



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาความสามารถในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของสาหร่ายพวงชะโด

โดย

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. เด็กชายยุทธนา | มีแก้ว |
| 2. เด็กหญิงณัฐนิชา | เนรัญชร |
| 3. เด็กหญิงอินทิรา | ฉั่วยู่นัย |

ครูที่ปรึกษา

นายพิษณุ ศรีกระกูล

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภททดลอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาความสามารถในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของสาหร่ายพวงชะโด

โดย

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. เด็กชายยุทธนา | มีแก้ว |
| 2. เด็กหญิงณัฐนิชา | เนรัญชร |
| 3. เด็กหญิงอินทิรา | จั่วยู๋เน้ย |

ครูที่ปรึกษา

นายพิษณุ ศรีกระกูล

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ประเภททดลอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โครงการ เรื่อง : การศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

ประเภทของโครงการ : โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง

ผู้จัดทำโครงการ : 1. เด็กชายยุทธนา มีแก้ว
2. เด็กหญิงณัฐนิชา เนรัญชร
3. เด็กหญิงอินทิรา ฉั่วยู่น้อย

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับ การศึกษาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด พบว่าค่า D.O. ของโดยการจัดทำโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อเผยแพร่ข้อมูลและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดกับน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด คณะผู้จัดทำได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ และได้นำเสนอเผยแพร่งานโดยการทำโครงการนี้ขึ้น ผลการจัดทำโครงการ พบว่า โครงการที่คณะเราได้จัดทำเป็นประโยชน์ต่อตนเองและบุคคลอื่น มีภาพและเนื้อหาที่น่าสนใจ จูงใจต่อการเข้าใจง่าย ผลการทดลอง พบว่า น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 6 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2 ppm. น้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 % น้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 1.4 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่ร่มมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2.2 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่มีแสงแดดมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในน้ำไหลมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในน้ำนิ่งมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2.2 ppm. ดังนั้นสรุปได้ว่า น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดจะมีค่าออกซิเจนมากกว่าน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จขึ้นได้ด้วยเพราะได้รับความกรุณาแนะนำ ช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคุณครูโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 ฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งและเป็นพระคุณอย่างยิ่งจึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณครูพิชญ ศิริกระกุล ครูที่ปรึกษาโครงการ เรื่อง การศึกษาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด ที่ได้กรุณาให้แนวคิดต่างๆข้อเสนอแนะหลายประการ ทำให้งานศึกษานี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ท้ายที่สุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการนี้จะเป็นประโยชน์ผู้ที่สนใจต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญกราฟ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	
วัตถุประสงค์	
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	
ขอบเขตการทดลอง	
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
อาณาจักรโปรติสตา (Kingdom Protista)	
สาหร่ายพวงพะโต	
ปริมาณออกซิเจนในน้ำ	
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	7
วัสดุ อุปกรณ์	
วิธีการดำเนินงาน	
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	10
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	14
สรุปผลการดำเนินงาน	
อภิปรายผล	
ข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	16

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงสาหร่ายพวงชะโค	5
ภาพที่ 2 แสดง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	7
ภาพที่ 3 แสดง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	7
ภาพที่ 4 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายและน้ำที่ไม่มีสาหร่าย	7
ภาพที่ 5 แสดงน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโคและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโค	7
ภาพที่ 6 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่มีแสงแดด	8
ภาพที่ 7 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ร่ม	8
ภาพที่ 8 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำไหล	8
ภาพที่ 9 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำนิ่ง	8
ภาพที่ 10 แสดงการเก็บน้ำตัวอย่าง	9
ภาพที่ 11 แสดงการเก็บน้ำตัวอย่าง	9
ภาพที่ 12 แสดงการหยดน้ำยา Do	9
ภาพที่ 13 แสดงน้ำที่ทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว	9
ภาพที่ 14 แสดงชุดการทดสอบออกซิเจนภาคสนาม	16
ภาพที่ 15 แสดงแถบสีมาตรฐานในชุดทดสอบออกซิเจนละลายภาคสนาม	16

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	10
ตารางที่ 2 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	11
ตารางที่ 3 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่ร่มและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่มีแสงแดด	12
ตารางที่ 4 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดอยู่ในน้ำไหลและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดอยู่ในน้ำนิ่ง	13

สารบัญกราฟ

เรื่อง	หน้า
กราฟที่ 1 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	10
กราฟที่ 2 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	11
ตารางที่ 3_ แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่ร่มและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่มีแสงแดด	12
กราฟที่ 4_ แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดอยู่ในน้ำไหลและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดอยู่ในน้ำนิ่ง	13

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันนี้ปัญหาน้ำเน่าเสียนั้นถือว่าเป็นปัญหาหลักในประเทศไทย ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น น้ำทิ้งจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม ตลาดสด ตลอดจนปศุสัตว์ และแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการเกษตร การใช้ยาฆ่าแมลงหรือสารเคมีมากเกินไป การเกิดฝกตบชวามากเกินไป ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติจำนวนมากที่เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย เป็นต้น ปัญหาน้ำเน่าเสียนี้มีผลกระทบโดยตรงกับคนหลายกลุ่ม เช่น มีผลกระทบต่อเกษตรกร เนื่องจากต้องใช้น้ำเป็นปัจจัยหลักในการทำกรเกษตร ถ้าน้ำที่ใช้นั้นเป็นน้ำเน่าหรือไม่สะอาดก็จะทำให้ผลผลิตนั้นไร้ประสิทธิภาพหรือไม่สามารถทำการผลิตได้ และจากการสังเกตแหล่งน้ำในชุมชนรอบโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 ถึงแม้ว่าจะมีบ่อเลี้ยงกุ้งจำนวนมากและมีการปล่อยน้ำจากนาุ้งลงสู่ลำคลอง แต่กลับพบว่าภายในคลองที่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นน้ำกลับใสเมื่อเทียบกับคลองที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นน้ำค่อนข้างขุ่น

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงมีความคิดที่ว่าสาหร่ายพวงชะโดน่าจะมีผลต่อการความใสของน้ำและมีผลต่อการเพิ่มของออกซิเจนในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อทดสอบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำโดยใช้สาหร่ายพวงชะโด โดยศึกษาจากปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดและทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดกับน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด
2. เพื่อทดสอบว่าแหล่งน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดกับแหล่งน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดแหล่งมีน้ำที่คุณภาพที่ดีกว่ากัน
3. เพื่อทดสอบว่าสาหร่ายพวงชะโดสามารถบำบัดสภาพน้ำได้จริงหรือไม่

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น : สาหร่ายพวงชะโด

ตัวแปรตาม : ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ตัวแปรควบคุม : ปริมาณน้ำ แหล่งที่มาของน้ำ น้ำหนักของสาหร่ายพวงชะโด

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำโดยใช้สาหร่ายพวงชะโด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดกับน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

2. ได้ทราบว่าสาหร่ายพวงชะโดสามารถบำบัดน้ำได้จริงหรือไม่

3. ได้ทราบว่าแหล่งน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดกับแหล่งน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดแหล่งน้ำใดมีคุณภาพดีกว่ากัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. อาณาจักรโพรติสตา (Kingdom Protista)

การจัดแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 2 อาณาจักร คือ อาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์นั้นเกิดปัญหาที่สำคัญคือสิ่งมีชีวิต บางชนิดมีลักษณะทั้งพืชและสัตว์อยู่ในตัวเอง จึงทำให้นักพฤกษศาสตร์จัดไว้ในอาณาจักรพืช และนักสัตววิทยาก็จัดไว้ในอาณาจักรสัตว์ ซึ่งมันไม่น่าจะเป็นไปได้ที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวอยู่ทั้งสองอาณาจักร ดังนั้น Ernst Haeckel นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันจึงได้เสนอชื่อ โพรติสตา (protista) ซึ่งหมายถึงสิ่งมีชีวิตพวกแรก ๆ ขึ้นมาใช้ จึงทำให้แยกสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีลักษณะของพืชหรือสัตว์ อย่างชัดเจนออกจากอาณาจักรพืชและอาณาจักรสัตว์ แล้วตั้งเป็นอาณาจักรใหม่ ชื่อ "อาณาจักรโพรติสตา"

ลักษณะสำคัญของโพรติสต์ (Protist)

1. ร่างกายประกอบด้วยโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ส่วนมากประกอบด้วยเซลล์เดียว (unicellular) บางชนิดมีหลายเซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม เรียกว่า โคลินิ (colony) หรือเป็นสายยาว (filament) แต่ยังไม่ทำหน้าที่ร่วมกันเป็นเนื้อเยื่อ (tissue) หรืออวัยวะ (organ) แต่ละเซลล์สามารถทำหน้าที่ของความเป็นสิ่งมีชีวิตได้ครบถ้วนอย่าง อิสระ

2. ไม่มีระยะตัวอ่อน (Embryo) ซึ่งต่างจากพืชและสัตว์ที่มีระยะตัวอ่อนก่อนที่จะเจริญเติบโตเป็นตัว

3. การดำรงชีพ มีทั้งชนิดที่เป็นผู้ผลิต (Autotroph) เพราะมีคลอโรพลาสต์ เป็นผู้บริโภคน้ำ (Consumer) และเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

4. โครงสร้างของเซลล์เป็นแบบยูคาริโอติก (Eucaryotic) ซึ่งมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ได้แก่ โปรโทซัว เห็ด รา ยีสต์ ราเมือก สาหร่ายต่าง ๆ

5. การเคลื่อนที่ บางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยใช้ ซีเลีย (cilia) แฟลกเจลลัม (flagellum) หรือชูโดโปเดียม (Pseudopodium) บางชนิดเคลื่อนที่ไม่ได้

6. การสืบพันธุ์ ทั้งแบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) และแบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) แบบอาศัยเพศมีทั้งชนิดคอนจูเกชัน (Conjugation) ซึ่งเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ที่มีรูปร่างและขนาดเหมือนกัน มารวมกัน ดังเช่นที่พบในพารามีเซียม ราดำ เป็นต้น และชนิดปฏิสนธิ (fertilization) ซึ่งเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ ที่มีรูปร่างและขนาดต่างกันมารวมกัน ดังเช่นที่พบในสาหร่ายเป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรติสตามีดังนี้

1. โพรติสต์ที่มีลักษณะคล้ายสัตว์ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตในไฟลัมโปรโตซัว คือ พวกโปรโตซัวหรือที่เราเรียกว่า สัตว์เซลล์เดียว

2. โปรติสต์ที่มีลักษณะคล้ายพืช ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า พวกร่าย (algae) แบ่งออกเป็น 6 ไฟลัมคือ

1. ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta) ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว
 2. ไฟลัมคริซโอฟตา (Phylum Chrysophyta) ได้แก่ สาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง
 3. ไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta) ได้แก่ พวกลูกลิ้น
 4. ไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta) ได้แก่ พวกร่ายสีน้ำตาล
 5. ไฟลัมไพร์โรไฟตา (Phylum Pyrrophyta) ได้แก่ พวกร่ายเปลวไฟ หรือไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellate)
 6. ไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta) ได้แก่ สาหร่ายสีแดง
3. โปรติสต์พวกเห็ดรา และราเมือก แบ่งออกเป็น 2 วิชา คือ
- 3.1 ไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta) ได้แก่ พวกเห็ด รา ยีสต์
 - 3.2 ไฟลัมมิโคไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophata) ได้แก่ ราเมือก

ซึ่งในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำใช้สาหร่ายท่งชะโค ซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียวจัดอยู่ในไฟลัมคลอโรไฟตา

ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta)

ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta) ได้แก่สาหร่ายสีเขียว (green algae) มีทั้งหมดประมาณ 17,500สปีชีส์ พบอยู่ในน้ำจืดมากกว่าในน้ำเค็ม พบในดินที่เปียกชื้น แม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบ และในทะเล มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. จำนวนเซลล์มีทั้งพวกเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ต่อกันเป็นสายยาว หรือรวมกันเป็นกลุ่ม มีทั้งเคลื่อนที่ได้ และเคลื่อนที่ไม่ได้
 - พวกเซลล์เดี่ยวที่เคลื่อนที่ได้ โดยมีแฟลกเจลลัมใช้โบกพัด จำนวน 2-4 เส้น เช่น แคลมมิดิโอมแนส (Chlamydomonas)
 - พวกเซลล์เดี่ยวที่เคลื่อนที่ไม่ได้ โดยไม่มีแฟลกเจลลัม เช่น คลอเรลลา (Chlorella) คลอโรคอคคัม (Chlorococccoum)
 - พวกหลายเซลล์ต่อกันเป็นสายยาว เช่น ยูโลทริกซ์ (Ulothrix) อีโดโกเนียม (Oedogonium) สไปโรไจรา หรือเทาน้ำ (Spirogyra) - พวกหลายเซลล์เป็นกลุ่ม (Clolnial forms) เช่น วอลวอกซ์ (Volvox) เพดิแอสตรัม (Pediastrum) ซีนเตสมัน (Scenedesmus)

2. รังควัตถุที่พบจะเป็นเช่นเดียวกับที่พบในพืชชั้นสูง คือ มีคลอโรฟิลล์ เอ, คลอโรฟิลล์ บี, คาโรทีน และแซนโทฟิลล์ รังควัตถุทั้งหมดนี้จะประกอบกันด้วยอัตราส่วนที่เหมือนกับพวกพืชชั้นสูงจึงทำให้มีสีเขียวสด รังควัตถุทั้งหมดนี้จะรวมกันอยู่ในเม็ดสี หรือพลาสติด (Plastid) ที่เรียกว่า คลอโรพลาสต์ โดยอาจจะมี 1 อัน หรือมากกว่า 1 อัน คลอโรพลาสต์ของสาหร่ายสีเขียวมีรูปร่างหลายแบบ เช่น

- รูปร่างเป็นเม็ด ๆ พบใน ไบรอปซิส (Bryopsis) - รูปร่างเป็นเกลียว พบใน สไปโรไจรา (Spirogyra)
- รูปร่างเป็นคล้ายร่างแห พบใน อีโดโกเนียม (Oedogonium)

- รูปร่างเป็นแผ่น พบใน ยูโลทริกซ์ (Ulothrix)
- รูปร่างเป็นรูปดาว พบใน ซิกนีมา (Zygnema)
- รูปร่างเป็นรูปตัว U พบใน คลอเรลลา (Chlorella)

3. โครงสร้างของผนังเซลล์ ประกอบด้วย เซลลูโลส (Cellulose) บางชนิดมีเพกติน (Pectin) เคลือบอยู่ภายนอกบาง ๆ บางชนิดมีแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate)

4. อาหารที่เก็บไว้ก็คือ ไพรินอยด์ (Pyrenoids) อยู่ในเม็ดคลอโรพลาสต์ เข้าใจว่าไพรินอยด์เป็นโครงสร้างที่มีโปรตีนเป็นแกนกลาง และมีแผ่นแป้งหุ้มล้อมรอบอยู่

5. การสืบพันธุ์

- แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ในพวกเซลล์เดี่ยว หรือหักสาย (Fragmentation) หรือสร้างสปอร์

- แบบอาศัยเพศ โดยคอนจูเกชัน (Conjugation) หรือการปฏิสนธิ (Fertilization)

6. แหล่งที่อยู่ สาหร่ายสีเขียวพบในน้ำจืดเป็นส่วนใหญ่ ในน้ำเค็มก็มีบ้างตามที่ชื้นแฉะทั่วไป เปลือกไม้ ใบไม้ ก้อนหินเปียก ๆ และบนหิมะก็มี บางชนิดอยู่ในภาวะพึ่งพากับรา เกิดเป็นไลเคน บางชนิดก็เป็นปรสิตของพืชชั้นสูง

ความสำคัญของสาหร่ายสีเขียว

1. สาหร่ายบางชนิดให้โปรตีนสูง เช่น ซีเนเดสมัส (Scenedesmus) คลอเรลลา (Chlorella) และเพดิแอสตรัม (Pediastrum) จึงนำมาประกอบอาหารประเภทโปรตีนได้บางชนิดเป็นอาหารของสัตว์น้ำทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม เทาน้ำหรือสไปโรไจรานั้น ทางภาคอีสานนำมาประกอบอาหารรับประทานได้ แต่มีโปรตีนต่ำ

2. สาหร่ายสีเขียวจะช่วยให้ น้ำบริสุทธิ์ โดยจะใช้ CO_2 สังเคราะห์แสงและปล่อย O_2 ออกมา

3. สาหร่ายสีเขียวเป็นผู้ผลิตที่มีมากที่สุดในน้ำจืดจึงมีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารของระบบนิเวศ

2. สาหร่ายพวงชะโด



ภาพที่ 1 แสดงสาหร่ายพวงชะโด

(ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=สาหร่ายพวงชะโด>)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ceratophyllum demersum* L.

ชื่อสามัญ : Coontail, Hornwort

ชื่อวงศ์ : CERATOPHYLLACEAE

ลักษณะทั่วไป : ลำต้นเป็นสาขกลมเรียวยาว ไม่มีราก ตามข้อมีใบออกมาโดยรอบเป็นชั้น แตกกิ่งก้านมากจนดูเป็นกลุ่มใหญ่ใต้ผิวน้ำ ใบเป็นเส้น ขอบใบจักหยาบ ปลายใบแตกเป็น 2 แฉก ดอกเป็นดอกเดี่ยวแยกเพศ เกิดที่ซอกโคนใบ ดอกตัวผู้เห็นได้ชัด มีเกสรตัวผู้สีขาวอยู่เป็นกระจุก ไม่มีกลีบดอก ไม่มีก้านดอก ส่วนดอกตัวเมียจะเห็นชัดเจนเมื่อติดผลแล้ว ผลเป็นรูปไข่ สีดำมีหนามยื่นยาว 3 อัน

สถานภาพในธรรมชาติ : เป็นพืชใต้น้ำ มีอายุหลายฤดู พบทั่วไปในหนอง บึง และนาข้าว

การขยายพันธุ์ : ตัดลำต้นปักชำใต้น้ำ

การประดับตู้ปลา : ปลุกบริเวณหลังตู้ปลา เป็นพรรณไม้น้ำที่ขยายเร็ว จึงควรตัดแต่งบ่อยๆ โดยการเด็ดยอดปลุกลงแปลงใหม่ ซึ่งจะดูสวยงามไม่รก เมื่อได้รับแสงสว่างและแร่ธาตุที่เหมาะสม จะทำให้ส่วนยอดมีสีชมพูสวยงาม สภาวะที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงในตู้ คือ มีอุณหภูมิ 15-26 องศาเซลเซียส pH ของน้ำ 6.5-7.5 ระดับน้ำลึก 40-60 เซนติเมตร

3. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) แบคทีเรียที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียนี้จะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ดังนั้นในน้ำที่สะอาดจะมีค่า DO สูง และน้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำ มาตรฐานของน้ำที่มีคุณภาพดีโดยทั่วไปจะมีค่า DO ประมาณ 5-8 ppm หรือปริมาณ O₂ ละลายอยู่ประมาณ 5-8 มิลลิกรัม / ลิตร หรือ 5-8 ppm น้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำกว่า 3 ppm ค่า DO มีความสำคัญในการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการของสิ่งมีชีวิตหรือไม่

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ

1. สาหร่ายพวงชะโด 600 กรัม
2. น้ำ 1200 มิลลิลิตร
3. น้ำเสีย 400 มิลลิลิตร
4. ชุดทดสอบออกซิเจนละลายภาคสนาม
5. บีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร 6 ใบ
6. กระบอกตวง ขนาด 100 มิลลิลิตร 1 อัน
7. คอมพิวเตอร์พร้อมเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. เครื่องปริ้นท์



ภาพที่ 2 แสดง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 3 แสดง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.2 วิธีการทดลอง

วิธีการทดลองประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ



ภาพที่ 4 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายและน้ำที่ไม่มีสาหร่าย

1. ศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและในน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด



ภาพที่ 5 แสดงน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

2. ศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด



ภาพที่ 6 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายที่อยู่ในที่ที่มีแสงแดด



ภาพที่ 7 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายที่อยู่ในที่ร่ม

3. ศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่ร่มและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในที่ที่มีแสงแดด



ภาพที่ 8 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในน้ำไหล



ภาพที่ 9 แสดงน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในน้ำนิ่ง

4. ศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดที่อยู่ในน้ำไหลและสาหร่ายพวงชะโดอยู่ในน้ำนิ่ง

วิธีการทดสอบปริมาณออกซิเจนในน้ำ

มีดังนี้

1. หางยปลายกระบอกลีดที่บรรจุน้ำตัวอย่างจำนวน 10 มิลลิลิตร แล้วต่อกรวยกระบอกลีดแล้วค่อยๆดันกระบอกลีดใต้น้ำตัวอย่างไหลขึ้นมาหล่อตรงกรวยเล็กน้อย
2. หยคน้ำยา Do1 จำนวน 1 หยด ลงในกรวยที่หล่อแล้วไว้ ตามด้วยการหยคน้ำยา Do2 อีก 1 หยด
3. ค่อยๆดึงแกนกระบอกลีดลงมาเล็กน้อยใต้น้ำหล่อกรวยกลับเข้ามาอยู่ภายในบริเวณรอยต่อของปลายกระบอกลีดกับกรวย
4. เสียบก้านพลาสติกเพื่ออุดช่องที่โคนกรวยให้แน่น แล้วเขย่ากระบอกลีดเบาๆเพื่อให้สารละลายผสมกันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 1 นาที
5. ดึงก้านพลาสติกออก แล้วค่อยๆดันกระบอกลีดขึ้นมาให้มีน้ำหล่อกรวย(เหมือนขั้นตอนที่ 1) แล้วหยคน้ำยา Do3 จำนวน 4 หยด

6. ค่อยๆดึงแกนกระบอกฉีดยาลงมาอีกครั้ง(เหมือนขั้นตอนที่ 3) แล้วปิดช่องด้วยก้านพลาสติก (เหมือนขั้นตอนที่ 4) เขย่าให้ตะกอนละลายจนหมดและสารละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

7. ดึงก้านพลาสติกและกรวยออก แล้วฉีดสารละลายลงในขวดแก้วเทียบจนถึงขีดสีดำ

8. นำไปเทียบกับแถบสีมาตรฐาน โดยวางขวดที่ตรงกลางวงกลมของแถบมาตรฐาน โดยสีของวงแหวนและสีของสารละลายใกล้เคียงกันมากที่สุด แล้วอ่านความเข้มข้นเป็นมิลลิกรัม (มก./ล) หรือ พีพีเอ็ม (ppm / parts per million หรือส่วนในล้านส่วน)



ภาพที่ 10 แสดงการเก็บน้ำตัวอย่าง



ภาพที่ 11 แสดงการเก็บน้ำตัวอย่าง



ภาพที่ 12 แสดงการหยดน้ำยา Do1



ภาพที่ 13 แสดงน้ำที่ทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

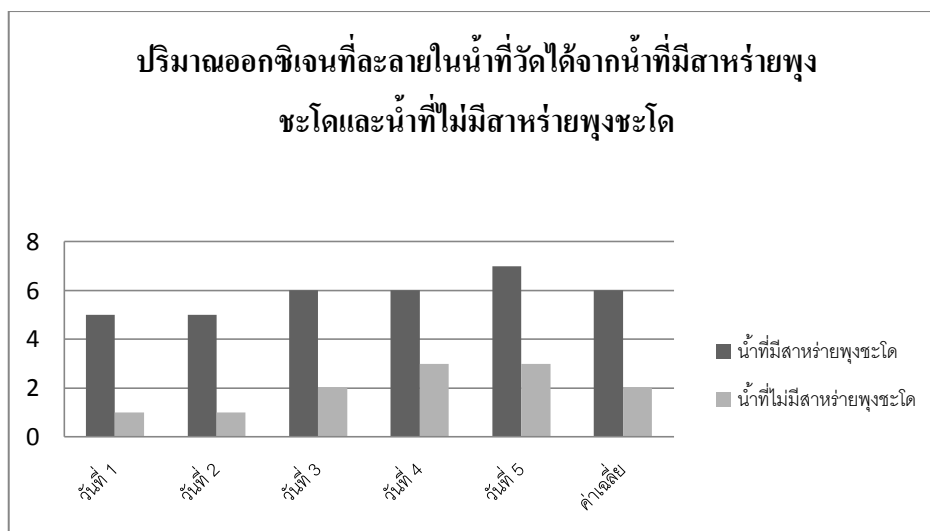
จากการทดลองความสามารถในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในชุดการทดลองทั้ง 4 แบบในชุดการทดสอบออกซิเจนละลายภาคสนาม ได้ผลดังตารางดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

น้ำที่ใช้ในการทดลอง	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้					
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	ค่าเฉลี่ย
น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโด	5 ppm	5 ppm	6 ppm	7 ppm	7 ppm	6 ppm
น้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	1 ppm	1 ppm	2 ppm	3 ppm	3 ppm	2 ppm

จากผลการทดลองดังในตารางที่ 1 จะพบว่าน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 5 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 7 ppm, 7 ppm และมีค่าเฉลี่ย 6 และน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 1 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm 3 ppm และมีค่าเฉลี่ย 2

กราฟที่ 1 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

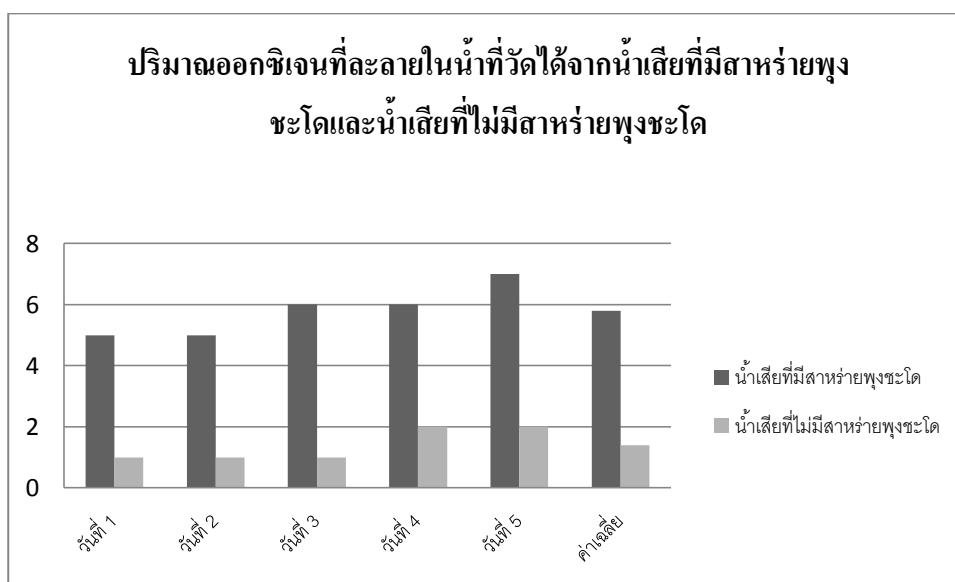


ตารางที่ 2 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

น้ำที่ใช้ในการทดลอง	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้					
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	ค่าเฉลี่ย
น้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโด	5 ppm	5 ppm	6 ppm	6 ppm	7 ppm	5.8ppm
น้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด	1 ppm	1 ppm	1 ppm	2 ppm	2 ppm	1.4ppm

จากผลการทดลองดังในตารางที่ 2 จะพบว่าน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 5 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 6 ppm, 7 ppm มีค่าเฉลี่ย 5.8 ppm และน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโดนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 1 ppm, 1 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 2 ppm และมีค่าเฉลี่ย 1.4 ppm

กราฟที่ 2 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโดและน้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโด

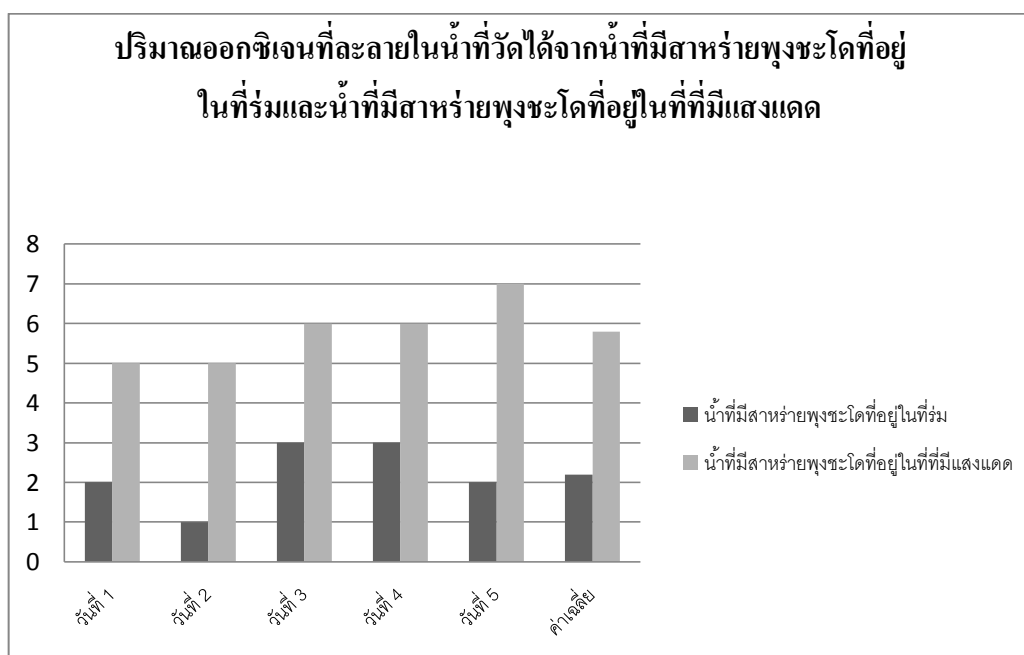


ตารางที่ 3 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ร่มและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ที่มีแสงแดด

น้ำที่ใช้ในการทดลอง	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้					
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	ค่าเฉลี่ย
น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ร่ม	2 ppm	1 ppm	3 ppm	3 ppm	2 ppm	2.2 ppm
น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ที่มีแสงแดด	5 ppm	5 ppm	6 ppm	6 ppm	7 ppm	5.8 ppm

จากผลการทดลองดังในตารางที่ 3 จะพบว่าน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่รุ่มนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 2 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 3 ppm, 2 ppm มีค่าเฉลี่ย 2.2 ppm และน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำนั้นนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้คือ 5 ppm , 5 ppm , 6 ppm, 6 ppm 7 ppm และมีค่าเฉลี่ย 5.8 ppm

กราฟที่ 3 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ร่มและน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ที่มีแสงแดด

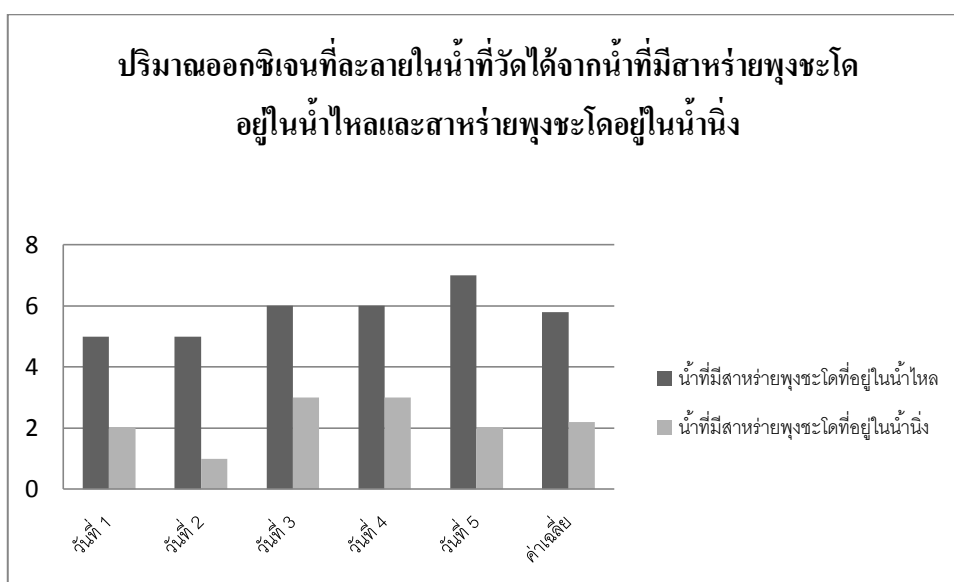


ตารางที่ 4 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคอยู่ในน้ำไหลและสาหร่ายพวงชะโคอยู่ในน้ำนิ่ง

น้ำที่ใช้ในการทดลอง	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้					
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	ค่าเฉลี่ย
น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำไหล	5 ppm.	5 ppm	6 ppm	6 ppm	7 ppm	5.8 ppm
น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำนิ่ง	2 ppm	1 ppm	3 ppm	3 ppm	2 ppm	2.2 ppm

จากผลการทดลองดังในตารางที่ 4 จะพบได้ว่าน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำไหลนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้คือ 5 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 6 ppm และ 7 ppm มีค่าเฉลี่ย 5.8 ppm และน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำนิ่งนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้คือ 2 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 3 ppm, 2 ppm และมีค่าเฉลี่ย 2.2 ppm

กราฟที่ 4 แสดงผลปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดได้จากน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคอยู่ในน้ำไหลและสาหร่ายพวงชะโคอยู่ในน้ำนิ่ง



บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

1. สรุปผลการดำเนินงาน

จากผลการทดลองในบทที่ 4 พบว่า น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 6 ppm น้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโคมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2 ppm. น้ำเสียที่มีสาหร่ายพวงชะโคมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 ppm. น้ำเสียที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโคมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 1.4 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่ร่มมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2.2 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่มีแสงแดดมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำไหลมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 5.8 ppm. น้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในน้ำนิ่งมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่เฉลี่ย 2.2 ppm.

2. อภิปรายผล

จากผลสรุปการทดลองข้างต้นนั้นจะเห็นได้ว่าไม่ว่าน้ำชนิดไหนที่มีสาหร่ายพวงชะโคนั้นเมื่อนำไปทดสอบปริมาณออกซิเจนแล้วจะพบได้ว่ามีค่า DO ของน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ 5-8 ppm. ส่วนน้ำที่ไม่มีสาหร่ายพวงชะโคเมื่อนำไปทดสอบปริมาณออกซิเจนแล้วจะพบได้ว่ามีค่า DO ของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าปกติ คือ 1-3 ppm. และยังพบว่าน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคที่อยู่ในที่มีแสงแดดและอยู่ในน้ำไหลนั้นจะปริมาณออกซิเจนมากกว่าน้ำที่มีสาหร่ายพวงชะโคแต่อยู่ในที่ร่มและอยู่ในน้ำนิ่งเนื่องจากตามสภาพแวดล้อมจริงแล้วนั้นสาหร่ายพวงชะโคจะพบบ่อยในแหล่งน้ำต่างที่มีแสงแดดส่องถึงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

จึงสรุปได้ว่า สาหร่ายพวงชะโคนั้นสามารถช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้จริงอย่างมีนัยสำคัญ และทางคณะผู้จัดทำจะนำวิธีนี้ไปพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำของสาหร่ายพวงชะโคต่อไป

3. ข้อเสนอแนะ

1. ในการเก็บตัวอย่างของน้ำควรเก็บน้ำที่มีความลึกแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

aquatiyou.com แหล่งเรียนรู้ด้านประมง .เข้าถึงข้อมูลเมื่อ วันที่ 3 ตุลาคม 2559 จากเว็บไซต์

<http://www.aquatoyou.com/index.php/2013-05-12-12-46-25/739-ceratophyllum-demersum>

ทรัพยากรชีวภาพจุลินทรีย์ เข้าถึงข้อมูล เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 259 จากเว็บไซต์

<http://www.bedo.or.th/lcdb/biodiversity/view3.aspx?id=8269>

สมบัติของน้ำ .เข้าถึงข้อมูลเมื่อ วันที่ 5 ตุลาคม 2559 จากเว็บไซต์

http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter3/chapter3_water2.htm

อาณาจักรฟังไจ .เข้าถึงข้อมูลเมื่อ วันที่ 29 กรกฎาคม 2559 จากเว็บไซต์

<https://sites.google.com/site/.../xanacagr-sing-mi.../xanacagr-fang-ci-kingdom-fungi>

คำดีโอ หมายถึงอะไรครับ เข้าถึงข้อมูล เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2559 จากเว็บไซต์

<http://www.trueplookpanya.com/new/asktrueplookpanya/questiondetail/5046>

ภาคผนวก

ชุดทดสอบออกซิเจนละลายภาคสนาม

ส่วนประกอบของชุดทดสอบออกซิเจนละลายน้ำ

- | | |
|--|-------|
| 1. กระบอกลีดยา (สำหรับคูดน้ำตัวอย่าง) | 2 อัน |
| 2. กรวยตอกกับสายยาง | 2 อัน |
| 3. ถังพลาสติกสำหรับอุชช่องกรวย | 2 อัน |
| 4. น้ำยา Do1 | 1 ขวด |
| 5. น้ำยา Do2 | 1 ขวด |
| 6. น้ำยา Do3 | 1 ขวด |
| 7. ขวดแก้วสำหรับเทียบสี | 1 ขวด |
| 8. อุปกรณ์สำหรับเก็บน้ำตัวอย่าง | 1 ชุด |

การแปลผล

- 1 ppm. คือ เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำอย่างรุนแรง
- 2 ppm. คือ เป็นค่าน้อยที่สุดที่ยอมรับได้
- 4 ppm. คือ ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำแต่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด
- 6 ppm. คือ ดีต่อสัตว์น้ำ
- 8 ppm. คือ มาก สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้ดี



ภาพที่ 14 แสดงชุดการทดสอบออกซิเจนภาคสนาม



ภาพที่ 15 แสดงแถบสีมาตรฐานในชุดทดสอบออกซิเจนละลายภาคสนาม