องค์ประกอบชนิดและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลา

The Species Composition and Succession of Periphyton on Fish Cages

ภัททิรา เกษมศิริ* และ วิภาวี ไทเมืองพล

Pattira Kasamesiri* and Wipavee Thaimuangphol

สาขาวิชาประมง ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Division of Fisheries, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University

Received : 23 August 2016

Accepted : 13 October 2016

Published online : 19 October 2016

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบชนิดและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดิน จากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 สัปดาห์ ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 พบเพอริไฟตอนที่เป็นสาหร่ายขนาดเล็กจำนวน 4 ดิวิชั่น ประกอบด้วยดิวิชั่น Cyanophyta Chlorophyta Bacillariophyta และ Euglenophyta มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 83.78 90.19 101.72 และ 19.91 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนในสัปดาห์ที่ 1 พบเพอริไฟตอนดิวิชั่น Chlorophyta โดยมี *Scenedesmus* เป็นสกุลเด่น ในสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มประชากรจะเปลี่ยนไปเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินดิวิชั่น Cyanophyta โดยมี *Anabena* และ *Oscillatoria* เป็นสกุลเด่น และหลังจากสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มประชากรจะถูกแทนที่ด้วยสาหร่ายดิวิชั่น Bacillariophyta โดย มี *Rhizosolenia Navicula* และ *Synedra* เป็นสกุลเด่น จากการศึกษาทั้ง 4 สัปดาห์ พบค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ และค่าดัชนีชนิดเด่นของเพอริไฟตอนมีค่าอยู่ระหว่าง 2.46-2.72 0.77-0.84 และ 0.08-0.12 ตามลำดับ องค์ประกอบชนิดและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาของการจมอยู่ใต้ผิวน้ำของกระชัง

คำสำคัญ : เพอริไฟตอน กระชังเลี้ยงปลา ความหลากหลาย บ่อดิน

Abstract

The species composition and the succession of periphyton on fish cages in freshwater pond were investigated. Periphytons were collected for 4 weeks between October to November 2015. The periphytic microalgae comprising of Division Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta and Euglenophyta were encountered with an averaged density of 83.78 90.19 101.72 and 19.91 units/cm^2, respectively. For periphytic succession, Chlorophyta was dominated by *Scenedesmus* in the first week. For second week, the Division Cyanophyta was a major group including *Anabena* and *Oscillaroria* represented as the dominant genus. After third week, the periphytic microalgae was replaced by Division Bacillariophyta with *Rhizosolenia*, *Navicula* and *Synedra* as the dominants genus. The diversity, evenness and dominant indices of periphyton ranged between 2.46-2.72, 0.77-0.84 and 0.08-0.12, respectively. The species composition and the successional patterns were changed depending on period of the deposited times of the cage under water.

Keywords: periphyton, fish cage, diversity, freshwater pond

*Corresponding author. E-mail: pattira_ksiri@yahoo.com

บทนำ

เพอริไฟตอนเป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตโดยอาศัยเกาะติดกับพื้นผิววัสดุที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มสาหร่ายขนาดเล็ก แบคทีเรีย เชื้อรา รวมถึงสัตว์และตัวอ่อนสัตว์น้ำบางชนิด (Pichitkul, 2007; Suksri & Boonsoong, 2013; Dalu *et al*, 2015) เพอริไฟตอนจึงมีบทบาทสำคัญต่อแหล่งน้ำ โดยเป็นทั้งกลุ่มผู้ผลิต (Ashok *et al*., 2014) และผู้บริโภคในลำดับขั้นต่าง ๆ ของห่วงโซ่อาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศแหล่งน้ำ สามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพแหล่งน้ำและช่วยบำบัดน้ำเสีย (Azim *et al*., 2005; Gaiser, 2009; Gillett *et al*., 2016; Liu *et al*., 2016) ด้วยข้อจำกัดในด้านพื้นที่อาศัยของเพอริไฟตอน ประกอบกับคุณภาพน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของประชากรเพอริไฟตอนกลุ่มต่าง ๆ (Chindah *et al*., 2009) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของประชากรเพอริไฟตอนส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารภายในแหล่งน้ำ (Yu *et al*., 2015) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยในเรื่องของวัสดุเกาะติด (Azim *et al*., 2004) และฤดูกาลที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของเพอริไฟตอน (Lowe & Gale, 1980)

ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำจืดโดยทั่วไปนิยมใช้กระชังในการอนุบาลและเลี้ยงสัตว์น้ำ เพราะช่วยในการจำกัดพื้นที่อาศัย ทำให้สะดวกแก่การให้อาหาร แต่เนื่องจากพื้นผิวกระชังที่ต้องจมอยู่ใต้น้ำตลอดเวลาทำให้มีเพอริไฟตอนลงเกาะอาศัยบนพื้นผิวกระชังจนเกิดการอุดตัน ขัดขวางการไหลของน้ำผ่านผิวกระชัง เป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรต้องมีการขัดล้างทำความสะอาดกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่เสมอ ในหลายประเทศเพอริไฟตอนถูกนำมาใช้เป็นอาหารธรรมชาติเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำ (Azim *et al*., 2004; van Dam *et al*., 2002; Sakr *et al*., 2015) การศึกษาวิธีการจัดการเพอริไฟตอนที่เกาะติดบนกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำมีทั้งการพัฒนาวัสดุที่ใช้ทำกระชังให้สามารถป้องกันการลงเกาะ (Asharf & Edwin, 2016) และการควบคุมปริมาณเพอริไฟตอนด้วยวิธีธรรมชาติโดยใช้สัตว์กลุ่มที่มีการบริโภคอาหารด้วยวิธีขูดแทะ Azim *et al*. (2005) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเพอริไฟตอนในพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำ ว่าควรมีการเลือกชนิดของสัตว์น้ำให้เหมาะสมกับชนิดและปริมาณของเพอริไฟตอน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิดและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของประชากรเพอริไฟตอนที่อาศัยอยู่บนกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดิน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการกระชังเลี้ยงปลา และการควบคุมการเจริญของเพอริไฟตอนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ตัวอย่างเพอริไฟตอน

เก็บรวบรวมตัวอย่างเพอริไฟตอนที่อาศัยบริเวณกระชังเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลานิลในบ่อดิน จากฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม โดยติดตั้งแผ่นพลาสติกเพื่อให้เพอริไฟตอนลงเกาะขนาด 5x5 เซนติเมตร ทั้งหมด 12 แผ่นบริเวณผิวด้านนอกของกระชังเลี้ยงปลา เก็บรวบรวมตัวอย่างเพอริไฟตอนบนแผ่นวัสดุ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 (รวมเวลา 4 สัปดาห์ อ้างอิงตามรอบการขัดทำความสะอาดกระชังของเกษตรกร) ใช้แปรงขนนุ่มปัดเพอริไฟตอนบนแผ่นพลาสติกลงในจานเพาะเชื้อ ล้างด้วยน้ำกลั่น เก็บใส่หลอดทดลองและปรับปริมาตรให้ได้ 10 มิลลิลิตร รักษาสภาพตัวอย่างด้วยฟอร์มาลีนร้อยละ 4 นำมาจำแนกชนิดโดยใช้คู่มือของ Wongrat (2000, 2001) Jarupan & Jarupan (2006) และ Peerapornpisal (2013) และนับจำนวนบนสไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgewick Rafter Counting Chamber) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง นำค่าที่ได้มาคำนวณเพื่อหาความหนาแน่นของเพอริไฟตอนที่พบจากสมการ

$$D = NV/A \quad (1)$$

โดยที่ D = ความหนาแน่นของเพอริไฟตอน (Units/cm^2)

N = จำนวนตัว (Unit)

V = ปริมาตรน้ำในหลอดทดลอง (ml)

A = พื้นที่ (cm^2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายและดัชนีความสม่ำเสมอของเพอริไฟตอนโดยใช้สมการของ Shannon and Weaver (1949)

$$H' = -\sum pi \ln pi \quad (2)$$

$$Pi = ni/N \quad (3)$$

$$E_H = H'/\ln S \quad (4)$$

โดย H' = ค่าดัชนีความหลากหลาย

E_H = ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ

ni = จำนวนตัว (unit) ในแต่ละชนิด

N = จำนวนตัวทั้งหมด

S = จำนวนชนิดที่พบ

วิเคราะห์ดัชนีชนิดเด่นจากสมการของ Simpson (1949)

$$D = \sum pi^2 \quad (5)$$

โดย D = ค่าดัชนีชนิดเด่น

เปรียบเทียบความหนาแน่น ค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าความสม่ำเสมอ และค่าดัชนีชนิดเด่น ของเพอริไฟตอนในแต่ละสัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

องค์ประกอบชนิดของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดิน จากการศึกษาตลอด 4 สัปดาห์ พบเพอริไฟตอนกลุ่มที่เป็นสาหร่ายขนาดเล็กจำนวน 4 ดิวิชั่น 25 สกุล ดิวิชั่นที่พบว่ามีความหลากชนิดของเพอริไฟตอนสูงที่สุดจัดอยู่ในดิวิชั่น Chlorophyta (10 สกุล) มีสกุล *Dictyosphaerium Monoraphidium* และ *Senedesmus* เป็นสกุลเด่นที่พบตลอดการศึกษา รองลงมาได้แก่ ดิวิชั่น Cyanophyta (6 สกุล) พบ *Anabaena Merismopedia* และ *Oscillatoria* เป็นสกุลเด่น ดิวิชั่น Bacillariophyta (6 สกุล) พบ *Diatomella Navicula Rhizosolenia* และ *Synedra* เป็นสกุลเด่น และดิวิชั่น Euglenophyta (3 สกุล) พบ *Euglena* เป็นสกุลเด่น นอกจากนี้ยังพบกลุ่มสัตว์จำนวน 2 ไฟลัม ได้แก่ ไฟลัม Nematoda คลาส Phasmida (1 สกุล) และไฟลัม Rotifera คลาส Monogononta (2 สกุล) คลาส Digononta (1 สกุล) (ตารางที่ 1) โดยเพอริไฟตอนที่พบเป็นกลุ่มเด่นทั้ง 3 ดิวิชั่นจัดเป็นเพอริไฟตอนที่พบได้ทั้งแหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลสาบ และแหล่งน้ำไหล (Ashok *et al*., 2014; Suksri, & Boonsoong, 2013) และชนิดที่พบก็ยังมีความคล้ายคลึงกับเพอริไฟตอนชนิดเด่นที่พบในบ่อเลี้ยงปลายี่สกเทศ (*Labeo rohita*) ได้แก่ *Navicula* sp. และ *Synedra* sp. เป็นต้น (Saikia *et al*., 2013)

ตารางที่ 1 ความหลากชนิดของเพอริไฟตอนที่พบบริเวณกระชังเลี้ยงปลาตลอด 4 สัปดาห์ (+ = พบ และ – = ไม่พบ)

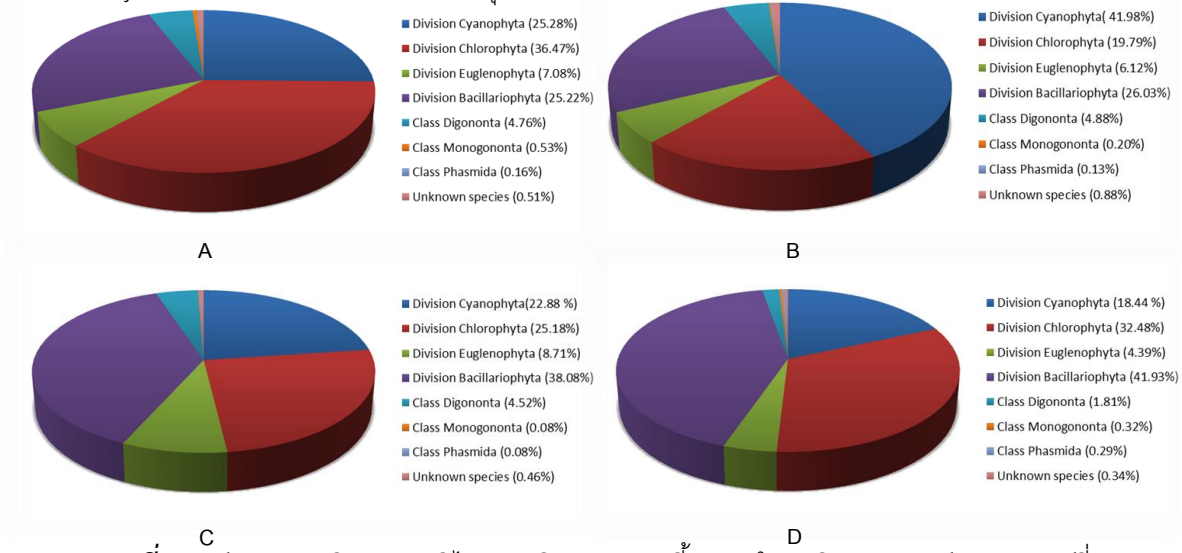
Periphyton taxa	WeeK1	WeeK2	WeeK3	Week 4
Division Cyanophyta				
Anabaena	+	+	+	+
Coelomoron	+	-	-	+
Merismopedia	+	+	+	+
Oscillatoria	+	+	+	+
Pseudanabaena	+	+	+	+
Spirulina	+	+	-	-
Division Chlorophyta				
Actinastium	-	-	-	+
Chlamydomonas	-	-	-	+
Closteriopsis	-	+	-	+
Closterium	-	-	-	+
Crucigenia	+	+	-	+
Didymocystis	+	-	-	+
Dictyosphaerium	+	+	+	+
Monoraphidium	+	+	+	+
Pediastrum	-	-	+	+
Scenedesmus	+	+	+	+
Division Euglenophyta				
Euglena	+	+	+	+
Phacus	+	-	-	+
Pseudoprorodon	-	-	+	+
Division Bacillariophyta				
Diatomella	+	+	+	+
Navicula	+	+	+	+
Rhizosolenia	+	+	+	+
Synedra	+	+	+	+
Class Monogononta				
Phylum Rotifera				
Cephalodella	-	+	+	+
Lecane	+	-	+	+
Class Digononta	+	+	+	+
Phylum Nematoda				
Class Phasmida	-	+	+	+

ความหนาแน่นของเพอริไฟตอนในสัปดาห์ที่ 1 มีค่า 338.93 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร โดยเพอริไฟตอนกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ ดิวิชั่น Chlorophyta โดยคิดเป็นร้อยละ 36.47 รองลงมาคือเพอริไฟตอนดิวิชั่น Cyanophyta ร้อยละ 25.28 และดิวิชั่น Bacillariophyta ร้อยละ 25.22 ตามลำดับ (ภาพที่ 1A) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในระดับสกุล พบเพอริไฟตอนสกุล *Scenedesmus* มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 13.32 รองลงมาคือเพอริไฟตอนสกุล *Anabaena* คิดเป็นร้อยละ 12.92 และ *Monoraphidium* คิดเป็นร้อยละ 11.61 และสกุล *Rhizosolenia* คิดเป็นร้อยละ 9.60 ตามลำดับ

ในสัปดาห์ที่ 2 พบปริมาณเพอริไฟตอนหนาแน่น 304.57 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร โดยเพอริไฟตอนกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ ดิวิชั่น Cyanophyta โดยคิดเป็นร้อยละ 41.98 รองลงมาคือ เพอริไฟตอนดิวิชั่น Bacillariophyta คิดเป็นร้อยละ 26.03 และดิวิชั่น Chlorophyta คิดเป็นร้อยละ 19.79 ตามลำดับ (ภาพที่ 1B) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในระดับสกุล พบเพอริไฟตอนสกุล *Anabaena* มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 26.79 รองลงมาคือเพอริไฟตอนสกุล *Synedra* คิดเป็นร้อยละ 11.43 และ *Oscillatoria* คิดเป็นร้อยละ 10.59 และสกุล *Rhizosolenia* คิดเป็นร้อยละ 7.84 ตามลำดับ

ในสัปดาห์ที่ 3 พบปริมาณเพอริไฟตอนหนาแน่น 246.47 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร โดยเพอริไฟตอนกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือดิวิชั่น Bacillariophyta โดยคิดเป็นร้อยละ 38.08 รองลงมาคือเพอริไฟตอนดิวิชั่น Chlorophyta คิดเป็นร้อยละ 25.18 และดิวิชั่น Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 22.88 ตามลำดับ (ภาพที่ 1C) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในระดับสกุล พบเพอริไฟตอนสกุล *Rhizosolenia* มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 20.50 รองลงมาคือเพอริไฟตอนสกุล *Anabaena* คิดเป็นร้อยละ 10.77 และ *Navicula* คิดเป็นร้อยละ 8.85 และสกุล *Dictyosphaerium* คิดเป็นร้อยละ 8.71 ตามลำดับ

ในสัปดาห์ที่ 4 พบปริมาณเพอริไฟตอนรวมจำนวน 353.58 หน่วยต่อตารางเซนติเมตร โดยเพอริไฟตอนกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือดิวิชั่น Bacillariophyta โดยคิดเป็นร้อยละ 41.93 รองลงมาคือเพอริไฟตอนดิวิชั่น Chlorophyta คิดเป็นร้อยละ 32.48 และดิวิชั่น Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 18.44 ตามลำดับ (ภาพที่ 1D) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในระดับสกุล พบเพอริไฟตอนสกุล *Rhizosolenia* มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 15.89 รองลงมาคือเพอริไฟตอนสกุล *Navicula* คิดเป็นร้อยละ 13.22 และ *Synedra* คิดเป็นร้อยละ 12.03 และสกุล *Anabaena* คิดเป็นร้อยละ 10.88 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 องค์ประกอบชนิดของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดิน 4 สัปดาห์ (A) สัปดาห์ที่ 1; (B) สัปดาห์ที่ 2; (C) สัปดาห์ที่ 3 และ (D) สัปดาห์ที่ 4

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของกลุ่มประชากรเพอริไฟตอนที่อาศัยอยู่บริเวณกระชังเลี้ยงปลา จะเริ่มจากสัปดาห์ที่ 1 บนแผ่นวัสดุจะถูกปกคลุมด้วยสาหร่ายขนาดเล็กกลุ่ม Chlorophyta โดยมี *Scenedesmus* เป็นสกุลเด่น ในสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มประชาคมเพอริไฟตอนจะเปลี่ยนไปเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน Cyanophyta โดยมี *Anabena* และ *Oscillatoria* เป็นสกุลเด่น หลังจากสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มประชากรจะถูกทดแทนที่ด้วยสาหร่ายกลุ่ม Bacillariophyta โดยมี *Rhizosolenia Navicula* และ *Synedra* เป็นสกุลเด่น สอดคล้องกับการศึกษาของ Best *et al*. (1997) ที่ทดสอบการลงเกาะของเพอริไฟตอนบนพื้นผิวในน้ำเสีย พบว่าหลังจากสัปดาห์ที่ 3 เพอริไฟตอนที่ลงเกาะบนพื้นผิวจะมีสาหร่ายดิวิชั่น Bacillariophyta เป็นกลุ่มเด่น Chindah *et al*. (2009) ได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงแทนที่จากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน Cyanophyta ไปเป็นดิวิชั่น Bacillariophyta ว่าเกี่ยวข้องกับความทนทานและความสามารถในการเจริญในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของเพอริไฟตอน โดยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินนั้นเป็นกลุ่มที่สามารถอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพต่ำ ทำให้สามารถเจริญได้ดีก่อนที่สาหร่ายกลุ่มอื่นจะเจริญทดแทนที่ ส่วนไดอะตอมนั้นจะเจริญในสภาพวะที่แหล่งน้ำอยู่ในระดับคงที่ ทำให้จากการศึกษาพบว่าในช่วงท้ายของการเก็บตัวอย่างบนผิววัสดุเกาะติดนั้นมีไดอะตอมอาศัยอยู่เป็นกลุ่มเด่น

จากการศึกษาตลอด 4 สัปดาห์ พบดัชนีความหลากหลายของเพอริไฟตอนมีค่าอยู่ระหว่าง 2.46-2.72 ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77-0.84 และดัชนีชนิดเด่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.08-0.12 (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่น ดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ ดัชนีชนิดเด่น ทั้ง 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื่องจากพบเพอริไฟตอนลงเกาะเต็มพื้นที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ทำให้ความหนาแน่นรวมในแต่ละสัปดาห์ไม่แตกต่างกัน แต่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอน Chlorophyta>Cyanophyta>Bacillariophyta ตามลำดับ ซึ่งมีรูปแบบคล้ายคลึงกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนในบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่ง Chindah *et al*. (2009) รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงกลุ่มของเพอริไฟตอนที่เป็นสาหร่ายขนาดเล็ก รวมถึงความชุกชุมที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลานั้น มีปัจจัยในเรื่องของความสามารถในการดึงธาตุอาหารจากในน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโต พื้นที่ผิวของวัสดุเกาะติดและระดับแสงเข้ามาเกี่ยวข้อง ค่าดัชนีความหลากหลายของเพอริไฟตอนจากการศึกษามีค่ามากกว่า 2.00 จัดว่าอยู่ในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Saikia *et al*. (2013) พบความหลากหลายของเพอริไฟตอนจากไม้ไผ่ที่ปักไว้ในบ่อเลี้ยงปลายี่สกเทศ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม มีค่าอยู่ระหว่าง 1.15-1.36 ซึ่งอาจเกิดจากชนิดของสัตว์น้ำที่อยู่ภายในบ่อเลี้ยง วัสดุเกาะติด และปัจจัยด้านคุณภาพน้ำที่แตกต่างกัน (Azim *et al*., 2004; Chindah *et al*., 2009; Lu *et al*., 2016)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่น (Density) ดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index) และดัชนีชนิดเด่น (Dominant Index) ของเพอริไฟตอนตลอด 4 สัปดาห์

Week	Density ± SD (Units/cm^2)	Diversity Index	Evenness Index	Dominant Index
1	338.93±46.48	2.72	0.84	0.08
2	304.57±46.76	2.46	0.77	0.12
3	246.47±63.94	2.63	0.81	0.09
4	353.58±72.11	2.66	0.78	0.09

สรุปผลการวิจัย

องค์ประกอบชนิดและการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเพอริไฟตอนบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาของการจมอยู่ใต้ผิวน้ำของวัสดุเกาะติด โดยกลุ่มสาหร่ายสีเขียวจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรก (pioneer group) ที่ลงเกาะอาศัยบนพื้นผิววัสดุบริเวณกระชัง หลังจากนั้นจะถูกแทนที่ด้วยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีน้ำตาล ดังนั้นในช่วงหลังจากสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป เพอริไฟตอนที่พบว่ามีความชุกชุมมากที่สุด ได้แก่ สาหร่ายขนาดเล็กกลุ่มไดอะตอมเกาะติด โดยปกติเกษตรกรจะติดตั้งและทำความสะอาดกระชังทุกๆ 1 เดือน หากต้องการยืดระยะเวลาของการใช้งานกระชังที่ติดตั้งในบ่อปลาออกไป ควรมีการหาแนวทางที่จะลดจำนวนของสาหร่ายขนาดเล็ก เช่น การเลือกใช้สัตว์น้ำที่สามารถบริโภคเพอริไฟตอนกลุ่มดังกล่าวได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาประมง คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ขอบคุณนางสาวประภารัตน์ หล้าสอน และ นายณัฐวุฒิ วันเพ็ญ สำหรับการช่วยเหลือในเรื่องการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

Ashok, K.P., Saleem, F. & Javaid, A.S. (2014). Periphytic algal community of Dal Lake in Kashmir Valley, India. *Research Journal of Environmental Sciences*, *8*, 391-398.

Ashraf, P.M. & Edwin, L. (2016). Nano copper oxide incorporated polyethylene glycol hydrogel an efficient antifouling coating for cage fishing net. *International Biodeterioration & Biodegration*, *115*, 39-48.

Azim, M.E., Wahab, M.A., Biswas, P.K., Asaeda, T., Fujino, T., & Verdegem, M.C.J. (2004). The effect of periphyton substrate density on production in freshwater polyculture ponds. *Aquaculture*, *232*, 441-453.

Azim, M.E., Verdegem, M.C.J., van Dam, A.A. & Beveridge, M.C.M. (2005). *Periphyton ecology exploitation and management*. Cambridge: CABI Publishing.

Chindah, A.C., Braide, S.A., Amakiri, J. Ajibulu, O.O.K. (2009). Periphyton succession in a waste water treatment pond. *Revista UDO Agricola*, *9*(3), 681-699.

Gaiser, E. (2009). Periphyton as an Indicator of Restoration in the Everglades. *Ecological indicators,* 9(6): 37-45.

Gillett, N.D., Pan, Y. & Kann, J. (2016). Spatial and temporal variability of river periphyton below a hypereutrophic lake and a series of dams. *Science of the Total Environment*, *541*, 1382-1392.

Best, G., Bogacka, T. & Niemirycz, E. (1997). *International river water quality: Pollution and restoration*. London: CRC Press.

Dalu, T., Bere, T., Richoux, N.B. & Froneman, P.W. (2015). Assessment of the spatial and temporal variations in periphyton communities along a small temperate river system: A multimetric and stable isotope analysis approach. *South African Journal of Botany*, *100*, 203-212.

Jarupan, B. & Jarupan, N. (2006). *Protozoa in Freshwater.* Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Lowe, R.L. & Gale, W.F. (1980). Monitoring river periphyton with artificial benthic substrates. *Hydrobiologia*, *69*(3), 235-244.

Liu, J., Wang, F., Liu, W., Tang, C., Wu, C. & Wu, Y. (2016). Nutrient removal by up-scaling a hybrid floating treatment bed (HFTB) using plant and periphyton: From laboratory tank to polluted river. *Bioresource Technology*, *207*, 142-149.

Lu, H., Feng, Y., Wang, J., Wu, Y., Shao, H. & Yang, L. (2016). Responses of periphyton morphology, structure, and function to extreme nutrient loading. *Environmental Pollution*, *214*, 878-884.

Peerapornpisal, Y. (2013). *Freshwater Algae in Thailand*. Chiang Mai: Applied Algal Research Laboratory, Microbiology Section, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University. (in Thai)

Pichitkul, P. (2007). Periphyton in Ping Basin. In *Proceedings of 45th Kasetsart University Annual Conference: Fisheries*. (pp. 118-127). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Sakr, E.M., Shalaby, S.M., Wassef, E.A., El-Sayed, A.F.M. & Moneim, A.I.A. (2015). Evaluation of Periphyton as a food source for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) juveniles fed reduced protein levels in cages. *Journal of Applied Aquaculture*, *27*, 50-60.

Saikia, S.K., Saha, S.K. & Majumder, S. (2013). Preliminary investigation on the diversity of plankton and periphyton from a freshwater pond stocked with rohu, *Labeo rohita* (Hamilton, 1822). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *30*(4), 183-186.

Shannon, C.E. & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press.

Simpson, E.H. (1949). Measurement of diversity. Nature, *163*, 688-688.

Suksri, J. & Boonsoong, B. 2013. Diversity of periphyton assemblages at the Phachi headwater streams, Suan Phueng District, Ratchaburi Province. In *The 4th STOU Graduate Research Conference*. Bangkok: Sukhothai Thammathirat University. (in Thai)

Van Dam, A.A., Beveridge, M.C.M., Azim, M.E. & Verdegem, M.C.J. (2002). The potential of fish production based on periphyton. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, *12*, 1-31.

Wongrat, L. (2000). *Zooplankton*. Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Wongrat, L. (2001). *Phytoplankton.* Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Yu, Q., Wang, H.Z., Li, Y., Shao, J.C. & Liang, X.M. (2015). Effects of high nitrogen concentrations on the growth of submersed macrophytes at moderate phosphorus concentrations. *Water Research*, *83*, 385-395.