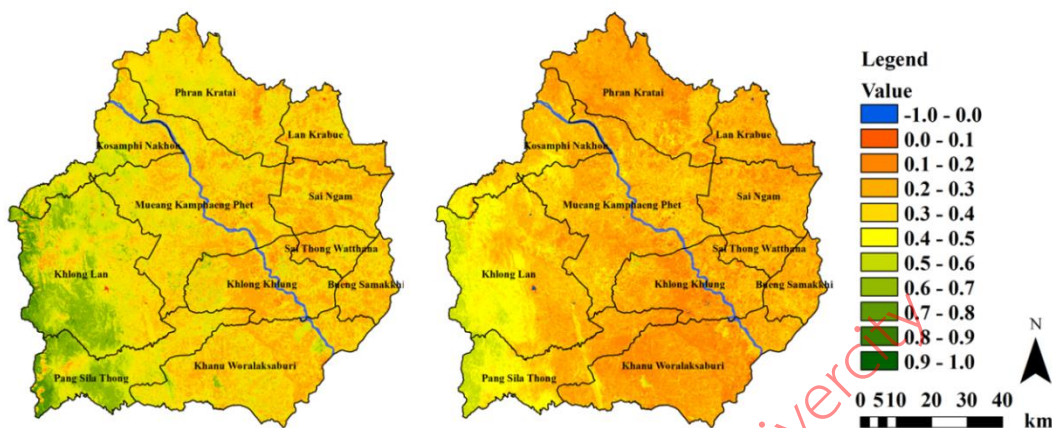
ภาพที่ 3 ค่าดัชนี NDVI จังหวัดกำแพงเพชร เปรียบเทียบ พ.ศ. 2558 (ภาพถ่าย) และ พ.ศ. 2560 (ภาพดาว)



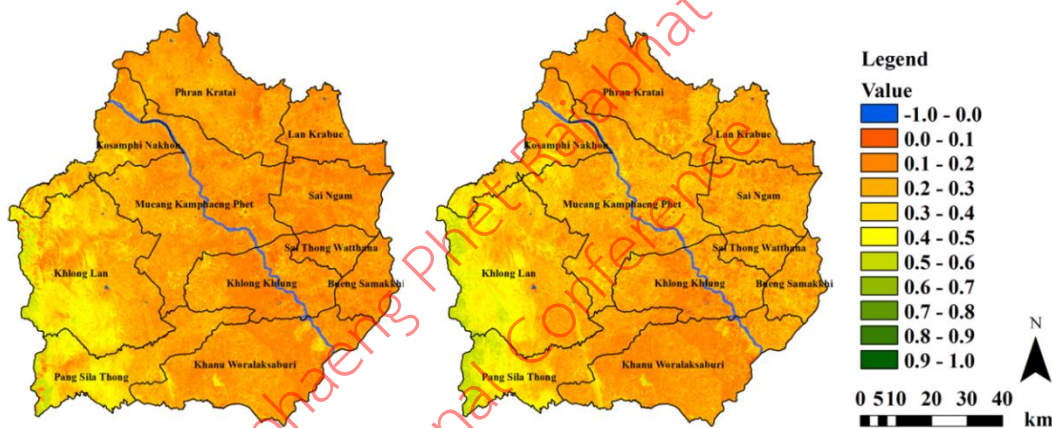
ภาพที่ 4 ค่าดัชนี EVI จังหวัดกำแพงเพชร เปรียบเทียบ พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 5 ค่าดัชนี SAVI จังหวัดกำแพงเพชร เปรียบเทียบ พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560



ภาพที่ 6 ค่าดัชนี MSAVI จังหวัดกำแพงเพชร เปรียบเทียบ พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560

**อภิปรายผลการวิจัย**

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI แล้ว โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่า ปี พ.ศ. 2560 มีค่าดัชนีพืชพรรณเฉลี่ยสูงกว่า พ.ศ. 2558 ในทุกดัชนี และค่าดัชนี EVI จะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าค่าดัชนี NDVI ส่วนค่าเฉลี่ยของดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI จะมีค่าเฉลี่ยที่น้อย และมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ ค่าดัชนีพืชพรรณที่คำนวณได้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของพื้นที่ ทั้งในแง่ของความหนาแน่นและการกระจายตัวของพืชพรรณ อีกทั้งยังสอดคล้องกับค่าปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีอีกด้วย กล่าวคือในปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 ในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีในพื้นที่ เท่ากับ 949 มิลลิเมตร และ 1,857 มิลลิเมตร และมีปริมาณน้ำท่า เท่ากับ 4,316 ล้านลูกบาศก์เมตร และ 7,798 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง กรมชลประทาน, 2560)

การศึกษานี้ เป็นการแสดงกระบวนการวิธีในการคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ 4 ตัว เพื่อแสดงการถูกปกคลุมพื้นที่ด้วยพืชพรรณ และนำไปสู่การใช้ดัชนีดังกล่าวในการประเมินและติดตามความแห้งแล้งของพื้นที่ ที่รายละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 30 เมตร อย่างไรก็ตาม ในการติดตามความแห้งแล้งของพื้นที่ยังมีดัชนีอีกหลายตัวที่เป็นที่นิยม ดังเช่น ดัชนีความชื้นหรือแหล่งน้ำแตกต่างแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Difference Moisture Index: NDMI; Normalized Difference Water Index: NDWI) ดัชนีความแห้งแล้งแตกต่างแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Different Drought Index: NDDI) ดัชนีความแตกต่างแล้ง (Difference Drought Index: DDI) ดัชนีชีวิตของพืชพรรณ (Vegetation Condition Index: VCI) ดัชนีชีวิตของอุณหภูมิ (Temperature Condition Index: TCI) และ ดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Vegetation Health Index: VHI) (Ashok & Vijay, 2010; Bhuiyan, Singh, & Kogan, 2006; สุภาสพงษ์ ฐูทำนอง, 2558; สุภาสพงษ์ ฐูทำนอง, 2561) อีกทั้งในการประเมินความแห้งแล้งยัง



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สามารถทำได้อีกหลายวิธี ดังเช่น Yingxin, et al. (2007) ที่ได้ทำการประเมินความแห้งแล้งในสหรัฐอเมริกา โดยใช้ค่าดัชนี NDVI และดัชนี NDWI ที่สร้างจากช่วงคลื่น NIR Red และ SWIR ในการสร้างค่าดัชนี NDDI โดยที่  $NDDI = (NDVI - NDWI) / (NDVI + NDWI)$  แล้วพบว่าในช่วงแล้งค่า NDVI และ NDWI จะมีค่าลดต่ำลงมากกว่าช่วงปรกติ ทั้งนี้ การใช้ค่าปริมาณน้ำฝน ค่าอุณหภูมิ ความชื้น คุณภาพของดิน เข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ความแห้งแล้ง โดยอาจใช้ได้ทั้งเทคนิคด้านรีโมทเซนซิงและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งของการประเมินความแห้งแล้ง ดังเช่น การศึกษาของสุภาสพงษ์ รุ่งทำนอง (2560) ที่ได้ประเมินพื้นที่เสี่ยงแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองสวนหมาก โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศ ใช้ตัวเกณฑ์ (criteria) 7 ตัว ที่สอดคล้องกับการเกิดความแห้งแล้งในพื้นที่วิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนในช่วงแล้ง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ระยะห่างจากทรัพยากรน้ำ ค่าดัชนี NDDI เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน และอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี ซึ่งผลการศึกษานำไปสู่การจัดทำเป็นแผนที่และข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อการวางแผนจัดการความแห้งแล้งของชุมชน

จากผลการศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นอีกว่าดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ให้ผลการวิเคราะห์ในทิศทางและรูปแบบเดียวกัน ดังนั้นในการนำมาประยุกต์ใช้ด้านการประเมินความแห้งแล้งเชิงพื้นที่นั้น สามารถใช้แต่ละดัชนีทดแทนกันได้ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ค่าดัชนีควรเลือกให้สัมพันธ์กับคุณลักษณะของพื้นที่ ดังเช่นพื้นที่ที่มีพืชพรรณหนาแน่น มีมวลชีวภาพสูง (high biomass region) ควรเลือกใช้ดัชนี EVI แทนดัชนี NDVI และหากเป็นพื้นที่เปิดโล่งควรเลือกใช้ดัชนี SAVI หรือดัชนี MSAVI เพื่อลดอิทธิพลความสว่างจากดิน (Huete, 1988; Huete, et al., 2000)

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3. ควรนำกระบวนการและผลการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ไปใช้ในการติดตามความแห้งแล้งหรือติดตามพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรม ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร
4. ควรมีการนำกระบวนการวิธีสร้างค่าดัชนีพืชพรรณจากข้อมูล Landsat 8 ไปใช้ประโยชน์ในการสร้างดัชนีเพื่อติดตามป่าไม้ พืชพรรณ การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

##### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาค่าดัชนี NDVI ดัชนี EVI ดัชนี SAVI และดัชนี MSAVI ในพื้นที่อื่น ๆ
2. ในกรณีการศึกษาด้านความแห้งแล้ง ควรมีการนำดัชนีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้ร่วมกับดัชนีพืชพรรณในการประเมิน ดังเช่น ดัชนี NDWI ดัชนี NDDI ดัชนี DDI ดัชนี VCI ดัชนี TCI และดัชนี VHI เป็นต้น

#### เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง กรมชลประทาน. (2560). ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า. [Online]. Available: <https://hydro-2.com/> [December 31, 2017].
- สุภาสพงษ์ รุ่งทำนอง. (2558). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการรีโมทเซนซิง. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- สุภาสพงษ์ รุ่งทำนอง. (2559). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารพิภฏ, 14 (1), 105 - 140.
- สุภาสพงษ์ รุ่งทำนอง. (2560). ภูมิสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและเสี่ยงภัยแล้งลุ่มน้ำคลองสวนหมาก จังหวัดกำแพงเพชร. สักทอง: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทสม.), 23 (2), 64 - 80.
- สุภาสพงษ์ รุ่งทำนอง. (2561). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการภัยพิบัติภัยทางธรรมชาติ. กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- Ashok, K., & Vijay, P. (2010). Review paper: A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, (391), 202 - 216.





- Bhuiyan, C., Singh, R. P., & Kogan, F. N. (2006). Monitoring drought dynamics in the Aravalli region (India) using different indices based on ground and remote sensing data. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, 8(4), 289 - 302.
- Department of the Interior U.S. Geological Survey. (2017). **Product guide: Landsat Surface Reflectance-Derived Spectral Indices**. [Online]. Available: [https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/si\\_product\\_guide.pdf](https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/si_product_guide.pdf) [2019, April 1].
- Ganie, M. A., & Nusrath, A. (2016). Determining the Vegetation Indices (NDVI) from Landsat 8 Satellite. **Data. International Journal of Advanced Research**, 4(31), 1459 - 1463.
- Huete, A. R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). **Remote Sensing of Environment**, 25(3), 295 - 309.
- Huete, A. R., Didan, K., Miura, T., Rodriguez, E. P., Gao, X., & Ferreria, L. G. (2000). Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. **Remote Sensing of Environment**, 83, 195 - 213
- Jiang, Z., Huete, A., Didan, K., & Miura, T. (2008). Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. **Remote Sensing of Environment**, 112(10), 3833 - 3845.
- Kim, Y., Huete, A. R., Miura, T., & Jiang, Z. (2010). Spectral compatibility of vegetation indices across sensors: band decomposition analysis with Hyperion data. **Journal of Applied Remote Sensing**, 4(1), 1-22.
- Miller, H. M. (2016). **Users and uses of Landsat 8 Satellite Imagery-2014 survey results**. [Online]. Available: <https://pubs.usgs.gov/of/2016/1032/ofr20161032.pdf> [2019, April 1].
- Qi, J., Chehbouni, A., Huete, A., Kerr, Y., & Sorooshian, S. (1994). A modified soil adjusted vegetation index. **Remote Sensing of Environment**, 48, 119 - 126.
- Tucker, C. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment**, 8, 127 - 150.
- USGS. (2017). **Landsat 8**. [Online]. Available: <http://landsat.usgs.gov/landsat8.php>. [August 30, 2017].
- U.S. Department of the Interior & U.S. Geological Survey. (2016). **Using the USGS Landsat Level-1 Data Product**. [Online]. Available: <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product>. [August 30, 2016]
- Xue, J., & Su, B. (2017). Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications. **Journal of Sensors**, 2017, 1 - 17. <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>
- Yingxin G, Jesslyn, F. B., James, P. V., & Brian, W. (2007). A five-year analysis of MODIS NDVI and NDWI for grassland drought assessment over the central Great Plains of the United States. **Geophysical Research Letters**, 34, 1 - 6.