

การใช้เทคนิคการประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรต่อลำน้ำแม่สา  
จังหวัดเชียงใหม่

RAPID BIOASSESSMENT TECHNIQUE AS AGRICULTURAL  
PESTICIDES BIOMONITORING IMPACT ASSESSMENT IN  
MAESA STREAM, CHIANGMAI

ประจวบ ฉายบุญ ชนกันต์ จิตมันัส อภินันท์ สุวรรณรักษ์

PRACHAUB CHAIBU CHANAGUN CHITMANAT APINUN SUVARNARAKSHA

ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง

คณะผลิตกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การใช้เทคนิคการประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรต่อลำน้ำแม่สาจังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพปัจจุบันของความหลากหลายทางชีวภาพของกลุ่มสัตว์หน้าดิน และปลาในแม่น้ำแม่สา รวมทั้งความเป็นไปได้ในการใช้กลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์หน้าดิน ปลา และพืชน้ำบางชนิด เป็นดัชนีชีวภาพในการประเมินผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรต่อสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำแม่สา โดยทำการศึกษาฤดูละหนึ่งครั้ง รวม 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน (เดือนเมษายน 2547) ฤดูฝน (เดือนสิงหาคม 2547) และฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2546) ระหว่างเดือนกันยายน 2546 - ตุลาคม 2547 รวมระยะเวลา 1 ปี พบว่าตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินที่เก็บได้จาก 8 จุดศึกษา จำนวน 9,079 ตัว จำแนกเป็น 3 Phylums คือ Arthropoda Mollusca และ Annelida รวมทั้งสิ้น 12 Orders คือ Coleoptera มี 7 Families, Diptera มี 5 Families, Ephemeroptera มี 3 Families, Hemiptera มี 4 Families, Lepidoptera มี 1 Family, Megaloptera มี 1 Family, Trichoptera มี 5 Families, Cyrenodanta มี 1 Family,

Mesogastropoda มี 2 Families, Pumnata มี 2 Families, Prosobranchia มี 1 Family และ Oligocheta มี 1 Family ตามลำดับ และคุณภาพน้ำโดยทั่วไปของลำน้ำแม่สาจัดอยู่ในชั้นคุณภาพน้ำประเภทที่ 2 และ 3 โดยมีดัชนีคุณภาพน้ำ บีไอดี และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม เป็นดัชนีคุณภาพน้ำสำคัญที่บ่งชี้ความแตกต่างของชั้นคุณภาพน้ำทั้ง 2 ประเภท และผลจากการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ (Water Quality Index) แสดงว่าคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่สาอยู่ในเกณฑ์พอใช้ - ดี ซึ่งสอดคล้องในทิศทางเดียวกับผลการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีชีวภาพและระบบการให้คะแนน Biological Monitoring working party (BMWP) และ Average Score Per Taxa (ASPT) ที่พบว่าคุณภาพน้ำแม่สาอยู่ในเกณฑ์ สกปรก - ค่อนข้างสะอาด การศึกษาชนิดของปลาในลำน้ำแม่สาจากตัวอย่างปลาทั้งสิ้น 406 ตัว จำแนกเป็น 2 Orders คือ Order Cypriniformes มี 4 Families ได้แก่ Family Balitoridae ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มปลาคือและปลาจิ้งจกพบ 10 ชนิด Family Channidae ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มปลาช่อนพบ 2 ชนิด Family Cobitidae ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มปลานมู และปลารากกล้วยพบ 1 ชนิด Family Cyprinidae ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มปลาซิวและปลาตะเพียนพบ 5 ชนิด Order Cyprinodonformes มี 1 Family คือ Poeciliidae ซึ่งเป็นกลุ่มปลากินยุงพบ 2 ชนิด ปลาชนิดเด่นในแต่ละฤดูมีความแตกต่างกัน คือ ในฤดูหนาว คือ ปลาในวงศ์ Poeciliidae ส่วนฤดูร้อนคือ ปลาในวงศ์ Cyprinidae และฤดูฝน คือ ปลาในวงศ์ Balitoridae ตามลำดับ การติดตามตรวจสอบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในลำน้ำแม่สาโดยการตรวจ Acetylcholinesterase inhibition (AChE) ในสาหร่าย และพืชน้ำบางชนิด และ Acetylcholinesterase activity ของ สัตว์น้ำบางชนิด พบว่า ในฤดูหนาวลำน้ำแม่สาได้รับผลกระทบจากบางกิจกรรมที่ส่งผลโดยตรงต่อการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส ซึ่งจากการตรวจสอบเอกสารอาจเป็นสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต จากผลดังกล่าวแสดงว่าเทคนิคการประเมินคุณภาพด้านชีวภาพให้ผลที่สอดคล้องในทิศทางเดียวกับเทคนิคการประเมินคุณภาพน้ำแบบอื่นที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และการติดตามตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในลำน้ำแม่สาโดยการตรวจหา Acetylcholinesterase inhibition (AChE) ในสาหร่าย และพืชน้ำบางชนิด และ Acetylcholinesterase activity ของสัตว์น้ำบางชนิด นั้นควรมีการศึกษาระดับการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตที่ใช้เป็นดัชนีในการประเมินต่อสารเคมีอย่างละเอียดในห้องปฏิบัติการ เนื่องระดับการทำงานของเอนไซม์ดังกล่าวในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดอาจมีความแตกต่างกัน

## Abstract

The rapid bioassessment technique for agricultural pesticide biomonitoring impact assessment in Maesa stream, Chiang Mai were carried out by study macrobenthic invertebrate and fish biodiversity status of Maesa stream, Maesa watershed region, Maerim district, Chian Mai. In addition, the potential of some benthic macroinvertebrate, fishes and aquatic plant as bioindex to assess agricultural pesticide impact on Maesa stream environment were elucidated. The research was investigated in 8 sampling points of Maesa stream covering 3 seasons between October 2003 – September 2004. 9,076 organisms were collected representing in 3 phyla including Arthropoda, Mollusca and Annelida, 12 orders including Coleoptera (7 Families), Diptera (5 Families), Ephemeroptera (3 Families), Hemiptera (4 Families), Lepidoptera (1 Family), Megaloptera (1 Family), Trichoptera (5 Families), Cyrenodonta (1 Family), Mesogastropoda (2 Families), Pumnata (2 Families), Prosobranchia (1 Family) and Oligocheta (1 Family). Water qualities of Maesa stream were classified as Type 2 and Type 3 of Thailand water quality standard. However, BOD and Fecal – coliform bacteria (FCB) were important criterions of the water quality classification. According to water quality index (WQI) analysis results, it is indicated water quality of Maesa stream distributed in medium - good level. Like to water quality assessment using bioindex by Biological Monitoring Working Party (BMWP) and Average Score per Taxon (ASPT) scoring system indicated water quality of Maesa stream distributed in dirty - quite clean level. Biodiversity of fishes in Maesa stream was investigated from 406 fish samples. These were represent in 2 orders which are order Cypriniformes consisting of 4 Families including Balitoridae, Channidae, Cobitidae and Cyprinidae and order Cyprinodontiformes consisting of 1 Family including Poeciliidae. Dominant family of winter, summer and rainy season were Poeciliidae, Cyprinidae and Balitoridae, respectively. Pesticide residue monitoring of Maesa stream by Acetylcholinesterase inhibition of some algae and aquatic plants and Acetylcholinesterase activity of some aquatic animal analysis were

conducted. It is indicated in the winter Maesa stream was impacted by some activity that impacted on Acetylcholinesterase activity such as organophosphate and carbamate chemicals. In summary, These water quality bioassessment technique of Maesa stream provided the similar results as the other current water quality assessment methods. But Pesticide residue monitoring of Maesa stream by Acetylcholinesterase inhibition of some algae and aquatic plant and Acetylcholinesterase activity of some aquatic animal analysis need to additionally study. Because Acetylcholinesterase activity of each organism used as bioindex may be different due to the different target chemical.

## คำนำ

ปัญหาจากการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรรมใหม่ การอุตสาหกรรม การขยายชุมชนหรือการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อเพิ่มพูนพื้นที่ทำกินซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรทำให้เกษตรกรนำสารเคมีหลายชนิดเข้ามาใช้ในการทำการเกษตร ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีงานวิจัยหลายฉบับทำการศึกษามลกระทบของการใช้พื้นที่ทางการเกษตรโดยใช้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวเป็นตัวประเมิน กลุ่มสิ่งมีชีวิตหลายชนิดทั้ง สหรัย พืชน้ำ แพลงตอนพืช แพลงตอนสัตว์ โปรโตซัว ปลาและสัตว์หน้าดิน (Pinder and Morley, 1995) การประเมินผลกระทบของการใช้พื้นที่ต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำ (Liess, 1998; Collier, 1995) นอกจากนี้การศึกษาจากองค์ประกอบของกลุ่มสิ่งมีชีวิตหลายกลุ่มที่มีบทบาทในการกินในลำดับขั้นการกินที่หลากหลายในระบบนิเวศแหล่งน้ำแล้ว ยังมีการศึกษาการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่อสารพิษอันประกอบด้วยวิธีการศึกษาทางชีวเคมี การศึกษาเกี่ยวกับผลของสารพิษต่อการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดเนื่องจากผลของสารพิษที่มีต่อสิ่งมีชีวิตอาจไม่ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ตายในทันทีแต่จะไปมีผลทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างใดอย่างหนึ่ง บางครั้งสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรเหล่านี้ ยังเป็นสารรบกวนการทำงานของฮอร์โมนของสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ เช่น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อัตราการเจริญเติบโตหรือระบบสืบพันธุ์ จึงควรหาการทดสอบเพื่อเป็นสิ่งระมัดระวัง ก่อนที่สิ่งเหล่านี้จะ