ความหลากชนิดและความสามารถในการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบบริเวณแหล่งน้ำทิ้งหาดท่าวังและหาดท่าล่าง เกาะสีชัง จ.ชลบุรี

Diversity and Nitrate Absorbed's Ability of some Macroalgae from Ta Wang and Ta Lang Beach, Koh Sichang, Chonburi Province

ธีระรัตน์ อุบลรัตน์
โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา 13000
E-mail : muramasa_3d@hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาความหลากชนิดและการกระจายของสาหร่ายที่พบในบริเวณแนวน้ำทิ้งหาดท่าวังและหาดท่าล่างของเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยทำการวัดความยาวหาดแล้วกำหนดแนวสำรวจ สุ่มเก็บตัวอย่างทุกระยะ 10 เมตร ตามแนวสำรวจด้วยกรอบตารางสี่เหลี่ยมนับตัวอย่าง (Quadrat) ขนาด 0.50X0.50 ตารางเมตร วางสุ่ม 3 ครั้ง และวัดค่าความลาดชัน ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในห้องปฏิบัติการ โดยการสำรวจครั้งนี้ พบสาหร่ายทั้งหมด 10 สกุล 17 ชนิด จัดเป็นสาหร่ายสีเขียว (Division Chlorophyta) 7 ชนิด สาหร่ายสีแดง (Division Rhodophyta) 5 ชนิด สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Division Cyanophyta) 3 ชนิดและสาหร่ายสีน้ำตาล (Division Pheophyta) 2 ชนิด ซึ่งพบสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) มีเปอร์เซนต์การครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ สาหร่ายช่อก้านเข็ม (*Amphiroa* sp.) สาหร่ายที่พบบนหาดมีความสัมพันธ์กับค่าความชัน โดยส่วนมากจะพบกระจายตัวอยู่ในช่วงที่มีค่าความลาดชันต่ำ จากค่าพารามิเตอร์ที่ตรวจวัดไม่สามารถระบุชนิดสาหร่ายที่สามารถใช้เป็นเกณฑ์บอกระดับคุณภาพน้ำได้ แต่เมื่อนำสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ไปทดสอบความสามารถในการดูดซับไนเตรทเปรียบเทียบกับสาหร่ายสีเขียว ได้แก่ สาหร่ายพวงองุ่น *Caulerpa lentillifera* โดยเลี้ยงในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเลเติมโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ในอัตราส่วน 2.5 mg/L ปริมาตร 5,000 มิลลิลิตร เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าอัตราการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายทั้งสองแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ: สาหร่าย, ความหลากชนิด, ไนเตรท

1. บทนำ

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตอย่างกว้างขวาง โดยสามารถนำสิ่งมีชีวิตมาใช้งานโดยตรง จนรวมไปถึงการดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สาหร่ายเป็นอีกกลุ่มสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ปัจจุบันมีการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ด้านอาหาร การลี้ยงปศุสัตว์ ผลิตวัสดุพอลิเมอร์ วุ้น มีการวิจัยเพื่อใช้ในการรักษาโรค อาทิเช่น ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ในการยับยั้งการหลั่งของกรดในกระเพาะอาหารและใช้เป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ ผลิตสารต้านไวรัส การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลและโดยเฉพาะการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม [4] อีกทั้งยังมีการศึกษาเพื่อนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียมานานพอสมควร [2-5] รวมทั้งมีการศึกษาเพื่อนำสาหร่ายที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ต่อไปด้วย อย่างไรก็ตาม การนำสาหร่ายที่เหมาะสมมาใช้ประโยชน์นั้น อาจจะต้องคัดเลือกจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ดังนั้น การศึกษาความหลากหลายทางด้านจำนวนและชนิดพันธุ์เก็บไว้เป็นฐานข้อมูลจึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเรียนรู้และใช้ประโยชน์จากสาหร่ายได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ความเฉพาะต่อพื้นที่หรือปัจจัยทางกายภาพบางประการของสาหร่ายยังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของแหล่งน้ำหรือสภาพแวดล้อมโดยรอบที่พบสาหร่ายชนิดนั้นได้

เกาะสีชังเป็นเกาะขนาดใหญ่อยู่ในอ่าวไทยห่างจากฝั่งอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ประมาณ 12 กิโลเมตร ฝั่งตะวันออกของเกาะเป็นชุมชนและมีกิจกรรมของมนุษย์หลายๆ ด้าน เช่น การขนถ่ายสินค้า การเดินเรือ การประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง นอกจากนี้ยังมีการปล่อยน้ำทิ้งจากแหล่งอาศัยโดยไม่ผ่านการบำบัด ทำให้เกิดมลพิษในบริเวณโดยรอบ แต่ก็สามารถพบสาหร่ายได้ในบริเวณแหล่งมลพิษ ทั้งนี้เพราะน้ำทิ้งหรือแหล่งมลพิษนั้นมีสารอาหารหรือแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย โดยเฉพาะน้ำทิ้งที่มาจากครัวเรือนและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะมีสารอาหารกลุ่มฟอสเฟตและไนเตรทปนอยู่ ซึ่งสารเหล่านี้มีประโยชน์ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และการเจริญเติบโตของสาหร่าย ทำให้มีสาหร่ายเจริญเติบโตกันหนาแน่นในบริเวณที่เป็นจุดปล่อยน้ำทิ้งได้

การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาในเบื้องต้นเพื่อรายงานข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบบริเวณหาดท่าวังและหาดท่าล่าง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการปล่อยน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและน้ำทิ้งจากครัวเรือน จึงอาจทำให้มีโอกาสพบสาหร่ายที่มีความสามารถในการดูดซับไนเตรทและฟอสเฟตในปริมาณสูงได้ ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนหรือจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มต่อไปในอนาคต

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

2.1 สาหร่าย เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

สาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) ได้รับความอนุเคราะห์จากสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จ. ตราด อุปกรณ์สำรวจชายหาดและเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในคสนาม อุปกรณ์ สารเคมีและห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ศึกษาลักษณะทางกายภาพของชายหาดและคุณภาพน้ำ

ดำเนินการสำรวจบริเวณชายหาดที่เป็นแหล่งระบายน้ำทิ้งของเกาะสีชัง 2 แห่ง คือ หาดท่าล่างและหาดท่าวัง ในช่วงเวลาที่ระดับน้ำลงต่ำสุด วัดความยาวหาด เพื่อกำหนดแนวการสำรวจเป็นเส้นตรง (line transect) จากแนวระดับน้ำขึ้นสูงสุดไปจนถึงแนวระดับน้ำลงต่ำสุด

วัดความลาดชันโดยใช้ไม้แสดงระดับ (2 เมตร) ตั้งตรงวางห่างกัน 10 เมตร ตามแนวการสำรวจ เล็งระดับสายตาจากไม้แสดงระดับอันแรกตามแนวเส้นขอบฟ้าไปยังไม้แสดงระดับอันที่ 2 บันทึกค่าจากไม้แสดงระดับทั้ง 2 ทำเช่นเดียวกันทุก 10 เมตร จนสุดแนวการสำรวจ แล้วคำนวณหาค่าความชันดังนี้

$$\text{ค่าความชัน} = \frac{\text{ระดับความสูงจุดที่2 (m)} - \text{ระดับความสูงจุดที่1(m)}}{\text{ระยะห่างไม้แสดงระดับ (m)}}$$

ตรวจวัดอุณหภูมิน้ำทะเลลึก 10 cm บริเวณปลายแนวการสำรวจด้วยเทอร์โมมิเตอร์ วัดความเค็มด้วย Refracto salinometer ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบส ด้วย pH meter และตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วย DO meter

2.3 วิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในน้ำตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำทะเลจากปลายแนวการสำรวจลงในขวดเก็บตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Cadmium Reduction Colourimetric method (Sttrickland and Parsons,1972) [13]

2.4 ศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่

สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีวางกรอบตารางสี่เหลี่ยมนับตัวอย่าง (Quadrat) ขนาด 0.5x0.5 ตารางเมตร ที่แบ่งเป็น 100 ช่องสุ่มนับจำนวนสาหร่ายในแนวการสำรวจจำนวน 3 กรอบทุกระยะ 10 เมตร เพื่อหาจำนวนและชนิดของสาหร่าย (Percent cover) เลือกเก็บตัวอย่างที่สมบูรณ์ มีครบทุกส่วน แยกใส่ถุงหรือขวดพลาสติกและใส่ป้ายให้ชัดเจน [1] นำสาหร่ายตัวอย่างมาตรวจสอบและจัดจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.5 ศึกษาการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.)

ศึกษาเปรียบเทียบการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) กับสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) นำสาหร่ายที่ผ่านการผึ่งให้สะเด็ดน้ำนาน 3 นาที ปริมาณ 5.0 กรัม เลี้ยงในถังพลาสติกที่มีน้ำทะเลเติมโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ในอัตราส่วน 2.5 mg/L ปริมาตร 5,000 mL เป็นเวลา 72 ชั่วโมง [8, 11-12] ตรวจวัดปริมาณไนเตรทก่อนและหลังเริ่มการศึกษาทดลองด้วยวิธี Cadmium Reduction Colourimetric method (Sttrickland and Parsons,1972) [13] และตรวจวัดอุณหภูมิ ความเค็ม ค่าความเป็นกรด-เบสและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทุก 24 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี one-way ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS version 15.0

3. ผลการทดลอง

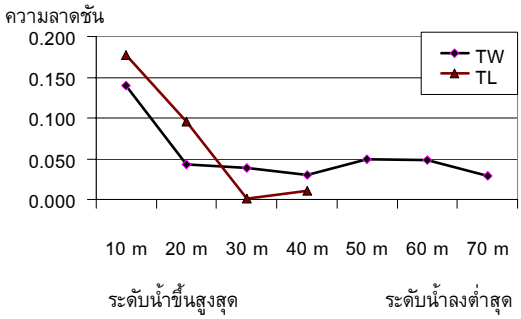
3.1 ลักษณะทางกายภาพของชายหาด

จากการสำรวจลักษณะทางกายภาพของหาดที่เป็นแหล่งระบายน้ำทิ้งบนเกาะสีชัง พบว่า ทั้งหาดท่าล่างและหาดท่าวังมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหาดหิน พบหาดทรายช่วงแคบๆ ในตอนบนของหาด (รูปที่ 1)

ก. ข.

รูปที่ 1 ลักษณะทั่วไปของหาดท่าล่าง (ก.) และหาดท่าวัง (ข.)

หาดท่าวังมีความยาวและความกว้างของหาดมากกว่าหาดท่าล่าง แต่ค่าความลาดชันเฉลี่ยของหาดท่าวัง (0.054) น้อยกว่าหาดท่าล่าง (0.071) ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความชันเฉลี่ยของหาดท่าวัง (TW) และหาดท่าล่าง (TL) ตามแนวสำรวจ(line transect) ที่ระยะต่างๆ

3.2 คุณภาพน้ำทะเลและปริมาณไนเตรท

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำบางประการ (ตารางที่ 1) พบว่า น้ำทะเลทั้งสองบริเวณอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน [7]โดยบริเวณหาดท่าวังมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าหาดท่าล่าง และมีปริมาณไนเตรทน้อยกว่า ซึ่งอาจเป็นผลมาจากกิจกรรมที่แตกต่างกันและบริเวณหาดท่าล่างเป็นแหล่งชุมชนที่ระบายน้ำทิ้งสู่ทะเลโดยตรง

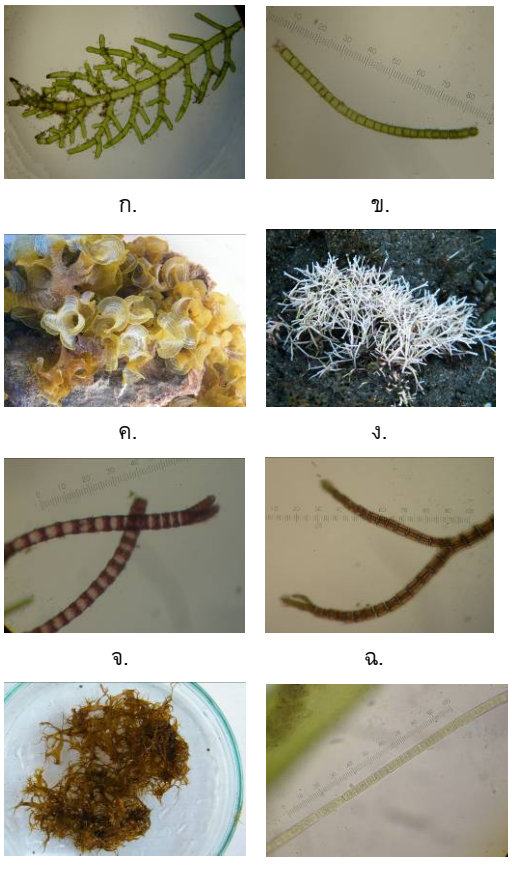
ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลบางประการจากบริเวณแหล่งน้ำทิ้งหาดท่าวังและหาดท่าล่าง

พารามิเตอร์	หาดท่าวัง	หาดท่าล่าง
Salinity (psu)	32	32

DO	5.67	4.72
pH	8.24	7.98
Temp. (^{o}C)	33.6	31
NO_3 (mg-N/L)	0.027	0.043

3.3 ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่

จากการศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายทะเลที่พบบริเวณชายหาดทั้งสองแห่งในระหว่างวันที่ 6 – 8 เมษายน 2553 พบสาหร่ายทะเลทั้งสิ้น 4 ดิวิชั่น 10 สกุล 17 ชนิด จัดเป็นสาหร่ายสีเขียว (Division Chlorophyta) 7 ชนิด (รูปที่ 3 ก.-ข.) สาหร่ายสีแดง (Division Rhodophyta) 5 ชนิด (รูปที่ 3 ง-ฉ) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Division Cyanophyta) 3 ชนิด (รูปที่ 3 ซ) และสาหร่ายสีน้ำตาล (Division Pheophyta) 2 ชนิด (รูปที่ 3 ค,ช) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดของสาหร่ายที่พบทั้งสองบริเวณพบว่าบริเวณหาดท่าวังมีความหลากหลายสูงกว่าหาดท่าล่าง โดยพบสาหร่ายทั้งหมด 16 ชนิด และบริเวณหาดท่าล่างพบสาหร่ายทั้งหมด 4 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายชนิดเดียวกับที่พบบริเวณหาดท่าวัง โดยสาหร่ายที่พบเฉพาะในบริเวณหาดท่าล่าง คือ สาหร่ายก้ามปู (*Dictyota* sp.)(รูปที่ 3 ช) และไม่พบสาหร่ายสีเขียวในแนวสำรวจเลย ส่วนสาหร่ายที่พบมากที่สุดทั้งสองบริเวณ คือ สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) (รูปที่ 3 ค.) และพบสาหร่ายช่อก้านเข็ม (*Amphiroa* sp.) ในปริมาณรองลงมา (รูปที่ 3 ง.)



ก. ข.

ค. ง.

จ. ฉ.

ช ซ

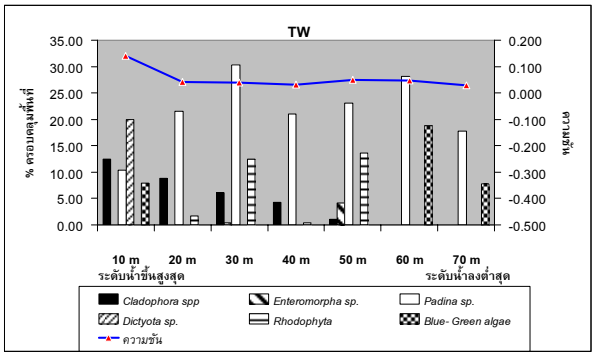
รูปที่ 3 ภาพสาหร่ายทะเลบางชนิดที่พบในแนวสำรวจ

ก) Cladophora sp. 1 ข) Cladophora sp. 2

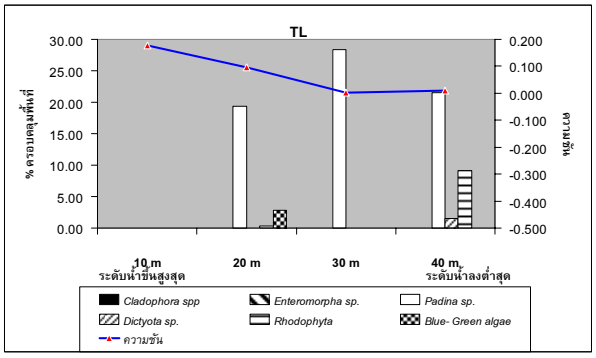
ค) *Padina* sp. ง) *Amphiroa* sp. จ) *Ceramium* sp.

ฉ) *Herposiphonia* sp. ช) *Dictyota* sp. ซ) *Spirogyra* sp.

จากข้อมูลการครอบคลุมพื้นที่ของสาหร่ายตามระยะทางในแนวการสำรวจเปรียบเทียบกับระดับความลาดชัน (รูปที่ 4) พบว่าสาหร่ายที่พบส่วนมากอยู่ในบริเวณที่มีความลาดชันต่ำ และอยู่ในระดับที่น้ำขึ้นลงปานกลาง ซึ่งทำให้พบสาหร่ายปริมาณมากทั้งจำนวนชนิดและเปอร์เซ็นต์การครอบครองพื้นที่ในช่วงระยะ 20 – 40 เมตรจากแนวระดับน้ำขึ้นสูงสุด ส่วนสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ที่เป็นชนิดเด่นนั้น จะสามารถพบครอบคลุมพื้นที่ได้ตั้งแต่ระยะ 10 เมตรจากแนวระดับน้ำขึ้นสูงสุด



ก)



ข)

รูปที่ 4 เปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ของสาหร่ายชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับระดับความลาดชันหาดท่าวัง (ก) และหาดท่าล่าง (ข)

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงว่า สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) มีช่วงความทนต่อสภาพแวดล้อมสูงและเจริญอยู่ในบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำทิ้งได้ดี ซึ่งอาจมีศักยภาพในการดูดซับและกำจัดสารในกลุ่มของเสียไนโตรเจนจากแหล่งน้ำทิ้งได้

3.4 ความสามารถในการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) และสาหร่ายพวงองุ่น(*Caulerpa lentillifera* J. Agardh)

หลังทดลองเลี้ยงสาหร่ายทั้ง 2 ชนิดในน้ำทะเลที่เติมโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ในอัตราส่วนความเข้มข้นของ KNO_3 2.5 mg ต่อน้ำทะเล 1 ลิตร เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนหลังการทดลอง ปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และปริมาณไนเตรทที่ลดลง แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าทางสถิติของปริมาณออกซิเจน น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและปริมาณไนเตรทที่ลดลง

	Control	*Caulerpa* sp.	*Padina* sp.
ค่า DO	5.18±0.05 [a]	5.55±0.11 [b]	5.48±0.06 [b]
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (g)	0.00±0.00 [a]	1.57±0.20 [b]	0.73±0.43 [ab]
NO_3 ที่ลดลง *(mg-N/L)*	0.094±0.06 [a]	0.323±0.01 [b]	0.327±0.02 [b]

* a,b อักษรแตกต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** แสดงข้อมูลในรูปแบบ Mean ± S.E.

จากตารางแสดงว่า สาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) และสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) มีความสามารถในการดูดซับสารประกอบไนเตรทจากน้ำทะเลได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และพบว่า สาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมากกว่าสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

4. สรุป และอภิปรายผล

จากผลการสำรวจความหลากหลายของสาหร่ายทะเลที่พบบริเวณหาดท่าวังและหาดท่าล่าง พบสาหร่ายทะเลทั้งหมด 4 ดิวิชั่น 10 สกุล 17 ชนิด ซึ่งพบน้อยกว่าปี 2546 พบสาหร่ายทะเลที่บริเวณเกาะสีชังทั้งหมด 4 ดิวิชั่น 28 สกุล 36 ชนิด โดยกลุ่มที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด คือ กลุ่มสาหร่ายสีแดง [10] เมื่อเปรียบเทียบในแหล่งสำรวจเดียวกันที่บริเวณหาดท่าวัง พบว่า ในการสำรวจครั้งนี้พบสาหร่ายสีเขียวสกุล *Cladophora* sp. มากกว่าที่มีรายงานไว้ อย่างไรก็ตามในการสำรวจทั้งบริเวณชายหาดและบริเวณชายฝั่งน้ำตื้น ทั้งหมด 4 บริเวณ และสำรวจในช่วงเดือนเมษายน–สิงหาคม 2546 ประกอบกับมีบริเวณสำรวจมากกว่าจึงทำให้พบทั้งปริมาณและจำนวนชนิดของสาหร่ายทะเลมากกว่าการสำรวจในครั้งนี้ [10] หากมีการสำรวจความหลากหลายของสาหร่ายควบคู่ไปกับการติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำจะสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์เพื่อการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ต่อไป [9] แต่จากการศึกษาความหลากหลายร่วมกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำบางประการในครั้งนี้ ยังไม่สามารถระบุชนิดของสาหร่ายที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำได้อย่างแน่นอน แต่จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลบางประการแล้วนำค่าไปตรวจเทียบกับมาตรฐานน้ำทะเลจากสำนักจัดการคุณภาพน้ำกรมควบคุมมลพิษ [7] พบว่า ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่ตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของคุณภาพน้ำทะเลทุกประเภท ยกเว้นปริมาณไนเตรท – ไนโตรเจนที่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 1 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ) ทั้งในบริเวณหาดท่าวังและหาดท่าล่าง

สาหร่ายทะเลที่อยู่ในแหล่งน้ำจึงทำให้มีโอกาสดูดซับสารเคมีต่างๆ ในแหล่งน้ำโดยเฉพาะสารเคมีที่เป็นธาตุอาหารสำคัญของสาหร่ายไปได้ [2] ดังนั้น สาหร่ายที่พบมากในบริเวณแหล่งน้ำทิ้งจึงน่าจะสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมและสามารถดูดซับธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำทิ้งมาใช้ในการเจริญเติบโตได้ การศึกษาในครั้งนี้ทำการสำรวจสาหร่ายทะเลในบริเวณแหล่งน้ำทิ้งจากครัวเรือน (บริเวณหาดท่าล่าง) และแหล่งน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (บริเวณหาดท่าวัง) พบว่า สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) มีการเจริญเติบโตและมีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่มากกว่าสาหร่ายทะเลชนิดอื่นๆ ซึ่งเป็นผลจากลักษณะการดำรงชีวิตของสาหร่ายร่วมกับ ความลาดชันของพื้นที่ ความแรงของคลื่นลมและระดับน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง [1, 6] แต่การที่สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) สามารถเจริญอยู่ในสภาพที่เป็นแหล่งน้ำทิ้งได้ แสดงให้เห็นว่าสาหร่ายชนิดนี้มีความสามารถทนต่อสภาพน้ำทิ้งได้ในระดับหนึ่ง จึงเป็นที่น่าสนใจนำมาทดสอบความสามารถในการดูดซับไนเตรท

จากการศึกษาความสามารถในการดูดซับไนเตรทของสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) เทียบกับสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) พบว่า การดูดซับไนเตรทของสาหร่ายทั้งคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าสามารถนำสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ไปดูดซับไนเตรทในน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ ได้เช่นเดียวกับที่มีการศึกษาในสาหร่ายสีเขียว ได้แก่ *Ulva* sp., *Caulerpa* sp., *Enteromorpha* sp. และ *Cladophora* sp. [2, 8] สาหร่ายสีแดง ได้แก่ *Glacilaria* sp. เห็ดหูหนู (*Padina* sp.) และ *Laurencia* sp. [3, 8] อย่างไรก็ตาม หากมีการนำสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) ไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติจริงจะต้องมีการศึกษาต่อในเรื่องอัตราการดูดซับไนเตรท และความเข้มข้นของสารประกอบไนเตรทที่สาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) สามารถดูดซับได้ รวมไปถึงการเพาะเลี้ยงเพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วย เนื่องจากการเก็บสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.) มาใช้ประโยชน์อาจทำให้ส่วนทัลลัสฉีกขาด ทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียลดลง หรืออาจทำให้สาหร่ายตายและเน่าเสียในระบบบำบัดน้ำทิ้งได้ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ค่าคุณภาพน้ำบางประการสูงเกินไป

5. ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาอัตราการดูดซับไนเตรทในช่วงระยะเวลาต่างๆ เปรียบเทียบกับสาหร่ายประเภทอื่นๆ

2. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญและการดูดซับสารเคมีต่างๆ

3. ศึกษาและพัฒนาการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ จากสาหร่ายเห็ดหูหนู (*Padina* sp.)

4. ควรกำหนดแนวการสำรวจในแต่ละบริเวณให้ใกล้เคียงกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลกันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการครุวิจัย โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้รับความเอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการจากสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอขอบคุณ รศ.ดร. กัลยา วัฒยากร หัวหน้าโครงการครุวิจัย วิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่มอบโอกาสในการทำงานวิจัย ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณเอนก โสภณ, คุณทิพวรรณ ตัณฑวณิช,

คุณสมภพ รุ่งสุภาและคุณณิชยา ประดิษฐ์ทรัพย์ นักวิจัยพี่เลี้ยงที่ถ่ายทอดเทคนิคปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทักษะและความรู้ด้านอนุกรมวิธาน ตลอดจนคอยช่วยเหลือประสานงานด้านต่างๆ และขอขอบคุณเพื่อนครูร่วมโครงการครุวิจัย บุคลากรทุกท่านในหน่วยงานที่อำนวยความสะดวกระหว่างดำเนินการวิจัย คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในระหว่างดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนต์, ธิดารัตน์ น้อยรักษา, และชัชรี แก้วสุรลิขิต. 2550. *ความหลากหลายของสาหร่ายทะเลบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี*. หน้า 148-160. ในการประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน, 30 ตุลาคม-5 พฤศจิกายน 2550 พิพิธภัณฑ์เกาะและทะเลไทย เขาหมาจอ ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี.

[2] กุณฑรี เพชรทวีพรเดช. 2551. *การดูดซับฟอสเฟตของสาหร่ายสีเขียวบางชนิดที่พบบริเวณเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี*. โครงการครุวิจัย-วิทยาศาสตร์ทางทะเล ศูนย์สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] เกศริน ฑีฆายุ และศิริวรรณ คิดประเสริฐ. 2538. การบำบัดน้ำทิ้งจากการเลี้ยงกุ้งโดยใช้สาหร่ายสกุลกลาซิลาเรียลดปริมาณสารประกอบไนโตรเจน.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.

[4] ดวงรัตน์ อินทร. 2545. การประมวลองค์ความรู้การนำสาหร่ายมาใช้ในงานทางเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม.สำนักงานกองทุนการวิจัย เครือข่ายวิจัยและพัฒนา อุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ

[5] ธวัช ศรีวีระชัย สุวรรณา วรสิงห์ และ สุริยะ แพงดี. 2548. ประสิทธิภาพของสาหร่ายมงกุฎหนาม *Acanthophora spicifera* (Vahl) Borgesen ในการบำบัดคุณภาพน้ำทะเลและน้ำทิ้งจากโรงเพาะอนุบาลสัตว์น้ำ. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดตราด, กรมประมง.

[6] บงกช วิชาชูเชิด, Larry B. Liddle และอัญชนา ประเทพ. 2550. *การลงเกาะของสาหร่ายทะเลสีน้ำตาล Padina australis Hauck บริเวณอุทยานแห่งชาติสิรินาถและอ่าวตังเข็น จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย*. การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 3 วันที่ 21-23 มีนาคม 2550 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 27. 2549. *กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล*. ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 124 ตอนที่ 11 ง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2550.

[8] ประหยัด มะหมัด. 2547. *การใช้สาหร่ายทะเลบำบัดคุณภาพน้ำในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ*.ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวาริชศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

[9] สุภัทรธิรา พฤฒิวรนันทน์. 2551. *ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่และไดอะตอมพื้นท้องน้ำในแม่น้ำโขงที่ผ่านประเทศไทยและการประยุกต์เพื่อการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ*. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[10] Anong Chirapart, Masoa Ohno, & Padermsak Jarayapund. 2003. *Marine algae of Ko Si Chang, eastern Thailand*. Bulletin of Marine Sciences and Fisheries, Kochi University. No. 22, pp 107-118.

[11] Dakin, N. 1992. *Marine aquarium*. Salamander book limited. London, United Kingdom, pp. 94-95.

[12] Evan,F & Langdon, C. 2000. *Co-culture of dulse Pamaria mollis and red abalone Haliotis rufescens under limited flow conditions*. Aquaculture,185, pp.137-158

[13] Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972. *A practical handbook of seawater analysis*. Second Edition, Bulletin 167. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.