

**อิทธิพลของการเคลื่อนตัวของน้ำต่อความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแม่น้ำ :
กรณีศึกษาแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี**

**The Influences of Water Movement on the Enrichment of River Ecosystem :
A Case Study at Petchaburi River, Petchaburi Province**

พิชาศิษฐ์ แสงเมฆ, จารุมาศ เมฆสัมพันธ์¹ และเชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์²

¹ ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การศึกษอิทธิพลของอัตราการไหลของมวลน้ำต่อความอุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำเพชรบุรี โดยใช้ข้อมูลด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ดินพื้นที่ท้องน้ำและพรรณไม้น้ำมาเป็นตัวชี้วัด ได้ดำเนินการในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม 2553 ในสถานีสำรวจรวมทั้งสิ้น 8 สถานี ผลการศึกษาพบว่า อัตราการไหลของน้ำในแต่ละเดือนอยู่ในช่วง 0.03–0.74 และ 0.01–0.78 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.95–17.29 และ 0.53–11.70 ตามลำดับ ปริมาณน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 11.36–77.95 และ 7.26–63.79 ตามลำดับ มวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 20.41 – 464.03 และ 2.44 – 188.41 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารอินทรีย์ไนโตรเจนละลาย มีค่าอยู่ในช่วง 5.79 – 31.03 และ 13.05 – 60.65 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ ซิลิเกต มีค่าอยู่ในช่วง 66.98–83.73 และ 79.44–83.45 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ ฟอสเฟต มีค่าอยู่ในช่วง 0.10–3.59 และ 0.09–4.92 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน และปริมาณน้ำในดิน โดยมีบทบาทในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญและสำคัญยิ่ง ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับมวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ และปริมาณธาตุอาหารพืชในน้ำ ผลจากการศึกษาจึงกล่าวได้ว่าอัตราการไหลของน้ำมีอิทธิพลต่อความอุดมสมบูรณ์ด้านอินทรีย์สารของดินพื้นที่ท้องน้ำ โดยอัตราการไหลของน้ำที่สูงจะพัดตะกอนสารอินทรีย์ในน้ำและจากพื้นที่ท้องน้ำออกได้ง่าย ในทางกลับกัน กระแสน้ำที่เบาจะเพิ่มโอกาสการตกตะกอนของสารอินทรีย์ในบริเวณแอ่งตกตะกอนได้ การจัดการด้านการระบายมวลน้ำจากเขื่อนแก่งกระจานและเขื่อนเพชรอย่างเป็นทางการ จึงมีความสำคัญอย่างมากในการรักษาความอุดมสมบูรณ์และคุณภาพของแม่น้ำเพชรบุรี เพื่อเป็นกำลังผลิตที่สำคัญ ควบคู่ไปกับการคงไว้ซึ่งความใสสะอาดของแม่น้ำต่อไปอย่างสมดุล

คำสำคัญ : การเคลื่อนตัวของน้ำ, ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ, ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน, พรรณไม้น้ำ, แม่น้ำเพชรบุรี

Abstract

The study on the effect of water flow rate on enrichment of Petchaburi river by analysis of database on water quality, bottom sediment quality and aquatic plant biomass carried out in 8 stations during May and August 2010. Results of flow rate on May and August 2010 were 0.03–0.74 and 0.01–0.78 m/s, respectively. Sedimentary total organic matter (TOM) and water content (WC) of the two seasons were 0.95–17.29, 0.53–11.70% and 11.36–77.95, 7.26–63.79%, respectively. The aquatic plant biomasses were 20.41 – 464.03 and 2.44 – 188.41 gDW/m², respectively. The results of nutrient concentrations were as following: dissolved inorganic nitrogen (DIN); 5.79 – 31.03 and 13.05 – 60.65 μM, silicate; 66.98-83.73 and 79.44-83.45 μM, and phosphate; 0.10-3.59 and 0.09-4.92 μM, respectively. From correlation analysis, negative relationship between flow rate and TOM was recognized. Similarly, flow rate had negative relationship with WC as well. Nevertheless, there was no significant relationship between flow rate and aquatic plant biomass as well as with nutrient concentrations. The whole view of analysis indicated that water movement played an important role on bottom sediment enrichment. High level of flow rate can carry organic matter from water mass and streambed easily. Conversely, low flow rate can increase organic sedimentation in the pool zone. Thus, systematic drainage management of Kaeng Krachan and Petch dam is necessary on the enrichment maintenance of Petchaburi river. Good management of water flow can, thus, provide productive resources and maintain good river quality further.

Keywords: water movement, aquatic enrichment, total organic matter, aquatic plant, Petchaburi river

คำนำ

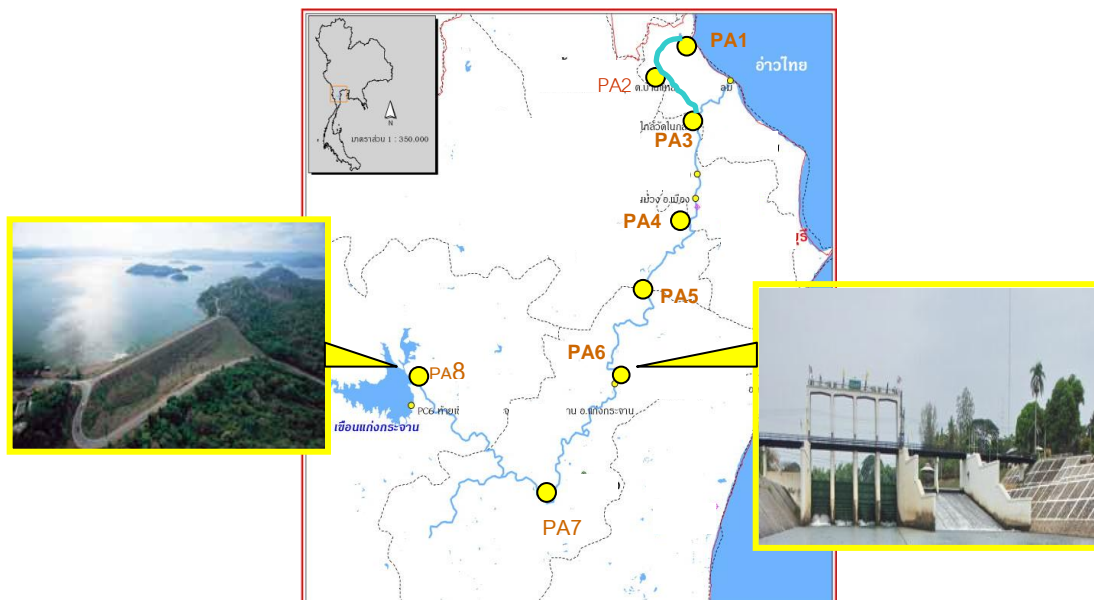
แม่น้ำเพชรบุรี เป็นแม่น้ำสายหลักของจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีจุดเริ่มต้นตั้งแต่บริเวณท้ายเขื่อนแก่งกระจานไหลผ่านพื้นที่อำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด และอำเภอเมือง และลงสู่อ่าวไทยที่บริเวณพื้นที่อำเภอบ้านแหลม รวมความยาวทั้งสิ้น 210 กิโลเมตร ซึ่งแม่น้ำเพชรบุรีมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชนในพื้นที่ที่ตั้งถิ่นฐานบริเวณแม่น้ำทั้งด้านการอุปโภคและบริโภค การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม กสิกรรม อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว แม่น้ำเพชรบุรีมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจานเป็นจุดเริ่มต้นที่ถ่ายทอادمวลน้ำจากแหล่งต้นน้ำลงสู่พื้นที่ราบลุ่มตอนกลาง และยังมีเขื่อนเพชรกันอยู่บริเวณอำเภอท่ายางซึ่งเป็นจุดจัดสรรน้ำหลักเพื่อการเกษตรกรรมของจังหวัดเพชรบุรี โดยอิทธิพลของความเร็วและอัตราการไหลของมวลน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีได้ส่งผลต่อลักษณะทางสัณฐานและนิเวศวิทยาของพื้นที่ รวมทั้งคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำและดินตะกอน ตั้งแต่ต้นน้ำเรื่อยมาจนถึงปากแม่น้ำเพชรบุรีที่อำเภอบ้านแหลม ซึ่งถือเป็นแหล่งเศรษฐกิจการประมงที่สำคัญของจังหวัด ในการศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาบทบาท

และอิทธิพลจากมวลน้ำดังกล่าวมาข้างต้นต่อความอุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำเพชรบุรีซึ่งมีตัวชี้วัดได้แก่ ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน ปริมาณน้ำในดินตะกอน มวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ และปริมาณธาตุอาหารในน้ำ ทั้งยังศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นควบคู่กันไป ข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่แนวทางการจัดการด้านนิเวศอุทกวิทยาของแม่น้ำ เพื่อความอุดมสมบูรณ์และการใช้ประโยชน์ของชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีการศึกษา

สถานที่ศึกษา

แม่น้ำเพชรบุรีมีต้นน้ำจากเทือกเขาสูงชันทางด้านตะวันตกของจังหวัด ไหลผ่านอำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด อำเภอเมือง ลงสู่อ่าวไทย ที่อำเภอบ้านแหลม มีความยาว 210 กิโลเมตร พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบุรีจะอยู่ตามบริเวณสองฟากฝั่งของแม่น้ำนี้ เขตพื้นที่เกษตรกรรมในปี 2549 มีเนื้อที่มากที่สุดจำนวน 338,737 ไร่ คิดเป็น 51.62% ของเนื้อที่การเกษตร หรือคิดเป็น 8.71% ของเนื้อที่จังหวัด รองลงมาเป็นเนื้อที่ผลไม้และไม่ยืนต้นจำนวน 156,000 ไร่ คิดเป็น 23.77% ของเนื้อที่การเกษตร หรือคิดเป็น 4.01% ของเนื้อที่จังหวัด (กอบกิจ, 2549) แม่น้ำเพชรบุรีมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจานเป็นจุดกำเนิดของแม่น้ำตอนต้นที่ตั้งอยู่ในอำเภอแก่งกระจาน รวมทั้งมีเขื่อนเพชรในอำเภอท่ายาง ซึ่งจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรกรรมและระบายน้ำสู่ลำธารแม่น้ำเพชรบุรีส่วนหนึ่ง สถานีเก็บตัวอย่างในแม่น้ำเพชรบุรีครอบคลุมพื้นที่ 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรี และอำเภอบ้านแหลม รวมสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 8 สถานี (ภาพที่ 1) ทำการศึกษา 2 ครั้งในเดือนพฤษภาคม 2553 และเดือนสิงหาคม 2553



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างในแม่น้ำเพชรบุรี (PA1-PA8) และ ภาพแสดงอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจาน อำเภอกำแพงกระจาน จังหวัดเพชรบุรี (ซ้าย) และเขื่อนเพชร อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี (ขวา)

การวิเคราะห์อัตราการไหลของมวลน้ำ และความอุดมสมบูรณ์ของน้ำ ดินตะกอน และพรรณไม้น้ำ

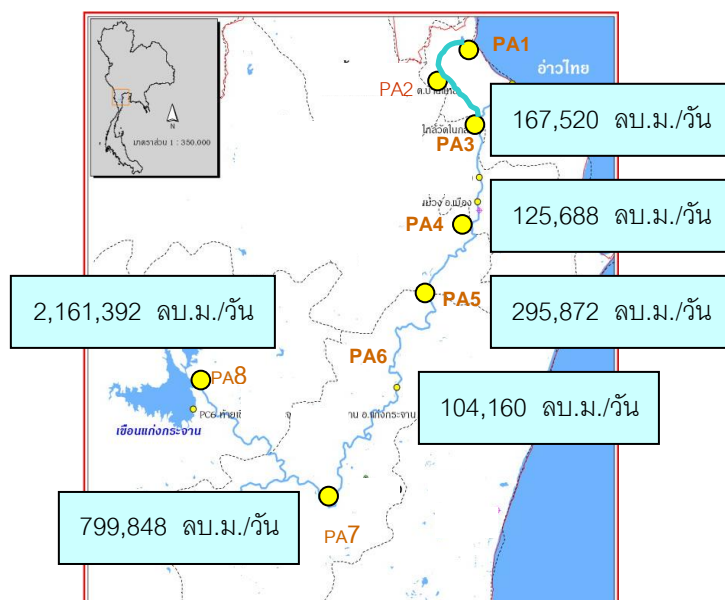
การศึกษาอัตราการไหลและความเร็วของมวลน้ำ ซึ่งจะทำการศึกษาปริมาณของน้ำ (Volume) โดยคำนวณจากพื้นที่หน้าตัดของลำธารหรือแม่น้ำ (area; m^2) คูณกับความเร็วของกระแสน้ำ (Velocity; m/s) และเวลา (Time; min) ซึ่งตรวจวัดด้วยเครื่องวัดกระแสน้ำ (Current meter) ของ Alec Electronics โดยศึกษาควบคู่ไปกับการติดตามปัจจัยแวดล้อมทางน้ำในด้านความอุดมสมบูรณ์ซึ่งได้แก่ธาตุอาหารในน้ำ ประกอบด้วย แอมโมเนียม ไนไตรท์ ไนเตรท ซิลิเกต และออร์โธฟอสเฟต วิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารอัตโนมัติ (Nutrient auto-analyzer) ของ Skalar รุ่น 1070

ความอุดมสมบูรณ์ของดินตะกอนพื้นท้องน้ำ เก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกรับดิน (hand corer) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร โดยมีตัวชี้วัดได้แก่ ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Ignition loss และปริมาณน้ำในดิน วิเคราะห์โดยวิธีของ Chuan และ Sugahara (1984) และความอุดมสมบูรณ์ในด้านกำลังผลิตของแหล่งน้ำซึ่งได้แก่ มวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ โดยพรรณไม้น้ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่างภายในกรอบพีวีซี ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร จะถูกนำมาซึ่งน้ำหนักห้ำหนักแห้งเพื่อหามวลชีวภาพ (หน่วยกรัม น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร)

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ปริมาณการไหลของมวลน้ำผ่านส่วนต่างๆของแม่น้ำเพชรบุรี

การศึกษาปริมาณการไหลของมวลน้ำผ่านส่วนต่างๆของแม่น้ำเพชรบุรี ในเดือนสิงหาคม 2553 รวมทั้งสิ้น 6 สถานี เริ่มตั้งแต่สถานี PA8 ซึ่งเป็นตอนต้นของแม่น้ำเพชรบุรี บริเวณท้ายเขื่อนแก่งกระจาน จนถึงสถานี PA3 ซึ่งเป็นสถานีสุดท้ายที่ไม่ได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ปริมาณการไหลของมวลน้ำผ่านส่วนต่างๆของแม่น้ำเพชรบุรี

จากผลการศึกษาพบว่า มวลน้ำเริ่มต้นเป็นน้ำที่ระบายออกจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจานทางประตูระบายน้ำ ซึ่งมีมวลน้ำปริมาณมากที่สุดถึง 2,161,392 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำเพชรบุรีมีแหล่งน้ำต้นทุนที่สูงมาก แหล่งที่มาที่สำคัญได้แก่ การระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนแก่งกระจาน ซึ่งบริเวณตอนต้นของแม่น้ำเพชรบุรีนั้น มีการใช้ประโยชน์หลายประเภทโดยเฉพาะการเกษตรกรรม และอีกกิจกรรมหนึ่งซึ่งถือเป็นเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัด ได้แก่ การท่องเที่ยวและกิจกรรมทางน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี โดยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการเปิดปิดประตูเขื่อนเพื่อระบายน้ำจะขึ้นอยู่กับปริมาณเก็บกักน้ำในอ่างเก็บน้ำ และปริมาณน้ำฝนในรอบวัน ปริมาณน้ำจะลดลงเมื่อผ่านพื้นที่ลาดชันลงมาถึงเขื่อนเพชร ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมน้ำจากอำเภอแก่งกระจานและอำเภอยางลงมา ที่จุดนี้จะมีการจัดสรรน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมในหลายพื้นที่ซึ่งมวลน้ำจะถูกแยกออกไปตามประตูน้ำ สำหรับมวลน้ำหลักของแม่น้ำเพชรบุรีนั้น จะถูกปล่อยลงมาสู่ท้ายเขื่อนในสถานี PA6 ซึ่งมีมวลน้ำจะลดลงเหลือเพียง 104,160 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หลังจากนั้น ปริมาณน้ำในแต่ละสถานีจะมีค่าน้อยขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ และความลึกบริเวณสถานีนั้น ก่อนที่จะไหลลงสู่ปากแม่น้ำต่อไป

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของกระแสน้ำกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ

จากการศึกษาอัตราการไหลและความเร็วของมวลน้ำ และปัจจัยแวดล้อมทางน้ำในด้านความอุดมสมบูรณ์ซึ่งได้แก่ ธาตุอาหารในน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดินตะกอนพื้นที่ท้องน้ำ ซึ่งมีตัวชี้วัดได้แก่ ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินและปริมาณน้ำในดิน และความอุดมสมบูรณ์ในด้านกำลังผลิตของแหล่งน้ำซึ่งได้แก่ มวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ ได้ผลสรุปออกมาดังตารางที่ 1 ซึ่งจะแสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ยของทุกสถานี และเนื่องจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงมีการใช้ค่ามัธยฐานนำมาพิจารณาด้วย

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทางน้ำด้านต่างๆในแม่น้ำเพชรบุรี

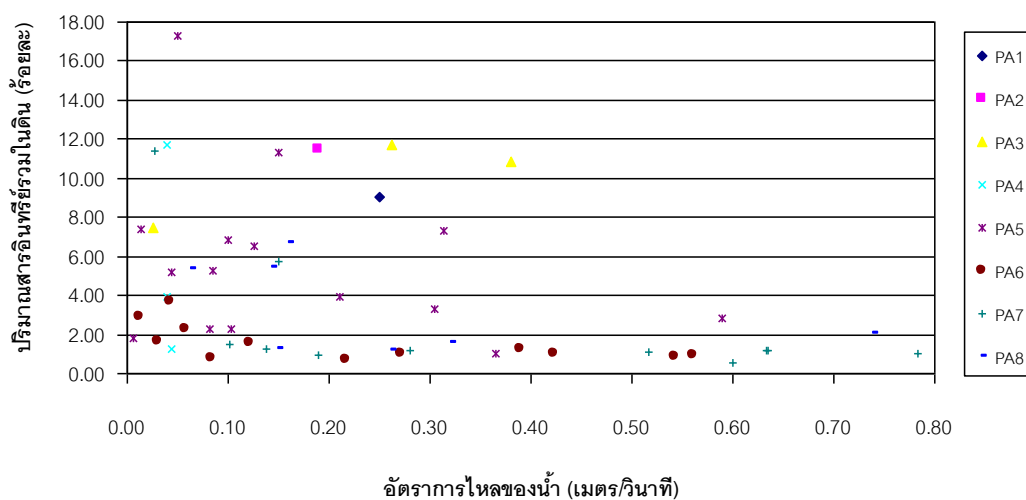
พารามิเตอร์	พฤษภาคม 2553				สิงหาคม 2553			
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	มัธยฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	มัธยฐาน
อัตราการไหลของน้ำ (เมตร/วินาที)	0.03	0.74	0.27	0.19	0.01	0.78	0.23	0.14
ปริมาณสารอินทรีย์รวม ในดิน(ร้อยละ)	0.95	17.29	6.33	5.77	0.53	11.70	3.52	2.02
ปริมาณน้ำในดิน (ร้อยละ)	11.36	77.95	42.26	50.00	7.26	63.79	31.87	27.78
มวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ (กรัม นน.แห้ง/ตารางเมตร)	20.41	464.03	112.66	76.30	2.44	188.41	56.47	42.97
อนินทรีย์ไนโตรเจนละลาย (ไมโครโมลาร์)	5.79	31.03	17.72	17.195	13.05	60.65	24.57	19.64
ซิลิเกต (ไมโครโมลาร์)	66.98	83.73	80.11	83.55	79.44	83.45	81.78	82.11
ฟอสเฟต (ไมโครโมลาร์)	0.10	3.59	0.99	0.57	0.09	4.92	1.37	0.37

จากผลการศึกษาอัตราการไหลของน้ำ สามารถพบค่าความเร็วของกระแสน้ำได้หลายรูปแบบภายในหนึ่งสถานี เนื่องจากลักษณะของลำธารซึ่งจะมีทั้งบริเวณน้ำไหลแรง (rapid zone) และบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำไหลช้า (pool zone) ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน จัดว่ามีค่าสูงถึงสูงมาก เมื่อใช้หลักการจัดระดับความอุดมสมบูรณ์ของสารอินทรีย์ในดินของชัยฤกษ์ (2536) โดยบริเวณฝั่งขวาของสถานี PA5 มีค่าสารอินทรีย์สูงถึงร้อยละ 17.29 ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของพรรณไม้จำนวนมาก ปริมาณน้ำในดินมีค่าสูงเป็นไปในทิศทางเดียวกับปริมาณสารอินทรีย์ โดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคม ซึ่งปริมาณน้ำในดินเป็นคุณภาพดินที่บ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่น้ำได้เช่นเดียวกัน มวลชีวภาพของพรรณไม้ในในเดือนพฤษภาคมจะมีค่ามากกว่าในเดือนสิงหาคม โดยเฉพาะในสถานี PA5 ฝั่งขวา ถือว่ามีความหนาแน่นของพรรณไม้สูงมากถึง 464 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร ปริมาณธาตุอาหารพืชในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยซิลิเกตเป็นธาตุอาหารที่พบว่ามีปริมาณสูงเสมอในทุกสถานี

1. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับดินพื้นที่น้ำ

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินที่ความลึก 0-1 เซนติเมตร พบว่า แนวโน้มความสัมพันธ์ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางตรงข้ามกัน คือเมื่ออัตราการไหลของน้ำมีค่าสูง ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินจะมีค่าต่ำ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินในแต่ละสถานี (รวมทั้ง 2 เดือน)

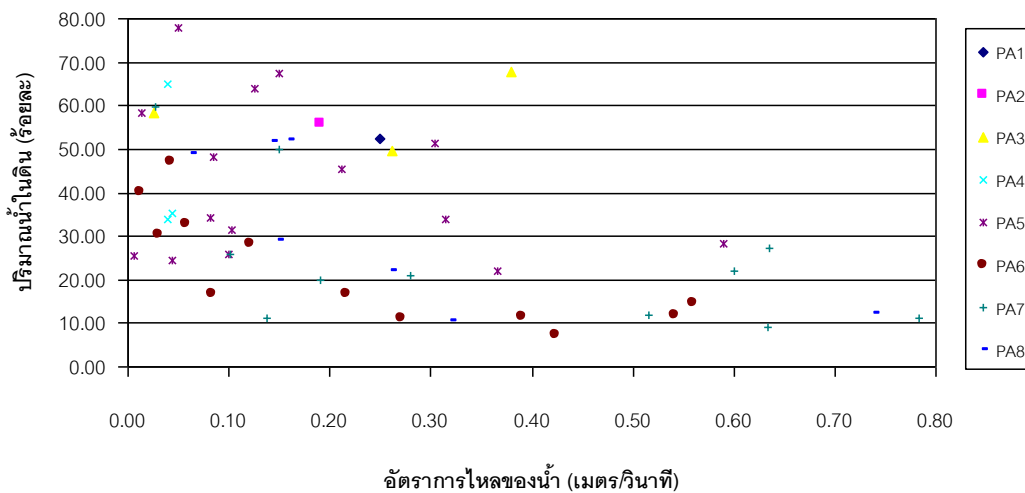
จากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ พบว่า ในเดือนพฤษภาคม 2553 อัตราการไหลของกระแสน้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์รวมในทิศทางตรงข้ามกันที่ 64.7 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ และในเดือนสิงหาคม 2553 อัตราการไหลของน้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์รวมในทิศทางตรงข้ามกันที่ 58.8 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอัตราการไหลและความเร็วของน้ำมีผลต่อการพัดพา สารอินทรีย์ ซึ่งส่วนมากเป็นตะกอนอนุภาคเล็กกว่า 125 ไมโครเมตรซึ่งมีน้ำหนักเบาและฟุ้งกระจายได้ง่าย ยิ่งมวลน้ำมี ความเร็วมากเท่าไรโอกาสที่จะพัดพาสารอินทรีย์ออกจากระบบพื้นที่ท้องน้ำหนึ่งๆไปตามกระแสน้ำก็มีมากขึ้น และในทางกลับกัน มวลน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ มีการเคลื่อนตัวของมวลน้ำอย่างช้าๆนั้นไม่มีแรงผลักดันเพียงพอ ในการพัดพาสารแขวนลอยในน้ำและตะกอนพื้นที่ท้องน้ำ ทั้งนี้ยังเป็นการเพิ่มโอกาสในการตกตะกอนของ สารอินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ซึ่งเห็นได้ชัดในพื้นที่ที่เป็นแอ่งตกตะกอนซึ่งคุณภาพของดินพื้นที่ท้องน้ำบริเวณนั้น มักมีปริมาณสารอินทรีย์ในระดับสูง และหากมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ไม่ทันอาจเกิดปัญหามลพิษของดินขึ้นได้

จากภาพที่ 4 จะพบว่า มีคู่อันดับหลายคู่ซึ่งมีปริมาณสารอินทรีย์ต่ำ ทั้งที่อยู่ในบริเวณที่มีความเร็วของ น้ำน้อยหรือปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างบางจุด มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ริมฝั่งโดยมนุษย์ทำ ให้ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำไม่เป็นไปอย่างที่ควรจะเป็น และอีกข้อสันนิษฐานหนึ่งคือ เป็นบริเวณแนวขอบของลำธาร ซึ่งมีการปะทะกับแนวร่องน้ำไหล ทำให้เกิดการหมุนวนและเปลี่ยนทิศทางของกระแสน้ำ ความเร็วของน้ำจะ ลดลงในบริเวณนี้ แต่ก็ไม่สามารถเกิดการตกตะกอนลงสู่บริเวณพื้นที่ท้องน้ำได้ ตัวอย่างเช่น พื้นที่ท้องน้ำฝั่งซ้าย ของสถานี PA8 และ พื้นที่ท้องน้ำบริเวณฝั่งขวาของสถานี PA7

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณน้ำในดิน

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณน้ำในดิน พบว่า แนวโน้มความสัมพันธ์ ก่อนข้างเป็นไปในทิศทางตรงข้ามกัน คือเมื่ออัตราการไหลมีค่าสูง ปริมาณน้ำในดินจะมีค่าต่ำ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณน้ำในดินในแต่ละสถานี (รวมทั้ง 2 เดือน)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ พบว่า ในเดือนสิงหาคม 2553 อัตราการไหลของน้ำมี ความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณน้ำในดินที่ 60.4 เปอร์เซนต์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ อย่างมี นัยสำคัญยิ่ง ผลการศึกษาความสัมพันธ์นี้มีรูปแบบเช่นเดียวกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน ทั้งนี้เนื่องจาก ปริมาณสารอินทรีย์และปริมาณน้ำในดินนั้นมีความสัมพันธ์กันคือเมื่อสารอินทรีย์เพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำในดินก็จะ

เพิ่มขึ้น โดยพบความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินกับปริมาณน้ำในดินในทิศทางเดียวกันที่ 92.9 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณธาตุอาหารในน้ำ

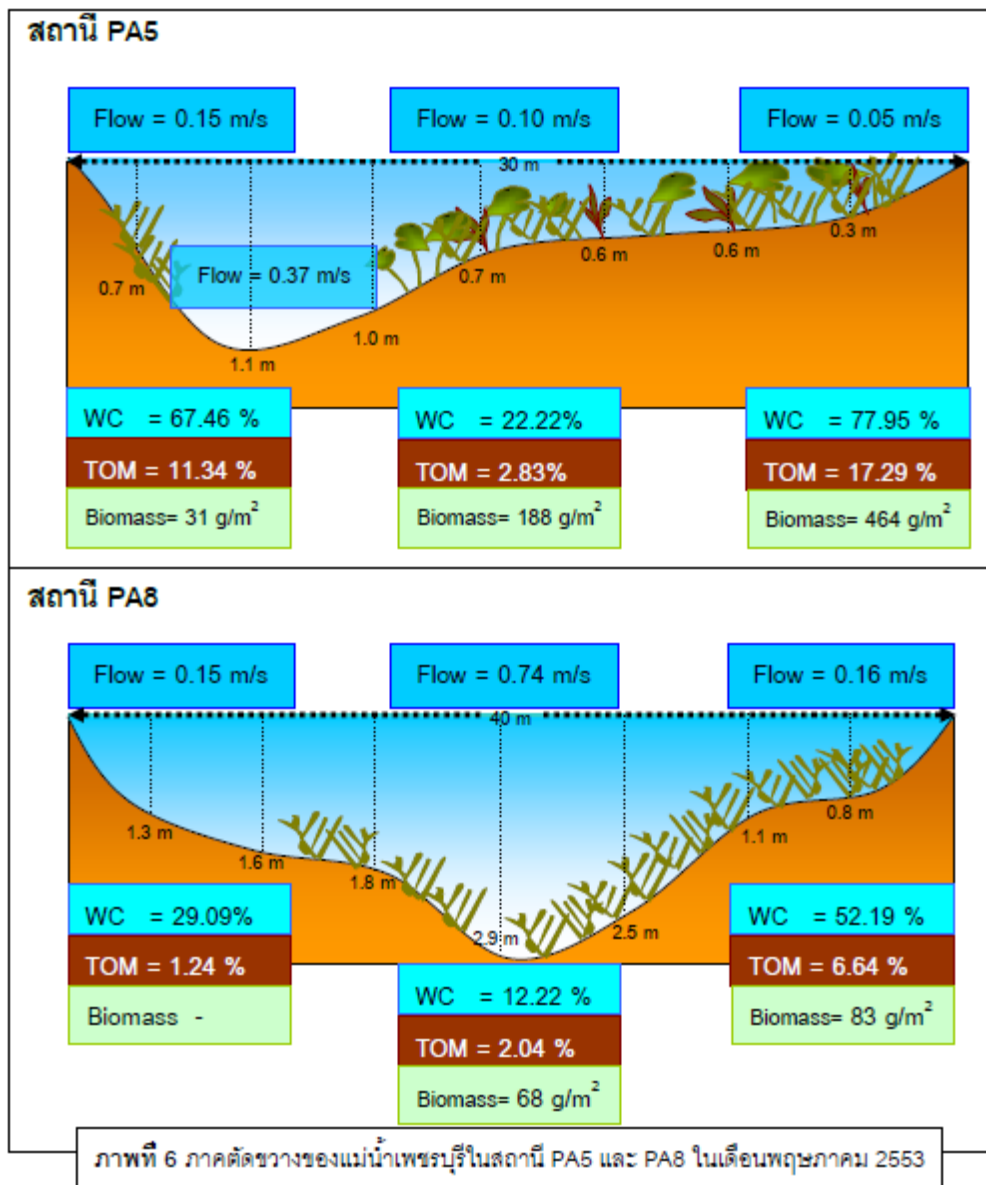
ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับปริมาณธาตุอาหารในน้ำ แต่ปริมาณธาตุอาหารในน้ำในรูปของซิลิเกตมีความสัมพันธ์ทางสถิติกับปริมาณมวลน้ำที่ผ่านจุดต่างๆ (discharge volume) ในเดือนพฤษภาคม 2553 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกันที่ 75.4 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ และพบความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินและปริมาณน้ำในดินกับปริมาณธาตุอาหารอย่างมีนัยสำคัญ และสำคัญยิ่งตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความเร็วของน้ำมีอิทธิพลต่อปริมาณธาตุอาหารในน้ำ โดยเมื่ออัตราการไหลของน้ำมากขึ้น ปริมาณธาตุอาหารก็จะมากขึ้นด้วยเช่นกัน

3. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับมวลชีวภาพของพรรณไม้

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับมวลชีวภาพของพรรณไม้ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ แต่มวลชีวภาพของพรรณไม้มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดิน และปริมาณน้ำในดิน ในเดือนพฤษภาคม 2553 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ทางสถิติที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำกับมวลชีวภาพของพรรณไม้ เนื่องจากพรรณไม้ในแม่น้ำเพชรบุรีมีปริมาณและความหนาแน่นต่อพื้นที่ค่อนข้างสูง และสามารถพบได้ในมวลน้ำทุกรูปแบบ ซึ่งพรรณไม้เหล่านี้มีลักษณะทางสรีระวิทยาซึ่งสามารถดำรงชีวิตและแพร่กระจายอยู่ในพื้นที่น้ำไหลแรงได้ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความเร็วของน้ำมีอิทธิพลต่อมวลชีวภาพของพรรณไม้อย่างมาก โดยมวลชีวภาพของพรรณไม้จะลดลงเมื่อความเร็วของน้ำเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 6 แสดงอิทธิพลของอัตราการไหลของมวลน้ำต่อปริมาณและการแพร่กระจายของพรรณไม้ ในเดือนพฤษภาคม 2553 สำหรับสถานี PA5 ในช่วงกลางของแม่น้ำเพชรบุรี บริเวณฝั่งขวาและตรงกลางของแม่น้ำ จะมีพรรณไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นมาก เนื่องจากเป็นบริเวณที่กระแสน้ำเบา จึงเป็นแหล่งตกตะกอนของสารอินทรีย์อย่างดี ดินพื้นที่องน้ำไหลเหมือนโคลนเลน ในขณะที่ตรงกึ่งกลางลำน้ำ ดินพื้นที่องน้ำจะเป็นดินร่วนปนทราย ถัดมาเป็นบริเวณระหว่างกลางลำน้ำกับฝั่งซ้ายของลำน้ำ ที่มีกระแสน้ำแรงพอสมควร และมีระดับน้ำที่ลึกลงไปเป็นร่องน้ำไหล บริเวณนี้จะไม่พบพรรณไม้ขึ้นอยู่เลย และสุดท้ายคือฝั่งซ้ายของลำน้ำ เป็นจุดที่ตกตะกอนอีกฝั่งหนึ่งซึ่งพบพรรณไม้ขึ้นอยู่น้อย เนื่องจากพื้นที่องน้ำเป็นดินละเอียดที่เกาะตัวกันแน่นมาก



สถานี PA8 บริเวณท้ายเขื่อนแก่งกระจาน มีความลาดชันของพื้นที่สูง ตอนกลางของลำน้ำกระแสน้ำมีความเชี่ยว พื้นที่ท้องน้ำเป็นหินขนาดใหญ่และก้อนกรวด ซึ่งยังสามารถพบพรรณไม้น้ำเพียงกลุ่มสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพวงชะโดเท่านั้น บริเวณฝั่งขวาของสถานีมีกระแสน้ำเบากว่าตรงกลางน้ำชัดเจน ซึ่งพื้นที่ท้องน้ำก็เป็นหินขนาดใหญ่เช่นกัน แต่จะมีบริเวณตกตะกอนที่มีอนุภาคดินละเอียดทับถมอยู่ด้วย สำหรับฝั่งซ้ายของสถานีซึ่งเป็นริสอร์ทมีการนำทรายมาถมพื้นที่ท้องน้ำเดิมเพื่อสะดวกต่อการเล่นน้ำของนักท่องเที่ยว ทำให้พรรณไม้น้ำไม่สามารถเติบโตได้แม้ว่ากระแสน้ำจะมีความเร็วต่ำก็ตาม ผลการศึกษาทำให้ทราบว่ากิจกรรมการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ถือเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่ง ที่ทำให้ลักษณะทางกายภาพของลำธารและแม่น้ำเปลี่ยนแปลงสภาพไปได้

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาในภาพรวมพบว่า อัตราการไหลของน้ำมีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์ด้านอินทรีย์สารของดินพื้นท้องน้ำ ซึ่งเชื่อมโยงสู่ความสมบูรณ์ของพรรณไม้น้ำในพื้นที่ โดยอัตราการไหลของน้ำที่สูงจะพัดตะกอนสารอินทรีย์ในน้ำและพื้นท้องน้ำออกได้ง่าย ในทางกลับกันอัตราการไหลของน้ำที่ต่ำ จะเพิ่มโอกาสการตกตะกอนของสารอินทรีย์ในบริเวณแอ่งตกตะกอนได้ อนึ่ง เนื่องจากอัตราการไหล ได้รับอิทธิพลหลักจากการจัดการด้านการระบายน้ำจากเขื่อนแก่งกระจานและเขื่อนเพชร การจัดการด้านการระบายน้ำอย่างรอบคอบโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์สมดุลนิเวศ จึงนับว่ามีความสำคัญอย่างมาก ในการรักษาความอุดมสมบูรณ์และคุณภาพของแม่น้ำเพชรบุรีให้ยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสมาชิกทุกท่านในห้องปฏิบัติการวิจัยดินตะกอนและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ภาควิชาชีววิทยา ประมง คณะประมง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการออกสำรวจภาคสนาม และการวิเคราะห์ตัวอย่างเป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

- จรรูมาศ เมฆสัมพันธ์. 2542. **กำลังผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำ**. เอกสารประกอบคำสอนวิชา กำลังผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำ (252446) ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 77 หน้า.
- _____ 2548. **ดินตะกอน**. เอกสารประกอบคำสอนวิชา นิเวศวิทยาดินตะกอน (252558) ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 146 หน้า.
- นิตยา เลาะห์จินดา. 2546. **นิเวศวิทยา: พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 292 หน้า.
- วีระพล แต่สมบัติ. 2528. **หลักอุทกวิทยา**. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 320 หน้า.
- Allan, J. D. 1995. **Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters**. Chapman and Hall, London. 388 pp.
- Gordon, N. D. 2004. **Stream Hydrology: an Introduction for Ecologists**. Chichester: Wiley.
- Petts, G. E. and P. Calow. 1996. **River Flows and Channel Forms**. Blackwell Science Ltd, Oxford. 262 pp.