

การประเมินคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ได้ทำการศึกษาโดยการเลือกอ่างเก็บน้ำ 8 แห่ง ที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่า 200 ไร่ และมีชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินเหนืออ่างเก็บน้ำที่แตกต่างกันภายในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย และ จ.ลำพูน ข้อมูลตัวแปรคุณภาพน้ำประกอบด้วยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ (pH) ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความขุ่นของน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการสลายสารอินทรีย์ (BOD) และปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการออกซิไดซ์ (COD) จากการเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สามารถสร้างสมการถดถอยเส้นตรงเชิงซ้อนระหว่างตัวแปรคุณภาพน้ำและค่าการสะท้อนแสงของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อใช้ในการประมาณค่าตัวแปรคุณภาพน้ำในเชิงพื้นที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ทำการศึกษาในภายหลัง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำที่เลือก พบว่าค่า pH ของน้ำมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.9 – 7.8 ส่วนค่าความขุ่นของน้ำมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.9 – 66.6 NTU โดยทะเลสาบคอยเต๋ามีค่าความขุ่นสูงที่สุด ขณะที่เขื่อนแม่งวงมีค่าความขุ่นต่ำที่สุด สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ พบว่าอ่างเก็บน้ำหนองบัวมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่สุด (เฉลี่ย 26.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ขณะที่ทะเลสาบคอยเต๋ามีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด (เฉลี่ย 235.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ผลการวิเคราะห์ค่า DO ของน้ำมีค่าเฉลี่ยในช่วง 6.04 – 8.66 mg/l โดยเป็นค่าเฉลี่ยของทะเลสาบคอยเต๋และอ่างเก็บน้ำแม่ตึบตามลำดับ ในขณะที่ค่า BOD ของน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 – 2.63 mg/l ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของอ่าง

เก็บน้ำห้วยสักและฝายหนองหลวงตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ค่า COD ของน้ำ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.30 – 27.30 mg/l โดยเป็นค่าของฝายหนองหลวงและอ่างเก็บน้ำห้วยตึงเฒ่าตามลำดับ

ในการสร้างสมการถดถอยเส้นตรงเชิงซ้อนเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พบว่าค่า COD ค่าความขุ่น และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination) สูง ( $R^2 > 0.6$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกแหล่งน้ำ ขณะที่ค่า pH ค่า BOD และค่า DO ของน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจต่ำ ( $R^2 < 0.6$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตัวแปรคุณภาพน้ำของอ่างเก็บน้ำทั้งหมด สามารถแบ่งดัชนีคุณภาพน้ำได้ 5 ระดับจากคุณภาพน้ำแย่งดีในพื้นที่ศึกษา พบว่าอ่างเก็บน้ำทั้งหมดมีดัชนีค่า pH ค่า DO ค่า BOD ค่า COD และค่าของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids, SS) ของน้ำอยู่ในระดับสูง โดยดัชนีคุณภาพน้ำโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.4 – 4.8

ผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2531 และ 2548 พบว่าชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินเหนืออ่างเก็บน้ำหนองบัว ฝายหนองหลวง เขื่อนแม่งัด และทะเลสาบคอกเคาส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เมือง ดัชนีคุณภาพน้ำของอ่างเก็บน้ำหนองบัวและฝายหนองหลวงในปี พ.ศ. 2548 มีค่าดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2531 ขณะที่เขื่อนแม่งัดมีค่าคงที่ ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำในทะเลสาบคอกเคามีค่าลดลงในปี พ.ศ. 2548 เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2531 และ 2548

สำหรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยสัก พบว่าพื้นที่เกษตรเป็นชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เพิ่มขึ้น ขณะที่พื้นที่ป่าไม้ลดลงระหว่างปี พ.ศ. 2531 – 2548 แต่ดัชนีคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำยังคงมีคุณภาพสูง ขณะที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยตึงเฒ่าเปลี่ยนจากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เมืองเพิ่มมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2548 พบว่าดัชนีคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำนี้ลดลง ส่วนอ่างเก็บน้ำแมตบมีพื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้น ขณะที่พื้นที่ป่าไม้ลดลง แต่ค่าดัชนีคุณภาพน้ำโดยรวมค่อนข้างคงที่ สำหรับเขื่อนแม่งัดในปี พ.ศ. 2548 ดัชนีคุณภาพน้ำโดยรวมมีคุณภาพดี การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่ามีพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้นขณะที่พื้นที่เกษตรลดลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ได้วิเคราะห์ เนื่องจากเขื่อนยังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างซึ่งแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2540

Assessment of water quality in reservoirs of Northern Thailand were conducted using satellite image. Eight reservoirs in Chiang Mai, Chiang Rai and Lamphun province were selected, the minimum size of which were 200 rai and their watershed were covered with different land use types. Water quality parameters consisting of dissolved oxygen (DO), potential of hydrogen ion activity (pH), electric conductivity (EC), turbidity, biochemical oxygen demand (BOD), and chemical oxygen demand (COD) were collected and analyzed in the laboratory. Multiple linear regression analysis between water quality parameters and the reflectance of satellite images was used for spatial interpolation of each water quality parameter. Relationship between the changes of land use types and water quality in reservoirs was subsequently assumed.

Water quality analysis in the selected reservoirs suggests that pH of water ranged from 6.9 to 7.8. The value of turbidity of water was between 1.9 to 66.6 NTU. The highest turbidity was found in Doi Tao lake while the lowest turbidity was detected in Mae Kuang dam. For electric conductivity (EC) of water, it was found that Nong Bua reservoir had the lowest value (26.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) while Doi Tao lake had the highest EC (235.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). The minimum and maximum value of DO were 6.04 and 8.66 mg/l for Doi Tao lake and Mae Teep reservoir respectively. BOD of water was 0.95 – 2.63 mg/l for Huai Sak reservoir and Nong Luang weir respectively. And COD of water was between 6.30 to 27.30 mg/l for Nong Luang weir and Huai Tung Thao reservoir respectively.

Multiple linear regression analysis of measured water quality and reflectance from satellite images suggests that COD, turbidity and EC were highly correlated ( $R^2 > 0.6$ ) with spatial reflectance while pH, BOD and DO had low coefficient of determination ( $R^2 < 0.6$ ). Based on the water quality parameters of all reservoirs, water quality index can be divided into five levels ranging from low to high in the study area. It found that all of the reservoirs had high quality of pH, DO, BOD, COD and suspended solids (SS). The average water quality index was ranged from 4.4 to 4.8.

Land use types classified by satellite image analysis in 1988 and 2005 revealed that the watershed area of the Nong Bua reservoir, Nong Luang weir, Mae Ngat dam and Doi Tao lake were mostly occupied by forest and urban area. Water quality index of Nong Bua reservoir and Nong Luang weir were higher in 2005 comparing to the year 1988 while in Mae Ngat dam, this index was consistent. However water quality index in Doi Tao lake was decreased in the year 2005 because the change of land use between 1988 and 2005.

Land use change over Hui Sak reservoir disclosed that agriculture land was the dominant land use type while the forest land was decreased from the year 1988 to 2005. However water quality index in this reservoir was still high. While land use type over Huai Tung Thao reservoir was change from forest land to urban area in the year of 2005. It found that water quality index in this reservoir was decreased. In Mae Teep reservoir, water land was increased while forest land decreased. However water quality index in Mae Teep reservoir was consistent. For Mae Kuang dam, total water quality index was high. However, change of water quality due to the change of land use can not be observed since this dam had not been built in 1988 and the construction was completed in 1997.