คุณภาพน้ำและตะกอนดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกแม่น้ำน่าน

Water Quality and Sediment with Land Use in the Western Nan Sub – River Basin, Nan Province

พระคงศิลป์ เขื่อนอ้น[1], รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฏฐา หังสพฤกษ์[2], ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต อนุรักษ์[3] และอาจารย์ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์[4]

1. *พระอาจารย์โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดนิโครธาราม จังหวัดน่าน โทรศัพท์ 081 – 7964699 email: prakhongsin@hotmail.com*
2. *ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โทรศัพท์/โทรสาร 02 564 4480-1 email: nhungspreug@hotmail.com*
3. *ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โทรศัพท์/โทรสาร 02 564 4480-1 email: banurugsa@yahoo.com*
4. *สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน email: yuttchai2004@yahoo.com*

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำและตะกอนดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ ข้อมูลปี พ.ศ. 2546 ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกแม่น้ำน่าน อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ได้แก่ ห้วยน้ำริม ห้วยปูด ห้วยคัวะ และห้วยสบสาย ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2552

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับทุกพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ห้วยสบสายมีพื้นที่ป่าไม้ 46.56 % พื้นที่พืชไร่ 50.49 % คุณภาพน้ำ มีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำสูงสุด 8.71 มก./ล ค่าเฉลี่ยแอมโมเนีย และค่าเฉลี่ยไนเตรท ต่ำสุด 0.342 และ 0.050 มก./ล ตามลำดับ คุณภาพตะกอนดิน มีค่าเฉลี่ยอินทรียวัตถุ 1.9 % และค่าเฉลี่ยแอมโมเนียม 26.723 มก./กก. แต่ในลุ่มน้ำย่อยห้วยคัวะมีพื้นที่ป่าไม้สูงสุด 85.77 % พื้นที่พืชไร่มีต่ำสุด 11.82 % คุณภาพน้ำ มีค่าเฉลี่ยความขุ่นสูงสุด 76.89 NTU ค่าเฉลี่ยของแข็งแขวนลอยสูงสุด 38.28 มก./ล ค่าเฉลี่ยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุด 1.70 มก./ล ค่าเฉลี่ยแอมโมเนียสูงสุด 0.456 มก./ล และคุณภาพตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยแอมโมเนียมสูงสุด 105.66 มก.กก. ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสสูงสุด 20.285 มก./กก. ร้อยละพื้นที่ป่าไม้ซึ่งปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเป็นพืชไร่และพืชสวนโดยส่วนมาก (x) มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำ (y_1; มก./ล) ดัง $y_1 = – 0.060x + 12.08$; $R^2 = 0.986$ แต่มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยแอมโมเนียในน้ำ(y_2; มก./ล) ดัง $y_2 = 0.003x + 0.253$; $R^2 = 0.970$ ดังนั้น จึงควรระมัดระวังในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยคัวะ

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำ (water quality) ,คุณภาพตะกอนดิน (sediment quality),ลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกแม่น้ำน่าน(western Nan sub-river basin), การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use)

Abstract

The study on the relationship between water quality and land use was carried out in the Nan sub-basin in Thawangpa district, Nan province during June to November, 2009. The four sub-basins were Huay Nam Rim, Huay Poud, Huay Kua and Huay Sop Sai. The study showed that Huay Sop Sai consisted of forest area of 46.56% and upland crop area of 50.49%. Maximum average DO value was 8.71 mg/l. Minimum average Ammonia and Nitrate values were 0.342 and 0.050 mg/l, respectively. Sediment contained organis matter of 1.9 % with average Ammonium of 26.723 mg/kg, On the other hand, Huay Kua had the highest forest area of 85.11 % and upland crop area of 11.82% The maximum average water turbidity was 76.89 NTU. The maximum average values of suspended solid, the BOD and the Ammonia were 38.28, 1.70 and 0.456 mg/l, respectively. The sediment had the maximum average Ammonium and Phosphorus values of 105.66 and 20.285 mg/kg, respectively. The study showed that DO value (y_1 , mg/l) varied inversely with forest area which was changed to become upland crop and horticulture area (x,%) as $y_1 = – 0.060x + 12.08$; with $R^2 = 0.986$. Also, the average Ammonia value (y_2 ,mg/l) varied linearly with x as $y_2 = 0.058x-1.735$; $R^2 = 0.903$. Particular attention must be exercised in land use control in Huay Kua sub-basin

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำจัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งและเป็นส่วนที่สำคัญขององค์ประกอบของระบบนิเวศ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งที่มีชีวิตทั้งหลาย ตลอดจนต่อความเจริญก้าวหน้าในการพัฒนาด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเช่นกันที่จำเป็นต้องมีน้ำเป็นส่วนประกอบในขบวนการต่างๆ นอกจากนี้ยังพบว่าทรัพยากรน้ำยังมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งต่อวิวัฒนาการทางด้านวัฒนธรรมต่างๆ ของประเทศไทยและอารยะประเทศทีมีความผูกพันกับน้ำมาโดยตลอดตั้งแต่เกิด แก่ เจ็บ และตาย นอกจากนี้ น้ำยังถูกใช้ในประเพณีต่างๆ อย่างมากมายในอดีตและปัจจุบัน (ณัฏฐา หังสพฤกษ์, 2547, น.11-13)

ในปัจจุบันปัญหาการใช้น้ำได้เกิดขึ้น ซึ่งปัจจัยสำคัญคือ จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เช่น การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค การบริโภค การเกษตรกรรมและการท่องเที่ยว เป็นต้น ปัญหาอีกประการหนึ่งของทรัพยากรน้ำนอกจากปริมาณน้ำแล้วยังมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ ได้แก่ มลพิษทางน้ำทั้งที่ทราบแหล่งกำเนิดมลพิษ (point sources pollution) เช่น น้ำเสียภาคชุมชน และภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น และไม่ทราบแหล่งกำเนิด (non - point sources pollution) อันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้แม่น้ำในประเทศไทยเกิดวิกฤต เช่นน้ำจากเกษตรกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

ปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในจังหวัดน่าน เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับพื้นที่ทำกินมีน้อย ผืนป่าจึงถูกนำมาใช้เป็นพื้นที่การเกษตรกรรมมากขึ้นจากข้อมูลเมื่อ ปี 2519 มีพื้นที่ป่า ร้อยละ 73.65 ในปี 2550 เหลือพื้นที่ป่าเพียงร้อยละ 41.95 (บรรยายสรุปจังหวัดน่าน, 2550)

ส่วนปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในอำเภอท่าวังผาจากประชากรส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรมทำไร่ ทำนา ทำสวน ได้มีการใช้น้ำจากแม่น้ำสายต่างๆ ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในพื้นที่คือ การบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อหาที่ทำกิน การแย่งชิงทรัพยากรจึงมี

มาก ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมคือ มีการแผ้วถางป่า ปัญหาด้านวัฒนธรรมคือ การลดถอยของวัฒนธรรมที่มีอยู่เดิม และปัญหาด้านสังคม คือ คนในสังคมที่เริ่มมีชีวิตที่ต่างคนต่างอยู่ (สุทธิรา ตั๊ะวิไชย, 2551, น. 2)

จากสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและตะกอนดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านในพื้นที่ อ.ท่าวังผา จ.น่านแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจะเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในอนาคต

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำและตะกอนดินกับสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกแม่น้ำน่าน อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

วิธีการวิจัย

(1) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่เป็นตัวแทนและนำสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยมาประกอบในการพิจารณาเลือกสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 4 สถานี ในพื้นที่ ลุ่มน้ำย่อย คือ ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริม ลุ่มน้ำย่อยห้วยปูด ลุ่มน้ำย่อยห้วยคัวะ และลุ่มน้ำย่อยห้วยสบสาย ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เดือนละ 2 ครั้ง

(2) จำแนกสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกของ แม่น้ำน่าน 4 ลุ่มน้ำย่อย

(3) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตามวิธีของ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Analysis (APA, AWWA & WEF, APHA, 1998) ดังนี้

- คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ ความขุ่น การนำไฟฟ้า อุณหภูมิน้ำ ความเป็น กรด–เบส ของแข็งแขวนลอย และของแข็งทั้งหมด
- คุณภาพน้ำด้านเคมี ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ไนเตรท –ไนโตรเจน แอมโมเนีย–ไนโตรเจน และฟอสเฟต–ฟอสฟอรัส

(4) การวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดิน ตามวิธีของ Methods of Soil Analysis. (Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, 1996) ดังนี้

- คุณภาพตะกอนดินด้านกายภาพ ได้แก่ การนำไฟฟ้า และ ความเป็น กรด-เบส
- คุณภาพตะกอนดินด้านเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ ไนเตรท–ไนโตรเจน ฟอสเฟต–ฟอสฟอรัส และ แอมโมเนียม–นโตรเจน

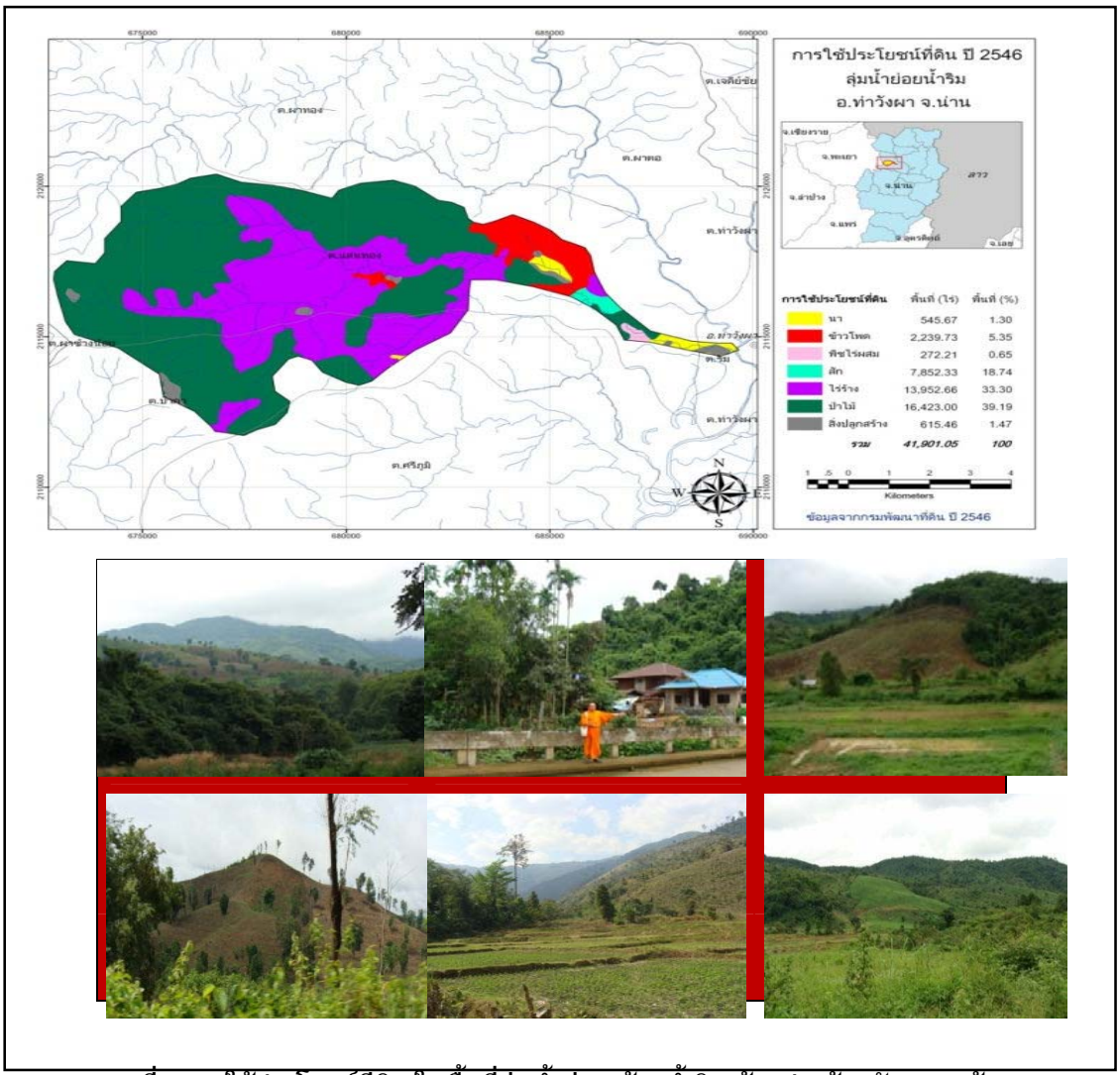
ผลของการศึกษา

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริม

ในพื้นที่ห้วยน้ำริมมีพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 41,901.05 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 16,423.00 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.19 ของพื้นที่ พื้นที่พืชไร่ จำนวน 16,464.60 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.30 ของพื้นที่ พื้นที่พืชสวน มีจำนวน 7,852.33 ไร่ คิด

เป็นร้อยละ 18.74 พื้นที่นาข้าว จำนวน 545.67 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.30 และพื้นที่ชุมชน มีจำนวน 615.46 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.47 (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1)

ภาพที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ของลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริมอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน (2552)



ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ห้วยน้ำริม ห้วยปูด ห้วยคัวะ และห้วยสบสาย

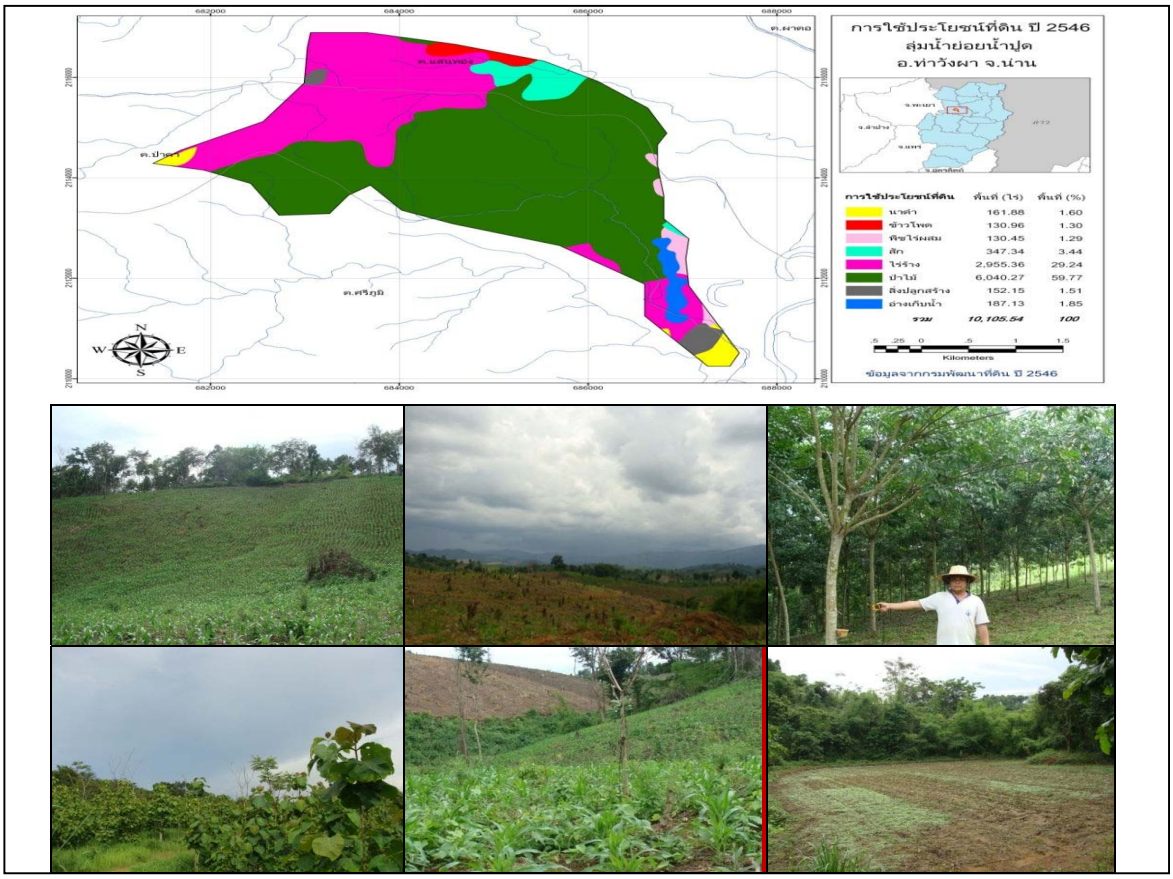
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ห้วยน้ำริม		ห้วยปูด		ห้วยคัวะ		ห้วยสบสาย	
	(ไร่)	%	(ไร่)	%	(ไร่)	%	(ไร่)	%
ป่าไม้	16,423.00	39.19	6,040.27	59.77	17,064.63	87.77	17,145.50	46.56
พืชไร่	16,464.60	39.30	3,216.77	31.83	2,361.59	11.87	18,368.61	50.49
พืชสวน	7,852.33	18.74	347.34	3.44	-	-	404.76	1.10

นาข้าว	545.67	1.30	161.88	1.6	170.43	0.86	432.87	1.18
ชุมชน	615.46	1.47	152.15	1.51	139.71	0.7	245.09	0.67
แหล่งน้ำ	-	-	187.13	1.85	158.51	0.8	-	-

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำย่อยห้วยปูด

ในพื้นที่ห้วยปูดมีพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 10,105.54 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 6,040.27 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.77 ของพื้นที่ พื้นที่พืชไร่ จำนวน 3,216.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.83 ของพื้นที่ พื้นที่พืชสวน มีจำนวน 347.34 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.44 พื้นที่นาข้าว จำนวน 161.88 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.6 และ พื้นที่ชุมชน มีจำนวน 152.15 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.51 แหล่งน้ำ 187.13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.85 ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไปบ้างแล้ว (2552) (ภาพที่ 2 ตารางที่ 1)

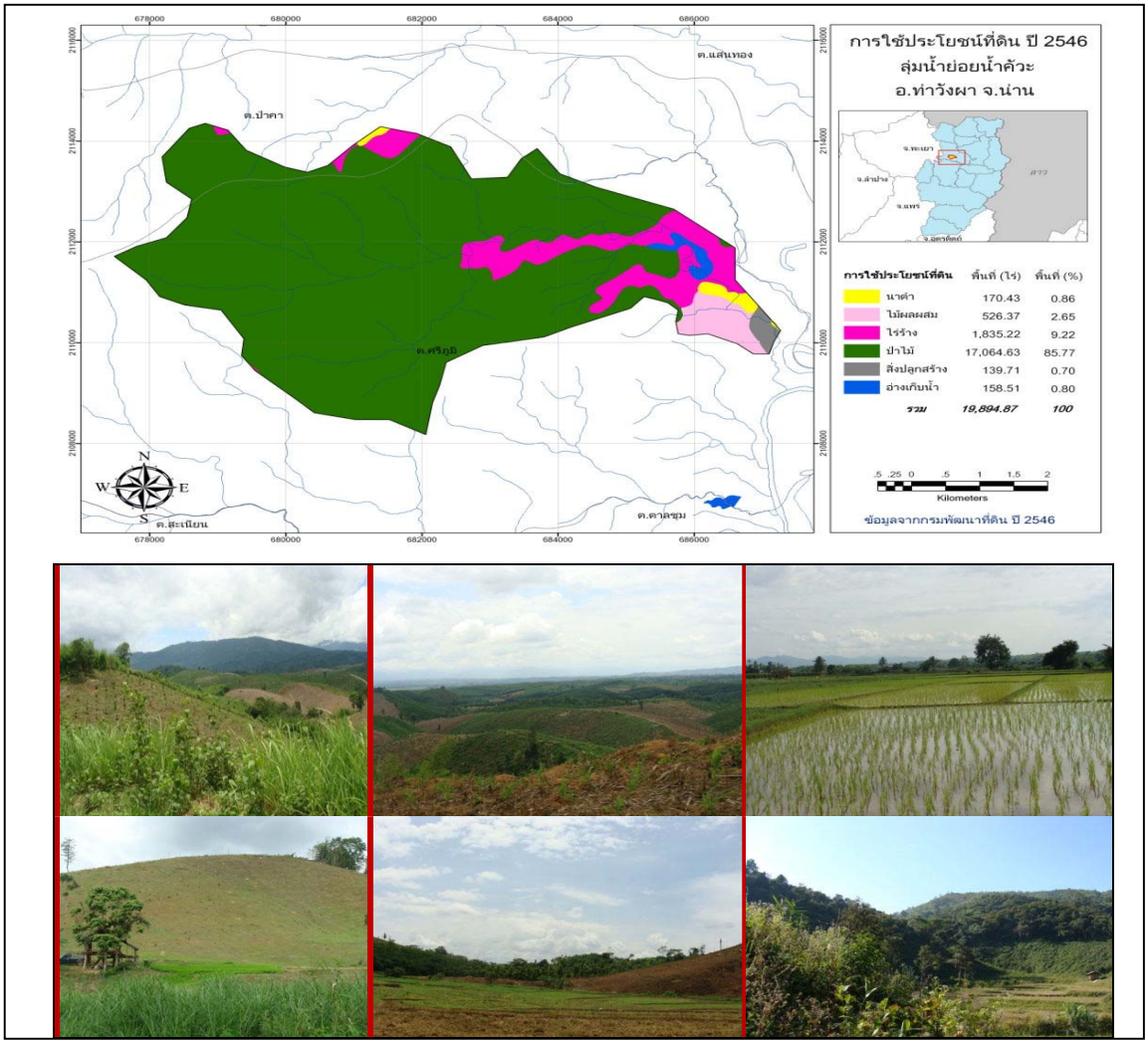
ภาพที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ของลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำปูด อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน (2552)



การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำย่อยห้วยคัวะ

ในพื้นที่ห้วยคัวะมีพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 19,894.87 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 17,064.63 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 85.77 ของพื้นที่ พื้นที่พืชไร่ จำนวน 2,361.59 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.87 ของพื้นที่ พื้นที่นาข้าว จำนวน 170.43 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.86 และ พื้นที่ชุมชน มีจำนวน 139.71 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.7 แหล่งน้ำ 158.51 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.8 (ภาพที่ 3 และตารางที่ 1)

ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ของลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคัวะอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน (2552)

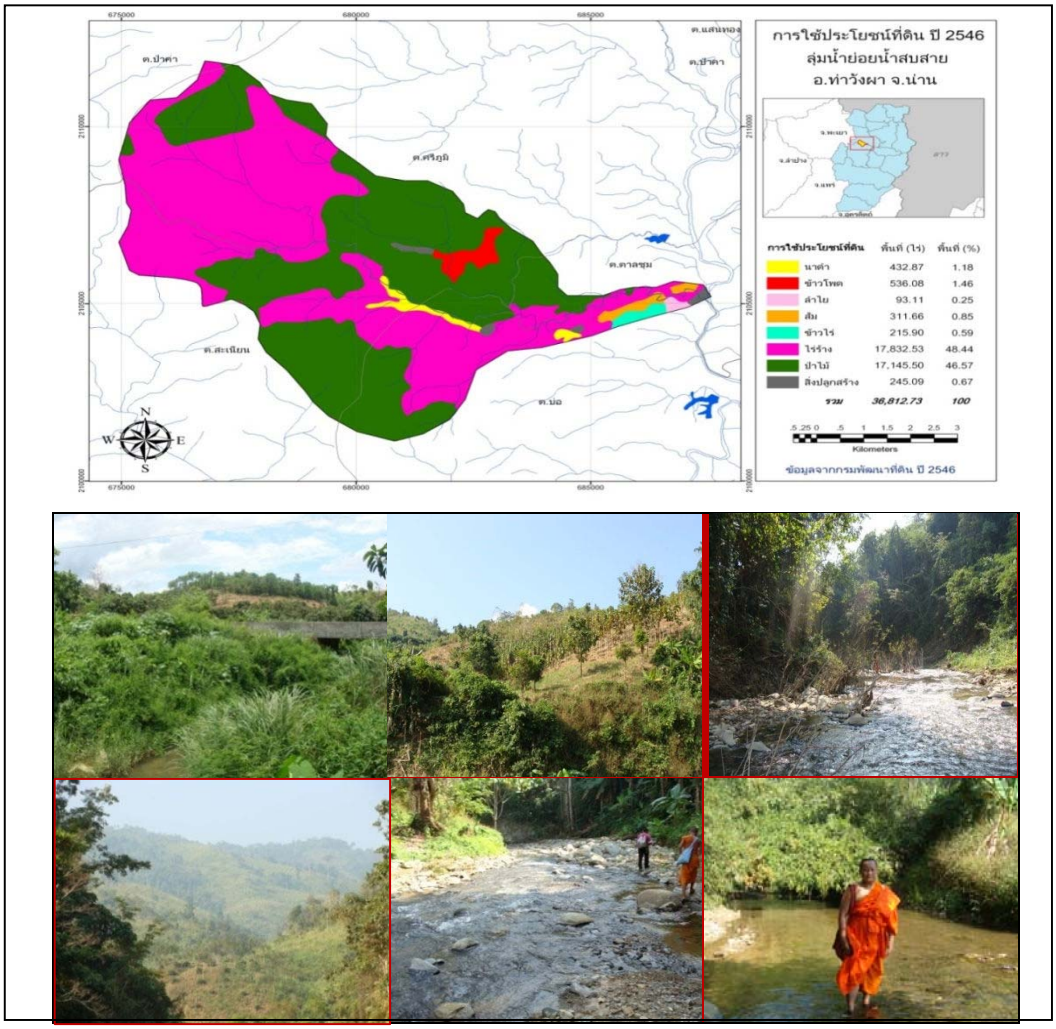


การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำย่อยห้วยสบสาย

ในพื้นที่ห้วยสบสายมีพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 36,596.83 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 17,145.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.56 ของพื้นที่ พื้นที่พืชไร่ จำนวน 18,368.61 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.49 ของพื้นที่ พื้นที่พืชสวน มีจำนวน 404.76 ไร่ คิด

เป็นร้อยละ 1.1 พื้นที่นาข้าวมีจำนวน 432.87 คิดเป็นร้อยละ 1.18 และ พื้นที่ชุมชน มีจำนวน 245.09 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 0.67 (ภาพที่ 4 และ ตารางที่ 1)

ภาพที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ของลุ่มน้ำย่อยห้วยสบสาย อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน (2552)



คุณภาพน้ำและตะกอนดิน

ห้วยสบสายมีสภานภาพคุณภาพดีที่สุดถึงแม้ว่าจะพบค่าความเป็นกรด-เบส (9.29) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (2.35 mg/l) แอมโมเนียในน้ำ (0.640 mg/l) มีปริมาณสูงซึ่งเกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ค่าเฉลี่ยความขุ่นเท่ากับ 10.08 NTU แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงที่สุด (8.71 mg/l) ค่าเฉลี่ย ความขุ่น ฟอสเฟต ค่าของแข็งละลายน้ำ แอมโมเนียและไนเตรท เท่ากับ 10.08, 0.04, 4.41, 0.34,และ 0.05 mg/l ตามลำดับ ส่วนคุณภาพตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยอินทรียวัตถุต่ำที่สุด (ร้อยละ 1.9) และมีค่าเฉลี่ยแอมโมเนียมต่ำที่สุด (26.723 mg/kg)

ห้อยปูดพบว่าในวันที่ 31 และ วันที่ 154 ของการเก็บตัวอย่างมีปริมาณแอมโมเนีย ในน้ำ เท่ากับ (0.583 และ 0.537 mg/l) เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนคุณภาพตะกอนดิน มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด (62.2 µS/cm) ความเป็นกรด–เบส ในตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด (5.5)

ห้วยคัวะ พบว่า ค่าความเป็นกรด–เบส มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าลุ่มน้ำย่อยอื่นๆ ค่าความขุ่นสูงสุด (20.28 NTU) ในวันที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ในวันที่ 25, 53 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง เท่ากับ (3.17, 2.07 และ 3.53 mg/l ตามลำดับ) เกินค่ามาตรฐานในแหล่งน้ำผิวดิน แอมโมเนียในน้ำ มีปริมาณสูง ในวันที่ 1, 31 และ123 ของการเก็บตัวอย่าง เท่ากับ (0.717, 0.583 และ 0.733 mg/l ตามลำดับ) ซึ่งเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน คุณภาพตะกอนดินพบว่ามีแอมโมเนี่ยมสูงสุด (105.66 mg/kg) ค่าการนำไฟฟ้าน้อยที่สุด (30.7 µS/cm)

ห้วยน้ำริมพบว่าค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ (229.0 µS/cm) สูงกว่าลุ่มน้ำย่อยอื่นๆ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี พบว่ามีแนวโน้มที่อาจจะเกินมาตรฐานในวันที่ 25, 53, 62 และ 93 ของการเก็บตัวอย่าง เท่ากับ (1.53, 1.40, 1.30 และ 1.02 mg/l ตามลำดับ) ค่าเฉลี่ยของแข็งแขวนลอย และ ค่าเฉลี่ยของแข็งทั้งหมด เท่ากับ (4.91 และ 216.69 mg/l ตามลำดับ) สูงกว่าลุ่มน้ำอื่นๆ แอมโมเนียในน้ำ สูงเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ในวันที่ 31 และ 154 ของการเก็บตัวอย่าง (0.543 และ 0.578 mg/l ตามลำดับ) ส่วนตะกอนดิน มีค่าความเป็น กรด–เบส สูงที่สุด (7.7) อินทรียวัตถุสูงสุด (ร้อยละ 3.1) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำและตะกอนดินลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริม ห้วยปูด ห้วยคัวะ และห้วยสบสาย พ.ศ. 2552

พารามิเตอร์	ห้วยน้ำริม	ห้วยปูด	ห้วยคัวะ	ห้วยสบสาย
ความเป็นกรด - เบส	8.04	7.72	7.48	8.10
การนำไฟฟ้า (µS/cm)	229.0	70.6	99.9	137.4
อุณหภูมิน้ำ (°C)	28.21	27.60	29.93	29.07
ความขุ่น (NTU)	9.98	14.52	76.89	10.08
ของแข็งแขวนลอย (mg/l)	4.91	3.83	38.28	4.41
ของแข็งทั้งหมด (mg/l)	216.69	78.49	155.24	146.72
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	8.14	7.59	6.57	8.71
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (mg/l)	0.96	0.96	1.70	1.01
แอมโมเนีย – ไนโตรเจน (mg/l)	0.456	0.428	0.456	0.342
ไนเตรท – ไนโตรเจน (mg/l)	0.082	0.100	0.144	0.051
ฟอสเฟต – ฟอสฟอรัส (mg/l)	0.0956	0.0441	0.0668	0.0455
ความเป็นกรด – เบส ในตะกอนดิน	7.69	5.52	5.77	5.64
การนำไฟฟ้า ในตะกอนดิน (µS/cm)	48.01	62.22	30.68	31.65
อินทรีวัตถุ ในตะกอนดิน (%)	3.15	2.72	2.21	1.9
แอมโมเนีย ในตะกอนดิน (mg/kg)	56.902	59.849	105.656	26.723
ไนเตรต ในตะกอนดิน (mg/kg)	1.681	1.502	1.534	0.942
ฟอสฟอรัส ในตะกอนดิน (mg/kg)	17.954	5.431	20.285	18.520

ความสัมพันธ์การใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ

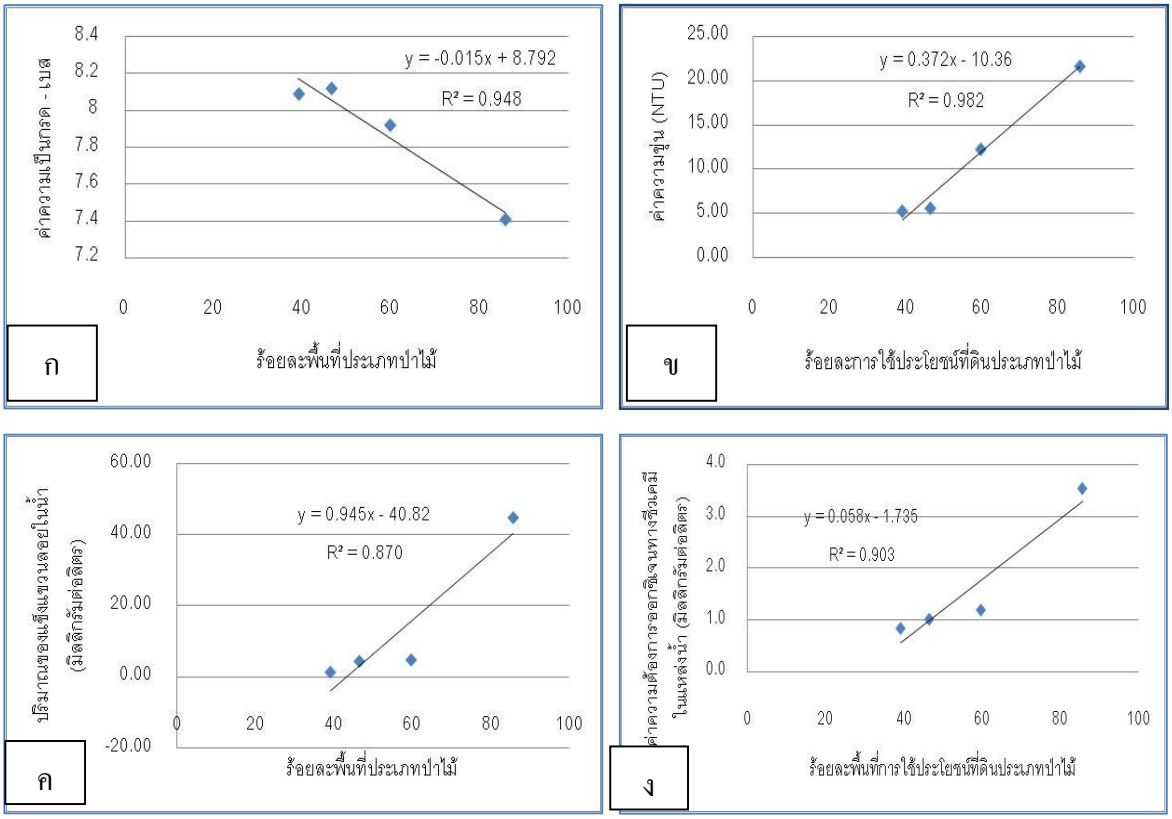
ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคัวะมีพื้นที่ประเภทป่าไม้มากที่สุด (ร้อยละ 85.77) ซึ่งปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเป็นพืชไร่และพืชสวนโดยส่วนมาก มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าความเป็นกรด–เบส เมื่อพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ค่าความเป็น กรด–เบส ลดลง โดย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด r = 0.973 ในวันที่ 31 ของการเก็บตัวอย่าง เมื่อร้อยละพื้นทีป่าไม้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความขุ่นเพิ่มขึ้น ของแข็งแขวนลอยมากขึ้น ของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น ออกซิเจนละลายน้ำลดลง ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเพิ่มขึ้น แอมโมเนียในน้ำเพิ่มสูงขึ้น เมื่อป่าเพิ่มขึ้นแอมโมเนียมในตะกอนดินเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 62, 93, 123 และ 154 ของวันเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.917, 0.815, 0.934 และ 0.840 ตามลำดับ ในวันที่ 93 ของวันเก็บตัวอย่าง เมื่อร้อยละพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ไนเตรท และฟอสฟอรัส ในตะกอนดินเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด r เท่ากับ 0.783 และ 0.864 ตามลำดับ

ห้วยสบสายซึ่งมีพื้นที่ประเภทพืชไร่ สูงสุด (ร้อยละ 50.49) มีความสัมพันธ์กับค่าความเป็น กรด–เบส เมื่อพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้นค่าความเป็นกรดเบสเพิ่มขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 1, 22, 31 และ 84 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.966, 0.986, 0.960 และ 0.971 ตามลำดับ อุณหภูมิลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 145 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.921 เมื่อร้อยละพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้นความขุ่นลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 1, 62, 84, 93, 114 และ 154 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.886, 0.953, 0.926, 0.863, 0.973 และ 0.979 ตามลำดับ เมื่อร้อยละพื้นที่ไร่เพิ่มขึ้นของแข็งแขวนลอยในน้ำลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดในวันที่ 1, 62, 93 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.891, 0.874, 0.887 และ 0.878 ตามลำดับ เมื่อร้อยละพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้น ออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 1, 25, 31, 53, 62, 84, 93, 114 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.982, 0.917, 0.984, 0.956, 0.941, 0.856, 0.875, 0.981 และ 0.843 ตามลำดับ เมื่อร้อยละพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้น ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 53, 62, 84, 93,114 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.943, 0.847, 0.947, 0.947, 0.903 และ 0.897 ตามลำดับ แอมโมเนียลดลงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 1 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.984 และ r เท่ากับ 0.953 ตามลำดับ ไนเตรทลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดในวันที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง r = 0.982 ฟอสฟอรัสลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดในวันที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง r = 0.906 เมื่อร้อยละพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้น อินทรียวัตถุในตะกอนดินลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (r) ในวันที่ 93 ของการเก็บตัวอย่าง r = 0.824 แอมโมเนียลดลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 62, 93, 123 และ 154 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.981, 0.992, 0.960 และ 0.915 ตามลำดับ ไนเตรทลดลง และ ฟอสฟอรัสลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) สูงสุดในวันที่ 93 ของการเก็บตัวอย่าง r เท่ากับ 0.844 และ 0.710 และเมื่อร้อยละพื้นที่พืชไร่และพืชสวนเพิ่มขึ้น มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลให้ค่าความเป็นกรด–เบส และค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด r เท่ากับ 0.986 และ r เท่ากับ 0.885 ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา

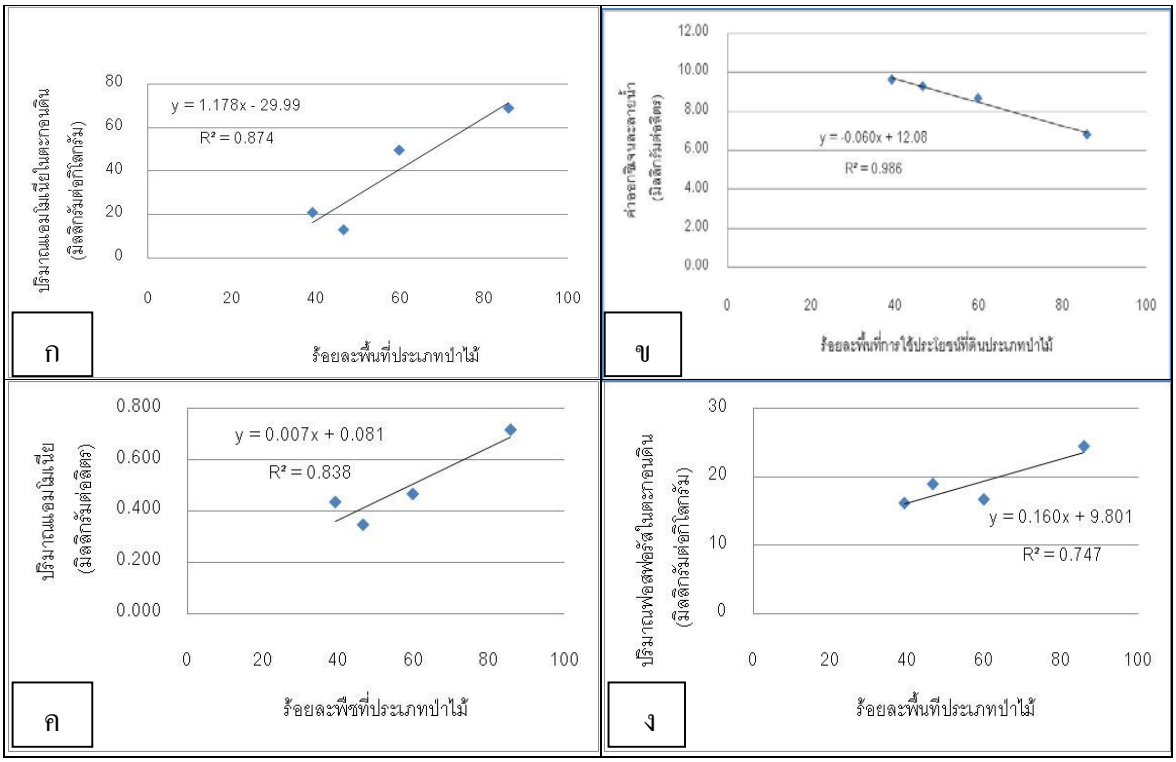
ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคัวะมีพื้นที่ประเภทป่าไม้มากที่สุด (85.77%) ซึ่งปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเป็นพืชไร่และพืชสวนโดยส่วนมาก มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าความเป็นกรด–เบส ดังนั้นจึงแสดงผลให้เห็นว่าเมื่อพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรด–เบส ลดลง โดย มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด R^2 = 0.948 ในวันที่ 31 ของการเก็บตัวอย่าง ส่งผลให้ความขุ่นเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 62 เท่ากับ 0.982 ของแข็งแขวนลอยในน้ำเพิ่มขึ้น ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเพิ่มขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 123 เท่ากับ 0.870, 0.903 (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ (ร้อยละ) กับ (ก).ค่าความเป็นกรด–เบส (ข).ค่าความขุ่น (NTU) (ค). ปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ (mg/l) และ (ง).ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (mg/l)



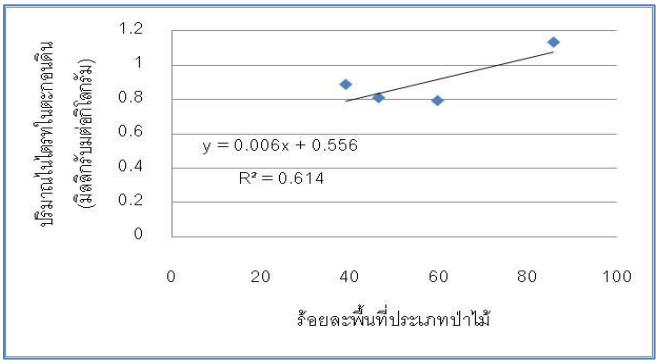
เมื่อพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น แอมโมเนียมในตะกอนดินเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 123 เท่ากับ 0.874 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 25 เท่ากับ 0.986 แอมโมเนียในน้ำเพิ่มขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 1 เท่ากับ 0.838 ฟอสฟอรัสในตะกอนดินเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด (R^2) สูงสุดในวันที่ 93 ของวันเก็บตัวอย่าง R^2 เท่ากับ 0.747 (ภาพที่ 6)

ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ (ร้อยละ) กับ (ก).ปริมาณแอมโมเนียในตะกอนดิน (mg/kg) (ข). ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l) (ค).ปริมาณแอมโมเนียในน้ำ (mg/l) และ (ง). ฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (mg/kg)



ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคัวะ เมื่อร้อยละพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ไนเตรท ในตะกอนดินเพิ่มขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด สูงสุด R^2 เท่ากับ 0.614 ตามลำดับ (ภาพที่ 7)

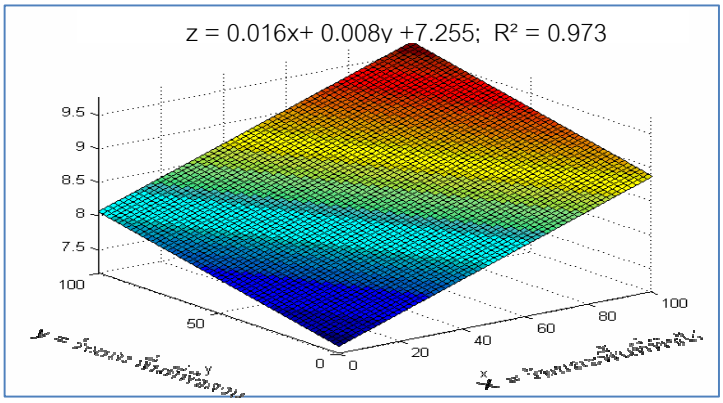
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทป่าไม้ (ร้อยละ) กับไนเตรทในตะกอนดิน (mg/kg)



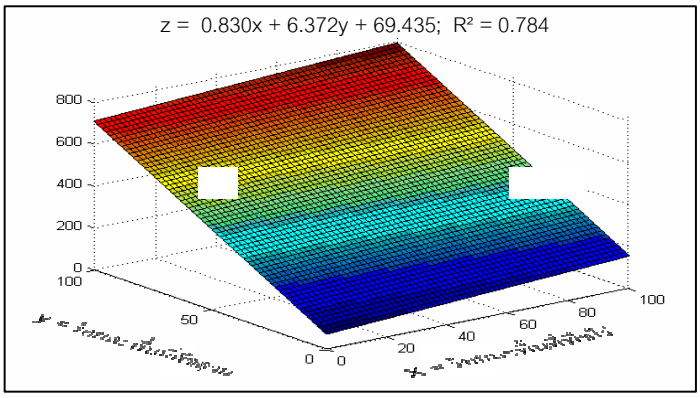
ในลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคัวะ ค่าความเป็นกรด–เบส มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าลุ่มน้ำย่อยอื่นๆ ค่าความขุ่นสูงสุด (20.28 NTU) ในวันที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ในวันที่ 25, 53 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง เท่ากับ (3.17, 2.07 และ 3.53 mg/l ตามลำดับ) เกินค่ามาตรฐานในแหล่งน้ำผิวดิน แอมโมเนียในน้ำ มีปริมาณสูง ในวันที่ 1, 31 และ 123 ของการเก็บตัวอย่าง เท่ากับ (0.717, 0.583 และ 0.733 mg/l ตามลำดับ) ซึ่งเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน คุณภาพตะกอนดินพบว่ามี แอมโมเนี่ยมสูงสุด (105.66 mg/kg) ค่าการนำไฟฟ้าในตะกอนดินน้อยที่สุด (30.7 µS/cm)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ค่าความถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ถ้าหากร้อยละพื้นที่พืชไร่และพืชสวนเพิ่มขึ้น มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน จะส่งผลให้ ค่าความเป็นกรด – เบส และ ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด สูงสุด R^2 เท่ากับ 0.973 และ R^2 เท่ากับ 0.8 ตามลำดับ (ภาพที่ 8 – 9)

ภาพที่ 8 ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพืชไร่และสวน (ร้อยละ) มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อค่าความเป็น กรด – เบส ในน้ำ



ภาพที่ 9 ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพืชไร่และสวน (ร้อยละ) มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อ ค่าการนำไฟฟ้าในน้ำ (µS/cm)



ข้อเสนอแนะ

1) ควรระมัดระวังในการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยคัวะซึ่งในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่พืชไร่และพืชสวนโดยส่วนมาก ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและตะกอนดิน

2) ทุกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ช่วงเวลาในเดือน มิถุนายนส่งผลต่อคุณภาพน้ำมากที่สุด

3) ทั้งนี้ควรใช้ผลการศึกษานี้เป็นแนวทางในการศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำและตะกอนดินและใช้เป็นแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2547). คู่มือติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, น. 64 .

ณัฏฐา หังสพฤกษ์. (2547). สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรน้ำ กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด หน้า 4 - 16

สรุปประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดน่าน. (2550). ค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2552 จาก http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_osl/luse/web_lu/Lu49-50/North/Nan50.htm

สุทธิรา ต๊ะวิไชย (2551) การสืบค้นทุนทางสังคมที่เหมาะสมต่อการขับเคลื่อนงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นในพื้นที่ อ.ท่าวังผา จ.น่าน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายวิจัยเพื่อท้องถิ่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Simachaya, W., Watanamahart, P., Kaewrajang,V., and Yenpiem, A. (1999). Water Quality Situatiton in the Chao Phraya Delta. The Chao Phraya Delta: Historical Development, Dymamics and Challenges of Thailand's Rice Bowl.

Soil Science Society of America and American Society of Agronomy (1996) Methods of Soil Analysis.

กิตติกรรมประกาศ

ขอถวายพระพรขอบคุณ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงมี พระมหากรุณาพระราชทานทุนการศึกษาให้ได้มีโอกาสได้ศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ในครั้งนี้

ขอเจริญพรขอบคุณ รศ.ดร. ณัฏฐา หังสพฤกษ์ และ ผศ.ดร. บัณฑิต อนุรักษ์ ที่ให้ได้ถวายความรู้พร้อมทั้งข้อคิดคำแนะนำพร้อมทั้งเป็นแบบอย่างครูที่ดีในการเอาใจใส่ดูแลพระนักศึกษาตลอดการศึกษา ขอเจริญพรขอบคุณ นายยุทธชัย อนุรักติพันธ์ อาจารย์ผ่องพรรณ เอกอาวุธ (สวทช.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ขอเจริญพรขอบคุณ คุณสุทธยศ ยิ้มพูลทรัพย์ ที่ได้ถวายคำแนะนำและ ขอเจริญพรขอบคุณเพื่อนพระนักศึกษาและสามเณรนักเรียนโรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดนิโครธาราม อ.ท่าวังผา จ.น่าน และพ่อแม่พี่น้องชาวบ้านหนองบัวที่อุปถัมภ์ให้ความร่วมมือช่วยเหลือเป็นอย่างดี ในการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เริ่มศึกษาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์