

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

คุณภาพน้ำของบึงทุ่งสร้างในช่วงศึกษา (ตุลาคม 2539 - สิงหาคม 2540) โดยเก็บตัวอย่างน้ำ ระหว่างเวลา 9.00 - 12.00 น. พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และคุณภาพน้ำในบริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกึ่งกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีความแตกต่างกัน สามารถสรุปตามดัชนีคุณภาพน้ำ ดังนี้

1. อุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิอากาศ มีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2540 คือ 23.3°C และ 22.7°C ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 2540 คือ 31.0°C และ 35.0°C ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าในช่วงที่อุณหภูมิอากาศต่ำ อุณหภูมิของน้ำสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ แต่ช่วงที่อุณหภูมิอากาศสูง อุณหภูมิอากาศสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำ

2. พีเอชของน้ำ มีค่า 6.1 - 8.3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน

3. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) บริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกึ่งกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 2.77, 4.27 และ 1.5 มก./ล. ตามลำดับ ค่า DO ของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 0 - 8.42 มก./ล. ค่าเฉลี่ย 2.85 มก./ล. ค่าเฉลี่ย DO ในเดือนต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือน ธันวาคม 2539 คือ 0.10 มก./ล. และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนตุลาคม 2539 คือ 8.32 มก./ล.

4. ปริมาณ BOD บริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกึ่งกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 20.71, 16.91 และ 16.55 มก./ล. ตามลำดับ ค่า BOD ของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 4.3 - 36.3 มก./ล. ค่าเฉลี่ย 18.06 มก./ล. ค่าเฉลี่ย BOD ในเดือนต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือน ตุลาคม 2539 คือ 6.53 มก./ล. และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม 2539 คือ 33.36 มก./ล.

5. สภาพนำไฟฟ้า บริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 506.33, 812.83 และ 524.66 microS/cm ตามลำดับ ค่า EC ของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 433 - 1,230 microS/cm ค่าเฉลี่ย 614.61 microS/cm ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไม่เกิน 600 microS/cm) ค่าสภาพนำไฟฟ้าของน้ำในบริเวณต่างๆ มีความแตก

ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยค่า EC บริเวณกึ่งกลางบึงมีค่าสูงสุด ส่วนบริเวณน้ำไหลเข้าบึง มีค่าต่ำสุด

6. ปริมาณ ตะกอนแขวนลอย บริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 29.41, 63.03 และ 26.25 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งบริเวณกึ่งกลางบึงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ค่า SS ของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 3 - 154 มก./ล. ค่าเฉลี่ย 39.56 มก./ล. ค่า SS ในเดือนตุลาคม 2539 และธันวาคม 2539 มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไม่เกิน 25 มก./ล.) ส่วนเดือนอื่นๆมีค่าเกินมาตรฐาน

7. ปริมาณฟอสเฟต บริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 0.28, 0.11 และ 0.19 มก./ล. ตามลำดับ ค่าฟอสเฟตของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 0.02 - 0.40 มก./ล. ค่าเฉลี่ย 0.19 มก./ล. ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไม่เกิน 0.01 - 0.03 มก./ล.)

8. ปริมาณไนเตรทบริเวณน้ำไหลเข้าบึง บริเวณกึ่งกลางบึง และบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ย 0.18, 0.16 และ 0.14 มก./ล. ตามลำดับ ค่าไนเตรทของตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่า 0.05 - 0.40 มก./ล. ค่าเฉลี่ย 0.16 มก./ล. ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไม่เกิน 0.1 - 0.3 มก./ล.)

9. ปริมาณโคลิฟอร์มและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เปรียบเทียบระหว่างบริเวณต่างๆของบึง พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 ml) บริเวณกึ่งกลางบึงมีปริมาณต่ำสุด ส่วนบริเวณน้ำไหลเข้าบึงมีปริมาณสูงสุด ปริมาณโคลิฟอร์มและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 ml) ในช่วงศึกษามีค่า $910 - 4.4 \times 10^7$ และ $910 - 4.4 \times 10^7$ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย 6.81×10^6 และ 4.75×10^6 ตามลำดับ

10. ปริมาณโลหะหนักที่ศึกษา คือ Cd, Cu และ Pb พบว่า Cd และ Cu มีปริมาณค่อนข้างต่ำ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ส่วน Pb มีปริมาณสูงเกินค่ามาตรฐานเฉพาะในเดือนตุลาคม 2539 ทั้ง 3 บริเวณ ส่วนในเดือนอื่นๆมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (≤ 0.05 มก./ล.)

เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยดัชนีคุณภาพน้ำต่างๆ เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า บึงทุ่งสร้างจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ซึ่งเกิดภาวะมลพิษ ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อภิปรายและข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณ DO และ BOD

ผลการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ย DO ของบริเวณต่างๆในบึง บริเวณกึ่งกลางบึงมีค่าเฉลี่ย DO สูงกว่าบริเวณอื่นๆ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีลมพัด ทำให้ออกซิเจนละลายน้ำได้ดี ประกอบกับน้ำบริเวณนี้มีระยะเวลาพักตัวเกิดการฟอกตัวเองตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย (algae) และพืชน้ำ (aquatic plants) รวมทั้งภายในบึงมีผักตบชวาเจริญบริเวณผิวน้ำในปริมาณที่ไม่มากเกินไป จึงช่วยดูดซับสารอินทรีย์ ทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น

ค่าเฉลี่ย DO ในช่วงที่มีฝนตก (ตุลาคม 2539 และสิงหาคม 2540) มีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากน้ำฝนช่วยเจือจางความสกปรกที่ปนเปื้อนลงสู่บึง ซึ่งในเดือน ตุลาคม 2539 ในพื้นที่เขตอำเภอเมืองขอนแก่นมีปริมาณฝนตกสูงจากพายุพัดผ่าน

ค่าเฉลี่ย BOD บริเวณน้ำไหลเข้าบึงมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่น เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีน้ำเสียบางส่วนจากชุมชนเทศบาลนครขอนแก่นไหลเข้าสู่บึง บริเวณกึ่งกลางบึงและบริเวณน้ำไหลออกจากบึง มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน สำหรับในเดือนธันวาคม 2539 และเมษายน 2540 บริเวณน้ำไหลออกจากบึงมีค่า BOD สูงกว่าบริเวณกึ่งกลางบึง ซึ่งควรมีค่าน้อยกว่าหรือใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณน้ำไหลออกจากบึงมีการไหลเข้าของน้ำเสียบางส่วนจากคลองร่องเหมือง ทำให้เกิดการปนเปื้อนซ้ำ ดังนั้นบริเวณนี้ควรมีการดำเนินการปรับปรุงเพื่อมิให้น้ำเสียจากคลองร่องเหมืองไหลย้อนลงสู่บึงทุ่งสร้าง จะช่วยให้คุณภาพน้ำดีขึ้น เหมาะสำหรับการเป็นแหล่งขยายพันธุ์น้ำต่อไป

2. ปริมาณสารแขวนลอย (SS) มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง บริเวณกึ่งกลางบึงมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่น เนื่องจากมีการเจริญของสาหร่าย (algae) มีการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่างๆ จึงทำให้ค่า EC สูงด้วย นอกจากนี้ PO_4^{2-} ก็มีค่าค่อนข้างสูง เช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าบึงทุ่งสร้างได้รับการปนเปื้อนของน้ำเสียจากชุมชนเป็นส่วนใหญ่

3. ปริมาณโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีการปนเปื้อนสูงในทุกๆเดือน เนื่องจากน้ำเสียที่ระบายลงสู่บึงทุ่งสร้างเป็นน้ำเสียจากครัวเรือน

4. ปริมาณโลหะหนักที่พบว่ามีปริมาณสูง คือ ตะกั่ว ในเดือนตุลาคม 2539 คาดว่าเนื่องจากน้ำฝนไหลนอง (surface run-off) ซึ่งเดือนกันยายน 2539 มีปริมาณฝนสูงที่สุดในรอบปีจากพายุพัดผ่าน และในเดือนตุลาคม 2539 ก็มีปริมาณฝนค่อนข้างสูง (รายละเอียดปริมาณฝนในภาคผนวก) ทำให้เกิดการชะล้างเอาตะกั่วจากพื้นที่การเกษตรจากทางด้านทิศตะวันออกของบึง (ดังแสดงในรูปที่ 2) ซึ่งตะกั่วเป็นโลหะหนักที่เป็นองค์ประกอบในสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิด นอกจากนี้ยังอาจมีการปนเปื้อนได้จากการชะล้างเอามูลฝอยอันตรายที่มีตะกั่วปนเปื้อนจากชุมชน

ปริมาณโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่ามีการปนเปื้อนสูง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าอาจมีการลักลอบระบายสิ่งปฏิกูลจากส้วมตามบ้านพักอาศัยลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ หากมีการระบาดของโรคอุจจาระร่วงอย่างแรง ก็จะทำให้มีการแพร่กระจายของโรคได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการตรวจตราดูแลมิให้มีการระบายสิ่งปฏิกูลลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ

นอกจากนี้อุตสาหกรรมในครัวเรือนต่างๆ ควรมีการควบคุมให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย ก่อนที่จะระบายลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ เพื่อช่วยลดปัญหาการเน่าเสียของแหล่งน้ำสาธารณะที่รองรับน้ำเสียเหล่านี้ รวมทั้งบึงทุ่งสร้างด้วย

คุณภาพน้ำในบึงทุ่งสร้างจะมีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพน้ำในหนองเล็งเปื้อย ลำพระคี และลำน้ำพอง ตามลำดับ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่รับน้ำต่อจากบึงทุ่งสร้าง ดังนั้น หากคุณภาพน้ำในบึงมีคุณภาพดี ก็จะเป็นการช่วยป้องกันการเกิดภาวะมลพิษในแหล่งน้ำดังกล่าวได้อีกทางหนึ่ง

จากผลการวิจัยนี้ พบว่า บึงทุ่งสร้าง ซึ่งเป็นบึงตามธรรมชาติที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น มีการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนค่อนข้างสูง เนื่องจากระบบระบายน้ำของเมืองยังไม่สามารถรับน้ำเสียทั้งหมดให้เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม ดังนั้นหากเทศบาลนครขอนแก่นมีการปรับปรุงระบบระบายน้ำให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ก็จะสามารถลดการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนลงสู่บึงทุ่งสร้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำในบึงให้เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ และพัฒนาให้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนต่อไป

เนื่องจากมีประชาชนมาหาปลาในบึงทุ่งสร้างเพื่อเป็นอาหารและนำไปขาย เป็นประจำ ดังนั้นควรมีการศึกษาต่อไป เกี่ยวกับสารพิษที่อาจตกค้างในปลาที่อาศัยในบึงทุ่งสร้าง เช่นปริมาณตะกั่วที่พบว่ามีการปนเปื้อนสูงในน้ำ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของประชาชนที่บริโภคปลาจากแหล่งดังกล่าว