

การประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์โดยใช้กลุ่มแมลงน้ำ

Water Quality Assessment in Phetchabun Municipality by Using Aquatic Insects

จิราภา พราหมจรรย์¹ กาญจน์ คุ่มทรัพย์² และ ธนาวรรณ สุขเกษม²

Jirapa Phramjron Kan Khoomsab and Tanawan Sukkasem

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์โดยใช้กลุ่มแมลงน้ำ โดยเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ จำนวน 6 จุด ระหว่างเดือนสิงหาคม – เดือนกันยายน 2557 จากการศึกษาพบว่า คุณภาพน้ำในจุดที่ 5 ได้แก่ บริเวณสะพานพัฒนา 8 มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากพบแมลงน้ำในวงศ์ Chironomidae ในขณะที่จุดอื่นๆ คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ จากการศึกษาพบความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำทั้งสิ้น 3 อันดับ 7 วงศ์ โดยอันดับ Hemiptera พบจำนวนวงศ์มากที่สุดคือ 4 วงศ์ (Gerridae, Belostomatidae, Corixidae, Nepidae) รองลงมาคืออันดับ Odonata พบ 2 วงศ์ (Coenagrionidae, Libellulidae) อันดับ และอันดับ Diptera พบ 1 วงศ์ (Chironomidae) จากการศึกษาวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พบว่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำ มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าความเป็นกรดค่าในน้ำและอุณหภูมิ

คำสำคัญ : แมลงน้ำ, คุณภาพน้ำ, ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

Abstract

The purpose of this research was to evaluate water quality in Phetchabun municipal areas by using aquatic insects. The samples of aquatic insects were collected in 6 locations from August to September 2014. The study found that water quality in location 5 around Pattana 8 Bridge was low as insects in Family Chironomidae were found while in the other locations water quality was in moderate level. According to the study, the diversity of aquatic insects revealed 3 Orders 7 Families. Order Hemiptera consisted of the most numerous number of families; 4 families (Gerridae, Belostomatidae, Corixidae, Nepidae), secondly, Order Odonata contained 2 families (Coenagrionidae, Libellulidae) and lastly, Order Diptera composed of 1 family (Chironomidae). The Correlation analysis revealed that the diversity index (H) of aquatic insects related to quantity of oxygen in the water, pH level of the water and temperature of the water.

Keywords : Aquatic insect, Water quality, Biodiversity index

¹ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

² อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทนำ

เทศบาลเมืองเพชรบูรณ์มีแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้นใหม่ เช่น คลองส่งน้ำ และบ่อน้ำ ที่อยู่รอบๆ เมืองเมื่อน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติถูกนำมาใช้ในการอุปโภค บริโภคภายในเมืองเมื่อน้ำเหล่านี้ผ่าน กระบวนการใช้แล้วก็จะถูกปล่อยออกไปตามคลองส่งน้ำ โดยไม่มีการบำบัดเสียก่อน สิ่งสกปรกต่างๆ ที่ทิ้งลงสู่ แหล่งน้ำทำให้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ นั้นๆ ทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นต้องมีการปรับตัวเพื่อการอยู่รอด แต่สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีช่วงความทนทานที่ต่างกัน ทำให้ชนิด จำนวนและกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏแตกต่างกันตามคุณภาพของแหล่งน้ำสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในนั้นๆ จะบอกถึงสภาพของแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้พวกที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอาจพบได้ทั้งน้ำ สะอาดและสกปรก แต่พวกที่ไม่ทนทานต่อมลพิษนั้นจะไม่ปรากฏในแหล่งน้ำที่สกปรก ซึ่งถือว่าเป็นตัวชี้วัดที่ดี ถึงการปรากฏของมลพิษ ในแหล่งน้ำนั้นๆ (กัญญาณัฐ, 2555) ในปัจจุบันนี้การติดตามตรวจสอบแหล่งน้ำสามารถ นำมาใช้ประเมินผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อคุณภาพแหล่งน้ำได้แมลงน้ำที่อาศัยอยู่ตามพื้นที่ท้องน้ำ เป็นหนึ่งในกลุ่มสัตว์น้ำหลายๆกลุ่มที่ถูกนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย สิ่งมีชีวิต (biomonitoring) เนื่องจากวิธีการที่ใช้ให้ผลที่น่าเชื่อถือสูงแต่วิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากและช่วย ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก (McCafferty, 1981)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำแหล่งน้ำภายในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์กลุ่มแมลงน้ำเป็นดัชนีชีวภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่เก็บตัวอย่าง

สถานที่ที่เก็บตัวอย่างครั้งนี้ได้ศึกษาพื้นที่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยกำหนดพื้นที่ 6 จุด ได้แก่

- | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| จุดที่ 1 สะพานพัฒนาภาคเหนือ 10 | จุดที่ 2 สะพานพัฒนา 13 | จุดที่ 3 หน้าหอ |
| วัฒนธรรม | จุดที่ 4 สะพานพัฒนา 9 | จุดที่ 5 สะพานพัฒนา 8 |
| จุดที่ 6 สะพานพัฒนา 7 | | |

การเก็บตัวอย่างแมลงน้ำและปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพ

ก่อนเก็บตัวอย่างแมลงน้ำต้องทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนทุกครั้ง ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ $T(w)$ อุณหภูมิ อากาศ $T(a)$ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ค่าออกซิเจนในน้ำ (DO) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ดะกอนน้ำ (TDS) โดยทำการตรวจวัดแต่ละปัจจัยจำนวน 3 ซ้ำ

เก็บตัวอย่างแมลงน้ำในจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนดเดือนละ 4 ครั้ง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือน กันยายน 2557 โดยสุ่มเก็บแมลงน้ำในเชิงปริมาณ (quantitative method) ในพื้นที่ที่กำหนดโดยใช้สวิงน้ำ (pond net) โดยลากสวิงไปและกลับระยะทางประมาณ 2 เมตร จำนวน 3 ซ้ำหรือจนกว่าจะไม่พบแมลงกลุ่มใหม่ในแต่ละ จุดเก็บตัวอย่าง โดยใช้สวิงน้ำเพื่อเก็บตัวอย่างแมลงน้ำให้ครอบคลุมมากที่สุดด้วย เก็บตัวอย่างใส่ในขวดพลาสติก ที่มีแอลกอฮอล์ 75% เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง

การตรวจวินิจฉัยและการจัดจำแนกชนิดของแมลงน้ำ

นำตัวอย่างแมลงน้ำที่เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 75% คัดแยกภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยคัดแยกแมลงที่มีลักษณะรูปร่างภายนอก (morphospecies) เหมือนกันอยู่ด้วยกัน ตรวจเอกลักษณ์ของแมลงแต่ละกลุ่มในระดับวงศ์ (family) โดยพิจารณาเอกลักษณ์ต่างๆ โดยใช้คู่มือการจัดจำแนกชนิด นับจำนวนและบันทึกผล

ดัชนีความหลากหลาย

นำข้อมูลแมลงน้ำที่พบมาคำนวณดัชนีความหลากหลายโดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener's Index: H) ตามวิธีการของ

$H = - \sum (P_i)(\log_2 P_i)$ เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย p_i = จำนวนแมลงน้ำชนิดใดชนิดหนึ่ง/จำนวนสัตว์หน้าดินทั้งหมดหรือ p_i/N และ $\ln = \log$ ซึ่งปกติใช้ $\log$ ฐาน 2 แต่ก็สามารถใช้ $\log$ ฐานอื่น ๆ ก็ได้

วิเคราะห์ค่าดัชนีการกระจายตัว หรือความสม่ำเสมอ (evenness indices: E) บอกถึงการกระจายของชนิดพันธุ์ในสังคมซึ่งหากสังคมใดมีการกระจายสม่ำเสมอหรือมีจำนวนพันธุ์ใกล้เคียงกัน ตามวิธีการของ

$E = H/H_{max}$ เมื่อ H_{max} = species richness (จำนวนชนิดของแมลงน้ำ) E = มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 (ค่ามากที่สุดคือ 1 หมายความว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนตัว หรือเรียกว่าการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ)

ผลการวิจัย

ตาราง 1 กลุ่มแมลงน้ำที่พบในแหล่งน้ำเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี เดือนสิงหาคม – เดือนกันยายน 2557

Taxa/sites	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Total	
Order Odonata								
Coenagrionidae	83	87	96	70	59	58	453	
Libellulidae	63	62	116	27	3	16	287	
Order Hemiptera								
Belostomatidae	36	25	39	31	0	0	131	
Gerridae	24	18	23	52	62	53	232	หมายเหตุ :
Corixidae	0	0	0	2	0	0	2	S1 คือ สะพานภาคเหนือ 10,
Nepidae	7	8	4	13	2	4	38	S2 คือ สะพานพัฒนา 13,
Order Diptera								
Chironomidae	0	0	0	0	11	0	11	S3 คือ หน้าหอวัฒนธรรม,
Total of individual	213	200	278	195	137	131	1,154	S4 คือ สะพานพัฒนา 9,
Total of family	5	5	5	6	5	4		S5 คือ สะพานพัฒนา 8,
								S6 คือ สะพานพัฒนา 7

การศึกษาการใช้แมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – เดือนกันยายน 2557 เก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 จุด จำนวน 8 ครั้ง พบแมลงน้ำ

ทั้งหมด 1,154 ตัว 3 อันดับ 7 วงศ์ ได้แก่ อันดับ Hemiptera (วงศ์ Gerridae, Corixidae, Nepidae และ Belostomatidae), อันดับ Diptera (วงศ์ Chironomidae) และ อันดับ Odonata (วงศ์ Coenagrionidae และ Libellulidae) โดยอันดับ Hemiptera, อันดับ Diptera และ อันดับ Odonata แมลงน้ำ ใน 3 อันดับนี้มีก๊อชอยู่ตามพืชใต้น้ำ ดังตารางที่ 1

ตาราง 2 ค่าความหลากหลาย (H) และการกระจายตัวของแมลงน้ำ (ค่า E) ทั้งหมด 6 จุด

จุดที่	ดัชนีความหลากหลาย (H) (Shannon's Diversity Index)	ดัชนีการกระจายตัว (E) (Shannon-Wiener's Evenness Index)
1	1.08	0.94
2	0.96	0.94
3	1.02	0.90
4	1.12	0.94
5	0.87	0.92
6	0.87	0.88

จากตารางที่ 2 ผลการคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.87 – 1.12 ในขณะที่ดัชนีการกระจายตัวของแมลงน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.88 – 0.94 และจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายกับปัจจัยทางกายภาพของน้ำพบว่ามีความสัมพันธ์ทั้งในทางเดียวกันและตรงกันข้ามในแต่ละพารามิเตอร์ ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 ค่าสหสัมพันธ์ (r) ของความหลากหลายของแมลงน้ำกับปัจจัยทางกายภาพของน้ำ

อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิน้ำ	pH	TDS	EC	DO	H
อุณหภูมิอากาศ	0.56	-0.22	0.69	0.48	0.47	-0.79
อุณหภูมิน้ำ		0.18	0.23	0.37	0.23	-0.70
pH			0.08	-0.23	-0.76	0.50
TDS					-0.08	-0.17
EC					0.05	-0.50
DO						-0.66
H						

สรุปและวิจารณ์

จากการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ ได้นำมาจำแนกชนิดของแมลงน้ำ พบว่ามีทั้งหมด 3 อันดับ 7 วงศ์ ได้แก่ อันดับ Hemiptera, อันดับ Odonata พบได้ทั้งหมด 6 จุด ซึ่งแมลงทั้ง 2 อันดับบ่งบอกถึงคุณภาพน้ำปานกลาง และ อันดับ Diptera (วงศ์ Chironomidae) บ่งบอกถึงคุณภาพต่ำ โดยค่าความหลากหลายของแมลงน้ำ (H) และการ

กระจายของแมลงน้ำ (E) จะมีค่าในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ อันดับ Odonata พบมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Coenagrionidae และ Libellulidae ซึ่งคุณสมบัติของแมลงน้ำในอันดับ Odonata ก็คือต้องการออกซิเจนการหายใจส่วนมากจะพบในน้ำที่สะอาด (กรมควบคุมมลพิษ, 2548) วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ Coenagrionidae (ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม) สามารถพบได้ในทุกจุด จะอาศัยอยู่ในน้ำคุณภาพปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของ พนมวรรณ(2555) ได้ศึกษาการประเมินคุณภาพน้ำในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้กลุ่มแมลงน้ำ พบว่าแมลงน้ำที่พบส่วนใหญ่จะอยู่ในอันดับ Hemiptera และ อันดับ Odonata โดยส่วนมากจะพบมากในวงศ์ Gerridae, Coenagrionidae และ Libellulidae จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พบว่าความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำ มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าความเป็นกรดค่าในน้ำและค่าอุณหภูมิน้ำ จากการประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีพบว่าจุดที่ 5 บริเวณสะพานพัฒนา 8 มีคุณภาพน้ำต่ำ เนื่องจากพบหนอนแดง หรือรึ้นน้ำจืด ในวงศ์ Chironomidae ซึ่งเป็นตัวอ่อนแมลงที่ทนต่อมลพิษได้ดี จึงเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำเสียได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2548). คู่มือการตรวจสอบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน. ส่วนแหล่งน้ำจืดสำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์. (2555). การใช้แมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในกว๊านพะเยาจังหวัดพะเยา. Journal of Community Development Research 2012; 5(1), 15 – 24.
- พนมวรรณ อยู่พร้อม, ธนวรรณ พาณิชพัฒน์ และแดงอ่อน พรหมมี. (2555, มกราคม - มิถุนายน). การประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน โดยใช้กลุ่มแมลงน้ำ.
- วารสารวิจัย มสค สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1, 23 – 34.
- Magurran, A.E. (1996). *Ecological Diversity and its Measurement*. London : Chapman and Hall.
- McCafferty, W.P. (1981). *Aquatic Entomology*. USA : Science Book International, Inc.