

**A STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
PHYSIO-CHEMICAL PARAMETERS AND BENTHIC
MACROINVERTEBRATES IN THE PHACHI RIVER**

NAPHAPORAN VITSAVAKUL

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2005**

**ISBN 974-04-6014-3
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

A STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS AND BENTHIC MACROINVERTEBRATES IN THE PHACHI RIVER

NAPHAPORN VITSAVAKUL 4337278 ENTM/M
M. Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORS: RAYWADEE ROACHANAKANAN, Ph. D. (ECOLOGY, EVOLUTION AND SYSTEMATICS), SARANYA SUCHAITAKUL, M. S. (APPLIED STATISTICS)

ABSTRACT

The Biotic index based on benthic macroinvertebrates for water quality assessment is used in many countries in Europe, North America and Australia. Studies on taxonomy, community structure, and distribution of benthic macroinvertebrates have been carried out in some parts of Thailand. However, application of the biotic index for rivers in Thailand needs more sampling campaigns to cover all habitats and regions. Furthermore, it is necessary to explore appropriate sampling procedures for physico-chemical parameters and benthic macroinvertebrate samples. Finally, the biotic index based on Belgian Biotic Index (BBI) and Trent Biotic Index (TBI) should be applied to the Phachi River. The objectives of this study are 1) to describe benthic macroinvertebrate communities of samples from the Phachi River; 2) to compare the physico-chemical parameters of river water collected from mid depth and mid width and near the bottom where benthic macroinvertebrate samples are collected; 3) to apply BBI and TBI for water quality assessment of the Phachi River.

The first sampling campaign on the Phachi River was carried out in the rainy season of September 2002 and the hot season of May 2003. Five physico-chemical parameters (i.e. Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), pH, conductivity, water temperature), and current velocity were analyzed and recorded and benthic macroinvertebrate samples were collected along a cross-section of headwaters of the river. Paired-samples t-test was used for comparison of physico-chemical parameters at different sampling sites. Benthic macroinvertebrate samples were sorted out, identified and interpreted by BBI and TBI methods.

75 water samples and 18 benthic macroinvertebrate samples were collected during the first campaign, and 40 water samples and 28 benthic macroinvertebrate samples during the second campaign. The total number of 82 taxa of 12 orders, 44 families, 48 genera and 24 unidentified taxa were found during the rainy season of the first campaign. In the hot season of the second campaign, there were 65 taxa including 14 orders, 38 families, 4 subfamilies, 29 genera and 7 unidentified taxa. For both sampling campaigns, most of benthic macroinvertebrates belonged to Insecta and Mollusca. Among the Insecta, Trichoptera and Ephemeroptera were the best represented taxa. From the first sampling campaign, water quality, classified as Class 2 according to the surface water quality standards of Thailand, was as follows: DO 6.80-8.80 mg/l, BOD 0.15-2.13 mg/l, pH 7.42-8.95, conductivity 140-170 μ mhos/cm, water temperature 24.5-26.0°C. It was found that BOD and water temperature collected from mid depth and mid width were significantly different at the level of 0.05 from those near the bottom of the river (H_0 rejected). Water quality of the second sampling campaign was also classified as Class 2 with DO 6.75-8.80 mg/l, BOD 0.68-1.53 mg/l, pH 8.27-8.36, conductivity 265-275 μ mhos/cm, water temperature 27.0-28.0°C. However, BOD and conductivity collected from mid depth and mid width are not significantly different at the level of 0.05 from those near the bottom of the river. BBI and TBI values for both sampling campaigns were from 4-9 and 2-9, respectively. The value of 10 represents very good water quality. Wide range of both indices is owing to the sensitivity to the microhabitats along the cross section. From the study, a new data set of benthic macroinvertebrates of the Phachi River is described. Unidentified taxa suggested further study on taxonomy. Water samplings for physico-chemical parameters do not represent the ones for benthic macroinvertebrates. Therefore, in addition to the conventional method of water sampling at mid width and mid depth, the sampling near the bottom should be carried out when benthic macroinvertebrate samples are collected. BBI and TBI can be used for water quality assessment in Thailand but further studies are needed.

**KEY WORDS: BENTHIC MACROINVERTEBRATES/ BIOTIC INDEX/ PHACHI RIVER/
STREAM CROSS-SECTION/ WATER QUALITY ASSESSMENT**

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเคมี-กายภาพของน้ำกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในแม่น้ำภาชี

(A STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS AND BENTHIC MACROINVERTEBRATES IN THE PHACHI RIVER)

นภาพร วิสวกุล 4337278 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เรวดี โรจนกนันท์, Ph.D. (Ecology, Evolution and Systematics), ศรีณยา สุจริตกุล, M.S. (Applied Statistics)

บทคัดย่อ

การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน(สัตว์หน้าดิน) เป็นดัชนีชีวภาพในการประเมินคุณภาพน้ำใช้แพร่หลายในหลายประเทศทั้งในยุโรป อเมริกาเหนือ และ ออสเตรเลีย ในประเทศไทยได้มีการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน โครงสร้าง และการกระจายตัวของสัตว์หน้าดินในบางพื้นที่ อย่างไรก็ตามการใช้ดัชนีชีวภาพสำหรับแม่น้ำในประเทศไทยยังต้องมีการศึกษาให้ครอบคลุมอีกหลายพื้นที่ รวมทั้งวิธีในการเก็บตัวอย่างและการนำ Belgium Biotic Index (BBI) และ Trent Biotic Index (TBI) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งในการศึกษานี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในแม่น้ำภาชีและมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ 1) ศึกษาลักษณะของสังคมสัตว์หน้าดินในแม่น้ำภาชี 2) เปรียบเทียบคุณภาพน้ำที่เก็บในบริเวณจุดกึ่งกลางความลึกและความกว้างกับบริเวณตอแง 3) นำ BBI และ TBI มาประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพ น้ำของแม่น้ำภาชี

เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ในช่วงฤดูฝนเดือนกันยายน 2545 และครั้งที่ 2 ในช่วงฤดูร้อนเดือนพฤษภาคม 2546 ทำการศึกษาทางด้านเคมี-กายภาพ จำนวน 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ DO BOD pH conductivity water temperature current flow และ macroinvertebrates การศึกษาในครั้งนี้ ในฤดูฝน เดือนกันยายน 2545 เก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 75 ตัวอย่าง ตัวอย่างสัตว์หน้าดินจำนวน 18 ตัวอย่าง และ ครั้งที่ 2 ในฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม 2546 เก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 40 ตัวอย่าง และตัวอย่างสัตว์หน้าดินจำนวน 28 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Independent t-test และ Pair t-test สำหรับข้อมูลด้านเคมี-กายภาพของน้ำ และใช้ Belgium Biotic Index (BBI) และ Trent Biotic Index (TBI) สำหรับข้อมูลสัตว์หน้าดินซึ่งผ่านการจำแนกแล้ว

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการแปรผลสัตว์หน้าดินโดยใช้ BBI และ TBI พบว่า คุณภาพน้ำในภาคตัดขวาง ณ แนวโค้งที่มีความเร็วของกระแสน้ำใกล้เคียงกัน ค่า DO BOD conductivity และ water temperature ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นอกจากค่า pH ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และเมื่อเปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำในบริเวณต่างแนวโค้งที่มีความเร็วกระแสน้ำแตกต่างกัน พบว่า มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อนำค่า DO BOD pH และ water temperature จากการศึกษาประเมินตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำของประเทศไทย และการประเมินผลสัตว์หน้าดินโดยใช้ BBI และ TBI พบว่า คุณภาพน้ำจากการแปรผลทั้ง 2 วิธีเป็นไปในทางเดียวกันโดยแปรผันตามลักษณะความเร็วของกระแสน้ำ คือในบริเวณที่กระแสน้ำไหลเอื่อยมีค่าคุณภาพน้ำต่ำกว่าบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรงปานกลาง และในบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรงมากมีค่าคุณภาพน้ำที่ดีที่สุด ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้คือ ในการเก็บตัวอย่างทั้งตัวอย่างน้ำและตัวอย่างสัตว์หน้าดินควรศึกษาลักษณะและวัดความเร็วของกระแสน้ำก่อน รวมทั้งควรเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมตามลักษณะของกระแสน้ำในหน้าตัดขวางของลำน้ำ และควรมีการศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้ในแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของมลพิษ รวมถึงการศึกษาเพิ่มเติมถึงชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในประเทศไทยซึ่งแตกต่างจาก BBI และ TBI เพื่อนำมาประยุกต์และปรับปรุงให้เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตของประเทศไทย