

ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน ในแม่น้ำจังหวัดนครสวรรค์

Benthic Fauna Diversity in Rivers from Nakhon Sawan Province

ดร.ทินพันธุ์ เนตรแพ (Dr.Tinnapan Netpae)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

บทคัดย่อ

จังหวัดนครสวรรค์เป็นที่รวมของแม่น้ำหลายสายทั้ง แม่น้ำยม แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน รวมกันเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมทางน้ำที่สำคัญของประเทศไทย แม่น้ำในจังหวัดนครสวรรค์ถูกใช้ประโยชน์หลายด้านโดยประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบ น้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ของประชาชนจึงมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพในแม่น้ำ ในงานวิจัยนี้ ทำการศึกษาถึงหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำ จังหวัดนครสวรรค์ จากตัวอย่างที่เก็บในแม่น้ำทั้งสิ้น 12 จุดศึกษา ระหว่างเดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) ถึงมิถุนายน (ฤดูน้ำหลาก) พ.ศ. 2554 สามารถพบสัตว์หน้าดินทั้งสิ้น 3 ไฟลัม ได้แก่ Arthropoda, Mollusca และ Annelida รวม 22 วงศ์ ปริมาณสัตว์หน้าดินเฉลี่ยในแม่น้ำปิง น่าน ยม และเจ้าพระยา มีค่าเท่ากับ 100.38 ± 54.65 , 17.67 ± 2.36 , 122.5 ± 137.89 และ 78.25 ± 119.11 ตัวต่อตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลายในแม่น้ำปิง น่าน ยม และเจ้าพระยาของสัตว์หน้าดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.82 ± 0.37 , 0.32 ± 0.23 , 0.52 ± 0.33 และ 0.53 ± 0.18 ขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำปิง น่าน ยม และเจ้าพระยามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 ± 0.11 , 0.18 ± 0.13 , 0.25 ± 0.16 และ 0.24 ± 0.09 ตามลำดับ การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรสามารถแบ่งกลุ่มสัตว์หน้าดินตามจุดศึกษา และตามฤดูกาลที่สำรวจสามารถแบ่งได้ 4 กลุ่ม โดยจำนวนวงศ์ของสัตว์หน้าดินพบปริมาณมากที่สุดในแม่น้ำปิงจุดศึกษาที่ 1 และพบน้อยที่สุดในแม่น้ำเจ้าพระยาจุดศึกษาที่ 1 ขณะที่ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินจะลดลงในช่วงฤดูน้ำหลาก

คำสำคัญ : แม่น้ำปิง, แม่น้ำน่าน, แม่น้ำยม, แม่น้ำเจ้าพระยา, สัตว์หน้า

Abstract

Nakhon Sawan Province is the point where Ping, Nan and Yom rivers join together to form Chao Phraya River, the most important waterway of Thailand. Rivers in Nakhon Sawan Province is a multi – use water body. It currently serves people living around the rivers. Waste water from people activities was affected to biodiversity in Rivers. In this research was to determine species diversity of benthic fauna from rivers in Nakhon Sawan Province. Samples were collected from 12 study sites within rivers between March (dry season) to June (wet season) 2011. There were 3 Phylum including Mollusca, Arthropoda and Annelida which were classified as 22 families. The average population of immature benthic fauna in Ping, Nan, Yom and Chao Phraya River were 100.38 ± 54.65 , 17.67 ± 2.36 , 122.5 ± 137.89 and 78.25 ± 119.11 individuals per square meter respectively. The Diversity Index of benthic fauna in Ping, Nan, Yom and Chao Phraya River were 0.82 ± 0.37 , 0.32 ± 0.23 , 0.52 ± 0.33 and 0.53 ± 0.18 respectively. The Evenness Index in

Ping, Nan, Yom and Chao Phraya River were 0.28 ± 0.11 , 0.18 ± 0.13 , 0.25 ± 0.16 and 0.24 ± 0.09 respectively. From similarity index the benthic fauna can be categorized into 4 groups by study sites and seasons. Benthic fauna families were found in higher amounts in Ping river (study site 1) and lower in Chao Phraya river (study site 1). Benthos diversity in wet season was decrease.

Keywords : Ping river; Nan river; Yom river; Chao Phraya river; benthic fauna

1. บทนำ

จังหวัดนครสวรรค์มีแม่น้ำที่สำคัญไหลผ่านหลายสายทั้ง แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งคุณภาพน้ำในแม่น้ำของจังหวัดนครสวรรค์ขึ้นอยู่กับอิทธิพลต่างๆ หลายปัจจัย เช่น ปริมาณของเสียจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ที่ระบายลงสู่แม่น้ำ ถ้าของเสียดังกล่าวมีปริมาณที่สูงเกินกว่าความสามารถของการฟอกตัวของแหล่งน้ำจะส่งผลให้แม่น้ำเกิดการเน่าเสีย จากการประเมินของเสียในภาพรวมที่ลงสู่แหล่งน้ำพบว่า ของเสียส่วนใหญ่มาจากชุมชนประมาณร้อยละ 70 ภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 25 และภาคเกษตรกรรมประมาณร้อยละ 5 (Corcoran *et al.*, 2010) จากปัจจัยดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำ โดยสิ่งมีชีวิตพวกหนึ่งที่มีมักได้รับผลกระทบโดยตรงได้แก่กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนหรือฝังตัวตามพื้นท้องน้ำ หรือสัตว์หน้าดิน โดยชนิด และปริมาณของสัตว์หน้าดินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะแวดล้อม ดังนั้นจึงมีสัตว์หน้าดินหลายชนิดที่ใช้เป็นตัวชี้บ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ และสภาพน้ำเสียได้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาถึงความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำเขตจังหวัดนครสวรรค์ ในปี พ.ศ. 2554 เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอันจะเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการทรัพยากรสัตว์หน้าดินในแม่น้ำพื้นที่เขตจังหวัดนครสวรรค์ให้คงความสมบูรณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน และคนท้องถิ่นต่อไป

2. วิธีการทดลอง

พื้นที่ทำการศึกษา

แม่น้ำภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์ประกอบไปด้วย แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำเจ้าพระยา

การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน และสัตว์หน้าดิน

ในงานวิจัยนี้ทำการเก็บตัวอย่าง สัตว์หน้าดินในเดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) และเดือนมิถุนายน (ฤดูน้ำหลาก) จาก 12 จุดศึกษา โดย แบ่งเป็นแม่น้ำปิง 4 จุดศึกษา แม่น้ำน่าน 3 จุดศึกษา แม่น้ำยมจำนวน 1 จุดศึกษา และแม่น้ำเจ้าพระยา 4 จุดศึกษา โดยพิกัดจุดเก็บตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 1 โดยตัวอย่างตะกอนดินจะทำการเก็บโดยใช้ Smith-McIntyre grab ขนาด 15×15 ตารางเซนติเมตร จุดละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำห่างกันประมาณ 5 เมตร รวมตัวอย่างที่ได้เข้าด้วยกันเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม (composite sample) ขณะที่ตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่อยู่บริเวณผิวน้ำจำพวกแมลงน้ำ ทำการเก็บโดย สวิง (pond net) โดยกินเนื้อที่ในแต่ละจุดศึกษา จุดละ 500 ตารางเมตร (Peltier *et al.*, 2008)



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 12 จุด โดย

- บริเวณแม่น้ำปิง ● บริเวณแม่น้ำน่าน ● บริเวณแม่น้ำยม ● บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา

การวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดิน และการจำแนกสัตว์หน้าดิน

นำตะกอนดินที่ได้ร่อนหาสัตว์หน้าดิน ผ่านตะแกรงร่อน ขนาดตา 420 ไมครอน นำตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่ได้มานับจำนวน และเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 70% จำแนกโดยคู่มือ Nedham (1967) และ Washington (1984)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลสัตว์หน้าดินที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณสัตว์หน้าดิน ค่าความสม่ำเสมอ (evenness index) ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index) ใช้ shannon-weiner diversity index และ การวิเคราะห์การจัดกลุ่มข้อมูลสัตว์หน้าดินด้วยวิธี cluster analysis โดยโปรแกรม multi variate statistical package (MVSP)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 แม่น้ำปิง

สัตว์หน้าดินในแม่น้ำปิงภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์พบทั้งสิ้น 2 ไฟลัม ได้แก่ Arthropoda และ Mollusca รวม 21 วงศ์ (แสดงดังตารางที่ 1) โดยปริมาณสัตว์หน้าดินพบว่ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 100.38 ± 54.65 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่ามากในจุดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 136.50 ± 84.15 ตัวต่อตารางเมตร และในฤดูน้ำหลาก ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำปิงมีค่ามากกว่าในฤดูแล้ง โดยมีค่าเท่ากับ 141.25 ± 86.02 ตัวต่อตารางเมตร (แสดงดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ชนิดสัตว์หน้าดินในแม่น้ำปิง ในเขตจังหวัดนครสวรรค์

ไฟลัม	ชั้น	อันดับ	วงศ์				
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	Notonectidae	Corixidae	Gerridae	
			Mesoveliidae	Nepidae	Micronectidae		
			Diptera	Chironomidae			
		Odonata	Coenagrionidae	Libellulidae			
			Ephemeroptera	Baetidae	Leptophlebiidae		
		Trichoptera	Psychomyiidae				
			Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	Atyidae	
				Isopoda	Aegidae		
		Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Viviparidae	Ampullariidae	Thiaridae
				Bivalvia	Venerina	Corbiculidae	
Unionioda	Amblemidae						
2	4	10	21				

ตารางที่ 2 ปริมาณสัตว์หน้าดิน ของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำปิงของจังหวัดนครสวรรค์

		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	$\bar{x} \pm SD$
ปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร)	ฤดูแล้ง	67	69	77	25	59.5±23.40
	ฤดูน้ำหลาก	183	173	196	13	141.25±86.02
$\bar{x} \pm SD$		125±82.02	121±73.54	136.50±84.15	19±8.49	100.38±54.65

3.2 แม่น้ำน่าน

สัตว์หน้าดินในแม่น้ำน่านภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์พบทั้งสิ้น 2 ไฟลัม ได้แก่ Arthropoda และ Mollusca รวม 8 วงศ์ (แสดงดังตารางที่ 3) โดยปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำน่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 ± 2.36 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่ามากในจุดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 19.50 ± 21.92 ตัวต่อตารางเมตรและฤดูน้ำหลาก ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำน่านมีค่ามากกว่าในฤดูแล้ง โดยมีค่าเท่ากับ 21.00 ± 12.29 ตัวต่อตารางเมตร (แสดงดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ชนิดสัตว์หน้าดินในแม่น้ำน่านในเขตจังหวัดนครสวรรค์

ไฟลัม	ชั้น	อันดับ	วงศ์	
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Micronectidae	
			Diptera	Chironomidae
			Odonata	Coenagrionidae
		Trichoptera	Psychomyiidae	
			Crustacea	Decapoda
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Viviparidae	
		Bivalvia	Unionioda	Amblemidae
		2	4	7

ตารางที่ 4 ปริมาณสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำน่านของจังหวัดนครสวรรค์

		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	$\bar{x} \pm SD$
ปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร)	ฤดูแล้ง	21	18	4	14.33±9.07
	ฤดูน้ำหลาก	16	12	35	21.00±12.29
$\bar{x} \pm SD$		18.50±3.54	15±4.24	19.50±21.92	17.67±2.36

3.3 แม่น้ำยม

สัตว์หน้าดินในแม่น้ำยมภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์พบ ทั้งสิ้น 3 ไฟลัม ได้แก่ Arthropoda, Mollusca และ Annelida รวม 13 วงศ์ (แสดงดังตารางที่ 5) ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำยมในเขตจังหวัดนครสวรรค์พบว่ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 122.5 ± 137.89 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่ามากในฤดูแล้ง โดยมีค่าเท่ากับ 220 ตัวต่อตารางเมตร (แสดงดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ชนิดสัตว์หน้าดินในแม่น้ำยมในเขตจังหวัดนครสวรรค์

ไฟลัม	ชั้น	อันดับ	วงศ์		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	Mesoveliidae	Micronectidae
		Diptera	Chironomidae		
		Odonata	Coenagrionidae		
		Ephemeroptera	Baetidae		
	Trichoptera	Psychomyiidae			
	Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	Atyidae	
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Viviparidae		
	Bivalvia	Venerina	Corbiculidae		
		Unionioda	Amblemidae		
Annelida	Clitellata	Lumbriculidae	Lumbriculidae		
3	5	10	13		

ตารางที่ 6 ปริมาณสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำยมของจังหวัดนครสวรรค์

		จุดที่ 1 ($\bar{x} \pm SD$)
ปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร)	ฤดูแล้ง	220
	ฤดูน้ำหลาก	25
$\bar{x} \pm SD$		122.5±137.89

3.4 แม่น้ำเจ้าพระยา

สัตว์หน้าดินในแม่น้ำเจ้าพระยาภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ทั้งสิ้น 3 ไฟลัม ได้แก่ Arthropoda, Mollusca และ Annelida รวม 15 วงศ์ (แสดงดังตารางที่ 7) ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำเจ้าพระยาภายในเขตจังหวัดนครสวรรค์พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.25 ± 119.11 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่ามากในจุดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 256.5 ± 160.51 ตัวต่อตารางเมตร และฤดูแล้ง ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำเจ้าพระยามีค่ามากกว่าฤดูน้ำหลาก โดยมีค่าเท่ากับ 109.75 ± 173.80 ตัวต่อตารางเมตร (แสดงดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ชนิดสัตว์หน้าดินในแม่น้ำเจ้าพระยาในเขต จังหวัดนครสวรรค์

ไฟลัม	ชั้น	อันดับ	วงศ์			
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	Corixidae	Gerridae	Nepidae
			Micronectidae			
			Diptera	Chironomidae		
		Odonata	Coenagrionidae	Libellulidae		
			Ephemeroptera	Baetidae		
		Crustacea	Decapoda	Palaemonidae	Atyidae	
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Viviparidae			
		Bivalvia	Venerina	Corbiculidae		
		Unionioda	Amblemidae			
Annelida	Clitellata	Lumbriculidae	Lumbriculidae			
3	5	9	15			

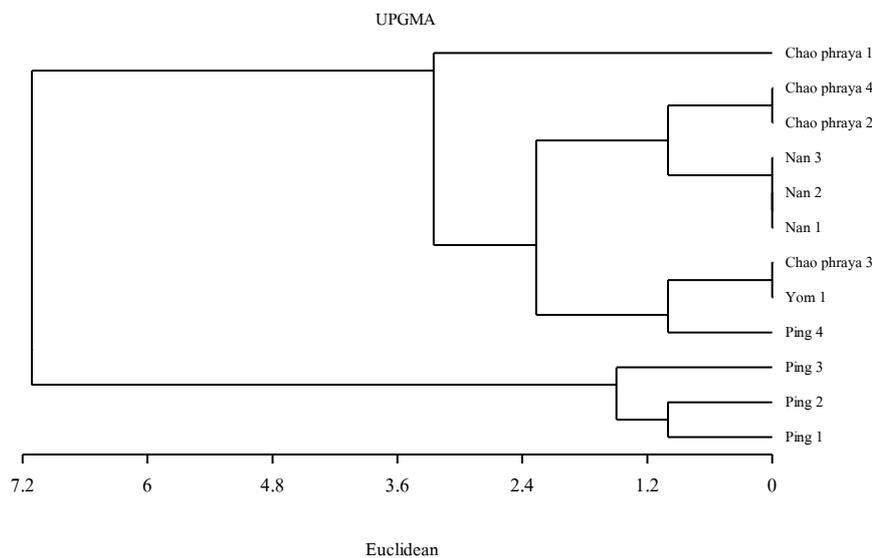
ตารางที่ 8 ปริมาณสัตว์หน้าดิน ของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำเจ้าพระยาของจังหวัดนครสวรรค์

		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	$\bar{x} \pm SD$
ปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร)	ฤดูแล้ง	36	22	370	11	109.75 ± 173.80
	ฤดูน้ำหลาก	21	17	143	6	46.75 ± 64.48
$\bar{x} \pm SD$		28.5 ± 10.61	19.5 ± 3.54	256.5 ± 160.51	8.50 ± 3.54	78.25 ± 119.11

โดยภาพรวมแล้วเมื่อทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย และดัชนีการกระจายตัวของสัตว์หน้าดินพบว่ามีความหลากหลายและดัชนีการกระจายตัวของแม่น้ำในจังหวัดนครสวรรค์ในเดือนฤดูแล้ง มีมากกว่าฤดูน้ำหลากโดยแม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำเจ้าพระยามีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 0.82 ± 0.37 , 0.32 ± 0.23 , 0.52 ± 0.33 และ 0.53 ± 0.18 ตามลำดับขณะที่แม่น้ำปิงมีดัชนีการกระจายตัว มากที่สุด เท่ากับ 0.28 ± 0.11 รองลงมาคือแม่น้ำเจ้าพระยามีค่าดัชนีการกระจายตัวเท่ากับ 0.24 ± 0.09 แม่น้ำยมมีดัชนีการกระจายตัว เท่ากับ 0.13 และแม่น้ำน่านมีดัชนีการกระจายตัว 0.09 ตามลำดับ (แสดงดังตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าความสม่ำเสมอของสัตว์หน้าดินที่พบในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม และแม่น้ำเจ้าพระยาของจังหวัดนครสวรรค์

		แม่น้ำปิง	แม่น้ำน่าน	แม่น้ำยม	แม่น้ำเจ้าพระยา
ดัชนีความ หลากหลาย	ฤดูแล้ง	1.08	0.48	0.75	0.40
	ฤดูน้ำหลาก	0.56	0.15	0.28	0.66
$\bar{x} \pm SD$		0.82±0.37	0.32±0.23	0.52±0.33	0.53±0.18
ค่าความสม่ำเสมอ	ฤดูแล้ง	0.36	0.27	0.36	0.17
	ฤดูน้ำหลาก	0.20	0.08	0.13	0.30
$\bar{x} \pm SD$		0.28±0.11	0.18±0.13	0.25±0.16	0.24±0.09



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์แบบกลุ่มของจุดศึกษาโดยใช้จำนวนวงศ์ของแต่ละจุดศึกษา

การวิเคราะห์แบบกลุ่มโดยใช้จำนวนวงศ์ที่พบในแต่ละจุดศึกษา โดยใช้ cluster analysis พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มศึกษาได้เป็น 3 กลุ่ม โดยแม่น้ำปิงจุดศึกษาที่ 1 มีจำนวนวงศ์ของสัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุด ที่ 16 วงศ์ และแม่น้ำเจ้าพระยาจุดศึกษาที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณที่ปล่อยน้ำทิ้งของเทศบาลจะมีจำนวนวงศ์ของสัตว์หน้าดินน้อยที่สุด ที่ 3 วงศ์ (แสดงดังภาพที่ 2) ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำของจังหวัดนครสวรรค์ ในฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม) มีค่ามากกว่าฤดูน้ำหลาก (เดือนมิถุนายน) เนื่องจากจากการปริมาณน้ำจำนวนมากจากฝนและการระบายน้ำโดยรอบ เข้าสู่ในแม่น้ำของจังหวัดนครสวรรค์ ส่งผลให้ กระแสน้ำพัดพาสัตว์หน้าดิน ทำให้ปริมาณสัตว์หน้าดินในแม่น้ำของจังหวัดนครสวรรค์ลดลง นอกจากนี้ระดับน้ำในแม่น้ำเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพน้ำ ในจังหวัดนครสวรรค์ ทำให้ปริมาณสัตว์หน้าดินลดลงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Onyema และ Nwankwo (2009) Ejikeme *et al.* (2007) และ Rieradevall *et al.* (1999) รวมทั้งในฤดูฝน อาจเกิดการชะล้างมลพิษ และสารเคมีที่ใช้ในการทำการเกษตรลงสู่ในแม่น้ำ (Cheevaporn และ Menasveta, 2003) โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่งผลให้ความหลากหลายของ สัตว์หน้าดินลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Flores และ Aguirre (2003) ที่พบว่าในฤดูฝนสัตว์หน้าดินในทะเลสาบ Metztilan ประเทศ เม็กซิโก มีความหลากหลายลดลงเป็นผลที่

เกิดจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรรอบทะเลสาบ ขณะที่งานวิจัยของ นฤมล และวิโรจน์ (2541) และ Ogbeibu และ Oribhabor (2002) พบว่ากระแสน้ำมีส่วนช่วยพัดพาสัตว์หน้าดินไปตามกระแสน้ำ

4. สรุปผลการวิจัย

สัตว์หน้าดินในแม่น้ำของ จังหวัดนครสวรรค์ พบทั้งสิ้น 3 ไฟลัม ได้แก่ มอลลัสกา อาร์โทรพอดา และแอนเนลิดา รวม 22 วงศ์ โดยสัตว์หน้าดินพบปริมาณมากที่สุดที่แม่น้ำยม ความหลากหลาย ค่าความสม่ำเสมอ พบมากที่สุดในแม่น้ำปิง ขณะ แม่น้ำน่านพบว่ามีปริมาณ ความหลากหลาย และความสม่ำเสมอ น้อยที่สุด

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ (โครงการพลิกฟื้นคืนชีวิตให้แม่น้ำเจ้าพระยา) สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดนครสวรรค์

6. เอกสารอ้างอิง (References)

- Corcoran, E., Nellemann, C., Baker, E., Bos, R. , Osborn, D.,& Savelli ,H. (2010). *Sick Water : The central role of waste-water management in sustainable development*. Norway: Birkeland Trykkeri AS.
- Peltier, G. L., Meyer, J. L. , Jagoe C. H., & Hopkins, W. A. (2008). Using trace element concentrations in *Corbicula fluminea* to identify potential sources of contamination in an urban river. *Environmental Pollution*. 154 , 283 – 290.
- Needham, J. G.,& Needham, P. R. (1967). *A guide to the study of fresh-water biology*. New York, New York: McGraw-Hill.
- Washington, H.G. (1984). Diversity, biotic and similarity indices. *A review with special relevance to aquatic ecosystems*. 18(6), 653-694.
- Onyema, I.C., & Nwankwo, D.I. (2009). An incidence of substratum discolouration in a tropical West African lagoon. *Journal of American Science*. 5(1), 44 – 48.
- Ejikeme, O. G., Matthias, I. N., Godfrey E. H. M., & Didiugwu, N. C. (2007). acroinvertebrate fauna of a nigerian freshwater ecosystem. *Animal Research International*. 4 (1), 611 – 616.
- Rieradevall, M. Bonada, N., & Prat, N. (1999). Substrate and depth preferences of macroinvertebrates along a transect in a Pyrenean high mountain lake (Lake Redó, NE Spain). *Limnetica*. 17, 127-134.
- Cheevaporn, V., & Menasvetab, P. (2003). Water pollution and habitat degradation in the Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin*. 47 (1-6), 43-51.
- Flores, J. J., & Aguirre, A. L. (2003). Abundance and first record of benthic macroinvertebrates in lake Metztitlan, Hidalgo, Mexico. *Hidrobiologica*. 13 (2), 137-144.
- นฤมล แสงประดับ และ วิโรจน์ หนักแน่น. (2541). การศึกษาเบื้องต้นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินใน ลำธารห้วยพระญา เครือและห้วยพรมแล้งอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว. *วารสารงานวิจัย มช.*1 (3), 1-15.
- Ogbeibu, A. E., & Oribhabor, J. (2002). Ecological impact of river impoundment using benthic macro-invertebrates as indicators. *Water Research*. 36 (10), 2427-2436.