

คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

The Water Qualities of Reservoirs at Mueang District, Phetchabun Province

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์* พรทิตา ทองสนธิกาญจน์ ธนภัทร วรปัสสุ ปิยพงศ์ บางใบ และดิษฐพล ตั้งมัน

Nuttarin Sirirustananun*, Porntisa Thongsanitkan, Thanaput Worapussu, Piyapong Bangbai
and Distapol Tangman

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพชรบูรณ์ 67000

Faculty of agricultural and industrial technology, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun, Thailand 67000

*Corresponding author: snuttarin@gmail.com

Received: April 24, 2019

Revised: November 11, 2019

Accepted: November 20, 2019

Abstract

Studying the water quality of reservoirs at Mueang, Phetchabun province was explored of all reservoirs located in Mueang, Phetchabun namely Huai Pla Dang reservoir, Huai Pla Lao reservoir, Huai Yai reservoir, Kong Cha Lieang Rup reservoir and Huai Na reservoir. This research was conducted for 12 months since January to December 2018 and collected water samples quarterly, the results showed that yearly water qualities of five reservoirs were water temperature ranged from 22.75 ± 0.35 to $32 \pm 0.00^{\circ}\text{C}$, pH ranged from 8.2 ± 0.00 to 8.9 ± 0.00 , DO ranged from 6.35 ± 0.07 to 10.7 ± 0.00 mg/l, BOD ranged from 0.75 ± 0.07 to 15.0 ± 2.82 mg/l, the total coliform bacteria ranged from 1.90 ± 0.14 to 240 ± 5.56 MPN/100ml and the fecal coliform bacterial ranged from 1.80 ± 0.00 to 240 ± 11.32 MPN/100 ml. Water quality throughout the year of the five reservoirs were classified into water surface type 2 to 3 in accordance with the water quality standards in surface water sources, according to announcement of national environment board (1994) which it can be used for consumption by pass the processes of usually sterilization and water qualities improving. In addition, it can be used to conserve aquatic animals, fisheries, swimming and water sports including agriculture. However, BOD of water at all reservoirs showed quite high and their unsuitability for consumption. In rainy season, stakeholders should avoid water using of Huai Pla Dang reservoir and Huai Pla Lao reservoir because of BOD, total coliform bacteria and fecal coliform bacterial obviously higher than other seasons.

Keywords: water qualities, reservoirs, Phetchabu

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งหมดที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเฉลียงลับ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา รวม 5 แห่ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2661 โดยเก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 เดือน ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง $32 \pm 0.00^{\circ}\text{C}$. ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) อยู่ระหว่าง 8.2 ± 0.00 ถึง 8.9 ± 0.00 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0.00 มก./ล. ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 มก./ล. ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total coliform bacteria) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 5.56 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal coliform bacteria) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 11.32 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามประกาศข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ รวมถึงการเกษตร แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์เฉลี่ยต่อปีของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีแนวโน้มค่อนข้างสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานจึงอาจไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภค และในช่วงฤดูฝนควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา เนื่องจากมีปริมาณ

ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มสูงชันอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ อ่างเก็บน้ำ เพชรบูรณ์

คำนำ

จังหวัดเพชรบูรณ์ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย มีแนวติดต่อระหว่างภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทิศเหนือติดจังหวัดเลย ทิศใต้ติดจังหวัดลพบุรี ทิศตะวันออกติดจังหวัดขอนแก่น และชัยภูมิ ทิศตะวันตกติดจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร และนครสวรรค์ แม่น้ำสำคัญที่ไหลผ่านจังหวัดคือ แม่น้ำป่าสักเป็นแนวยาวจากทิศเหนือมาทิศใต้ ความยาว 350 กิโลเมตร และไหลลงสู่เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี เพชรบูรณ์มีการประสบปัญหาภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง และยาวนานเป็นประจำทุกปี เนื่องจากปริมาณน้ำฝนน้อย แหล่งน้ำธรรมชาติมีสภาพตื้นเขินไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ ประกอบกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นที่ลุ่มแอ่งกระทะ ล้อมรอบด้วยภูเขา พื้นที่จึงมีลักษณะลาดชันจากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้ และมีการบุกรุกตัดไม้ทำลายป่าจึงทำให้สภาพป่าไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ทัน อีกทั้งขาดแคลนแหล่งน้ำหรืออ่างเก็บกักน้ำที่ช่วยชะลอการไหลของน้ำ จึงทำให้ประชาชนขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และน้ำเพื่อการเกษตร ส่งผลให้พืชผลทางการเกษตรได้รับความเสียหาย รวมทั้งการปศุสัตว์และการประมงได้รับผลกระทบ สร้างความเสียหายให้แก่ประชาชนผู้ประสบภัยเป็นจำนวนมาก (Group of Management and Map and Data Map Service, 2017; Water Resources Regional Office 2; 2017)

อ่างเก็บน้ำในจังหวัดเพชรบูรณ์สร้างขึ้นเพื่อเก็บกักน้ำตอนบนของลำน้ำสาขาแม่น้ำป่าสัก ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อภาคเกษตรกรรม บรรเทาอุทกภัย และ

แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ในเขตอำเภอเมืองจังหวัด เพชรบูรณ์มีอ่างเก็บน้ำอยู่จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ ห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเจ็ดยักษ์ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา ตั้งอยู่ บริเวณส่วนกลางของอำเภอเมือง ปริมาตรเก็บกักน้ำ 18.74 และ 8.40 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ประโยชน์การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และเป็นแหล่งน้ำ ดิบหลักและน้ำดิบสำรองสำหรับการผลิตประปาของ เขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ และอ่างเก็บน้ำคลองเจ็ดยักษ์ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกของอำเภอเมือง ปริมาตรเก็บกักน้ำ 13.25 และ 7.85 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ประโยชน์การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตรของประชาชน ในพื้นที่ อ่างเก็บน้ำห้วยนาตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอำเภอเมือง ปริมาตรเก็บกักน้ำ 5.65 ล้าน ลบ.ม. ประโยชน์การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตรของประชาชน ในพื้นที่ (Phetchabun irrigation project, 2017)

การทำการเกษตรที่มีการใช้สารเคมีตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ น้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ เนื่องจากการชะล้างหน้าดินของน้ำฝน และนำเอาสารเคมี ตกค้าง ตะกอนดิน อินทรีย์วัตถุต่างๆ ไหลลงสู่แหล่งน้ำ จากการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ แม่น้ำป่าสักจาก 3 สถานี คือ บริเวณสะพานอำเภอ พระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สะพาน อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสะพาน อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าคุณภาพ น้ำแม่น้ำป่าสักเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจัดอยู่ในประเภทที่ 4 โดยมี ดัชนีบ่งชี้ที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีค่าอยู่ในช่วง 3.8 ถึง 5.1 มก./ล. ปริมาณความสกปรก ในรูปสารอินทรีย์มีค่าอยู่ในช่วง 1.4 ถึง 1.8 มก./ล.

ปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วง 0.2 ถึง 0.3 มก./ล. ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีค่าอยู่ในช่วง 2,333 ถึง 80,790 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. และฟิคอลโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ในช่วง 2,220 ถึง 36,875 เอ็ม.พี.เอ็น/ 100 มล. และคุณภาพน้ำในช่วงฤดูหนาวอยู่ในเกณฑ์เสื่อม โทรมมาก ร้อยละ 33.33 (Regional environment office 6, 2011) และจากการรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพ น้ำแม่น้ำ ป่าสักของ Marine department (2016) ใน เขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าในเดือนมีนาคม และ พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.52 ถึง 8.61 มก./ล. และปริมาณความ สกปรกในรูปสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 2.14 ถึง 5.76 มก./ล. เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่ง น้ำผิวดินจัดอยู่ในประเภทที่ 3 และ 4

การติดตามคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินเป็น สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการ การใช้น้ำได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม โดยเฉพาะแหล่งน้ำผิวดินที่ประชาชน มีการนำไปใช้ประโยชน์ ในปัจจุบันนี้อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง ของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ยังไม่มีการศึกษาข้อมูล คุณภาพน้ำ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบและจัดจำแนกคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ ทั้ง 5 แห่ง ของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ อันจะเป็น แนวทางในการวางแผนการใช้น้ำอย่างถูกต้องเหมาะสม ต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

บริเวณที่ทำการศึกษา

อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมือง จังหวัด เพชรบูรณ์ (Figure 1) ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำ คลองเจ็ดยักษ์ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา โดยอ่างเก็บน้ำ แต่ละแห่งมีตำแหน่งที่ตั้งแสดงดัง Table 1

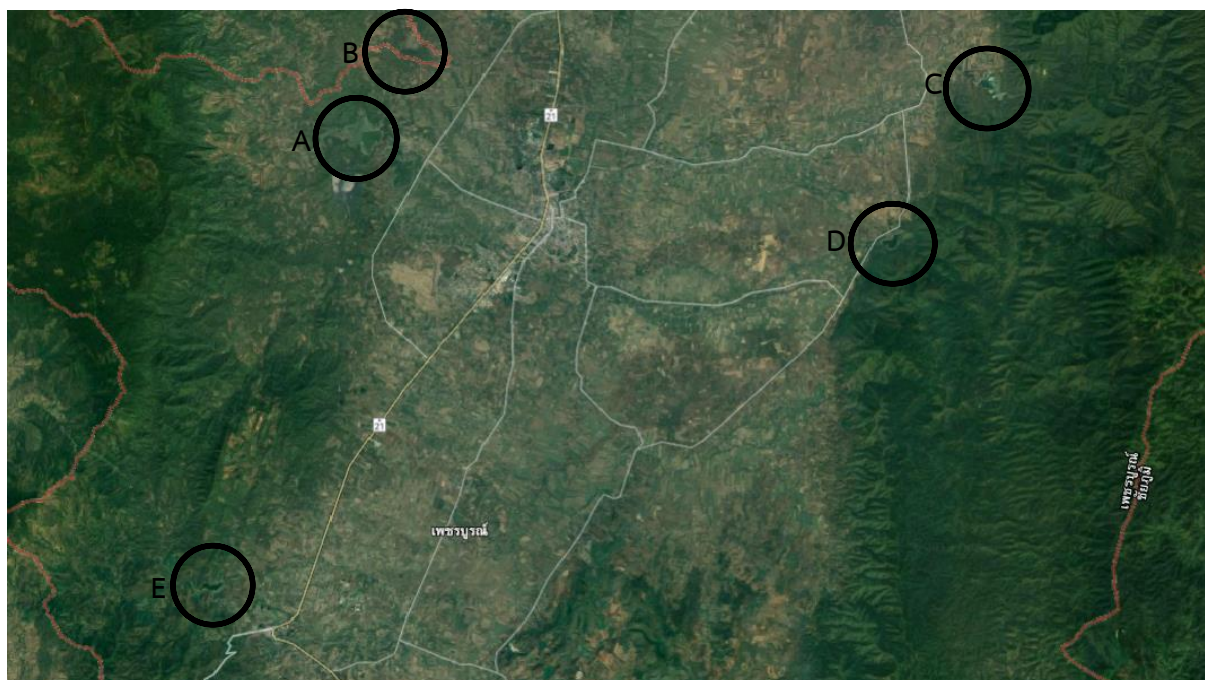


Figure 1 All reservoirs of Mueang Phetchabun: Huai Pla Dang reservoir (A), Huai Pla lao reservoir (B), Huai Yai reservoir (C), Kong Cha Lieang Lup reservoir (D) and Huai Na reservoir (E)

Table 1 The geographical coordinate of 5 reservoirs in Mueang of Phetchabun province

No.	Place	Geographical coordinate
1	Huai Pla Dang reservoir	16°27'08.1"N101°04'59.9"E
2	Huai Pla lao reservoir	16°27'08.1"N101°04'59.9"E
3	Huai Yai reservoir	16°28'12.6"N101°19'29.7"E
4	Kong Cha Lieang Lup reservoir	16°24'39.7"N101°17'14.4"E
5	Huai Na reservoir	16°16'48.7"N101°01'33.1"E

การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 10 จุด อ่างเก็บน้ำละ 2 จุด (Figure 2) จุดละ 3 ซ้ำ ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยเก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 เดือน รวมทั้งสิ้น 4 ครั้ง ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

การเก็บตัวอย่างน้ำใช้การเก็บน้ำตัวอย่างแบบจ้วง (Grab sampling) ที่ระดับความลึก 1 เมตร (บริเวณที่มี

ความลึกมากกว่า 2 เมตร) และเก็บที่ระดับจุดกึ่งกลางของความลึก (บริเวณที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร) ส่วนการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มเก็บที่ระดับความลึก 30 ซม. ตัวอย่างน้ำที่เก็บได้ทำการเก็บรักษาสภาพที่อุณหภูมิ 4°C. เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ (Table 2) ค่าคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์ในภาคสนามทันที ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ และความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ

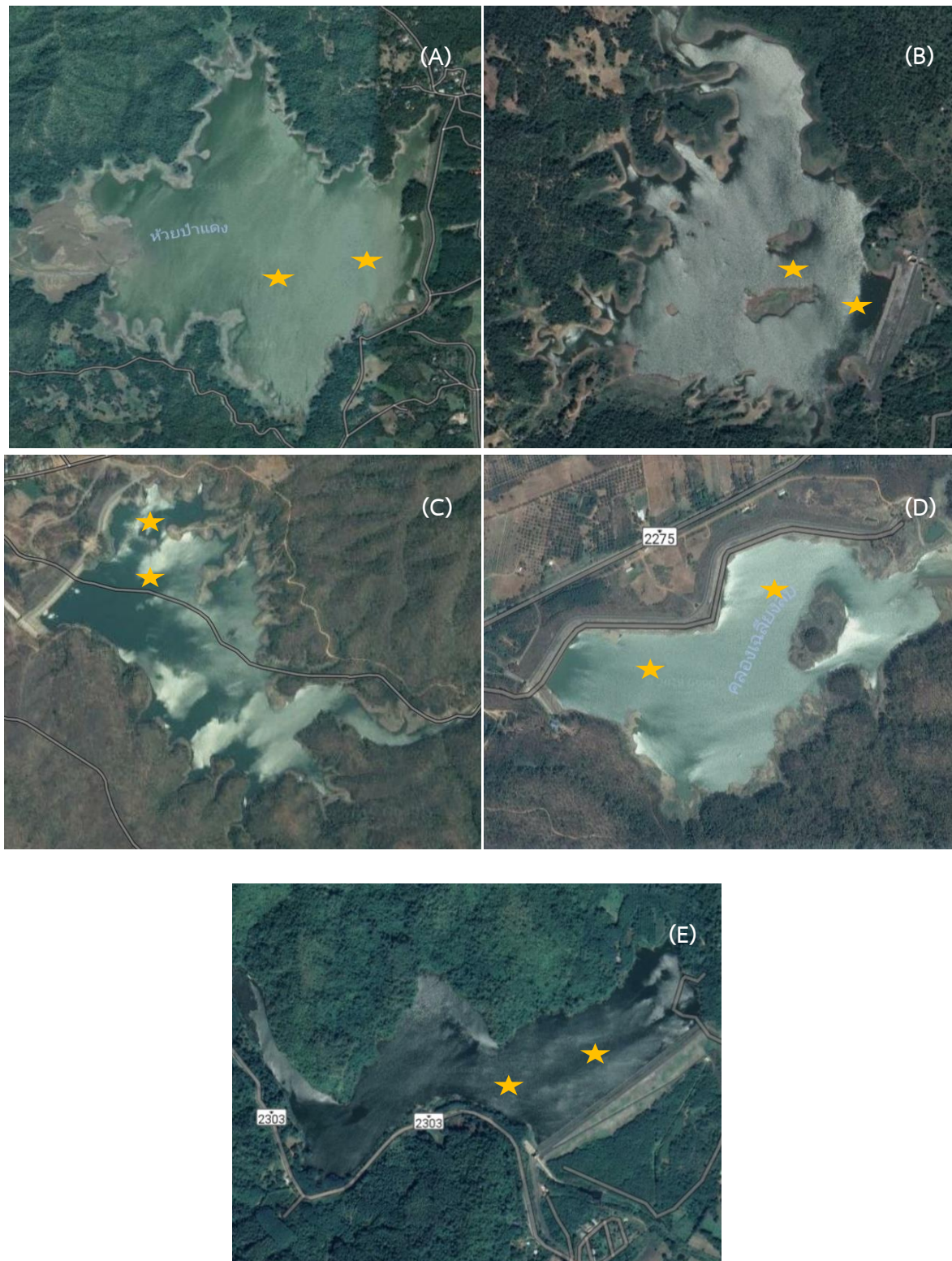


Figure 2 Water sampling stations of Huai Pla Dang reservoir (A), Huai Pla lao reservoir (B), Huai Yai reservoir (C), Kong Cha Lieang Lup reservoir (D) and Huai Na reservoir (E)

Table 2 Parameters and methods of water quality analysis (APHA, 1998)

Parameters	Methods/instruments
water temperature	Thermometer
pH	pH meter of HM digital pH-80
DO	Azide modification of Winkler method
BOD (Biological Oxygen Demand)	Azide modification of Winkler method
Total coliform bacteria	Multiple tubes fermentation technique
Fecal coliform bacteria	Multiple tubes fermentation technique

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของแต่ละพารามิเตอร์ระหว่างอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง โดย วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย One way analysis of variance (ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% ใช้โปรแกรม IBM SPSS statistics version 21 ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัย**คุณภาพน้ำทางกายภาพ**

อุณหภูมิของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเปลี่ยนแปลงตลอด ทั้งปีซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง $32 \pm 0^{\circ}\text{C}$. ในช่วง ฤดูหนาวและฤดูร้อน ตามลำดับ โดยอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย ต่อปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีความแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 3)

Table 3 Some physical, chemicals and biologicals of water qualities in the year at reservoirs of Mueang, Phetchabun province

Parameters	Reservoirs				
	Huai Pla Dang	Huai Pla lao	Huai Yai	Kong Cha Liang Lup	Huai Na
Water temperature ($^{\circ}\text{C}$)	28.87 ± 2.94	29.57 ± 2.89	28.06 ± 3.35	28.43 ± 3.39	28.70 ± 3.12
pH	8.61 ± 0.33^a	8.67 ± 0.15^a	8.40 ± 0.12^{ab}	8.47 ± 0.14^{ab}	8.36 ± 0.10^b
DO (mg/l)	8.22 ± 2.44	8.80 ± 1.68	8.48 ± 0.41	8.60 ± 0.54	8.01 ± 1.25
BOD (mg/l)	7.90 ± 4.73^a	4.33 ± 1.50^b	2.11 ± 0.93^b	1.97 ± 0.92^b	2.25 ± 0.92^b
Total coliform bacteria (MPN/100ml)	68.78 ± 121.00	62.85 ± 121.56	11.63 ± 6.82	25.85 ± 26.13	40.03 ± 59.05
Fecal coliform bacteria (MPN/100ml)	66.72 ± 122.09	60.61 ± 122.67	5.56 ± 5.30	18.13 ± 19.76	15.88 ± 26.10

Mean $\pm$ S.D. in the same row carrying different superscripts were significantly different ($P < 0.05$).

คุณภาพน้ำทางเคมี

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปีมีค่าอยู่ระหว่าง 8.2 ± 0 ถึง 8.9 ± 0 และเมื่อเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยต่อปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า น้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 8.61 ± 0.33 และ 8.67 ± 0.15 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับอ่างเก็บน้ำห้วยนา (Table 3)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งในรอบปีมีค่าอยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0 มก./ล.

และ 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 มก./ล. ตามลำดับ โดยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) (Figure 3 and Figure 4) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์เฉลี่ยต่อปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (8.80 ± 1.68 มก./ล.) โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงมีปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูงกว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (7.90 ± 4.73 มก./ล.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 3)

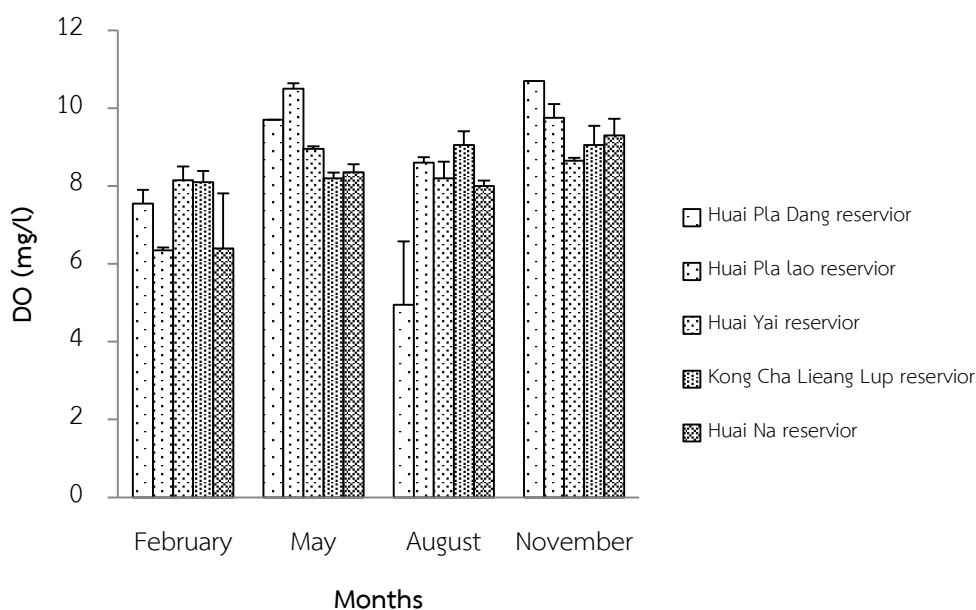


Figure 3 DO (mg/l) of water in 5 reservoirs at Mueang, Phetchabun province

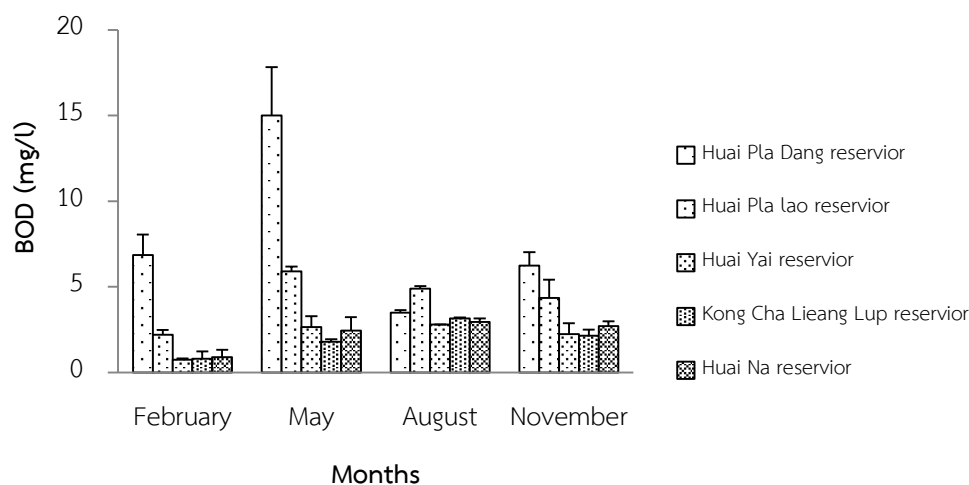


Figure 4 BOD (mg/l) of water in 5 reservoirs at Mueang, Phetchabun province

คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์มในน้ำของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงกลางฤดูฝน (Figure 5 and Figure 6) ซึ่งตลอดทั้งปี ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์มมีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 5.56 และ 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 11.32 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์มเฉลี่ยต่อปี พบว่าอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์มสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.78 ± 121.00 และ 66.72 ± 122.09 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ตามลำดับ (Table 3)

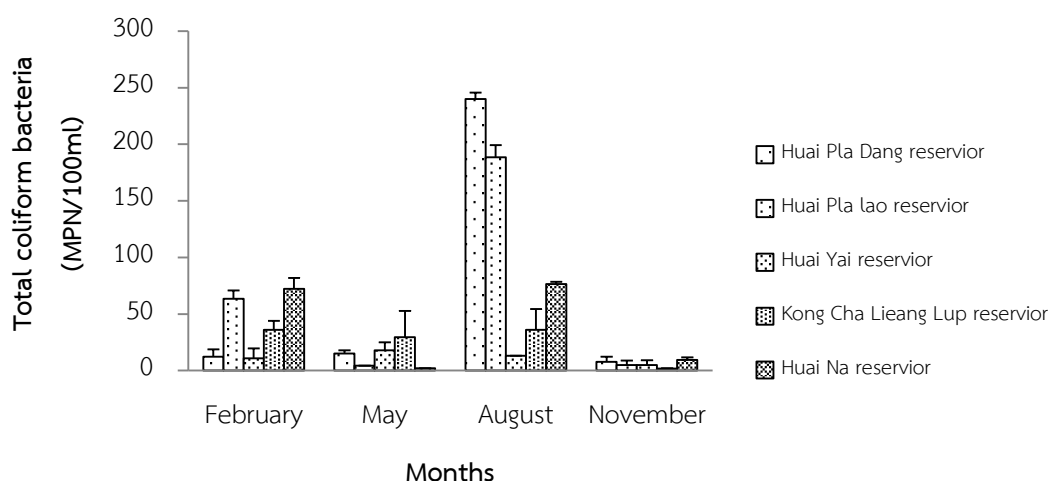


Figure 5 Total coliform bacteria (MPN/100ml) of water in 5 reservoirs at Mueang, Phetchabun province

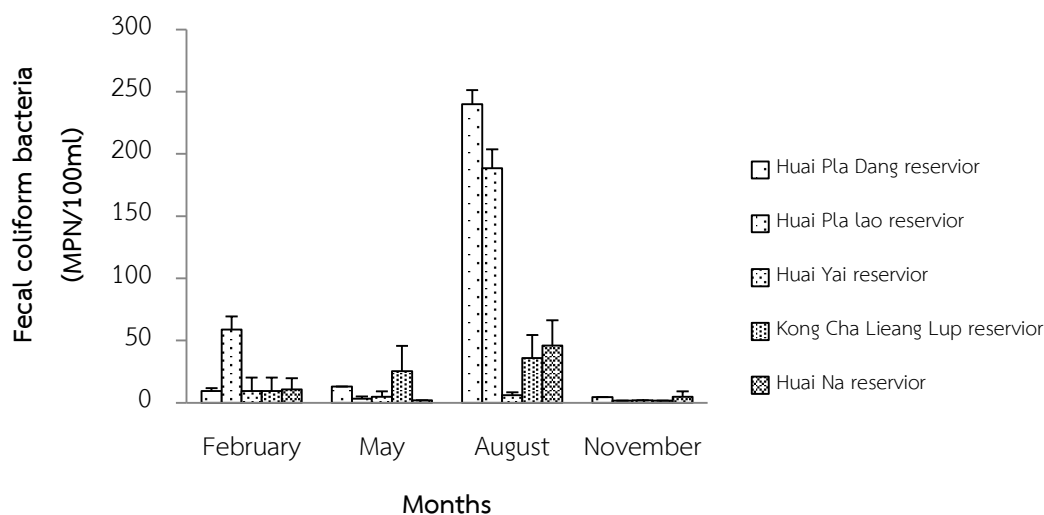


Figure 6 Fecal coliform bacteria (MPN/100ml) of water in 5 reservoirs at Mueang, Phetchabun province

วิจารณ์ผลการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำตลอดทั้งปีในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง $32 \pm 0^{\circ}\text{C}$. โดยอุณหภูมิของน้ำจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล (Sriyasak *et al.*, 2014) ความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 8.2 ± 0 ถึง 8.9 ± 0 และ 6.35 ± 0.33 ถึง 8.67 ± 0.15 มก./ล. ตามลำดับ อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ โดยอุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำในเขตร้อนอยู่ที่ 25 ถึง 32°C . ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำอยู่ที่ 6.5 ถึง 9.0 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ควรต่ำกว่า 4 มก./ล. (Wangwibulkit, 2009; Sriyasak *et al.*, 2014; Wuttisin, 2017) อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีแนวโน้มค่าความเป็นกรดเป็น

ด่างของน้ำเฉลี่ยต่อปีสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (8.61 ± 0.33 และ 8.67 ± 0.15 ตามลำดับ) เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้ง 2 แห่ง มีปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ ซึ่งบ่งชี้โดยปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ของน้ำ (7.90 ± 4.73 และ 4.33 ± 1.50 มก./ล. ตามลำดับ) จึงกระตุ้นทำให้เกิดแพลงก์ตอนพืชตามแหล่งน้ำธรรมชาติ และแพลงก์ตอนพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำลดลงส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำที่มีความสกปรก และปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่น้อยกว่า

น้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีแนวโน้มของปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ของน้ำสูงขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) เนื่องจากมีการพัดพาสารอินทรีย์และดินตะกอนลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ทำให้ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ของน้ำสูงขึ้น และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงปลายฤดูฝน (สิงหาคม) เนื่องจาก

เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ถูกพัดพามา และสะสมในช่วงฤดูฝนที่ผ่านมา อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงและอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา เป็นอ่างเก็บน้ำที่มีปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้ง 2 แห่ง ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้แหล่งเกษตรกรรมและแหล่งชุมชนเมืองมากกว่าอ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเจียงลับ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำทั้ง 2 แห่งในช่วงฤดูฝน

อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 เนื่องจากคุณภาพน้ำตลอดทั้งปีมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 9.0 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 ถึง 4.0 มก./ล. ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์มีค่าไม่เกินกว่า 1.5 ถึง 2.0 มก./ล. ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าไม่เกินกว่า 5,000 ถึง 20,000 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีค่าไม่เกินกว่า 1,000 ถึง 5,000 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ตามประกาศข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Paramesnapond (2010) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดนนทบุรี การศึกษาของ Pongswat *et al.* (2013) ซึ่งได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณเหนือและภายในท่อน้ำพุร้อนของอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี และการศึกษาของ Moonsin (2016) ที่ได้ศึกษาคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแซ่ อำเภอดงหลวง จังหวัดอุบลราชธานี โดยพบว่าแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ประเภทที่ 2 ถึง 3 และประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามลำดับ โดยแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 นี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้

สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ รวมถึงการเกษตร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์เฉลี่ยต่อปีของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีแนวโน้มค่อนข้างสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.97 ± 0.92 ถึง 7.90 ± 4.73 มก./ล. ซึ่งแสดงถึงปริมาณสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำมาก มีสารอินทรีย์ที่เน่าสลายอยู่มากจึงอาจไม่เหมาะสมต่อการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภค

สรุปผลการวิจัย

คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งในเขตอำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง $32 \pm 0.00^{\circ}\text{C}$. ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำอยู่ระหว่าง 8.2 ± 0.00 ถึง 8.9 ± 0.00 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0.00 มก./ล. ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 มก./ล. ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 5.56 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีค่าอยู่ระหว่าง 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 11.32 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ซึ่งจากการวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำตลอดทั้งปี พบว่าอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามประกาศข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ รวมถึงการเกษตร แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์เฉลี่ยต่อปีของน้ำในอ่างเก็บน้ำ ทั้ง 5 แห่ง มีแนวโน้มค่อนข้างสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานจึงอาจไม่เหมาะสมต่อ

การนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภคและในช่วงฤดูฝนควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงและอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา เนื่องจากมีปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์มสูงขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่สนับสนุนทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และขอขอบคุณผู้ร่วมโครงการวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- APHA. 1998. **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water.** 20th. Washington DC: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environmental Federation. 874 p.
- Group of Management and Map and Data Map Service. (Editor). 2017. **The Report of Mapping Project about Slope Revealing in Phetchabun Area for land Improvement.** Bangkok: Bureau of Surveying and Mapping Technology. 65 p. [in Thai]
- Marine Department. 2016. **4 Pasak at June 2016.** [Online]. Availble <http://https://www.md.go.th/md/index.php/2014-01-19-05-02-28/2016-07-25-03-15-33/2016-11-23-07-42-29/-2559-4/-14-2559/04-3/2461-4-2559-1> (27 March 2019). [in Thai]
- Moonsin, P. 2016. Diversity of macroalgae and some water quality parameters in Huay Tham Khae reservoir, Trakan Phuet Phon district, Ubon Ratchathani province. **KMUTT Research and Development Journal.** 39(1): 37-50. [in Thai]
- National Environment Board. 1994. Regulation of Water Quality Standards in Surface Water Sources. **Announcement of National Environment Board** 8: 234-240. [in Thai]
- Paramesnapond, U. 2010. A study of water quality and varieties of protozoa species in the Chao Phraya river at Nonthaburi Province. **SDU Res J** 3(1): 21-33. [in Thai]
- Phetchabun Irrigation Project. (Editor). 2017. **Development Planning of Water Resources in Phetchabun.** Phetchabun: Bureau of Irrigation 10. 120 p. [in Thai]

Pongswat, S., S. Suphan, S. Ritthisorn and B. Rujit. 2013. A study on water quality and the amount of certain minerals in the area above and inside hot spring pipe, in the Bang Phra reservoir, Chonburi province, from May to August 2011. **Burapha Sci J.** 18(2): 179-194. [in Thai]

Regional Environment Office 6. 2011. **Pasak river.** [Online]. Available <http://reo06.mnre.go.th/EnviBase/index.php/2011-09-18-04-01-28/2011-09-18-11-03-51/2011-09-18-11-23-36/2011-09-18-12-29-48> (27 March 2019). [in Thai]

Sriyasak, P., N. Whangchai, C. Chitmanat, J. Promya and L. Lebel. 2014. Impacts of climate and season on water quality in aquaculture ponds. **KKU Res. J.** 19(5): 743-751. [in Thai]

Wangwibulkit, S. 2009. **Water Quality for Fisheries.** Bangkok: Faculty of Agricultural Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 120 p. [in Thai]

Water Resources Regional Office 2. (Editor). 2017. **Guidelines for Solving Drought and Flood Problems in Pa Sak River Basin.** Bangkok: Department of Water Resources. 27 p. [in Thai]

Wuttisin, I. 2017. Water and Water Quality Management for Aquatic Animals Rearing. pp. 168-211. *In* **Committee of Course Production Group in Aquaculture Management: Teaching Document of Course Set in Unit 1-7 Aquaculture Management.** Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat University Press. [in Thai]