

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของลำน้ำนั้น มีนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้แสดงทัศนะความคิดเห็น และทำการวิจัยในลุ่มน้ำ แต่ละแห่งไว้แตกต่างกันออกไป ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังนี้

1. ระบบนิเวศและนิเวศวิทยาแหล่งน้ำไหล
2. โครงสร้างทางกายภาพของแหล่งน้ำ
3. คุณภาพของน้ำ
4. ลักษณะทางชีววิทยาของแหล่งน้ำไหล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบนิเวศและนิเวศวิทยาแหล่งน้ำไหล

ระบบนิเวศที่กระจายอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก อาจจำแนกได้ 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ ระบบนิเวศภาคพื้นดิน (Terrestrial Ecosystem) กับระบบนิเวศภาคพื้นน้ำ (Aquatic Ecosystem) ในส่วนของภาคพื้นน้ำจะมีเนื้อที่ประมาณ 3/4 ของพื้นที่ทั้งหมดจำแนกได้เป็น แหล่งน้ำเค็มหรือทะเลและมหาสมุทร (Marine Water) แหล่งน้ำกร่อย (Estuarine Water) แหล่งน้ำจืด (Fresh Water) สำหรับแหล่งน้ำจืดยังแบ่งได้เป็นแหล่งน้ำนิ่ง (Standing Water : Lentic) เป็นแหล่งน้ำที่ไม่มีการไหล เช่น ทะเลสาบ หนอง บึง สระ กับแหล่ง น้ำไหล (Running Water : Lotic) คือแหล่งน้ำจืดที่มีการไหลหมุนเวียนตลอดเวลา เช่น แม่น้ำ ลำธาร คลอง น้ำพุ (บุญยืน จิราพงษ์. 2530 : 46)

นิเวศวิทยาของแหล่งน้ำไหลจัดเป็นระบบนิเวศของพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งมีแหล่งรับน้ำประกอบ ด้วย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมผสมผสานกัน ลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะโดยรวมคล้ายกัน

านองค์ประกอบพื้นฐานทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพ แต่จะแตกต่างกันอย่างซับซ้อนนาน ชนิดลักษณะและศักยภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2533 : 12) ลักษณะโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของแม่น้ำลำธารซึ่งเป็น แหล่งน้ำไหลจึงมีความแตกต่างไปจากระบบนิเวศของหนอง บึง หรือ สระ ที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งดังนี้

1. กระแสน้ำ (Current) ความเร็วของกระแสน้ำมีความแตกต่างกันเนื่องจาก ความลึก ความกว้าง และความต่างระดับของผิวน้ำ แม่น้ำลำธารที่มีขนาดใหญ่และลึก ความเร็ว ของกระแสน้ำอาจลดลงเกือบเป็นน้ำนิ่ง ส่วนกระแสน้ำที่ขย้างอาจรุนแรงกว่าแม่น้ำลำธารบาง แห่ง สิ่งมีชีวิตที่พบทั่วไปในน้ำนิ่งจึงอาจพบในแหล่งน้ำไหลบริเวณที่กระแสน้ำไหลช้าเท่านั้น สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำไหลอาจพบในเขตที่มีคลื่นแรงของแหล่งน้ำนิ่งได้

2. ปริมาณออกซิเจนและก๊าซต่าง ๆ (Oxygen and Gases) ในแหล่งน้ำไหลปริมาณ ออกซิเจน และก๊าซที่ละลายในน้ำจะมีปริมาณมากกว่าเขตน้ำนิ่งเพราะมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ ผิวน้ำสัมผัสออกซิเจนได้มากกว่า สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำไหลจึงมีวิวัฒนาการและอาศัยอยู่อย่างเคยชินกับ ปริมาณออกซิเจนที่มากพอ ถ้าขาดจะมีช่วงความทนทาน (Tolerance) ต่อสภาพแวดล้อมต่ำ หรือ มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนและก๊าซต่าง ๆ มากนั่นเอง

3. การแลกเปลี่ยนแร่ธาตุและอากาศ (Land - Water Interchange) โดยทั่วไปแหล่งน้ำไหลมีส่วนเชื่อมต่อกับชุมชนบนบกจึงมีการแลกเปลี่ยนอากาศ แร่ธาตุหรือพลังงานกับ แหล่งชุมชนบนบกได้มากกว่าแหล่งน้ำนิ่ง ระบบนิเวศในลักษณะนี้จัดได้ว่าเป็นแบบเปิด (Open Ecosystem) ความเป็นอยู่และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตคละกันหลายรูปแบบ (Heterotrophic Community) แต่ในน้ำนิ่งจะมีลักษณะเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งที่เด่นชัด (Homotrophic Community) (Odum. 1971 : 317 - 318)

จากลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันของแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหลทำให้สามารถ ประเมินลักษณะของแม่น้ำลำธารได้ว่า

1. แหล่งน้ำไหลจะได้พลังงานส่วนหนึ่งที่ใช้ในระบบนิเวศจากผู้ผลิตบนพื้นดิน
2. แหล่งน้ำไหลโดยธรรมชาติทั่วไปจะมีปริมาณออกซิเจนสูง เหมาะต่อการดำรงชีพ ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

3. ความเร็วของกระแสจะช่วยให้เคลื่อนย้ายแร่ธาตุตลอดจนของเสียจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ อัตราการผลิตเบื้องต้นจึงค่อนข้างสูง

4. บริเวณต้นน้ำ จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณอื่น

5. ความเร็วของกระแสบริเวณต้นน้ำ ค่อนข้างต่ำ ส่วนมากไม่เกิน 50 เซนติเมตร/วินาที มีผลต่อสภาพพื้นท้องน้ำ รวมทั้งควบคุมชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในน้ำอีกด้วย (นิยายเลาเหจินดา . 2528 : 289)

ถ้ายึดหลักความเร็วและลักษณะการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำลำธารเป็นเกณฑ์แนวเขตทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำไหลอาจจำแนกออกได้เป็น 2 เขต คือ เขตน้ำไหลเชี่ยวและเขตน้ำไหลช้า ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางนิเวศวิทยาดังนี้

1. เขตน้ำไหลเชี่ยว (Rapid Zone) เป็นบริเวณที่มีความตื้นและมีกระแสน้ำไหลแรง ก้นลำธารราสสะอาดไม่ค่อยมีการสะสมของตะกอนได้น้ำ เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตพวกเบนโทส หรือเนคตอนที่ยึดเกาะ ส่วนแหล่งตื้นไม่แข็งแรงพอจะถูกกระแสน้ำพัดพาไปหมด

2. เขตน้ำไหลช้า (Pool Zone) เป็นบริเวณที่มีความลึก ความเร็วของกระแสน้ำลดลง ทำให้เกิดตะกอนของอนุภาคต่าง ๆ ทับถมบริเวณท้องน้ำจึงไม่เหมาะสมสำหรับเบนโทสที่เกาะติดหรือคืบคลานไปมาแต่เหมาะสมสำหรับเนคตอน (บุญยืน จิราพงษ์ . 2530 : 82)

น้ำแม่น้ำลำธารโดยทั่วไปอาจพบบริเวณน้ำไหลเชี่ยว บริเวณน้ำไหลช้าเป็นช่วง ๆ หรืออาจพบบริเวณน้ำไหลเชี่ยวพั้งแม่น้ำด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งเป็นบริเวณน้ำไหลช้า หรือบริเวณน้ำไหลเชี่ยวอาจอยู่ช่วงกลางของลำน้ำก็ได้

โครงสร้างทางกายภาพของแหล่งน้ำ

แม่น้ำลำธารแต่ละสายนั้นเกิดจากน้ำในลำห้วยหลาย ๆ สายไหลมาบรรจบกันแล้วรวมเป็นสายใหญ่ ลำธารหลายสายไหลมารวมกันเกิดเป็นแม่น้ำ เช่นแม่น้ำเจ้าพระยาเกิดจากแม่น้ำอิง วัง ยม และน่านไหลมารวมกัน น้ำที่ไหลมารวมกันเป็นแม่น้ำลำธารส่วนใหญ่เป็นน้ำจากน้ำฝนและน้ำใต้ดิน น้ำที่ไหลบ่าลงมาจากแหล่งกำเนิดในที่สูงจะไหลเชี่ยวซึ่งอัตราการไหลจะลดความเร็ว

และความรุนแรงลงในระยะหนึ่งพื้นที่ที่มีความลาดมากขึ้น ส่วนดิน หิน กรวด ทราย ที่พัดพามา จะจมสู่กันท้องน้ำ ดินโคลนตมที่อยู่ใกล้จะสลายจะถูกพัดพาต่อไปจนถึงปากแม่น้ำ ถ้าทำให้เกิดความตื้นเขิน กลายเป็นดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเชื่อมติดต่อด้านสู่ทะเลานที่สุด (บุญยืน จิราพงษ์. 2530 : 78) น้ำที่ไหลอยู่ตามแม่น้ำลำธารจึงเป็นขบวนการไหลกลับคืนสู่ทะเลหรือ มหาสมุทรแหล่งเริ่มต้นของฝนที่ตกลงมาบนพื้นดิน แม่น้ำลำธารจึงเป็นวัฏจักรของน้ำโดยมีลุ่มน้ำบน ภูเขาเป็นแหล่งกำเนิดและมีบทบาทสำคัญต่อวัฏจักรน้ำนั้น (สามัคคี บุญวัฒน์, เกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ ตั้งธรรม. 2529 : 126)

พื้นที่ต้นน้ำลำธาร (Water Shed Area) เป็นบริเวณที่มีลำธารจำนวนมาก ขนาดของ ต้นน้ำลำธารมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีพืชพันธุ์มากมาย ถ้าเป็นพืชยืนต้นจะทำให้ลำธาร มีน้ำตลอดปี ถ้าเป็นพืชล้มลุกจะทำให้มีน้ำเฉพาะฤดูฝน ส่วนใหญ่รูปแบบของต้นน้ำลำธารจะเป็น แบบกิ่งไม้ (Dendritic Pattern) (เปี่ยมศักดิ์ เมฆะเสวต. 2534 : 18) และรูปร่าง ของพื้นที่ราบลุ่มน้ำจะมีผลต่อปริมาณน้ำดังนี้

1. พื้นที่ราบลุ่มน้ำมีความกว้างยาวเท่า ๆ กัน พื้นที่ลุ่มน้ำแบบนี้จะรับน้ำฝนได้มาก ทำให้ลำธารมีน้ำตลอดปี
2. พื้นที่ราบลุ่มน้ำค่อนข้างกลม รอกาสรรับน้ำฝนจะมีมากกว่าแบบแรก แม่น้ำลำธาร จะมีน้ำมากตลอดปี
3. พื้นที่ราบลุ่มน้ำกว้างยาวไม่เท่ากัน ลำธารต้นน้ำแต่ละสายยาวแตกต่างกันมากหรือ พื้นที่ราบลุ่มน้ำมีรูปร่าง การรับน้ำฝนจะน้อยทำให้แม่น้ำลำธารนี้มีน้ำน้อย หรืออาจมีเฉพาะฤดูฝน (สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย. 2534 : 39)

นอกจากพื้นที่ราบลุ่มน้ำลำธารแบบต่าง ๆ จะมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำแล้ว ปริมาณน้ำใน แม่น้ำลำธารจะมากหรือน้อยยังมีปัจจัยพื้นฐานจากการหมุนเวียนของน้ำที่ไหลบ่า (Runoff Cycle) ซึ่งในรอบปีหนึ่งแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ดังนี้

1. ช่วงแล้ง (Rainless Period) เป็นช่วงที่ไม่มีฝน น้ำในแม่น้ำลำธารจะถูก หล่อเลี้ยงโดยน้ำที่อยู่ใต้ดิน เมื่อน้ำในดินมีน้อยลงระดับน้ำในลำธารก็จะลดลงด้วย
2. ช่วงฝนต้นฤดู (Initial Period of Rain) เป็นช่วงที่ฝนเริ่มตกพื้นดินจะมีน้ำ

การรับน้ำฝนไว้มาก การระเหยมีน้อยเพราะในบรรยากาศมีความชื้นมาก การคายน้ำในใบพืช ลดลงลำธารได้รับน้ำจากฝนโดยตรงและจากน้ำที่อยู่ใต้ดิน ระดับน้ำในแม่น้ำลำธารจึงสูงขึ้น

3. ช่วงฝนตกชุก (Rain Period) เป็นช่วงต่อมาที่มีฝนตกมากขึ้นดินจะซึมน้ำไว้น้อย ไม่สามารถที่จะซึมน้ำได้อีก จึงเกิดการไหลบนผิวดิน (Overland Runoff) ลำธารจะได้รับน้ำ หลายทางด้วยกันคือ จากน้ำที่ไหลซึมใต้ดิน บนดิน และจากฝนโดยตรงทำให้ระดับน้ำในลำธารสูง เพิ่มขึ้น หรือสูงกว่าระดับน้ำใต้ดิน (Water Table)

4. ช่วงฝนหยุด (Stop Period of Rain) เมื่อไม่มีฝนและความชื้นในบรรยากาศ ลดลงจะทำให้เกิดการระเหยและการคายน้ำในใบพืชเพิ่มขึ้น น้ำในดินจะซึมลงสู่ชั้นของน้ำใต้ดิน ลำธารได้รับน้ำจากน้ำใต้ดินเพียงอย่างเดียวและยังคงระดับสูงอยู่เหมือนเดิมระดับน้ำใต้ดินจะ เท่ากับระดับน้ำในลำธาร ในช่วงนี้จะมีการไหลของน้ำในลำธารมารวมกันเป็นบริเวณต่ำกว่า อาจ ทำให้เกิดน้ำท่วมขึ้นได้ (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2534 : 13 - 17)

เนื่องจากแม่น้ำลำธารแต่ละแห่งมีปริมาณและระดับน้ำแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดแม่น้ำ ลำธารหลายรูปแบบ คือ

1. แม่น้ำลำธารแบบถาวร (Permanent Stream) เป็นลำธารที่มีน้ำตลอดปีได้รับน้ำ ห่อเลี้ยงจากน้ำใต้ดินเสมอ

2. แม่น้ำลำธารแบบลึกลับเปิด (Intermittent Stream) เป็นลักษณะลำธาร ในเขตดินทราย และในเขตป่าละเมาะ มีน้ำมากในช่วงฤดูฝน

3. แม่น้ำลำธารที่ขาดหายบางตอน (Interrupted Stream) เป็นลำธารที่บาง ช่วงน้ำจะไหลลงสู่ใต้ดินแล้วเปิดออกบนพื้นดินในบางบริเวณ (เกษม จันทรแก้ว และคนอื่น ๆ. 2531 : 8)

แม่น้ำลำธารสายใหญ่ของประเทศไทยมีหลายสาย เช่นแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำชี แม่น้ำตาปี จัดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ในภาคเหนือทั้งสิ้น 13 ลุ่มน้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2530 : 5) แต่ละแห่งมีเนื้อดินแตกต่างกันออกไปส่งผลถึงลักษณะของร่องน้ำ ถ้าเป็นบริเวณที่ เนื้อดินอ่อนร่องทางเดินของน้ำจะกว้างกันท้องน้ำตื้นและลาด ถ้าเป็นบริเวณเนื้อดินแข็งหรือมี หินปูนอยู่ร่องทางเดินของน้ำจะแคบกันท้องน้ำลึก น้ำจะไหลเชี่ยว ดั่งสองฝั่งจะสูงและชัน

(บุญยืน จิราพงษ์. 2530 : 80) มีผลต่อความเร็วของกระแสน้ำรวมทั้งปริมาตรไหลของน้ำ ซึ่งเป็นค่าจากการวัดที่นิยมใช้ศึกษาโครงสร้างทางกายภาพของแหล่งน้ำนั้น ๆ

ความเร็วของกระแสน้ำ เป็นความเร็วจากการไหลของน้ำจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำและลักษณะผิวร่องน้ำที่ไหลผ่านเป็นสำคัญ ถ้าพื้นที่ผิวขรุขระน้ำจะมีการเสียดสีมากทำให้น้ำไหลช้าลง (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. 2534 : 18)

ปริมาตรไหลของน้ำหรือปริมาณน้ำ คือ ปริมาตรของน้ำที่ไหลผ่านจุดหนึ่งในร่องน้ำต่อหน่วยเวลา ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปไม่เพียงแต่ในแม่น้ำสายหนึ่งกับอีกสายหนึ่งเท่านั้น แต่ยังมีการเปลี่ยนจากเวลาหนึ่งไปยังเวลาหนึ่งและจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งของแม่น้ำสายเดียวกัน ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีค่าเพิ่มขึ้นบริเวณปลายลำน้ำทั้งนี้เนื่องจากได้รับน้ำเพิ่มจากทางสายย่อย ๆ ที่อยู่เหนือขึ้นไป (สุระพล ภาณุไพศาล 2534 : 260) ปริมาตรไหลของน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสน้ำและพื้นที่หน้าตัดซึ่งประกอบด้วยความกว้างและความลึกของร่องน้ำบริเวณแหล่งน้ำนั้นเป็นสำคัญ

ในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำนั้นปัจจุบันการวางแผนพัฒนายังประสบปัญหายุ่งยากเกี่ยวกับความผันแปร (Uncertainties) ของสภาพธรรมชาติโดยเฉพาะด้านอุตุนิยมวิทยาอุทกวิทยา การศึกษาสภาพแวดล้อม การศึกษาสภาพทรัพยากรธรรมชาติจะต้องอาศัยข้อมูลที่ได้จากสภาพแวดล้อมในอดีต ซึ่งมักจะพบว่าข้อมูลไม่เพียงพอไม่สม่ำเสมอ และมีความคลาดเคลื่อน การวางแผนพัฒนาในปัจจุบันจึงใช้วิธีนี้ข้อมูลเหล่านั้นมาเป็นพื้นฐานของการศึกษาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง ทฤษฎี หรือคาดการณ์สภาพตามธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (กรมชลประทาน. 2532 : 20)

คุณภาพของน้ำ

แหล่งน้ำนอกจากจะยังประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายและมนุษย์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อมแล้ว แหล่งน้ำยังเป็นที่รองรับของเสียต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำทำให้คุณภาพของน้ำในแต่ละแห่งแตกต่างกันไป ดังนั้นคุณภาพน้ำจึงเป็นดัชนีบ่งชี้สถานการณ์ของกลุ่มน้ำได้ (สำนักงานคณะกรรมการ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2533 : 6) น้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะ การอุปโภคและบริโภคต้องพิจารณาให้มีความเหมาะสมและควรวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 3 ด้านคือ

1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณสารแขวนลอย สี กลิ่น รส อุณหภูมิและสภาพทั่วไปของน้ำ
2. คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ การปนเปื้อนสารเคมีและสารพิษต่าง ๆ
3. คุณภาพทางชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณและชนิดของจุลชีวัน แมคทีเรียรวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในน้ำ (Pryde. 1973 : 211 - 212)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำไหลในแม่น้ำยม ซึ่งจะศึกษาองค์ประกอบดังต่อไปนี้

อุณหภูมิของน้ำ จากการเปลี่ยนรูปของพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนทำให้เกิดการหมุนเวียนของพลังงาน วัดได้ด้วยค่าของอุณหภูมิระดับต่าง ๆ ในแหล่งน้ำไหลอุณหภูมิจะมีอิทธิพลต่อการหมุนเวียนการผสมกลมกลืนของน้ำ อุณหภูมิมีความสำคัญต่อกระบวนการต่าง ๆ ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ มีผลต่อการแพร่กระจาย การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งการละลายของแร่ธาตุ ก๊าซต่าง ๆ ในน้ำ (ไพรัช สายเชื้อ, กัศร ชีรบุบต์ และนันทนา คชเสนี. 2535 : 14) โดยปกติอุณหภูมิของน้ำจะแปรผันตามอุณหภูมิของอากาศ ฤดูกาล ความสูงของพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ ความเข้มของแสง กระแสลม และความขุ่นของแหล่งน้ำ ในประเทศไทยอุณหภูมิของแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าในช่วง 25 - 32 องศาเซลเซียส และพบว่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าต่ำสุดในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ สูงขึ้นในภาคกลางและสูงสุดในภาคใต้ (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจรรวธรรม สมศิริ. 2528 : 18)

ความขุ่นของน้ำ เกิดจากการที่น้ำนั้นมีสารแขวนลอยปะปนอยู่ เช่น ดินละอียด แร่ธาตุ อินทรีย์สาร แผลงตอน สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ซึ่งทำให้เกิดการกระจัดกระจาย (Scattered) และการดูดซึม (Absorbed) ของแสงแทนที่จะเป็นเส้นตรงลงสู่ท้องน้ำ (กรรณิการ์ สิริสิงห์. 2525 : 123) น้ำที่มีความขุ่นมากจะเป็นอุปสรรคและลดประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของพืช ทำให้ผลผลิตขั้นต้น (Primary Productivity) ของแหล่งน้ำลดลงทำให้การหายใจของสัตว์น้ำ

ติดขัด การเติบโตของตัวอ่อนหอยตะกั่ว รวมทั้งมีผลสำคัญต่อการละลายของออกซิเจนในแหล่งน้ำ เนื่องจากคือน้ำด้านบนดูดซับความร้อนได้มากกว่าให้อุณหภูมิของน้ำสูงกว่าปกติ (Willoughby. 1976 : 109) น้ำที่ใสจะมีความขุ่นไม่เกิน 25 เจทียู น้ำขุ่นปานกลางจะมีค่าความขุ่น 25 - 100 เจทียู น้ำขุ่นมากจะมีความขุ่นมากกว่า 100 เจทียู ความขุ่นที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตจะมีค่ามากกว่า 20,000 เจทียู สำหรับพิสัยความขุ่นของแหล่งน้ำในประเทศไทยมีค่าระหว่าง 25 - 75 เจทียู (หน่วยเจทียู : Jackson Turbidity Unit ได้จากค่ามาตรฐานวัดความขุ่นของน้ำ ระบุกำหนดให้สารละลายซิลิกา 1 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเท่ากับ 1 เจทียู) (เกษม จันทร่แก้ว. 2530 : 174)

การนำไฟฟ้าของน้ำ เป็นความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า โดยมีไอออน (Ion) ของสารประกอบอนินทรีย์ต่าง ๆ (Inorganic Substance) เช่น กรดอนินทรีย์ ด่างและเกลือ ฯลฯ ค่าการนำไฟฟ้าของแหล่งน้ำจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ลักษณะดิน ขบวนการทางชีวเคมี ปริมาณน้ำฝน ความเร็วของกระแสน้ำและอุณหภูมิของน้ำ (ณรงค์ ณ เชียงใหม่. 2525 : 79) น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 150 - 300 ไมโครโอมห์/เซนติเมตร น้ำในแหล่งน้ำไหลพบว่าบริเวณต้นน้ำการนำไฟฟ้าจะต่ำและสูงขึ้นตามเส้นทางการไหลของกระแสน้ำลงสู่ทะเล (เกษม จันทร่แก้ว. 2524 : 123)

ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ประกอบด้วยส่วนของของแข็งทั้งที่อยู่ในรูปของเกลือ สารอินทรีย์ และอนินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้น้ำมีสมบัติเปลี่ยนแปลง ถ้าเป็นสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้จะลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ ถ้าเป็นพวกสารแขวนลอยจะทำให้ น้ำมีความขุ่นเพิ่มขึ้น มีสีและดูดซับออกซิเจนได้น้อยลง เมื่อน้ำที่มีของแข็งปะปนอยู่ประ เหยจะได้ตะกอนหลังจากอบตะกอนให้แห้งที่อุณหภูมิ 103 - 106 องศาเซลเซียส จะได้ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solids : TS) (กรรณิการ์ สิริสิงห์. 2525 : 118) น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติควรมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าสูงสุดที่มีได้ไม่ควรเกิน 1500 มิลลิกรัม/ลิตร (Tebbutt. 1977 : 155)

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ เกิดจากประจุบวก (Ion +) ของแคลเซียม (Ca^{++})

แมกนีเซียม (Mg^{++}) และโพแทสเซียม (K^+) เข้าไปสะเทิน (Neutralize) กับไฮโดรเจน
 อีออน (H^+) ในแหล่งน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่างขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อมประเภท
 การใช้ดิน หิน แร่ธาตุ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วของกระแส น้ำ โดยเฉพาะอุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการ
 การไอออนไนเซชัน (Ionization) ของน้ำทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างแตกต่างกันและ
 เปลี่ยนแปลงในแต่ละแห่ง (ไพรัช สายเชื้อ, กาธร ชีรคุปต์ และนันทนา คชเสนี. 2535 : 15)
 ระดับความเป็นกรด-ด่างมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งน้ำ มีผลต่อการใช้ธาตุ
 อาหารของพืช การสืบพันธุ์และการแพร่กระจายพันธุ์ของสัตว์น้ำ (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจรรุวรรณ
 สมศิริ. 2528 : 43) ความเป็นกรด-ด่างของแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีค่าระหว่าง 5.0 - 9.0
 โดยมีช่วงที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตระหว่าง 6.0 - 8.0 และแหล่งน้ำส่วนใหญ่มีค่าความเป็น
 กรด-ด่างมากกว่า 7.0 (วราพร สุรวดี. 2530 : 58)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญที่ขบ่งชี้คุณภาพของน้ำได้ชัดเจนมาก
 แหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีต้องมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อการกระบวนการต่าง ๆ และการดำรงชีวิต
 ของสิ่งมีชีวิต ออกซิเจนในแหล่งน้ำได้มาจากขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช กระบวนการทาง
 เคมีและจากบรรยากาศละลายลงสู่แหล่งน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความกดดันบรรยากาศ อัตราการไหล
 ลักษณะการหมุนเวียนและอุณหภูมิของน้ำซึ่งเป็นตัวกำหนดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation)
 ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นจะทำให้การละลายน้ำของออกซิเจนมีค่าต่ำลง (Brown. 1971 :
 134) โดยปกติในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีออกซิเจนละลายอยู่ประมาณ 5 - 7 มิลลิกรัม/ลิตร ที่
 ผิวหน้าน้ำจะมีปริมาณสูงกว่าระดับน้ำที่ลึกลงไปโดยเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วง 14.6 มิลลิกรัม/ลิตร ที่
 อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ย 6.9 มิลลิกรัม/ลิตรที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส
 ความกดดัน 1 บรรยากาศ สำหรับปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืดคือ
 5 มิลลิกรัม/ลิตร และต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตรจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต (ไพรัช สายเชื้อ,
 กาธร ชีรคุปต์ และนันทนา คชเสนี. 2535 : 15)

ลักษณะทางชีววิทยาของแหล่งน้ำไหล

ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ

1. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Components) ได้แก่ สสารที่เื้อื่อต่อสภาพการมีชีวิตทั้งหลาย เช่น แร่ธาตุ สารอาหาร และสภาพดินฟ้าอากาศ
2. องค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic Components) ได้แก่ สิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายซึ่งแบ่งตามบทบาทหน้าที่ได้ 3 ประเภทคือ ผู้ผลิต (Producer) ผู้บริโภค (Consumer) และผู้ย่อยสลาย (Decomposer)

แม่น้ำลำธารเป็นแหล่งน้ำไหลที่มีโครงสร้างทางนิเวศวิทยาอย่างง่าย ๆ ประกอบด้วยผู้ผลิตได้แก่ พืชต่าง ๆ แผลงตอนพืช สาหร่าย เฟิร์น พืชมีดอก ผู้บริโภคได้แก่ พวกสัตว์สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่กินซากพืชและซากสัตว์เป็นอาหาร แผลงตอนสัตว์ แมลง ปลา กบ งู ฯลฯ และกลุ่มย่อยสลายได้แก่ เห็ด รา แบคทีเรียต่าง ๆ (Odum. 1971 : 65)

การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำลำธารย่อมแตกต่างกันออกไปแม่น้ำลำธารเดียวกัน ความแตกต่างนั้นเป็นไปตามอัตราเร็วของกระแสน้ำ ทิศทางการไหล ลักษณะภูมิประเทศ ความสูงต่ำของกันท้องถิ่น ความลาดเอียง ความเรียบหรือขรุขระ ปริมาณและการสะสมของตะกอนน้ำใต้ท้องน้ำ ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของพันธุ์ไม้น้ำที่พบในแหล่งน้ำได้ดังนี้

1. พืชลอยน้ำ ได้แก่ กลุ่มของพืชที่มีท่อน้ำเลี้ยงและไม่มีท่อน้ำเลี้ยง ส่วนของลำต้นใบและดอกลอยน้ำ บางชนิดอาจมีการปรับลำต้นเป็นท่อน้ำลอยน้ำ เช่น ผักบุ้ง ผักตบชวา กระเจี๊ยบ ซึ่งขึ้นได้ดีในน้ำไหลช้า
2. พืชใต้น้ำ ได้แก่ กลุ่มพืชที่ลำต้น ใบ รากจะอยู่ในน้ำทั้งหมด มักมีใบพวยเล็ก เช่น สาหร่ายหางกระรอก ตีบลำน้ำ สาหร่ายพวงกะโหลก สาหร่ายไฟ
3. พืชผลิพื้นน้ำ ได้แก่ กลุ่มพืชที่รากยึดติดใต้ท้องน้ำ แต่มีส่วนของใบและดอกที่โผล่พ้นน้ำ เช่น บัว กก
4. พืชชายน้ำ ได้แก่ พืชที่เจริญได้ดีที่ผิวยอดของน้ำหรือชายฝั่งน้ำ เช่น บอน อ้อ ไรส (Fassett. 1969 : 200)

ในบริเวณแหล่งน้ำไหลโดยเฉพาะแม่น้ำจะพบพันธุ์ไม้ไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำนิ่ง เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต พันธุ์ไม้ที่พบมักเป็นพวก รากยึดติดกับพื้นดิน เช่น กก สันตะวาใบพาย พวกลอยน้ำจะพบมากบริเวณน้ำไหลช้าที่เป็นแอ่ง ไร่และชายฝั่งแม่น้ำตื้น ๆ ในแม่น้ำเล็ก ๆ หรือลำธารมักพบพืชชั้นสูง สำหรับที่ต้องยึดเกาะ แม่น้ำขนาดใหญ่พืชที่พบมากคือพวกไผ่ตอตอม ซึ่งมักพบบริเวณน้ำไหลช้า (อยู่แก้ว ประกอบไวทยกิจ ปีเวอร์. 2531 : 288 - 289) สำหรับสัตว์น้ำซึ่งจัดว่าเป็นผู้บริโภคในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศแหล่งน้ำไหล แบ่งตามลักษณะที่อยู่อาศัยได้ดังนี้

1. เบนโทส หมายถึง สัตว์ที่เกาะอาศัยตามดินโคลน ตามท้องน้ำ แบ่งได้ 2 พวก คือ พวกกินอาหารโดยการกรอง (Filter Feeders) ได้แก่ หอยกาบชนิดต่าง ๆ และพวกที่กินอาหารโดยการดูดซึมเศษอินทรีย์ (Deposit Feeders) เช่น หอยกาบเดี่ยวชนิดต่าง ๆ
2. เพอริไฟต์ หมายถึง สัตว์ที่เกาะหรือคืบคลานอยู่ตามต้นไม้ ใบไม้ของพืชน้ำ เช่น ไผ่ตอตอม ตัวอ่อนของแมลง สแตเตอร์ (Stentor)
3. แพลงตอน หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อยู่บนน้ำ การเคลื่อนที่จะขึ้นอยู่กับ กระแสน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีทั้งพืชและสัตว์
4. เนคตอน หมายถึง สัตว์น้ำที่ว่ายน้ำขึ้นมาได้อย่างอิสระ มีขนาดใหญ่และแข็งแรง กว่ากลุ่มอื่น เช่น ปลา กุ้ง กบ ฯลฯ
5. นูสตอน หมายถึง สัตว์น้ำที่ว่ายน้ำหรือพักตัวอยู่ตามผิวหน้าน้ำ เช่น จิงจิงน้ำ (Odum. 1971 : 300)

สัตว์ในแหล่งน้ำไหลอาจพิจารณาได้ว่าในเขตน้ำไหลเฉี่ยวจะเป็นชุมชนที่อยู่อาศัยของ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อยู่ก้นท้องน้ำ (Benthic Invertebrates) ในเขตน้ำไหลช้าจะเป็น ชุมชนของ เนคตอนและหนอนที่ฝังตัวตามโคลนตม ปลาและสัตว์ใหญ่จะอยู่ในเขตน้ำไหลช้าแต่จะ อาศัยเขตน้ำไหลเฉี่ยวบริเวณก้นท้องน้ำเป็นแหล่งหาอาหาร (บุญยืน จิราพงษ์. 2530 : 81) สำหรับสัตว์น้ำในกลุ่มเนคตอนนี้จัดได้ว่าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและความสำคัญ ในห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะปลาซึ่งเจริญเติบโตได้ดีและทวีจำนวนมากขึ้นในแหล่งน้ำนิ่ง แต่มี ปริมาณลดลงในแหล่งน้ำไหล ปลาบางชนิดสูญพันธุ์ไปทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะ

แวดล้อม สภาพทางกายภาพ คุณภาพของแหล่งน้ำ การจับไม่ถูกวิธีและในฤดูกาลที่ไม่เหมาะสม จึงสมควรยิ่งที่จะได้รับการดูแลแก้ไข ส่งเสริมบำรุงพันธุ์และรักษาสภาพระบบนิเวศให้เหมาะสม แก่การดำรงชีวิตให้มากที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

จุฑาธิป อยู่เป็น (2523 : 97 - 98) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เบคทีเรียในน้ำจากกลุ่มน้ำ บาดินเขา บริเวณตอขุย เชียงใหม่ พบว่าปริมาณเบคทีเรียทั้งหมดจะมีการผันแปรตลอดปี โดยมี ปริมาณสูงสุดในเดือนสิงหาคมและมีปริมาณต่ำสุดในเดือนธันวาคม ที่อุณหภูมิห้องปริมาณเบคทีเรีย รีดฟอรัมทั้งหมดและที่มีกำเนิดจากอุจจาระจะปรากฏพบในทุกเดือนที่ทำการวิเคราะห์ โดยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีพบว่า ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ มีค่าเท่ากับ 6.3 - 7.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าระหว่าง 4.00 - 9.58 มิลลิกรัม/ลิตร อุณหภูมิ น้ำ แปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของน้ำมีค่าต่ำในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน มีสารธาตุ อาหารต่าง ๆ ในน้ำเล็กน้อย ปริมาณเบคทีเรียแปรผันตามปริมาณน้ำในลำธาร

จำเนียร ธนสีลังกร (2523 : 75) ศึกษาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท ต่าง ๆ ต่อคุณภาพน้ำ ณ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อม สะแกราช พบว่าที่ระดับความสูง 300 - 500 เมตร 520 - 680 เมตร และ 560 - 720 เมตร มีค่าความชุ่ม 3.85, 19.65 และ 15.26 เจทียู ตามลำดับ อุณหภูมิจะแปรผันไปตามฤดูกาลมีค่าเฉลี่ย 17.0 - 29.0 องศาเซลเซียส สีของน้ำจะผันแปรไปตามปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน ความเป็นกรด-ด่างของพื้นที่ป่าธรรมชาติมี ค่าประมาณ 6.8 สูงขึ้นแล้วลดลงในฤดูแล้ง มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 11 - 180 ไมโครมห์/ เซนติเมตร

พรพิมล พงศ์กสิกิจ (2523 : 58 - 68) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในบริเวณโครงการชลประทานป่าสักใต้ พบว่าอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2520 มีค่า 28.4 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน 2521 มีค่า 34.0 องศาเซลเซียส ค่าการนำไฟฟ้า

ของน้ำฝนปรอยในช่วง 120 - 180 ไมโครกรัม/เซนติเมตร ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2520 ถึงเมษายน 2521 โดยมีค่าเฉลี่ย 167 ไมโครกรัม/เซนติเมตร ความชุ่มชื้นในช่วง 9.0 - 325.0 เจทียู โดยช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน 2521 ซึ่งเป็นฤดูฝนมีค่าความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ยสูงกว่าช่วงอื่น ๆ

ธีระศักดิ์ บุญดวง (2526 : 62 - 63) ศึกษาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ต่อสมบัติทางกายภาพของน้ำบริเวณดอยปู่เชียงใหม่ พบว่าแหล่งน้ำบริเวณหมู่บ้านชาวเขาเผ่าแม้วมีค่าความชุ่ม 13.2 เจทียู สุ่มน้ำส่วนที่มีค่าความชุ่ม 6.9 เจทียู และป่าดิบเขาธรรมชาติมีค่าความชุ่ม 1.3 เจทียู สีของน้ำในลำธารที่เป็นพื้นที่ป่าดิบเขาธรรมชาติมีค่าต่ำกว่าสีของน้ำในลำธารของสุ่มน้ำที่เป็นพื้นที่การเกษตร โดยที่สีของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล จะผันแปรไปตามปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน อุณหภูมิจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 19.0 - 27.0 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 6.0 ค่าการนำไฟฟ้า 20 - 50 ไมโครกรัม/เซนติเมตร

วรนุช ถิ่นแก้ว (2526 : 35) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระ โดยการวิเคราะห์ศักยภาพในการเจริญเติบโตของสาหร่าย พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ระหว่าง 5.00 - 7.55 โดยมีค่าต่ำสุดในฤดูร้อนและมีค่าสูงสุดในฤดูฝน อุณหภูมิของน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติคือมีค่าสูงสุด 31.65 องศาเซลเซียสในฤดูร้อนลดลงเป็น 31.15 และ 24.83 องศาเซลเซียสในฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ โดยที่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นไปตามสภาพภูมิอากาศ การนำไฟฟ้ามีค่าต่ำสุดเป็น 115.00 ไมโครกรัม/เซนติเมตรในฤดูหนาว และมีค่าสูงขึ้นไปเป็น 154.67 และ 165.00 ไมโครกรัม/เซนติเมตรในฤดูฝนและฤดูร้อนตามลำดับ

สุมาลี พิตรากุล และคนอื่น ๆ (2527 : 45 - 46) ได้ทำการศึกษาถึงนิเวศวิทยาบริเวณแหล่งน้ำพุร้อน บ้านโป่งกุ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสภาพทางนิเวศวิทยาเกี่ยวกับอุณหภูมิแสง สภาพความเป็นกรด-ด่าง เป็นปัจจัยจำกัดกำหนดจำนวน ชนิด และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์น้ำ พบสาหร่ายสีเขียว 4 ชนิด (Species) ส่วนใหญ่พบในลำธารรอบบ่อสำรวจที่มีอุณหภูมิระหว่าง 34 - 40 องศาเซลเซียส พบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 5 ชนิด โดยมี

Oscillatoria terebri-formis เป็น Dominant Species ปรากฏตลอดปีทั้งในลำธาร และบ่อสำรวจที่อุทกภูมิระหว่าง 35 - 37 องศาเซลเซียส พบใต้อะตอม 1 ชนิด และโปรติัว 7 ชนิด ในช่วงอุทกภูมิระหว่าง 35 - 60 องศาเซลเซียส

เดชาพล รุกขมธุร์ (2528 : 56) ได้ศึกษาวิจัยถึงนิเวศวิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ พบว่าสมบัติของน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์มีอุทกภูมิอยู่ในช่วง 30.0 - 30.5 องศาเซลเซียส มีความโปร่งใสอยู่ในช่วง 60.0 - 146.3 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 6.75 - 7.35 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ในช่วง 3.04 - 4.50 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าการนำไฟฟ้าในช่วงระหว่าง 200 - 217.56 ไมโครกรัม/เซนติเมตร ซึ่งแสดงว่าน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์มีสมบัติเหมือนแหล่งน้ำตามธรรมชาติโดยทั่ว ๆ ไป ที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของปลาและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำอื่น ๆ

เอื้อน ทองทัม (2528 : 78) ศึกษาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพของน้ำในลำธาร บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าสีของน้ำในลำธารที่เป็นพื้นที่ป่าดิบเขาธรรมชาติมีค่าต่ำกว่าสีของน้ำในลำธารของลุ่มน้ำที่เป็นพื้นที่การเกษตร และสีของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยจะผันแปรไปตามปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน อุทกภูมิของน้ำในแต่ละลุ่มน้ำจะไม่แตกต่างกันมากนัก คือ อยู่ในช่วง 21.3 - 25.9 องศาเซลเซียส

พนัส สันทรเทพรัตน์ (2528 : 69 - 70) ได้ศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของน้ำในลุ่มน้ำแม่กลางและลุ่มน้ำแม่กวัง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำจะไม่สัมพันธ์กับระดับความสูงแต่จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณน้ำที่ไหลผ่านหน้าดิน การนำไฟฟ้าของน้ำผันแปรไปตามฤดูกาล คือมีค่าสูงในฤดูฝน ฤดูแล้ง และฤดูร้อนตามลำดับและขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในลำธาร การนำไฟฟ้าของน้ำในลุ่มน้ำทั้งสองเพิ่มขึ้นตามระดับน้ำที่ลดลง ความกระด้างของน้ำมีค่าสูงสุดในฤดูร้อน และมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงที่ลดลง อุทกภูมิของน้ำต่ำกว่าอุทกภูมิของอากาศซึ่งมีค่าไม่เท่ากันน้ำทั้งสอง แต่อุทกภูมิของน้ำจะลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น ความขุ่นของน้ำจะผันแปรตามฤดูกาล

สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ (2530 : 3) ได้ทำการศึกษาสภาพนิเวศวิทยาบริเวณแม่น้ำบางปะกง และผลกระทบจากรังสีไฟฟ้าพลังงานความร้อนบางปะกง (ระยะที่ 2) พบว่า



กิโรกรัม/ตารางเมตรโดยน้ำหนักสด พบพันธุ์ไม้ที่หนาแน่น และมีการกระจายพันธุ์สูงสุดคือกลุ่มพืชได้น้ำ เช่น ตีบลิ้น้ำ สำหรับทางกระรอก สำหรับเส้นด้าย รองลงมาคือกลุ่มพืชลอยน้ำ เช่น ผักตบชวา จอกหูหนู พบพืชไร้พืชน้ำชนิดเดียว คือบัวสาย ซึ่งปริมาณของพันธุ์ไม้ที่หนาแน่นจะผันแปรไปตามระดับน้ำ พบว่ามีสัตว์เกาะพันธุ์ไม้ 54 ชนิด ในไฟลัมแอนนิลิดา (Annelida) มอลลัสกา (Mollusca) อาร์โทรพอดา (Arthropoda) และคอร์ดาตา (Chordata) ที่พบมากคือกิ้งกือย น้ำจืด ผักตบชวาเป็นพืชที่มีสัตว์เกาะมากที่สุด รองลงมาคือ ตีบลิ้น้ำ และสำหรับเส้นด้าย

ไมตรี และสันทนา ดวงสวัสดิ์ (2535 : 39) ทำการศึกษาถึงทรัพยากรการประมงและสภาวะการประมงในแม่น้ำมูล พบว่ามีแหล่งตอนสัตว์ 38 ชนิด ปริมาณเฉลี่ย 645 ตัว/ลิตร พบสัตว์หน้าดิน 15 วงศ์ เช่น ไข่เดือน หอยฝาเดียว หอยสองฝา พบพันธุ์ไม้ 16 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นพืชลอยน้ำ และกิ่งลอยกิ่งจม พันธุ์ปลาที่พบมี 23 วงศ์ 70 ชนิด ปลาดุกเป็นชนิดที่มีปริมาณมากที่สุด ประชากรปลาต่อเนื้อที่ประมาณ 14 กิโรกรัม/ไร่

งานวิจัยต่างประเทศ

รอยามา และรีจินัลด์ (Aoyama and Reginald, 1974 : 190 - 201) ทำการศึกษาคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปในลำน้ำไวมาโน (Waimano) และไวเอวา (Waiawa) จากการไหลลงของภูเขา ชื่อคลอรีนจากเครื่องมือควบคุมน้ำเสีย พบมีการเปลี่ยนแปลงบางอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสวยงามตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางด้านสีความขุ่นของน้ำและปริมาณฟอสฟอรัส ซึ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่ต้องการแก้ไข จากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ จนกว่าจะหยุดใช้เครื่องมือเหล่านี้รวมทั้งไม่ปล่อยน้ำเสียลงสู่ลำน้ำ

วินน์ และมอร์แกน (Winn and Morgan, 1978 : 9 - 11) ได้ทำการวิจัยถึงการฟื้นฟูสภาพของสายน้ำจากการปล่อยน้ำเสียของเทศบาลและโรงงานต่อระบบนิเวศในรัฐเทนเนสซี (Tennessee) พบว่าการฟื้นฟูทางชีววิทยาของสายน้ำหลังจากมีการควบคุมการปล่อยน้ำเสียดีขึ้นมาก ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้น ส่วนไนเตรท (NO_3) ฟอสเฟต (PO_4) ในน้ำลดลง การกำจัดมลภาวะที่เกิดจากน้ำเสียทำให้คุณภาพน้ำและชุมชนเชิงวิทยาของสายน้ำดีขึ้น การฟื้นตัว

ทางชีววิทยาเห็นได้ชัด

ฟิชเชอร์ และคนอื่น ๆ (Fisher and Others. 1982 : 93 - 110) ได้ศึกษาถึงการสืบเนื่องของระบบนิเวศสายน้ำในทะเลทรายหลังจากน้ำท่วมฉับพลัน พบว่าหลังจากมีน้ำท่วมฉับพลันในสายน้ำไซคามอร์ (Sycamore Creek) รัฐอริโซนา (Arizona) ทำให้พืชที่เป็นอาหารสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีจำนวนลดลงถึงร้อยละ 98 สภาพทางนิเวศวิทยาในช่วงก่อนน้ำท่วมปรับสภาพและฟื้นตัวขึ้นเมื่อ 2 วันผ่านไป สิ่งมีชีวิตฟื้นตัวในเวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ พืชชั้นต่ำเพิ่มปริมาณรวดเร็วและเกือบคงที่ในเวลา 2 สัปดาห์ พืชเซลล์เดียว พืชสีเขียว พืชสีน้ำเงินแบบเส้นใยฟื้นตัวตามลำดับ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เข้ามารวมกลุ่มกัน รอคอยการเจริญเติบโตและพัฒนาการเป็นไปอย่างรวดเร็ว

มัลมควิสต์ และบรอนมาร์ค (Malmqvist and Broenmark. 1983 : 19 - 20) ได้ทำการวิจัยถึงนิเวศวิทยาเปรียบเทียบระหว่างปากทะเลสาบและสายน้ำจากน้ำพุ พบว่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ รวมทั้งอุณหภูมิ การไหลของน้ำ การพัดพาอนุต่าง ๆ และคาร์บอนอินทรีย์ที่ละลายน้ำ รวมทั้งโครงสร้างการบริโภคของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ได้นำ โดยนำมาเปรียบเทียบระหว่างนิเวศวิทยาทั้งสองแห่งในช่วง 1 ปี พบว่า สายน้ำทั้ง 2 แบบ มาจากระบบแม่น้ำเดียวกันมีบรรยากาศและลักษณะทางเคมีคล้ายกัน จำนวนและมวลชีวภาพของสัตว์กินเศษอินทรีย์ และพวกกินโดยการกรองบริเวณทะเลสาบจะสูงกว่า พบหอยมากกว่าร้อยละ 90 ของมวลชีวภาพ

ฮาร์ทแมน และสคริเวนเนอร์ (Hartman and Scrivenner. 1990 : 11 - 148) ได้ศึกษาถึงผลกระทบการทำป่าไม้ต่อระบบนิเวศตามฝั่งสายน้ำคาร์เนชั่น (Carnation Creek) ในแคนาดา พบความสัมพันธ์หลักในเชิงอุทกวิทยา ธรณีสัณฐานของแม่น้ำหลังความร้อนและกำลังผลิตทางชีวภาพของการจัดการป่า มีผลกระทบทางกายภาพของระบบนิเวศทั้งเชิงบวกและเชิงลบ การทำป่าในบริเวณที่เพิ่มปริมาณแสงแดดของลำน้ำทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นพอเหมาะกับการเจริญของพืช สารอาหารได้ทำให้จำนวนและขนาดของลูกปลาเซลมอน (*Oncorhynchus kisutch*) และปลาเทรา (*O. clarki*) เพิ่มขึ้น ลดอัตราการอยู่รอดของปลาชุม (*O. keta*) การทำป่าและการเผาทำลายป่าบริเวณชายฝั่งทำให้เกิดสภาพผลเชิงลบช่วง

เวลายาวนานกว่าเชิงบวก

ไตรภติ, สีคานดาห์ และสินีซ (Tripathi, Sikandar and Sinesh. 1991 : 469) ได้ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมี ของน้ำจากท่อระบายน้ำที่ไหลลงแม่น้ำแคนกา (Canca River) อินเดีย พบว่าแหล่งที่ปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำคือโรงงานอุตสาหกรรมและบ้านเรือนน้ำเสียที่ระบายลงแม่น้ำจะวิเคราะห์ด้านอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณไนโตรเจนและฟอสเฟต พบค่าเปลี่ยนแปลงไปวันแต่ละเดือน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละจุด ซึ่งมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน

เฮเวส และบราซิเออร์ (Hawes and Brazier. 1991 : 265 - 272) ได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบนิเวศของสาหร่ายน้ำจืดที่เกาะเจมส์รอส (James Ross Island) ในแอนตาร์กติกา (Antarctica) พบว่าสมบัติทั่วไปหลาย ๆ อย่างของสาหร่ายน้ำจืดคล้ายกับสาหร่ายน้ำอื่น มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและการไหลตามวงจรของการถูกแสงแดดในช่วงเวลาต่าง ๆ พืชสาหร่ายน้ำส่วนใหญ่เป็นสาหร่าย องค์กรประกอบทางกายภาพโดยเฉพาความขุ่น และความมั่นคงของร่องน้ำเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดมวลชีวภาพและองค์ประกอบของกลุ่มพืชชั้นต่ำ

แลมเบอร์ตี และคนอื่น ๆ (Lamberti and Others. 1991 : 196 - 208) ได้ทำการศึกษาถึงการฟื้นฟูระบบนิเวศของสาหร่ายน้ำ ภายหลังการไหลผ่านของตะกอนโสโครกพบว่าที่สาหร่ายควอทซ์ (Quartz Creek) ในรัฐโอเรกอน (Oregon) ภายหลังจากการไหลผ่านของตะกอนโสโครก มีการเปลี่ยนแปลงชนิดพันธุ์ของสาหร่ายน้ำ พืชพันธุ์ไม่มีริมฝั่งถูกทำลายการคงอยู่ของแรงดันน้ำในระดับต่ำ การเพาะเลี้ยงของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ลดลงภายหลังมีการฟื้นฟูสาหร่ายน้ำ 1 ปี พบว่าพืชชั้นต่ำเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว แต่ประชากรของสัตว์ที่ถูกทำลายไปโดยการรบกวนของตะกอนโสโครก เช่น ปลาเทราต์ ยังฟื้นตัวได้ยากเป็นเวลาถึง 2 ปี แสดงให้เห็นถึงสภาวะที่ระบบนิเวศถูกทำลายโดยการไหลผ่านของเศษตะกอนโสโครกต้องอาศัยการฟื้นฟูและควบคุมในระยะยาว

ปีเตอร์สัน และกริมม์ (Peterson and Grimm. 1992 : 20 - 36) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวตามความอุดมสมบูรณ์ของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตที่เกาะอาศัยตามรากพืชน้ำ ในระบบนิเวศสาหร่ายน้ำบริเวณทะเลทราย เป็นเวลา 89 วัน พบว่าในช่วงแรกของ

การศึกษา บริเวณที่มีในเตรทสมบูรณ์จะพบพืชเซลล์เดียวที่ไม่สามารถตรึงไนโตรเจนอยู่เป็น
ส่วนมาก และความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงในความอุดมสมบูรณ์นั้นจะถูกจำกัดหรือลดลง
อย่างมากในช่วงกลาง หรือช่วงท้ายของการเปลี่ยนแปลง

มินเชล และคนอื่น ๆ (Minshall and Other. 1992 : 111 - 137) ได้ศึกษา
การหมุนเวียนของระบบนิเวศวิทยาทางน้ำในแม่น้ำซาลมอน (Salmon) ที่ไดาโฮ (Idaho)
พบว่าอินทรีย์สารที่ถูกพัดพาจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทางตอนล่างของสายน้ำโดยขนาดใหญ่จะพบ
ในช่วงต้นน้ำ ส่วนขนาดเล็กมากจะพบทั่วไปตลอดสาย ผู้ผลิตเบื้องต้นจะพบมากในช่วงสายน้ำตอน
กลาง สัตว์น้ำโดยทั่วไปพบมากในช่วงต้นน้ำ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่าระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลมีองค์ประกอบ
หลายด้านจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะสมดุลของระบบนิเวศอันส่งผลกระทบต่อสภาพชีวิตและ
สิ่งแวดล้อมอย่างสำคัญ ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทาง
นิเวศวิทยาของแม่น้ำยมตลอดสาย จึงความรู้ที่ได้เน้นหน่วยงานทั้งหลายที่เกี่ยวข้องอาจนำไป
ประยุกต์ใช้และวางแผนพัฒนาแม่น้ำต่อไป