



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

การประเมินความรุนแรงของการถูกเผาไหม้ในพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ข้อมูล Landsat 8 OLI/TIRS
อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร

Burn Forest Severity Assessment Using Landsat 8 OLI/TIRS Data
Khlong Lan District, Kamphaeng Phet Province

สุภาสพงษ์ รุ้ทานอง¹ ณัฐพงษ์ จันทร์ประทักษ์² และ อรรถพล สุขทับ³

Suphatphong Ruthamnong¹, Natthaphong Chanprathak², and Atthaphon Sukthap³

¹ ดร., อาจารย์ประจำโปรแกรมภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

^{2,3} นักศึกษาโปรแกรมภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ ในพื้นที่ป่าไม้ อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ข้อมูล Landsat 8 OLI/TIRS ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560 มีขั้นตอนประกอบด้วย ดาวน์โหลดข้อมูลดาวเทียม Landsat ในวันก่อนเกิดไฟและวันหลังเกิดไฟ (pre and post fire date) คำนวณค่าการสะท้อนรังสีของข้อมูลดาวเทียม คำนวณค่าอัตราส่วนการเผาไหม้ (Normalized Burn Ratio: NBR) และค่าความแตกต่างอัตราส่วนการเผาไหม้ (Δ NBR) เพื่อประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ออกเป็น 7 ระดับ ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ตกอยู่ในกลุ่มไม่มีการเผาไหม้ ซึ่งในปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560 มีเนื้อที่ตกอยู่ในกลุ่มดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 88.31 ร้อยละ 68.93 ร้อยละ 75.24 และร้อยละ 74.59 ตามลำดับ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าข้อมูลในกลุ่มที่มีการเผาไหม้ (กลุ่มที่ 4-7) พบว่า ปี พ.ศ. 2558 มีพื้นที่ในกลุ่มถูกเผาไหม้มากที่สุด (ร้อยละ 28.51) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2559 (ร้อยละ 24.20) ปี พ.ศ. 2560 (ร้อยละ 21.83) และปี พ.ศ. 2557 (ร้อยละ 8.39) ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความรุนแรงของการเผาไหม้ / แลนด์แซท 8 / อัตราส่วนการเผาไหม้

Abstract

The purposes of this study were to analyze and evaluate the burns severity by using Landsat 8 OLI/TIRS data in forest area, Khlong Lan district, Kamphaeng Phet province, during 2013 to 2017. The process were downloaded Landsat data on pre fire and post fire date; calculated the TOA Planetary Spectral Reflectance; calculated of Normalized Burn Ratio (NBR), and calculated of differential of Normalized Burn Ratio (Δ NBR). After that, the results were classified for burn severity assessment into 7 classes. It was found that mostly area was unburned in 2014-2017 equal to 88.31%, 68.93%, 75.24%, and 74.59%, respectively. In addition, the burned classes (rank 4 to 7), which were found in 2015 with highest burning area (28.51%). Following by 2016 (24.20%), 2017 (21.83%), and 2014 (8.39%), respectively.

Keywords: Burn Severity / Landsat 8 / Normalized Burn Ratio: NBR

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดกำแพงเพชรเป็นจังหวัดหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่างที่ประสบปัญหาการเกิดไฟในพื้นที่ ทั้งปัญหาด้านการเกิดไฟป่า (forest fire) และการเกิดไฟเกษตร (agricultural fire) โดยพื้นที่ทางตะวันตกของจังหวัด เช่น อำเภอคลองลาน และอำเภอปางศิลาทอง มักเกิดปัญหาด้านไฟป่า ส่วนบริเวณตอนกลางและทางทิศตะวันออกของจังหวัด เช่น อำเภอเมืองกำแพงเพชร อำเภอทรายทองวัฒนา อำเภอบึงสามัคคี อำเภอพรานกระต่าย และอำเภอลานกระบือ มักเกิดปัญหาไฟเกษตร โดยปัญหาดังกล่าวจะพบมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมของทุกปี หรือที่



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เรียกว่าฤดูไฟป่า (fire season) การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการศึกษาการเกิดไฟและพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ (burned area) จะทำให้สามารถสร้างแนวทางการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุภาสพงษ์ รุ้งทานอง, 2559)

ดาวเทียม Landsat 8 เริ่มปฏิบัติการวันที่ 30 เดือนพฤศจิกายน 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 μm (Coastal Aerosol) 0.45-0.51 μm (Blue) 0.53-0.59 μm (Green) 0.64-0.67 μm (Red) 0.85-0.88 μm (Near Infrared NIR) 1.57-1.65 μm (SWIR 1) 2.11-2.29 μm (SWIR 2) และ 1.36-1.38 μm (Cirrus) มีความละเอียดเชิงพื้นที่ (spatial resolution) เท่ากับ 30 เมตร แบนด์ที่ 8 ช่วงความยาวคลื่น 0.50-0.68 μm (Panchromatic) มีความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 15 เมตร และแบนด์ที่ 10-11 ช่วงความยาวคลื่น 10.60 - 11.19 μm (Thermal Infrared 1, TIRS 1) และ 11.50 - 12.51 μm (TIRS 2) มีความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 100 เมตร ซึ่งสามารถแปลงความละเอียดเชิงพื้นที่ได้เท่ากับ 30 เมตร และมีขนาดไฟล์ประมาณ 1 GB ต่อหนึ่งภาพ (scene) ทั้งนี้ในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้งานจากข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 อย่างแพร่หลาย รวมทั้งการประเมินพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้หรือความรุนแรงของการเผาไหม้ (burn severity) (Miller, 2016; Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2017)

การใช้ดัชนีเชิงคลื่น (spectral indices) เพื่อศึกษาพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้นั้นมีหลากหลายวิธี ทั้งนี้พบว่าดัชนีที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หรือตรวจจับพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้หลายดัชนี เช่น อัตราส่วนการเผาไหม้ (Normalized Burn Ratio: NBR) ดัชนีพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ (Burned Area Index: BAI) ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ดัชนีเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Monitoring Index: GEMI) ดัชนีดินพืชพรรณปรับแก้ (Modified Soil Adjusted Vegetation Index: MSAVI) ดัชนีการเผาไหม้ช่วงคลื่นอินฟราเรดกลาง (Mid InfraRed Burn Index: MIRBI) ดัชนีความแตกต่างอินฟราเรดคลื่นสั้น (Normalized Difference Shortwave Infrared: NDSWIR) และดัชนี SWIR-MIR (SWIR-MIR Index: SMI) ทั้งนี้ ดัชนีที่มีการนำมาใช้ในการตรวจจับพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้มากที่สุด คือ NBR และ BAI (Ruthamnong, 2016; Ruthamnong & Ongsomwang, 2017) ส่วนค่าความแตกต่างอัตราส่วนของการเผาไหม้ (Differential of Normalized Burn Ratio: ΔNBR) นั้นถูกนำมาใช้มากในการประเมินความรุนแรงเชิงพื้นที่ (สุภาสพงษ์ รุ้งทานอง, 2559) การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์และประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ในพื้นที่ป่าไม้ อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ข้อมูล Landsat 8 ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560 บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ NBR และ ΔNBR การศึกษานี้จะทำให้เห็นภาพรวมของการความรุนแรงของการเผาไหม้เชิงพื้นที่ อันจะนำไปสู่แนวทางในการบริหารจัดการด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิเคราะห์และประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ ในพื้นที่ป่าไม้ อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้ข้อมูล Landsat 8 ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ป่าไม้ ในอำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร มีเนื้อที่ 943.56 ตารางกิโลเมตร หรือ 589,725 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.06 ของพื้นที่ทั้งอำเภอ

เครื่องมือ อุปกรณ์ โปรแกรม และข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือ อุปกรณ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 2) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม QGIS (ฟรีแวร์)
- 3) โปรแกรม Microsoft Excel ใช้สำหรับการคำนวณพื้นที่



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1) ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2560 บริเวณอำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ของช่วงคลื่นที่นำมาใช้เท่ากับ 30 เมตร Path/Row เท่ากับ 130/049 ดาวินโหลตข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://earthexplorer.usgs.gov> (United State Geological Survey: USGS, 2017) ทั้งนี้ ข้อมูลดาวเทียมในช่วงวันก่อนและหลังการเกิดไฟแสดงได้ดังตารางที่ 1

2) ข้อมูลขอบเขตป่าไม้ของกรมป่าไม้ ปี พ.ศ. 2557 รูปแบบ Shape file มาตราส่วน 1: 50,000

ตารางที่ 1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ที่ใช้ในการศึกษา

ปี พ.ศ.	ข้อมูลดาวเทียมวันก่อนเกิดไฟ		ข้อมูลดาวเทียมวันหลังเกิดไฟ	
	ชื่อไฟล์	วันที่	ชื่อไฟล์	วันที่
2557	LC81300492014040	9 กุมภาพันธ์ 2557	LC81300492014088	29 มีนาคม 2557
2558	LC81300492015027	27 มกราคม 2558	LC81300492015075	16 มีนาคม 2558
2559	LC81300492016030	30 มกราคม 2559	LC81300492016062	2 มีนาคม 2559
2560	LC81300492017032	9 กุมภาพันธ์ 2560	LC81300492017080	21 มีนาคม 2560

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ดาวินโหลตข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 8 จากเว็บไซต์ <http://earthexplorer.usgs.gov> (USGS, 2017)

2) นำเข้าข้อมูลดาวเทียมโดยโปรแกรม QGIS จากนั้นเตรียมข้อมูลภาพตามขั้นตอนของกระบวนการประมวลผลข้อมูลเชิงเลข (Digital Image Processing: DIP)

3) นำค่าจากตัวเลขดิจิทัล (Digital Number) มาแปลงเป็นค่าการสะท้อน (Reflectance) โดยใช้สมการ (1) (Ganie & Nusrath, 2016; U.S. Department of the Interior & U.S. Geological Survey, 2016)

$$\rho\lambda' = M_p * Q_{cal} + A_p \quad (1)$$

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

M_p คือ ค่าการคูณสำหรับการแปลงค่าเฉพาะช่วงคลื่นหรือแบนด์ (band) นั้น จากข้อมูลที่ได้มา (REFLECTANCE_MULT_BAND_X, โดยที่ X คือ จำนวน Band)

A_p คือ ค่าการเพิ่มสำหรับการแปลงค่าเฉพาะช่วงคลื่นนั้น จากข้อมูลที่ได้มา (REFLECTANCE_ADD_BAND_X, โดยที่ X คือ จำนวนช่วงคลื่น)

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

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

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

เมื่อ $P\lambda$ คือ ค่าการสะท้อนรังสี ภายหลังจากปรับแก้ด้วยมุมของดวงอาทิตย์

θ_{SE} คือ ค่ามุมของดวงอาทิตย์จากข้อมูล metadata (SUN_ELEVATION)

θ_{SZ} คือ $90^\circ - \theta_{SE}$

5) นำเข้าข้อมูลในช่วงคลื่น NIR (Near Infrared) และ SWIR (Short Wave Infrared) โดยใช้โปรแกรม QGIS จากนั้นคำนวณค่า NBR ดังสมการ (3) (Cocke, Fule, & Crouse, 2005; Key & Benson, 2005)

$$NBR = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad (3)$$

เมื่อ NBR คือ ค่า NBR



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

NIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

SWIR คือ ค่าสะท้อนพลังงานในช่วงคลื่นความยาวคลื่นคลื่นสั้น (SWIR)

- 6) คำนวณค่า ΔNBR โดยใช้สูตร (van Wagtenonk, Root, & Key, 2004)

$$\Delta NBR = NBR_{Prefire} - NBR_{Postfire} \quad (4)$$

เมื่อ ΔNBR คือ ค่าความแตกต่าง NBR

$NBR_{Prefire}$ คือ ค่า NBR วันก่อนเกิดไฟ

$NBR_{Postfire}$ คือ ค่า NBR วันหลังเกิดไฟ

- 7) ตัด (clip) พื้นที่ศึกษาด้วยชั้นข้อมูลพื้นที่ขอบเขตป่าไม้
- 8) ประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้จากค่า ΔNBR โดยจำแนกระดับความรุนแรงออกเป็น 7 ระดับ มีเกณฑ์การจำแนกดังตารางที่ 2 (Roy, Boschetti, & Trigg, 2006)
- 9) สรุปและบันทึกผล

ตารางที่ 2 เกณฑ์การจำแนกค่าความรุนแรงของการเผาไหม้

ช่วงค่า ΔNBR	ความรุนแรงของการเผาไหม้	ระดับความรุนแรงของการเผาไหม้	กลุ่มที่
<-0.25	High post-fire regrowth	มีการฟื้นตัวหลังการเผาไหม้สูง	1
-0.25 ถึง -0.1	Low post-fire regrowth	มีการฟื้นตัวหลังการเผาไหม้ต่ำ	2
-0.1 ถึง +0.1	Unburned	ไม่มีการเผาไหม้	3
0.1 ถึง 0.27	Low-severity burn	ความรุนแรงของการถูกเผาไหม้อยู่ในระดับต่ำ	4
0.27 ถึง 0.44	Moderate-low severity burn	ความรุนแรงของการถูกเผาไหม้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง	5
0.44 ถึง 0.66	Moderate-high severity burn	ความรุนแรงของการถูกเผาไหม้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง	6
> 0.66	High-severity burn	ความรุนแรงของการถูกเผาไหม้อยู่ในระดับสูง	7

(ที่มา: Roy, Boschetti, & Trigg, 2006)

สรุปผลการวิจัย

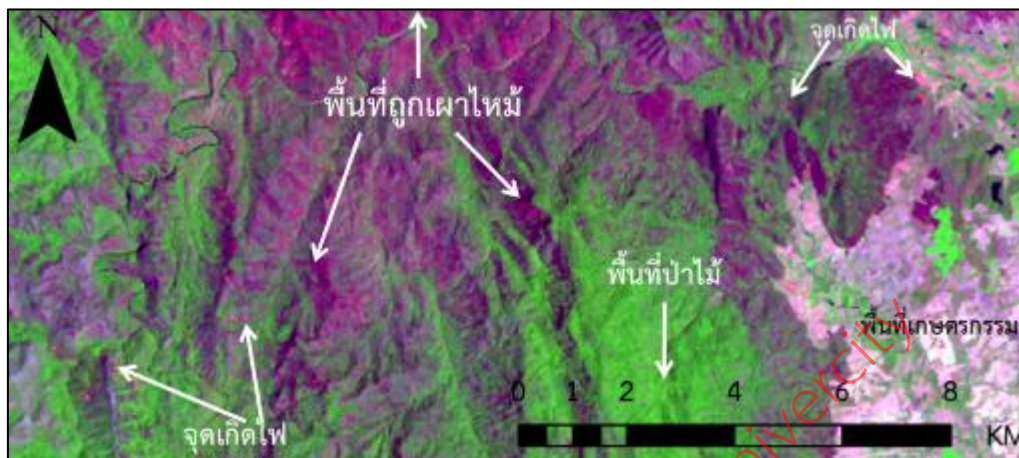
การศึกษานี้มีผลการศึกษา ประกอบด้วย 1) การสร้างภาพสีผสมเพื่อตรวจสอบพื้นที่ถูกเผาไหม้ 2) การวิเคราะห์ค่า NBR และ ค่า ΔNBR และ 3) การประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ พื้นที่ป่าไม้ อำเภอลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร

การสร้างภาพสีผสมเพื่อตรวจสอบพื้นที่ถูกเผาไหม้

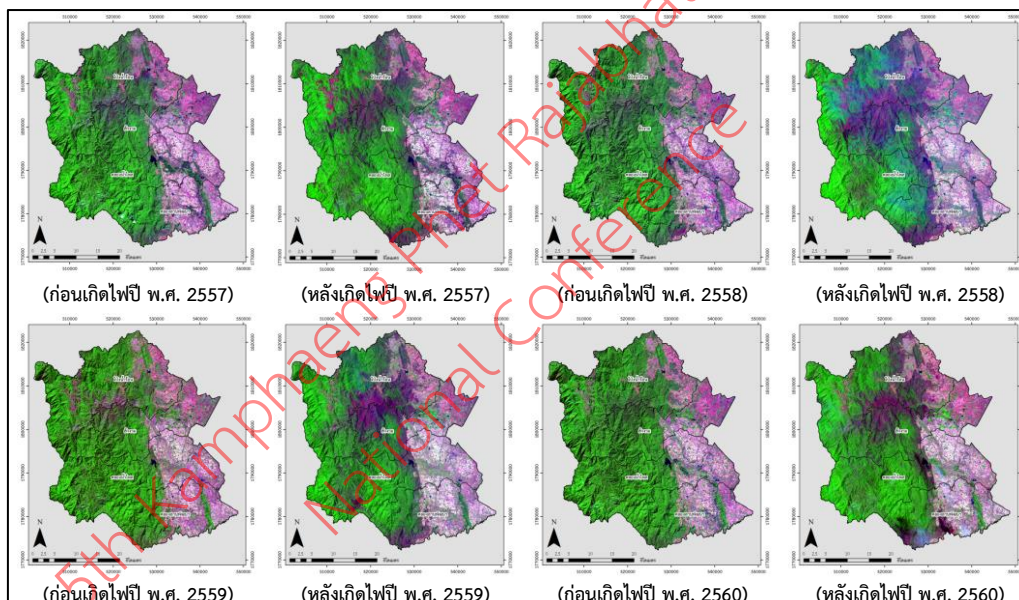
การสร้างภาพสีผสมข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ผสมสีภาพในช่วงคลื่นสีแดง เขียว และน้ำเงิน ด้วยช่วงคลื่น SWIR NIR และช่วงคลื่นสีแดง (red) (RGB: 754) พบว่า สามารถแสดงพื้นที่ถูกเผาไหม้ได้อย่างชัดเจน โดยปรากฏเป็นโทนสีม่วงโดย มีความเข้มของเฉดสีสัมพันธ์กับความรุนแรงของการถูกเผาไหม้ ทั้งนี้ในพื้นที่อื่นๆ จุดไฟจะแสดงเป็นสีส้ม พืชพรรณจะแสดงเป็นสีเขียว และพื้นที่โล่งและพื้นที่เกษตรกรรมจะแสดงเป็นสีขาว ชมพู ถึงม่วงอ่อน (ภาพที่ 1) ทั้งนี้ ภาพสีผสมเท็จ (false color composite) ช่วงวันก่อนและหลังการเกิดไฟ ปี พ.ศ. 2557 พ.ศ. 2558 พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2560 แสดงได้ดังภาพที่ 2



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ภาพสีผสมเท็จ RGB: 754 แสดงพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้และพื้นที่อื่น ๆ



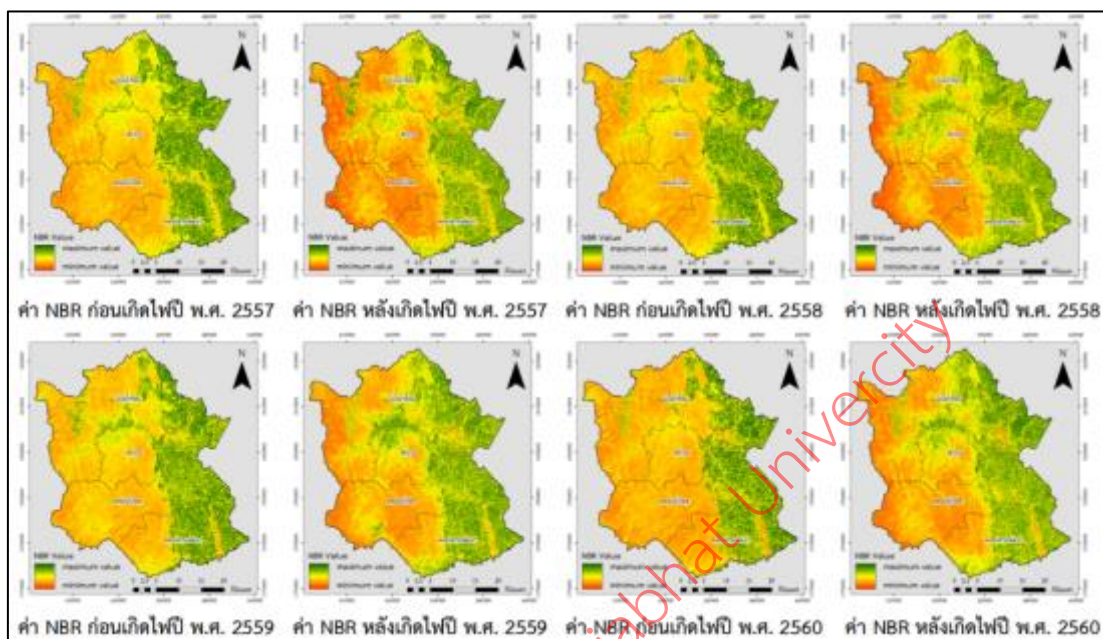
ภาพที่ 2 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ภาพสีผสม RGB: 754 ช่วงก่อนและหลังการเกิดไฟ
ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560

การวิเคราะห์ค่า NBR และ ค่า ΔNBR

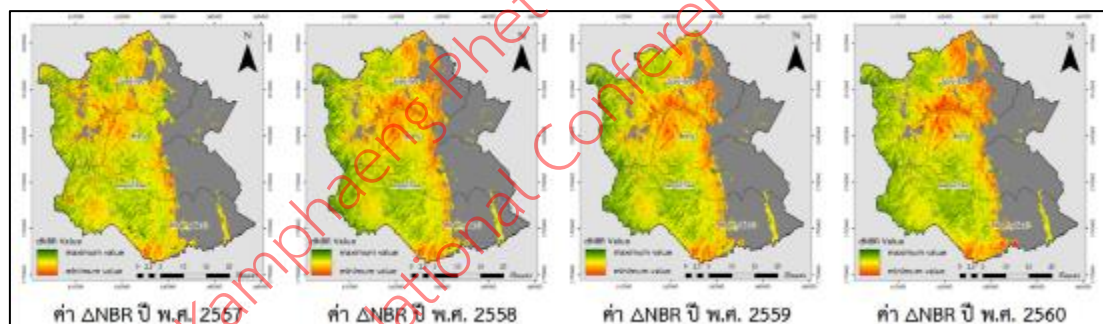
เมื่อวิเคราะห์ค่า NBR ของข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 ทั้ง 8 ภาพ ที่นำมาใช้ ประกอบด้วยข้อมูลในวันที่ 9 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 วันที่ 29 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 วันที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 วันที่ 16 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 วันที่ 30 เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 วันที่ 2 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 วันที่ 9 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 และ วันที่ 21 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 พบว่า มีค่าเฉลี่ยของ NBR เท่ากับ 0.2526 0.2419 0.2524 0.2002 0.2716 0.2167 0.2753 และ 0.2400 ตามลำดับ การกระจายตัวของค่า NBR แสดงการกระจายตัวของค่า NBR ได้ดังภาพที่ 3 การวิเคราะห์ค่า ΔNBR ปี พ.ศ. 2557 พ.ศ. 2558 พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2560 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0108 0.0521 0.0549 0.0352 แสดงการกระจายตัวของค่า ΔNBR ได้ดังภาพที่ 4



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 3 การกระจายตัวของค่า NBR ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560



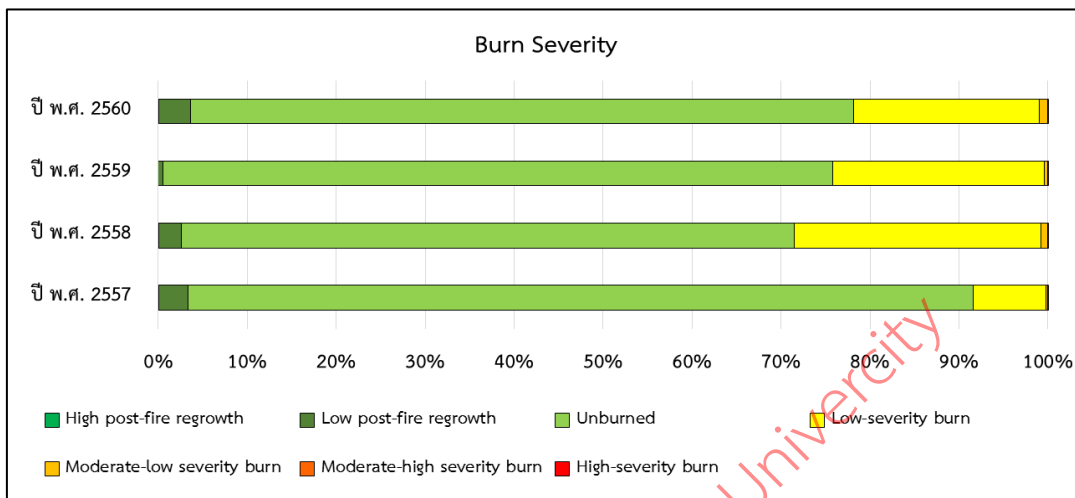
ภาพที่ 4 การกระจายตัวของค่า Δ NBR ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560

การประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ พื้นที่ป่าไม้ อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร

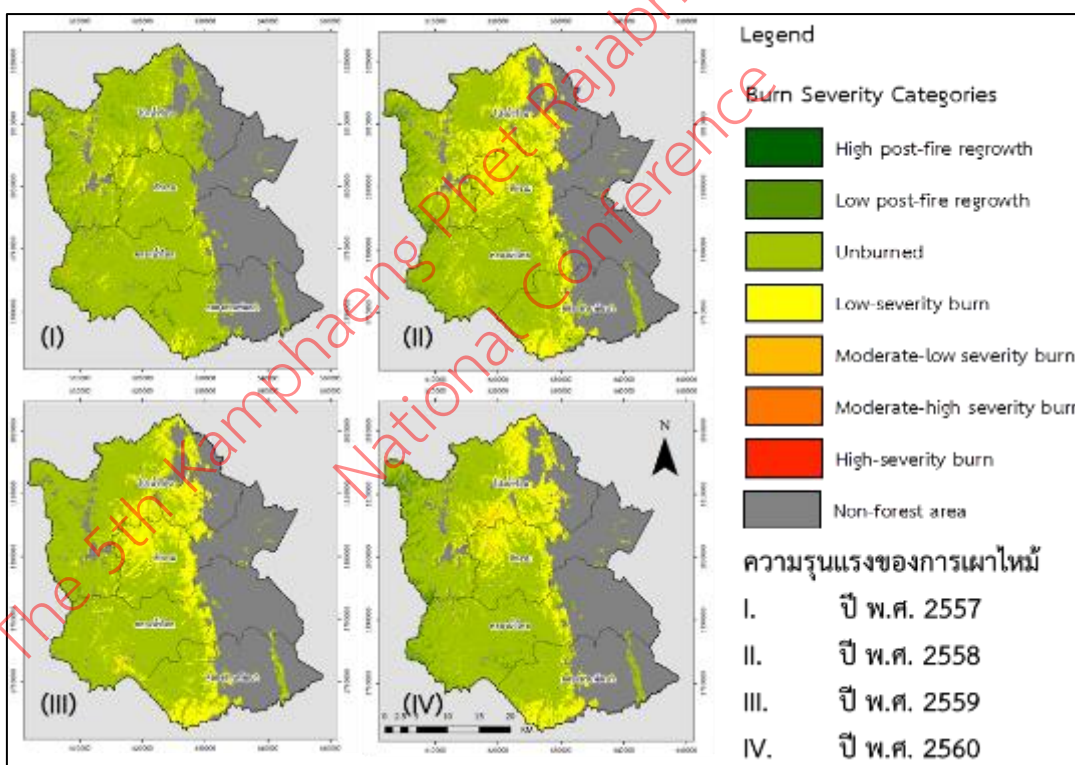
อำเภอคลองลานมีพื้นที่ 1,450.29 ตารางกิโลเมตร หรือ 906,431 ไร่ มีพื้นที่ป่าไม้ 943.56 ตารางกิโลเมตร หรือ 589,725 ไร่ การประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ประเมินเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 65.06 ของพื้นที่ทั้งอำเภอ ผลการศึกษา พบว่า เมื่อแบ่งความรุนแรงออกเป็น 7 กลุ่ม พื้นที่ส่วนใหญ่ตกอยู่ในกลุ่มไม่มีการเผาไหม้ ซึ่งในปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2560 มีเนื้อที่ที่ตกอยู่ในกลุ่มดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 88.31 ร้อยละ 68.93 ร้อยละ 75.24 และร้อยละ 74.59 ตามลำดับ โดยค่าสถิติของข้อมูลการเผาไหม้ตามระดับความรุนแรงทั้งหมดแสดงได้ดังภาพที่ 5 และการกระจายตัวของความรุนแรงของการเผาไหม้แสดงได้ดังภาพที่ 6 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าข้อมูลในกลุ่มที่มีการเผาไหม้ (กลุ่มที่ 4-7) พบว่า ปี พ.ศ. 2558 มีพื้นที่ในกลุ่มถูกเผาไหม้มากที่สุด (ร้อยละ 28.51) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2559 (ร้อยละ 24.20) ปี พ.ศ. 2560 (ร้อยละ 21.83) และปี พ.ศ. 2557 (ร้อยละ 8.39) และเมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มความรุนแรงของการถูกเผาไหม้ในระดับปานกลางถึงสูง ถึงความรุนแรงของการถูกเผาไหม้อยู่ในระดับสูง (กลุ่มที่ 6 และ 7) พบว่า ปี พ.ศ. 2559 มีความรุนแรงของการเผาไหม้ในกลุ่มดังกล่าวมากที่สุด (ร้อยละ 0.05) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2557 (ร้อยละ 0.04) ปี พ.ศ. 2558 (ร้อยละ 0.02) และปี พ.ศ. 2560 (ร้อยละ 0.01) ตามลำดับ โดยตัวอย่างเปรียบเทียบข้อมูลภาพสีผสมและความรุนแรงของการเผาไหม้แสดงได้ดังภาพที่ 7



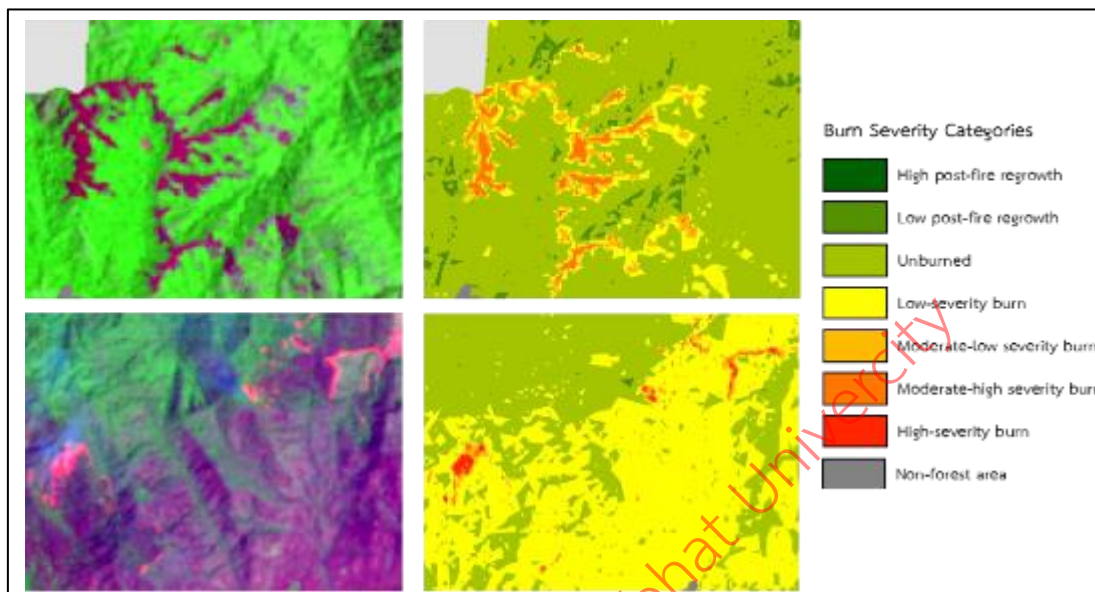
รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร



ภาพที่ 5 สัดส่วนระดับการเผาไหม้ในแต่ละปี จำแนกออกเป็น 7 ระดับ



ภาพที่ 6 ความรุนแรงของการเผาไหม้ในพื้นที่ป่าไม้จำแนกเป็น 7 ระดับ ปี พ.ศ. 2557 ถึง ปี พ.ศ. 2560



ภาพที่ 7 ภาพข้อมูลดาวเทียมเปรียบเทียบกับความรุนแรงของการเผาไหม้

อภิปรายผลการวิจัย

ค่า NBR และ Δ NBR สามารถนำมาใช้ในการประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ได้ดี และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นพื้นที่ อีกทั้งยังสอดคล้องกับการสังเกตข้อมูลดาวเทียมด้วยสายตา การศึกษาความรุนแรงของการเผาไหม้ในปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2560 พบว่า โดยภาพรวม พ.ศ. 2559 มีแนวโน้มความรุนแรงของการเผาไหม้มากกว่าปีอื่น ทั้งนี้แผนที่การกระจายตัวของพื้นที่เผาไหม้และความรุนแรงของการเผาไหม้ พร้อมทั้งข้อมูลสถิติที่ได้จากการสกัดองค์ความรู้จากแผนที่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการบริหารจัดการไฟในพื้นที่ป่าไม้ได้

การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าข้อมูล NBR สามารถใช้ในการระบุตำแหน่งและขอบเขตพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในแถบนี้ได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาของสุภาสพงษ์ รุ่งทันทอง (2559) ที่ได้การศึกษารูปแบบ การกระจายตัว และความถี่ต่อการเกิดไฟ เพื่อสร้างแนวทางการจัดการไฟในพื้นที่เกษตรกรรม โดยใช้ภูมิสารสนเทศ ในอำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร ในขั้นตอนของการจำแนกพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system image analysis) ในการจำแนก จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 การคัดเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (training area) ใช้วิธีการผสมสีภาพเป็นภาพสีผสมเท็จ RGB: 754 และ 753 จากนั้นแปลภาพด้วยสายตา (visual interpretation) โดยใช้ข้อมูลการสำรวจภาคสนามและข้อมูลการตรวจสอบ Hotspot เป็นข้อมูลสนับสนุน พบว่าพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้จะปรากฏภาพเป็นโทนสีม่วงอ่อนถึงเข้ม บางจุดจะแสดงให้เห็นลักษณะของกองไฟเป็นสีส้มถึงโทนแดง และหากผสมเป็นภาพสีจริง จะเห็นกลุ่มหมอกควันไฟได้อย่างชัดเจน และในการศึกษาดังกล่าวการสร้างกฎเกณฑ์การตัดสินใจในการจำแนกพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ ใช้ค่าต่ำสุดและค่าสูงของค่าการสะท้อนในแบนด์ที่ 1-8 และค่าประจำพิกเซลของดัชนีเชิงคลื่นอีก 2 ตัว คือ NDVI และ NBR มาใช้สร้าง ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ในแต่ละช่วงเวลาครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 6-16 ของพื้นที่ศึกษา และมีค่าความถูกต้องโดยผลรวมอยู่ระหว่างร้อยละ 92-94

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อมูลพื้นที่ป่าถูกเผาไหม้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการจัดการไฟป่าในพื้นที่อำเภอคลองลานได้
2. ข้อมูลการประเมินความรุนแรงของการเผาไหม้ในพื้นที่ป่าไม้ อำเภอคลองลาน สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการลดความรุนแรงของการเกิดไฟป่าได้ ด้วยกระบวนการวิธีต่างๆ เช่น การชิงเผาหรือการเผาตามกำหนด (prescribed burning) และการทำแนวกันไฟ (fire break) เป็นต้น



ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิเคราะห์ NBR และ Δ NBR ในพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้และความรุนแรงของการเผาไหม้ที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร อันจะนำไปสู่ประโยชน์ในการแสดงปรากฏการณ์ เตือนภัย ประชาสัมพันธ์ และจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะยาว ให้กับประชาชนในพื้นที่
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลกับข้อมูลจริงหากสามารถจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนามได้

เอกสารอ้างอิง

- สุภาสพงษ์ ฐ์ทำนอง. (2559). การศึกษารูปแบบ การกระจายตัว และความเสี่ยงต่อการเกิดไฟ เพื่อสร้างแนวทางการจัดการไฟในพื้นที่เกษตรกรรม โดยใช้ภูมิสารสนเทศ: กรณีศึกษา อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร. **วารสารพิภุส**, 14 (2), 47-70.
- Cocke, A. E., Fule, P. Z., & Crouse, J. E. (2005). Comparison of burn severity assessments using differenced normalized burn ratio and ground data. **International Journal of Wildland Fire**, 14, 189-98.
- 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 [2018, July 3].
- Key, C., & Benson, N. (2005). **Landscape assessment: Ground measure of severity; The Composite Burn Index, and remote sensing of severity, the Normalized Burn Index**. In D. Lutes, R. Keane, J. Caratti, C.
- Miller, H. M. (2016). **Users and uses of Landsat 8 Satellite Imagery-2014 survey results**. U.S. Geological Survey Open-File Report 2016-1032. [Online]. Available: <https://pubs.usgs.gov/of/2016/1032/ofr20161032.pdf> [2017, August 30].
- 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.
- Roy, D. P., Boschetti, L., & Trigg, S. N. (2006). Remote sensing of fire severity: Assessing the performance of the normalized burn ratio. **IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters**, 3, 112-116.
- Ruthamnong, S. (2016). **Optimal Burned Area and Fire Detection Algorithms Using MODIS and Landsat Data: Case Study of Upper Northern Region, Thailand**. Doctor of Philosophy's thesis in Geoinformatics, Suranaree University of Technology.
- Ruthamnong, S. & Ongsomwang, S. (2017). Burned Area Assessment Using BAMS: A case study of Upper Northern Region, Thailand. **Suranaree Journal of Science and Technology**, 24 (3), 327-342.
- 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]
- van Wagendonk, J.W., Root, R.R., & Key, C.H. (2004). Comparison of AVIRIS and Landsat ETM+ detection capabilities for burn severity. **Remote Sensing of Environment**, 92, 397-408.