

Thesis Title	Quality of Running Water in Some Areas of Chiang Mai Based on Chemical Criteria.	
Author	Manasa Napattalung	
M.S.	Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems (ERA)	
Examining Committee		
	Assoc. Prof. Dr. Kate Grudpan	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Arayar Jatisatiern	Member
	Dr. Porntip Chantaramongkol	Member
	Dr. Ponlayuth Sooksarniti	Member
	Assoc. Prof. Dr. Ian Campbell	Member

#### Abstract

The main objective of this study is to assess the quality of running water in Chiang Mai based on chemical criteria by applying water quality indexing system which has been modified. Water samples for ten sites with four expected different types of water, namely streams, a river, an irrigation canal, and a sewage canal were collected and analyzed for sixteen physico-chemical parameters : temperature , conductivity , velocity , pH, acidity, alkalinity, total hardness, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, nitrate , ammonia , total phosphate , iron, copper, manganese, and zinc. Water quality index (WQI), including chemical index (CI) , for the classification of running water quality for the water in this region was proposed by treatment of the data obtained using SPSSWIN. The general water quality index was developed through the objective and rigorous selection, transformation and weighting of determinants with rating curves based on legal standards and quality directives or guidelines. The application of SPSSWIN selected five parameters whose weights were converted from the correlation coefficient. The selected parameters are ammonia , saturated oxygen , biochemical oxygen demand , conductivity and total phosphate.

The application of WQI with three aggregation functions was tested, the multiplicative weight or arithmetic weight was found to be the most suitable function for the developed WQI. The performance of WQI was testified using water quality data of Pong River and referred to the surface water quality standard and classification of Thailand.

Additionally, application of the Detrended Correspondence Analysis (DECORANA), Two-way Indicator Species Analysis (TWINSpan), and Multiple Discriminant Analysis (MDA) were attempted to investigate the relationship between the physico-chemical variables and macroinvertebrates. DECORANA axis 1 was most strongly correlated with BOD<sub>5</sub>, ammonia and DO. TWINSpan site groups were established at level 3 and were also strongly related to BOD<sub>5</sub>, DO and ammonia. It can be summarized from result of MDA that 90% of sites were classified correctly. Therefore, it could be concluded that the macroinvertebrates composition can be predicted using physio-chemical data.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	คุณภาพเชิงเคมีของน้ำไหลในบางพื้นที่ของเชียงใหม่	
ชื่อผู้เขียน	นางสาว มนสา ณ พัทลุง	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. เกตุ กรุดพันธ์	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. อารยา จาติเสถียร	กรรมการ
	ดร. พรทิพย์ จันทรมงคล	กรรมการ
	ดร. พลยุทธ สุขสมิติ	กรรมการ
	รศ. ดร. เอียน แคมป์เบลล์	กรรมการ

#### บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินคุณภาพของน้ำไหลในจังหวัดเชียงใหม่บนพื้นฐานของบรรทัดฐานทางเคมีโดยประยุกต์ระบบดัชนีคุณภาพซึ่งได้มีการพัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ในการศึกษาได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 10 จุด จากน้ำ 4 ประเภท คือ ลำธาร แม่น้ำ คลองชลประทานและคลองระบายน้ำเสีย น้ำตัวอย่างถูกนำมาวิเคราะห์หา พารามิเตอร์ 16 ชนิด คือ อุณหภูมิ การนำไฟฟ้า อัตราเร็วของการไหล พีเอช ความเป็นกรด ความเป็นด่าง ความกระด้าง ออกซิเจนละลายในน้ำ บีโอดี ไนเตรต แอมโมเนีย ฟอสเฟต เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีดัชนีคุณภาพรวมไปถึงดัชนีทางเคมีด้วยเพื่อจำแนกคุณภาพของน้ำไหลในภูมิภาคท้องถิ่นนี้โดยใช้ SPSSWIN ระบบดัชนีคุณภาพน้ำโดยทั่วไปจะต้องมีการพัฒนาโครงสร้างหลักตามเป้าหมายอย่างเข้มงวดได้แก่การเลือกดัชนีคุณภาพ การแปลงค่าและการตั้งค่าน้ำหนักของดัชนีคุณภาพโดยใช้กราฟซึ่งหลักการนี้จะอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานคุณภาพน้ำจืดที่ใช้ในประเทศไทย

จากการใช้ SPSSWIN เลือกพารามิเตอร์พบว่าพารามิเตอร์ 5 ชนิดที่ใช้เป็นดัชนีได้แก่ แอมโมเนีย บีโอดี เปอร์เซนต์ออกซิเจนซึ่งละลายจนอิ่มตัว การนำไฟฟ้า และฟอสเฟต จากการศึกษาาระบบดัชนีคุณภาพโดยเปรียบเทียบสมการแปลงผล 3 สมการ พบว่าสมการของ multiplicative weight หรือ arithmetic weight มีความเหมาะสมมากที่สุดกับระบบดัชนีคุณภาพของน้ำไหลในจังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบดัชนีคุณภาพซึ่งพัฒนาขึ้นกับข้อมูลลำน้ำพองเปรียบเทียบกับระบบมาตรฐานคุณภาพซึ่งใช้อยู่ในปัจจุบันด้วย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ทางกายภาพ-เคมี และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่โดยใช้วิธีทางสถิติหลายวิธี ได้แก่ Detrended Correspondence Analysis (DECORANA), Two-way Indicator Species Analysis (TWINSpan) และ Multiple Discriminant Analysis (MDA) พบว่าแกนที่ 1 ของ DECORANA มีความสัมพันธ์ชัดเจนกับค่าบีโอดี แอมโมเนีย และออกซิเจนละลาย

นอกจากนี้ยังพบว่าการจำแนกจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้ TWINSpan มีความชัดเจนมากที่ระดับที่ 3 และสัมพันธ์กับค่าบีโอดี ออกซิเจนละลาย และแอมโมเนีย ส่วนการใช้ MDA เพื่อทำนายความถูกต้องของการจำแนกจุดเก็บตัวอย่างพบว่าการทำนายมีความถูกต้องสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และสามารถสรุปได้ว่าพารามิเตอร์ทางเคมี-กายภาพสามารถใช้ทำนายตำแหน่งและการกระจายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ได้