



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

The Water Quality of Reservoirs at Mueang, Phetchabun Province

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และคณะ

วิชาเอกการจัดการการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2561

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

The Water Quality of Reservoirs at Mueang, Phetchabun Province

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์

วิชาเอกการจัดการการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

พรทิสรา ทองสนิทกาญจน์

วิชาเอกเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ธนภัทร วรปัสสุ

วิชาเอกเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดินโดยผ่าน
การพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ชื่องานวิจัย	คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ The water quality of reservoirs at Mueang, Phetchabun province
ผู้วิจัย	ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์
ผู้ร่วมวิจัย	พรทิสรา ทองสนิทกาญจน์ และธนภัทร วรปัสสุ
สาขาวิชา	การจัดการการเกษตร และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2561

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ทำการศึกษาในอ่างเก็บน้ำทั้งหมดที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเจียงลับ อ่างเก็บน้ำห้วยนา อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา รวม 5 แห่ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยเก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 เดือน ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง 32 ± 0.00 องศาเซลเซียส ค่า pH อยู่ระหว่าง 8.2 ± 0.00 ถึง 8.9 ± 0.00 ค่า DO อยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0.00 mg/l ค่า BOD อยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 mg/l ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีค่าอยู่ระหว่าง 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ รวมถึงการเกษตร

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำ, อ่างเก็บน้ำ, อำเภอเมือง, จังหวัดเพชรบูรณ์

Research Title	The water quality of reservoirs at Mueang, Phetchabun province
Project Leader/Researcher	Nuttarin Sirirustananun
Co-Researcher	Porntisa Thongsanitkan and Thanaput Worapatsu
Major	Agricultural management and aquaculture, faculty of agricultural and industrial technology, Phetchabun Rajabhat University

ABSTRACT

Studying the water quality of reservoirs at Mueang, Phetchabun province was explored of all reservoirs located in Mueang, Phetchabun province namely Huai Yai reservoir, Kong Cha Leang Rup reservoir, Huai Na reservoir, Huai Pla Dang reservoir and Huai Pla Lao reservoir. This research was conducted for 12 months 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 ± 0.00 ° 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 ± 155.56 MPN/100ml and the fecal coliform bacterial ranged from 1.80 ± 0.00 to 240 ± 155.56 MPN/100ml. 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.

Keywords: water quality, reservoirs, Mueang, Phetchabun

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับคำแนะนำต่างๆ จากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการทำงานวิจัย และความร่วมมือช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน และช่วยเหลือจนงานวิจัยบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และขอขอบคุณคนใกล้ชิดทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และคณะ

3 ธันวาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	3
2.2 อ่างเก็บน้ำคลองเจดีย์กลับ	4
2.3 อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา	5
2.4 อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่	5
2.5 อ่างเก็บน้ำห้วยนา	6
2.6 คุณภาพน้ำ	7
2.7 ข้อมูลคุณภาพน้ำที่สำคัญ	7
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	22
3.1 การกำหนดสถานที่ทำการวิจัย และวางแผนการทดลองเบื้องต้น	22
3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ	22
3.3 การคำนวณ และการวิเคราะห์ทางสถิติ	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	24
4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ	24
4.2 คุณภาพน้ำทางเคมี	24
4.3 คุณภาพน้ำทางชีวภาพ	27

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	29
5.1 สรุปผลการวิจัย	29
5.2 อภิปรายผล	29
5.3 ข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33
ภาคผนวก ก การคำนวณทางสถิติของค่าเฉลี่ยข้อมูลคุณภาพน้ำรอบปี	34
ภาคผนวก ข ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)	
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	42
ภาคผนวก ค รูปภาพการดำเนินการทดลองในภาคสนาม	50
ประวัติผู้วิจัย	53

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การแบ่งประเภทน้ำเพื่อการชลประทานตามความเข้มข้นของโซเดียม และค่า SAR	11
3.1 ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิจัย และวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	22
4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการในรอบปีในอ่างเก็บน้ำ ของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	28
ก-1 การคำนวณทางสถิติของค่าเฉลี่ยข้อมูลคุณภาพน้ำรอบปี	35

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 อุณหภูมิของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	24
4.2 pH ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	25
4.3 DO ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	26
4.4 BOD ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	26
4.5 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง ของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	27
4.6 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอล โคลิฟอร์มในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง ของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	28
ค-1 การเตรียมเรือยาง และอุปกรณ์เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ	51
ค-2 การเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม	51
ค-3 การวัดค่าความโปร่งแสงของน้ำ	52
ค-4 การวัดค่า pH DO และอุณหภูมิของน้ำ	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

จังหวัดเพชรบูรณ์ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ลักษณะทางกายภาพนั้นเป็นพื้นที่ราบลุ่มแบบท้องกระทะ ประกอบด้วยเนินเขา ป่า และที่ราบเป็นตอนๆสลับกันไป พื้นที่มีลักษณะลาดชันจากเหนือลงไปได้ ตอนเหนือมีทิวเขาสูง ตอนกลางเป็นพื้นที่ราบ และมีเทือกเขาขนาบกันไปทั้งสองข้างมีลักษณะเป็นรูปเกือกม้า มีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายสำคัญโดยไหลจากจังหวัดเลย เพชรบูรณ์ ผ่านไปสู่จังหวัดลพบุรี สระบุรี พระนครศรีอยุธยา และลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาตามลำดับ ส่งผลให้พื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีทรัพยากรธรรมชาติมากมาย ดินมีสภาพอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกพืชทำการเกษตร รวมทั้งส่งเสริมปัจจัยการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน (คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ, 2543) จังหวัดเพชรบูรณ์มีอ่างเก็บน้ำจำนวน 10 แห่ง กักเก็บน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร การอุปโภคบริโภค ช่วยบรรเทาปัญหาอุทกภัย และเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ปลาน้ำจืดซึ่งช่วยยกระดับความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตของราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โครงการ และบริเวณใกล้เคียง โดยเป็นผลสืบเนื่องจากการบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย และจากผลผลิตการเพาะปลูกที่ได้ผลดีขึ้นเป็นการลดความเสี่ยงของการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง นอกจากนั้นอ่างเก็บน้ำที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองยังใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตน้ำประปาด้วย อ่างเก็บน้ำที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองประกอบด้วย 5 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำคลองเจียงลับ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา ในเขตอำเภอเขาค้อ 1 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำขุนใหญ่ เขตอำเภอหล่มสัก 2 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น และอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำก้อ ในเขตอำเภอหนองไผ่ 1 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองลำกง เขตอำเภอวิเชียรบุรี 1 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง (กรมชลประทาน, 2554)

ในปัจจุบันบริเวณพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำได้มีการทำการเกษตรเพิ่มมากขึ้นรวมถึงการขยายตัวของชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพน้ำในบริเวณอ่างเก็บน้ำ การศึกษาถึงคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการบริหารการใช้น้ำให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ รวมถึงการวางแผนนโยบายเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรทางน้ำ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการของน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำจำนวน 5 แห่ง ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 เดือน หรือตามฤดูกาลในรอบปี กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 5 สถานีในแต่ละอ่างเก็บน้ำ โดยแต่ละสถานีจะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย

- 1.4.1 การเผยแพร่ข้อมูลการวิจัยในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ
- 1.4.2 ประเด็นความรู้เพื่อการบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.3 หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนได้ใช้ข้อมูลจากงานวิจัยเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง

ประวัติของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ลำห้วยป่าแดงมีต้นน้ำเกิดจากเขาใหญ่ (เทือกเขาค้อ) ซึ่งเป็นทิวเขาสลับซับซ้อนในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ ตอนต้นของลำห้วยมีลำห้วยสะเดียง และลำห้วยโงมาศไหลมารวมกับลำห้วยป่าแดง ขนาดลำห้วยกว้างประมาณ 20 เมตร น้ำในลำห้วยไหลลงสู่เขตท้องที่ทางด้านทิศตะวันตกของหมู่บ้านป่าแดง โคยไหล ผ่าน หมู่บ้าน บ้านไร่ , บ้านสะเดียง และเข้าสู่เขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ก่อนไหลไปรวมกับลำน้ำป่าสัก เนื่องจากสาเหตุที่ประชาชนในท้องที่อำเภอเมืองขาดแคลนน้ำในการอุปโภคบริโภค ตลอดระยะเวลา 4 เดือน ในช่วงฤดูแล้ง เพราะประชาชนส่วนใหญ่ ทั้ง 2 ฝ่าย ลำห้วยต้องอาศัยน้ำในการทำนา ในช่วงฤดูฝน แต่ไม่สามารถเก็บน้ำในลำห้วยไว้ใช้ให้เกิดประโยชน์ ได้นายอำเภอจึงหารือกับคณะกรรมการจังหวัดในที่ประชุมเพื่อหาแนวทางในการที่จะเก็บกักน้ำในลำห้วยป่าแดงไว้ใช้ประโยชน์ และได้ส่งผลการประชุม เมื่อวันที่ 16 ส.ค. 2500 โครงการชลประทานจังหวัดเพชรบูรณ์ได้เสนอผลการประชุมพร้อมทั้งเหตุผลในการที่จังหวัดได้เสนอขอมาต่อกองชลประทานราษฎร์ และทำเรื่องถึงจังหวัด โดยขอให้จังหวัดเพชรบูรณ์ จัดสรรเงินจำนวน 48,000 บาท เพื่อใช้ในการสำรวจเบื้องต้นแต่ทางจังหวัดไม่สามารถจัดหางบประมาณให้ได้ นายเฉลิม ยูปานนท์ ผู้ว่าราชการจังหวัดเพชรบูรณ์จึงได้มีหนังสือถึงประธานพัฒนาภาคเหนือขอให้ช่วยเหลือหาน้ำใช้ในการเพาะปลูก และการอุปโภคบริโภค คณะกรรมการพัฒนาภาคเหนือจึงได้หารือร่วมกับผู้อำนวยการกองชลประทานราษฎร์ (นายมนัส ปิณฑวงษ์) เป็น ผู้แทน กรม ฯ ร่วมกับผู้ว่าราชการจังหวัดเข้าร่วมประชุมซึ่งที่ประชุมมีมติเห็นชอบในการให้สร้างอ่างเก็บน้ำขึ้นที่บ้านป่าแดง โดยปิดกั้นลำห้วยป่าแดง เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในการเกษตรกรรม และการประปาของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยในขั้นต้นได้ใช้เงินของคณะกรรมการพัฒนาภาคเหนือมาทำการสำรวจในปี 2509 และมอบให้กรมชลประทานเป็นผู้ดำเนินการ เมื่อกรมชลประทานได้ทำการสำรวจ

และออกแบบจึงได้เริ่มดำเนินการก่อสร้างในปี 2512 และแล้วเสร็จในปี 2520 โดยมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง 57,624,702 บาท ลักษณะของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงเป็นเขื่อนดิน มีความยาวตามแนวล้นเขื่อน 1,360 เมตร ตัวเขื่อนสูง 32 เมตร มีพื้นที่รับน้ำฝน 81 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่อ่างเก็บน้ำ 2.352 ตารางกิโลเมตร ความจุของอ่างที่ระดับเก็บกักเท่ากับ 18.74 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 1,109.8 มิลลิเมตรต่อปี ระดับน้ำต่ำสุด และสูงสุดอยู่ที่ +145.750 ม. (รทก.) ถึง +160.000 เมตร (รทก.) ตามลำดับ แต่ระดับน้ำเก็บกักอยู่ที่ +158.600 เมตร (รทก.) หมู่บ้านที่ได้รับประโยชน์จากอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ได้แก่ หมู่บ้านบ้านไร่ บ้านสะเดียง และ เขต เทศบาล เมือง เพชรบูรณ์ (กรมชลประทาน a, ม.ป.ป.) อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงนอกจากถูกใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร และชลประทานแล้ว สถานที่นี้ยังเป็นแหล่งพักผ่อนของคนในจังหวัดเพชรบูรณ์รวมทั้งนักท่องเที่ยวต่างถิ่น กิจกรรมต่างๆ ในบริเวณ อ่างเก็บน้ำ เช่น การตกปลา การสังสรรค์ และการจัดงานในช่วงเทศกาลต่างๆ

2.2 อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ

อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ เกิดจากจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้มีหนังสือที่ พช.25/27605 ลงวันที่ 14 กันยายน 2519 ถึงกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ แจ้งว่าจังหวัดได้สำรวจพื้นที่ที่เหมาะสมจะก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพื่อใช้ในการเกษตรและอุปโภคบริโภค ทั่วประเทศ 2 แห่ง คือ โครงการอ่างเก็บน้ำบ้านท่าแดง ที่บ้านวังท่าดี หมู่ที่ 4 ต.ท่าแดง อ.หนองไผ่ เพื่อประโยชน์แก่พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 150,000 ไร่ จำนวน 1 แห่ง และโครงการอ่างเก็บน้ำภูกระแต ที่บ้านเจดียงลับ หมู่ที่ 3 ต.นาป่าอ.เมือง เพื่อประโยชน์แก่พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 70,000 ไร่ จำนวน 1 แห่ง เมื่อจังหวัดพิจารณาเห็นว่าถ้าสร้างโครงการดังกล่าวขึ้นแล้วจะขจัดปัญหาเดือดร้อนเนื่องจากขาดแคลนน้ำใช้ในการเพาะปลูก และการอุปโภคบริโภคได้อย่างถาวร แต่เนื่องจากเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากเกินขีดความสามารถที่จังหวัดจะดำเนินการได้ จึงขอให้กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ บรรจุโครงการดังกล่าวไว้ในแผนงานของกรมชลประทานเพื่อดำเนินการก่อสร้างให้ต่อไป กระทรวงฯ จึงส่งเรื่องดังกล่าวข้างต้นมาให้สำนักชลประทานที่ 3 พิจารณาความเหมาะสมเบื้องต้น และเห็นว่ามีความเหมาะสมควรดำเนินการก่อสร้างเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำตามที่จังหวัดเสนอ อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ จึงได้ถูกสร้างขึ้น โดยในปี 2531 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการออกแบบ เช่น สำรวจภูมิประเทศ

สำรวจทางธรณีวิทยาปฐพี สำรวจบ่อขุดดินและออกแบบ ปี 2532 - 2537 เริ่มทำที่ทำการบ้านพักอาศัย ระบบสาธารณูปโภค วันที่ 31 กรกฎาคม 2537 เริ่มสัญญาจ้างที่ กจ.40/2536 และวันที่ 18 มีนาคม 2541 วันสิ้นสุดก่อสร้างตามสัญญา รวมระยะเวลาก่อสร้าง 1,327 วัน อ่างเก็บน้ำคลองเจ็ดยักษ์มีลักษณะเป็นเขื่อนดินแกนดินเหนียว ความกว้างสันเขื่อน 8.00 เมตร ความสูงจากท้องลำนํ้าเดิม 34.00 เมตร ความยาวของเขื่อนดิน 1,309 เมตร ความจุเก็บกักนํ้า 7.85 ล้านลูกบาศก์เมตร ประโยชน์ของโครงการ คือ ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการฯ จำนวน 7,500 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 9 หมู่บ้าน ซึ่งหมู่บ้านทั้งหมดอยู่ในเขตตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านนาป่า หมู่ที่ 2 บ้านบง หมู่ที่ 3 บ้านเจ็ดยักษ์ หมู่ที่ 4 บ้านซอน หมู่ที่ 5 บ้านปากนํ้า หมู่ที่ 6 บ้านเจ็ดยักษ์ หมู่ที่ 7 บ้านเจ็ดยักษ์ หมู่ที่ 8 บ้านปากนํ้าเหนือ หมู่ที่ 9 บ้านกกไทร (กรมชลประทานบ, ม.ป.ป.)

2.3 อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา

ประวัติความเป็นมาของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลาสืบเนื่องจากกรมชลประทานได้รับการร้องเรียนจากรายการ หมู่ที่ 3 ต.ป่าเลา อ.เมืองเพชรบูรณ์ ขอให้ช่วยก่อสร้างฝายคสล.เก็บกักนํ้าเพื่อช่วยเหลือในการทำนา และภาคเกษตรอื่นๆ ต่อมาสภาตำบลป่าเลาได้มีหนังสือลงวันที่ 9 ธ.ค. 2535 ขอให้ทางราชการสนับสนุนแหล่งนํ้าด้านการเกษตรในเขตพื้นที่ ต.ป่าเลาเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง ความเดือดร้อนของราษฎร กรมชลประทานจึงได้เร่งรัดดำเนินการศึกษารายละเอียดและจัดทำรายงานศึกษาเพื่อวางโครงการดังกล่าวประกอบกับวันที่ 23 ก.พ. 2547 และ 25 ส.ค. 2548 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานพระราชดำริให้กรมชลประทานพิจารณาเก็บกักนํ้าตอนบนของลํ้านํ้าสาขาแม่น้ำป่าสักไว้ให้มากเพื่อใช้ด้านการเกษตรและป้องกันอุทกภัยเนื่องจากนํ้าเหนือเขื่อนป่าสักมีปริมาณมากควรพิจารณาจัดเก็บให้เหมาะสม กรมชลประทานจึงได้สนองพระราชดำริโดยบรรจุโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา (ห้วยท่า) ไว้ในแผนงานระยะเร่งด่วนของโครงการพัฒนาแหล่งนํ้าในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักตอนบนเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

นายดิเรก ถึงฝั่ง ผู้ว่าราชการจังหวัดเพชรบูรณ์ ในขณะนั้น จึงได้จัดสรรงบประมาณจังหวัดแบบบูรณาการ (CEO) ให้เตรียมความพร้อมในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา จำนวน 42.93 ล้านบาท ให้กรมชลประทานดำเนินการในปีงบประมาณ 2548 ซึ่งกรมชลประทานได้รับการอนุมัติงบประมาณให้ทำการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเมื่อปี 2549 แผนงาน 3

ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยบรรเทาอุทกภัยให้แก่ราษฎรที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และพื้นที่ในใกล้เคียง นอกจากนี้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนสำรองเสริมพื้นที่ชลประทานโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงซึ่งเป็นแหล่งผลิตน้ำดิบที่สำคัญของจังหวัด ใช้ในการอุปโภคบริโภค การผลิตน้ำประปา และทำเกษตรกรรม และเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ปลาน้ำจืดให้ราษฎรได้บริโภค รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ที่สวยงามอีกแห่งหนึ่ง ลักษณะของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงเป็นเขื่อนดินแบบ zone type ตันเขื่อนกว้าง 8.00 เมตร ยาว 451.00 เมตร เก็บกักน้ำได้ 4.80 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่หมู่ที่ 3 ต.ป่าเลอ อ.เมืองเพชรบูรณ์ พิกัด 47QQU252235 ตามแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ระหว่าง 5241 IV (กรมชลประทาน, ม.ป.ป.)

2.4 อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่

ความเป็นมาของโครงการ เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชทานแนวพระราชดำริให้กรมชลประทานพิจารณาเก็บกักน้ำตอนบนของลำน้ำสาขาแม่น้ำป่าสักไว้ให้มากเพื่อใช้ด้านการเกษตร และป้องกันบรรเทาอุทกภัยเนื่องจากปริมาณน้ำเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์มีมาก และให้พิจารณาจัดเก็บให้เหมาะสม กรมชลประทานได้สนองพระราชดำริดังกล่าว โดยบรรจุงานก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ไว้ในแผนงานระยะเร่งด่วนของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำลุ่มน้ำป่าสักตอนบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ผลประโยชน์ของโครงการเพื่อเป็นแหล่งเก็บกักน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคของราษฎรตลอดจนสัตว์เลี้ยงในฤดูแล้ง สามารถส่งน้ำช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในเขตตำบลห้วยใหญ่ และพื้นที่ใกล้เคียงประมาณ 11,250 ไร่ ช่วยบรรเทาอุทกภัยให้แก่ราษฎรที่อาศัยอยู่ในเขตตำบลห้วยใหญ่ และบริเวณริมแม่น้ำป่าสัก เพื่อเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดให้ราษฎรได้บริโภคทำให้มีรายได้เสริม และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อยกฐานะความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตของราษฎรที่อยู่ในพื้นที่โครงการ และบริเวณใกล้เคียงให้สูงขึ้น อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ตั้งอยู่ที่บริเวณบ้านห้วยใหญ่ ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ห่างจากอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 22 กิโลเมตร ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2326 และ 2275 (ดอนเพชรบูรณ์-ห้วยใหญ่ และดอนห้วยใหญ่-

บ้านน้ำดุก ตามลำดับ) และแยกเข้าถนนจากหมู่บ้านห้วยใหญ่-บ้านโนนมะเกลือ ลักษณะของอ่างเก็บน้ำเป็นแบบเขื่อนดินชนิด zone type ความกว้างสันเขื่อน 9.00 เมตร ความยาวสันเขื่อน 370.00 เมตร ส่วนสูงที่สุด 34 เมตร ระดับสันเขื่อน +221.700 ม.(รทก.) (กรมชลประทานด, ม.ป.ป.)

2.5 อ่างเก็บน้ำห้วยนา

ประวัติความเป็นมาของอ่างเก็บน้ำห้วยนา เมื่อวันที่ 15 เมษายน 2519 กรมประชาสัมพันธ์ได้มีหนังสือถึงกรมชลประทานว่าได้รับการร้องเรียนจากนายประจักษ์ เมฆพาชัย บ.ร.ษ.ภูรคัมภ์ บ.ล.วังชมภู กับพรรคพวกได้รับความเดือดร้อนเกี่ยวกับปัญหาการขาดแคลนน้ำทำนา ขอให้ทางราชการพิจารณาให้ความช่วยเหลือ ต่อมา นายไพศาล จันทรักดี เลขานุการรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ในขณะนั้น ได้มีหนังสือ ลงวันที่ 5 มกราคม 2525 เรงรัดให้กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการบรรเทาอุทกภัยให้แก่ราษฎรในพื้นที่ดังกล่าวประกอบกับเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชทานพระราชดำริให้กรมชลประทานพิจารณาเก็บกักน้ำตอนบนของลำน้ำสาขาแม่น้ำป่าสักไว้ให้มากเพื่อใช้ในการเกษตรและป้องกันอุทกภัยเนื่องจาก ปริมาณน้ำเหนือเขื่อนป่าสักมีมาก และให้พิจารณาจัดเก็บให้เหมาะสม กรมชลประทานได้สนองพระราชดำริดังกล่าวโดยบรรจุงานก่อสร้างโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยนาไว้ในแผนงานระยะเร่งด่วนของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำลุ่มน้ำป่าสักตอนบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ลักษณะของอ่างเก็บน้ำเป็นแบบเขื่อนดิน zone type ความกว้างสันทำนบกิน 8.00 เมตร ความสูงสันทำนบกิน 30.00 เมตร ความยาวสันทำนบกิน 668.00 เมตร พื้นที่รับน้ำลงอ่าง 60 ตารางกิโลเมตร ความจุที่ระดับเก็บกัก 5.65 ล้านลูกบาศก์เมตร ส่งน้ำช่วยเหลือการเพาะปลูกในฤดูฝนได้ประมาณ 5,000 ไร่ ส่งน้ำช่วยเหลือการเพาะปลูกในฤดูแล้งได้ประมาณ 2,000 ไร่ น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเดือนละ 0.300 ล้านลูกบาศก์เมตร (กรมชลประทานด, ม.ป.ป.)

2.6 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในห้วยนา มีความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในการกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์คุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ จะเปลี่ยนแปลงไป มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ได้แก่

สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะของธรณีวิทยา พืชพรรณ ธรรมชาติ รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (เกษม จันทร์แก้ว, 2526) คุณภาพน้ำประกอบด้วย

2.6.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ สารแขวนลอย สี กลิ่น รส ความขุ่น การนำไฟฟ้า อุณหภูมิ เป็นต้น

2.6.2 คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง ออกซิเจนละลายน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนเตรต (NO_3^-) ไนไตรท์ (NO_2^-) แอมโมเนีย (NH_3) ฟอสเฟต (PO_4) ปริมาณความต้องการออกซิเจน (BOD) คลอไรด์ ความเค็ม ซัลเฟต ยาปราบศัตรูพืช โลหะหนัก ผงซักฟอก คลอโรฟิลล์ เป็นต้น

2.6.3 คุณภาพของน้ำทางชีวภาพ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่เจือปนอยู่ในน้ำ เช่น แพลงก์ตอนพืช และสัตว์ แบคทีเรีย พืชน้ำ และเชื้อโรคอื่นๆ เป็นต้น

2.7 ข้อมูลคุณภาพน้ำที่สำคัญ

2.7.1 พี เอช (pH) มาจากคำว่า Positive potential of the hydrogen ions เป็นค่าที่แสดงให้ทราบว่าน้ำหรือสารละลายมีคุณสมบัติเป็นกรดหรือเป็นด่าง การวัดพีเอชของน้ำ เป็นการวัดปริมาณ

ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่มีอยู่ในน้ำ ณ เวลานั้น และมีผลต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำในกิจกรรมต่างๆ ระดับความเป็นกรดด่าง (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 14 โดยพีเอช 7 มีค่าเป็นกลางคือไม่เป็นกรดและด่าง หากพีเอชมีค่าต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นกรด แต่ถ้าพีเอชมีค่าสูงกว่า 7 ขึ้นไปแสดงว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นด่าง พีเอชของน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช และสัตว์ในแหล่งน้ำ สำหรับพีเอชที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5 และน้ำชลประทานที่เหมาะสมสำหรับใช้เพาะปลูกพืชมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

2.7.2 ความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC)

ความนำไฟฟ้าเป็นค่าที่บอกถึงความสามารถของตัวอย่างน้ำในการเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งสื่อในการนำกระแสไฟฟ้าในน้ำคือ ไอออน (ion) ของแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากจะเป็นเกลืออนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยมีหน่วยเป็นไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร (micromhos/cm; $\mu\text{mhos/cm}$) หรือ ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (microsiemen/cm; $\mu\text{S/cm}$)

ค่า 1 ค 1 ว 1 ม 1

ไฟฟ้าของน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผลรวมทั้งหมดของค่าความนำไฟฟ้าของแร่ธาตุทุกชนิดที่ปะปนไอออนบวกและไอออนลบที่ละลายอยู่ในตัวอย่างน้ำและอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด โดยปกติแล้ววัดเทียบที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นมาตรฐานค่าความนำไฟฟ้าสามารถนำมาเป็นดัชนีของคุณภาพน้ำใช้ในการชลประทาน ซึ่งสถาบันวิจัยสหรัฐอเมริกา (United State Salinity Laboratory:USSL 1954) ได้จำแนกคุณภาพน้ำตามค่าความนำไฟฟ้าดังนี้

ชั้นที่ 1 (C – 1) น้ำมีความนำไฟฟ้า 0–250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชแทบทุกชนิด น้ำนี้อาจจะทำให้ดินส่วนมากมีปริมาณเกลือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และในการระบายน้ำเข้าไปในแปลงเพาะปลูกอาจทำให้แร่ธาตุในดินถูกชะล้างไปบ้าง นอกจากดินนั้นมีการดูดซึมน้ำได้น้อย แร่ธาตุในดินจึงไม่ถูกชะล้างไป

ชั้นที่ 2 (C – 2) น้ำมีความนำไฟฟ้า 250–750 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ปานกลาง ใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชทุกชนิด แต่ถ้าพืชนั้นมีความไวต่อเกลือ จะใช้น้ำนี้ต่อเมื่อปลูกพืชบนดินที่สามารถดูดซึมน้ำได้ดี หรือ ปานกลาง ถ้า ำหรับดินที่มีการดูดซึมน้อยการชะล้างเป็นไปได้ยากจำเป็นจะต้องเลือกปลูกพืชที่ทนต่อเกลือปานกลาง และต้องพยายามชะล้างดินให้มาก

ชั้นที่ 3 (C – 3) น้ำมีความนำไฟฟ้า 750–2,250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีจำนวนเกลือปานกลางจนถึงสูง น้ำนี้ใช้ระบายไปในดินที่มีความสามารถที่จะดูดซึมน้ำได้ปานกลางและดี ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกจะต้องชะล้างอยู่เสมอ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากเกลือ การปลูกพืชควรเลือกปลูกพืชที่ทนเกลือได้เป็นอย่างดีเท่านั้น โดยทั่วไปในระยะแรกของการใช้ดินทำการเพาะปลูก น้ำที่มีเกลืออยู่มากจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแต่เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ ความเข้มข้นของเกลือที่ตกค้างอยู่ในดินจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการระเหยของน้ำในดินทำให้เกิดดินเค็ม ส่งผลให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหาย

2.7.3 สารละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids:TDS)

เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณ สารที่ละลายอยู่ในภาชนะหลังจากการระเหยน้ำออกจากตัวอย่างที่ผ่านการกรองของแข็งแขวนลอยทั้งหมดออกแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ $103^{\circ} - 105^{\circ}\text{C}$ โดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร (ppm) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปเกลืออนินทรีย์ ค่า TDSโดยประมาณคำนวณได้โดยคูณค่าความนำไฟฟ้าที่มีหน่วยเป็นไมโครโมห์ต่อเซนติเมตรด้วยแฟกเตอร์ที่อาจจะแปรผันในช่วง $0.55 - 0.9$ สำหรับน้ำชลประทานใช้แฟกเตอร์ 0.64

ดังนั้น $\text{TDS} \cong 0.64 \times \text{EC} \times 106$ มีหน่วยเป็น part per million (ppm) หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร

$\text{TDS} \cong 0.00064 \times \text{EC} \times 106$ มีหน่วยเป็น part per thousand (ppt) หรือ กรัมต่อลิตร

2.7.4 ความเค็ม (Salinity)

ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณ ของของแข็ง (solid) หรือเกลือแร่ต่างๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ที่ละลายอยู่ในน้ำมีหน่วยเป็น ppt หรือกรัมต่อลิตร ความเค็มของน้ำมีค่าแตกต่างกันตามสภาพของแหล่งน้ำ สำหรับน้ำจืดมีค่าความเค็มประมาณศูนย์ น้ำทะเลมีค่าความเค็มโดยเฉลี่ยประมาณ 35 ppt สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของน้ำมีดังนี้

น้ำจืด (fresh water) มีความเค็มระหว่าง $0 - 0.5$ ppt

น้ำกร่อยน้อย (Oligohaline brackish water) มีความเค็มระหว่าง $0.5 - 3$ ppt

น้ำกร่อยปานกลาง (mesohaline brackish water) มีความเค็มระหว่าง $3 - 10$ ppt

น้ำกร่อยมาก (polyhaline brackish water) มีความเค็มระหว่าง $10 - 17$ ppt

น้ำเค็มน้อย (oligohaline sea water) มีความเค็มระหว่าง $17 - 30$ ppt

น้ำเค็มปานกลาง (mesohaline sea water) มีความเค็มระหว่าง $30 - 34$ ppt

น้ำเค็มมาก (polyhaline sea water) มีความเค็มระหว่าง $34 - 38$ ppt

น้ำเค็มจัด (brine) มีความเค็มมากกว่า 38 ppt

2.7.5 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่น หมายถึง น้ำที่มีพวกลอย ซึ่งจะขัดขวางทางเดินของแสงที่ผ่านน้ำนั้น สารแขวนลอยในน้ำ เช่น ดินละเอียด พวกลอยอินทรีย์สาร แพลงก์ตอน และสิ่งที่มีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ คอลลอยดัล (Colloidal) ซึ่งละเอียดมาก ($0.2 - 100$ ไมครอน) จนกระทั่งถึงหยาบ ($100 - 1,000$ ไมครอน) สารพวกนี้จะทำให้เกิดการกระจัดกระจาย (Scattered) และดูดซึม (Absorbed) ของแสง แทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านได้เป็นเส้นตรงจึงทำให้มองเห็นน้ำมีลักษณะขุ่น ค่าของความ

ขุ่น จะ มาก หรือ น้อย ขึ้นอยู่กับ ชนิดของสารที่แขวนลอย ดังนั้นการหักเหของสารแขวนลอยซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัว

จำนวนของสารแขวนลอยและสีของสารแขวนลอย สารเคมีบางตัวก็เป็นบ่อเกิดของความขุ่น เช่น เหล็ก แมงกานีส ซึ่งพบมากในบ่อน้ำบาดาล น้ำเหล่านี้เมื่อนำมาใหม่ๆ จะใส แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้สัมผัสกับอากาศจะเกิดความขุ่นขึ้น ทั้งนี้เพราะออกซิเจนจากอากาศไปออกซิไดส์สารเหล่านี้ให้ไปอยู่ในรูปเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ เป็นตะกอนสีเหลืองหรือน้ำตาลแดง หน่วยวัดความขุ่นที่นิยมใช้กันมี 3 หน่วย คือ JTU (Jackson Turbidity Unit) FTU (Formazin Turbidity Unit) และ NTU (Nephelometric Turbidity Unit) ค่าความขุ่นทั้งสามหน่วยนี้จะให้ค่าเป็นตัวเลขที่ใกล้เคียงกัน ในปัจจุบันนิยมใช้หน่วย NTU ความขุ่นทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลง น้ำที่มีความขุ่นมากจะทำให้เกิดอันตรายแก่พืชและสัตว์ในแหล่งน้ำนั้น และยังมีผลต่อการผลิตน้ำประปา

2.7.6 สี (Colour)

สีของน้ำมักเกิดจากสารที่ละลายในน้ำตามธรรมชาติ เช่น น้ำที่มีปริมาณเหล็กสูง มักมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีแดง น้ำที่เกิดจากการเน่าเปื่อยของพวกใบไม้ใบหญ้า ซากสัตว์ซึ่งมีสารลิกนินเป็นองค์ประกอบ เมื่อสลายตัวจะให้สารพวกแทนนิน กรดฮิวมิก และฮิวเมต ซึ่งเป็นสารที่มีสีหรือจากแหล่งกักตุน นอกจากนี้ยังมีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อน้ำมีสีทำให้ไม่น่าใช้ผู้บริโภคต้องเปลี่ยนไปใช้น้ำจากแหล่งอื่นที่ใสกว่า ถ้าสีที่มีอยู่ในน้ำเป็นพวกคอลลอยด์ ซึ่งมีประจุลบ การกำจัดสีในน้ำจะนิยมใช้พวกเกลือของโลหะที่มีวาเลนซ์ 3 เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก เพื่อไปจับอ้อนลบ ทำให้สีซึ่งเป็นคอลลอยด์หมดไป ดังนั้น U.S. Public Health Service จึงได้กำหนดว่าน้ำที่จะใช้บริโภคไม่ควรมีสีเกิน 15 หน่วย การวัดสีมีหน่วยเป็นบลาตินัม-โคบอลต์ สีของน้ำแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.7.6.1 สีจริง (True colour) เป็นสีที่เกิดจากสารละลายชนิดต่างๆ อาจเป็นสารละลายจากพวกอินทรีย์สารหรือพวกอนินทรีย์สาร สีจริงไม่สามารถแยกออกได้โดยการตกตะกอน การกรองหรือการ Centrifuge (แรงเหวี่ยง)

2.7.6.2 สีปรากฏ (Apparent colour) เป็นสีที่เกิดขึ้นแล้วเราสามารถมองเห็นได้ชัดเจนส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนของน้ำ สารแขวนลอย ซากแพลงก์ตอนจากพื้นท้องน้ำ สีสะท้อนจากท้องฟ้าสามารถแยกออกได้โดยการตกตะกอน การกรอง หรือการ Centrifuge

2.7.7 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิของน้ำจะแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูงและสภาพภูมิประเทศ อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อสภาพแวดล้อม เช่น การละลายของออกซิเจนในน้ำ การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และพืชน้ำ

2.7.8 โซเดียมและโพแทสเซียม (Na&K)

โซเดียม และ โพแทสเซียม มีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกัน พบอยู่ในน้ำตามธรรมชาติโดยทั่วไปจะพบโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อยกว่าโซเดียมมาก โซเดียมที่พบในแหล่งน้ำผิวดินมีปริมาณน้อยกว่าในน้ำบาดาล และในน้ำทะเลจะพบโซเดียมมากที่สุด ในรูปโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) น้ำชลประทานที่มีปริมาณโซเดียมสูงจะทำให้เกิดปัญหาดินแน่นที่บดบังผลให้ความสามารถในการซึม น้ำ ของดินลดลง ถ้า หารับพืชเมื่อได้รับโซเดียมจนกระทั่งถึงระดับที่พืชทนไม่ได้ จะแสดงลักษณะอาการของใบไหม้เกรียม โดยที่เนื้อเยื่อแห้งเริ่มจากขอบใบลุกลามเข้าสู่กลางใบ โซเดียมสามารถนำมาเป็นดัชนีพิจารณาคุณภาพน้ำชลประทานซึ่งอยู่ในรูป Soluble Sodium Percentage (SSP) และ Sodium Adsorption Ratio (SAR)

ค่า SAR แสดงถึงอิทธิพลของไอออนโซเดียมในปฏิกิริยาสลับเปลี่ยนไอออนในดินเมื่อน้ำชลประทานมีโซเดียมมากก็จะเป็นการเพิ่มโซเดียมในดิน ซึ่งจะทำให้ดินแน่น การดูดซึมน้ำได้น้อยลง ทำให้การหว่านไถยากลำบาก ดินจะมีสภาพเป็นด่าง ถ้าดินเปียกจะเหนียวจับตัวเป็นก้อน และ จะ จับ ตัว เป็น แผ่น แห้ง เมื่อ ดิน แห้ง สถาบันวิจัยสหรัฐอเมริกาแบ่งประเภทน้ำเพื่อการชลประทานตามความเข้มข้นของโซเดียม และค่า SAR ดังนี้

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทน้ำเพื่อการชลประทานตามความเข้มข้นของโซเดียม และค่า SAR

ชั้น	โซเดียม	SAR	การนำไปใช้
S-1	ต่ำ	0-10	สามารถใช้เพาะปลูกพืชกับดินแทบทุกชนิด ยกเว้นพืชที่ไวต่อโซเดียม เช่น พวกลมไม้เปลือกแข็ง อันตรายซึ่งเกิดจากการสะสมของโซเดียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้เพียงเล็กน้อย
S-2	ปานกลาง	10-18	ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืชในดินที่มีเม็ดละเอียด มีอินทรีย์วัตถุต่ำและเป็นดินที่ถูกชะล้างได้ยากถ้า นำไปใช้เพื่อการเกษตรกรรมจึงต้องเติมยิบซัม แต่สามารถใช้สำหรับพื้นดินที่มีดินเม็ดหยาบมีชีวสารปนอยู่มาก และสามารถดูดซับน้ำได้ดี
S-3	สูง	18-26	จะเป็นอันตรายเนื่องจากการสะสมของโซเดียม ถ้าใช้ปลูกพืชในดินที่ไม่มียิบซัม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงดินเป็นพิเศษ เช่น มีการระบายน้ำ และทำการชะล้างดินอย่างดี
S-4	สูงมาก	มากกว่า 26	ไม่เหมาะสำหรับการใช้ในการชลประทานเพื่อปลูกพืช

(วิมลมาศ สดาร์ตัน, ม.ป.ป.)

2.7.9 คลอไรด์ (Cl)

คลอไรด์พบอยู่ในน้ำตามธรรมชาติ ด้วยความเข้มข้นต่างๆ กัน น้ำตามภูเขาและที่สูงมักจะมีปริมาณคลอไรด์น้อย ในขณะที่น้ำตามแม่น้ำและน้ำใต้ดินมีปริมาณคลอไรด์มาก สำหรับ น้ำทะเล จะมี ปริมาณ คลอไรด์ อยู่ใน ปริมาณ ที่ สูง มาก และพบว่าถ้าน้ำนั้นมีความเข้มข้นของคลอไรด์สูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้น้ำมีรสเค็ม ในบางกรณี น้ำอาจมีคลอไรด์สูงเกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่มีรสเค็มเลย เนื่องจาก น้ำ นั้น มี โซเดียม น้อย แต่มี แคลเซียม และ แมกนีเซียม มาก น้ำที่มีปริมาณคลอไรด์สูงจะทำให้เกิดผลเสียต่อท่อน้ำ และเป็นอันตรายต่อพืช ถ้าความเข้มข้นของคลอไรด์ในใบพืชสูงเกินกว่าที่พืชจะทนทานได้ จะทำให้เกิดอาการเหี่ยวหรือใบไหม้ โดยเกิดขึ้นที่ปลายใบก่อนแล้วจึงลุกลามไปตามขอบใบทำให้ใบร่วงก่อนที่จะโตเต็มที่

2.7.10 ไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนต (HCO_3^- & CO_3^{2-})

ในแหล่งน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่มีปริมาณไบคาร์บอเนตมากกว่าคาร์บอเนต ทั้งไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความเป็นด่างในน้ำธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้ค่าพีเอชของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่วนใหญ่ความเป็นด่างของแหล่งน้ำธรรมชาติจะปรากฏอยู่ในรูปไบคาร์บอเนต น้ำที่มีค่าความเป็นด่างเกิดจากคาร์บอเนตเพียงอย่างเดียวจะมีพีเอชสูงกว่า 9.4 ขึ้นไป ส่วนน้ำที่ค่าความเป็นด่างเกิดจากคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตรวมกัน มีค่าพีเอชประมาณ 8.3 ขึ้นไป สำหรับน้ำชลประทานที่มีไบคาร์บอเนตสูง เมื่อนำน้ำแบบฝ่นโปรย (Sprinkler Irrigation) จะทำให้เกิดเป็นสีขาวเกาะติดที่ใบหรือผลทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ นอกจากนี้ไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตสามารถนำมาเป็นดัชนีของคุณภาพน้ำใช้ในการชลประทาน ในรูปของ Residual Sodium Carbonate (RSC) ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงความสัมพันธ์ของปริมาณคาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต แคลเซียม และแมกนีเซียม มีหน่วยเป็นมิลลิสมมูลย์ต่อลิตร (milliequivalent / lit : meq/l) คำนวณได้จากสูตร

$$RSC = (CO_3 + HCO_3) - (Ca + Mg)$$

เกณฑ์คุณภาพน้ำชลประทาน ดังนี้

ค่า RSC < 1.25 meq / l ใช้ได้ดี

ค่า RSC 1.25–2.50 meq / l ใช้อย่างมีข้อจำกัด

ค่า RSC > 2.50 meq / l ไม่เหมาะที่จะใช้

น้ำที่มีค่า RSC มากกว่า 2.50 meq / l จะทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นด่างมาก การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินนี้ เป็นการทำลายความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดิน

2.7.11 ซัลเฟต (SO₄)

ซัลเฟตพบอยู่ทั่วไปในน้ำธรรมชาติตั้งแต่จำนวน 2–3 มิลลิกรัมต่อลิตร จนกระทั่งเป็น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้ยังพบในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ปริมาณซัลเฟตมีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพราะถ้ามีซัลเฟตมากแสดงว่าซัลเฟตจะอยู่ในรูปของความกระด้าง ซึ่งความกระด้างในรูปนี้จะทำให้เกิดปัญหาย่างยากในการกำจัดน้ำที่มีปริมาณซัลเฟตมากจะมีรสขมและมึนคาว เป็นยาระบายอย่างอ่อน นอกจากนี้ยังเป็นตัวที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นและการกัดกร่อนในท่อน้ำโสโครก เนื่องจากปฏิกิริยารีดักชันของซัลเฟตไปเป็นซัลไฟด์ภายใต้สภาวะไม่มีออกซิเจน

2.7.12 ความกระด้างของน้ำ (Hardness)

ความกระด้างของน้ำเป็นการวัดความสามารถของน้ำที่จะตกตะกอน สบู่ สบู่จะถูกทำให้ตกตะกอนโดยแคลเซียมและแมกนีเซียมที่มีอยู่ในน้ำแต่อาจจะตกตะกอนโดยไอออนตัวอื่นด้วยแต่เนื่องจากแคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณมากในน้ำธรรมชาติ ดังนั้นจึงให้คำจำกัดความของความกระด้างของน้ำว่าเป็นคุณสมบัติของน้ำซึ่งแทนค่าความเข้มข้นทั้งหมดของแคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่งบอกในรูปของมิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ จะมีค่าความกระด้างไม่เท่ากัน น้ำใต้ดินจะมีความกระด้างสูงกว่าน้ำผิวดิน สำหรับ น้ำ ที่จะ นำ มา ทำ น้ำ ำ ปร ะ ป ำ คว ร มี ค ำ ม ำ ก ะ ร ด้ ำ ปร ะ ม ำ ๕ 0-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ใน รูป ข ่อ แ ค ล เ ช ย ม ค ำ ร บ ่อ เ น ต เพราะถ้าความกระด้างน้อยกว่านี้จะเกิดการกัดกร่อนสูงเนื่องจากเป็นน้ำอ่อน สามารถแบ่งประเภทของน้ำจากเกณฑ์ความกระด้างได้ดังนี้

ชนิดของน้ำ	ค่าความกระด้าง (มิลลิกรัม/ลิตรในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต)
น้ำอ่อน	0 – 75
น้ำค่อนข้างกระด้าง	75 – 150
น้ำกระด้าง	150 – 300
น้ำกระด้างมาก	มากกว่า 300

ความกระด้างแบ่งตามอนุมูล (ไอออน) ที่มีอยู่ในน้ำได้ 2 ประเภทคือ

2.7.12.1 ความกระด้างชั่วคราว เกิดจากเกลือคาร์บอเนตไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม ความกระด้างแบบนี้สามารถแก้ไขด้วยการต้ม

2.7.12.2 ความกระด้างถาวร เกิดจากเกลือคลอไรด์ ซัลเฟตของแคลเซียมและแมกนีเซียมไม่สามารถแก้ไขด้วยการต้ม ต้องใช้วิธีทางเคมี เช่น ใช้ปูนขาวกับโซดาซักผ้าให้ตกตะกอน

2.7.13 ออกซิเจนละลายน้ำ หรือ DO (Dissolved Oxygen)

ค่าออกซิเจนละลายน้ำ หรือ DO (Dissolved Oxygen) คือปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ออกซิเจนมีความสำคัญมากในการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช เพราะออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ในขบวนการต่าง ๆ ขบวนการที่ต้องใช้ออกซิเจนเรียกว่า aerobic process ก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศละลายน้ำได้มากน้อยแตกต่างกัน สำหรับก๊าซออกซิเจนจัดว่าละลายน้ำได้น้อยมาก เนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ดังนั้นการละลายจึงขึ้นอยู่กับความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิ ค่าการละลายออกซิเจนในน้ำภายใต้ความดัน 1 บรรยากาศที่ 0°C สามารถละลายได้ 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ 35°C จะละลายได้ 7 มิลลิกรัมต่อลิตร

ซึ่งจะเห็นว่าค่าการละลายลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนในประเทศไทยคือ ในฤดูร้อนจะเกิดปัญหาน้ำเน่าเหม็นเนื่องจากในฤดูร้อนปริมาณ DO ในน้ำมีน้อยลงเพราะอุณหภูมิสูง นอกจากนี้ DO ยังขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือแร่ ในน้ำทะเลการละลายของออกซิเจนจะลดลง การหาค่า DO สามารถวัดโดยใช้เครื่อง DO Meter ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำได้โดยตรงเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร หรือใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีที่เรียกว่า เอไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ความสำคัญของ DO คือ

2.7.13.1 DO ในน้ำเสียเป็นตัวชี้ปฏิกิริยาทางชีวะที่เกิดขึ้น โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไข หรือจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนแต่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นเหม็นและทำให้น้ำดำสกปรก

2.7.13.2 ค่า DO มีความสำคัญในการที่จะรักษาสถานะของน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลา และสัตว์น้ำอื่น คือให้มี DO ในปริมาณที่พอเหมาะ เช่น ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นต้น

2.7.13.3 ค่า DO เป็นพื้นฐานของค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) เพื่อหาค่า ลังสกรกของน้ำเสีย และอัตราการออกซิเคชั่นทางชีวะ ซึ่งสามารถวัดได้โดยการหาค่า DO ที่เหลือ ณ เวลาต่าง ๆ

2.7.14 บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand:BOD)

บี โ อ ดี ก็ อ

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในขบวนการย่อยสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน ซึ่งใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเพื่อทราบปริมาณความสกปรกของแหล่งน้ำ ถ้าปริมาณความต้องการออกซิเจนในการย่อยสลายสูงแสดงว่าในน้ำมีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก ซึ่งอาจทำให้ ออกซิเจนในแหล่งน้ำลดลงหรือขาดแคลนได้ หลักการโดยทั่วไปเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกจุลินทรีย์ใช้หมดไปในเวลา 5 วันติดต่อกันในตู้ควบคุมอุณหภูมิภายใต้สภาวะไม่มีแสงที่ 20 ± 1 องศาเซลเซียส

ดังนั้น ค่าบีโอดี (BOD_5) = $DO_0 - DO_5$ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อ DO_0 = ค่าออกซิเจนละลายในวันเริ่มต้น

DO_5 = ค่าออกซิเจนละลายในวันที่ 5

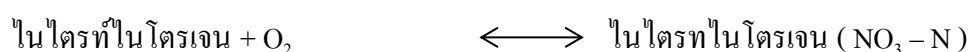
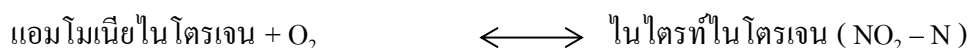
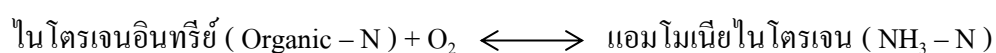
ประโยชน์ของค่าบีโอดี เช่น ในการควบคุมความสกปรกของแหล่งน้ำ ใช้ในการออกแบบในการกำจัดน้ำเสีย

2.7.15 ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand:COD)

ซีโอดี คือ ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการทำปฏิกิริยา (ออกซิเดชัน) กับสารอินทรีย์ โดยการใช้สารเคมีที่เป็นตัวเติมออกซิเจนอย่างแรงภายใต้สภาวะที่เป็นกรด ซึ่งใช้เป็นดัชนีวัดความสกปรกของน้ำเสีย การหาค่าซีโอดีทำได้อย่างรวดเร็ว และทันสถานการณ์ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 2 ชั่วโมง ในขณะที่บีโอดีใช้เวลา 5 วัน ซึ่งค่าซีโอดีจะขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารตัวอย่างโดยการเติมสารเคมีที่เป็นตัวเติมออกซิเจน (oxidizing agent) เช่น โพแทสเซียมไดโครเมต จะเห็นว่าวิธีการหาจะเป็นปฏิกิริยาทางเคมีไม่ใช่ทางชีวเคมี

2.7.16 ไนโตรเจนและสารประกอบไนโตรเจน

สารประกอบไนโตรเจนที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับเรื่องน้ำ และน้ำโสโครก อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน เช่น NH_3 , NO_2 , NO_3 สารพวกนี้อาจอยู่ในรูปปุ๋ย หรือเกลือในปัสสาวะ ส่วนอีกประเภท คือ สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดนิวคลีอิก สารพวกนี้เป็นส่วนประกอบของร่างกายพืชและสัตว์ ในอุจจาระ ในปุ๋ยคอก เป็นต้น สาเหตุที่สารเหล่านี้เข้ามา มีบทบาทในน้ำได้ เพราะสามารถเปลี่ยนจากรูปสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์ โดยขบวนการ Mineralization ซึ่งมีแบคทีเรียเป็นตัวสำคัญในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้สารอนินทรีย์ในรูปต่างๆ ก็อาจเปลี่ยนกลับไปได้โดยแบคทีเรียเช่นกัน ดังสมการ



การวิเคราะห์หาไนโตรเจนในน้ำใช้ และน้ำโสโครก สามารถบอกถึงคุณภาพน้ำอย่างคร่าวๆ ว่าถูกปนเปื้อนหรือไม่ เช่น น้ำที่มีอินทรีย์ไนโตรเจนและแอมโมเนียไนโตรเจน (Total Kjeldahl Nitrogen : TKN) แสดงว่าถูกทำให้สกปรกใหม่ๆ แต่ถ้าน้ำนั้นมีไนไตรท์ไนโตรเจนเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าถูกทำให้สกปรกเป็นเวลานานแล้ว นอกจากนี้ยังบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในแหล่งน้ำด้วย

2.7.17 ฟอสฟอรัสและฟอสเฟต

ฟอสฟอรัสในน้ำธรรมชาติและน้ำโสโครกอยู่ในรูปของฟอสเฟต เช่น ออร์โธฟอสเฟต อินทรีย์ฟอสเฟต ฟอสเฟตเหล่านี้อาจจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำหรือในรูปของซากพืชซากสัตว์ ฟอสเฟตรูปต่างๆ เข้ามาปะปนในแหล่งน้ำธรรมชาติได้หลายทาง เช่น จากการใช้ปุ๋ยทางการเกษตร

น้ำ ที่ จ าก ก าร อ ุ ต ส าท ห ร ร ม แ ล ะ น ้ำ ที่ จ าก ช ุม ช น
ฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปของฟอสเฟตจะถูกพืชนำไปใช้ได้ดีที่สุดจึงสามารถทำให้พืชน้ำโดยเฉพาะแพ
ลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตได้

2.7.18 ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid:SS)

ของแข็งแขวนลอย หมายถึงส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่มีขนาดเล็กพอที่จะแขวนลอยอยู่ในน้ำได้
ซึ่งในการหาปริมาณของแข็งแขวนลอย สามารถกรองได้ด้วยกระดาษกรองใยแก้ว (“ Whatman”
GF/C) นำ ไปอบที่ 103 – 105°C ทำให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนัก โดยมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีความสำคัญในการควบคุมคุณภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติเนื่องจากสาร
แขวนลอยนี้ จะ ก ั้น แ ส ง แ ค ด ที่ ต ่ อ ง ล ง ม า ใน น ้ำ
ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงของพืชในน้ำลดลงเป็นการลดปริมาณออกซิเจนในน้ำลงอีกทางหนึ่งอย่า
ว ร ว ด ร ็ ว เป็ น ก าร เ พิ่ ม ค ว า ม อ ุ ค ม ส ม บู ร ณ์ แ ก่ แ ห ล่ ง น ้ำ
แต่ถ้าแพลงค์ตอนพืชมีปริมาณมากเกินไปก็อาจทำให้สภาวะเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ

2.7.19 โลหะปริมาณน้อย (Trace elements)

เ มี อ ป ร ะ ม า ณ 60 ปี
มาแล้วนักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบธาตุปริมาณน้อยในสิ่งมีชีวิตบางชนิดเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจำเป็นต่อการ
ดำรงชีวิต เราเรียกว่าเป็น Essential elements เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) แมงกานีส
(Mn) เป็นต้น ถ้าสิ่งมีชีวิตขาดธาตุเหล่านี้จะทำให้การทำงานของเอนไซม์บางชนิดเกิดขึ้นไม่เต็มที่
และถ้ามีมากเกินไปจะทำให้เกิดเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต โลหะปริมาณน้อยที่เราสนใจกันมาก
คือกลุ่มของโครเมียม (Cr) แมงกานีส (Mn) เหล็ก (Fe) โคบอลต์ (Co) นิกเกิล (Ni) ทองแดง (Cu)
สังกะสี (Zn) เงิน (Ag) แคดเมียม (Cd) และปรอท (Hg) ธาตุเหล่านี้เราอาจเรียกว่า โลหะหนัก
(Heavy Metals) เนื่องจากมีน้ำหนักอะตอมค่อนข้างสูง ส่วนมากจะอยู่ในกลุ่มของ Transition
Elements นอกจากนั้นยังมีธาตุอื่นๆ ที่สำคัญ คือ ตะกั่ว (Pb) สารหนู (As) และดีบุก (Sn)
ซึ่งพวกนี้จะอยู่ในกลุ่มของ Representative Elements มีคุณสมบัติค่อนข้างไปทางอโลหะ

ในปัจจุบันสุขภาพอนามัยของประชาชนได้รับผลกระทบจากโลหะปริมาณน้อยซึ่งปะปนอยู่
ใน แ ห ล่ ง ต ่า ง ๆ เ ช่ น อ า ห า ร น ้ำ ห รื อ จ าก อ า ก า ศ
ซึ่งผลกระทบนี้อาจจะยังไม่ได้แสดงอาการออกมาให้เห็นชัดเจนนัก แต่จะมีผลในระยะยาว

นอกเหนือจากโลหะตามธรรมชาติ แหล่งกำเนิดของโลหะที่ทำให้
ให้เกิดการสะสมในสิ่งแวดล้อมอาจแบ่งออกเป็น 3 แหล่งใหญ่ ๆ คือ จากการทำเหมืองแร่
จากโรงงานอุตสาหกรรม และจากขบวนการพาหนะ

2.7.20 แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) – แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB)

โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ที่สำคัญมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคซึ่งปนเปื้อนอยู่ในอาหารและน้ำ การแพร่กระจายของโรคสาเหตุหนึ่งมาจากสิ่งขับถ่ายของคน และสัตว์ทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น ไทฟอยด์ ที่ อ ง ร ว ง อ หิ ว าด ก โรค ฯลฯ ดังนั้น การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางแบคทีเรียจึงให้ข้อมูลเบื้องต้นแสดงถึงการปนเปื้อนของแบคทีเรียในน้ำหรือแสดงถึงความปลอดภัยของน้ำที่บริโภค มักใช้แบคทีเรีย 2 กลุ่มเป็นตัวชี้บ่งได้แก่

2.7.20.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย หมายถึง กลุ่มแบคทีเรียที่ย้อมติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ มีรูปร่างเป็นแท่งและสามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 24 – 48 ชั่วโมง ให้ผลเป็นกรดและแก๊ส พบทั่วไปในดิน น้ำ อากาศ โดยเฉพาะในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคลาน

2.7.20.2 ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มีแหล่งกำเนิดจากอุจจาระของคน และสัตว์เลื้อยคลาน และสามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส ในเวลา 24 ชั่วโมง การตรวจวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธี Standard Multiple – Tube (MPN) Tests เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเพราะสามารถหาปริมาณของแบคทีเรียเป็นค่า MPN หรือ Most Probable Number ซึ่งเป็นค่านับทางสถิติขึ้นอยู่กับจำนวนที่เป็นไปได้มากที่สุดของโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่จะเติบโตในหลอดอาหารหลายๆ หลอด ในอนุกรมของการทำเจือจาง สำหรับมาตรฐานที่กำหนดของน้ำแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ เช่น น้ำบริโภคโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียต้องน้อยกว่า 2.2 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 โคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่เกิน 5,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่เกิน 1000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร เป็นต้น (วิมลมาศ สตารัตน์, ม.ป.ป.)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจษฎาพร ปาคำวัง (2556) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำาง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพน้ำผิวดินทั้ง 4 จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ในฤดูฝน และฤดูร้อน มีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

และฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีปริมาณ สูงกว่าทุกจุด เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน เพราะมีแพทที่อยู่อาศัย ส่วนพารามิเตอร์อื่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินทั้ง 4 จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ซึ่งก่อนหน้าน้ำไปใช้อุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ เป็นแหล่งน้ำที่สิ่งที่มีชีวิตต่างๆ ดำรงชีวิตอยู่ได้ และก่อนจะนำน้ำมาใช้สำหรับอุปโภคบริโภคควรผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานก่อน

กาญจนา จีรายะเกศ (2557) ทำการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำบริเวณอำเภอลองท่อม จังหวัดกระบี่ พบว่า คุณภาพน้ำทางกายภาพได้แก่ อุณหภูมิน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 25-31 °C ความขุ่นของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.07 FTU ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 7.10-8.08 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 20.30-49.35 us/cm คุณภาพน้ำทางเคมีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 4.00-7.90 mg/l BOD อยู่ระหว่าง 0.70-5.63 mg/l ค่าปริมาณไนโตรเจนในโตรเจนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.004-0.820 ug-at N/L ปริมาณไนเตรทไนโตรเจนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-7.38 ug-at N/L ปริมาณแอมโมเนียของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00-11.92 ug-at N/L ปริมาณออร์โธฟอสเฟอรัสที่ละลายในน้ำมีค่า 0.00-0.546 ug-at N/L ปริมาณคลอโรฟิลล์เอมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00-8.265 mg/l การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดพบว่าการปนเปื้อนตลอดทั้งปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 110-790 MPN/100 ml

วิไลวรรณ โภกยทอง (2540) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีผลทางด้านสาธารณสุข โดยแบ่งพื้นที่การศึกษาตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ถึงจังหวัดสมุทรปราการ เป็น 3 ตอน คือ แม่น้ำเจ้าพระยาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง โดยแบ่งฤดูกาลเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ศึกษารวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำระหว่างปี พ.ศ. 2536-2538 ทั้งหมด 458 ตัวอย่าง โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ 6 ข้อมูล ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไนเตรท ตะกั่ว แคดเมียม และโครเมียม ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีความผันแปรไปตามฤดูกาล และมีความแตกต่างกันทุกฤดูกาล โดยมีค่าสูงกว่ามาตรฐานกำหนดเกือบทุกจุดเก็บตัวอย่าง และมีค่าสูงกว่ามาตรฐานกำหนดสูงสุดถึง 120 เท่า และ 400 เท่า ตามลำดับ ส่วนค่าไนเตรท ตะกั่ว แคดเมียม และโครเมียม ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ยกเว้นในบางปี บางจุด และในบางจุดเก็บตัวอย่าง มีค่าสูงกว่ามาตรฐานกำหนด และผันแปรไปตามฤดูกาล การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาระหว่างปี พ.ศ. 2536-2538 พบว่า แม่น้ำเจ้าพระยาตอนบน มีสถานภาพคุณภาพน้ำอยู่ในภาวะเตือนภัย ในฤดูหนาว และฤดูร้อน ซึ่งประชาชนสามารถใช้น้ำอุปโภคบริโภคได้ แต่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน ส่วนแม่น้ำเจ้าพระยาตอนกลาง มีสถานภาพคุณภาพน้ำอยู่ในภาวะเตือนภัย ในฤดูร้อน และอยู่ในภาวะเสี่ยงภัย ในฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งประชาชนควรดื่มน้ำในการอุปโภคบริโภคทั้ง 2 ฤดู สำหรับแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง สถานภาพคุณภาพน้ำอยู่ในภาวะเสี่ยงภัย ในทุกฤดู ดังนั้น ประชาชนจึงควรดื่มน้ำทุกฤดู เนื่องจากการปนเปื้อนสูง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยต่อผู้ใช้น้ำในการอุปโภคบริโภคได้

ศรัณยา เปียแดง (2542) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินทางด้านจุลินทรีย์ โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากสถานีรอบศูนย์วิจัยนิวเคลียร์อรรถกรักษ์ จำนวน 19 สถานี ในช่วง พ.ศ. 2537 ถึง 2540 ทำการตรวจปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli* ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง $> 3 \times 10^5 - 7.75 \times 10^6$ cfu/ml ที่มีค่าสูงสุดถึง 7.75×10^6 cfu/ml และสถานีหน้าศาลเจ้ามีปริมาณแบคทีเรียต่ำสุด $> 3 \times 10^5$ cfu/ml ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทุกสถานีมีค่าอยู่ในช่วง $1.1 \times 10^3 - > 4.6 \times 10^3$ MPN/100 ml โดยพบมีค่าสูงสุดที่สถานีหน้าศาลเจ้า สะพานหน้าศูนย์วิจัยฯ วัดอรุณรังสี วัดอรุณฉายาราม มีค่าเท่ากับ $> 4.6 \times 10^3$ MPN/100 ml สถานีที่มีค่าต่ำสุด คือ ประตูนํ้าคลอง 2 และวัดบางนางเล็ง ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทุกสถานีมีค่าอยู่ในช่วง $> 3 - 4.6 \times 10^3$ MPN/100 ml โดยมีค่าสูงสุดที่สถานีหน้าศาลเจ้า หน้าศูนย์วิจัยฯ และวัดอรุณฉายาราม มีค่าเท่ากับ 4.6×10^3 MPN/100 ml ค่าต่ำสุดพบที่บ้านลำห้วยมีค่าเท่ากับ > 3 MPN/100 ml สำหรับปริมาณ *E. coli* มีค่าอยู่ในช่วง $< 3 - > 2.8 \times 10^3$ MPN/100 ml โดยพบสถานีที่มีค่าสูงสุด คือ สถานีประตูนํ้าคลอง 2 และมีค่าต่ำสุดที่วัดอรุณฉายาราม คุณภาพน้ำทางแบคทีเรียรอบศูนย์วิจัยนิวเคลียร์อรรถกรักษ์ถูกปนเปื้อนด้วยมลพิษที่มาจากชุมชน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป เนื่องจากตรวจพบเชื้อก่อโรคอุจจาระร่วง (*E. coli*) ในปริมาณสูงหลายสถานีที่เก็บตัวอย่าง และมีคุณภาพทางแบคทีเรียจัดอยู่ในมาตรฐานประเภท 3 ขึ้นไป

ศ รี สุ ว ร ร ณ เก ย ม ส วั ส ต์ แ ล ะ ค ณ ะ (2555) ทำการศึกษาคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืนในพื้นที่อำเภอบางคนที จังหวัด สตูล มุ ท ร ส ง ค ร ร าม มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบที่นำมาผลิตเพื่อการอุปโภคบริโภคภายในพื้นที่ อำเภอ บาง คน ที จ ัง ห วั ด ส ต ล มุ ท ร ส ง ค ร ร าม และเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานในการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค โดย ศึกษา คุณ ภาพ น้ำ ใน พื้นที่ 13 ตำบล ของ อำเภอ บาง คน ที ใน มี คลอง สาย หลัก ที่ มี ขนาด ใหญ่ จำนวน 9 จุด และ คลอง ย่อย ที่ มี ขนาด เล็ก จำนวน 41 จุด ทำการเก็บตัวอย่าง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ในวันที่ 27-28 มีนาคม และ 26-27 เมษายน 2555 และ ฤดู ฝน ใน วันที่ 27-28 กรกฎาคม และ 18-19 สิงหาคม 2555 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ กรด-ด่าง พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษ ส่วน ว น ค ว าม ขุ่น น ข อ ง น้ำ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดมีค่าไม่สูงแต่ไม่สามารถเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้ เนื่องจากไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำด้านเคมี ได้แก่ ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าบีโอดี และ ค่า ไนโตรเจน ใน รูป ไนเตรต และ ใน รูป แอมโมเนีย พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษกำหนด ส่วนค่าไนโตรเจนในรูปไนไตรต์นั้นมีค่าต่ำแต่ไม่สามารถเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้ เนื่องจากไม่มีค่ากำหนด ปริมาณสารโลหะหนักในน้ำพบว่า สารตะกั่ว และสารแคดเมียมมีค่าสูง พบว่าค่าเฉลี่ยสูงกว่าที่ เกณฑ์ มาตรฐาน คุณ ภาพ น้ำ ผิวดิน ป ระเภท ที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษกำหนดอยู่มาก ส่วนสารสังกะสี และสารทองแดง ยังคงมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่าที่ เกณฑ์ มาตรฐาน คุณ ภาพ น้ำ ผิวดิน ป ระเภท ที่ 3 ข อ ง ก ร ม ค ว บ ค ุ ม ม ล พิ ข ก ำ ห น ด ข้อเสนอแนะแนวทางในการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคจากการสัมภาษณ์ประชาชน ใน พื้นที่ อำเภอ บาง คน ที ที่ อยู่ ใกล้ แม่น้ำ และ คลอง ที่ เป็น จุด เก็บ ตัวอย่าง ผล จากการ ประชุมหารือ แนวทาง การ จัด การ คุณ ภาพ น้ำ สรุปได้ว่าน่าจะจัดให้มีโครงการอนุรักษ์คูคลองโดยให้ อบต.เป็นผู้ดำเนินการ และมี ประชาชน ใน พื้นที่ มี ส่วน ร่วม ใน การ ดำ เนิน การ รวมถึงหามาตรการในการลดการปล่อยน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดลงสู่คลอง เช่น จัดให้มีถังดักไขมัน เป็นต้น

สามารถ ใจ เตี้ย และ คณะ (2558) ทำการศึกษาคุณภาพน้ำ และการใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ของประชาชนริมฝั่งแม่น้ำลี้ จังหวัดลำพูน โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานวิธี กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยประชาชนริมฝั่งแม่น้ำลี้จำนวน 365ครัวเรือน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for windows version 19 ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมด 5 พารามิเตอร์ (ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน) มาคำนวณคุณภาพน้ำตามการคำนวณคุณภาพน้ำแบบใหม่ (WQI แบบใหม่) พบว่า คุณภาพน้ำในแม่น้ำลี้ตกอยู่ในระดับพอใช้ (ค่า WQI อยู่ระหว่าง 58-68 คะแนน) ในส่วนการใช้ประโยชน์ประชาชนมีการใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57) การใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้เพื่อการเกษตรมีความสัมพันธ์กับระดับคุณภาพน้ำแม่น้ำลี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p-value 0.04)

ปริญญามูลสิน (2559) ทำการศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ และคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแซ่ อำเภอดงระการพิชผล จังหวัดอุบลราชธานี โดยทำการศึกษา

ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายน 2556 ใน 3 ฤดูกาล 10 จุดๆ ละ 3 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบสาหร่ายชนิดเด่นคือ *Spirogyra* sp. 1 รองลงมาคือ *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp., *Microspora* sp. และ *Spondylosium* sp. ตามลำดับ ผลการศึกษาคุณภาพน้ำมีค่าเฉลี่ยดังนี้ อุณหภูมิอากาศ 29.3°C อุณหภูมิน้ำ 28.0°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.57 ค่าความเป็นด่าง 25.58 mg/l ค่า DO 7.95 mg/l ค่า BOD5 3.02

mg/l ค่าความลึกที่แสงส่องถึง 109.25 cm ค่าการนำไฟฟ้า 47.94 μ s/cm คลอโรฟิลล์เอ 5.4 μ g/l ออร์โธฟอสเฟต 0.024 mg/l ไนเตรต 0.039 mg/l ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด 300 MPN/100 ml และ ฟีคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย 208 MPN/100ml จัดได้ว่าอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแซ่มีสารอาหารน้อยถึงปานกลาง และเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้ PCA พบว่า *Spirogyra* sp. 2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคลอโรฟิลล์เอ

ศิริ แข พงษ์สวัสดิ์ และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำ และปริมาณแร่ธาตุบางชนิดบริเวณเหนือ และภายในท่อน้ำพุร้อนของอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึง เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554 โดยเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 พบว่าปริมาณทองแดง แมงกานีสแคดเมียม ตะกั่วปรอท สารหนู โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ออกซิเจนที่ละลายน้ำ ในเตรท-ไนโตรเจน และแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในอ่างเก็บน้ำบางพระ สามารถนำไปอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และจากการศึกษาปริมาณแร่ธาตุบางชนิดในท่อน้ำพุร้อนบางพระ เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำแร่ตามธรรมชาติตามประกาศของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2543 และเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำแร่ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำแร่ธรรมชาติ มอก. 2208-2547 พบปริมาณฟลูออไรด์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความกระด้างเกินค่ามาตรฐาน นอกจากนี้ยังตรวจพบแร่ธาตุที่เป็นอันตรายคือ แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท และจากการศึกษาปริมาณแร่ธาตุชนิดอื่นในท่อน้ำพุร้อนพบ ปริมาณคลอไรด์ โพแทสเซียม โซเดียม และเหล็กเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการทำน้ำแร่อาบสปาได้ ส่วนการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 7 หมวด 57 ชนิด แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบบริเวณเหนือท่อน้ำพุร้อนของอ่างเก็บน้ำบางพระ คือ *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing และ *Pseudanabaena* sp.1 ตามลำดับ ส่วนภายในท่อน้ำพุร้อนพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 หมวด 23 ชนิด แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Peridiniums* p.1, *Monoraphidium tortile* (West et G.S. West) Komárková-Legnerová, *Phacus* sp.1, *Cyanosarcina* sp. และ *Pseudanabaena* sp.1 ตามลำดับ

ยุวรัตน์ ปรมีสนาภรณ์ (2553) ทำการศึกษาคุณภาพน้ำ และความหลากหลายชนิดของโปรโตซัวในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดนนทบุรี โดยเก็บตัวอย่าง บริเวณระยะเวลา 9 เดือน ตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2548 ถึงเดือนสิงหาคม 2549 แบ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง 6 เดือน (เดือน ธันวาคม 2548 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549) และในช่วงฤดูฝน 3 เดือน (เดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม 2549) โดยนำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความขุ่น ความโปร่งแสง อุณหภูมิของน้ำ และอากาศ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ค่า บี โอ ดี ปริมาณ ฟอสฟอรัส และ ไนโตรเจน แล้วนำผลการวิเคราะห์เทียบกับมาตรฐานคุณภาพของแหล่งน้ำ พบว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาจัดอยู่ในเกณฑ์แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ตามมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน และเกณฑ์ตามระบบการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Saprobic system) ที่แบ่งคุณภาพน้ำตามค่า Biochemical oxygen demand (BOD) ของ Kolkwitz และ Marsson คุณภาพน้ำจัดอยู่ในเขตน้ำเสื่อมสภาพที่มีปริมาณสารอินทรีย์ปานกลาง (Mesosaprobic Zone) มีค่า Biochemical oxygen demand (BOD) อยู่ใน ช่วง 2.5 – 10 มิลลิกรัม ต่อ ลิตร ความหลากหลายของโปรโตซัวในแม่น้ำเจ้าพระยาในฤดูแล้งพบโปรโตซัวทั้งหมด 32 ชนิด 4 classes และในฤดูฝนโปรโตซัวทั้งหมด 50 ชนิด 7 classes

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การกำหนดสถานที่ทำการวิจัย และวางแผนการทดลองเบื้องต้น

กำหนดสถานที่ทำการศึกษาคือ อ่างเก็บน้ำที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 5 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ต.ป่าเลา อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา ต. ป่าเลา อ่างเก็บน้ำคลองเจดีย์ลับ ต. นาป่า อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ ต. ห้วยใหญ่ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา ต.วังชมพู โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 เดือน หรือตามฤดูกาลในรอบปี

3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

3.2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 5 สถานีในแต่ละอ่างเก็บน้ำ โดยแต่ละสถานีจะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด เก็บน้ำตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sampling) ที่ระดับความลึก 1 เมตร (สำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกมากกว่า 2 เมตร) หรือเก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก (สำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร) สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดจะเก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จากผิวน้ำ น้ำตัวอย่างที่เก็บได้จะทำการเก็บรักษาสภาพที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ค่าคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์ในภาคสนามทันที ได้แก่ อุณหภูมิ และความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

3.2.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพจะวิเคราะห์ทันทีในภาคสนาม สำหรับวิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และชีวภาพแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 คำนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิจัย และวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
pH	pH meter วิเคราะห์ในภาคสนาม
Do	Azide modification
BOD (Biological Oxygen Demand)	Azide modification
Total Coliform Bacteria	Multiple tube fermentation technique
Fecal Coliform Bacteria	Multiple tube fermentation technique

(ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8, 2537)

3.3 การคำนวณ และการวิเคราะห์ทางสถิติ

การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้จะนำมาคำนวณหา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน ด้วย One way analysis of variance (ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

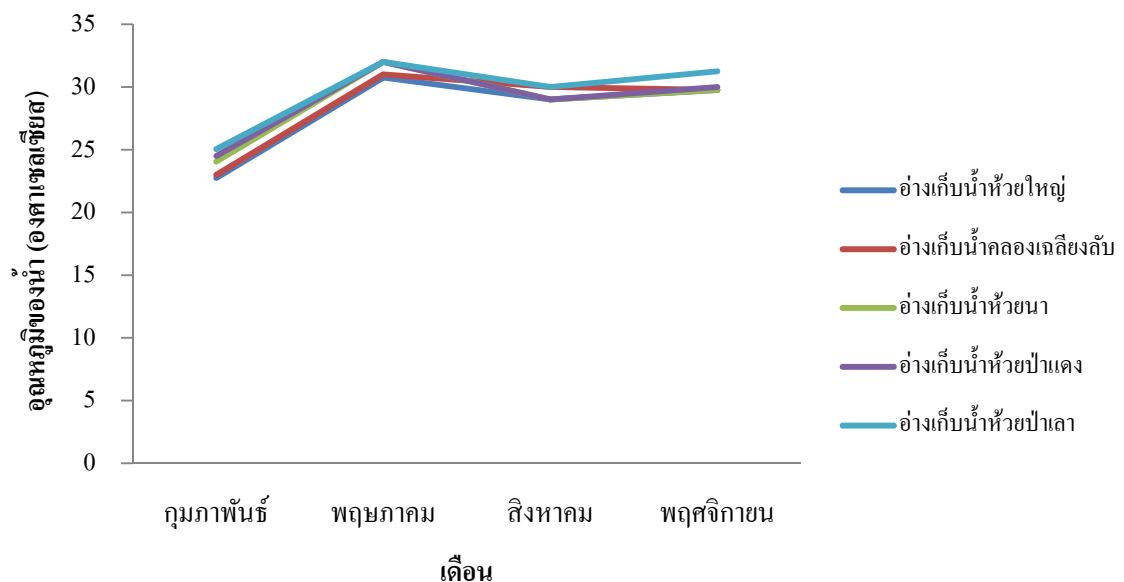
บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

4.1.1 อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี (ภาพที่ 4.1) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง 32 ± 0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของน้ำในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1)

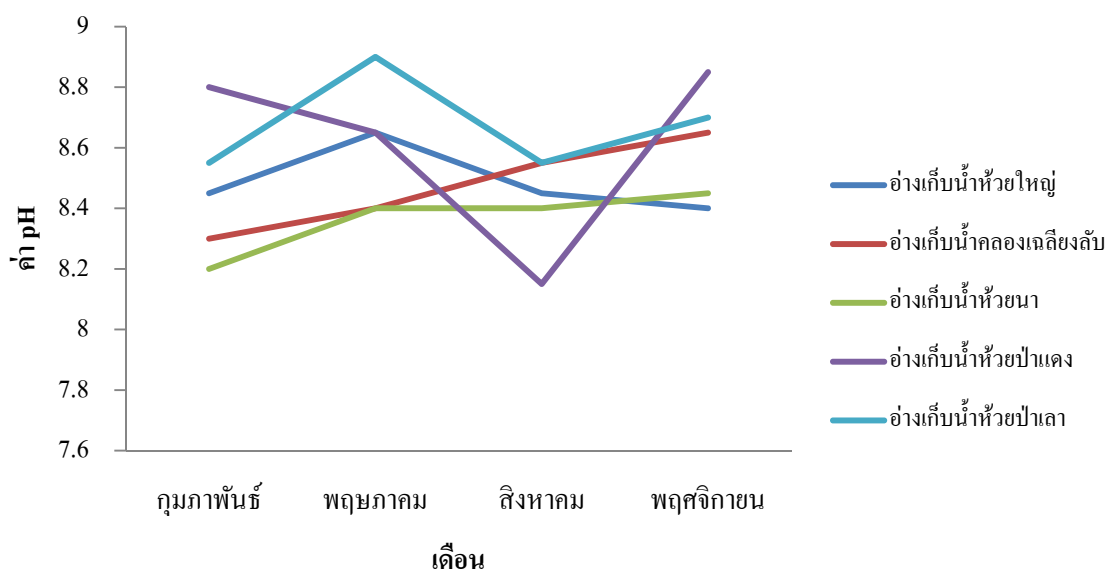


ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

4.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

4.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH)

ค่า pH ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี (ภาพที่ 4.2) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.2 ± 0 ถึง 8.9 ± 0 และเมื่อเปรียบเทียบค่า pH ในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า น้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีค่า pH สูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.61 ± 0.33 และ 8.67 ± 0.15 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับอ่างเก็บน้ำห้วยนา (ตารางที่ 4.1)



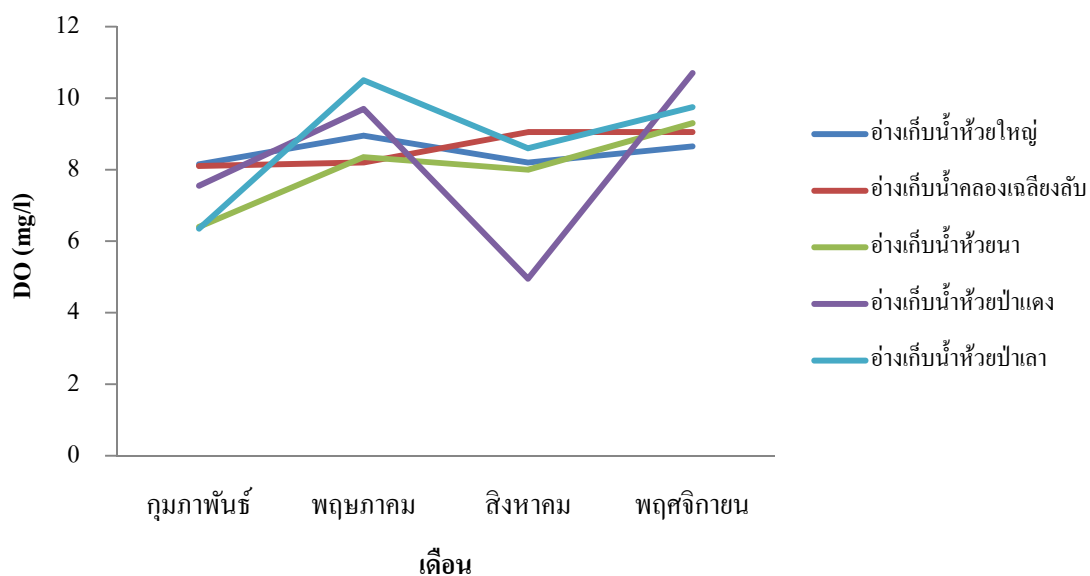
ภาพที่ 4.2 pH ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

4.2.2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)

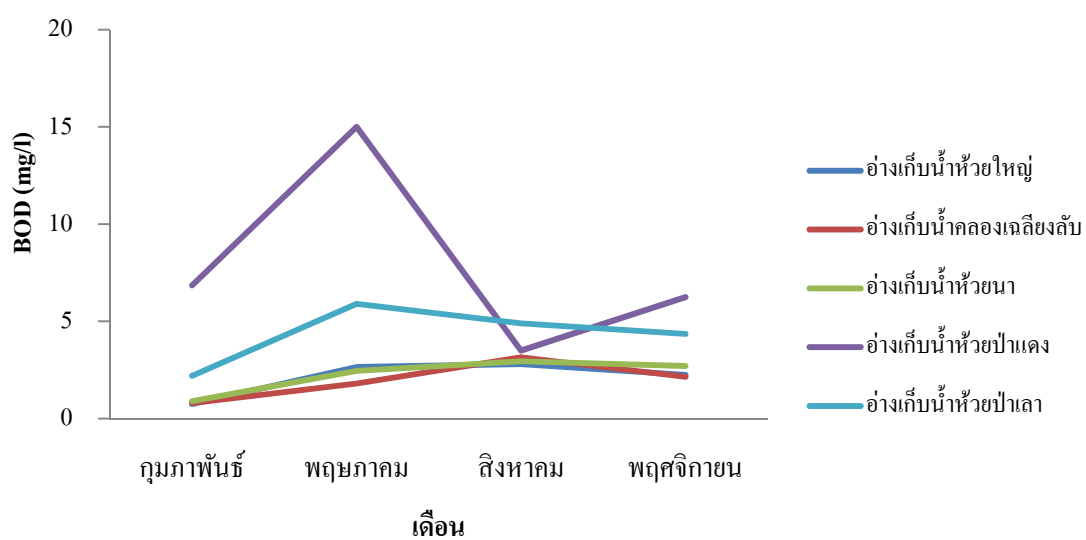
ค่า DO ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปีซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0 mg/l โดยค่า DO มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) (ภาพที่ 4.3) และเมื่อเปรียบเทียบค่า DO ในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า น้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีค่า DO สูงกว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (8.80 ± 1.68 mg/l) แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1)

4.2.3 บีโอดี (BOD)

ค่า BOD ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปีซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 mg/l โดยค่า BOD มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) โดยเฉพาะในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา (ภาพที่ 4.4) และเมื่อเปรียบเทียบค่า BOD ในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า น้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลามีค่า BOD สูงกว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (7.90 ± 4.73 mg/l) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.1)



ภาพที่ 4.3 DO ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

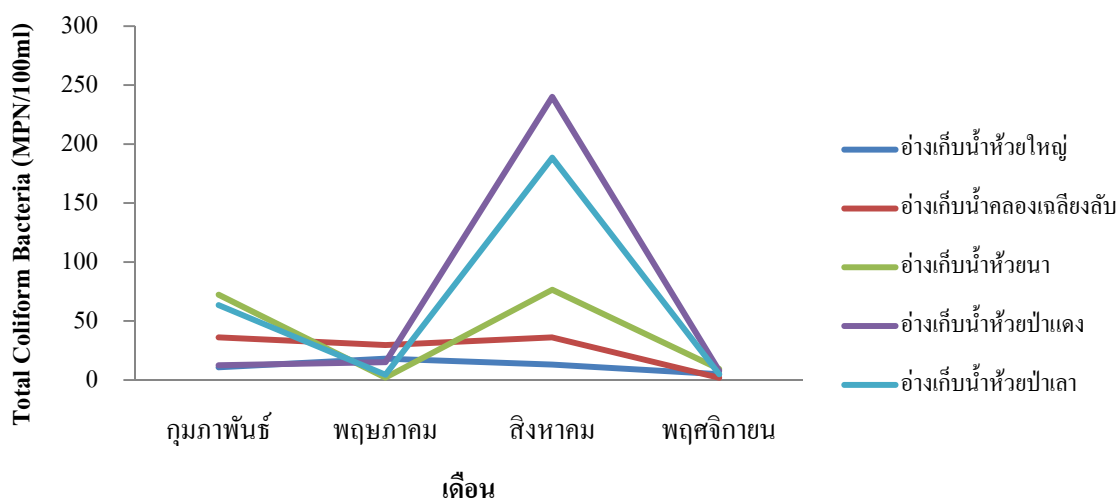


ภาพที่ 4.4 BOD ของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

4.3 คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

4.3.1 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total coliform bacteria)

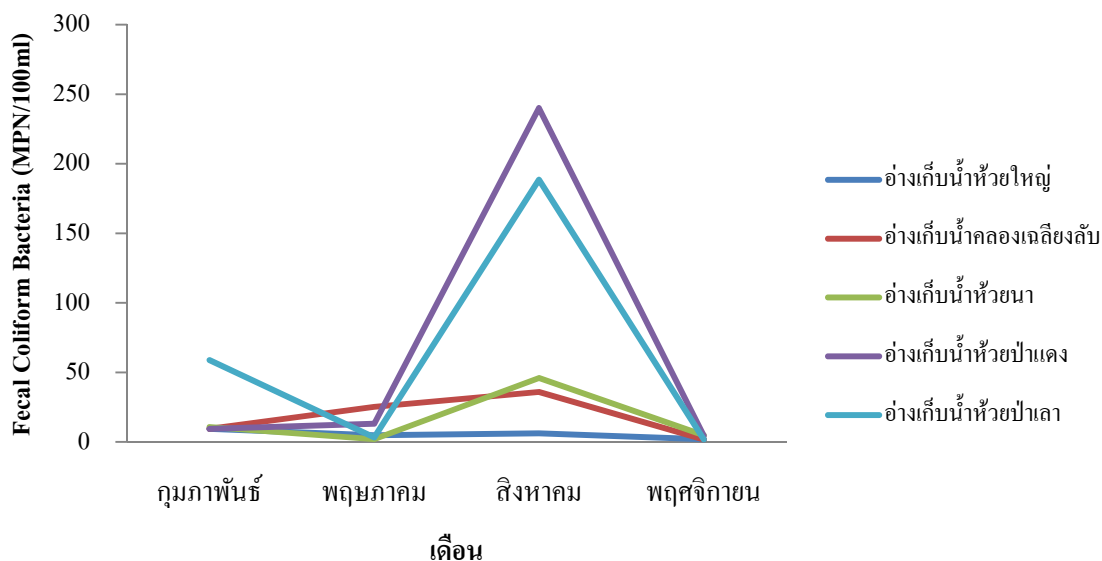
ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในน้ำของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงกลางฤดูฝนซึ่งตลอดทั้งปีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (68.78 ± 121.00 MPN/100ml) แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1)



ภาพที่ 4.5 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

4.3.2 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)

ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มในน้ำของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง มีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงกลางฤดูฝนซึ่งตลอดทั้งปีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีค่าอยู่ระหว่าง 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มในรอบปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่ง พบว่า อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงมีปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มสูงกว่าอ่างเก็บน้ำอื่นๆ (66.72 ± 122.09 MPN/100ml) แต่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1)



ภาพที่ 4.6 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการในรอบปีในอ่างเก็บน้ำของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ	อ่างเก็บน้ำ				
	ห้วยใหญ่	คลองเจ็ดยักษ์	ห้วยนา	ห้วยป่าแดง	ห้วยป่าเลา
อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	28.06±3.35	28.43±3.39	28.70±3.12	28.87±2.94	29.57±2.89
pH	8.40±0.12 ^{ab}	8.47±0.14 ^{ab}	8.36±0.10 ^b	8.61±0.33 ^a	8.67±0.15 ^a
DO (mg/l)	8.48±0.41	8.60±0.54	8.01±1.25	8.22±2.44	8.80±1.68
BOD (mg/l)	2.11±0.93 ^b	1.97±0.92 ^b	2.25±0.92 ^b	7.90±4.73 ^a	4.33±1.50 ^b
Total Coliform Bacteria (MPN/100ml)	11.63±6.82	25.85±26.13	40.03±59.05	68.78±121.00	62.85±121.56
Fecal Coliform Bacteria (MPN/100ml)	5.56±5.30	18.13±19.76	15.88±26.10	66.72±122.09	60.61±122.67

ตัวอักษรในแถวเดียวกันที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

คุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ มีค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 22.75 ± 0.35 ถึง 32 ± 0.00 องศาเซลเซียส ค่า pH อยู่ระหว่าง 8.2 ± 0.00 ถึง 8.9 ± 0.00 ค่า DO อยู่ระหว่าง 6.35 ± 0.07 ถึง 10.7 ± 0.00 mg/l ค่า BOD อยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 mg/l ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.90 ± 0.14 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มมีค่าอยู่ระหว่าง 1.80 ± 0.00 ถึง 240 ± 155.56 MPN/100ml ซึ่งจากการวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำตลอดทั้งปีของอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งพบว่า อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน นอกจากนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ รวมถึงการเกษตร

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 เนื่องจากคุณภาพน้ำตลอดทั้งปีมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) อยู่ระหว่าง 5.0 – 9.0 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 mg/l ค่า BOD มีค่าไม่เกินกว่า 1.5 – 2.0 mg/l ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 5,000 MPN/100ml และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 1,000 MPN/100 ml ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2537) ถึงแม้ว่าค่า BOD ตลอดทั้งปีของน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งจะมีค่าเกินกว่ามาตรฐานซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.75 ± 0.07 ถึง 15.0 ± 2.82 mg/l เนื่องจากค่า BOD ของน้ำมีการเพิ่มขึ้นตามธรรมชาติเกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์สารที่ถูกพัดพามาในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคมถึงสิงหาคม) จากการศึกษพบว่า อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลาเป็นอ่างเก็บน้ำที่มีค่า BOD ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์มสูงกว่า

อ่างเก็บน้ำอื่นๆ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้ง 2 แห่งตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้แหล่งเกษตรกรรม และแหล่งชุมชนเมืองมากกว่าอ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเจ็ดยักษ์ และอ่างเก็บน้ำห้วยนา

อ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 สอดคล้องกับการศึกษาของยุวรัตน์ ปรมิสนาภรณ์ (2553) ที่ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดนนทบุรี การศึกษาของสิริแซ พงษ์สวัสดิ์ และคณะ (2556) ซึ่งได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณเหนือ และภายในท่อน้ำพุร้อนของอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี และการศึกษาของปริญญ์ มุลสิน (2559) ที่ได้ศึกษาคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำเข็ อำเภอด่านชุมพล จังหวัดอุบลราชธานี โดยพบว่าแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ประเภทที่ 2 ถึง 3 และประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการในอ่างเก็บน้ำทั้ง 5 แห่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ควรศึกษาพารามิเตอร์ให้ครอบคลุมมากขึ้น

5.3.2 การกำหนดช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำควรกำหนดให้ตรงกับช่วงฤดูกาล โดยฤดูร้อนควรเก็บตัวอย่างน้ำระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน ฤดูฝนควรเก็บตัวอย่างน้ำระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ฤดูหนาวควรเก็บตัวอย่างน้ำระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม

บรรณานุกรม

- กรมชลประทาน. 2554. โครงการชลประทานเพชรบูรณ์. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/main.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กรมชลประทานa. ม.ป.ป. โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/padang.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กรมชลประทานb. ม.ป.ป. โครงการอ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/shalenglab.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กรมชลประทานc. ม.ป.ป. โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/palaw.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กรมชลประทานd. ม.ป.ป. โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/hoyyai.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กรมชลประทานe. ม.ป.ป. โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยนา. แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/petboon/hoyna.php>, 24 กรกฎาคม 2559.
- กาญจนา จ้ายเกิด. การศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำบริเวณอำเภอลองท่าอม จังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2557.
- เกษม จันทร์แก้ว. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ (Principles of watershed management)**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสาร และจดหมายเหตุ. 2543. ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกสิทธิ์และภูมิปัญญาจังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพฯ : ศูนย์ภูมามิตรา. 1.
- เจษฎาพร ปาคำวัง. การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2556.
- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2537). ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน.

- ปริญญา มุลสิน. “ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ และคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำเข้ อำเภอดงหลวง จังหวัดอุบลราชธานี.” วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 39(มกราคม-มีนาคม 2559) : 37-50.
- ยุวรัตน์ ปรมีสนาภรณ์. “การศึกษาคุณภาพน้ำ และความหลากหลายชนิดของโปรโตซัวในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดนนทบุรี.” SDU Res J. 3(มกราคม-ธันวาคม 2553) : 21-33.
- วิมลมาส สตาร์ตัน. “ความสำคัญของการตรวจสอบคุณภาพน้ำ” ใน เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร การจัดการดิน น้ำ วัชพืช และสิ่งแวดล้อม, หน้า 1-13. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานเคมี ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์สำนักวิจัย และพัฒนากรมชลประทาน, ม.ป.ป.
- วิไลวรรณ โกยทอง. อิทธิพลของฤดูกาลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีผลทางด้านสาธารณสุข. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- ศรัณยา เปี้ยแดง. “การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินทางด้านจุลชีววิทยารอบศูนย์วิจัยนิวเคลียร์อรรถกฤษ.” ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37, หน้า 353-359. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.
- ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์ ศิวพันธุ์ ชูอินทร์ และธาดา บัวไพร. คุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม. รายงานการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2555.
- สิริแข พงษ์สวัสดิ์ สุททวรรณ สุพรรณ สุญา ฤทธิศร และเบญจมาภรณ์ รุจิตร. “การศึกษาคุณภาพน้ำ และปริมาณแร่ธาตุบางชนิดบริเวณเหนือ และภายในท่อน้ำพุร้อนของอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรีระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554.” วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 18 (2556) 2 : 179-194.
- สามารถ ใจเตี้ย ขวลิศ วโรดมรังสิมันต์ ถาวร มาตัน และพิรญา อึ้งอุครภักดี. “คุณภาพน้ำ และการใช้ประโยชน์แม่น้ำลำ จังหวัดลำพูน.” วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร. 9(มีนาคม 2558) : 112-124.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การคำนวณทางสถิติของค่าเฉลี่ยข้อมูลคุณภาพน้ำรอบปี

ตารางที่ ก-1 การคำนวณทางสถิติของค่าเฉลี่ยข้อมูลคุณภาพน้ำรอบปี

Descriptives									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
pH	1.00	8	8.4875	.12464	.04407	8.3833	8.5917	8.30	8.70
	2.00	8	8.4750	.14880	.05261	8.3506	8.5994	8.30	8.70
	3.00	8	8.3625	.10607	.03750	8.2738	8.4512	8.20	8.50
	4.00	8	8.6125	.33139	.11717	8.3354	8.8896	8.10	8.90
	5.00	8	8.6750	.15811	.05590	8.5428	8.8072	8.50	8.90
	Total	40	8.5225	.21302	.03368	8.4544	8.5906	8.10	8.90
Temperature	1.00	8	28.0625	3.35344	1.18562	25.2590	30.8660	22.50	31.00
	2.00	8	28.4375	3.39577	1.20059	25.5986	31.2764	23.00	31.00
	3.00	8	28.7000	3.12913	1.10631	26.0840	31.3160	24.00	32.00
	4.00	8	28.8750	2.94897	1.04262	26.4096	31.3404	24.00	32.00
	5.00	8	29.5750	2.89865	1.02483	27.1517	31.9983	25.00	32.00
	Total	40	28.7300	3.02894	.47892	27.7613	29.6987	22.50	32.00
DO	1.00	8	8.4875	.41209	.14570	8.1430	8.8320	7.90	9.00

BOD	2.00	8	8.6000	.54772	.19365	8.1421	9.0579	7.90	9.40
	3.00	8	8.0125	1.25293	.44298	6.9650	9.0600	5.40	9.60
	4.00	8	8.2250	2.44175	.86329	6.1836	10.2664	3.80	10.70
	5.00	8	8.8000	1.68353	.59522	7.3925	10.2075	6.30	10.60
	Total	40	8.4250	1.42266	.22494	7.9700	8.8800	3.80	10.70
	1.00	8	2.1125	.93264	.32974	1.3328	2.8922	.70	3.10
	2.00	8	1.9750	.92389	.32664	1.2026	2.7474	.50	3.20
	3.00	8	2.2500	.92736	.32787	1.4747	3.0253	.60	3.10
	4.00	8	7.9000	4.73980	1.67577	3.9374	11.8626	3.40	17.00
	5.00	8	4.3375	1.50991	.53383	3.0752	5.5998	2.00	6.10
	Total	40	3.7150	3.18832	.50412	2.6953	4.7347	.50	17.00
Totalcoli	1.00	8	11.6375	6.82306	2.41231	5.9333	17.3417	1.80	23.00
	2.00	8	25.8500	26.13279	9.23934	4.0024	47.6976	1.80	70.00
	3.00	8	40.0375	59.05818	20.88022	-9.3364	89.4114	2.00	140.00
	4.00	8	68.7875	121.00492	42.78170	-32.3751	169.9501	4.50	350.00
	5.00	8	62.8500	121.56266	42.97889	-38.7789	164.4789	2.00	350.00
	Total	40	41.8325	80.72885	12.76435	16.0142	67.6508	1.80	350.00
Fecalcoli	1.00	8	5.5625	5.30658	1.87616	1.1261	9.9989	1.80	17.00
	2.00	8	18.1375	19.76280	6.98721	1.6154	34.6596	1.80	49.00

3.00	8	15.8875	26.10974	9.23119	-5.9408	37.7158	1.80	79.00
4.00	8	66.7250	122.09044	43.16549	-35.3452	168.7952	4.50	350.00
5.00	8	60.6125	122.67819	43.37329	-41.9490	163.1740	1.80	350.00
Total	40	33.3850	78.88978	12.47357	8.1548	58.6152	1.80	350.00

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
pH	Between Groups	.484	4	.121	3.289	.022
	Within Groups	1.286	35	.037		
	Total	1.770	39			
Temperature	Between Groups	10.137	4	2.534	.255	.905
	Within Groups	347.668	35	9.933		
	Total	357.804	39			
DO	Between Groups	3.083	4	.771	.356	.838
	Within Groups	75.853	35	2.167		
	Total	78.935	39			
BOD	Between Groups	205.149	4	51.287	9.383	.000
	Within Groups	191.303	35	5.466		
	Total	396.451	39			
Totalcoli	Between Groups	18709.662	4	4677.415	.695	.600
	Within Groups	235459.106	35	6727.403		
	Total	254168.768	39			
Fecalcoli	Between Groups	25325.061	4	6331.265	1.019	.411
	Within Groups	217395.230	35	6211.292		
	Total	242720.291	39			

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

pH

Duncan^a

Reservoirs	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3.00	8	8.3625	
2.00	8	8.4750	8.4750
1.00	8	8.4875	8.4875
4.00	8		8.6125
5.00	8		8.6750
Sig.		.227	.063

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

Temperature

Duncan^a

Reservoirs	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
1.00	8	28.0625	
2.00	8	28.4375	
3.00	8	28.7000	
4.00	8	28.8750	
5.00	8	29.5750	
Sig.		.401	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

DODuncan^a

Reserviors	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
3.00	8	8.0125	
4.00	8	8.2250	
1.00	8	8.4875	
2.00	8	8.6000	
5.00	8	8.8000	
Sig.		.349	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

BODDuncan^a

Reserviors	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
2.00	8	1.9750	
1.00	8	2.1125	
3.00	8	2.2500	
5.00	8	4.3375	
4.00	8		
Sig.		.072	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

TotalcoliDuncan^a

Reserviors	N	Subset for alpha = 0.05
		1
1.00	8	11.6375
2.00	8	25.8500
3.00	8	40.0375
5.00	8	62.8500
4.00	8	68.7875
Sig.		.223

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

FecalcoliDuncan^a

Reserviors	N	Subset for alpha = 0.05
		1
1.00	8	5.5625
3.00	8	15.8875
2.00	8	18.1375
5.00	8	60.6125
4.00	8	66.7250
Sig.		.175

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.000.

*หมายเหตุ Reserviors 1 2 3 4 และ 5 หมายถึง อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่ อ่างเก็บน้ำคลองเจดียงลับ อ่างเก็บน้ำห้วยนา อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง และอ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา ตามลำดับ

ภาคผนวก ข

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ

ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้อธิบายเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด ๒

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (ค) การประมง
- (ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- (ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- (ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘)ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบกเกอร์เรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบกเกอร์เรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๔ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

หมวด ๓

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบกที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบกที่เรียกกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบกที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบกที่เรียกกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๔ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีไอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิล ทิวบ์ เฟอ์เมนเตชัน เทกนิก (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรดในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชันเนสสเลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน ไดเร็ก แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน โคลด์เวปเปอร์ เทกนิก (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน แก๊สไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรีดีน บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็กกราวด์พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดีลคริน อัลคริน เฮปตาคลอโรอีพอกไซด์ และเอนคริน ให้ใช้วิธีก๊าซ - โครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๒๐ (20th Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีไอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๕ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)

ภาคผนวก ก

รูปภาพการดำเนินการทดลองในภาคสนาม



ภาพที่ ค-1 การเตรียมเรือยาง และอุปกรณ์เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ ค-2 การเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม



ภาพที่ ค-3 การวัดค่าความโปร่งแสงของน้ำ



ภาพที่ ค-4 การวัดค่า pH DO และอุณหภูมิของน้ำ

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – สกุล นางสาวณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์

Miss Nuttarin Sirirustananun

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 5 6701 00015 35 8

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. ตำแหน่งทางวิชาการ -

5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717151 ต่อ 3917, 095-
6399090 e-mail: snuttarin@gmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วท.บ. การประมง มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา

วท.ม. วิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

-

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

Genmanee, M., Sirirustananun, N. and Jarayabhand. 2010. Energy budget of the Thai abalone

Haliotis asinina reared in a semiclosed recirculating land-based system. **Journal of Shellfish Research**. 29 (3) : 637-642.

Sirirustananun, N., Chen, J.-C., Lin, Y.-C., Yeh, S.-T., Liou, C.-H., Chen, L.-L., Sim, S.S.

and Chiew, S.L. 2011. Dietary administration of a *Gracilaria tenuistipitata* extract enhances the immune response and resistance against *Vibrio alginolyticus* and white spot syndrome virus in the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. **Fish&Shellfish Immunology**. 31 : 848-855.

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ ธีรภาพ หมู่เจริญทรัพย์ และเกรียงยศ ไทยช้อย. 2555. ความหลากหลายชนิด

ของปลาในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2555 ถึง กันยายน 2555. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2555. 46 หน้า.

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์. 2556. **สัดส่วนที่เหมาะสมของการใช้แหนสดรุ่มกับอาหารเม็ดสำเร็จ**

รูปในการเลี้ยงลูกปลานิล. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทนักวิจัยหน้าใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2556. 40 หน้า.

พิพัฒน์ ชนาเทพพร และณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์. 2557. **ความแปรปรวนของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม**

ลุ่มที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายเตา และสาหร่ายลอนในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ของจังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556. 49 หน้า.

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และพิพัฒน์ ชนาเทพพร. 2558. **ปริมาณสารอาหารในน้ำ และการเจริญ**

เติบโตของสาหร่ายเตาในแหล่งน้ำจังหวัดเพชรบูรณ์. วารสารวิจัย และส่งเสริมวิชาการเกษตร. 32(1) : 58 – 66.

ณัฐรินทร์ ศิริรัตนันท์ และนาฏลดา ผักฝ้าย. 2558. **สัดส่วนที่เหมาะสมของการใช้แหนเล็ก (*Lemna perpusilla*) ร่วมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยงลูกปลานิล.** วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง 9(1): 1-10.

Sirirustananun, N. 2016. The suitable stocking density to growth of macroalgae *Spirogyra spp.* and its ability of ammonia nitrogen removal. **Journal of Agricultural Technology** 12(3): 533-543.

Sirirustananun, N. 2018. Appropriate Proportion of Water Meal (*Wolffia arrhiza* (L.)) and Commercial Diet in Combined Feeding for Tilapia Fingerlings Rearing. **Journal of Agricultural Technology** 14(2): 249-258.