Thesis Title Development of a Rapid Biological Assessment Protocol for Water Quality in the Upper Sub-watershed of the Ping River as Applied to Tropical Lotic Ecosystems

Author Mr. Somyot Silalom

Degree Doctor of Philosophy (Environmental Science)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Porntip Chantaramongkol	Chairperson
Dr. James L. Carter	Member
Assoc. Prof. Dr. Narit Sitasuwan	Member
Asst. Prof. Dr. Chitchol Phalaraksh	Member

ABSTRACT

This study focused on the assignment of tolerance values (TVs) for macroinvertebrates collected from 56 lotic sites located in the Upper Ping River watershed, Chiang Mai Province, Thailand. Water quality parameters and macroinvertebrate samples were collected on three occasions in 2005: April, August and December. Macroinvertebrate samples were collected by kick sampling using a kick net. Tolerance values were estimated using a weighted averages approach based on the abundance of macroinvertebrates identified to the family and genus levels and six chemical constituents that include conductivity, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, ammonia nitrogen, nitrate nitrogen and orthophosphate.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Individual chemical constituent TVs were combined into Ping Tolerance Values (PTVs). PTVs were ranged from 0 to 10. Macroinvertebrates assigned a 0 are very sensitive to organic pollution while macroinvertebrates assigned 10 are highly tolerant to pollution. PTVs were estimated for 97 macroinvertebrate taxa. Thirteen families and ten genera of caddisfly larvae were assigned tolerance values as well.

Assigned PTVs are correlated with tolerance values developed in other regions but do not correlate well with another study (Boonsoong, 2007) in Thailand. This poor correlation is assumed to be a function of the range of water quality conditions evaluated in both studies. In this thesis, macroinvertebrates were collected from sites that included low to highly polluted conditions. In contrast, Boonsoong studied mostly unpolluted sites located in upland areas.

Two different methods for stream biomonitoring based on aquatic macroinvertebrate PTVs are proposed. A line graph method is provided as a tool to predict the condition of streams for local, untrained communities where people are not familiar with macroinvertebrates and bioassessment. Calculation of Ping Biotic Index (PBI) is proposed for researchers who are focusing on the ability of macroinvertebrates as a tool for measuring the quality of the streams. The PBI is calculated using a weighted averages approach. The calculated PBI is recommended to classify the water quality of the Ping River and its tributaries into four categories: excellent, good, fair, and polluted water quality.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกณฑ์วิธีการประเมินทางชีวภาพอย่างรวดเร็วสำหรับคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำย่อยตอนบนของแม่น้ำปิงเพื่อประยุกต์ในระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลเขตร้อน

ผู้เขียน นายสมยศ ศิลาล้อม

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. พรทิพย์ จันทรมงคล	ประธานกรรมการ
ดร. เจมส์ แอล คาร์เตอร์	กรรมการ
รศ. ดร. นริทธิ์ สีตะสุวรรณ	กรรมการ
ผศ. ดร. ชิตชล ผลารักษ์	กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นการหาค่าความทนทาน (TVs) ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่เก็บจากแหล่งน้ำไหลทั้ง 56 จุดในลุ่มน้ำย่อยแม่น้ำปิงตอนบน จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย โดยการตรวจวัดปัจจัยคุณภาพน้ำและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ครั้ง ในเดือนเมษายน สิงหาคม และธันวาคม พ.ศ. 2548 เก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ด้วยวิธีการเตะโดยใช้สวิง คำนวณค่าความทนทานด้วยวิธี Weighted Averages Approach โดยใช้จำนวนตัวของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่จัดจำแนกในระดับวงศ์ (family) และสกุล (genus) ร่วมกับปัจจัยคุณภาพน้ำทั้งหมด 6 ปัจจัยคือ ค่าการนำไฟฟ้า ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความต้องการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายอินทรียสาร แอมโมเนียไนโตรเจน ไนเตรตไนโตรเจน และออร์โธฟอตเฟต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าความทนทานของแม่ปิง (Ping Tolerance Values: PTVs) มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 โดยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่มีค่าความทนทานเท่ากับ 0 หมายถึงสัตว์ที่มีความไวต่อการเกิดมลพิษจากอินทรียสาร ในขณะที่สัตว์ที่มีค่าความทนทานเท่ากับ 10 แสดงว่าสัตว์มีความสามารถในการทนทานต่อการเกิดมลพิษได้สูง ค่าความทนทานของแม่ปิงสามารถคำนวณได้กับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่จำนวน 97 วงค์ ทั้งนี้รวมแมลงหนอนปลอกน้ำจำนวน 13 วงศ์ 10 สกุล ซึ่งได้รับการคำนวณค่าความทนทานด้วย

ค่าความทนทานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ของแม่ปิงที่คำนวณได้มีความสัมพันธ์กับค่าความทนทานที่พัฒนาในเขตอื่นๆ แต่มีความสัมพันธ์กันน้อยกับการศึกษาของบุญสูง (2550) ในประเทศไทย คาดว่าน่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างกันของการกำหนดจุดก็บตัวอย่างที่มีช่วงของคุณภาพน้ำต่างกัน การศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้เก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่จากจุดศึกษาตั้งแต่คุณภาพน้ำดีไปจนถึงจุดศึกษาที่น้ำเป็นน้ำเสีย ส่วนงานศึกษาของบุญสูงนั้นจุดศึกษาส่วนใหญ่จะมีคุณภาพน้ำดีซึ่งอยู่บนพื้นที่สูง

การศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนอวิธีติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยค่าความทนทานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ “วิธีกราฟเส้น” เป็นวิธีที่จัดทำขึ้นเพื่อประยุกต์ให้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำหรับกลุ่มชาวบ้านที่ไม่มีความชำนาญในด้านการใช้สัตว์ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม วิธีที่สองเป็นการคำนวณหาค่าดัชนีชีวภาพแม่ปิง Ping Biotic Index (PBI) ได้จัดทำขึ้นสำหรับนักวิจัยที่ให้ความสนใจการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวัดคุณภาพของแหล่งน้ำ ค่าดัชนีชีวภาพแม่ปิงคำนวณได้จากจำนวนสัตว์ที่จัดจำแนกในระดับวงศ์หรือสกุลกับค่าความทนทานของสัตว์ที่จัดจำแนกได้ ค่าดัชนีชีวภาพแม่ปิงที่คำนวณได้เหมาะต่อการใช้จัดชั้นคุณภาพน้ำของเม่น้ำปิงและแม่น้ำสาขาย่อยได้ 4 ระดับชั้นคือ น้ำคุณภาพดีเยี่ยม น้ำคุณภาพดี น้ำคุณภาพปานกลาง และน้ำเสีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved