

ประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) สำหรับการบำบัดน้ำเสีย
จากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ณัฐกานต์ ทองพันธุ์พาน^{1*} สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์²

บทคัดย่อ

การบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยการใช้พืชน้ำกลุ่มต่างๆเป็นอีกหนึ่งในทางเลือกที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนและปรับปรุงคุณภาพน้ำ การบำบัดน้ำโดยวิธีการฟิงพาธรรมชาติจึงเป็นที่นิยมและสามารถประยุกต์ใช้ได้ ในหลากหลายพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้สาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) เพื่อศึกษาความสามารถและความเป็นไปได้ในการบำบัดน้ำเสียบางประการ ได้แก่ SS, COD, NO₃⁻ และ PO₄³⁻ จากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) มีความสามารถในการบำบัด SS ได้ถึงร้อยละ 62.14 และร้อยละ 11.21 ในการบำบัด COD ของน้ำเสียที่มีความเข้มข้นร้อยละ 50 และการบำบัด PO₄³⁻ ร้อยละ 6.12 ของน้ำเสียที่มีความเข้มข้น ร้อยละ 75 ช่วงเวลาที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดดีที่สุดคือ ช่วงเวลาสัปดาห์ที่ 2 และร้อยละของความเข้มข้นของน้ำเสียที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 50 - 75 จากการศึกษา พบว่า สาหร่ายชนิดนี้สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำได้ถึงร้อยละ 11.63 และสาหร่ายเดนซ่านั้นมีการเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะที่มีแสงแดดปานกลางถึงมากซึ่งมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยและสามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วง pH 5-10

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ การบำบัดน้ำเสีย สาหร่ายเดนซ่า สาหร่าย พืชน้ำ

¹ อาจารย์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ e-mail : madam_tak@hotmail.com

² อาจารย์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

*ผู้นิพนธ์หลัก e-mail : madam_tak@hotmail.com

EFFICENCY OF *Egeria densa* Planch. FOR WASTEWATER TREATMENT
FROM STUDENT DORMITORY STABILIZATION POND OF VALAYA ALONGKORN RAJABHAT
UNIVERSITY UNDER THE ROYAL PATRONAGE

Natagarn Tongphanpharn^{1*} Sureporn Thummamikkapong²

Abstract

The human being activities are one of the main generators for environmental problems. The difficulty of domestic wastewater management is considered. The applications of floating aquatic plants are one of the suitable methods in biological wastewater treatment. Normally, various of floating aquatic plants as algae are selected in biological wastewater treatment due to costs and their efficiency. Therefore, in this study, *Egeria densa* Planch. is chosen. The abilities of *Egeria densa* Planch. as biological wastewater treatment organisms for Suspended Solid, COD, NO_3^- and PO_4^{3-} from student dormitory stabilization pond are focused and study periods are 4 weeks.

The results reveal that the average percentage of SS treatment efficiency via *Egeria densa* Planch. is 62.14. Whereas, the average percentage of COD treatment efficiency is 11.21. While, the average percentage of PO_4^{3-} and NO_3^- treatment efficiency are 6.12 and 5.49, respectively. From this study, the optimum period for *Egeria densa* Planch. to wastewater treatment is 2 weeks and the suitable range of dilution percentage of domestic wastewater is 50-75. Moreover, there is increasing of the average percentage of DO to 11.63. The suitable range of pH for viability of *Egeria densa* Planch. is 5-10.

Keyword : efficiency, wastewater treatment, *Egeria densa* Planch. , algae, floating aquatic plants

¹ Lecturer Environmental Science Program Faculty of Science and Technology,

Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, e-mail : madam_tak@hotmail.com

² Lecturer Environmental Science Program Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat Rajanagarindra University

* Corresponding author, e-mail : madam_tak@hotmail.com

บทนำ

พัฒนาการในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีการศึกษา วิจัย และพัฒนา มาอย่างต่อเนื่องทั้งการประยุกต์ใช้ในพื้นที่จริงและการศึกษาเบื้องต้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และประสิทธิภาพ ในการบำบัด นอกจากนี้หลักการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นวิธีหนึ่งที่ยั่งยืน สะดวก ต้นทุนต่ำ และปลอดภัย ต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะสารอินทรีย์สามารถถูกกำจัดจากระบบได้โดยการใช้สิ่งมีชีวิตต่างๆ (มันลิน ตันกุลเวศน์, 2540) พีชน้ำจืดเป็นที่นิยมในการใช้บำบัดน้ำเสียซึ่งมีหลายชนิดทั้งน้ำจืด ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก ว่านน้ำ คล้าน้ำ และพีชน้ำเค็ม ได้แก่ สาหร่ายพวงองุ่น สาหร่ายผมนาง พีชลอยน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา แพงพวยน้ำ หรือบางชนิดที่ขอยุ่ใต้น้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอก สันตะวาและบางชนิดมีต้นอยู่ใต้น้ำแต่มีใบลอยน้ำ ได้แก่ บัวต่างๆ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555) การศึกษาความสามารถและความเป็นไปได้ในการใช้พีชน้ำในการบำบัดน้ำเสีย จากแหล่งต่างๆ จึงมีการศึกษามาโดยตลอด การเลือกพีชน้ำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียจึงต้องคำนึงถึง ความสามารถในการทนต่อน้ำเสีย ความสามารถในการบำบัดและชนิดของมลสารที่พีชน้ำสามารถบำบัดได้ เช่น สาหร่ายพวงชะโดหรือสาหร่ายหางม้าสามารถบำบัดสารกลุ่ม EDCs ได้ คล้าน้ำมีประสิทธิภาพในการบำบัด BOD COD SS N และ P ภูษาสตาร์และหญ้าโคสโครสามารถบำบัด N, P, SS และโลหะหนักได้ เป็นต้น (ภัทรานิชฐ์ เปลี่ยนไธสง, 2556) นอกจากนี้ยังได้มีการนำสาหร่ายต่างๆ รวมทั้งพีชน้ำชนิดต่างมาใช้ในการบำบัดน้ำ จากแหล่งกำเนิดต่างๆกัน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเลือกใช้พีชน้ำได้แก่ สาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียจากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เพื่อศึกษา ความสามารถในการบำบัดน้ำบางประการได้แก่ SS, COD, NO_3^- และ PO_4^{3-} โดยใช้เวลาศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ นอกจากนี้เพื่อหาแนวทางในการประยุกต์ใช้พีชบำบัดน้ำในพื้นที่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียหอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่างน้ำเสีย

น้ำตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ น้ำที่มาจากบ่อกักน้ำเสียของหอพักนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัย ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งเป็นบ่อที่รวบรวมน้ำจากกิจกรรมต่างๆของหอพักทั้งหมด 6 หอพัก โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นทั้งทางกายภาพและเคมีบางประการก่อน ได้แก่ pH, SS, DO, COD, NO_3^- และ PO_4^{3-} จากนั้นนำตัวอย่าง น้ำเสียที่ต้องใช้ในการศึกษามาเจือจาง ด้วยน้ำกลั่นที่ร้อยละของความเข้มข้นต่างๆดังนี้ 0, 25, 50, 75 และ 100 และนำน้ำตัวอย่างปริมาตร 10 L ใส่ตู้กระจกขนาด $0.77 \times 0.41 \times 0.46$ m เพื่อทำการศึกษาประสิทธิภาพในการใช้สาหร่ายเดนซ่าเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยในระหว่างการศึกษาคือเก็บตัวอย่างน้ำที่ความเข้มข้นต่างๆดังที่กล่าวมาข้างต้นมาวิเคราะห์ พารามิเตอร์ต่างๆที่ต้องการศึกษาและเมื่อครบตามกำหนดจึงวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัดอีกครั้ง

การเตรียมสาหร่ายเดนซ่า

การศึกษานี้ใช้สาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) และนำสาหร่ายมาเพาะเลี้ยงและอนุบาล ในน้ำกลั่นและขยายพันธุ์ใหม่หลังจากนั้นเพาะเลี้ยงต่อให้มีอายุประมาณ 2 สัปดาห์เพื่อนำมาใช้ในการศึกษา และก่อนเตรียมสาหร่ายด้วยชุดกรองสาหร่ายและล้างด้วยน้ำกลั่นโดยใช้สาหร่าย 1 g ต่อน้ำตัวอย่าง 1 L

การศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่าในการบำบัดน้ำเสีย

เมื่อเตรียมตัวอย่างน้ำเสียและสาหร่ายเรียบร้อยแล้วจึงทำการศึกษาความสามารถของสาหร่ายเดนซ่าในการบำบัดน้ำเสียจากหอพักนักศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทั้งนี้จะเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการ ได้แก่ SS, COD, NO_3^- และ PO_4^{3-} ทุกสัปดาห์ของการศึกษาตามหลักการการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ APHA : Standard methods for the examination of water and wastewater (APHA, 1998) ที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พร้อมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงและการเจริญเติบโตของสาหร่ายที่มีต่อสภาวะแวดล้อมเพื่อนำมาหาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการใช้พืชน้ำบำบัดน้ำเสียต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดด้วยสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) การศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียจากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยก่อนที่จะทำการศึกษาได้เก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อกักน้ำเสียรวมของหอพักศึกษานำมาเจือจางตามอัตราส่วนต่างๆและนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นก่อนนำมาบำบัด ด้วยสาหร่ายเดนซ่า ผลการศึกษาตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการบำบัด

ความ เข้มข้น ของ น้ำเสีย (ร้อยละ)	ดัชนีคุณภาพน้ำ (mean \pm S.D)						
	Temperature (C°)	pH (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
ค่า	-	5.5-9.0	< 30	> 4*	< 120**	< 20	2-20
มาตรฐาน							
0	29	8.32 \pm 0.02	0.005 \pm 0.04	7.3 \pm 0.10	12.51 \pm 0.06	8.98 \pm 0.01	5.23 \pm 0.02
25	30	8.68 \pm 0.06	0.008 \pm 0.02	7.1 \pm 0.06	33.36 \pm 0.10	8.77 \pm 0.02	5.23 \pm 0.01
50	30	8.49 \pm 0.07	0.009 \pm 0.01	6.6 \pm 0.10	31.27 \pm 0.15	8.65 \pm 0.04	4.55 \pm 0.04
75	30	8.53 \pm 0.06	0.014 \pm 0.04	6.2 \pm 0.12	56.29 \pm 0.12	8.66 \pm 0.04	5.33 \pm 0.02
100	30	8.63 \pm 0.07	0.025 \pm 0.01	5.7 \pm 0.15	97.99 \pm 0.15	8.57 \pm 0.01	5.32 \pm 0.01

หมายเหตุ : * มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

** มาตรฐานคุณภาพน้ำที่โรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนการบำบัดด้วยสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ตามร้อยละของความเข้มข้นของน้ำเสียที่ 0, 25, 50, 75 และ 100 ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิของน้ำอยู่ในช่วง 29-30 C° ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 8.32-8.63 ปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) มีค่าดังนี้ 0.005 \pm 0.04, 0.008 \pm 0.02, 0.009 \pm 0.01, 0.014 \pm 0.04 และ 0.025 \pm 0.01 mg/L ตามลำดับ ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเท่ากับ 7.3 \pm 0.10, 7.1 \pm 0.06, 6.6 \pm 0.10, 6.2 \pm 0.12 และ 5.7 \pm 0.15 mg/L ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (COD) มีค่าเท่ากับ 12.51 \pm 0.06, 33.36 \pm 0.10, 31.27 \pm 0.15, 56.29 \pm 0.12 และ 97.99 \pm 0.15 mg/L ตามลำดับ ปริมาณไนเตรต (NO_3^-)

มีค่าเท่ากับ 8.98 ± 0.01 , 8.77 ± 0.02 , 8.65 ± 0.04 , 8.66 ± 0.04 และ 8.57 ± 0.01 mg/L ตามลำดับ ปริมาณฟอสเฟต (PO_4^{3-}) มีค่าเท่ากับ 5.23 ± 0.02 , 5.23 ± 0.01 , 4.55 ± 0.04 , 5.33 ± 0.02 และ 5.32 ± 0.01 mg/L ตามลำดับ

คุณภาพน้ำหลังการบำบัดด้วยสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) การศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียจากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เมื่อทำการศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์แล้วจึงทำการวิเคราะห์คุณภาพหลังการบำบัดด้วยสาหร่ายเดนซ่าเป็นครั้งสุดท้ายซึ่งผลการศึกษาเป็นไปตามตารางที่ 2

เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังการบำบัดพบว่า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ของการศึกษา อาจเป็นผลมาจากเวลาดังกล่าวสาหร่ายเดนซ่าเริ่มมีปริมาณคงที่มีการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ (ธิดา โชติกเสถียร, 2546)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังการบำบัด

ความเข้มข้นของน้ำเสีย (ร้อยละ)	ดัชนีคุณภาพน้ำ (mean \pm S.D)						
	Temperature (C°)	pH (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	NO ³⁻ (mg/L)	PO ₄ ³⁻ (mg/L)
ค่ามาตรฐาน	-	5.5-9.0	< 30	> 4*	< 120**	< 20	2-20
0	29	8.93 \pm 0.03	0.010 \pm 0.02	7.0 \pm 0.10	23.01 \pm 0.26	8.48 \pm 0.12	4.23 \pm 0.02
25	28	9.03 \pm 0.05	0.018 \pm 0.04	7.2 \pm 0.06	22.56 \pm 0.16	8.47 \pm 0.12	4.43 \pm 0.02
50	29	9.10 \pm 0.02	0.018 \pm 0.06	7.0 \pm 0.20	29.27 \pm 0.15	8.25 \pm 0.04	4.65 \pm 0.04
75	29	9.27 \pm 0.02	0.015 \pm 0.06	7.2 \pm 0.12	30.29 \pm 0.12	8.46 \pm 0.06	4.73 \pm 0.03
100	29	9.35 \pm 0.03	0.010 \pm 0.07	7.7 \pm 0.15	26.99 \pm 0.25	8.27 \pm 0.11	5.32 \pm 0.04

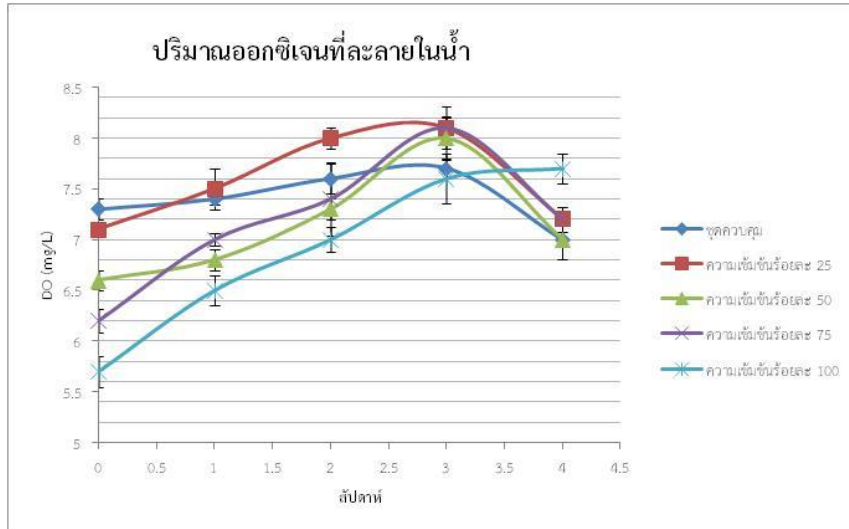
หมายเหตุ : * มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

** มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำกับช่วงเวลาต่างๆในการบำบัดน้ำด้วยสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.)

การศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียจากหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เมื่อการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทุกสัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 5.7-8.1 mg/L ดังภาพที่ 1

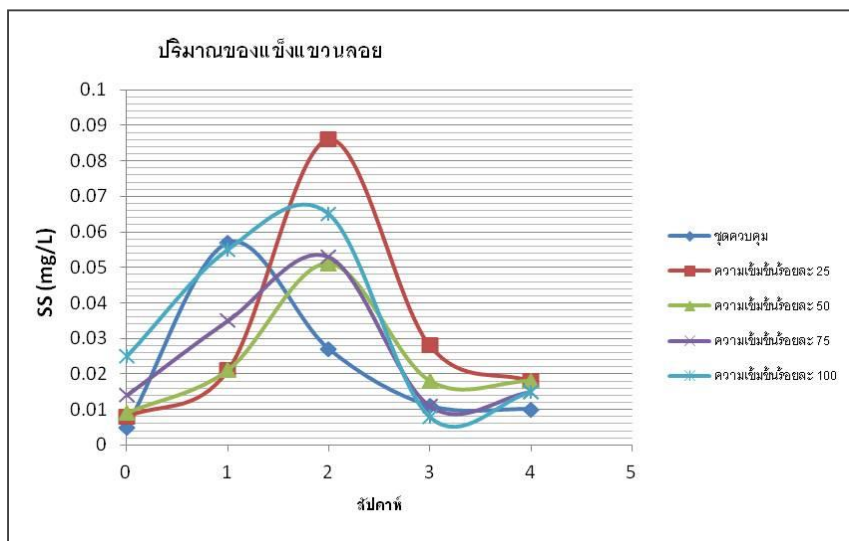
นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ซึ่งมีความสามารถเช่นเดียวกับกลุ่มของพืชลอยน้ำที่มีความสามารถในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในน้ำได้ดี (ไตรภพ อินทุใส, 2546) และมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตตามช่วงอายุของสาหร่ายในช่วง Lag phase และ Log phase ดังนั้นหากมีการใช้พืชหลายชนิดร่วมกันในการบำบัดน้ำเสียอาจทำให้มีประสิทธิภาพในการเติมออกซิเจนในน้ำได้ดีซึ่งส่งผลในคุณภาพน้ำโดยรวมดีขึ้น



ภาพที่ 1 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำตามช่วงเวลาในการบำบัด

ประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS)

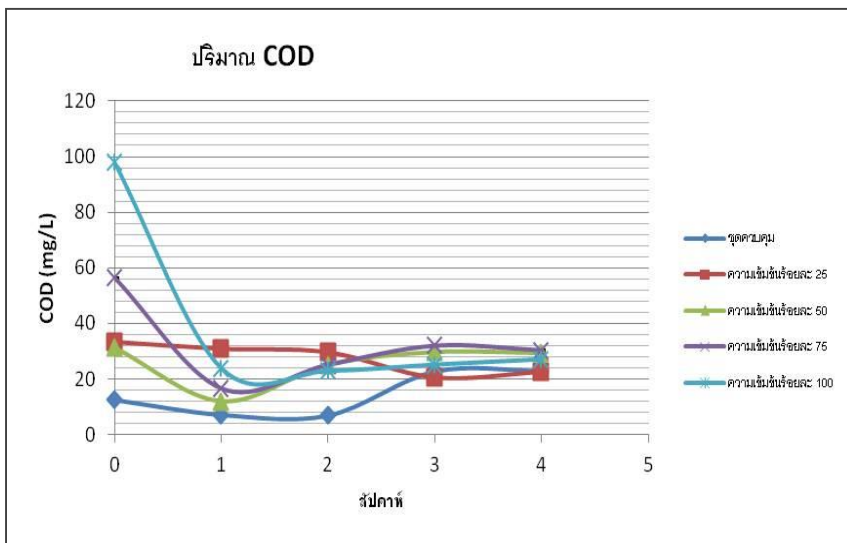
เมื่อนำสาหร่ายเดนซ่ามาบำบัดน้ำเสียหอพักนักศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) ได้ดีที่สุดในสัปดาห์ที่ 0.055 mg/L เหลือ 0.008 mg/L คิดเป็นร้อยละ 62.14 ในสัปดาห์ที่ 3 ของการบำบัดและดีที่น้ำเสียความเข้มข้นร้อยละ 100 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ปริมาณของแข็งแขวนลอยที่บำบัดโดยสาหร่ายเดนซ่า

และนอกจากนี้เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำในภาพรวมทั้งหมดพบว่าปริมาณของแข็งแขวนลอยมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากสาหร่ายเดนซ่าเมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่ใน Log phase จึงสามารถลดปริมาณของแข็งแขวนลอยได้มากที่สุดของการศึกษา (ธิดา โชติกเสถียร, 2546) อีกทั้งพืชน้ำที่มีราก ก้าน หรือลำต้นอยู่ในน้ำสามารถทำหน้าที่ดูดซับสารพิษ สารอาหาร และเป็นตัวกลางในการกรองและดูดซับตะกอนและของแข็งแขวนลอยที่ลอยอยู่ในน้ำได้ (Stowell et. al, 1981)

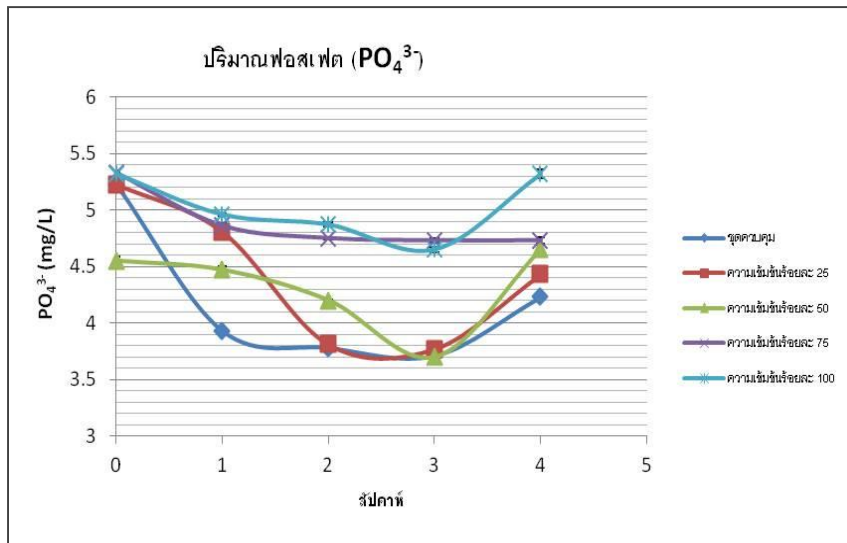
ประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัด COD เมื่อนำสาหร่ายเดนซ่ามาบำบัดน้ำเสียหอพักนักศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า สาหร่ายเดนซ่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดปริมาณ COD ได้ดีที่สุด โดยสามารถลดลงเหลือ 20.51 mg/L (ร้อยละ 11.21) ในสัปดาห์ที่ 3 ของการบำบัดและดีที่สุดที่น้ำเสียมีความเข้มข้นร้อยละ 25 ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ปริมาณ COD ที่บำบัดโดยสาหร่ายเดนซ่า

จากผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่ามีความสามารถในการลดปริมาณ COD ได้ในระดับหนึ่งและสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำเสียชุมชนที่มีปริมาณ COD ค่อนข้างสูงซึ่งพืชกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำได้หลากหลายแหล่งกำเนิดเช่น สาหร่ายเกลียวทองมีความประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสุราพื้นบ้าน โดยสามารถบำบัดปริมาณ COD ได้ถึงร้อยละ 86.03 และปริมาณ COD ตั้งต้นมีปริมาณสูงถึง 680 mg/L (สุจยา ฤทธิศรี, 2551)

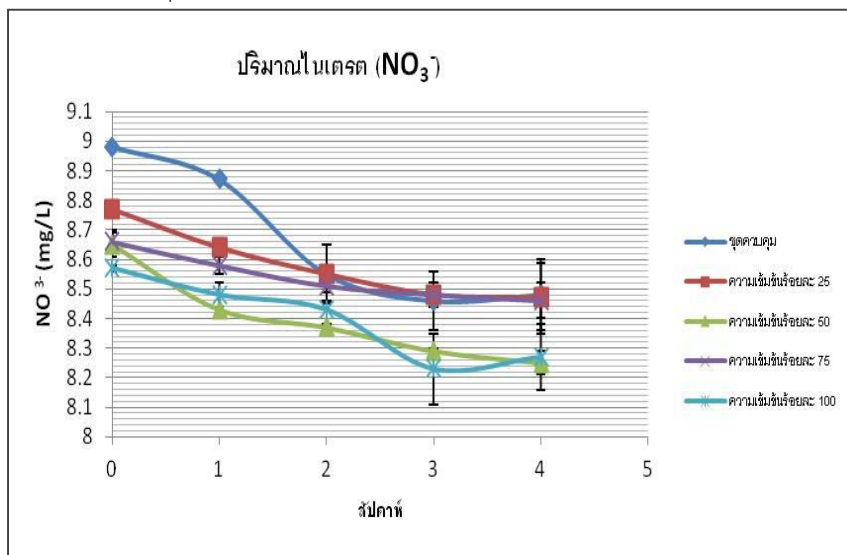
ประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดฟอสเฟต เมื่อนำสาหร่ายเดนซ่ามาบำบัดน้ำเสียหอพักนักศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดปริมาณฟอสเฟตจากน้ำเสียหอพักนักศึกษาที่ดีที่สุดจนเหลือ 3.70 mg/L (ร้อยละ 6.12) ในสัปดาห์ที่ 3 ที่น้ำเสียมีความเข้มข้นร้อยละ 50 ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ปริมาณฟอสเฟตที่บำบัดโดยสาหร่ายเดนซ่า

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณฟอสเฟตที่ผ่านการบำบัดโดยสาหร่ายเดนซ่ามีแนวโน้มลดลงจนถึงสัปดาห์ที่ 3 และหลังจากนั้นปริมาณฟอสเฟตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ทั้งนี้ปริมาณฟอสเฟตของน้ำเสียจากบ่อกักน้ำหอพักมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์นั้นมีปริมาณค่อนข้างน้อยและไม่เกินค่ามาตรฐาน การดูดซึมสารอินทรีย์เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของสาหร่ายจึงมีน้อย

ประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดไนเตรต เมื่อนำสาหร่ายเดนซ่ามาบำบัดน้ำเสียหอพักนักศึกษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าสาหร่ายเดนซ่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดปริมาณไนเตรตได้ดีที่สุดคือ 2.23 mg/L (ร้อยละ 5.49) ในสัปดาห์ที่ 3 ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ปริมาณไนเตรตที่บำบัดโดยสาหร่ายเดนซ่า

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่า (*Egeria densa* Planch.) ในการบำบัดน้ำเสียหอพัก นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในครั้งนี้ผลการศึกษาพบว่า สาหร่ายเดนซ่ามีความสามารถในการลดปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำเสียได้ดีที่สุด คือ ร้อยละ 62.14 ในสัปดาห์ที่ 3 และประสิทธิภาพในการบำบัดปริมาณ COD ในน้ำเสียที่ดีที่สุด คือ ร้อยละ 11.21 ในสัปดาห์ที่ 3 และประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการลดปริมาณไนเตรตและฟอสเฟต คือ ร้อยละ 5.49 และ 6.12 โดยทั่วไปแล้วพืชน้ำในกลุ่มของสาหร่ายสามารถบำบัดไนเตรตและฟอสเฟตได้ค่อนข้างดี แต่เนื่องจากน้ำเสียครั้งนี้มีปริมาณไม่มากและไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้งผิวดินและน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทจึงไม่เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการบำบัด คือ สัปดาห์ที่ 3 และความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำเสีย คือ ช่วงร้อยละ 50-75

ข้อเสนอแนะ

เพิ่มเติมพารามิเตอร์เช่น BOD น้ำมันและไขมัน และกลุ่มโลหะหนักเพื่อได้ข้อมูลของประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่าในการบำบัดน้ำเสียที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาหร่ายเดนซ่าในการบำบัดแหล่งน้ำที่แตกต่างกันเช่น น้ำเสียจากการเกษตรและปศุสัตว์ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจำพวกอาหารและน้ำเสียจากชุมชนบ้านจัดสรร เป็นต้น ศึกษาการใช้พืชน้ำชนิดต่างๆร่วมกันในการบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนางสาววันทนา แดง ในการอนุบาลและเพาะเลี้ยงสาหร่ายเดนซ่าและติดต่อประสานงานห้องปฏิบัติการและขอขอบพระคุณอาจารย์สุรีย์พร ธรรมมิกพงษ์ ในการอำนวยความสะดวกและคำแนะนำในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท. [online] เข้าถึงจาก http://pcd.ac.th/infofile.go.th/law/3_41_water.pdf : 2555.
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม. [online] เข้าถึงจาก http://pcd.ac.th/info_serv/req_std_water04.html : 2555.

ไทรภพ อินทุใสและคณะ. 2546. เทคนิคการบำบัดน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

ธิดา โชติกเสถียร. 2546. สันฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของพืช. นครปฐม : สถาบันราชภัฏนครปฐม.

ภัทรานิชษฐ์ เปลี่ยนโรสง. พืชที่มีคุณสมบัติการบำบัดน้ำเสีย. [online] เข้าถึงจาก

<http://wqm.pcd.go.th/water/index.php> :2556.

มันสิน ตันฑุลเวศน์. 2540. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจยา ฤทธิศร. 2551. การใช้ประโยชน์จากสาหร่ายเกลียวทองเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสุราแช่พื้นบ้าน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

APHA-AWWA-WEF. 1998. Standard methods for examination of water and wastewaters. 20th ed. Washington, DC, USA : American Public Health Association.

Stowell, R, R. Ludwig, J. Golt and G. Tchobanoglous. 1981. Concepts in Aquatic Treatment System Design. J. Environ-Eng. Div.Proc.Am Soc. Civil Eng 1.7 : 919-940.