



โครงการ

เรื่อง

กรรสถานปลูกหล่อทักษะเล加固ชิติน

โดย

นายวัฒน์ ทองโอ

นายปวิชกร นวลเดช

นายณัฐชนนท์ บุนนาค เกียรติมนตรี

ครุฑีปรีกษา

นายธนกร ลวดลายดี

โรงเรียนระยองวิทยาคม

โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิศวกรรม

ในการแข่งขันทางวิชาการ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศรีราชา คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

โครงการเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัตกรรมทางวิศวกรรมในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของหญ้าทะเลและเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอน โดยเน้นการออกแบบแบบวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ต้นทุนต่ำ และสามารถจัดการอย่างยั่งยืนได้ในธรรมชาติ

ในโครงการนี้ได้ออกแบบและผลิตกระถางจาก Chitosan ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่ได้จากเปลือกกุ้งและปู มีคุณสมบัติจัดการอย่างยั่งยืน ลดการใช้พลังงานและลดภัยต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเล กระถางดูดซับน้ำและรักษาความชื้นให้เหมาะสมกับการปลูกพืช ทำให้สามารถจัดการพืชที่หลากหลายและติดตามผลการเจริญเติบโตได้ดี ลดภัยต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเล เช่น หอยนางรม ปู กุ้ง และปลา ที่อาจถูกทำลายโดยกระถางที่ไม่สามารถดูดซับน้ำและรักษาความชื้นได้ดี ทำให้กระถางนี้เป็นกระถางที่ดีที่สุดสำหรับการปลูกพืชในทะเลและบริเวณใกล้เคียง

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก นายธนกร ลวดลายดี คุณครูที่ปรึกษาที่เคยให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่มาโดยตลอด งานนวนิยายฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ นางสาวลัดดาวัลย์ แสงสว่าง นักวิชาการประจำสำนักพิเศษ จากศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก และ นางสาวกานดา สุวรรณโชค จากศูนย์จัดการพื้นที่คุ้มครองหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง ที่ให้การบรรยายความรู้เกี่ยวกับหมู่เกาะและแนวทางการอนุรักษ์

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในชั้นบรรยากาศถือเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปริมาณ CO_2 ที่สูงขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการคมนาคม และอุตสาหกรรม การผลิตพลังงาน รวมถึงการตัดไม้ทำลายป่าและการเผาป่าเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้กลไกตามธรรมชาติที่เคยช่วยดูดซับคาร์บอนลดน้อยลงไปด้วย ผลที่ตามมาก็คือการสะสมของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่มากเกินไป ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ภัยแล้ง และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ

หนึ่งในแนวทางสำคัญในการช่วยบรรเทาปัญหาดังกล่าวคือ การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางทะเล โดยเฉพาะ “หญ้าทะเล” ซึ่งเป็นพืชน้ำที่สามารถสังเคราะห์แสงและดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์จากน้ำและบรรยากาศมาใช้ในการเจริญเติบโต นอกจากจะสะสมcarbonในน้ำแล้ว หญ้าทะเลยังมีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อใบหรือส่วนต่างๆ หลุดร่วงหรือตายลง มักจะถูกทับถมและฝังอยู่ใต้พื้นดิน ส่งผลให้คาร์บอนถูกกักเก็บไว้ในระบบนิเวศหญ้าทะเลในระยะยาว จึงทำให้หญ้าทะเลเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนตามธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าหลายระบบบก

ซึ่งไม่เพียงมีความสำคัญต่อความหลากหลายทางชีวภาพและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำเท่านั้น แต่ยังมีบทบาทเชิงนิเวศอย่างยิ่งในการกักเก็บคาร์บอน จึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์ การทำงานของงานกลางปลูกหญ้าทะเลจากชิตินนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการยึดดินของหญ้าทะเล เสริมให้หญ้าทะเลมีความแข็งแรงและทนต่อการพัดพาของกระแสน้ำได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นกลไกหนึ่งในการบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

อากาศในระยะยาว สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เป้าหมายที่ 13 ว่าด้วยการปฏิบัติการเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเป้าหมายที่ 14 ว่าด้วยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากมหาสมุทร ทะเล และทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของระบบบกในบริบทของการบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ พื้นฟู และจัดการแหล่งที่มาของประเทศไทยให้เกิดประโยชน์ทั้งด้าน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และชุมชนชายฝั่ง
- เพื่อกระตุนให้เกิดความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของที่มาของแหล่งพลังงานและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของ ประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ช่วยยืนยันบทบาทของที่มาของแหล่งพลังงานและส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- เป็นแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งที่มาของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มพื้นที่กัก เก็บคาร์บอนตามธรรมชาติ
- ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และสร้างความตระหนักรู้แก่ชุมชนชายฝั่งเกี่ยวกับคุณค่าของที่มา ทะเลต่อสิ่งแวดล้อมและต่อเศรษฐกิจในระยะยาว
- เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมถึงสามารถต่อยอดเป็นนวัตกรรมหรือโครงการด้านการบ่อน เครดิตในอนาคต

บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

ทฤษฎีและแนวทางแก้ไขปัญหาที่ใช้คือการใช้ธรรมชาติพื้นฟูธรรมชาติ (Nature-based solutions) โดยอาศัยระบบ นิเวศที่มีศักยภาพในการตรึงคาร์บอนตามธรรมชาติ เช่น ที่มาของแหล่งพลังงานที่สามารถดูดซับคาร์บอนได้อย่างมาก

และบรรยกาศ ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และสะสมคาร์บอนในเนื้อเยื่อและพื้นดินใต้ทะเล ทำให้ระบบนิเวศหน้าทะเลเป็น “คาร์บอนซิงค์” ตามธรรมชาติ ที่ช่วยลดปริมาณ CO₂ ในชั้นบรรยากาศอย่างยั่งยืน

แนวคิดของโครงการนี้มุ่งเน้นการใช้ความสามารถตามธรรมชาติของหญ้าทะเลในการกักเก็บคาร์บอน ร่วมกับการสร้างโครงสร้างเสริม เช่น การเคลือบชิ้นงานด้วยวัสดุชีวภาพ (เช่น Chitosan) ที่ค่อย ๆ ละลายในน้ำทะเล เพื่อให้เกิดการฟื้นฟูระบบนิเวศและส่งเสริมความสามารถของหญ้าทะเลในการตรึงคาร์บอน แนวคิดนี้สอดคล้องกับหลักการ “ใช้ธรรมชาติฟื้นฟูธรรมชาติ” (Nature-based solutions) ที่เน้นการบูรณาการระบบนิเวศเข้าไว้ในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

โครงการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดคาร์บอนในชั้นบรรยากาศ แต่ยังส่งเสริมการอนุรักษ์และฟื้นฟูหญ้าทะเลในประเทศไทย ซึ่งเป็นทรัพยากรทางทะเลที่สำคัญต่อความหลากหลายทางชีวภาพ การประมง และชุมชนชายฝั่ง

2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเรื่อง การปลูกและอนุรักษ์หญ้าทะเล จากศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง อำเภอแกลง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1.1. หญ้าทะเล

หญ้าทะเลเป็นพืชชั้นสูง พืชดอก (Angiosperm) ในเลี้ยงเดี่ยวและสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศหรือไม่อาศัยเพศ ก็ได้ สามารถพropagate ในระบบนิเวศทางทะเลตั้งแต่บริเวณน้ำขึ้นน้ำลงถึงบริเวณโคน้ำที่แสงยังส่องถึงอยู่ มักพบหญ้าทะเลเมื่อความหนาแน่นในพื้นที่ที่เป็นอ่าวทับคลื่นลม มีการสันนิษฐานว่าหญ้าทะเลไว้วัฒนาการจากบริพูธดูดซึมน้ำที่ติดกับตัวให้เข้ากับระบบนิเวศทางทะเล ชนิดพันธุ์ของหญ้าทะเลในไทยมีอยู่ 13 ชนิดหรือส่วนประกอบที่ต่างกันแต่ส่วนใหญ่มีอยู่ 2 โครงสร้างหลักที่เหมือนกัน

ส่วนเหนือพื้นดิน ซึ่งประกอบด้วยใบและก้านใบที่อยู่เหนือดินเพื่อการสังเคราะห์แสง แต่ละชนิดของหญ้าน้ำมีใบที่แตกต่างกัน ใบของหญ้าทะเลมีคลอโรฟิลล์ที่มีสีเขียวปกติ

ส่วนใต้พื้นดิน ประกอบด้วยรากและลำต้นหรือเหง้า (Rhizome) โดยเหง้าจะเป็นส่วนที่เจริญเติบโตขนาดใหญ่ไปกับพื้นดิน เช่นเดียวกับใบหญ้าทะเลแต่ละชนิดจะมีการแตกแขนงและขนาดของเหง้าและรากที่แตกต่างกัน นอกจากนี้เหง้ายังสามารถแตกหน่อ (Budding) ออกเพื่อสืบพันธุ์แบบไม่ออาศัยเพศ รากของหญ้าทะเลจะยึดเกาะกับพื้นทะเลซึ่งส่วนใหญ่จะยึดดีที่บริเวณโคลน สิ่งจะช่วยลดการกระจายของตากอนกลับสู่มหาสมุทรน้ำ

หญ้าทะเลเป็นพืชที่มีสัตว์หลายชนิดมากินไม่ว่าจะเป็นเต่าหรือพะยูน รวมถึงตะกอนที่มารากกิจกรรมของมนุษย์จากชายฝั่งทำให้น้ำขุนขึ้นและอาจไปกินทับตัวใบของหญ้าทะเลทำให้หญ้าทะเลไม่สามารถสั่งเคราะห์ด้วยแสงได้ สิ่งเป็นสาเหตุให้หญ้าทะเลในไทยลดจำนวนลงจากน้ำที่เคยเป็นพืชที่ปลูกมาก หญ้าทะเลเป็นพืชจัดที่จะทำให้มันเจริญเติบโตได้ดี

- อุณหภูมิของน้ำ 28-32 องศาเซลเซียส
- ความเค็มของน้ำที่ 28-32 ส่วนในพื้นส่วน
- ความโปร่งใสของน้ำดี
- ลักษณะของตะกอนเป็นทรายปานโคลน
- สัดส่วนปริมาณโคลนอยู่ในช่วง 1-20 %

จากข้อมูลข้างต้นหญ้าทะเลเป็นพืชที่ต้องใช้สภาพพื้นที่ที่เฉพาะเจาะจง และรวมกับการที่สัตว์น้ำต่างๆมากกินและ การพัฒนาชายฝั่งทำให้ตะกอนทับกินและน้ำขุนจึงเป็นเหตุของการลดจำนวนลงของหญ้าทะเล

ชนิดของหญ้าทะเลที่สามารถพบในไทย (อ่าวไทยและทะเลอันดามัน)

1. หญ้าคาดทะเล (*Enhalus acoroides*)
2. หญ้าต้นหอมทะเล (*Syringodium isoetifolium*)
3. หญ้ากุยช่ายทะเล (*Halodule uninervis*)
4. หญ้ากุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*)
5. หญ้าชาไบมน (*Cymodocea rotundata*)
6. หญ้าชาไบฟันเลือย (*Oceania serrulata*)
7. หญ้าชาไบเตา (*Thalassia hemprichii*)
8. หญ้าไบพาย (*Halophila beccarii*)
9. หญ้าไบใหญ่ (*Halophila major*)
10. หญ้าไบมะกรุด (*Halophila ovalis*)
11. หญ้าชาไบเล็ก (*Halophila minor*)
12. หญ้าชาไส (*Halophila decipiens*)
13. หญ้าตะกานน้ำเดื้ม (*Ruppia maritima*)

2.1.2. คาร์บอนสีน้ำเงิน

ปัจจุบันคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นซึ่ง คาร์บอนไดออกไซด์เป็นหนึ่งในกําชเรือนกระจกที่ก่อให้เกิด สภาวะโลกร้อน อย่างไรก็ได้กําชคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่ในโลกประมาณ จะละลายและถูกกักเก็บหมุนเวียนอยู่ภายใน มหาสมุทร ซึ่งคาร์บอน จะถูกสะสมในมหาสมุทรและบริเวณปากแม่น้ำประมาณ $235-450 \text{ Tg C/ปี}$ คิดเป็นปริมาณเท่ากับครึ่ง หนึ่งของ คาร์บอนที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศจากการขันส่งทั่วโลก

ตามธรรมชาติกําชคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายลงทะเลจะถูกนำไปใช้โดยพืชทะเลผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง แม้แต่พืชทะเลในมหาสมุทรจะมีปริมาณไม่ถึง 0.5% ของพื้นที่ทั้งหมดของมหาสมุทร แต่มีความสามารถในการกักเก็บ คาร์บอนได้มากกว่า 50% ของคาร์บอนในมหาสมุทรทั้งหมด โดยคาร์บอนนี้ประมาณ 90% จะถูกเก็บในรูปของตะกอน ตั้งนั้น พืชทะเลเหล่านี้จึงมีส่วนสำคัญในการลดกําชคาร์บอนไดออกไซด์ของโลก

คาร์บอนในระบบนิเวศทางทะเลจะถูกกักเก็บอยู่ใน 2 รูปแบบ ได้แก่

1) จากการละลายของกําชคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศลงสู่น้ำโดยตรง ซึ่งวิธีนี้คาร์บอนจะถูกเก็บอยู่ ในมวลน้ำเพียงระยะเวลาสั้นๆ เนื่องจากสามารถเปลี่ยนกลับคืนมาสู่บรรยากาศได้โดยง่าย โดยเฉพาะในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูง และมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น

2) จากการตรึงกําชคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งจากในอากาศ และจากในรูปที่ละลายน้ำมาใช้ในกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงโดยผู้ผลิตขั้นปฐมภูมิ (Primary producer) โดยที่คาร์บอนจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของตัวพืชและ สั่งต่อคาร์บอนนั้นๆ ไปตามสายใยอาหาร (food web) เมื่อสิ่งมีชีวิตพากนี้ตายและถูกทับถมลงไปใต้ท้องทะเล คาร์บอนเหล่านี้ ก็จะถูกสะสมไว้และเก็บได้เป็นระยะเวลานาน (carbon storage)

ในการเจรจาความตกลงระหว่างประเทศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ครั้งที่ 15 ที่ประเทศไทย (COP 15 ปี ค.ศ. 2009) ได้มีการกำหนดชื่อของคาร์บอนที่กักเก็บไว้ในระบบนิเวศทางทะเลว่า คาร์บอนสีน้ำเงิน (blue carbon) และ The international blue carbon initiative ได้ให้尼ยามและความหมายว่า เป็น “คาร์บอนที่กักเก็บไว้ในระบบนิเวศ ชายฝั่งและทางทะเล”

2.1.3. การกักเก็บคาร์บอนในแหล่งหญ้าทะเล

หญ้าทะเลเป็นผู้ผลิตปฐมภูมิหนึ่งที่สำคัญในระบบนิเวศชายฝั่ง ถึงแม้ว่าพื้นที่หญ้าทะเลจะน้อยเมื่อเทียบกับ พื้นที่มหาสมุทร แต่บริเวณหญ้าทะเลสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ 10% ของคาร์บอนทั้งหมดในมหาสมุทร เพราะฉะนั้นว่าหญ้า ทะเลมีบทบาทสำคัญทั้งในแง่การเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่เกิดขึ้นจากในระบบนิเวศหญ้าทะเล (autochthonous carbon) และจากระบบนิเวศอื่นๆ (allochthonous carbon)



รูปที่ 2.1 หญ้าทะเลมุสง

ที่มา : Amarin TV

2.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ในปัจจุบันน่าน้ำไทยมีหญ้าทะเลทั้งสิ้น 13 ชนิด แต่ในโครงการนี้เราเลือกเพียงแค่ 3 ชนิด เนื่องจากสามชนิดนี้มี
ประมาณเยอรมที่สุดในประเทศไทย 3 ชนิดมีดังนี้

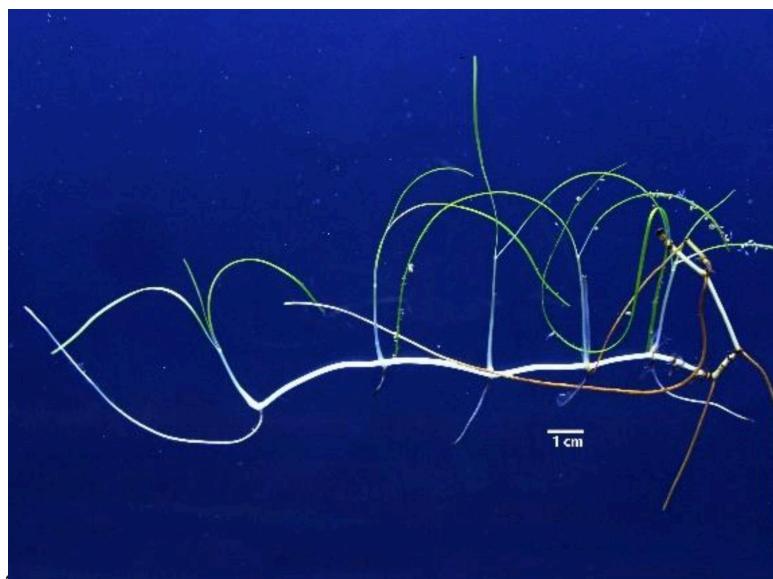
2.2.1 หญ้าคาดเล (Enhalus acoroides) เป็นหญ้าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดขึ้นเป็นกอสูง 1 เมตร มี 2-5 ใบ ใน
แบบยาว แตกขึ้นมาจากการเจริญ ลักษณะของเมล็ดเป็นสปอร์ง พบรากได้ทั้งบริเวณน้ำกร่อยและทะเล



2.2.2 หญ้ากุยช่ายทะเล (Halodule uninervis) เป็นหญ้าทะเลในวงศ์ Cymodoceaceae ซึ่งแพร่กระจายผ่านเหง้า
แตก กิ่งก้านสาขา ซึ่งออกراكที่ข้อ มีปลายใบแยกเป็นตัว V ลำต้นตั้งตรงและใบเรียงสลับกัน แผ่นใบแคบและมีพื้นเสื่อยขาวได้
ถึง 15 เซนติเมตร และโดยทั่วไปกว้างประมาณหนึ่งมิลลิเมตร



2.2.3 หญ้ากุยช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*) เป็นหญ้าทะเลในวงศ์ Cymodoceaceae มีใบเล็ก เรียวยาวมาก กว้างเพียง 0.5–1.5 มิลลิเมตร และยาวร้าว 10–20 เซนติเมตร ดูคล้ายเส้นสน ปลายใบแหลมเรียบไม่แยก แตกต่างจาก *H. uninervis* ที่ปลายใบแยกเป็นตัว V โดยมีเหง้า เลือยได้ดินช่วยยึดเกาะพื้นทรายหรือโคลนทราย



รูปที่ 2.2 หญ้าทะเลทั้ง 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 รายละเอียดโครงการ

จากทฤษฎีที่ว่าโดยการใช้ธรรมชาติพื้นพูธรรมชาติและได้ไปพูดคุยสอบถามความรู้จากนักวิชาการของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องน้ำดันในเขตตัวน้ำและอุณหภูมิ ได้พบว่าหญ้าทะเลเน้นเป็นพืชชนิดสูง มีราก ลำต้น และดอก อีกทั้งยังมีเกรสรตัวผู้และตัวเมียเช่นเดียวกับพืชบกทั่วไป สามารถเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณชายฝั่งน้ำดันในเขตตัวน้ำและอุณหภูมิที่แสงแดดส่องถึง มีลำต้นในแนวราบไปในแนวใต้หน้าดิน ทำให้การขยายพันธุ์เป็นไปในแนวกว้าง จากการสำรวจในอดีตพบว่าหญ้าทะเลในประเทศไทยครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 160,628 ไร่ โดยแบ่งเป็นผู้อ่าวไทย 54,148 ไร่ และผู้อันดามัน 106,480 ไร่ แต่ในปัจจุบัน พบร่วมกับเหลือเพียงไม่ถึง 100,000 ไร่ เนื่องมาจากภัยคุกคามที่ทำให้แหล่งหญ้าทะเลลดลง เช่น การพัฒนาชายฝั่ง ทำให้หักโคนแหล่งหญ้าทะเล การขุดสันทางทะเลและการท่องเที่ยว ทำให้ต้องทิ้งสมอเรือไปโคนแนวหญ้าทะเล อีกทั้งยังมี ขยายน้ำเสีย คราบน้ำมัน การทำประมงเกินกำลังและใช้เครื่องมือแบบทําลายลักษณ์ ที่ทำให้หญ้าทะเลได้ลดลง การทําหญ้าทะเลลดลงนั้นยังส่งผลเสียแบบลูกโซ่ ทำให้จำนวนเด่าทะเลและพะยูนลดลง สัดส่วนทะเล 2 ชนิดนี้ถือว่าเป็นนักปลูกหญ้าทะเลตัวร้าย ทึ่กคุย়ช่วยหมุนเวียนและรักษาอาหารผ่านกระบวนการและถ่ายมูลออกมาก ใน 1 วัน พะยูนกินหญ้าทะเลมากถึง 35 กิโลกรัมต่อวัน ในขณะที่เด่าทะเลกินมากถึง 2.5% ของน้ำหนักตัว เมื่อหญ้าทะเลลดลง ส่งผลให้ เต่าและพะยูนมีอาหารลดลง ทางกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจึงได้จัดกิจกรรมให้กับหมู่คณะต่างๆเข้ามาปลูกหญ้าทะเลในพื้นที่ โดยมีวัสดุเดิมเป็นถ้วยแบบชานอ้อย มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายในน้ำได้ภายใน 45-90 วัน ซึ่งยังไม่ย่อยสลายได้เร็วพอเท่าที่ควร ทางนักวิชาการนำงสาวลัดดาวัลย์ แสงสว่าง นักวิชาการประมงชำนาญพิเศษ จึงได้ให้หัวข้อมาด้วยกัน 3 หัวข้อในการหาวัสดุใหม่มากที่แทนชานอ้อยที่ใช้

- 1.ย่อยสลายได้ด้วย
- 2.เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.มีราคาถูก

ซึ่งโครงการนี้เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวัสดุจากชานอ้อยมาเป็น Chitosan โดยเพื่อที่จะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยมีวิธีการดำเนินงานและเครื่องมือดังนี้

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

3.2.1 สารละลายน้ำ

3.2.1.1 สารละลายน้ำ NaOH

3.2.1.2 สารละลายน้ำ HCL

3.2.2 วัสดุและเครื่องมือ

3.2.2.1 เปลือกหอย (สามารถพับและเก็บได้จากแนวชายฝั่ง)

3.2.2.2 เครื่องศูนย์ยาการ

3.2.2.3 แม่พิมรูปกระถาง

3.3 ขั้นตอนการทำกระถางจากชิติน

จากที่พวกราได้ไปลงพื้นที่ชายฝั่งกีบว่ามีจำนวนเปลือกหอยตามชายฝั่งเป็นจำนวนมากซึ่งเป็นชีวะวัตถุ หลังจากสืบค้นข้อมูลพวกราจึงได้ออกเดินทางทำการลงปลูกหญ้าทะเลโดยมีวัสดุเป็นเปลือกหอย หรือ Chitosan มีขั้นตอนการทำ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. เก็บเปลือกหอยต่างๆ รวมไปถึงเปลือกปูและสัตว์ที่มี Exoskeleton จากแนวชายหาด นำมาล้างให้สะอาดและบดให้เป็นผง
2. นำผงเปลือกหอยมาแช่ในสารละลาย NaOH 1-5% ที่อุณหภูมิ 65-100 องศา เป็นเวลา 1-3 ชั่วโมง ขั้นตอนนี้จะกำจัดโปรตีนและสิ่งสกปรก จากนั้nl ล้างให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า
3. นำผงเปลือกหอยแช่ในสารละลาย HCL 1-5% ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30นาที-2ชั่วโมง จากนั้nl ล้างให้สะอาด ขั้นตอนนี้จะล้าง แคลเซียมคาบอนেตและสิ่งสกปรกตกที่ตกค้างอยู่
4. นำผงเปลือกหอยแช่ในสารละลาย NaOH 40-50% ที่อุณหภูมิ 80-100 องศา เป็นเวลา 1-5ชั่วโมง จากนั้nl ล้างให้สะอาด ขั้นตอนนี้จะกำจัดของซิติดิกเรซูปออก และจะได้ Chitosan แบบเปียกเป็นที่เรียบร้อย
5. ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำ Chitosan แบบเปียกไปเข้าเครื่องศูนย์ยาการในอุณหภูมิ 40-60องศา หากใส่ไว้ในเครื่องศูนย์ยาการโดยไม่มีแม่พิมรูปกระถางที่ต้องการเข้าไปด้วย หลังจากที่ Chitosan แห้งแล้ว ก็จะได้กระถางจากเปลือกหอยที่สามารถย่อยสลายได้ง่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 3.1 การใช้ชานอ้อยเป็นกระถาง

ที่มา : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง



รูปที่ 3.2 กระถางชานอ้อย

ที่มา : Scheme Plus



4.1 การรวบรวมข้อมูล

4.1.1 การเก็บข้อมูลภาคสนาม (Field Data Collecting) พวกราได้ลงพื้นที่ในบริเวณที่มีการกระจายของหญ้าทะเล ทำการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลและดินตั้งก่อนบริเวณราก เพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บคาร์บอน โดยมี นางสาวกานดา สุวรรณโณชติ จากศูนย์จัดการพื้นที่คุ้มครองหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง ที่มาช่วยซึ้งและกำกับดูแล

4.1.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) พวกราได้พูดคุยและสอบถามข้อมูลจากนางสาวลัดดาวลัย แสงสว่าง นักวิชาการประมงชำนาญพิเศษ จากศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับศักยภาพของหญ้าทะเลในการดูดซับและกักเก็บคาร์บอน ตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของแหล่ง

หญ้าทะเล

4.1.3 การศึกษาเอกสาร (Documentary Research) ทำการค้นคว้างานวิจัย รายงาน และบทความทagnarวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บคาร์บอนของหญ้าทะเลและระบบนิเวศชายฝั่ง เพื่อประกอบการวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับข้อมูลภาคสนามและข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ



4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

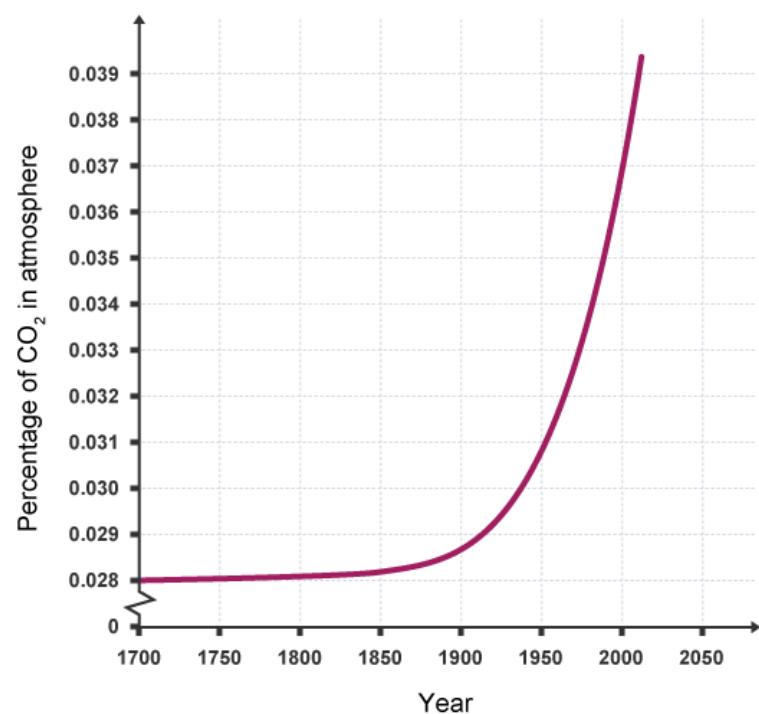
จากการดูตารางของค่าบอร์นในชั้นบรรยากาศแต่ละปี พบร่วมมกการเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในแต่ละช่วง

ค.ศ.	ค่า CO ₂ (ppm)	แหล่งข้อมูล
1960	315	NOAA
2000	370	NOAA
2020	414	NOAA
2025	420+	NOAA

*NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) องค์กรบริหารมหาสมุทรและชั้นบรรยากาศแห่งชาติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความเข้มข้นของก๊าซcarbon dioxide ในชั้นบรรยากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โดยจากปี 1960 ถึงปัจจุบัน (2025) ค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 100 ppm และให้เห็นถึงผลกระทบที่ชัดเจน จากการกิจกรรมของมนุษย์ และมีส่วนสำคัญต่อภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.3 สติติที่ใช้ในการวิเคราะห์



รูปที่ 4.1 กราฟค่าการบ่อนีเนชั่นบรรยายกาศ

ที่มา : BBC

ก่อนปี ค.ศ. 1750

ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 280 ppm (parts per million)

ปี ค.ศ. 1960

ข้อมูลจากสถานีตรวจอุณหภูมิและระดับประเทศทรัชชูอเมริกา แสดงค่าเฉลี่ยประมาณ 315 ppm

ปี ค.ศ. 2000

ข้อมูลจากสถานีตรวจอุณหภูมิและระดับประเทศทรัชชูอเมริกา มีค่าเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 370 ppm

ปี ค.ศ. 2020

ข้อมูลจากสถานีตรวจอุณหภูมิและระดับประเทศทรัชชูอเมริกา ค่าเพิ่มสูงขึ้นถึง 414 ppm

ปัจจุบัน (ปี ค.ศ. 2025)

ข้อมูลล่าสุดแสดงว่าความเข้มข้นของ CO₂ อยู่ที่มากกว่า 420 ppm ซึ่งถือว่าสูงที่สุดในรอบ 800,000 ปี โดยประมาณ

บทที่ 5

บทสรุป

การใช้ชีวิตนิมมาทำกระถางปลูกหญ้าทราย มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการกักเก็บคาร์บอนของหญ้าทราย รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน จากการพัฒนาวัสดุเดิมที่เป็นชานอ้อยมาใช้เปลือกหอยโดยมีขั้นตอนการเปลี่ยนสถานะเชิงวิศวกรรมเพื่อให้วัสดุตรงต่อจุดมุ่งหมายมากขึ้น โดยได้มีการดำเนินการทั้งในการลงพื้นที่และเชิงวิชาการ ได้แก่ การลงพื้นที่สำรวจ เก็บตัวอย่างหญ้าทรายและดินบริเวณราก รวมถึงการสอบถามข้อมูลจากนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาอย่างเป็นระบบ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าหญ้าทรายมีความสามารถสูงในการกักเก็บคาร์บอน โดยระบบ rak และ din ได้แนะนำให้ใช้หญ้าทรายทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมอินทรีย์ต่ำที่สามารถกักเก็บคาร์บอนได้เป็นเวลานาน เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ที่มีหญ้าทรายแทนทดแทน กับพื้นที่ที่ไม่มีโครงสร้างหรือไม่มีหญ้าทราย พบว่าพื้นที่ที่มีหญ้าทรายแทนทดแทนสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าทรายมีบทบาทต่อระบบนิเวศในด้านอื่น ๆ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์มีชีวิตทางทะเล หลากหลายชนิด

การที่หญ้าทรายมีพื้นที่ในการเจริญเติบโตที่ดีก็เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง กระถางปลูกหญ้าทรายจากชิตินน้ำมีคุณสมบัติครบถ้วนตามปัจจัยที่สำคัญทั้งในเรื่องการย่อยสลาย การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และราคาที่ไม่สูง

ดังนั้น จากการศึกษาในโครงการนี้ สามารถสรุปได้ว่า ผู้ที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าอย่างยิ่งทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การอนุรักษ์ พื้นที่ และขยายพื้นที่ให้กับชุมชน แนวทางสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนและรักษาความสมดุลของระบบปิโตรเลียมในประเทศไทย จึงเป็นการสร้างกลไกธรรมชาติที่ยั่งยืนในการรับมือกับวิกฤติตามที่โลกกำลังเผชิญอยู่