

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อปริมาณน้ำไหลบ่า

ระวีวรรณ บุญมา^{1*} และ อริศรา เจริญปัญญาเนตร²

วันที่รับ 21 กุมภาพันธ์ 2565 วันที่แก้ไข 2 มิถุนายน 2565 วันที่ตอบรับ 5 กรกฎาคม 2565

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน มีวัตถุประสงค์การศึกษา คือ 1) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน และ 2) เพื่อวิเคราะห์ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่าบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 8 OLI ปี 2559 และ ปี 2563 ทำการจำแนกประเภทด้วยวิธีการกำกับดูแลและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงขนาดของความสัมพันธ์ของตัวแปร จากนั้นแบบจำลอง SCS-CN ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลบ่า โดยอาศัยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชุดดิน และความลาดชันของพื้นที่ จากนั้นผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและปริมาณน้ำไหลบ่าทั้ง 2 ช่วงเวลาถูกนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยวิธีการทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนในช่วงปี 2559 ถึงปี 2563 พื้นที่ป่าไม้มีจำนวนลดลง พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เมืองมีเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของปริมาณน้ำไหลบ่า คือ ในช่วงปี 2559 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,086.58 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และปี 2563 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,534.00 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน พบว่าพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณน้ำไหลบ่าที่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.884

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน, น้ำไหลบ่า, แบบจำลอง SCS-CN, ภาพถ่ายดาวเทียม, เทคโนโลยีอวกาศ

^{1,2} ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

* ผู้แต่ง, อีเมลล์: Raweewan_b@cmu.ac.th

The Application of Satellite Imagery Technology to Analyze the Effect of Land Use Changes on Runoff

Raweewan Boonma ^{1*} and Arisara Charoenpanyanet ²

Received 21 February 2022, Revised 2 June 2022, Accepted 5 July 2022

Abstract

A study on “Effects of land use change on runoff in the Upper Nan River Basin” had 2 objectives; 1) to analyze land use change with satellite data in the Upper Nan Basin and 2) to analyze effects of land use change on runoff in the Upper Nan Basin. Landsat-8 OLI data in 2016 and 2020 were used. Classification was carried out using supervised classification and analyzed land use change by analyzing the coefficients representing the magnitude of the correlation of the variables. Then SCS-CN model was performed to analyze amount of runoff. In this model, an annual rainfall data, land use types, soil types, and slope of the target area were applied. After that the result of land use change and runoff in two period was analyzed with statistical technique. The result found that between 2016 and 2020 forest area represents a decrease, but agricultural and urban areas represent an increase. And the results of the amount of runoff revealed that the average runoff in 2016 was 1,086.58 cubic meters per year and in 2020 was 1,534.00 cubic meters per year. The effect of land use change on runoff found that there is strong positive correlation with coefficient determination of 0.884.

Keywords : Land Use Changes, Runoff, SCS-CN model, Satellite imagery, Space technology

^{1,2} Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University.

* Corresponding author, E-mail: Raweewan_b@cmu.ac.th

1. บทนำ

แม่น้ำ ลำธาร เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์และการดำรงชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคมขนส่ง การพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะภาคการเกษตร เป็นต้น ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็วส่งผลให้มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น อีกทั้งยังมีการพัฒนาเศรษฐกิจจนเปลี่ยนสภาพพื้นที่เป็นเมืองและย่านการค้ามากขึ้น และประชากรส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรม ทำให้มีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย พื้นที่ป่าไม้ได้ถูกทำลายลงอย่างมาก เนื่องจากไม่มีป่าไม้หรือสิ่งปกคลุมดินที่จะดูดซับน้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นที่ลุ่มน้ำ จึงทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ [1] ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ ปัญหาน้ำไหลบ่าจนอาจทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมตามมา ซึ่งพื้นที่ที่ประสบปัญหาดังกล่าว ในช่วงที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มักจะเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่จังหวัดทางตอนเหนือของประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่ แพร่ พะเยา ลำปาง ลำพูน อุดรดิตถ์ สุโขทัย และน่าน ซึ่งลุ่มน้ำน่านตอนบนเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำ ทั้งน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง โดยลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีบริเวณต้นน้ำเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและยังครอบคลุมถึงพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดน่านที่เป็นพื้นที่ราบ ซึ่งในช่วงหลายปีที่ผ่านมาพบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีการแปรสภาพพื้นที่ป่าไม้ทำการเกษตรเชิงเดี่ยว ทำให้ป่าไม้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลให้เวลาฝนตกมีการไหลของน้ำลงสู่พื้นราบอย่างรวดเร็วและรุนแรง ทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลทางการเกษตรและชุมชนในพื้นที่อย่างมาก ปัจจุบันมีหลากหลายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่า ทั้งการตรวจวัด จำลองผลแบบจำลอง

และติดตามผล ซึ่งวิธีการที่ใช้ศึกษาและวิจัยมีอยู่หลายวิธี เช่น การวิเคราะห์แบบจำลองของ The Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) การวิเคราะห์แบบจำลองอุทกวิทยา HEC-HMS ร่วมกับการคำนวณน้ำฝนรายวัน การศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการไหลของน้ำไหลบ่า [2] การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับแบบจำลอง SWAT [3] และการประมาณปริมาณน้ำไหลบ่าด้วยแบบจำลองของ SCS-CN [4] แต่ยังไม่ค่อยมีงานวิจัยใดที่ศึกษาเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่ากับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำไหลบ่า งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและวิเคราะห์ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนภายใต้สมมติฐานที่ว่า “เมื่อพื้นที่ป่าลดลง ปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้น” การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการที่จะทำการประเมินสถานการณ์ปริมาณน้ำไหลบ่าในปัจจุบันเพื่อแนวทางในการวางแผนรับมือกับการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนต่อไป

2. พื้นที่ศึกษาและข้อมูล

ขอบเขตของการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยใน 3 ลักษณะ คือ ขอบเขตเชิงพื้นที่ ขอบเขตเชิงเนื้อหา และขอบเขตเชิงระยะเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ขอบเขตเชิงพื้นที่ ลุ่มน้ำน่านตอนบนมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 2,221.82 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 6.36 ของพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอเชียงกลาง อำเภอท่าวังผา อำเภอทุ่งช้าง อำเภอบ่อเกลือ อำเภอปัว อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา

2) ขอบเขตเชิงระยะเวลาในครั้งนี้ทำการศึกษา โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 8 OLI ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร ในช่วงเดือน มีนาคม - เมษายน ของปี 2559 และปี 2563 จำนวนปีละ 3 ภาพ มาปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงรังสีด้วยวิธี Atmospheric Correction เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น มีความสอดคล้องกับช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

3) ขอบเขตเชิงเนื้อหา การศึกษาในครั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่า โดยจะทำการ จำแนกประเภทข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้ โปรแกรมภูมิสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการ ประมวลผลภาพเชิงเลขด้วยวิธีกำกับดูแล (Supervised classification) จากเทคนิค Support Vector Machine (SVM) ทำการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เมือง พื้นที่เกษตร พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่น้ำ และพื้นที่อื่น ๆ เป็นต้น จากนั้น นำผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำไหลบ่า

ในพื้นที่ โดยใช้เครื่องมือ CorrelatBivariate ใน โปรแกรม PASW Statistics 18 เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ ที่แสดงขนาดของความสัมพันธ์ของตัวแปร

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ ข้อมูล ที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยข้อมูลทุติยภูมิที่ได้ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูล ภาพถ่ายดาวเทียม หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ บทความ รวมถึงแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่ใช้ประกอบ ในการศึกษา เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัย ซึ่งวิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบไปด้วย 2 วิธีการ ดังนี้

1) การขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลชุดดินจากกรมพัฒนาที่ดิน ในช่วงปี 2559 และปี 2563

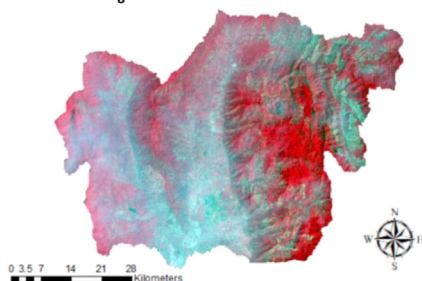
2) การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทาง เว็บไซต์ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 8 OLI (รูปที่ 2) และข้อมูลความสูงของภูมิประเทศจาก กรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

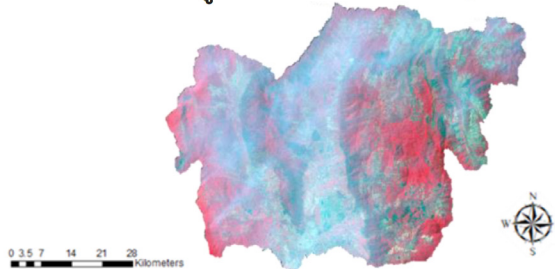
การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 8 OLI ที่ทำการบันทึกในปี 2559 และปี 2563 มาปรับแก้ ความคลาดเคลื่อนเชิงรังสี จากนั้นทำการจำแนก ประเภทข้อมูลดาวเทียมโดยใช้โปรแกรมประมวลผล ภาพเชิงเลขด้วยวิธีกำกับดูแล ทำการจำแนก ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เมือง พื้นที่เกษตร พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่น้ำ และพื้นที่อื่น ๆ เป็นต้น จากนั้นทำการวิเคราะห์ผล การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมปี 2559



ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมปี 2563



รูปที่ 2 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 OLI ปี 2559 และปี 2563

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลบ่า

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนสามารถทำได้โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลความลาดชัน ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาคำนวณแบบจำลอง SCS-CN เพื่อหาค่า CN ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนและเป็นแบบจำลองที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินค่าน้ำไหลบ่าที่นิยมใช้มากที่สุดในไทย [5] จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ได้ ดังสมการ

$$R = (P - 0.2) / (P + 0.8S) \quad (1)$$

เมื่อ R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.)

P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)

S = ความสามารถในการกักเก็บน้ำของดิน

S หาได้จาก $S = (1000/CN) - 10$

ซึ่งค่า Curve Number (CN) แบ่งตามชนิดดินและประเภทสิ่งปกคลุมดิน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เกณฑ์การหาค่า Curve Number (CN) (Mishra and Singh, 2003)

Land cover	Hydrologic condition	Hydrologic Soil Group			
		A	B	C	D
Wood and Forest land	Poor	45	66	77	83
	Fair	36	60	73	79
	Good	25	55	70	77
Wood-grass combination or Orchard	Poor	57	73	82	86
	Fair	43	65	76	82
	Good	32	58	72	79
Rangeland and Herbaceous	Poor	-	80	87	93
	Fair	-	71	81	89
	Good	-	62	74	85
Agriculture land / Bare soil / Crop cover	Poor	77	86	91	94
	Fair	76	85	90	93
	Good	74	83	88	90
Urban/Settlement area		81	88	91	93

ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่า

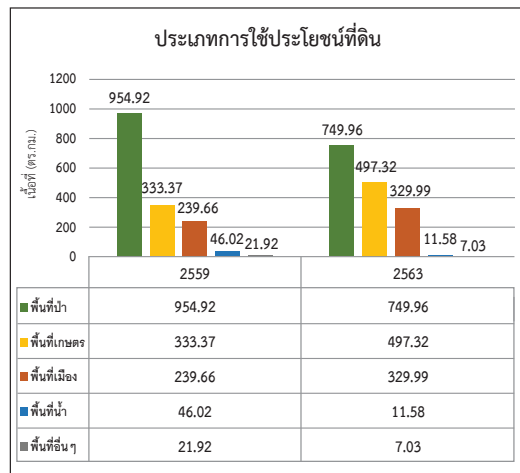
การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ป่าที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมและปริมาณน้ำไหลบ่าที่ได้จากการคำนวณแบบจำลอง SCS-CN สามารถหาความสัมพันธ์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงขนาดของความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยค่าที่ได้หากเป็นเครื่องหมายบวก (+) หรือ (-) จะแสดงทิศทางของความสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีพิสัยระหว่าง +1 ถึง -1 แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างสมบูรณ์ ค่า 0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน และค่า -1 แสดงถึงความสัมพันธ์ผกผันอย่างสมบูรณ์ [5]

4. ผลการวิจัย

เนื้อหาในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมและวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลบ่า เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่า โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน

จากการศึกษาพบว่าผลการจำแนกการใช้ที่ดินทั้ง 5 ประเภท พบว่าตั้งแต่ปี 2559 จนถึงปี 2563 มีการลดลงของพื้นที่ป่าจาก 954.92 ตารางกิโลเมตร ในปี 2559 เป็น 749.96 ตารางกิโลเมตร ในปี 2563 และมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองจาก 239.66 ตารางกิโลเมตร เป็น 329.99 ตารางกิโลเมตร ในปี 2563 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2559 และ ปี 2563

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลบ่า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลความชื้น ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถวิเคราะห์ค่าของสิ่งปกคลุมดิน (CN) ได้ดังตารางที่ 1 และเมื่อนำผลการวิเคราะห์ค่าของสิ่งปกคลุมดิน (CN) มาวิเคราะห์หาปริมาณน้ำไหลบ่าตามสมการของแบบจำลอง SCS-CN พบว่าปริมาณน้ำไหลบ่าในปี 2563 เมื่อเทียบกับปี 2559 มีปริมาณสูงกว่า ซึ่งบริเวณที่เกิดการไหลบ่าส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากและมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและเกษตรกรรม ซึ่งพื้นที่ที่เกิดน้ำไหลบ่าส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอท่าวังผาและอำเภอปัว โดยในช่วงปี 2559 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,086.58 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และปี 2563 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,534.00 ลูกบาศก์เมตรต่อปี (รูปที่ 4-5)

ผลจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่า

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่ากับปริมาณน้ำไหลบ่าพบว่าค่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณน้ำไหลบ่า มีค่าสัมประสิทธิ์

การตัดสินใจ 0.884 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจะส่งผลให้ปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนมีปริมาณเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

Correlations			
		LU	RunOff63
Pearson Correlation	LU	1.000	-.884
	RunOff63	-.884	1.000
Sig. (1-tailed)	LU	.	.001
	RunOff63	.001	.

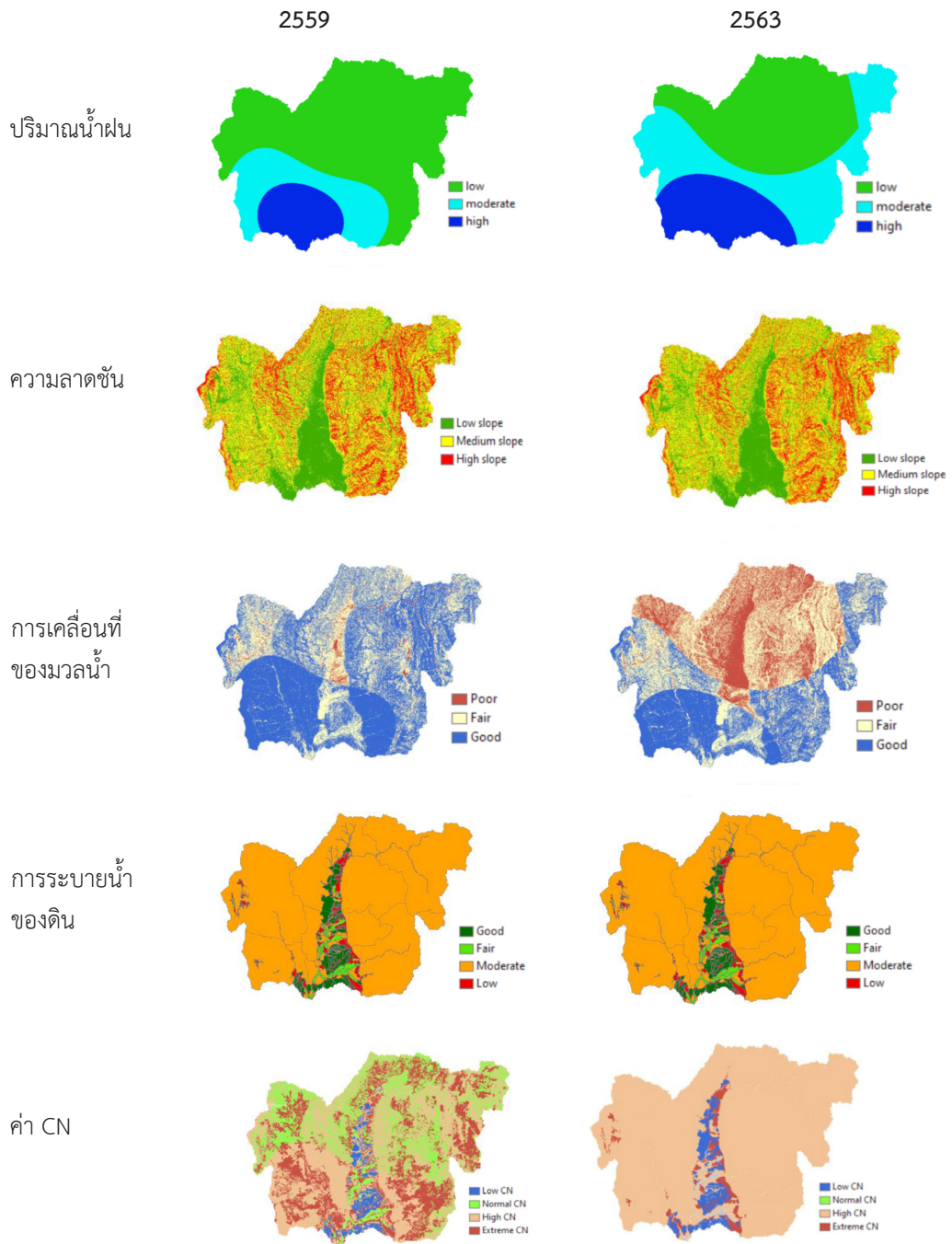
5. สรุปและอภิปรายผล

ในการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าในบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี 2559 และปี 2563 เพื่อเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลของปริมาณน้ำไหลบ่าที่ได้จากการคำนวณตามสมการแบบจำลอง SCS-CN และหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต้น (การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน) และตัวแปรตาม (ปริมาณน้ำไหลบ่า) เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำไหลบ่าก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้ ในช่วงปี 2559

ถึงปี 2563 พื้นที่ป่าไม่มีจำนวนลดลง พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เมืองมีจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของปริมาณน้ำไหลบ่าที่ได้ คือ ในช่วงปี 2559 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,086.58 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และปี 2563 มีปริมาณน้ำไหลบ่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,534.00 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพื้นที่ป่าและปริมาณน้ำไหลบ่า พบว่าค่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณน้ำไหลบ่า มีค่า 0.884 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานหลัก (H0) ปฏิเสธสมมติฐานรอง (H1) กล่าวคือ เมื่อมีการลดลงของพื้นที่ป่าไม่ส่งผลให้ปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบนมีปริมาณเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่ใช้

ผลลัพธ์



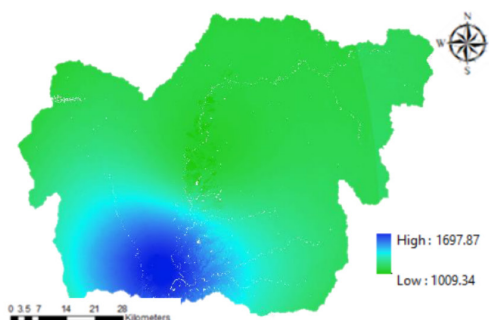
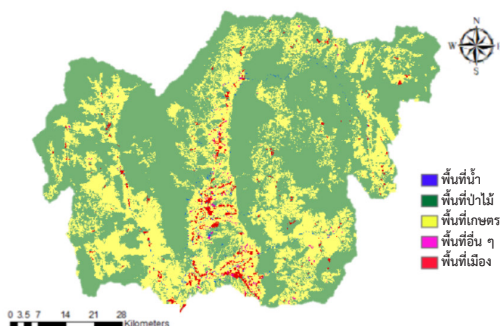
รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสิ่งปกคลุมดิน (CN)

ปี

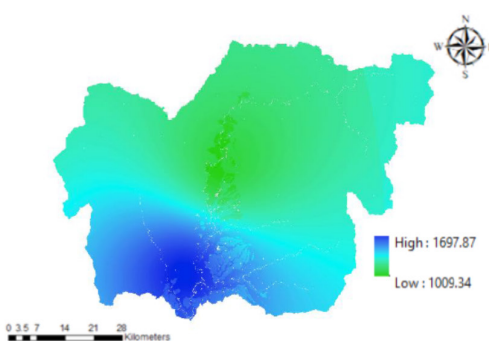
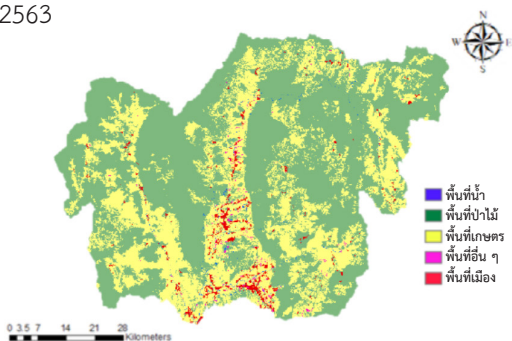
การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ปริมาณน้ำท่า

2559



2563



รูปที่ 5 แผนที่แสดงเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินและปริมาณน้ำท่าของปี พ.ศ. 2559 และปี 2563

6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในการเลือกใช้อากาศยานเทียมควรเลือกชนิดภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความละเอียดสูง เพื่อให้ง่ายต่อการจำแนกและมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ควรหลีกเลี่ยงภาพถ่ายดาวเทียมที่มีเมฆปกคลุมพื้นที่ศึกษา เนื่องจากอาจเกิดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเลือกใช้อากาศยานเทียมควรใช้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่ทำการศึกษาและเป็นข้อมูลที่มีการอัปเดต เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติยา เกียรติยศ, “การวิเคราะห์พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดอุทกภัยและการหาตำแหน่งการเตือนภัยที่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ขาน จังหวัดเชียงใหม่,” วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ภูมิศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2558.

[2] เชษฐา ดิษยมาลย์, “การประยุกต์หลักการของ SCS เพื่อการประมาณน้ำท่ารายเดือน สำหรับลุ่มน้ำในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรแหล่งน้ำ), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2538.

[3] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสขุติกุล, นิพนธ์ ตั้งธรรมและ เกษม จันทรแก้ว. “แบบจำลองสำหรับประเมินสถานะวิกฤตของลุ่มน้ำในประเทศไทย.” dnp.go.th. http://www.dnp.go.th/research/Journal/Vol2_No1/Modelling%20for%20Evaluation.html (เข้าถึงเมื่อ 19 เมษายน 2563).

[4] วิกุล โลหะมงคล, “การจำลองสภาพอุทกวิทยาที่รวมการแปรผันของพื้นที่และเวลา,” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรแหล่งน้ำ), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2533.

[5] พงษ์ศักดิ์ วิทวัสขุติกุล และ วารินทร์ จิระสุขทวีกุล, “เทคนิคการกำหนดค่า Runoff Curve Number (CN),” สถาบันวิจัยต้นน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนวิจัยต้นน้ำ, สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, หน้า 6, 2548.

[6] Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. and Anderson, R.E. (2010) Multivariate Data Analysis. 7th Edition, Pearson, New York.

[7] Anuttrangkun, “Study of the relationship between land use change and

water balance in Bung Boraphet wetlands with Soil and Water Assessment Tool,” Journal of Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University, 2015, 125-142.

[8] Assefa M. Melesse, Jonathan D.Jordan, Jasmeet Judge and Kai-Jen Tien, “Runoff Change Study Using Remote Sensing and GIS in Southern Taiwan.Center for Remote Sensing,” Department of Agricultural and Biological Engineering, University of Florida, Gainesville, USA.

[9] Assefa M. Melesse, S.F.Shih, “Spatially distributed storm runoff depth estimation using LANDSAT images and GIS. Center for Remote Sensing,” Department of Agricultural and Biological Engineering, University of Florida, Computers and Electronics in Agriculture, USA.

[10] Ashish Pandey, V.M. Chowdary, B.C. Mal and P.P. Dabra, “Estimation of runoff for agricultural watershed using SCS Curve Number and Geographic Information System,” Department of Agricultural Engineering, NERIST, Nirjuli, Itanagar, Arunachal Pradesh, India-791109.

[11] ศักดิ์ดา หอมหวล, “การสร้างแบบจำลองน้ำในดินเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านการปลูกพืชโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์,” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก, 2547.