

องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลานิล ในลุ่มน้ำชีตอนกลาง กรณีศึกษาบริเวณจังหวัดมหาสารคาม

Species Composition and Density of Phytoplankton in Nile Tilapia Floating Cage Area at the Middle Chi River: A Case Study of Maha Sarakham Province

วิภาวี ไทเมืองพล,^{1,3*} ภัททิรา เกษมศิริ,¹ เมธาวี รอดมงคลดี,¹ ร่มฤดี พานจันทร์,¹ สุภาณี สิมดี²

Wipavee Thaimuangphol,^{1,3*} Pattira Kasamesiri,¹ Methawee Rodmongkoldee,¹ Ruamruedee Panchan,¹
Supanee Simdee²

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลานิลในลุ่มน้ำชีตอนกลาง จังหวัดมหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 เก็บตัวอย่าง จำนวน 3 สถานี โดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมโครเมตร จากผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืช 5 ติวชัน 19 สกุล ซึ่งประกอบด้วย ติวชันคลอโรไฟตา จำนวน 9 สกุล ติวชันบาซิลลารีโอไฟตา จำนวน 5 สกุล ติวชันไซยาโนไฟตา จำนวน 2 สกุล ติวชันยูกลีโนไฟตา จำนวน 2 สกุล และติวชันคริโซไฟตา จำนวน 1 สกุล จากแพลงก์ตอนพืช 5 ติวชันที่ พบ ติวชันคลอโรไฟตามีองค์ประกอบของชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด โดยแพลงก์ตอนพืชสกุล ที่พบมากที่สุด คือ *Pediastrum* sp. และเมื่อวิเคราะห์ในแต่ละครั้งของเก็บตัวอย่างพบแพลงก์ตอนพืชที่เก็บจากเดือน ธันวาคมมีองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นมากที่สุด

คำสำคัญ: แพลงก์ตอนพืช, ปลานิล, กระชังเลี้ยงปลา

Abstract

Species composition and density of phytoplankton in Nile Tilapia floating cage area at the middle Chi River of Maha Sarakham Province were investigated. The phytoplankton samples were monthly collected at 3 localities between September to December 2012, using 20 μ m mesh size plankton net. A total of 5 divisions 19 genera of phytoplankton were encountered such as division Chlorophyta (9 genera), division Bacillariophyta (5 genera) division Cyanophyta (2 genera), division Euglenophyta (2 genera) and division Chrysophyta (1 genera). Among 5 divisions, Chlorophyta showed the highest percentage abundance and also represented the highest species diversity. The most frequently encountered taxa of phytoplankton appeared to be *Pediastrum* sp. An evaluation to all sampling times, phytoplankton collected during in December showed the most abundance and diverse species.

Keywords: Phytoplankton, Nile Tilapia, Floating cage

¹ อาจารย์, ² นิสิตปริญญาตรี, สาขาวิชาประมง ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

³ นักวิจัย, ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

¹ Lecturer, ² Bachelor Degree Student, Division of Fisheries, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantarawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand.

³ Researcher, Applied Taxonomic Research Center, Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

* Corresponding author: Wipavee Thaimuangphol, Division of Fisheries, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantarawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand. Wipavee@msu.ac.th

บทนำ

จังหวัดมหาสารคามเป็นเขตภูมิภาคหนึ่งที่สามารถทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ในหลายเขตพื้นที่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการมีระบบชลประทานที่ดี อีกทั้งยังมีแม่น้ำชีซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไหลผ่าน¹ ดังนั้นบริเวณโดยรอบแม่น้ำชีจึงจัดเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สำคัญที่สุดในเขตภูมิภาคนี้ โดยเกษตรกรสามารถยึดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริมสร้างรายได้ได้เป็นอย่างดี เดิมทีเกษตรกรทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อนำมาประกอบอาหารภายในครัวเรือนเท่านั้น แต่ในปัจจุบันสังคมและเศรษฐกิจด้านการประมงมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทำให้มีความต้องการผลผลิตสัตว์น้ำมากขึ้น เกษตรกรจึงหันมาทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในเชิงพาณิชย์กันมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเลี้ยงสัตว์น้ำสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความเหมาะสมของแต่ละแหล่งพื้นที่ โดยรูปแบบที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน คือ การเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งเป็นการเลี้ยงสัตว์น้ำในภาชนะที่โปร่งน้ำสามารถลอดผ่านได้ กระชังจะลอยหรือแขวนอยู่ในแหล่งน้ำ ดังนั้นสัตว์น้ำจะได้รับอาหารธรรมชาติจากสิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยอยู่ในน้ำที่นอกเหนือจากการให้อาหารสำเร็จรูปทำให้สัตว์น้ำสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

ในปัจจุบันเกษตรกรจะใช้พื้นที่บริเวณลำน้ำชีเพื่อการเลี้ยงปลานิลในกระชังเป็นจำนวนมาก² จุดเริ่มต้นของการเลี้ยงปลานิลในกระชังในลำน้ำชีตอนกลางเริ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ได้มีการส่งเสริมการเลี้ยงปลานิลในกระชังโดยบริษัท มีการประกันราคา มีการสนับสนุนกองทุนอุดหนุนการผลิต มีการ

ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี ก่อให้เกิดการเลี้ยงปลาในรูปแบบ “เกษตรพันธะสัญญา” โดยที่ร้านค้าที่เป็นตัวแทนบริษัทจะตกลงกับเกษตรกรที่ต้องการเลี้ยงปลา และสัญญาว่าจะสนับสนุนเรื่อง พันธุ์ปลา อาหารปลา ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงปลา และตลาดปลา เป็นต้น ซึ่งต่อมากายหลังทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาต้องประสบปัญหานี้สืบเนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นอย่างควบคุมไม่ได้ โดยเฉพาะเรื่องอาหารสัตว์น้ำ ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้น แต่ราคาขายยังคงอยู่ที่ราคาเดิม ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นที่มาของปัญหาของการเลี้ยงปลานิลในกระชังในปัจจุบัน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น องค์กรความรู้เกี่ยวกับอาหารธรรมชาติเพื่อการเลี้ยงปลานิลในกระชังจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากเป็นอาหารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในแหล่งน้ำที่ทำการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยปลานิลจัดอยู่ในกลุ่มปลากินพืช ดังนั้นอาหารธรรมชาติที่สำคัญที่สุดสำหรับปลานิลในกระชัง คือ สิ่งมีชีวิตในกลุ่มแพลงก์ตอนพืชซึ่งล่องลอยอยู่ในน้ำ โดยแพลงก์ตอนพืชมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในห่วงโซ่อาหาร^{3,4} และเป็นอาหารธรรมชาติที่สำคัญของผู้บริโภคลำดับที่สูงขึ้นไป เช่น ปลาและสัตว์น้ำเศรษฐกิจอื่นๆ ที่อาศัยในแหล่งน้ำนั้น อีกทั้งยังใช้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์และคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำนั้น⁵ ดังนั้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำและส่งผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตทางการประมงในลำดับต่อมา หากแต่ปัจจุบันยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบชนิดและความผันแปรของอาหาร

ธรรมชาติกลุ่มแพลงก์ตอนพืชที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ดังนั้นการสำรวจองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณพื้นที่เลี้ยงปลานิลในกระชังบริเวณลำน้ำชี จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการวางแผนและการจัดการเลี้ยงปลานิลในกระชังในแหล่งน้ำธรรมชาติ สร้างทางเลือกเพื่อการลดต้นทุนการผลิต และส่งเสริมการเลี้ยงปลาในรูปแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

พื้นที่ศึกษา

ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลานิลในลุ่มน้ำชีตอนกลาง เขตจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 3 สถานี (ภาพที่ 1) ดังนี้ สถานีที่ C1 หมู่บ้านชีเหล็ก ตำบลเขาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย (16°11'26.68" N 103°10'02.57" E) สถานีที่ C2 หมู่บ้านดินดำพัฒนา ตำบลเก็ง อำเภอมือง (16°13'41.50"N 103°15'59.83" E) สถานีที่ C3 หมู่บ้านวังยาว ตำบลเก็ง อำเภอมือง (16°13'28.34"E 103°17'47.00"E) โดยในแต่ละสถานีจะเก็บตัวอย่างตามระยะเวลาการเลี้ยงทุกๆ 1 เดือน รวมระยะเวลาการเลี้ยงทั้งสิ้น 4 เดือน รวมเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 4 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนกันยายน พ.ศ. 2555 เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

วิธีการศึกษา

การเก็บตัวอย่างเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืช โดยใช้ถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมโครเมตร ลากในแนวตั้ง แนวราบและแนวเฉียงกับผิวน้ำ โดยให้ครอบคลุมแหล่งอาศัยย่อยของสถานีเก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้ใส่ลงในขวดพลาสติกที่เตรียมไว้ เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งติดป้ายชื่อบอกข้อมูลที่สำคัญ นำมาศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและตรวจวิเคราะห์จัดจำแนกสกุลของแพลงก์ตอนพืชโดยอ้างอิงจากเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแพลงก์ตอนพืช^{6,7}

การเก็บตัวอย่างเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช โดยการเก็บน้ำที่ระดับความลึกประมาณ 0-30 เซนติเมตร ปริมาตร 20 ลิตร ด้วยการกรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมโครเมตร นำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้ใส่ลงในขวดพลาสติกที่เตรียมไว้ และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งติดป้ายชื่อบอกข้อมูลที่สำคัญ เพื่อนำมาศึกษาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedwick-Rafter Counting Chamber) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร⁸ ทำการนับจำนวนตัวอย่างละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำไปคำนวณเพื่อหาปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบ (เซลล์ต่อลิตร; cells/L)

ผลการศึกษา

การศึกษาองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลานิลในลุ่มน้ำชีตอนกลาง จังหวัดมหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่างตามระยะเวลาการเลี้ยงปลานิล ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 พบพบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 5 ดิวิชัน 19 สกุล ซึ่งประกอบด้วย ดิวิชันคลอโรไฟตา (Green algae) 9 สกุล ดิวิชันบาซิลารีโอไฟตา (Diatom) 5 สกุล ดิวิชันไซยาโนไฟตา (Blue green algae) 2 สกุล ดิวิชันยูกลีโนไฟตา (Euglenoid) 2 สกุล และ ดิวิชันคริโซไฟตา (Golden brown algae) 1 สกุล โดยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตามีองค์ประกอบชนิดมากที่สุด และมีสกุล *Pediastrum* sp. เป็นชนิดเด่นที่พบในทุกสถานีเก็บตัวอย่างและทุกครั้งของการสำรวจ เมื่อเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งพบว่า การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 4 (เดือนธันวาคม) จะพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างมีองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกัน ดังนี้

สถานีเก็บตัวอย่างที่ C1 หมู่บ้านชีเหล็ก ตำบลเขาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนกันยายน พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 3 ดิวิชัน 8 สกุล (ตารางที่ 1) มีปริมาณ

แพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 33.34 เซลล์ต่อลิตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 43 ดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 40 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 17 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pediastrum* sp. (21%) รองลงมาคือ *Surirella* sp. (16%) และ *Aulacoseira* sp. (15%) ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 2 ดิวิชัน 4 สกุล มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 69.34 เซลล์ต่อลิตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 68.75 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 31.25 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Surirella* sp. (31.25%) รองลงมาคือ *Pandorina* sp. (29.81%) และ *Pediastrum* sp. (21.63%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 4 ดิวิชัน 11 สกุล มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 1,312.67 เซลล์ต่อลิตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 50.50 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 34.59 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 10.61 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันไซยาโนไฟตาร้อยละ 4.29 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Aulacoseira* sp. (18.82%) รองลงมาคือ *Pandorina* sp. (18.66%) และ *Surirella* sp. (10.74%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 4 ดิวิชัน 12 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 6,413.67 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 84.52 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 9.81 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 3.66 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันไซยาโนไฟตาร้อยละ 2 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pandorina* sp. (37.20%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (36.84%) และ *Pediastrum* sp. (3.71%) ตามลำดับ

สถานีเก็บตัวอย่างที่ C2 หมู่บ้านดินดำพัฒนา ตำบลเก็ง อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนกันยายน พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 2 ดิวิชัน 5 สกุล (ตารางที่ 1) โดยมีปริมาณ

แพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 131.33 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 90.85 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 9.14 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pandorina* sp. (42.89%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (22.84%) และ *Pediastrum* sp. (15.48%) ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 3 ดิวิชัน 7 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 831 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 82.68 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 8.86 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 8.46 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pandorina* sp. (38.11%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (24.11%) และ *Pediastrum* sp. (20.46%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 4 ดิวิชัน 11 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 2,819.01 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 80.30 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 17.89 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 1.53 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคริโอไฟตาร้อยละ 0.28 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pandorina* sp. (39.82%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (27.21%) และ *Surirella* sp. (10.17%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 5 ดิวิชัน 16 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 8,893.68 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 85.10 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 12.79 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 1.32 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันไซยาโนไฟตาร้อยละ 0.57 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคริโอไฟตาร้อยละ 0.21 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Pandorina* sp. (55.34%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (20.80%) และ *Aulacoseira* sp. (10.81%) ตามลำดับ

สถานีเก็บตัวอย่างที่ C3 หมู่บ้านวังยาว ตำบลเก็ง อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนกันยายน พบแพลงก์ตอนพืช

จำนวน 3 ดิวิชัน 3 สกุล (ตารางที่ 1) โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 10.33 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 54.84 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 45.16 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุดคือ *Pediastrum* sp. (45.16%) รองลงมาคือ *Surirella* sp. (32.25%) และ *Synedra* sp. (22.58%) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนตุลาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 3 ดิวิชัน 8 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 32.99 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 70.71 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 13.13 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 10.10 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันไซยาโนไฟตาร้อยละ 6.06 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุดคือ *Surirella* sp. (19.19%) รองลงมาคือ *Synedra* sp. (17.17%) และ *Aulacoseira* sp. (16.16%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 3 ดิวิชัน 9 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 2,133.66 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 80.33 รองลงมาคือแพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 12.92 แพลงก์ตอนพืชดิวิชันยูกลีโนไฟตาร้อยละ 6.75 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุดคือ *Pandorina* sp. (30.84%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (22.59%) และ *Pediastrum* sp. (11.44%) ตามลำดับ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคม พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 2 ดิวิชัน 10 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7,178 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาร้อยละ 94.15 และแพลงก์ตอนพืชดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาร้อยละ 5.85 โดยแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากที่สุดคือ *Pandorina* sp. (56.64%) รองลงมาคือ *Eudorina* sp. (23.45%) และ *Closterium* sp. (4.04%) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบในทุกสถานที่เก็บตัวอย่างและในทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง พบว่าสถานที่เก็บตัวอย่างบ้านดินดำพัฒนามีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมมากที่สุดและเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของแพลงก์ตอน

พืชในแต่ละเดือนพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชจะเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง โดยการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคมจะพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด โดยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตามีความหนาแน่นมากที่สุดในทุกแหล่งเก็บตัวอย่างและทุกครั้งที่ของการเก็บตัวอย่าง ยกเว้นแหล่งเก็บตัวอย่างที่ C3 หมู่บ้านวังยาว การเก็บตัวอย่างในเดือนกันยายน และ เดือนตุลาคม จะพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอม (ดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตา) มีความหนาแน่นมากที่สุด

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในลุ่มน้ำชีตอนกลาง กรณีศึกษาบริเวณจังหวัดมหาสารคาม พบแพลงก์ตอนพืช 5 ดิวิชัน คือ ดิวิชันคลอโรไฟตา ดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตา ดิวิชันไซยาโนไฟตา ดิวิชันยูกลีโนไฟตาและดิวิชันคริโซไฟตา ซึ่งแพลงก์ตอนพืชในดิวิชันคลอโรไฟตาเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มหลักที่พบในทุกสถานี ส่วนกลุ่มที่พบรองลงมาคือ ดิวิชันบาซิลลารีโอไฟตาและดิวิชันยูกลีโนไฟตา โดยแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตาที่พบเป็นชนิดเด่นคือ สกุล *Pediastrum* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่สามารถพบได้ในทุกสถานีและในทุกครั้งที่ของการเก็บตัวอย่าง แพลงก์ตอนพืชสกุลนี้จัดอยู่ในกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถสร้างสารพิษ หรือก่อให้เกิดโทษโดยตรงต่อสัตว์น้ำ เพียงแต่สะท้อนถึงปัจจัยคุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารเบื้องต้นเท่านั้น โดยแพลงก์ตอนพืชสกุล *Pediastrum* sp. สามารถใช้บ่งบอกคุณภาพแหล่งน้ำที่มีคุณภาพต่ำและมีการปนเปื้อนของปริมาณธาตุอาหารสูง⁷ นอกจากนี้การศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในครั้งนี้ พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในเขตพื้นที่เขื่อน Seyhan Dam ประเทศตุรกี ซึ่งพบแพลงก์ตอนพืชสกุล *Synedra* spp. *Scenedesmus* spp. และ *Oscillatoria* spp. ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชสกุลเดียวกับที่พบการศึกษาในครั้งนี้⁹

นอกจากนั้นสิ่งที่น่าสนใจอีกประการคือ องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาของการเลี้ยง

ปลานิลจากเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม โดยการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนธันวาคมพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ได้อ้างถึงถึงปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยงปลานิลในเขตพื้นที่เขื่อน Seyhan Dam ประเทศตุรกีว่ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจาก 311.11 เซลล์ต่อลิตร ถึง 7,495.10 เซลล์ต่อลิตร จากเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน⁹ และสอดคล้องกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่ศึกษาในบริเวณเขื่อน Himreen Dam ว่าเพิ่มปริมาณสูงขึ้นจากเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน¹⁰ การเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนพืชตามช่วงเวลาที่เกิดขึ้นนี้ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย ได้แก่ ระดับน้ำที่ลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงฤดูแล้งทำให้ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำมีความเข้มข้นสูงเนื่องจากในฤดูแล้งสารอินทรีย์ต่างๆ ที่ถูกพัดพามาในช่วงฤดูฝนและตกตะกอนทับถม จะเริ่มเกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารเข้าสู่มวลน้ำ¹¹ นอกจากนี้อาหารที่หลงเหลือจากการให้อาหารปลานิลในกระชังยังสามารถเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารภายในแหล่งน้ำ ที่อาจส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนขึ้นของแพลงก์ตอนพืชในช่วงเวลาดังกล่าว โดยจะเห็นได้ชัดเจนจากผลการศึกษาในเดือนธันวาคม ที่ระดับน้ำในแม่น้ำมีระดับค่อนข้างต่ำน้ำมีการไหลเวียนน้อย และพบว่าแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

จากรายงานการทดลองเลี้ยงปลานิลในกระชังบริเวณเขื่อน Seyhan Dam ประเทศตุรกี โดยไม่มีการให้อาหารสำเร็จรูปอาศัยเพียงแต่อาหารจากธรรมชาติเท่านั้น พบว่าปลานิลในกระชังที่เลี้ยงโดยอาหารธรรมชาติแต่เพียงอย่างเดียวสามารถเจริญเติบโตได้⁹ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอาหารธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปลานิลในกระชัง และเนื่องจากปลานิลเป็นกลุ่มปลากินพืชอาหารธรรมชาติที่สำคัญต่อปลานิลคืออาหารธรรมชาติกลุ่มแพลงก์ตอนพืชที่ล่องลอยอยู่ในน้ำ¹² ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เกี่ยวกับองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณกระชังเลี้ยง

ปลานิล สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเลี้ยงปลานิลในกระชังบริเวณลำน้ำตามธรรมชาติ ให้มีความเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำตามช่วงฤดูกาล พัฒนาการเลี้ยงปลาให้มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ที่มวิจัยขอขอบคุณ คุณปรัชพงษ์ ทองก้านเหลือง คุณรัชพันธ์ ฤทธิหวัง ที่ช่วยออกพื้นที่ภาคสนามเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชจนทำให้งานนี้สำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบคุณ คุณชนวรรณ ไทวรรณ นักวิทยาศาสตร์ประจำสาขาประมง ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำวิจัย และขอขอบคุณสาขาวิชาประมง ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. วรพล เองวานิช, ชวิษ ชินราศรี, อรวรรณ ชินราศรี. การศึกษาและจำแนกอนุกรมวิธานปลาแม่น้ำชีในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2541.
2. สรัญกริช นามไพโร. ผลกระทบของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำชี. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2547.
3. จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. กำลังผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ. เอกสารประกอบการสอน. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.
4. Round, FE. The biology of the algae. Great Britain: Edward Arnold Limited; 1973.
5. จิรพร เจริญวัฒนาพร. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะยาวใหญ่ จังหวัดพังงา. วารสารวิทยาศาสตร์ มข 2555; 40(1): 111-120.
6. ลัดดา วงศ์รัตน์. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2544.

7. ยวดี พีรพรพิศาล. สำหรับน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย. เชียงใหม่: Chotana Print Co Ltd.; 2548.
8. ลัดดา วงศ์รัตน์, โสภณา บุญญาภิวัดน์. คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2546.
9. Dikel, S, Kiris, GA and Alev, MV. The potential of phytoplankton-base culture of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in floating cages in Seyhan Dam Lake. The 7th Balkan Conference on Operational Research "BACOR 05"; Constanta Romania; 2005.
10. Hassany JSAL, Zahraw Z, Murtadeh A, Ali H, Sulaaiman N. Study of the effect of Himreen Dam on the phytoplankton diversity in Dyala river, Iraq. Journal of Environmental Protection 2012; 3: 940-948.
11. ชลาทิพ จันท์ชมภู. การศึกษาคุณภาพน้ำและดินตะกอนเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์และมลภาวะของแหล่งน้ำในแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.
12. เวียง เชื้อโพธิ์หัก. โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์น้ำ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542.

Table 1 Phytoplankton composition of the study stations (+: present, -: absent)

Taxa/Stations/Months	Station C1				Station C2				Station C3			
	Sep	Oct	Nov	Dec	Sep	Oct	Nov	Dec	Sep	Oct	Nov	Dec
Division Cyanophyta												
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Division Chlorophyta												
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Closterium</i> sp.	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>Eudorina</i> sp.	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Pandorina</i> sp.	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Pediastrum</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scenedesmus</i> sp.	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Treubaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Volvox</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Division Euglenophyta												
<i>Euglena</i> sp.	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Phacus</i> sp.	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-

Table 1 Phytoplankton composition of the study stations (+: present, -: absent) (Cont.)

Taxa/Stations/Months	Station C1				Station C2				Station C3			
	Sep	Oct	Nov	Dec	Sep	Oct	Nov	Dec	Sep	Oct	Nov	Dec
Division Chrysophyta												
<i>Centrtractus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Division Bacillariophyta												
<i>Aulacoseira</i> sp.	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	+	+	+	+	-	-				
<i>Navicula</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Surirella</i> sp.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Number of taxa	8	4	11	12	5	7	11	16	3	8	9	10

Table 2 Number of phytoplankton at the study station C1 on four different sampling times (-: absent).

Taxa	Sep		Oct		Nov		Dec	
	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%
Division Chlorophyta								
<i>Pandorina</i> sp.	-	-	20.67	29.81	245	18.66	2,386	37.20
<i>Eudorina</i> sp.	-	-	12	17.31	123	9.37	2,362.67	36.84
<i>Pediastrum</i> sp.	7	21	15	21.63	112.67	8.58	238	3.71
<i>Scenedesmus</i> sp.	3.67	11	-	-	136	10.36	179	2.79
<i>Volvox</i> sp.	-	-	-	-	-	-	170.33	2.66
<i>Closterium</i> sp.	3.67	11	-	-	-	-	84.67	1.32
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	-	-	46.33	3.53	-	-
	14.34	43	47.67	68.75	663	50.50	5,420.67	84.52
Division Bacillariophyta								
<i>Surirella</i> sp.	5.33	16	21.67	31.25	141	10.74	208.67	3.25
<i>Aulacoseira</i> sp.	5	15	-	-	247	18.82	184.33	2.87
<i>Navicula</i> sp.	3	9	-	-	-	-	163	2.54
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	-	-	66	5.03	74	1.15
	13.33	40	21.67	31.25	454	34.59	630	9.81
Division Euglenophyta								
<i>Euglena</i> sp.	3	9	-	-	86.67	6.60	156.67	2.44
<i>Phacus</i> sp.	2.67	8	-	-	52.67	4.01	78	1.22
	5.67	17			139.34	10.61	234.67	3.66
Division Cyanophyta								
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	56.33	4.29	128.33	2.00
	-	-	-	-	56.33	4.29	128.33	2.00
Total	33.34	100	69.34	100	1,312.67	100	6,413.67	100

Table 3 Number of phytoplankton at the study station C2 on four different sampling times (—: absent).

Taxa	Sep		Oct		Nov		Dec	
	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%
Division Chlorophyta								
<i>Pandorina</i> sp.	56.33	42.89	316.67	38.11	1,122.67	39.82	4,921.67	55.34
<i>Eudorina</i> sp.	30	22.84	200.33	24.11	767	27.21	1,850	20.80
<i>Scenedesmus</i> sp.	12.67	9.64	-	-	125.67	4.46	262.67	2.95
<i>Pediastrum</i> sp.	20.33	15.48	170	20.46	154.33	5.47	189.67	2.13
<i>Volvox</i> sp.	-	-	-	-	-	-	188.67	2.12
<i>Treubaria</i> sp.	-	-	-	-	38	1.35	71.33	0.80
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	-	-	25.33	0.90	42.33	0.48
<i>Closterium</i> sp.	-	-	-	-	30.67	1.09	37.67	0.42
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	5.33	0.06
	119.33	90.85	687	82.68	2,263.67	80.30	7,569.34	85.10
Division Bacillariophyta								
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	-	34	4.09	217.67	7.72	961	10.81
<i>Surirella</i> sp.	-	-	30	3.61	286.67	10.17	176.33	1.98
<i>Gyrosigma</i> sp.	12	9.14	9.67	1.16	-	-	-	-
	12	9.14	73.67	8.86	504.34	17.89	1,137.33	12.79
Division Euglenophyta								
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	90.67	1.02
<i>Euglena</i> sp.	-	-	70.33	8.46	43	1.53	27	0.30
	-	-	70.33	8.46	43	1.53	117.67	1.32
Division Cyanophyta								
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	47.67	0.54
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2.67	0.03
	-	-	-	-	-	-	50.34	0.57
Division Chrysophyta								
<i>Centritractus</i> sp.	-	-	-	-	8	0.28	19	0.21
	-	-	-	-	8	0.28	19	0.21
Total	131.33	100	831	100	2,819.01	100	8,893.68	100

Table 4 Number of phytoplankton at the study station C3 on four different sampling times (—: absent).

Taxa	Sep		Oct		Nov		Dec	
	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%	cells/L	%
Division Chlorophyta								
<i>Pandorina</i> sp.	-	-	-	-	658	30.84	4,065.33	56.64
<i>Eudorina</i> sp.	-	-	-	-	482	22.59	1,683.33	23.45
<i>Closterium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	290.33	4.04
<i>Pediastrum</i> sp.	4.67	45.16	4.33	13.13	244	11.44	280.33	3.91
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	-	-	-	179.67	8.42	198	2.76
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	-	-	88	4.12	162	2.26
<i>Volvox</i> sp.	-	-	-	-	62.33	2.92	78.67	1.10
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.67	45.16	4.33	13.13	1,714	80.33	6,758	94.15
Division Bacillariophyta								
<i>Surirella</i> sp.	3.33	32.25	6.33	19.19	181.33	8.50	181.33	2.53
<i>Synedra</i> sp.	2.33	22.58	5.67	17.17	-	-	126.33	1.76
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	-	5.33	16.16	94.33	4.42	112.33	1.56
<i>Navicula</i> sp.	-	-	2.67	8.08	-	-	-	-
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	3.33	10.10	-	-	-	-
	5.66	54.84	23.33	70.71	275.66	12.92	420	5.85
Division Euglenophyta								
<i>Phacus</i> sp.	-	-	3.33	10.10	-	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	-	144	6.75	-	-
	-	-	3.33	10.10	144	6.75	-	-
Division Cyanophyta								
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	2	6.06	-	-	-	-
	-	-	2	6.06	-	-	-	-
Total	10.33	100	32.99	100	2,133.66	100	7,178	100

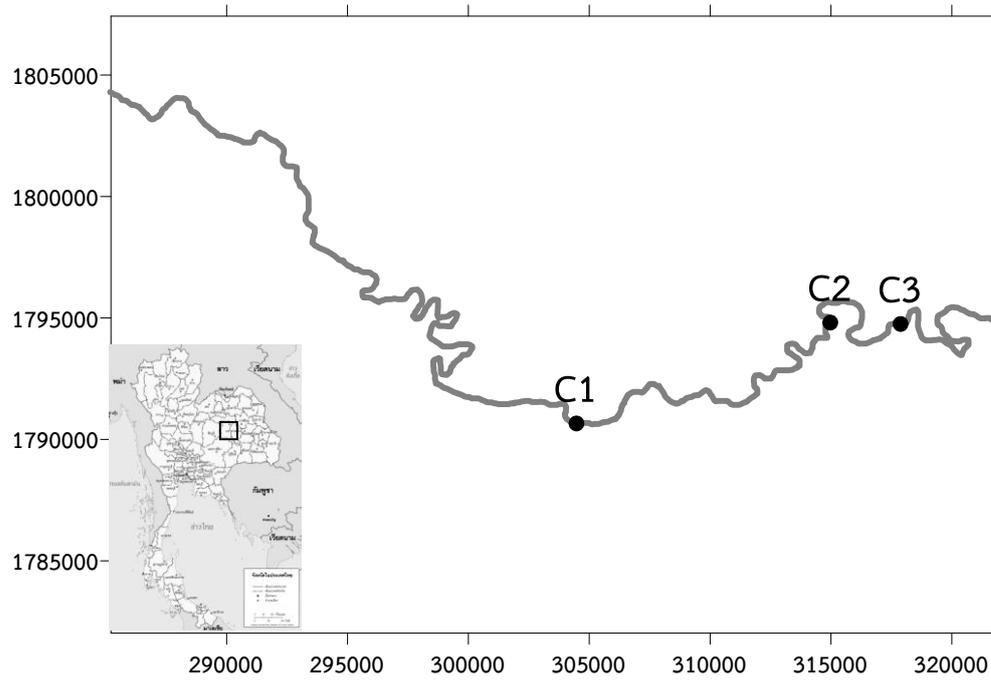


Figure 1 The sampling localities in Nile Tilapia floating cage area at the Middle Chi River, Maha Sarakham Province