

**Thesis Title** Substrate Preferences of Macroinvertebrates and Use of Artificial Substrate as Sampling Method for Water Quality Assessment

**Author** W.A.H.P Guruge

**M.S.** Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems (ERA)

**Examining Committee**

**Dr. Porntip Chantaramongkol** Chairmen

**Assoc. Prof. Dr. Arayar Jatisatienr** Member

**Assoc. Prof. Dr. Kate Grudpan** Member

### ***Abstract***

The main objective of the present study was to investigate efficiency of Artificial Substrate Samplers (ASS) as a sampling method compared to conventional methods. The other objectives of this study are to: determine the water quality in study sites using macroinvertebrates collected from ASS and conventional methods incorporating Rapid Bioassessment Protocol (II) (RBP II), determine colonization curve for different types of ASS and investigate the natural substrate preferences by macroinvertebrates. ASS used, were wire mesh cage filled with stones (WMC), wooden box filled with grass (WB), Multi plate sampler made up with clay tiles (MP), and Ekman grab in deeper water bodies, Surber sampler in shallow water bodies as a conventional methods. Sampling was carried out in 10 sites comprising 4 different water bodies during dry and wet seasons and was subject to 8 weeks of colonization period.

ANOVA test performed in terms of abundance and family richness of log n transformed data revealed a significant difference between sampling methods, and sites but not between seasons. Least significant difference test (LSD) showed no significant difference between conventional methods and wooden box sampler. MP sampler was least efficient and

WB sampler most efficient among ASS in terms of number of animals and families colonized. Average coefficient of variance (CV) in ASS varies from 0.36 -0.74 in dry season and 0.37-0.52 in wet season. Highest CV was shown by WMC in both dry and wet season. Irrespective of sampling methods, abundance was higher in wet season than in dry season in most of the sites. Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, Annelida and Mollusca are the major orders and phyla which commonly colonized all ASS. Molluscs mostly preferred to colonize MP samplers and least preferred WMC. Trichopterans preferred to colonize WMC and least preferred WB. Abundance of Annelids was higher in WB than other ASS. Due to the unexpected increase of water level and consequent high flow velocity in the beginning of 4<sup>th</sup> week determination of colonization curve was only partly successful. If considered that recolonization occurred after the fourth week the highest number of animals and families were found in the 8<sup>th</sup> week. Log n transformed data on natural substrate preferences showed significant differences between animals found in different substrates, sites and seasons. LSD test separated leaf litter from sand and stone substrates. Results of RBP (II), applied for WB sampler categorized stream sites ST2, ST3 as non impaired, stream sites ST1, ST4, river sites R1, R2 as slightly impaired, irrigation canal site IC1 moderately impaired and sewage canal site SC2 as severely impaired in dry season. In wet season most of the sites showed improved condition due to dilution of pollutants. In wet season, the water quality assessed by RBP (II) applied for WB sampler differed from conventional methods. This suggests inefficiency of sampling of macroinvertebrates by conventional methods in wet season due to flush-off bottom substrates. In wet season, there were high colonization of drifting macroinvertebrates on ASS in some sites.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การเลือกที่เกาะอาศัยของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ และการใช้ที่เกาะอาศัยจำลอง ในการเก็บตัวอย่างเพื่อการ ประเมินคุณภาพน้ำ

**ชื่อผู้เขียน** นายคัมภีร์ เอ เอช พี กูรูกี

**วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต** สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบ นิเวศเขตร้อน

**คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์**

ดร.พรทิพย์	จันทร์มงคล	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.อารยา	จาติเสถียร	กรรมการ
รศ.ดร.เกตุ	กรรพินทร์	กรรมการ

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการการใช้เครื่องมือ การเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลอง (ASS) แบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับวิธีการที่ใช้กันอยู่ตามปกติ จุดประสงค์ประการต่อไป เพื่อประเมินคุณภาพน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุดโดยการใช้สัตว์ไม่มี กระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่เก็บจากเครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลอง และเครื่องมือที่ใช้ กันอยู่ตามปกติ ร่วมกับการใช้ข้อตกลงที่เรียก Rapid Bioassessment Protocol II (RBP II) และจุด ประสงค์สุดท้าย เพื่อเปรียบเทียบกราฟการเปลี่ยนแปลงการปรากฏของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ขนาดใหญ่ที่พบ เมื่อใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลองแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับการ ปรากฏจากสิ่งที่เป็นที่เกาะอาศัยตามธรรมชาติ เครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลองที่ใช้ใน การศึกษานี้ ได้แก่ กรงลวดตาข่าย ซึ่งบรรจุก้อนหิน (WMC) กล่องไม้ ซึ่งบรรจุหญ้า (WB) และแผ่นดินเผาที่วางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ (MP) สำหรับเครื่องมือที่เป็นวิธีการที่ใช้กันอยู่ตามปกติคือ การใช้ Ekman grab กับแหล่งน้ำลึก และ Surber sampler กับแหล่งน้ำตื้น การเก็บตัวอย่างทำจาก

จุดเก็บตัวอย่าง 10 จุด จากแหล่งน้ำ 4 ประเภท ในฤดูร้อนและฤดูฝน การใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลองจะปล่อยให้สัตว์ได้มีโอกาสจับกลุ่มกันในช่วง 8 สัปดาห์

จากการแปลงข้อมูลด้วย  $\log n$  แล้วนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า จำนวนตัวและจำนวนวงศ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีการและจุดเก็บตัวอย่าง แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างฤดูกาล การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่ โดยการทดสอบ Least Significant difference พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างวิธีที่ใช้กันอยู่ตามปกติ กับวิธีการเก็บตัวอย่างโดยการวางกล่องไม้ การเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือที่วางแผ่นดินเผาซ้อนกันหลายชั้น มีประสิทธิภาพต่ำสุด ขณะที่การเก็บตัวอย่างด้วยการวางกล่องไม้ มีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องจำนวนตัว หรือจำนวนวงศ์ที่ปรากฏ ประสิทธิภาพของความแปรปรวนของการใช้เครื่องมือ การเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลอง มีค่าระหว่าง 0.36-0.74 ในฤดูแล้ง และมีค่า 0.37-0.52 ในฤดูฝน ประสิทธิภาพของความแปรปรวนมีค่าสูงสุด เมื่อใช้การเก็บตัวอย่างด้วยการวางกรงลวดที่บรรจุก้อนหิน ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน และที่ไม่ขึ้นอยู่กับการเก็บตัวอย่างก็คือ ทุกจุดเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวที่พบในฤดูฝนจะสูงกว่าในฤดูแล้ง อันดับของสัตว์และไฟลัมที่พบจากเครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลอง ได้แก่ Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, Annelida และ Mollusca พบว่า หอยชอบที่จะเกาะกับแผ่นดินเผาที่วางซ้อนกัน มากกว่าที่จะเกาะในก้อนหินที่อยู่ในลวดตาข่าย แมลงหนอนปลอกน้ำชอบที่จะเกาะกับหินที่อยู่ในกรงลวดตาข่ายมากกว่าอยู่ในกล่องไม้ จะพบหนอน Annelid จำนวนมากในกล่องไม้ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือการเก็บตัวอย่างจำลองแบบอื่น ๆ สำหรับการติดตามการเปลี่ยนแปลงของเส้นกราฟการรวมกลุ่มของสัตว์ มีอุปสรรคเนื่องจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดว่าจะเกิด กล่าวคือ การเกิดน้ำหลากในช่วงต้นของสัปดาห์ที่ 4 กระแสน้ำที่ไหลแรง ทำให้ไม่สามารถนำเสนอสันกราฟการเปลี่ยนแปลงการรวมกลุ่มในสภาพปกติได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาว่าหลังจากภาวะน้ำหลาก สัตว์จะมีการรวมกลุ่มในสภาพปกติอีกครั้ง พบว่าสัตว์จะมีทั้งจำนวนตัวและจำนวนวงศ์สูงสุดในสัปดาห์ที่ 8 การใช้การแปลงข้อมูล  $\log n$  เพื่อดูการชอบที่จะเกาะอาศัยของสัตว์จากที่เกาะอาศัยในธรรมชาติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งประเภทของที่เกาะอาศัยในธรรมชาติ ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่าง และฤดูกาล การทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ สามารถแยกประเภทของที่เกาะอาศัย เช่น เศษใบไม้ที่หล่นอยู่ในน้ำ จากทราย และก้อนหิน ผลของ RBP (II) ที่ทดสอบกับการเก็บตัวอย่างด้วยกล่องไม้ในฤดูแล้ง จะแยกจุดเก็บตัวอย่าง  $ST_2$  และ  $ST_3$  เป็นประเภทของแหล่งน้ำคิหรือไม้เสีย จุดเก็บตัวอย่าง  $ST_1$ ,  $ST_4$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  เป็นประเภทเสียเล็กน้อย จุดเก็บตัวอย่าง  $IC_1$  เป็นประเภทเสียปานกลาง และจุดเก็บตัวอย่าง  $SC_2$

เป็นประเภทเสียมาก คุณภาพน้ำจากทุกจุดเก็บตัวอย่างจะมีคุณภาพที่ดีขึ้นในฤดูฝน เนื่องจากปริมาณน้ำมาก ทำให้สารมลพิษมีการเจือจางลง ในช่วงฤดูฝนคุณภาพน้ำที่ใช้ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างจากคลองไม้จำลอง จะให้ผลที่แตกต่างจากข้อมูลที่เก็บโดยใช้วิธีปกติจากที่เกาะอาศัยในธรรมชาติ ผลที่ได้แสดงว่าการใช้การเก็บตัวอย่างจากที่เกาะอาศัยในธรรมชาติโดยวิธีปกติจะไม่มีประสิทธิภาพในช่วงฤดูฝน เนื่องจากตะกอนก้นแหล่งน้ำถูกชะล้างไป ในบางจุดเก็บตัวอย่าง พบว่า การใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างที่เกาะอาศัยจำลองในฤดูฝน ทำให้มีการรวมกลุ่มของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นจำนวนมาก ที่พัดมากับกระแสน้ำ