

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำและการสำรวจชนิดปลาน้ำจืดที่บริเวณอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช 3 สถานี คือ น้ำตกสี่ขีด น้ำตกไผ่ตง และน้ำตกภูริน ในฤดูร้อน และในฤดูฝน สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะจากการวิจัย ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคูณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

จากการศึกษาคูณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีของน้ำตกบริเวณอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช 3 สถานี คือ น้ำตกสี่ขีด น้ำตกไผ่ตง และน้ำตกภูริน ในฤดูร้อน และฤดูฝน โดยศึกษา อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง การนำไฟฟ้า ความขุ่น ความกระด้าง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ความเป็นกรด ความเป็นด่าง ไนเตรท และแอมโมเนีย สรุปได้ว่าใน ฤดูร้อน อุณหภูมิน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 25.20 - 25.80 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด - ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 6.34 - 7.92 การนำไฟฟ้ามีค่าอยู่ในช่วง 42.30 - 464.60 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ความขุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 1.96 - 4.38 NTU ความกระด้างมีค่าอยู่ในช่วง 11.21 - 266.24 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณ ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 6.95 - 7.40 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรดมีค่าอยู่ในช่วง 5.48 - 8.78 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างมีค่าอยู่ในช่วง 12.47 - 124.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรท มีค่าอยู่ในช่วง 0.13 - 0.87 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วง 0.07 - 0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในฤดูฝน อุณหภูมิน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 24.40 - 24.80 องศาเซลเซียส ความเป็น กรด - ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 6.42 - 7.93 การนำไฟฟ้ามีค่าอยู่ในช่วง 30.36 - 340.90 ไมโครซีเมนต์ต่อ เซนติเมตร ความขุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 0.58 - 1.80 NTU ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 9.01 - 183.56 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 7.60 - 8.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรดมีค่าอยู่ในช่วง 2.97 - 3.56 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างมีค่าอยู่ในช่วง 0.00 - 2.29 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรทมีค่าอยู่ในช่วง 0.73 - 1.95 มิลลิกรัมต่อลิตร และแอมโมเนียมีค่าอยู่ในช่วง 0.00 - 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

การสำรวจชนิดพรรณปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด

จากผลการสำรวจชนิดพรรณปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด จังหวัด นครศรีธรรมราช 3 สถานี คือ สถานีน้ำตกสี่ขีด สถานีน้ำตกไผ่ตง และสถานีน้ำตกภูริน สรุปได้ว่า ทั้ง 2 ฤดูกาล พบพรรณปลาน้ำจืดรวม 5 อันดับ (Order) 13 วงศ์ (Family) 34 ชนิด (Species) โดยใน ฤดูร้อน พบพรรณปลาน้ำจืด 5 อันดับ (Order) 11 วงศ์ (Family) 28 ชนิด (Species) วงศ์ปลาน้ำจืดที่ พบมากที่สุดคือ วงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) พบ 12 ชนิด รองลงมา คือ วงศ์ปลาแขยง (Bagridae) พบ 3 ชนิด วงศ์ปลาสลิค (Belontiidae) วงศ์ปลาช่อน (Channidae) วงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Siluridae) วงศ์ ปลากระทิง (Mastacembelidae) พบวงศ์ละ 2 ชนิด และวงศ์ปลากระทุงเหว (Belontiidae) วงศ์ปลา จิ้งจก (Balitoridae) วงศ์ปลาหมู (Cobitidae) วงศ์ปลาเสือดำ (Nandidae) และวงศ์ปลาดุก (Clariidae) พบวงศ์ละ 1 ชนิด ในฤดูฝน พบพรรณปลาน้ำจืด 4 อันดับ (Order) 10 วงศ์ (Family) และ 25 ชนิด (Species) วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) พบ 10 ชนิด รองลงมา คือ วงศ์ปลา ช่อน (Channidae) พบ 3 ชนิด วงศ์ปลาสลิค (Belontiidae) วงศ์ปลาเสือดำ (Nandidae) วงศ์ปลา เนื้ออ่อน (Siluridae) และวงศ์ปลากระทิง (Mastacembelidae) พบวงศ์ละ 2 ชนิด วงศ์ปลาหมู (Cobitidae) วงศ์ปลาบู่ (Eleotridae) วงศ์ปลาดุก (Clariidae) และวงศ์ปลาไหล (Synbranchidae) พบ วงศ์ละ 1 ชนิด

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพน้ำและชนิดปลาน้ำจืดที่พบบริเวณน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช 3 สถานี คือ สถานีน้ำตกสี่ขีด สถานีน้ำตกไผ่ตง และสถานี น้ำตกภูริน มีผลการวิจัยที่น่าสนใจ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีของน้ำตกบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตก สี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช ทั้ง 3 สถานี ประกอบด้วย อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรด - ด่าง การนำ ไฟฟ้า ความขุ่น ความกระด้าง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ความเป็นกรด ความเป็นด่าง ไนเตรท และแอมโมเนีย ในฤดูร้อนและฤดูฝน มีรายละเอียดดังนี้

อุณหภูมิของน้ำทั้ง 3 สถานี ฤดูร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 25.20 - 25.80 องศาเซลเซียส ซึ่งถือ ได้ว่ามีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลา และมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Rahim and Abang (2002) ที่ได้ทำการศึกษาวรรณปลาน้ำจืดในแม่น้ำตอนบนอุทยานแห่งชาติ Crocker Range รัฐซาราร์ สหพันธรัฐมาเลเซีย ส่วนในฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 24.40 - 24.80 องศาเซลเซียส

จัดอยู่ในเกณฑ์ปกติของแหล่งน้ำทั่วไปที่มีค่าอุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 23.0 - 32.0 องศาเซลเซียส (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528) อุณหภูมิน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ช่วงเวลาระหว่างวัน และอุณหภูมิของอากาศที่เปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำตามธรรมชาติ จะเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ซึ่งมักจะไม่ง่อให้เกิดปัญหาการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลาซึ่งเป็นสัตว์เลือดเย็นที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำได้

ความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำทั้ง 3 สถานี ถูกรู้นมีค่าอยู่ในช่วง 6.34 - 7.92 ถูคูลมีค่าอยู่ในช่วง 6.42 - 7.93 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าอยู่ในช่วง 4.0 - 9.0 และความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 6.0 - 8.0 (นันทนา คชเสนี, 2536) สรุปได้ว่า ความเป็นกรด - ด่างของน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดทั้งถูกรู้นและถูคูลเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลาและสัตว์น้ำ จากการศึกษาของสุริยะ จันทร์แก้ว (2547) พบว่า ความเป็นกรด-ด่างของบริเวณต้นน้ำคลองปลายอน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 6.80 ซึ่งมีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลามังกรเขา

การนำไฟฟ้าของน้ำ เกิดจากปริมาณสารอนินทรีย์แตกตัวให้อิออนที่ละลายอยู่ในน้ำ การนำไฟฟ้าของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของพืช พฤติกรรมการวางไข่ของปลา และสัตว์น้ำ ค่าการนำไฟฟ้าจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ ความเข้มข้นของสารละลายและปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น สภาพภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน และกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ผลจากการวิจัยพบว่า ในถูกรู้น สถานีน้ำตกสี่ขีด น้ำตกไผ่ตง และน้ำตกภูริน มีค่าการนำไฟฟ้า 464.60 42.30 และ 247.21 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในถูคูลสถานีน้ำตกสี่ขีด น้ำตกไผ่ตง และน้ำตกภูริน มีค่าการนำไฟฟ้า 340.90 30.36 และ 144.15 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ตามลำดับ เนื่องจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีค่าการนำไฟฟ้ามาตรฐานอยู่ในช่วง 150 - 300 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (มันสิน ตันจุลเวศม์, 2540) แสดงให้เห็นว่า สถานีน้ำตกสี่ขีดทั้งถูกรู้นและถูคูลมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ สถานีน้ำตกไผ่ตงทั้งถูกรู้นและถูคูลมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และสถานีน้ำตกภูรินถูกรู้นการนำไฟฟ้ามีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แต่ถูคูลมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

ความขุ่นของน้ำ เกิดจากอนุภาคสารแขวนลอยพวกสารอนินทรีย์ และของแข็งที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำ ซึ่งโดยปกติแล้ว ความขุ่นของแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าไม่เกิน 100 NTU (กรมควบคุมมลพิษ, 2540) ถ้าแหล่งน้ำมีความขุ่นมากเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ เพราะทำให้แสงสว่างส่องลงไปได้น้อยมีผลทำให้แพลงก์ตอนพืชที่อยู่ใต้น้ำไม่สามารถ

ปลา การสืบพันธุ์ และการอพยพของปลา (สุทธิชัย ปทุมล่องทอง, 2548) จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความขุ่นของน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 1.96 - 4.38 NTU ฤดูฝนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.58 - 1.80 NTU ซึ่งถือได้ว่าค่าความขุ่นของน้ำทั้งฤดูร้อนและฤดูฝนมีค่าเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลาน้ำจืด

ความกระด้างของน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อนมีอยู่ในช่วง 11.21- 266.24 มิลลิกรัมต่อลิตร และฤดูฝนมีค่าอยู่ระหว่าง 9.01- 183.56 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้างของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ระดับความกระด้าง 0-75 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) จัดเป็นน้ำอ่อน ระดับความกระด้าง 75-150 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำค่อนข้างกระด้าง ระดับความกระด้าง 150-300 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำกระด้าง และระดับความกระด้างมากกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำกระด้างมาก (ประเทือง เศวเทียนกลาง, 2534) ระดับความกระด้างที่ถือว่าเหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 150 - 300 มิลลิกรัมต่อลิตร (นฤมล อัสวเกษมณี, 2549) จากผลการวิจัยพบว่า ในฤดูร้อนสถานีน้ำตกลีซิดมีค่าความกระด้าง 266.24 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำกระด้าง และในฤดูฝนมีค่าความกระด้าง 183.56 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำค่อนข้างกระด้าง ถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้ง 2 ฤดูกาล ส่วนสถานีน้ำตกลูรินในฤดูร้อนน้ำมีค่าความกระด้าง 132.52 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำค่อนข้างกระด้าง แต่ในฤดูฝนน้ำมีค่าความกระด้าง 68.86 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำอ่อน ซึ่งถือได้ว่ามีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้ง 2 ฤดูกาล และสถานีน้ำตกไผ่ตงมีสภาพเป็นน้ำอ่อนทั้ง 2 ฤดูกาล เนื่องจากในฤดูร้อนมีค่าความกระด้าง 11.21 มิลลิกรัมต่อลิตร และฤดูฝนมีค่าความกระด้าง 9.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้ง 2 ฤดูกาล ความกระด้างของน้ำมีผลต่อการปรับสมดุลของเกลือแร่ของความเข้มข้นของสารต่างๆ ระหว่างภายในกับภายนอกร่างกายปลา ปลาน้ำจืดความเข้มข้นภายในตัวปลาจะสูงกว่าความเข้มข้นภายนอก ถ้าแหล่งน้ำมีค่าความกระด้างมีสูงมากเกินไป จะทำให้ไตทำงานผิดปกติร่างกายสูญเสียน้ำได้

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ มีความสำคัญต่อการรักษาสภาวะของน้ำให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ แหล่งน้ำทั่วไปปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 4.0 - 12.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นช่วงปกติที่ปลาอยู่ได้ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลาจะเริ่มตายเมื่อน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำน้อยกว่า 2.0 - 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลาแต่ละชนิดมีความสามารถในการทนปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำค่าไม่เท่ากัน (เปี่ยมศักดิ์ มานะเสวต, 2534) ผลจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 6.95 - 7.40 มิลลิกรัมต่อลิตร ในฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 7.60 - 8.45 มิลลิกรัมต่อลิตร สรุปได้ว่าน้ำ

บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดทั้ง 3 สถานี มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ

ความเป็นกรดของน้ำ เกิดจากสารประกอบที่ละลายในน้ำ เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต กรดคาร์บอนิก หรือปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำตามธรรมชาติควรมีคาร์บอนไดออกไซด์อิสระไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะความเป็นกรดของน้ำจะทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในสัตว์น้ำลดลง ถ้าในน้ำมีคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ปลาหลายชนิดไม่สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนได้ และจะทำให้ปลาตายในที่สุด (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528) จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความเป็นกรดของน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อน ความเป็นกรดของน้ำ มีค่าอยู่ในช่วง 5.48 - 8.78 มิลลิกรัมต่อลิตร และในฤดูฝน ความเป็นกรดของน้ำ มีค่าอยู่ในช่วง 2.97 - 3.56 มิลลิกรัมต่อลิตร สรุปได้ว่า ความเป็นกรดของน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดทั้ง 3 สถานี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลา

ความเป็นด่างของน้ำ เกิดจากไอออนของคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) และไฮดรอกไซด์ (OH^-) ความเป็นด่างในแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าระหว่าง 25 - 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (นฤมล อัสวเกสมณี, 2549) จากผลการวิจัย พบว่า ความเป็นด่างของน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อน มีค่าอยู่ในช่วง 12.47 - 124.00 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานีน้ำตกภูรินมีค่าความเป็นด่าง 124.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสม สถานีน้ำตกสี่ขีดมีค่า 12.47 มิลลิกรัมต่อลิตร และสถานีน้ำตกไผ่ตงมีค่า 13.35 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่ในฤดูฝน ความเป็นด่างของน้ำทั้ง 3 สถานี มีค่าอยู่ในช่วง 0.00 - 2.29 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่ามีความต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แหล่งน้ำธรรมชาติทั้ง 3 สถานี ทั้งนี้เนื่องจากค่าความเป็นด่างของน้ำที่เปลี่ยนแปลงยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำฝนในฤดูฝนมีค่าความเป็นด่างลดลงน่าจะมีสาเหตุมาจากปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น

ปริมาณไนเตรทในน้ำ เกิดจากการที่สิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนออกมา ส่วนใหญ่ในน้ำผิวดินมักจะพบไนเตรทในปริมาณน้อยมาก มักจะพบปริมาณต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (มันสิน ตัญฑูเวศม์, 2540) ไนเตรทไม่ได้เป็นพิษกับปลาโดยตรง แต่ว่าหากเกิดการสะสมมากๆ เข้าจะทำให้เกิดการครดไนตริก ซึ่งมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดของน้ำเปลี่ยนแปลงมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินกำหนดให้มีปริมาณไนเตรทได้ไม่เกินกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนเตรทในฤดูฝนจะมีปริมาณสูงกว่าในฤดูร้อนเนื่องจากการชะล้างหน้าดินที่มีสารประกอบไนโตรเจนลงสู่แหล่งน้ำ (Goldman and Home, 1983) จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ปริมาณไนเตรทในน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อน ปริมาณไนเตรทมีค่าอยู่ในช่วง 0.13 - 0.87 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในฤดู

ฝนปริมาณในตรทในน้ำ มีค่าอยู่ในช่วง 0.73 - 1.95 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นถือได้ว่าปริมาณในตรทในน้ำทั้ง 3 สถานี และทั้ง 2 ฤดูกาล มีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

แอมโมเนียในน้ำ เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งแอมโมเนียในแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีปริมาณน้อยมาก ถ้ามีปริมาณแอมโมเนียละลายในน้ำมากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำเสีย แอมโมเนียที่อยู่ในแหล่งน้ำมีผลกระทบต่อปลาและสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ โดยแอมโมเนียจะไปขัดขวางการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนในระบบไหลเวียนโลหิต จะมีผลทำให้สัตว์น้ำป่วย และตายในที่สุด ปลาที่เผชิญกับระดับแอมโมเนียที่สูงเกินไป จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวช้าลงและขึ้นมาหายใจอยู่บริเวณผิวน้ำ ปริมาณแอมโมเนียที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำมีค่ามากกว่า 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (อุคร จารุรัตน์ และจารุรัตน์ วรนิสรากุล, 2542) จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าปริมาณแอมโมเนียในน้ำทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อน มีค่าอยู่ในช่วง 0.07 - 0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร และในฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 0.00 - 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร สรุปได้ว่าปริมาณแอมโมเนียในน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดทั้ง 3 สถานี และทั้ง 2 ฤดูกาล มีปริมาณที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง ความขุ่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ความเป็นกรด ปริมาณไนเตรท และปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและมาตรฐานของแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำ แต่ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำพบว่า สถานีน้ำตกสี่ขีดมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งฤดูร้อนและฤดูฝน สถานีน้ำตกไผ่ตงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งฤดูร้อนและฤดูฝน และสถานีน้ำตกภูรินในฤดูฝนมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแต่ในฤดูร้อนมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ค่าความกระด้างของน้ำสถานีน้ำตกสี่ขีดทั้งฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนสถานีน้ำตกภูรินและน้ำตกไผ่ตงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ค่าความเป็นด่างของน้ำในฤดูฝนและในฤดูร้อน สถานีน้ำตกสี่ขีดและน้ำตกไผ่ตงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แต่สถานีน้ำตกภูรินในฤดูร้อนมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ส่วนในฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำตามธรรมชาติ จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ถึงแม้ว่าคุณภาพน้ำบางประการจะมีค่าสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานไปบ้าง แต่ก็ไม่ทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำ และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ฉะนั้นจึงถือได้ว่าคุณภาพน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ผลการสำรวจชนิดพรรณปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด

ผลจากการสำรวจชนิดพรรณปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด จังหวัด นครศรีธรรมราช 3 สถานี คือ น้ำตกสี่ขีด น้ำตกไผ่ตง น้ำตกภูริน สามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้ พบพรรณปลาน้ำจืดรวมทั้ง 2 ฤดูกาล 5 อันดับ (Order) 13 วงศ์ (Family) 34 ชนิด (Species) โดยใน ฤดูร้อน พบ 5 อันดับ (Order) 11 วงศ์ (Family) 28 ชนิด (Species) และฤดูฝนพบ 4 อันดับ (Order) 10 วงศ์ (Family) 25 ชนิด (Species) และทั้ง 2 ฤดูกาล สถานีน้ำตกสี่ขีด พบ 10 วงศ์ 24 ชนิด สถานี น้ำตกไผ่ตง พบ 6 วงศ์ 12 ชนิด และสถานีน้ำตกภูริน พบ 7 วงศ์ 16 ชนิด จากการผลการวิจัยครั้งนี้ สถานีน้ำตกสี่ขีดพบพรรณปลาน้ำจืดมากที่สุด อาจเนื่องจากสถานีน้ำตกสี่ขีดเป็นที่ตั้ง ที่ทำการ อุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดอยู่ในความดูแลของเจ้าหน้าที่อุทยานอย่างใกล้ชิด มีการจับปลาน้อย และ มีแนวป่าที่ยังคงสภาพธรรมชาติที่สมดุลของระบบนิเวศ ทำให้มีอาหารในแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่ สมบูรณ์ จึงทำให้พบพรรณปลาน้ำจืดหลากหลายชนิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ David (2002) ที่ได้ทำการศึกษาการแพร่กระจายของพรรณปลาน้ำจืดบริเวณหมู่เกาะสุลาเวสี ประเทศอินโดนีเซีย ที่มีรายงานว่าพบพรรณปลาได้น้อยในแหล่งน้ำที่มีปริมาณอาหารธรรมชาติลดต่ำ และจากผลการ สืบค้นทั้ง 3 สถานี พบปลาในวงศ์ปลาตะเพียนมากที่สุดทั้งในฤดูร้อนและในฤดูฝน สอดคล้องกับ งานวิจัยของวชิระ เหล็กนิ่ม (2545) ได้รายงานผลการสำรวจพรรณปลาน้ำจืดในกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่ง ตะวันออกตอนล่างและลุ่มน้ำแม่ป่าตอธานี ระหว่างเดือนเมษายน 2543 และธันวาคม 2544 พบปลา ในวงศ์ตะเพียนมากที่สุด และนิตติศักดิ์ ทองหวาน (2542) ได้ศึกษาความชุกชุมและความ หลากหลายของชนิดพรรณปลาบริเวณคลองป่าชุมชนสูงนอมและคลองตุ๊ด จังหวัดสงขลา มีรายงาน การสำรวจพรรณปลาน้ำจืด พบปลาในวงศ์ตะเพียนมากที่สุด และจากรายงานการศึกษาลักษณะที่อยู่ อาศัยและความหลากหลายของปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติเขานันและอุทยานแห่งชาติ เขาลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบปลาน้ำจืด 13 ชนิด ปลาชนิดที่เด่นและพบมากที่สุดอยู่ในวงศ์ ปลาตะเพียนได้แก่ ปลาเงาะ ปลาตะเพียนน้ำตก ปลาอีกรอก และปลาชีวใบไผ่ (สุภาพร สุทิน, 2551) จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบชนิดปลาน้ำจืดมากกว่าที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติเขานันและอุทยาน แห่งชาติเขาลวงจังหวัดนครศรีธรรมราช อาจเนื่องมาจากการวิจัยครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจาก หัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีดที่มีความชำนาญในการจับปลาและรู้จักพื้นที่ บริเวณที่มีปลาอาศัยอยู่อย่างชุกชุม

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าทั้ง 3 สถานี ในฤดูร้อนจะพบจำนวนชนิดปลาน้ำจืดมากกว่า ในฤดูฝน อาจเนื่องจากในฤดูร้อนมีปริมาณน้ำน้อยสามารถจับปลาได้ง่ายกว่าในฤดูฝน และส่วน ใหญ่จะพบวงศ์ปลาตะเพียนมากที่สุด เพราะวงศ์ปลาตะเพียนจะดำรงชีวิตอยู่ได้แม้ว่าแหล่งน้ำจะไม่ มีอาหารที่ความอุดมสมบูรณ์ (พุทธชาติ ทองโคตร, 2551) ส่วนในฤดูฝนจะพบจำนวนชนิดของวงศ์

ปลาซ่อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากปลาในวงศ์ปลาซ่อนมีอวัยวะช่วยหายใจ จึงสามารถอยู่เหนือน้ำได้ สามารถคืบคลานเมื่อฝนตกหรือน้ำหลากได้ (ชวลิต วิทยานนท์, 2544) และทั้งสองฤดูกาลปลาน้ำจืดที่พบทุกสถานี ได้แก่ ปลาชีวิไบไฟ (*Devario regina*) ปลาชีวิควายแถบดำ (*Rasbora myersi*) ปลาอีกรอง (*Systomus lateristriga*) ปลาตะเพียนน้ำตก (*Puntius binotatus*) ปลากั้ง (*Channa limbata*) และปลาพลวง เวียน แงะ (*Tor tambroides*) ซึ่งเป็นปลาในวงศ์ปลาตะเพียน อาจเนื่องจากมาปลาน้ำจืดของไทย วงศ์ปลาตะเพียนมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้าสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดีและสามารถดำรงชีวิต (ชวลิต วิทยานนท์, 2544) จึงทำให้พบปลาเหล่านี้ทุกสถานี

พรรณปลาน้ำจืดที่พบเฉพาะสถานีน้ำตกสี่ขีด ได้แก่ ปลาอี๊ด (*Lepidoccephalichthys birmanicus*) ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota*) ปลาชีวิหางกรไกร (*Rasbora trilineata*) ปลาชีวิควาย (*Rasbora myersi*) ปลากัดป่า (*Betta pugnax*) ปลากริมข้างลาย (*Trichopsis vittatus*) ปลาบุ้ทราย (*Oxyeleotris marmorata*) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) ปลาแขยงเขา (*Batasio tengana*) ปลาแขยงหางจุด (*Mystus nigriceps*) ปลาชะโอน (*Ompok bimaculatus*) ปลาหลดภูเขา (*Macrocnathus circumcinctus*) และ ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) อาจจะเป็นเพราะสถานีน้ำตกสี่ขีด มีลักษณะชั้นของน้ำตกไม่สูงมากนัก ลักษณะสภาพแวดล้อมบริเวณรอบๆ มีโขดหิน มีแอ่งน้ำขนาดใหญ่และมีจำนวนแอ่งน้ำมากกว่าสถานีอื่นๆ มีอัตราเร็วกระแสหน้าน้อย ทำให้พืชน้ำ แพลงก่ตอนพืช และแพลงก่ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารปลาเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ Hynes (1970) ที่กล่าวไว้ว่า ถ้าอัตราเร็วกระแสหน้ามากจะทำให้พืชน้ำและพืชริมน้ำไปด้วยทำให้แหล่งอาหารของปลาลดลงและทำให้ปลาขาดที่หลบภัย และสถานีน้ำตกสี่ขีดมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าสถานีอื่นๆ ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาชีวิควาย (*Rasbora myersi*) ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota*) ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciatus*) และปลาหลดภูเขา (*Macrocnathus circumcinctus*) ซึ่งปลาเหล่านี้มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับการนำไฟฟ้าของน้ำ นอกจากนี้สถานีน้ำตกสี่ขีดมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณไนเตรทสูงกว่าสถานีอื่นๆ จึงพบปลาบุ้ทราย (*Oxyeleotris marmorata*) ปลากริมข้างลาย (*Trichopsis vittatus*) ซึ่งปลาเหล่านี้มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณไนเตรท (อนวัทย์ ภาลี, 2549) พรรณปลาน้ำจืดที่พบเฉพาะสถานีน้ำตกไผ่ตง ได้แก่ ปลาผีเสื้อติดหิน (*Homaloptera smithi*) และปลาหมัดเขา (*Clarias batu*) เนื่องจากสถานีน้ำตกไผ่ตงสภาพแวดล้อมบริเวณรอบๆ มีลักษณะเป็นโพรงหิน และลักษณะพื้นท้องน้ำมีก้อนหินก้อนกรวดเป็นส่วนใหญ่ จึงมีความเหมาะสมจะเป็นที่อยู่อาศัยของปลาผีเสื้อติดหิน และปลาหมัดเขา ปลาชนิดนี้สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทางกายภาพได้เป็นอย่างดี เนื่องจากส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่สะอาด กินแมลงน้ำ และตะไคร่น้ำเป็นอาหาร ซึ่งแมลงน้ำและตะไคร่น้ำจะต้องอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่สะอาดเช่นกัน และ

คุณภาพน้ำของสถานีน้ำตกไผ่ตงมีค่าใกล้เคียงกับคุณภาพน้ำบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาชนิด บริเวณต้นน้ำปลายอน อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช (สุริยะ จันทรแก้ว, 2547) ส่วน พรรณปลาน้ำจืดที่พบเฉพาะที่สถานีน้ำตกภูริน ได้แก่ ปลากระทุงเหว (*Xenentodon cancilloides*) ปลาจ้อยอก (*Mystacoleucus marginatus*) ปลาร่องไม้ดัด (*Osteochilus microcephalus*) ปลากระสง (*Channa lucius*) ปลาช่อน (*Channa striata*) ปลาแขยงหิน (*Pseudomystus siamensis*) และปลา กระทิง (*Mastacembelus armatus*) อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมบริเวณรอบๆ สถานีน้ำตกภูรินมี ต้นไม้ใหญ่ที่มีรากไม้ขนาดใหญ่ยื่นลงไปแหล่งน้ำเป็นจำนวนมากจึงเหมาะสมจะเป็นที่อยู่อาศัย ของปลากระทิง และปลากระทุงเหวที่ชอบว่ายน้ำอยู่ในใกล้ชายตลิ่งที่มีพรรณไม้ปกคลุม และอาศัยอยู่ใน โพรงหรือใต้รากไม้ (อรรถพล โลกิตสถาพร และคณะ, 2545) นอกจากนี้สถานีน้ำตกภูรินยังมี ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าสถานีอื่นๆ ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งจึงทำให้พบปลาจ้อยอกซึ่ง เป็นปลาที่มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (อนวัทย์ ภาลี, 2549)

จากการสำรวจชนิดปลาน้ำจืดที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด จังหวัด นครศรีธรรมราช ในครั้งนี้พบ ปลานง (*Pterocryptis berdmorei*) ซึ่งยังไม่มีรายงานการพบปลาชนิด นี้มาก่อนในจังหวัดนครศรีธรรมราช จึงถือได้ว่าการวิจัยครั้งนี้เป็นการพบ ปลานง (*Pterocryptis berdmorei*) เป็นครั้งแรก ในจังหวัดนครศรีธรรมราช และจากการสำรวจพรรณปลาน้ำจืดที่พบใน ครั้งนี้พบปลาน้ำจืดรวมทั้งหมด 34 ชนิด เท่ากับ 30.36 เปอร์เซ็นต์ ของชนิดพรรณปลาน้ำจืดที่พบ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อเปรียบเทียบกับจากการสำรวจพันธุ์ปลาน้ำจืดของไทยในจังหวัด นครศรีธรรมราชโดยเก็บตัวอย่างปลาจาก 3 กลุ่มน้ำ คือ กลุ่มน้ำตาปี กลุ่มน้ำปากพนัง กลุ่มน้ำตรัง ที่อยู่ใน เขตจังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 - กันยายน 2545 พบปลาน้ำจืดรวม 112 ชนิด (ธีรวุฒิ เลิศสุทธิชวาล และคณะ, 2548)

ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพน้ำและชนิดปลาน้ำจืดบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสี่ขีด จังหวัดนครศรีธรรมราช มีข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ และการศึกษารั้งต่อไป ดังนี้

1. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรขยายช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง และกำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างเพิ่มขึ้น เช่น ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน เป็นต้น ซึ่งอาจจะทำให้สามารถเก็บตัวอย่างพรรณปลาได้มากขึ้น เนื่องจากบางช่วงปลามีการอพยพย้ายถิ่น

2. จากการศึกษาครั้งนี้พบพรรณปลาน้ำจืดบางชนิดที่พบเห็นได้น้อย และมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เช่น ปลานาง (*Pterocryptis berdmorei*) ปลามัดเขา (*Clarias batu*) และปลากัดป่า (*Betta pugnax*) จึงควรมีการศึกษาเพื่อขยายพันธุ์ปลาเหล่านี้ เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุ์ปลาน้ำจืดต่อไปในอนาคต

3. จากการศึกษาจะพบชนิดพรรณปลาน้ำจืดจำนวนมากในสถานีน้ำตกสี่ขีดซึ่งมีแนวป่าที่มีความสมบูรณ์ของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ดังนั้นควรณรงค์ส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณอุทยานแห่งน้ำตกสี่ขีด ให้มีความรู้ ความเข้าใจ เพื่อจะได้ช่วยกันอนุรักษ์แหล่งน้ำและธรรมชาติรอบๆ แหล่งน้ำ ให้เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำอื่นๆ และส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและปลาน้ำจืดในท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ให้เหมาะสมเพื่อจะได้ไม่ทำให้ปลาน้ำจืดลดน้อยลงหรือสูญพันธุ์ไปในอนาคต