

ความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในลำธารห้วยห้วยแครือและห้วยพรหมแล้ง  
อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

Diversity of Stoneflies Larvae in Yakruae and Phromlaeng Streams,  
Nam Nao National Park, Phetchabun Province

ธนนันท์ ภูมิพิทอง (Thanannat Pimthong)\* ดร. นฤมล แสงประดับ (Dr. Narumon Sangpradub)\*\*

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายจากลำธารห้วยห้วยแครือและห้วยพรหมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ด้วยสวิงปากรูปตัวดี ขนาดตาข่าย 450 ไมโครเมตร และวัดปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของน้ำ ผลการศึกษาพบตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายจำนวน 10 สกุล จาก 4 วงศ์ *Amphinemura* เป็นสกุลเด่น มีจำนวนตัวมากที่สุด (3,606 ตัว, 74.61%) ค่าความหลากหลายชนิดทั้งสองลำธารไม่แตกต่างกัน (Species Richness; R=9) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (Shannon-Wiener Diversity Index; H') และค่าความสม่ำเสมอ (Species Evenness; E) ของห้วยพรหมแล้งสูงกว่าห้วยห้วยแครือ สกุลของแมลงสโตนฟลายทั้งสองลำธารคล้ายคลึงกันมาก (Sørensen Similarity Index; S=0.89) ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำ ได้แก่ ความลึกของน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิอากาศ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งละลายน้ำแต่ละสถานีมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ผลการวิเคราะห์การจัดอันดับด้วย NMS (Nonmetric-Multidimensional Scaling) พบว่ามีความสัมพันธ์ของสกุลที่พบกับสถานี

ABSTRACT

The diversity of stoneflies were studied in Yakruae and Phromlaeng Streams, Nam Nao National Park. Larvae have been collected monthly by qualitative method during December 2013 to December 2014 by using a D-frame net with 450  $\mu$ m mesh size. The physicochemical parameters of water were measured. Ten genera from four families were identified. *Amphinemura* was the dominant genus which had the highest total number of individual (3,606 individuals, 74.61%). Species Richness (R=9) was not difference between streams. Shannon-Wiener Diversity Index (H') and Species Evenness (E) were higher in Phromlaeng than those of Yakruae Streams. The generic composition of stoneflies in two streams was high similarities (Sørensen Similarity Index; S=0.89). Depth, velocity, air temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity and total dissolved solids between two stations were significantly different ( $p < 0.05$ ). The results of ordination by NMS (Nonmetric-Multidimensional Scaling) indicated the correlation between stoneflies larvae and stations.

คำสำคัญ: ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลาย ความหลากหลายชนิด อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

Keywords: Stonefly larva, Diversity, Nam Nao National Park

\* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

แมลงสโตนฟลาย (stoneflies) เป็นแมลงน้ำ อยู่ในอันดับ Plecoptera วงจรชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำก่อนจะเป็นตัวเต็มวัยที่อาศัยอยู่บนบก ลักษณะเด่นของตัวอ่อนคือ มีแพนหาง 2 เส้น อาจมีเหงือกอยู่ที่คอหรืออก ส่วนใหญ่เป็นพวกกลุ่มผู้ล่า (predators) หรือพวกกินซากอินทรีย์ขนาดใหญ่ (shredders) (Merritt, Cummins, 1996) ตัวอ่อนส่วนใหญ่ต้องการน้ำที่มีออกซิเจนละลายดี พบในลำธารและแม่น้ำที่เย็น สะอาดน้ำไหลเร็ว (Hynes, 1976; Stewart, Harper, 1996; Stewart, Stark, 2002, 2008) และเป็นตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่มหนึ่งที่นิยมใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพแหล่งน้ำ ทั่วโลกพบแมลงสโตนฟลายมากกว่า 2,000 ชนิด จากทั้งหมด 16 วงศ์ (Zwick, 2000) Fochetti, Tierno de Figueroa (2008) รายงานว่าทั่วโลกพบความหลากหลายชนิดของแมลงสโตนฟลายมากกว่า 3,497 ชนิด จาก 286 สกุล 16 วงศ์ เขตอบอุ่นของเอเชียพบแมลงสโตนฟลายจำนวน 9 วงศ์ ส่วนในเขตร้อนพบจำนวน 4 วงศ์ หรือน้อยกว่า (Hamid, Md Rawi, 2011)

ประเทศไทยยังมีการศึกษาแมลงสโตนฟลายน้อยเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปมีรายงานพบ 650 ชนิด (Stark, Baumann, 2005) และ 571 ชนิด (Graf et al., 2009) ตามลำดับ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ประทุม (2546) ได้ศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลาย (Plecopteran) ในลำธารห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง ปัจจุบันอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวยังคงมีสภาพป่าต้นน้ำลำธารที่อุดมสมบูรณ์ (สำนักอุทยานแห่งชาติ, 2557) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในลำธารห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เพื่อเปรียบเทียบว่ามีความผันแปรเกิดขึ้นหรือไม่ระหว่างอดีตและปัจจุบัน

## วัตถุประสงค์

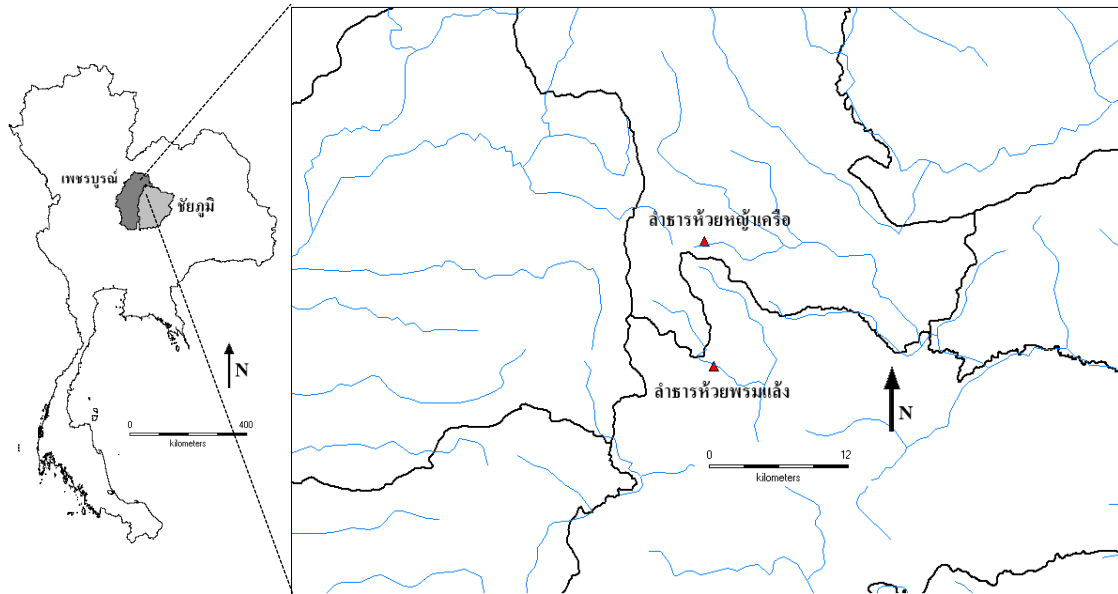
เพื่อศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในลำธารห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

## วิธีการวิจัย

### พื้นที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เป็นอุทยานแห่งชาติที่ 5 ของประเทศไทย ตั้งอยู่บริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์ซึ่งทอดยาวผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดชัยภูมิ จึงเป็นแนวเขตกั้นระหว่างภาคเหนือ (อำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ) มีเนื้อที่ประมาณ 603,750 ไร่ หรือ 966 ตารางกิโลเมตร สภาพป่าอุดมสมบูรณ์และเป็นต้นน้ำลำธารของแม่น้ำสำคัญหลายสาย เช่น แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำพอง แม่น้ำเลย ห้วยขอนแก่น ห้วยน้ำเชิญ ซึ่งไหลลงสู่เขื่อนอุบลรัตน์และเขื่อนจุฬาภรณ์ เดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคมมีฝนตกชุก อากาศหนาวเย็นตลอดปีเฉลี่ยประมาณ 25 องศาเซลเซียส และจะหนาวเย็นมากที่สุดในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม บางปีอุณหภูมิลดต่ำถึง 0 องศาเซลเซียส อาจพบน้ำค้างกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็ง (สำนักอุทยานแห่งชาติ, 2557)

การศึกษารั้วนี้ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว 2 สถานี ได้แก่ (1) ลำธารห้วยหญ้าเครือ บริเวณที่ศึกษาดังอยู่ที่ละติจูด 16°44'27.92"N และลองจิจูด 101°34'46.52"E มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 832 เมตร (2) ลำธารห้วยพรมแล้ง บริเวณที่ศึกษาดังอยู่ที่ละติจูด 16°38'24.02"N และลองจิจูด 101°34'52.9"E มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 740 เมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แผนที่ตั้งลำธารห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

### การศึกษาภาคสนาม

เก็บตัวอย่างตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายทุกเดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมระยะเวลาเก็บตัวอย่าง 13 เดือน โดยใช้สวิงปากรูปตัวดี (D-flame net) ขนาดตาข่าย 450 ไมโครเมตร แต่ละลำธารถูกแบ่งย่อยออกเป็น 4 สถานี เก็บตัวอย่างสถานีละ 20 สวิง เพื่อให้ครอบคลุมทุกแหล่งอาศัยย่อย ตัวอย่างถูกดองรักษาสภาพในเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกับวัดปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของน้ำด้วยเครื่องมือวัดภาคสนาม ได้แก่ ความลึกของน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิ น้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งละลายน้ำ

### การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

คัดแยกตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายและจัดจำแนกจากลักษณะภายนอกของตัวอ่อนออกเป็นระดับวงศ์ (family) ระดับสกุล (genus) หรือระดับชนิด (species) ภายใต้อุปกรณ์กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ใช้ในการจัดจำแนก ได้แก่ Morse et al. (1994), Dudgeon (1999), Sangpradub, Boonsoong (2006)

คำปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำในแต่ละเดือนของทั้งสองลำธาร วิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA) จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 19 คำปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำในแต่ละลำธาร วิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test (independent t-test) จาก โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 19

วิเคราะห์การจัดอันดับด้วย NMS (Nonmetric-Multidimensional Scaling) จากโปรแกรม PCORD เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางสิ่งแวดล้อมกับแมลงสโตนฟลาย

### ผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างเชิงคุณภาพในลำธารห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว พบตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายทั้งหมด 4 วงศ์ 10 สกุล ได้แก่ (1) วงศ์ Perlidae พบ 4 สกุล ประกอบด้วย *Etrocorema*, *Neoperla*, *Phanoperla* และ *Agnetina* ตัวอ่อนสกุล *Etrocorema* มีจำนวนตัวมากที่สุด (605 ตัว) รองลงมาคือ สกุล *Neoperla* (202 ตัว) (2) วงศ์ Nemouridae พบ 4 สกุล ประกอบด้วย *Amphinemura*,

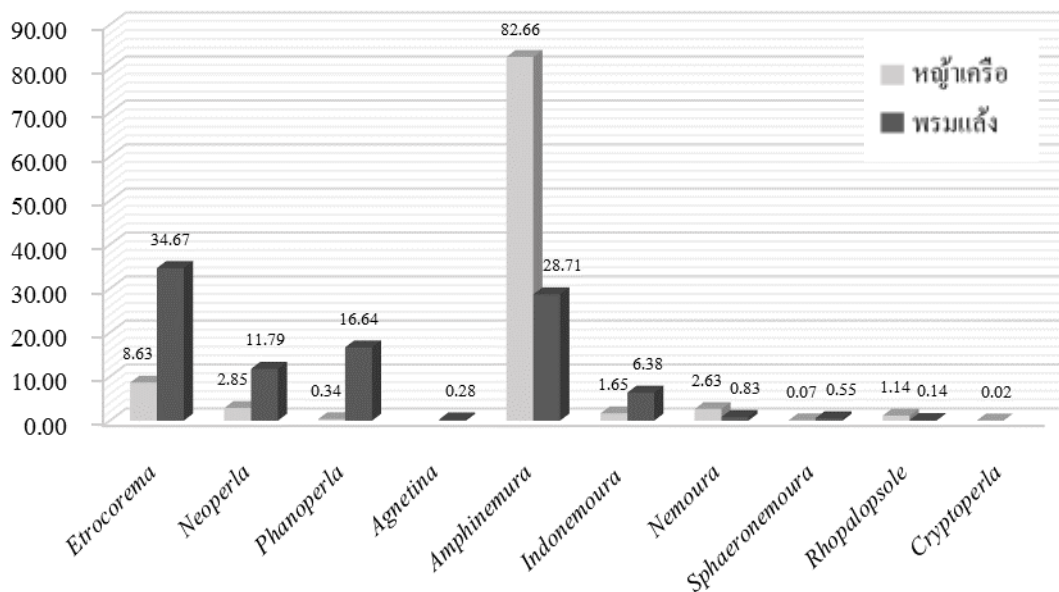
*Indonemoura*, *Nemoura* และ *Sphaeronemoura* ตัวอ่อนสกุล *Amphinemura* มีจำนวนตัวมากที่สุด (3,606 ตัว) รองลงมาคือสกุล *Indonemoura* และ *Nemoura* พบจำนวนเท่ากัน (114 ตัว) (3) วงศ์ Leuctridae พบเพียงสกุลเดียวคือ *Rhopalopsola* (48 ตัว) (4) วงศ์ Peltoperlidae พบหนึ่งสกุลเช่นกันคือ *Cryptoperla* (1 ตัว) ทั้งสองลำธารมีความหลากหลายของสกุลเท่ากันคือ 9 สกุล ห้วยห้วยน้ำเครีไม่พบสกุล *Agnatina* ส่วนห้วยพรมแล้งไม่พบวงศ์ Peltoperlidae (ตารางที่ 1) สกุลของแมลงสโตนฟลายที่พบทั้งสองลำธาร *Amphinemura* มีจำนวนมากที่สุด 3,606 ตัว (74.61%) รองลงมาคือ สกุล *Etrocorema* 605 ตัว (12.52%) และสกุล *Neoperla* 202 ตัว (4.18%) ตามลำดับ

จากตารางที่ 1 สกุลและจำนวนตัวในแต่ละเดือนแตกต่างกัน ลำธารห้วยห้วยน้ำเครีเดือนเมษายนมีจำนวนแมลงสโตนฟลายมากที่สุด 2,521 ตัว ส่วนลำธารห้วยพรมแล้งพบจำนวนตัวมากที่สุดในเดือนมีนาคม 225 ตัว

เมื่อพิจารณาแต่ละลำธารพบว่า ห้วยห้วยน้ำเครีมีจำนวนประชากรแมลงสโตนฟลายมากกว่าห้วย

พรมแล้ง (4,112 ตัว และ 721 ตัว ตามลำดับ) สกุล *Amphinemura* มีจำนวนมากที่สุดในห้วยห้วยน้ำเครี 3,399 ตัว (82.66%) รองลงมาคือ สกุล *Etrocorema* 355 ตัว (8.63%) และสกุล *Neoperla* 117 ตัว (2.85%) ตามลำดับ ขณะที่ห้วยพรมแล้งสกุล *Etrocorema* พบจำนวนมากที่สุด 250 ตัว (34.67%) รองลงมาคือ สกุล *Amphinemura* 207 ตัว (28.71%) และสกุล *Phanoperla* 120 ตัว (16.64%) ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

จากการวิเคราะห์ค่าความหลากหลายชนิด (Species Richness; R) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (Shannon-Wiener Diversity Index; H') ค่าความสม่ำเสมอ (Species Evenness; E) และค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Sørensen Similarity Index; S) ของแมลงสโตนฟลายเปรียบเทียบทั้งสองลำธาร พบว่าทั้งห้วยห้วยน้ำเครีและห้วยพรมแล้งมีจำนวนชนิดเท่ากัน (R=9) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดและค่าความสม่ำเสมอของห้วยพรมแล้งสูงกว่าห้วยห้วยน้ำเครี (H'=1.55, E=0.70 และ H'=0.71, E=0.32 ตามลำดับ) ค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.89 ดังตารางที่ 2



ภาพที่ 2 ร้อยละของแมลงสโตนฟลายแต่ละสกุลที่พบในแต่ละลำธาร

ตารางที่ 1 สกุลของแมลงสโตนฟลายที่พบในลำธารห้วยห้วยแก้วและห้วยพรมแดง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

สถานี	วงศ์	สกุล	จำนวนตัว ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557														
			12(56)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม	
ห้วยแก้ว	Perlidae	<i>Etrocorema</i>	76	41	37	71	32	27	2	6	7	11	12	21	12	355	
		<i>Neoperla</i>	7	5	2	7	10	10	5	3	12	13	18	12	13	117	
		<i>Phanoperla</i>				14										14	
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	96	125	124	539	2,375	123	5	6					6	3,399	
		<i>Indonemoura</i>	5	9	10	19	24		1							68	
		<i>Nemoura</i>		3	8	22	75									108	
		<i>Sphaeronemoura</i>	2				1									3	
	Leuctridae	<i>Rhopalopsale</i>	19	6	1	13	4	3				1				47	
	Peltoperlidae	<i>Cryptoperla</i>	1													1	
		<b>รวม</b>	<b>206</b>	<b>189</b>	<b>182</b>	<b>685</b>	<b>2,521</b>	<b>163</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>4,112</b>	
	พรมแดง	Perlidae	<i>Etrocorema</i>	61	30	18	33	35	16	6	3	10	2	17	10	9	250
			<i>Neoperla</i>	5	20	18	10	3	3	9	3	1		4	5	4	85
			<i>Phanoperla</i>	8	7	18	32	25	3	4	2	2	2	1	6	10	120
			<i>Agnatina</i>	2													2
		Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	2	18	24	128	35									207
<i>Indonemoura</i>			17	5	9	15										46	
<i>Nemoura</i>					2	4										6	
<i>Sphaeronemoura</i>					1	3										4	
Leuctridae		<i>Rhopalopsale</i>					1									1	
		<b>รวม</b>	<b>95</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>225</b>	<b>99</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>721</b>	

หมายเหตุ: 12(56) แทนเดือนธันวาคม พ.ศ.2556

1-12 แทนเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2557

**ตารางที่ 2** จำนวนตัว ค่าความหลากหลายชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ค่าความสม่ำเสมอ และค่าดัชนีความคล้ายคลึงของแมลงสโตนฟลาย

	ห้วยแควเรือ	พรมแดง
จำนวนตัว	4,112	721
ค่าความหลากหลายชนิด (R)	9	9
ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (H')	0.71	1.55
ค่าความสม่ำเสมอ (E)	0.32	0.70
ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (S)	0.89	

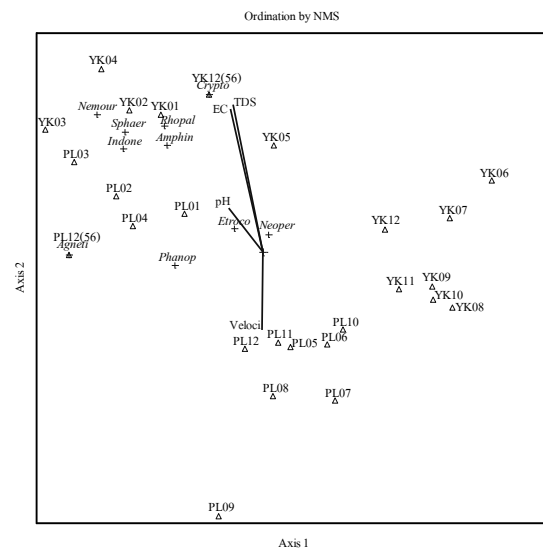
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำโดยใช้ One-way ANOVA พบว่าอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งละลายน้ำในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำในแต่ละลำธารด้วยสถิติ t-test พบว่า ความลึกของน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิอากาศ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ห้วยพรมแดงมีค่าสูงกว่าห้วยแควเรืออย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณของแข็งละลายน้ำที่ห้วยแควเรือสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 3

ผลการวิเคราะห์การจัดอันดับด้วย NMS พบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงสโตนฟลายกับสถานี โดยตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายในวงศ์ Nemouridae, Leuctridae และ Peltoperlidae ส่วนใหญ่พบกระจายตัวอยู่ในห้วยห้วยแควเรือและห้วยพรมแดงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 (YK12(56)-YK04 และ PL12(56)-PL04 ตามลำดับ) ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายในวงศ์ Perlidae ได้แก่ สกุล *Neoperla*, *Etrocorema* และ *Phanoperla* เป็นชนิดที่พบได้ทั่วไป (common species) ทั้งในห้วยห้วยแควเรือและห้วยพรมแดง ส่วนสกุล *Agnetiina* พบเฉพาะในห้วยพรมแดงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 (PL12(56)) ดังภาพที่ 3

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ย (Mean±SD) ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำบางประการทั้ง 2 ลำธาร โดยใช้ t-test (independent t-test)

Parameter	ห้วยแควเรือ	พรมแดง	p-value
Depth (cm)	10.79±2.87	14.34±4.65	0.032
Velocity (m/s)	0.14±0.05	0.25±0.06	0.000
Air temp (°C)	22.73±3.64	26.15±4.26	0.037
Water temp (°C)	20.39±3.53	21.65±3.32	0.357
DO (mg/l)	5.85±1.10	7.48±0.78	0.000
pH	7.92±0.31	7.85±0.28	0.590
EC (µS/cm)	416.18±127.05	295.09±95.69	0.011
TDS (mg/l)	209.86±59.17	146.59±47.19	0.006

หมายเหตุ : DO=Dissolved Oxygen, EC=Electrical Conductivity, TDS=Total Dissolved Solids, temp=temperature



**ภาพที่ 3** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงสโตนฟลายที่พบกับสถานี

(PL=พรมแดง, YK=ห้วยแควเรือ, ตัวเลขกำกับ=เดือนที่เก็บตัวอย่าง, EC=Electrical Conductivity, TDS=Total Dissolved Solids, Veloci=Velocity, Etroco=Etrocorema, Neoper=Neoperla, Phanop=Phanoperla, Agneti=Agnetiina, Amphin=Amphinemura, Indone=Indonemoura, Nemour=Nemoura, Sphaer=Sphaeronemoura, Rhopal=Rhopalopsola, Crypto=Cryptoperla)

จากภาพที่ 3 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของน้ำได้แก่ ความเร็วกระแส น้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งละลายน้ำมีความสัมพันธ์กับแมลงสโตนฟลายที่พบ

### อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาคความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในลำธารห้วยห้วยแควและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมระยะเวลา 13 เดือน พบตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายทั้งหมด 4 วงศ์ 10 สกุล คือ (1) วงศ์ Perlidae พบ 4 สกุล คือ *Etrocorema*, *Neoperla*, *Phanoperla* และ *Agnatina* ตัวอ่อนสกุล *Etrocorema* มีจำนวนตัวมากที่สุด รองลงมาคือ สกุล *Neoperla* (2) วงศ์ Nemouridae พบ 4 สกุล คือ *Amphinemura*, *Indonemoura*, *Nemoura* และ *Sphaeronemoura* ตัวอ่อนสกุล *Amphinemura* มีจำนวนตัวมากที่สุด รองลงมาคือ สกุล *Indonemoura* (3) วงศ์ Leuctridae พบสกุลเดียวคือ *Rhopalopsale* (4) วงศ์ Peltoperlidae พบสกุลเดียวคือ *Cryptoperla* การศึกษาครั้งนี้พบวงศ์ Peltoperlidae สอดคล้องกับนฤมล และคณะ (2541) ที่พบตัวอ่อนวงศ์นี้ในลำธารห้วยห้วยแควและห้วยพรมแล้ง และเมื่อเทียบกับการศึกษาของประทุม (2546) ที่ได้ศึกษาความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายในลำธารห้วยห้วยแควและห้วยพรมแล้งเช่นกันเมื่อปี พ.ศ. 2544-2545 พบตัวอ่อนแมลงสโตนฟลาย 3 วงศ์ 9 สกุล คือ (1) วงศ์ Perlidae พบ 4 สกุล คือ *Neoperla*, *Etrocorema*, *Phanoperla* และ *Tetropina* ตัวอ่อนสกุล *Neoperla* มีจำนวนตัวมากที่สุด รองลงมาคือสกุล *Etrocorema* (2) วงศ์ Nemouridae พบ 4 สกุล คือ *Amphinemura*, *Indonemoura*, *Nemoura* และ *Sphaeronemoura* ตัวอ่อนสกุล *Amphinemura* มีจำนวนตัวมากที่สุด รองลงมาคือสกุล *Indonemoura* (3) วงศ์ Leuctridae พบสกุลเดียวคือ *Rhopalopsale* ไม่พบวงศ์ Peltoperlidae

จากการศึกษาครั้งนี้ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายที่พบทั้งสองลำธาร สกุล *Amphinemura* มีความชุกชุมมากที่สุด รองลงมาคือ สกุล *Etrocorema* และสกุล *Neoperla* ตามลำดับ ใกล้เคียงกับประทุม (2546) ที่รายงานไว้ ทั้งสองลำธารพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงสโตนฟลายสกุล *Neoperla* และ *Amphinemura* มีความชุกชุมมากที่สุด สำหรับตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายในสกุล *Agnatina* พบน้อยมากเพียง 2 ตัว ซึ่งพบเฉพาะในลำธารห้วยพรมแล้งเท่านั้น จึงอาจไม่พบในการศึกษาของประทุม (2546) ส่วนตัวอ่อนในสกุล *Tetropina* ประทุม (2546) รายงานพบน้อยมากเช่นกัน โดยพบเฉพาะในลำธารห้วยห้วยแควเท่านั้น จำนวน 3 ตัว และไม่พบตัวเต็มวัย ทำให้ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ แม้ว่าทั้งลำธารห้วยห้วยแควและห้วยพรมแล้งมีความหลากหลายชนิดเท่ากัน แต่ทั้งสองลำธารย่อมมีองค์ประกอบ (Compositions) บางอย่างแตกต่างกันเนื่องจากมีตำแหน่งที่ตั้งต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อความหลากหลายชนิด แมลงสโตนฟลายส่วนใหญ่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับขนาดของลำธารหรือแม่น้ำ ชนิดของแหล่งอาศัย อุณหภูมิ น้ำ และอัตราการไหลของน้ำ (Stewart, Stark, 2002, 2008) ค่าดัชนีความหลากหลายชี้ให้เห็นว่าห้วยพรมแล้งมีความหลากหลายของแมลงสโตนฟลายมากกว่าห้วยห้วยแคว ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะพฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยของตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายที่ชอบปีนป่ายหรือเกาะหินอาศัยอยู่บริเวณที่มีน้ำไหลเร็วออกซิเจนละลายดี สอดคล้องกับแหล่งอาศัยในลำธารห้วยพรมแล้งส่วนใหญ่จะเป็นหินและมีน้ำไหลผ่าน ค่าความสม่ำเสมอที่สูงกว่าในลำธารห้วยพรมแล้งแสดงถึงความมั่นคงที่ดีของลำธาร (Ecological stability) อย่างไรก็ตามตัวอ่อนของแมลงสโตนฟลายในทั้งสองลำธารมีความคล้ายคลึงกันมากถึง 89%

ค่าปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำบางประการ พบว่าลำธารห้วยพรมแล้งมีความลึก ความเร็ว กระแสน้ำ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิ น้ำ และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมากกว่าห้วยห้วยแควสอดคล้อง

กับการศึกษาของประทุม (2546) เนื่องจากพื้นที่ลำธาร  
ห้วยพรมแล้งส่วนใหญ่เป็นลานหินลาดชัน แสงแดด  
ส่องลงน้ำในลำธารได้ดี และมีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี  
ส่วนความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า และปริมาณ  
ของแข็งละลายน้ำ พบว่าลำธารห้วยห้วยาเครื่องสูงกว่า  
ห้วยพรมแล้งสอดคล้องกับการศึกษาของประทุม  
(2546) อาจเพราะลำธารห้วยห้วยาเครื่องตั้งอยู่ใกล้กับที่  
ทำการอุทยานซึ่งมีกิจกรรมหลายอย่าง เช่น เป็นที่พัก  
อาศัยของเจ้าหน้าที่อุทยาน ร้านอาหาร ลานกางเต็นท์  
และห้องน้ำบริการนักท่องเที่ยว จึงมีน้ำใช้บางส่วนจาก  
กิจกรรมดังกล่าวไหลลงสู่ลำธาร ประกอบกับสองข้าง  
ริมฝั่งลำธารมีต้นไม้ขึ้นปกคลุมลำธารมาก (80%) ทำ  
ให้มีใบไม้หรือกิ่งไม้ร่วงลงสู่ลำธารมากเช่นกัน จึงพบ  
ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายพวกกินซากอินทรีย์ขนาดใหญ่  
(shredders) เช่น สกุล *Amphinemura* มากด้วย

จากการจัดอันดับด้วย NMS พบว่าชนิดของ  
ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายมีความสัมพันธ์กับลำธารซึ่ง  
มีแหล่งอาศัยย่อยแตกต่างกัน เช่น สกุลที่พบในวงศ์  
*Nemouridae* ส่วนใหญ่ชอบแหล่งอาศัยที่เป็นเศษซาก  
ใบไม้กองทับถมกันในลำธาร จึงพบได้ตั้งแต่เดือน  
ธันวาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งเป็นช่วงที่มีใบไม้ร่วงหล่นลงสู่  
ลำธารมาก ถึงช่วงเดือนมีนาคมหรือเมษายน พ.ศ. 2557  
มีความชุกชุมมากที่สุด และยังพบว่าค่าการนำไฟฟ้า  
และปริมาณของแข็งละลายน้ำสูงด้วยเช่นกันเนื่องจาก  
มีการ Leaching ของใบไม้ พอเข้าสู่ช่วงฤดูฝนความเร็ว  
กระแสน้ำเพิ่มขึ้น น้ำจะพัดพาเอาเศษซากใบไม้ที่ทับ  
ถมกันไปด้วยทำให้มีแหล่งอาศัยลดลงจึงพบจำนวนตัว  
ลดลงด้วย วงศ์ *Perlidae* ได้แก่ สกุล *Neoperla* และ  
*Etrocorema* พบตลอดระยะเวลาเก็บตัวอย่าง 13 เดือน  
จากทั้งสองลำธาร ส่วนสกุล *Phanoperla* จะพบมากใน  
ลำธารห้วยพรมแล้ง ตัวอ่อนแมลงสโตนฟลายทั้งสาม  
สกุลนี้เป็นผู้ล่า (predators) มีหน้าที่เหมือนผู้ล่าอื่นๆ ที่  
ควบคุมประชากรสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดให้  
อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ (Elliott, 2000, 2004)

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความช่วยเหลือจากนางสาว  
รุ่งนภา สมานาค นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาชีววิทยา  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการเก็บตัวอย่าง

ขอบคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ  
พันธุ์พืชที่อนุญาตให้เข้าศึกษา และเจ้าหน้าที่อุทยาน  
แห่งชาติน้ำหนาวที่อำนวยความสะดวก

### เอกสารอ้างอิง

นฤมล แสงประดับ, วิโรจน์ หนักแน่น. การศึกษา  
เบื้องต้นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดในลำ  
ห้วยห้วยาเครื่องและห้วยพรมแล้ง อุทยาน  
แห่งชาติน้ำหนาว. วารสารวิจัย มช. 2541; 3(1):  
1-15.

ประทุม ฉายเสมแสง. ความหลากหลายชนิดของ  
แมลงสโตนฟลาย (Plecoptera) ในลำธารห้วย  
ห้วยาเครื่องและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำ  
หนาว [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา]. ขอนแก่น:  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2546.

สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า  
และพันธุ์พืช. น้ำหนาว [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้าง  
เมื่อ 1 พ.ย. 2557]. จาก  
[http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.p  
hp?PTA\\_CODE=1005](http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1005)

Dudgeon D. Tropical Asian Streams: Zoobenthos,  
Ecology and Conservation. Hongkong:  
Hongkong University Press; 1999.

Elliott JM. Contrasting diel activity and feeding  
patterns of four species of carnivorous  
stoneflies. Ecol Entomol 2000; 25: 26-34.

Elliott JM. Prey switching in four species of  
carnivorous stoneflies. Freshwat Biol 2004;  
49: 709-720.





- Fochetti R, Tierno de Figueroa JM. Global diversity of stoneflies (Plecoptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia* 2008; 595: 365-377.
- Graf W, Lorenz AW, Tierno de Figueroa JM, Lücke S, Lopez-Rodriguez MJ, Davies C. Distribution and ecological preferences of European freshwater organisms. Sofia-Moscow: Pensoft Publishing; 2009.
- Hamid SA, Md Rawi CS. Stoneflies (Insecta: Plecoptera) in Malaysian tropical rivers: Diversity and seasonality. *Journal of Entomology and Nematology* 2011; 3(2): 030-036.
- Hynes HBN. Biology of Plecoptera. *Ann Rev Ent* 1976; 21: 135-153.
- Merritt RW, Cummins KW. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3<sup>rd</sup> ed. Dubuque: Kendall/Hunt; 1996.
- Morse JC, Lianfang Y, Lixin T. Aquatic Insects of China Useful for Monitoring Water Quality. Nanjing: Hohai University Press; 1994.
- Sangpradub N, Boonsoong B. Identification of Freshwater Invertebrate of the Mekong River and its Tributaries. Vientiane; 2006.
- Stark BP, Baumann RW. North American Stonefly (Plecoptera) complete list [online] 2005. Available from: <http://www.mlbean.byu.edu/plecoptera/list.asp> cited in Petrović A, Simić V, Milošević D, Paunović M, Sivec I. Diversity and Distributional Patterns of Stoneflies (Insecta: Plecoptera) in the Aquatic Ecosystems of Serbia (Central Balkan Peninsula). *Acta zool bulg* 2014; 66 (4): 517-526.
- Stewart KW, Harper PP. Plecoptera. In: Merritt RW, Cummins KW, editors. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3<sup>rd</sup> ed. Dubuque: Kendall/Hunt; 1996. p. 217-266.
- Stewart KW, Stark BP. Nymphs of North American Stonefly Genera (Plecoptera). 2<sup>nd</sup> ed. Columbus: The Caddis Press; 2002.
- Stewart KW, Stark BP. Plecoptera. In: Merritt RW, Cummins KW, Berg MB, editors. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 4<sup>th</sup> ed. Dubuque: Kendall/Hunt; 2008. p. 311-384.
- Zwick P. Phylogenetic system and zoogeography of the Plecoptera. *Annu Rev Entomol* 2000; 45: 709-746.