

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

I. คุณภาพของน้ำทางด้านกายภาพเคมี รวมทั้งสารอาหารในอ่างเก็บน้ำ

1. ความลึกของน้ำ อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (m) 4.30, 6.17 และ 4.37 ทั้ง 3 อ่าง จะมีระดับน้ำสูงสุดในฤดูฝน และต้นฤดูหนาว และต่ำในฤดูร้อน และช่วงต้นของฤดูฝนในอ่าง B จะมีระดับน้ำสูงกว่าอ่างอื่น ๆ โดยจะสูงสุดในเดือนธันวาคม ต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม
2. ความโปร่งใส อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (m) 1.02, 1.19 และ 0.89 มีค่าสูงในปลายฤดูฝนต่อกับต้นฤดูหนาว และมีค่าต่ำในต้นฤดูฝน
3. อุณหภูมิของน้ำ อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย ($^{\circ}\text{C}$) 22.5, 23.55 และ 24.35 อุณหภูมิของน้ำทั้ง 3 อ่าง มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน โดยจะต่ำในฤดูหนาวและสูงขึ้นในฤดูร้อนและฤดูฝน
4. ความเป็นกรด-ด่าง อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 7.15, 7.93 และ 7.95 ในฤดูหนาว ความเป็นกรด-ด่าง ของทั้ง 3 อ่าง ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ในฤดูร้อนและฤดูฝนจะแตกต่างกัน
5. ความเป็นด่าง อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (meq/l) 1.54, 2.17 และ 2.22 ความเป็นด่างในแต่ละอ่างจะมีความสัมพันธ์กันตลอดการศึกษา โดยอ่าง C มีค่าสูงสุด รองลงมาคืออ่าง B และ A
6. การนำไฟฟ้า อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (μScm^{-1}) 56.95, 287.90 และ 294.50 การนำไฟฟ้าในแต่ละอ่างจะมีความสัมพันธ์กันตลอดการศึกษา โดยอ่าง B และ C มีค่าสูงใกล้เคียงกัน ส่วนอ่าง A มีค่าต่ำ
7. ออกซิเจนที่ละลายน้ำ อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 7.50, 6.84 และ 6.25 เกือบตลอดการศึกษา อ่าง A มีค่าสูงสุด ยกเว้นในช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม อ่าง C มีค่าสูงกว่าอ่างอื่น ๆ

8. BOD อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 1.62, 1.65 และ 2.85 อ่าง C มีค่าสูงสุดเกือบตลอดการศึกษา ส่วนอ่าง A และ B มีค่าสัมพันธ์กันและต่ำกว่าอ่าง C

9. ออกซิเจนในروبวัน ในฤดูหนาวออกซิเจนในروبวันของอ่าง A มีค่าสูงกว่าอ่าง B และ C มีค่าสัมพันธ์กันทั้ง 3 อ่าง ในฤดูร้อนอ่าง A และ B จะมีค่าสัมพันธ์กันและสูงกว่าอ่าง C ในฤดูฝน อ่าง A มีค่าสูงกว่าอ่าง B และ C ปริมาณออกซิเจนในروبวันมีค่าสูงในเวลา 12.00-16.00 น. และต่ำสุดในเวลา 04.00-08.00 น.

10. ผลผลิตเบื้องต้น ในอ่าง C สูงที่สุด รองลงมาคืออ่าง A และ B ในทุกฤดู ผลผลิตเบื้องต้นมีค่าสูงสุดในฤดูฝน และรองลงมาคือฤดูร้อน ส่วนฤดูหนาวมีค่าต่ำสุด

11. คลอโรฟิลล์-เอ อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g/l}$) 10.60, 13.75 และ 29.50 อ่าง C มีค่าสูงสุด ส่วนอ่าง A และ B มีค่าสัมพันธ์กันโดยเฉลี่ย B สูงกว่าอ่าง A

12. แอมโมเนีย-ไนโตรเจน อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 0.086, 0.032 และ 0.056 ในอ่าง A จะมีค่าสูงสุด โดยเฉพาะในฤดูฝน

13. ไนโตรก-ไนโตรเจน อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g/l}$) 3.53, 2.40 และ 2.60 ในอ่าง A มีค่าโดยเฉลี่ยสูงกว่าอ่างอื่น ๆ

14. ไนเตรท-ไนโตรเจน อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 0.014, 0.011 และ 0.016 อ่าง C มีค่าสูงกว่าอ่าง A และ B และมีค่าค่อนข้างสัมพันธ์กัน โดยมีค่าสูงในฤดูฝน

15. ฟอสฟอรัสรวม อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 0.039, 0.026 และ 0.041 อ่าง C มีค่าสูงกว่าอ่าง A และ B ปริมาณฟอสฟอรัสรวมมีมากในฤดูฝน

16. ออกซิฟอสเฟต อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 0.012, 0.009 และ 0.02 อ่าง C มีค่าสูงกว่าอ่าง A และ B ปริมาณออกซิฟอสเฟตมีมากในฤดูฝน

17. ซิลิกอน อ่าง A, B และ C มีค่าเฉลี่ย (mg/l) 9.27, 9.09 และ 7.07 อ่าง A มีค่าสูงสุด รองลงมาคืออ่าง B และ C

II. ผลการสำรวจชนิดและปริมาณแพลงตอนพืช ในอ่างเก็บน้ำ

1. จำนวนแพลงตอนพืช อ่าง C จะมีจำนวนสูงสุด รองลงมาคืออ่าง B และ A โดยเฉลี่ยจะพบแพลงตอนพืชมากในฤดูฝน จำนวนแพลงตอนพืชในแต่ละอ่างค่อนข้างมีความสัมพันธ์กัน

2. ชนิดของแพลงตอนพืช อ่าง C มีจำนวนชนิดสูงสุด รองลงมาคืออ่าง A และ B จำนวนชนิดของแพลงตอนพืชในแต่ละอ่างค่อนข้าง ไม่สัมพันธ์กัน แพลงตอนพืชที่พบเด่นชัดในแต่ละอ่างคือ *Cylindrospermopsis philipinensis* และ *C. raciboskii* ซึ่งเป็นแพลงตอนพืช Division Cyanophyta นอกจากนี้ยังพบแพลงตอนพืชใน Division Chlorophyta และไดอะตอมใน Division Chrysophyta บ้าง

จากการศึกษาดังนี้ พบแพลงตอนพืชทั้งหมด 5 ติวชัน 6 คลาส 13 ออร์เดอร์ 23 แฟมิลี 46 จีนัส 149 สปีชีส์ ที่พบมากที่สุดคือแพลงตอนพืชใน Division Chlorophyta Order Chlorococcales พบ 40 ชนิด รองลงมาคือแพลงตอนพืชใน Division Chrysophyta Order Pennales พบ 29 ชนิด และ Division Euglenophyta Order Euglenales พบ 28 ชนิด

III. ความสัมพันธ์ของสารอาหารต่อชนิดและปริมาณแพลงตอนพืชและผลผลิต เบื้องต้น ในอ่าง

เก็บน้ำทั้ง 3 อ่าง

1. ความสัมพันธ์ของแพลงตอนพืชกับความโปร่งใส พบว่าชนิดและจำนวนของแพลงตอนพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความโปร่งใส

2. ความสัมพันธ์ของแพลงตอนพืชกับอุณหภูมิ พบว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยในฤดูหนาวจะมีจำนวนแพลงตอนน้อย ส่วนในฤดูร้อนต่อกับฤดูฝนจะมีจำนวนแพลงตอนพืชมาก และมีความสัมพันธ์กันทั้ง 3 อ่าง

3. ความสัมพันธ์ของแพลงตอนพืชกับความเป็นกรด-ด่าง พบว่ามีความสัมพันธ์กันในฤดูหนาว ค่า pH ค่อนข้างเป็นกลาง พบจำนวนแพลงตอนพืชไม่มากนัก ในฤดูร้อนและฤดูฝน ค่า pH ค่อนข้างเป็นด่าง พบจำนวนแพลงตอนพืชมีค่าสูงตามไปด้วย

4. ความสัมพันธ์ของแผลงตอนพีชกับผลผลิตเบื้องต้น พบว่าจำนวนและชนิดแผลงตอนพีชทุกอ่างมีความสัมพันธ์กับผลผลิตสุทธิโดยเฉลี่ย โดยเฉพาะในอ่าง C

5. ความสัมพันธ์ของแผลงตอนพีชกับคลอโรฟิลล์-เอ พบว่าจำนวนแผลงตอนพีชทุกอ่างมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ โดยเฉลี่ย

6. ความสัมพันธ์ของแผลงตอนพีชกับปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน พบว่าจำนวนแผลงตอนพีชในทูกอ่างค่อนข้างมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน

7. ความสัมพันธ์ของแผลงตอนพีชกับปริมาณฟอสฟอรัสรวม พบว่าจำนวนแผลงตอนพีชในทูกอ่างค่อนข้างมีความสัมพันธ์กับปริมาณฟอสฟอรัสรวม

8. ความสัมพันธ์ของแผลงตอนพีชกับปริมาณออกซิฟอสเฟต พบว่าจำนวนแผลงตอนพีชมีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิฟอสเฟตค่อนข้างสูง

ส่วนการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของแผลงตอนพีชกับคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ เคมี และสารอาหารต่าง ๆ พบว่ามีความสัมพันธ์กันไม่เด่นชัด ทั้งนี้เพราะแผลงตอนพีชแต่ละชนิด มีความต้องการองค์ประกอบทางด้านกายภาพ เคมี และปริมาณสารอาหารต่างกัน

IV คุณภาพของน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยฮ่องไคร้

1. อ่างเก็บน้ำ A

คุณภาพของน้ำทางกายภาพและเคมีอยู่ในเกณฑ์ดี โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยดังนี้ pH 7.15 ความเป็นด่าง 0.54 meq/l DO 7.05 mg/l และ BOD 1.62 mg/l ปริมาณสารอาหารค่อนข้างน้อย เช่น แอมโมเนีย-ไนโตรเจน 0.086 mg/l ไนไตรท์-ไนโตรเจน 3.53 $\mu\text{g/l}$ ไนเตรท-ไนโตรเจน 0.014 mg/l ฟอสฟอรัสรวม 0.039 mg/l ออกซิฟอสเฟต 0.012 mg/l และซิลิกอน 9.27 mg/l คุณภาพน้ำจัดเป็นน้ำระดับ 1-2 ของการแบ่งระดับคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ และจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย (oligotrophic reservoir) ดังนั้นจึงนำมาทำน้ำประปาเพื่อการบริโภคได้อย่างปลอดภัย

2. อ่างเก็บน้ำ B

คุณภาพของน้ำทางกายภาพและทางเคมีอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นกัน โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้ pH 7.93 ความเป็นด่าง 2.17 meq/l DO 6.84 mg/l และ BOD 1.65 mg/l ปริมาณสารอาหารค่อนข้างน้อย เช่น แอมโมเนีย-ไนโตรเจน 0.03 mg/l ไนไตรท์-ไนโตรเจน 2.40 $\mu\text{g/l}$ ไนเตรท-ไนโตรเจน 0.01 mg/l ฟอสฟอรัสรวม 0.026 mg/l ออโรไฟสเฟต 0.009 mg/l และ ซิลิกอน 9.09 mg/l คุณภาพของน้ำใกล้เคียงกับอ่างเก็บน้ำ A สามารถนำไปใช้ในการอุปโภคและแจกจ่ายไปยังพื้นที่ปศุสัตว์และเกษตรได้ สามารถนำมาใช้ทำน้ำประปาได้ ถ้าน้ำในอ่างเก็บน้ำ A ขาดแคลน และจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยเช่นกัน

3. อ่างเก็บน้ำ C

คุณภาพของน้ำทางกายภาพและเคมีอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าอ่าง A และ B โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย pH 7.95 ความเป็นด่าง 2.22 meq/l DO 6.25 mg/l และ BOD 2.85 mg/l ปริมาณสารอาหารบางชนิดสูงกว่าในอ่าง A และ B แต่บางอย่างก็ต่ำกว่า เช่น แอมโมเนีย-ไนโตรเจน 0.056 mg/l ไนไตรท์-ไนโตรเจน 2.60 $\mu\text{g/l}$ ไนเตรท-ไนโตรเจน 0.016 mg/l และซิลิกอน 7.07 mg/l ถึงแม้ว่าคุณภาพของน้ำจะน้อยกว่าในอ่าง A และ B แต่ทั้งจำนวนและชนิดของแพลงตอนพืชในอ่างเก็บน้ำนี้มีมากกว่าอ่าง A และ B จึงมีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ

(mesotrophic reservoir)

ข้อเสนอแนะ

1. ในอ่างเก็บน้ำ A ควรจะมีการปลูกพืชคลุมดินบริเวณรอบ ๆ อ่างเก็บน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้หน้าฝนและน้ำหน้าดินชะล้างตะกอนรอบ ๆ อ่าง แล้วไหลลงสู่อ่าง A จะทำให้น้ำขุ่น ซึ่งจะเพิ่มปัญหาเกี่ยวกับการกรองในกระบวนการทำน้ำประปา นอกจากนี้ตะกอนที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้อ่างเก็บน้ำตื้นเขินได้

2. ในอ่างเก็บน้ำ B ควรจำกัดจำนวนปลาที่เลี้ยงในกระชัง สำหรับสวนสัตว์เปิดที่อยู่บริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำควรตระหนักถึงจำนวนสัตว์ที่นำมาเลี้ยง ถ้ามีจำนวนมากเกินไปปริมาณของเสียที่ลงสู่อ่างจะมากขึ้นด้วย ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

3. ในอ่างเก็บน้ำ C ควรจะมีการเพิ่มออกซิเจนในช่วง 04.00-08.00 น. ในฤดูร้อนและฤดูฝน โดยใช้ระบบน้ำหรือระบบกังหัน อีกประการหนึ่งถ้าจะมีการเพิ่มจำนวนสัตว์บริเวณพื้นที่ปศุสัตว์ให้มากกว่านี้ ทางศูนย์ฯควรจะสร้างบ่อพักซึ่งเป็นบ่อเพิ่มออกซิเจน (oxidation pond) เป็นระยะ แล้วระบายน้ำเสียจากพื้นที่ปศุสัตว์ลงสู่บ่อพักเหล่านั้นก่อนจะปล่อยลงสู่อ่าง C ภายในบ่อพักเหล่านั้นจะมีสาหร่ายชนิดต่าง ๆ เจริญอยู่ สาหร่ายเหล่านั้นจะใช้สารอาหารจากน้ำเสียบริเวณพื้นที่ปศุสัตว์ และเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำเสียเหล่านั้น ทำให้น้ำเสียมีคุณสมบัติดีขึ้นก่อนจะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำต่อไป

4. ควรจะมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพในอ่างเก็บน้ำทั้ง 3 อ่างอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามความเหมาะสมของคุณภาพน้ำต่อการใช้ประโยชน์จากน้ำในอ่างเก็บน้ำแต่ละอ่างให้สอดคล้องกัน โดยเฉพาะในอ่างเก็บน้ำ C ควรติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทางแบคทีเรียและยาฆ่าแมลง เพื่อตรวจแนวโน้มการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกและสารตกค้างที่มาจากกิจกรรมและการปศุสัตว์ ทั้งนี้เพื่อให้คุณสมบัติของน้ำในอ่างคงสภาพที่ดีเช่นเดิมตลอดไป.