

การวิเคราะห์เชิงสถิติของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าในจังหวัดน่าน

Statistical Analysis of Factors Affecting the Onset of Forest Fires in Nan Province

ชัชวาล แซ่ไคว¹

Chatchawan Zea-kow¹

รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญ รัชฎาวงศ์^{1*}

Associate Professor Dr. Pichaya Rachdawong^{1*}

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตยาภรณ์ เจริญผล²

Assistant Professor Dr. Krittayaporn Charoenpol²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 ประเทศไทย

¹Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

²กองวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

นครนายก 26001 ประเทศไทย

²Department of Environmental Science, Academic Division,

Chulachomklao royal military academy, Nakhon Nayok 26001, Thailand

*Corresponding Author. E-mail : Pichaya.R@chula.ac.th

(Received: August 21, 2021, Revised: November 28, 2021, Accepted: November 29, 2021)

บทคัดย่อ : งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยและพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าด้วยมิติตัวแปรเวลาและกายภาพ ในพื้นที่ศึกษา จังหวัดน่าน โดยมีการแบ่งพื้นที่การศึกษออกเป็น 4 เขตตามจุดเกิดไฟ กล่าวคือ เขต 1 ทิศใต้ครอบคลุมบริเวณอำเภอนาน้อยและนาหมื่น เขต 2 ทิศตะวันออกครอบคลุมบริเวณอำเภอยางตลาดและแม่จริม เขต 3 ทิศเหนือครอบคลุมบริเวณอำเภอบัวปอเกลื้อและเชียงกลาง และเขต 4 ทิศตะวันตกครอบคลุมบริเวณอำเภอท่าวังผา เมืองน่านและบ้านหลวง โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2555-2562 สำหรับตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ระดับความสูง ความชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงข่ายสายทาง โดยการวิเคราะห์ค่าความถี่ การทดสอบไคสแควร์และสหสัมพันธ์ในรูปแบบเพียร์สัน ร่วมกับค่าถดถอยพหุคูณ จากโปรแกรม IBM SPSS Statistic 22 ผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 4 เขต การเกิดไฟป่ามีความสัมพันธ์กับเดือนในปี โดยเฉพาะเดือนมีนาคมและเมษายน ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์จากวันในสัปดาห์ และพบความถี่สูงของการเกิดไฟป่าในช่วงเวลากลางวัน สำหรับปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าทั้ง 4 เขตพื้นที่คือ ระยะห่างจากถนน และพื้นที่เกษตร เนื่องจากจุดไฟป่ามากกว่าร้อยละ 80 มักเกิดที่ระยะห่างจากถนนและพื้นที่เกษตรไม่เกิน 1 กิโลเมตร ซึ่งจำนวนความถี่จะลดลงตามระยะห่างที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังพบอีกว่าไฟป่าส่วนใหญ่เกิดที่ระดับความสูงและความชันใกล้เคียงกับพื้นที่เกษตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ไฟป่ามีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางการเกษตรของมนุษย์ เช่น การเตรียมพื้นที่เกษตรที่มีอยู่แล้วและการขยายพื้นที่การเกษตร ของทั้ง 4 เขต

คำสำคัญ: ไฟป่า การวิเคราะห์เชิงสถิติ ปัจจัยส่งผล

Abstract : The research examines the factors that cause the wildfire regarding time and physical variables during the year 2012 to 2019. The study area of Nan province was divided into four zones as followed: Zone 1 or the South covers the Na Noi and Na Muen districts. Zone 2 or the East covers the Wiang Sa and Mae Charim districts. Zone 3 or the North covers the Pua, Bo Kluea, and Chiang Klang. Zone 4 or the West covers the Tha Wang Pha, Mueang Nan, and Ban Luang. The variables used to analyze the frequency, chi-Square test, Pearson correlation, and multiple linear regression analysis, using IBM SPSS Statistic 22 were temperature, humidity, digital elevation model (DEM), slope, land use, and road network. From the study of four areas, the onset of fire was related to months of the year. High frequencies of fire were found in March and April. No relation was found in day of the week. High frequencies of fire were observed during day time. The main factors affecting the occurrence of wildfire in all four areas were the distance from roads and agricultural areas since more than 80% of wildfires occur at the distance of less than 1 kilometer from roads and agricultural areas. The number of frequencies decreases with increasing distance. Still, it was also found that most wildfires occur at altitudes and slopes close to farmland. This might indicate relation between wildfires and agricultural activities such as land preparation and agricultural patch expansion.

Keyword: forest fires, statistical analysis, affecting factor

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ไฟป่า (Forest Fire/Wildfire) หมายถึง ไฟที่ลุกลามไปได้โดยอิสระ ปราศจากการควบคุมและเผาผลาญเชื้อเพลิงธรรมชาติในป่า [1] ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ที่มักเกิดขึ้นระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคมของทุกปี เรียกว่า ฤดูไฟป่า โดยเฉพาะในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน น่าน ลำปาง ตาก แพร่ พะเยาและลำพูน ซึ่งในช่วงปี พ.ศ. 2555-2562 พื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือเกิดไฟป่าสะสมกว่า 24,924 ครั้ง ครอบคลุมพื้นที่เผาไหม้รวมกว่า 330,355 ไร่ [2] ผลกระทบจากไฟป่า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของป่าในอนาคต อีกทั้งยังส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นไม้และคุณภาพของเนื้อไม้ลดลง [3] นอกจากนี้ ไฟปายังส่งผลให้เกิดอนุภาคขนาดเล็ก PM10 ซึ่งจะเข้าไปยังจมูกและคอ ทำให้มีอาการระคายเคือง จามและเจ็บคอ ถ้าหากสัมผัสต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจเกิดอาการภูมิแพ้ได้ [4]

ในช่วงปี 2555-2562 จังหวัดน่านเกิดไฟป่าสะสมกว่า 758 ครั้ง ครอบคลุมพื้นที่เผาไหม้รวมกว่า 12,542.45 ไร่ ส่งผลให้เกิดปัญหาหมอกควันเป็นประจำทุกปี ซึ่งในปี 2562 จังหวัดน่านมีค่าเฉลี่ยมลพิษทางอากาศเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะเดือนมีนาคมและเมษายน มีค่าเฉลี่ย 24 ชม. ของ PM10 มากกว่า 120 มคก./ลบ.ม ถึง 26 วัน ค่าสูงสุดคือ 254 มคก./ลบ.ม ยิ่งไปกว่านั้นยังมีค่าเฉลี่ย 24 ชม. ของฝุ่น PM2.5 มากกว่า 50 มคก./ลบ.ม ถึง 47 วัน และมีค่าสูงสุดคือ 209 มคก./ลบ.ม [5] นอกจากนี้ จังหวัดน่านยังเป็นแหล่งต้นน้ำสำคัญของประเทศ เป็นจังหวัดต้นทางของกลุ่มน้ำน่าน

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาตัวแปรที่อาจเป็นปัจจัยส่งผลต่อการเกิดไฟป่า จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงพฤติกรรมของการเกิดไฟป่ามากขึ้น โดยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์รวมกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธีการหาความสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สหสัมพันธ์ในรูปแบบเพียร์สันและการ

วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระบุความสัมพันธ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่า นำไปสู่การเฝ้าระวัง ป้องกันและติดตามตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดจำนวนความถี่ของการเกิดไฟป่า ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตของมนุษย์ นำไปสู่ความมั่นคงของประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดไฟป่าด้วยตัวแปร ช่วงเวลาระหว่างวัน วันของสัปดาห์ เดือนและปี ในพื้นที่จังหวัดน่าน

2.2 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่า ในพื้นที่จังหวัดน่าน

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Jaiswal และคณะ (2002) [6] ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าพร้อมทั้งสร้างแผนที่ความเสี่ยงด้วยข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ GIS ของพื้นที่ศึกษาในเขตชาห์โดล (Shahdol) และ รัฐมัธยประเทศ (Madhya Pradesh) ประเทศอินเดีย โดยใช้ข้อมูล ดัชนีความหลากหลายของพันธุ์พืช, ภูมิอากาศ, ภูมิประเทศ, ระยะห่างจากถนน, ระยะห่างจากถิ่นที่อยู่อาศัย พร้อมทั้งภาพถ่ายจากดาวเทียม (IRS) ID LISS III ปี ค.ศ. 1999 มาวิเคราะห์ ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ 1. การแบ่งค่าน้ำหนักและการประเมิน โดยแบ่งตามอัตราการลุกลามของไฟป่า 2. สร้างแบบจำลองความเสี่ยงจากไฟป่าและจัดทำแผนที่ความเสี่ยงด้วยโปรแกรม GIS

พบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าสูงมากคือ พื้นที่ของป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ คิดเป็นร้อยละ 20 ของพื้นที่เกิดไฟทั้งหมด พื้นที่ที่มีอัตราการเกิดไฟป่าสูงคือ พื้นที่ของป่าที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ คิดเป็นร้อยละ 10 ของพื้นที่เกิดไฟทั้งหมด พื้นที่ที่มีอัตราการเกิดไฟป่าปานกลางคือ พื้นที่ของป่าสาละ (Sal forest) คิดเป็นร้อยละ 15 ของพื้นที่เกิดไฟทั้งหมด และพื้นที่ที่มีอัตราการเกิด

ไฟป่าคำคือ พื้นที่ทางการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 55 ของพื้นที่เกิดไฟทั้งหมด โดยจุดเริ่มต้นของไฟป่าที่เกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับถิ่นที่อยู่อาศัยและถนน ดังนั้น จึงอาจจะกล่าวได้ว่าไฟป่ามีความสัมพันธ์กับกิจกรรมของมนุษย์

พงศ์เทพ สุวรรณวารี (2558) [7] ทำการศึกษาผลกระทบของไฟป่าต่อความสมบูรณ์ของป่าไม้ ในช่วงปี 2552-2556 โดยวิเคราะห์ตำแหน่งจุดเกิดไฟป่าและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่กำหนด ด้วยข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูงต่ำ แบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM), ความลาดเอียง (Slope), ลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (Land Use and Land Cover : LULC), ระยะห่างจากถนน นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลจุดเกิดไฟป่าจากดาวเทียม Terra และ Aqua พบว่า จำนวนจุดเกิดไฟสูงสุดอยู่ในเดือนมีนาคม ในพื้นที่เขตป่าเบญจพรรณ (53.9%) รองลงไปคือเขตพื้นที่เกษตรกรรม (23.8%) และในเขตป่าไม้สมบูรณ์ (16.2%) จุดเกิดไฟส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับแนวถนน ระยะไม่เกิน 1 กม. (71.0%) แสดงให้เห็นว่าไฟป่าส่วนใหญ่น่าจะเกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยใช้ถนนเป็นเส้นทางหลักในการเข้าถึงพื้นที่ นอกจากนี้ ยังพบไฟป่าที่เกิดขึ้น ในเขตพื้นที่ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร ซึ่งอาจเกิดจากการทำไร่เลื่อนลอยของมนุษย์ ส่วนการประเมินผลกระทบของไฟป่าที่มีต่อพื้นที่ป่าไม้ ด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลของพื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ตามช่วงฤดูไฟป่า และลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ระหว่างปี 2552-2556 พบว่า พื้นที่ที่ถูกเผาไหม้ อยู่ในเขตป่าเบญจพรรณมากที่สุด รองลงมาคือเขตป่าสมบูรณ์และพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งป่าเบญจพรรณจะมีซากใบไม้แห้งและสิ่งปกคลุมดินจำนวนมากตามพื้นป่า ถือเป็นเชื้อเพลิงอย่างดีของไฟป่า

Sevinc และคณะ (2020) [8] ศึกษาแบบจำลองเครือข่ายแบบเบย์ (Bayesian network model) เพื่อคาดการณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ระหว่างปี ค.ศ. 2008-2018 ในพื้นที่ป่าไม้ ภูมิภาคมุกลา ซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศตุรกี โดยปัจจัยที่ใช้ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเร็วลมประจำเดือน พื้นที่เผาไหม้ ระยะจากพื้นที่เกษตร ระยะทางจากถนน และประเภทป่า สำหรับสาเหตุที่นำมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวางเพลิง สับบุหรี ประกายไฟจากสายไฟขาด การล่าสัตว์ สายฟ้า ไฟจากการประกอบอาหารของนักท่องเที่ยว ไฟจากการเลี้ยงสัตว์หรือปรุงอาหารและการเผาตอซัง พบว่า 1. ไฟป่าเนื่องจากการสับบุหรี มักเกิดขึ้นในช่วงระยะห่างจากพื้นที่เกษตรไม่เกิน 250 เมตร 2. ไฟป่าที่เกิดจากการล่าสัตว์ ประมาณ 50.9% เกิดขึ้นในสถานที่ห่างจากพื้นที่เกษตรไม่เกิน 250 เมตร ทั้งนี้ไฟป่าที่เกิดจากการล่าสัตว์ มักเกิดขึ้นที่อุณหภูมิบรรยากาศค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส) และ 3. ฟาผ่าเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของไฟป่า โดยพบบ่อยที่สุดในเดือนสิงหาคม ที่เมืองลียง ประเทศสเปน

จากงานวิจัยที่กล่าวมา มีการวิเคราะห์ปัจจัยจำนวนมากที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่า ซึ่งถูกใช้เป็นแนวทางการพิจารณาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในจังหวัดน่าน แต่ยังไม่พบการศึกษาตัวแปรวันและเวลาของการเกิดไฟป่า รวมถึงการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ ในการทดสอบไคสแควร์และสหสัมพันธ์ในรูปแบบเพียร์สัน ร่วมกับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

4. วิธีดำเนินการศึกษา

4.1 พื้นที่ศึกษา

จังหวัดน่านตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของภาคเหนือตอนบน ประเทศไทย มีพื้นที่รวมกว่า 7,651,585 ไร่ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร มีพื้นที่กว่า 2,672,142.5 ไร่ (35% ของทั้งจังหวัด) โดยร้อยละ 54.81 ของพื้นที่การเกษตรเป็นไร่ข้าวโพด นอกจากนี้ยังมีสวนผลไม้ การปลูกต้นไม้เพื่อการค้า รวมถึงพื้นที่การเกษตรร้าง กระจายอยู่ทุกพื้นที่ของจังหวัด สำหรับพื้นที่อยู่อาศัยมีเพียง 105,974.38 ไร่ (1.38% ของทั้ง

จังหวัด) และมีพื้นที่ป่าไม้ประมาณ 4,873,468.12 ไร่ (63.62% ของทั้งจังหวัด) ซึ่งป่าไม้ที่พบมากในจังหวัดน่านมี 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง [9]

4.2 การรวบรวมข้อมูล

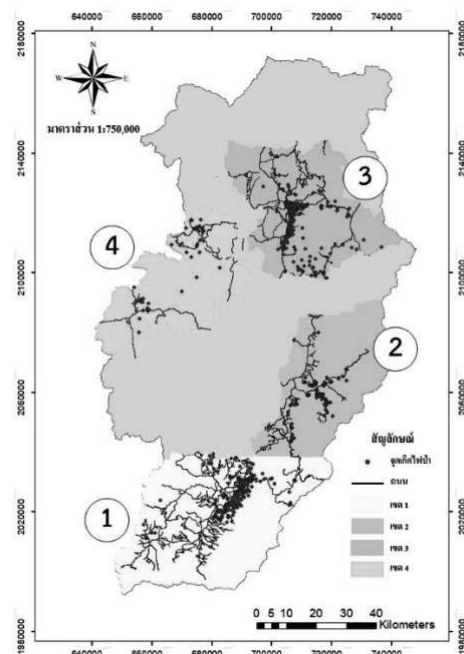
ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟฟ้า

ข้อมูล	ปีของข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้า (วัน/เดือน/ปี, เวลาเกิดไฟฟ้า, เวลาที่ใช้ดับไฟ)	พ.ศ. 2555 - 2562	กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช
อุณหภูมิ, ความชื้น (3 ชั่วโมง, เฉลี่ยรายวัน, เฉลี่ยรายเดือน)	พ.ศ. 2555 - 2562	กรมอุตุนิยมวิทยา
แบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM)	พ.ศ. 2562	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (Gistda)
ความชัน (Slope)	พ.ศ. 2562	
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)	พ.ศ. 2562	
ข้อมูลโครงข่ายสายทาง	พ.ศ. 2562	กรมทางหลวงชนบท
ภาพถ่ายทางอากาศ	พ.ศ. 2555 - 2562	Google Earth Pro
ประเภทป่าไม้ ฐานข้อมูลปี พ.ศ. 2560 - 2561	พ.ศ. 2560 - 2561	สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปข้อมูลที่ใช้ศึกษาปัจจัยได้ 2 ลักษณะ คือ 1. ข้อมูลปัจจัยที่เป็นตัวเลข ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น วันและเวลาของการเกิดไฟฟ้า 2. ข้อมูลปัจจัยกายภาพในรูปแบบพื้นที่ (SHP, KML, TIF) ได้แก่ ระดับความสูง ความชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทป่าไม้ และข้อมูลโครงข่ายถนน ที่จะนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้า (จุดเกิดไฟฟ้า หมายถึง ตำแหน่งของการเกิดไฟฟ้า ในระบบพิกัด UTM)

4.3 การแบ่งกลุ่มเขตพื้นที่ศึกษา

เมื่อนำข้อมูลพิกัดของตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2555-2562 จากกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช เข้าสู่โปรแกรม GIS เพื่อแสดงภาพรวมของการเกิดไฟฟ้าในจังหวัดน่าน พบว่า สามารถแบ่งการกระจุกตัวของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ เขต 1 ทิศใต้ ครอบคลุมบริเวณอำเภอพานาน้อยและนาหมื่น (สีเหลือง) เขต 2 ทิศตะวันออกครอบคลุมบริเวณอำเภอเวียงสาและแม่จริม (สีฟ้า) เขต 3 ทิศเหนือครอบคลุมบริเวณอำเภอบัวปอแก้วและเชียงกลาง (สีส้ม) และ เขต 4 ทิศตะวันออก ครอบคลุมบริเวณอำเภอท่าวังผา เมืองน่านและบ้านหลวง (สีเขียว) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการกระจุกตัวของการเกิดไฟฟ้าใน 4 เขตพื้นที่ของจังหวัดน่าน

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 เขต

ลักษณะพื้นที่	เขต 1	เขต 2	เขต 3	เขต 4
พื้นที่รวม (ไร่)	1,375,971	876,005	1,013,589	877,574
พื้นที่การเกษตร (ไร่)	358,568 (25%)	195,177 (22.28%)	353,416 (34.87%)	383,330 (43.68%)
พื้นที่ป่าไม้ (ไร่)	959,144 (70%)	661,041 (75.46%)	621,203 (61.29%)	484,844 (55.25%)
พื้นที่อยู่อาศัย (ไร่)	58,259 (5%)	19,786 (2.26%)	38,970 (3.84%)	9,400 (1.07%)
ถนน (km)	1,000.68	360.4	535.56	233.22
ไร่ข้าวโพด	70 %	72.71 %	43.02 %	45.41%
ต้นไม้เพื่อการค้า*	15.51%	7.45%	5.73 %	18.47 %
นาข้าว	6.79 %	3.13 %	17.65 %	6.76 %
สวนผลไม้	4.96 %	1.45 %	8.13 %	8.25 %
พื้นที่เกษตรร้าง	2.73 %	13.51 %	18.90 %	20.73 %
อื่นๆ**	0 %	1.75 %	6.57 %	0.38 %
ป่าดิบเขา (ไร่)	31,612.50 (3.30%)	151,791.88 (22.96%)	151,463.75 (24.38%)	279,862.50 (57.72%)
ป่าดิบแล้ง (ไร่)	67,593.75 (7.05%)	164,193.12 (24.84%)	290,365.00 (46.74%)	7,230.62 (1.49%)
ป่าเต็งรัง (ไร่)	437,881.25 (45.65%)	37,655.00 (5.07%)	18,906.88 (3.04%)	6,145.62 (1.27%)
ป่าเบญจพรรณ (ไร่)	417,725.00 (43.55%)	301,730.00 (45.64)	153,483.12 (24.71%)	188,311.88 (38.84%)
ป่าประเภท อื่นๆ*** (ไร่)	8,662.50 (0.90%)	11,342.50 (1.72%)	13,968.75 (1.12%)	6,586.25 (1.36%)

* ต้นไม้เพื่อการค้า เช่น สัก ยูคาลิปตัส กฤษณา จามจุรี เป็นต้น

** พื้นที่เกษตรอื่น ๆ เช่น โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือและม้า สถานที่เพาะเลี้ยงปลา ยาสูบ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก เป็นต้น

*** ป่าประเภทอื่น ๆ ได้แก่ ป่าไผ่ ป่าสัก ป่าที่ฟื้นฟูตามธรรมชาติ และป่าทุ่ง

หมายเหตุ: ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก GISTDA. ข้อมูลป่าไม้จาก “โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ปี พ.ศ. 2560-2561 (รายงานฉบับสมบูรณ์)” โดยสำนักที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เมื่อแบ่งกลุ่มการเกิดไฟป่าเป็น 4 เขตแล้ว พบว่าลักษณะของพื้นที่ทั้งสี่ มีความแตกต่างกันโดยเฉพาะถนน ซึ่งในเขต 1 ระยะทางของถนนรวมยาวกว่า 1,000.68 กิโลเมตร ในขณะที่เขต 4 มีเพียง 233.22 กิโลเมตร สำหรับการเกษตรทั้ง 4 เขต ยังคงทำไร่ข้าวโพดมากที่สุด แต่มี

สัดส่วนของพื้นที่การเกษตรที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะพื้นที่การเกษตรร้าง จะมีสัดส่วนสูงสุดในเขตที่ 4

นอกจากนี้ ในเขต 1 ประเภทป่าไม้หลักที่พบมากคือ ป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ส่วนในเขต 2 พบป่าเบญจพรรณมากที่สุด โดยมีป่าดิบแล้งและป่าดิบเขาในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน สำหรับในเขต 3 ป่าไม้ที่พบมากที่สุดคือป่าดิบแล้ง โดยมีป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน และในเขต 4 ป่าไม้ที่พบมากที่สุดคือป่าดิบเขา รองลงมาเป็นป่าเบญจพรรณ

ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่าในครั้งนี้ จึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 เขตตามการกระจุกตัวของจุดเกิดไฟป่า เพื่อทำการวิเคราะห์ตามลักษณะที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่ ซึ่งน่าจะส่งผลต่อปัจจัยการเกิดไฟป่าที่แตกต่างกัน

4.4 ขอบเขตการศึกษา

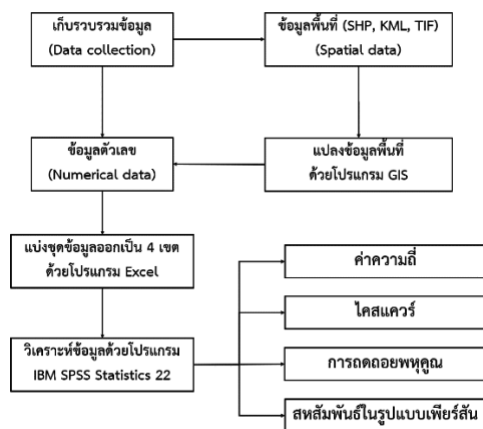
4.4.1 การศึกษาในครั้งนี้จะพิจารณาข้อมูลการเกิดไฟป่าระหว่างเดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม ของปี พ.ศ. 2555 ถึง 2562 โดยจะยกเว้นปี พ.ศ. 2560 เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของตำแหน่งจุดเกิดไฟป่า ตามข้อมูลที่ได้รับจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

4.4.2 การศึกษาในครั้งนี้จะพิจารณาไฟป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ป่าเท่านั้น กล่าวคือ ไม่นับรวมไฟป่าในพื้นที่เกษตร

4.4.3 ถนนที่ใช้ในงานวิจัยนี้หมายถึงถนนทุกรูปแบบที่ยานพาหนะทุกชนิดสามารถขับผ่านได้ โดยผู้วิจัยได้สร้างขึ้นข้อมูลถนนเพิ่มเติมจากข้อมูลโครงข่ายถนนที่ได้รับจากกรมทางหลวงชนบท ด้วยโปรแกรม Google Earth Pro และ GIS

4.4.4 ไฟป่าในเขต 3 จะพิจารณาเพียงบริเวณอำเภอปัว บ่อเกลือและเชียงกลาง โดยจะละเลยอำเภอทุ่งช้างและเฉลิมพระเกียรติ เนื่องจากเกิดไฟป่าเพียง 9 ครั้งและมีระยะที่ห่างจากไฟป่าส่วนใหญ่ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดค่าผิดปกติ รวมถึงข้อจำกัดในการสร้างชั้นข้อมูลถนน

4.5 ขั้นตอนการศึกษา



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟฟ้า ด้วยวิธีทางสถิติ ดังนั้น จึงเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังตารางที่ 1 ซึ่งข้อมูลสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะคือ ข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลด้านกายภาพเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลพื้นที่ยังไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ทางสถิติได้โดยตรง จำเป็นต้องแปลงให้เป็นตัวเลขก่อน ด้วยการนำข้อมูลจุดเกิดไฟฟ้า พร้อมด้วยข้อมูลตัวเลขทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรม GIS จากนั้นซ้อนทับชั้นข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้ากับชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดและแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 4 เขต แล้วจึงนำออกในรูปแบบ Excel เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อด้วยวิธีทางสถิติในการหาค่าความถี่ การทดสอบไคสแควร์และสหสัมพันธ์ในรูปแบบเพียร์สัน ร่วมกับการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistic 22 ให้ได้มาซึ่งความสัมพันธ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไฟฟ้า ดังภาพที่ 2

5. ผลการศึกษา

ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในจังหวัดน่านในช่วงระหว่างปี 2555-2562 มีจำนวน 758 ครั้ง หากไม่นับปี 2560 (127 ครั้ง) กับอำเภอทุ่งช้างและเฉลิมพระเกียรติ จะเหลือเพียง 622 ครั้ง ซึ่งสามารถแบ่งตามเดือนได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนความถี่การเกิดไฟฟ้าของพื้นที่แต่ละกลุ่ม แบ่งตามช่วงเดือนระหว่างปี 2555-2562

เดือน	เขต 1 (ครั้ง)	เขต 2 (ครั้ง)	เขต 3 (ครั้ง)	เขต 4 (ครั้ง)
มกราคม	1	0	0	0
กุมภาพันธ์	63	3	20	4
มีนาคม	137	47	170	13
เมษายน	32	29	74	17
พฤษภาคม	3	2	2	5
รวม	236	81	266	39

จากตารางที่ 3 ความถี่รวมของการเกิดไฟฟ้า มากที่สุดในเขต 3 จำนวน 266 ครั้ง รองลงมาคือเขต 1 จำนวน 236 ครั้ง เขต 2 จำนวน 81 ครั้ง และเขต 4 จำนวน 39 ครั้ง ซึ่งเขต 1 และ 3 เกิดไฟฟ้าต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2556 และ 2555 ตามลำดับ จนถึงปี 2562 และมีโครงข่ายถนนที่สามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดไฟฟ้าได้ค่อนข้างมาก ในขณะที่เขต 2 เริ่มมีจำนวนการเกิดไฟฟ้าสูงขึ้นในปี 2559 และเขต 4 ในปี 2562 ซึ่งทั้งสองเขตยังมีถนนไม่มากนัก (จากตารางที่ 2)

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการเกิดไฟฟ้ากับเดือนด้วยการทดสอบไคสแควร์ โดยสมมติฐานหลัก (H_0) คือ ความถี่ของการเกิดไฟฟ้าเท่ากันทุกเดือนในช่วงฤดูไฟฟ้า และสมมติฐานรอง (H_1) คือ ความถี่ของการเกิดไฟฟ้าไม่เท่ากันทุกเดือนในช่วงฤดูไฟฟ้า พบว่า ทั้ง 4 เขตมีค่าไคสแควร์เป็น 267.64, 108.07, 387.76 และ 24.98 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤต 11.1 ($df = 5$ และ $sig. 0.05$) ดังนั้นจึงไม่สามารถยอมรับ H_0 และอาจกล่าวได้ว่าความถี่การเกิดมีค่าไม่เท่ากันทุกเดือน

ในช่วงฤดูไฟฟ้า หรือเดือนต่าง ๆ ส่งผลต่อความถี่การเกิดไฟฟ้านั้นเอง โดยความถี่ของการเกิดไฟฟ้ามักที่สุดคือเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเพาะปลูกของเกษตรกร โดยเฉพาะไร่ข้าวโพด ที่เป็นเกษตรหลักของจังหวัด

ตารางที่ 4 ความถี่สะสมของการเกิดไฟฟ้า แบ่งตามวันของสัปดาห์ ของพื้นที่ทั้ง 4 เขตระหว่างปี 2555-2562

วัน	เขต 1 (ครั้ง)	เขต 2 (ครั้ง)	เขต 3 (ครั้ง)	เขต 4 (ครั้ง)
อาทิตย์	41	10	36	6
จันทร์	40	14	32	7
อังคาร	29	10	39	6
พุธ	34	18	43	4
พฤหัสบดี	27	10	53	8
ศุกร์	27	9	32	3
เสาร์	38	10	31	5
รวม	236	81	266	39

จากการศึกษาความถี่สะสมของการเกิดไฟฟ้าตามวันของวันของสัปดาห์ (อาทิตย์-เสาร์) ตั้งแต่ปี 2555-2562 ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 เขต พบว่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีการกระจายตัวของค่าความถี่ ดังตารางที่ 4 เมื่อนำมาทดสอบไคสแควร์ด้วยสมมติฐานหลัก (H_0) จำนวนครั้งไฟฟ้าเกิดเท่ากันทุกวันและสมมติฐานรอง (H_1) จำนวนครั้งไฟฟ้าเกิดไม่เท่ากันทุกวัน พบว่า ทั้ง 4 เขตมีค่าไคสแควร์เป็น 6.63, 5.51, 9.89 และ 3.18 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต 14.1 ($df = 7$ และ $sig 0.05$) ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานหลักทั้ง 4 เขต ว่าจำนวนไฟฟ้าเกิดเท่ากันทุกวัน กล่าวคือ วันในสัปดาห์ไม่ส่งผลต่อความถี่การเกิดไฟฟ้า

จากการศึกษาความถี่สะสมของเวลาที่เกิดไฟฟ้า ด้วยการแบ่งช่วงเวลาทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 00.01 น. โดยจำแนกเวลาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เวลากลางวัน (06.01-18.00 น.) และเวลากลางคืน (18.01-06.00 น.) พบว่าเป็นดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความถี่สะสมของการเกิดไฟฟ้า แบ่งตามช่วงเวลาของวัน

เวลา	เขต 1	เขต 2	เขต 3	เขต 4
00.01 – 02.00 น.	1	0	0	0
02.01 – 04.00 น.	0	0	0	0
04.01 – 06.00 น.	1	0	1	0
06.01 – 08.00 น.	4	0	12	1
08.01 – 10.00 น.	42	17	97	8
10.01 – 12.00 น.	50	26	30	6
12.01 – 14.00 น.	56	17	34	12
14.01 – 16.00 น.	48	10	43	9
16.01 – 18.00 น.	12	3	23	0
18.01 – 20.00 น.	15	5	18	3
20.01 – 22.00 น.	7	2	6	0
22.01 – 00.00 น.	0	1	2	0

เมื่อทดสอบค่าไคสแควร์ด้วยสมมติฐานหลัก (H_0) จำนวนครั้งการเกิดไฟฟ้าเท่ากันทุกช่วงเวลาของวัน และสมมติฐานรอง (H_1) จำนวนครั้งการเกิดไฟฟ้าไม่เท่ากันทุกช่วงเวลาของวัน พบว่า เขต 1-3 มีค่าไคสแควร์เป็น 279.55, 125.37 และ 381.40 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤต 21.0 ($df = 12$ และ $sig 0.05$) ดังนั้นจึงสามารถปฏิเสธ H_0 และสามารถกล่าวได้ว่า สำหรับเขต 1-3 จำนวนความถี่การเกิดไฟฟ้าไม่เท่ากันทุกช่วงเวลาของวัน โดยพบว่าประมาณร้อยละ 90 ของไฟฟ้าเกิดในช่วงเวลากลางวัน โดยเฉพาะช่วงเวลา 8.01-16.00 น. ทั้ง 4 เขต ซึ่งเป็นเวลาที่มนุษย์ใช้ทำกิจกรรมทางการเกษตรเป็นหลัก

ตารางที่ 6 ระดับความสูงและความชันที่มักเกิดไฟฟ้า และพื้นที่เกษตร

ข้อมูล	เขต 1	เขต 2	เขต 3	เขต 4
ระดับความสูงที่มักเกิดไฟฟ้า	300 – 800 (เมตร) (86.43%)	300 – 800 (เมตร) (82.72%)	300 – 900 (เมตร) (86.84%)	600 – 1,100 (เมตร) (87.18%)
ระดับความชันที่มักเกิดไฟฟ้า	5-25 (องศา) (80.51%)	5-30 (องศา) (80.25%)	5-30 (องศา) (83.45%)	10-35 (องศา) (87.18%)
ระดับความสูง (พื้นที่เกษตร)	201-600 เมตร (83.52%)	201-800 เมตร (80.89%)	201-1,000 เมตร (82.09%)	201-700 เมตร (86.13%)
ระดับความชัน (พื้นที่เกษตร)	5-25 (องศา) (92.10%)	5-25 (องศา) (91.92%)	5-25 (องศา) (83.35%)	5-25 (องศา) (91.04%)

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละการเกิดไฟฟ้าที่ระยะห่างจากถนน

ระยะจากถนน (กิโลเมตร)		0.01 – 0.50	0.51 – 1.00	>1.00
เขต 1	จำนวน	176	41	19
	ร้อยละ	74.58	17.37	8.05
	ร้อยละ สะสม	74.58	91.95	100.00
เขต 2	จำนวน	69	8	4
	ร้อยละ	85.19	9.88	4.94
	ร้อยละ สะสม	85.19	95.07	100.00
เขต 3	จำนวน	167	66	33
	ร้อยละ	62.78	24.81	12.41
	ร้อยละ สะสม	62.78	87.59	100.00
เขต 4	จำนวน	22	9	8
	ร้อยละ	56.41	23.08	20.51
	ร้อยละ สะสม	56.41	79.49	100.00

จากการศึกษาระดับความสูงและระดับความชันของตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้ากับพื้นที่เกษตรทั้ง 4 เขต พบว่าไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดที่ระดับความสูงและระดับความชันใกล้เคียงกับระดับความสูงและระดับความชันของพื้นที่เกษตร ดังตารางที่ 6 ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่าไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางการเกษตรของมนุษย์ เช่น การเตรียมหรือการขยายพื้นที่เพาะปลูก

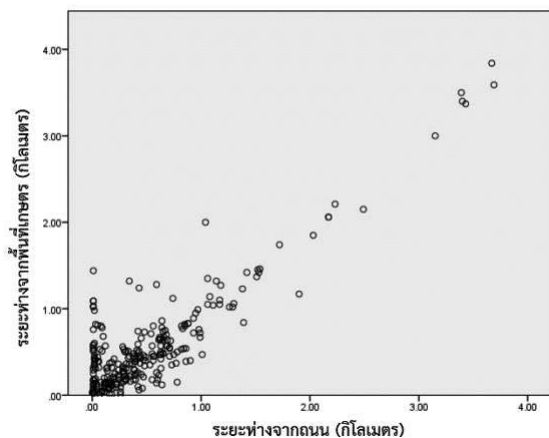
จากการศึกษาตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้ากับระยะห่างจากถนน พบว่า เขต 1 และ 2 เกิดไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตรกว่าร้อยละ 91.95 และ 95.07 จากจำนวนไฟฟ้าทั้งหมด โดยไฟฟ้ามักอยู่ใกล้กับถนนในพื้นที่เกษตรหรือถนนที่เชื่อมต่อมาจากพื้นที่เกษตรเข้าไปในพื้นที่ป่า ส่วนในเขต 3 พบไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตร กว่าร้อยละ 87.59 มักเกิดใกล้กับถนนเช่นเดียวกับเขต 1 และ 2 แต่มีการกระจายตัวของจุดเกิดไฟฟ้าเข้าไปในพื้นที่ป่ามากกว่า ในขณะที่เขต 4 เกิดไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตร กว่าร้อยละ 79.49 โดยไฟฟ้ามักเกิดแบบไม่รวมกลุ่มและมีการกระจายตัวในพื้นที่ป่าค่อนข้างมาก ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 8 จำนวนและเปอร์เซ็นต์การเกิดไฟฟ้าที่ระยะห่างจากพื้นที่เกษตร

ระยะจากพื้นที่เกษตร (กิโลเมตร)		0.01 – 0.50	0.51 – 1.00	>1.00
เขต 1	จำนวน	124	52	53
	ร้อยละ	52.54	22.03	22.46
	ร้อยละ สะสม	52.54	74.57	100.00
เขต 2	จำนวน	46	11	24
	ร้อยละ	56.79	13.58	29.63
	ร้อยละ สะสม	56.79	70.37	100.00
เขต 3	จำนวน	162	64	40
	ร้อยละ	60.90	24.06	15.04
	ร้อยละ สะสม	60.90	84.96	100.00
เขต 4	จำนวน	17	9	13
	ร้อยละ	43.59	23.08	33.33
	ร้อยละ สะสม	43.59	66.67	100.00

จากการศึกษาตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้ากับระยะห่างจากพื้นที่เกษตร พบว่า เขต 1 และ 2 เกิดไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตร เพียงร้อยละ 74.57 และ 70.37 ในขณะที่เขต 3 พบไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตร กว่าร้อยละ 84.96 แต่เขต 4 พบไฟฟ้าในช่วง 1 กิโลเมตร เพียงร้อยละ 66.67 ดังตารางที่ 8 โดยไฟฟ้ามักเกิดใกล้กับไร่ข้าวโพดของทั้ง 4 เขต

จากการสังเกตตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้า พบว่า ตำแหน่งจุดเกิดไฟฟ้ามักเกิดในบริเวณที่มีถนนและใกล้กับพื้นที่เกษตร โดยความใกล้ถนนส่งผลค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในเขต 1 และ 2 ส่วนความใกล้พื้นที่เกษตรส่งผลค่อนข้างมากในเขต 3 ดังนั้นตัวแปรทั้งสองอาจมีความสัมพันธ์ต่อกัน จึงทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระยะห่างจากถนนกับระยะห่างจากพื้นที่เกษตร



ภาพที่ 3 การกระจายของข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดไฟป่าที่ระยะห่างจากถนนและพื้นที่เกษตร (เขต 3)

ผลของสหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงพหุคูณ ของตัวแปรระยะห่างจากถนนกับระยะห่างจากพื้นที่เกษตรพบว่า จุดการเกิดไฟป่าในเขต 3 มีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระยะห่างจากถนนและพื้นที่เกษตรมาก ด้วยค่า R เป็น 0.880 และ R^2 เป็น 0.774 (Sig. 0.01) ซึ่งมีการกระจายตัวของข้อมูลดังภาพที่ 3 ส่วนเขต 1 กับ 2 ระยะห่างจุดเกิดไฟกับพื้นที่เกษตรมีความสำคัญน้อยกว่า ทำให้ได้ค่า R^2 ที่น้อยกว่าแต่ยังคงแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงเช่นกัน ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างจากถนนและพื้นที่เกษตร

ค่าทางสถิติ	เขต 1	เขต 2	เขต 3	เขต 4
R	0.580	0.158	0.880	0.431
P - Value	0.000	0.160	0.000	0.006
R^2	0.337	-	0.774	0.186

6. สรุปและอภิปรายผล

ไฟป่าที่เกิดขึ้นในจังหวัดน่านระหว่างปี พ.ศ. 2555-2562 ของทั้ง 4 เขต มักเกิดในเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งเป็นช่วงระยะเพาะปลูกของเกษตรกร [10] โดยเฉพาะไร่ข้าวโพด ที่เป็นเกษตรหลักของจังหวัด [11] สำหรับ

เวลาที่มักเกิดไฟป่าคือช่วง 8.01-16.00 น. เป็นเวลาเดียวกับที่มนุษย์ใช้ทำกิจกรรมทางการเกษตร นอกจากนี้ยังพบอีกว่าระดับความสูงและความชันที่มักเกิดไฟป่าเป็นระดับเดียวกับพื้นที่เกษตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ไฟป่ามีความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางการเกษตรของมนุษย์เป็นอย่างมาก ดังนั้นสาเหตุของการเกิดไฟป่า อาจเกิดได้จากสองสาเหตุคือ 1. ไฟป่าเกิดจากการเตรียมพื้นที่ทำเกษตร และ 2. การเผาเพื่อขยายพื้นที่การเกษตร

สำหรับพื้นที่เขต 1 และ 2 ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่า คือ ความใกล้ถนน โดยพบว่ากว่าร้อยละ 91.95 และ 95.07 ตามลำดับ เกิดที่ระยะห่างไม่เกิน 1 กิโลเมตร ซึ่งมักเป็นถนนในพื้นที่เกษตรหรือถนนที่เชื่อมต่อมาจากพื้นที่เกษตรเข้าไปในพื้นที่ป่า ในขณะที่มีเพียงร้อยละ 74.57 และ 70.37 เกิดใกล้กับพื้นที่เกษตร ที่ระยะห่างไม่เกิน 1 กิโลเมตร อาจแสดงให้เห็นว่า สาเหตุหลักของไฟป่าเกิดจากการเตรียมพื้นที่เกษตรก่อนการเพาะปลูก แต่มีแนวโน้มของการเผาเพื่อขยายพื้นที่การเกษตรค่อนข้างมาก สังเกตได้จาก ตำแหน่งจุดเกิดไฟป่า มักอยู่บริเวณใกล้กันและมีการกระจายตัวเข้าไปในพื้นที่ป่า

สำหรับพื้นที่เขต 3 พบว่า ความใกล้ถนนและพื้นที่เกษตร เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเกิดไฟป่า โดยพบว่าไฟป่ากว่าร้อยละ 87.59 เกิดใกล้กับถนนและกว่าร้อยละ 84.96 เกิดใกล้กับพื้นที่เกษตร ที่ระยะห่างไม่เกิน 1 กิโลเมตร โดยปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงบวก ด้วยค่า R เป็น 0.880 และ R^2 เป็น 0.774 (Sig. 0.01) อาจแสดงให้เห็นว่า สาเหตุหลักของการเกิดไฟป่ามาจากการเตรียมพื้นที่เกษตรก่อนการเพาะปลูกมากกว่าการเผาเพื่อขยายพื้นที่การเกษตร

สำหรับพื้นที่เขต 4 พบว่า ปัจจัยความใกล้ถนนมีอิทธิพลมากกว่าความใกล้กับพื้นที่เกษตรต่อการเกิดไฟป่า ซึ่งไฟป่ากว่าร้อยละ 79.49 เกิดใกล้กับถนนและร้อยละ 66.67 เกิดใกล้กับพื้นที่เกษตร ที่ระยะห่างไม่เกิน 1 กิโลเมตร อาจแสดงให้เห็นว่า มีแนวโน้มของการเผาเพื่อขยายพื้นที่การเกษตรมากกว่าเขต 1 ถึง 3

อย่างไรก็ตาม สาเหตุของการเกิดไฟป่าจากการเตรียมพื้นที่การเกษตรและการเผาเพื่อขยายพื้นที่การเกษตร เป็นเพียงการคาดการณ์ความเป็นไปได้จากผลการวิเคราะห์เท่านั้น ทั้งนี้ ไฟป่าสามารถเกิดได้จากอีกหลายสาเหตุ เช่น การจุดเพื่อล่าสัตว์ หางของป่า ความประมาท เป็นต้น สุดท้ายนี้ จากผลการศึกษาก็จะทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าในพื้นที่ทั้ง 4 เขตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่แนวทางการเฝ้าระวังและป้องกัน เพื่อลดโอกาสของการเกิดไฟป่าต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะนักวิจัยขอขอบคุณ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรมอุตุนิยมวิทยา, สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA), กรมทางหลวงชนบท ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

8. บรรณานุกรม

- (1) ทวีดา กมลเวช, คู่มือจัดการภัยพิบัติท้องถิ่น, กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า, 2554.
- (2) ส่วนควบคุมไฟป่า. (4 มกราคม 2562). สถิติไฟไหม้ป่าย้อนหลังประจำปีงบประมาณ 2541-2561 (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.dnp.go.th/ForestFire/web/frame/statistic.html>
- (3) D. Marod, U. Kutintara, H. Tanaka, and T. Nakashizuka, *Plant Ecology*, vol. 161, no. 1, pp. 41-57, 2002, doi: 10.1023/a:1020372401313.
- (4) กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, มาตรฐานค่าเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ จากฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10), กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2558.
- (5) กรมควบคุมมลพิษ. (10 เมษายน 2562). สถานการณ์หมอกควัน (ภาคเหนือ). (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/download.php?grpIndex=1>

- (6) R. K. Jaiswal, S. Mukherjee, K. D. Raju, and R. Saxena, "Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS," *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 4, no. 1, pp. 1-10, 2002, doi: 10.1016/s0303-2434(02)00006-5.
- (7) พงศ์เทพ สุวรรณาวรี, "ผลกระทบของไฟป่าต่อความสมบูรณ์ของป่าไม้และคุณภาพอากาศในจังหวัดเชียงใหม่," มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ส่วนภูมิสารสนเทศ, สำนักฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์, นครราชสีมา, 2554
- (8) V. Sevinc, O. Kucuk, and M. Goltas, "A Bayesian network model for prediction and analysis of possible forest fire causes," *Forest Ecology and Management*, vol. 457, 2020, doi: 10.1016/j.foreco.2019.117723.
- (9) สำนักจัดการที่ดินป่าไม้, "โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ ปี พ.ศ. 2560-2561 (รายงานฉบับสมบูรณ์)," กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมป่าไม้, กรุงเทพมหานคร, 2561
- (10) J. Kitchaicharoen, P. Suebpongsang, C. Sangchysawat, and P. Promburom, "Situational analysis in support of the development of integrated agricultural systems in the Upland Areas of Nan Province, Thailand," CGIAR., IITA., Ibadan., 2015.
- (11) B. Ekasingh, C. Sungkapitux, J. Kitchaicharoen, and P. Suebpongsang, "Competitive commercial agriculture in the Northeast of Thailand." Washington, The World Bank., DC., 2007.