

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบางประการของการเติบโตของไซยาโนแบคทีเรีย ปริมาณไมโครซิสติน คุณภาพน้ำและดินตะกอน ในแหล่งน้ำบางแห่ง ของประเทศไทย

ผู้เขียน นายรัฐภูมิ พรหมณะ

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. ยุวดี	พิรพรพิศาล	ประธานกรรมการ
Prof. Dr. Geoffrey	A. Codd	กรรมการ
ดร. อาภารัตน์	มหาจันทร์	กรรมการ
รศ. ดร. อานัฐ	ตันโซ	กรรมการ
รศ. ดร. นิวุฒิ	หวังชัย	กรรมการ

บทคัดย่อ

แพลงก์ตอนพืชรวมถึงไซยาโนแบคทีเรียมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาด้านนิเวศวิทยาและมีความสัมพันธ์ต่อสภาวะแวดล้อมของแหล่งน้ำด้วย แพลงก์ตอนพืชบางชนิดสามารถสร้างสารพิษไมโครซิสติน ซึ่งเป็นสารพิษประเภทวงแหวนเพปไทด์ (cyclic peptide) มีพิษต่อตับ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำและดินตะกอนที่มีต่อความผันแปรของชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช รวมทั้งปริมาณไมโครซิสตินในแหล่งน้ำบางแห่งในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างฤดูฝนเดือนสิงหาคม 2546 ถึง ฤดูร้อนเดือนพฤษภาคม 2547 เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและวินิจฉัยชนิด นับจำนวน และวัดปริมาตรชีวภาพ เก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการเพื่อประเมินสภาวะความมั่งคั่งของสารอาหาร

โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินของ Wetzel (1983) Lorraine และ Vollenweider (1981) และ AARL-CMU Scores วิเคราะห์ชนิดและปริมาณของไมโครซิสตินในแพลงก์ตอนพืชที่ลอยเป็นแพและในน้ำตัวอย่างโดยใช้วิธี HPLC ส่วนในดินตะกอนใช้วิธี ELISA และใช้โปรแกรมทางสถิติ Multivariate Statistical Package (MVSP) เวอร์ชัน 3.1 ในการประเมินหาความคล้ายคลึงกันของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช และสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ไมโครซิสตินและแพลงก์ตอนพืช พบว่าการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลไม่ทำให้คุณภาพน้ำและดินตะกอนเปลี่ยนแปลง แต่ทำให้ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจนในบางแหล่งน้ำ พบแพลงก์ตอนพืช *Microcystis aeruginosa* Kütz. ที่สร้างสารพิษได้ปรากฏเป็นชนิดเด่นในหลายแหล่งน้ำซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงบวกกับสถานะที่มีสารอาหารสูงถึงสูงมากโดยเฉพาะแอมโมเนียม-ไนโตรเจน ความเป็นด่าง ค่า BOD₅ และคลอโรฟิลล์ เอ ในทางตรงกันข้าม ในแหล่งน้ำที่มีสารอาหารไม่มาก หรือสถานะที่มีสารอาหารปานกลางค่อนข้างต่ำ แพลงก์ตอนพืชพวกเคสמידส์ ใน Division Chlorophyta ปรากฏเป็นกลุ่มเด่นซึ่งแสดงสหสัมพันธ์เชิงบวกกับความลึกที่แสงส่องถึง ความลึกของแหล่งน้ำและปริมาณน้ำ การศึกษาครั้งนี้พบไมโครซิสติน-RR และ ไมโครซิสติน-LR เป็นสารพิษชนิดเด่นจากแพลงก์ตอนพืชที่ลอยเป็นแพที่มีไซยาโนแบคทีเรียเป็นชนิดเด่น ปริมาณของไมโครซิสตินในแพลงก์ตอนพืชที่ลอยเป็นแพในน้ำและดินตะกอน แสดงระดับความเป็นพิษของแหล่งน้ำแตกต่างกัน โดยเฉพาะบ่อปลา ซึ่งมีสถานะที่มีสารอาหารสูงมากและแสดงความเป็นพิษมากที่สุดซึ่งสามารถตกค้างและสะสมได้ในแหล่งน้ำ อย่างไรก็ตาม ไม่พบสหสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างไมโครซิสตินในน้ำ ในดินตะกอน ในแพลงก์ตอนพืชที่ลอยเป็นแพ และปริมาณของ *Microcystis* ความเข้มข้นของสารอาหารในน้ำและดินตะกอนจะส่งอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช รวมทั้งทำให้เกิดความผันแปรของไมโครซิสตินในน้ำได้ พบว่าความเข้มข้นของไมโครซิสติน-LR ในน้ำมีผลเชิงลบต่อการดูดซับไมโครซิสตินของดินตะกอน ส่วนความเข้มข้นของดินตะกอนมีผลเชิงบวกต่อการดูดซับไมโครซิสตินของดินตะกอน ดินตะกอนจากทุกแหล่ง แสดงเปอร์เซ็นต์การดูดซับของไมโครซิสติน-LR ที่สูงมาก โดยแสดงสหสัมพันธ์เชิงบวกกับเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวและเปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์ของดินตะกอน และพบสหสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างไมโครซิสตินรวมในดินตะกอน กับความเป็นกรด-ด่าง ของดินตะกอน ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่ามีศักยภาพสูงในการกำจัดไมโครซิสตินในน้ำโดยดินเหนียวมีประสิทธิภาพสูงสุด การพัฒนาวิธีการใช้ดินเหนียวในท้องถิ่น เพื่อกำจัดไมโครซิสตินในน้ำจึงมีความสำคัญและเป็นไปได้ที่จะทำให้ประหยัดและสะดวกขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

Thesis title Correlations Between Some Parameters of Cyanobacterial Growth, Microcystin Quantity, Water and Sediment Qualities in Some Thai Water Resources

Author Mr. Rattapoom Prommana

Degree Doctor of Philosophy (Biology)

Thesis Advisory Committee

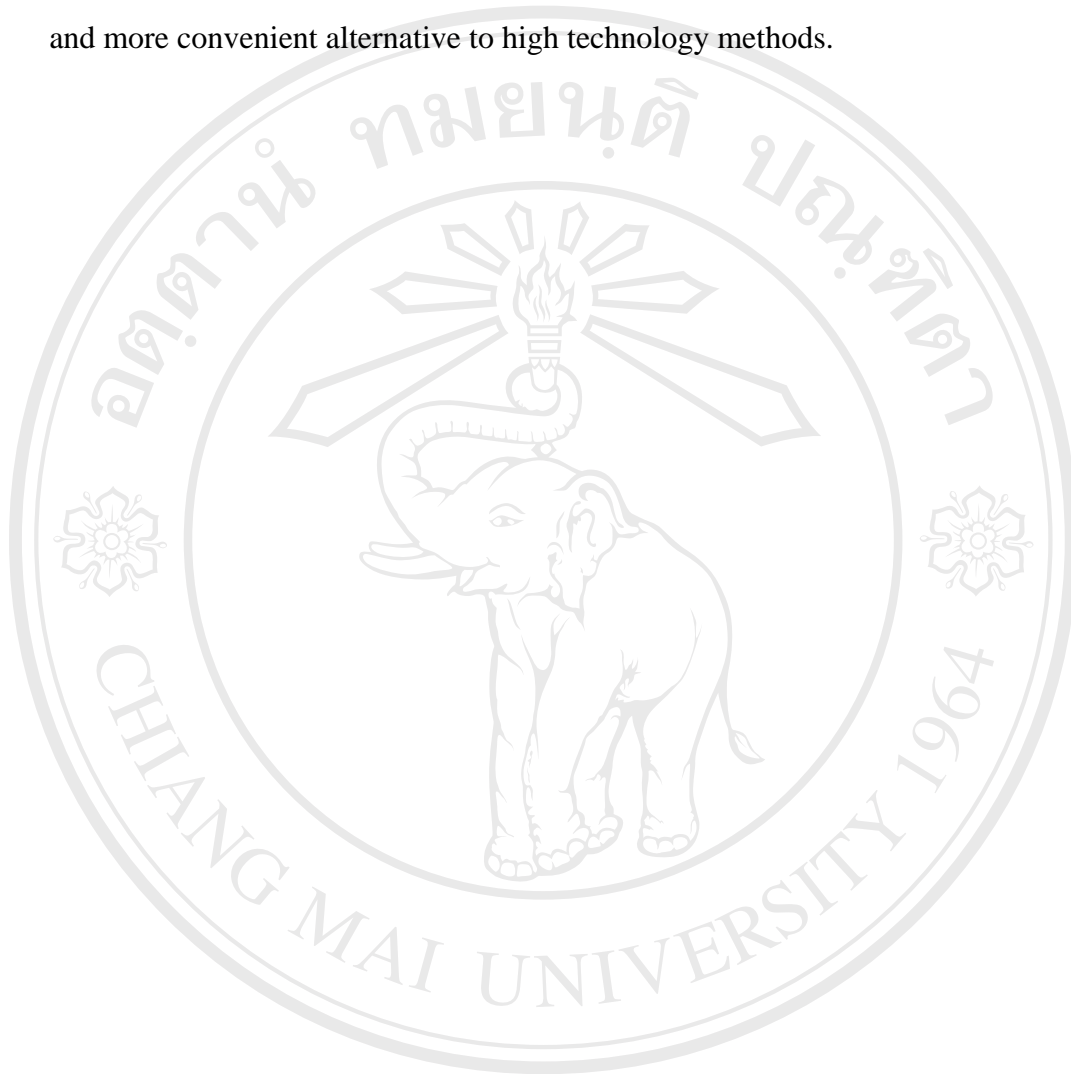
Assoc. Prof. Dr. Yuwadee	Peerapornpisal	Chairperson
Prof. Dr. Geoffrey	A. Codd	Member
Dr. Aparat	Mahakhant	Member
Assoc. Prof. Dr. Arnat	Tancho	Member
Assoc. Prof. Dr. Niwooti	Whangchai	Member

ABSTRACT

Phytoplanktons including cyanobacteria have an important role in ecological study and are related to the environmental conditions of water. Some species can produce a cyclic peptide hepatotoxin, microcystins affecting human and animal health. This study focused on the influence of environmental factors of water and sediment on the fluctuation of phytoplankton species composition including microcystin amounts in some water resources in the northern and north-eastern regions of Thailand, over three seasons, beginning in the rainy season in August 2003 until the summer in May 2004. Phytoplanktons were collected and were then identified, counted and measured for biovolume analysis. Water and sediment samples were collected and were analysed for physico-chemical and some biological qualities to evaluate trophic levels by the criteria of Wetzel (1983), Lorraine and Vollenweider (1981) and AARL-CMU Scores.

Microcystin variants and amounts in water samples were analysed by HPLC, whilst sediment samples were analysed by ELISA. The Multivariate Statistical Package (MVSP) version 3.1 was used to simulate environmental factors and the species composition and to examine multiple-correlations among environmental factors, microcystins and phytoplanktons. It was found that seasonal changes were not the cause of water and sediment quality changes but, they clearly were the cause of changing the phytoplankton diversity at some study sites. It was found that toxic *Microcystis aeruginosa* Kütz. was clearly dominant in many study sites with the positive correlation to eutrophic and hyper-eutrophic status which contained a high level of nutrients, in particular ammonium-nitrogen with high alkalinity, BOD₅ and chlorophyll-a. Whereas, in low-nutrient water of the oligo-mesotrophic status, the desmids (Division Chlorophyta) were the dominant species group with the positive correlation to Secchi depth, depth and water volume. Microcystin-RR and -LR were found as the principal toxins in the predominant cyanobacterial scum. Microcystin amount in the scum, water and sediment indicated the different toxic level in the water resources particularly at the fish pond, which was evaluated as the eutrophic or hyper-eutrophic level presenting the highest toxicity levels and that microcystins can persist and accumulate in the water resource. However, the positive correlation to microcystins both in water and sediment or between microcystins in the scum and the total amount of *Microcystis* was not found. The concentration of nutrients in both water and sediment can have the influence on phytoplankton compositions including the fluctuation of microcystins in the water. The concentration levels of microcystin-LR in water negatively affected microcystin-LR sorption onto the sediment. The concentration levels of the sediments positively affected microcystin-LR sorption onto the sediment. Sediment samples showed very high percent sorption of microcystin-LR which positively correlated with percent clay and percent organic matter of the sediment. The positive correlation between total microcystins in the sediment and the sediment pH was also found. This research found the high potential of the sediments to remove microcystins from the water and the highest efficiency was found in clay. The development of the application of the sediment in the local area to

remove microcystins in water, is important and it could possibly provide the lower cost and more convenient alternative to high technology methods.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved