

TOYOTA

TEI THAILAND ENVIRONMENT INSTITUTE

สวทช.
NSTDA

NANOTEC
a member of NSTDA

ลดเปลี่ยนโลก
กับโตโยต้า

วันที่ 30 กรกฎาคม 2567

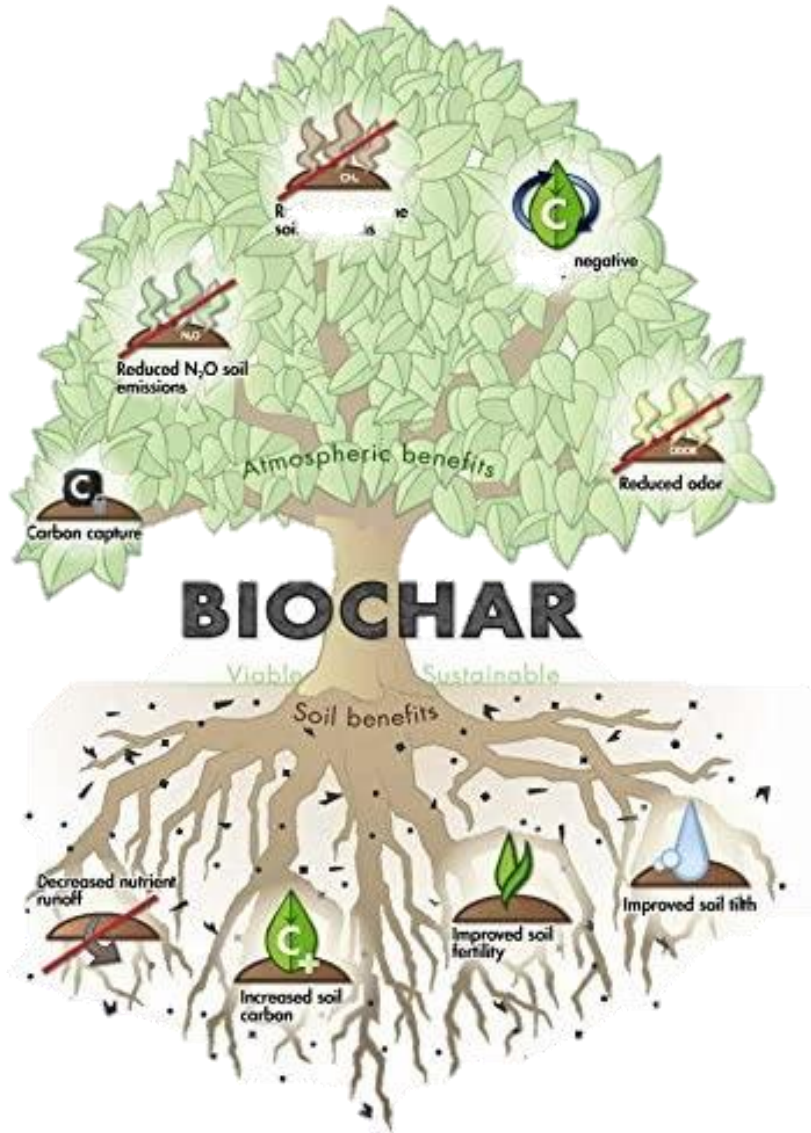


การอบรมความรู้เชิงปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



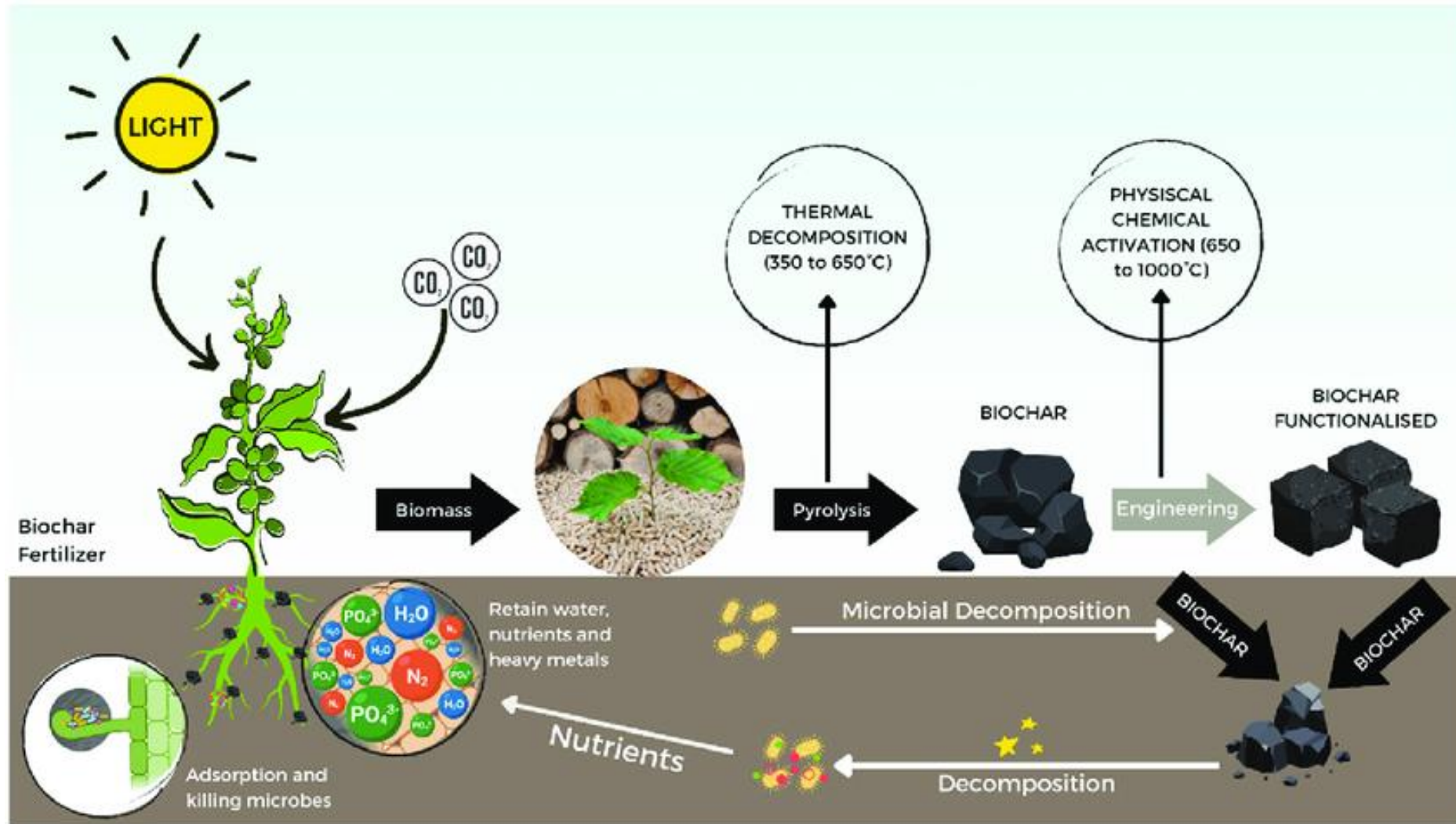
BIOCHAR

ไบโอชาร์ ซึ่งเป็นวัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอน ถูกผลิต
โดยกระบวนการไพโรไลซิสของพืชที่มีลิกโนเซลลูโลส
เช่น พืชชนิดต่างๆ ไม้ หญ้า และชีวมวลแข็งอื่นๆ



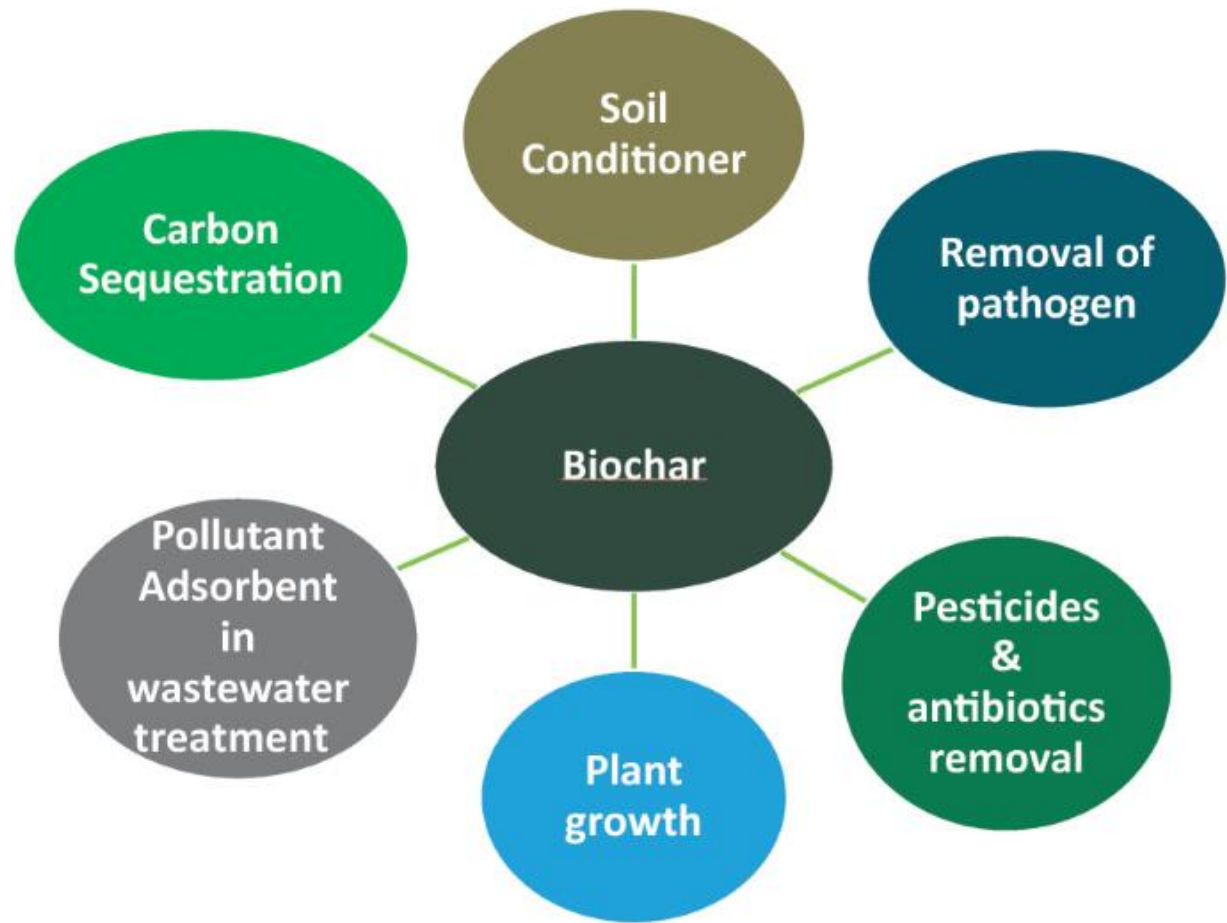
"เนื่องจากประสิทธิภาพในการดูดซับของ **ไบโอชาร์** ที่
ยอดเยี่ยม มันจึงถูกส่งเสริมให้ใช้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม
ต่างๆ รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพดิน การกำจัดสาร
ปนเปื้อนที่เกิดขึ้นใหม่ในดินและน้ำ และการลดการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก"

Cycle of biochar production, modification and applications in the soil and mechanism of protection from diseases.



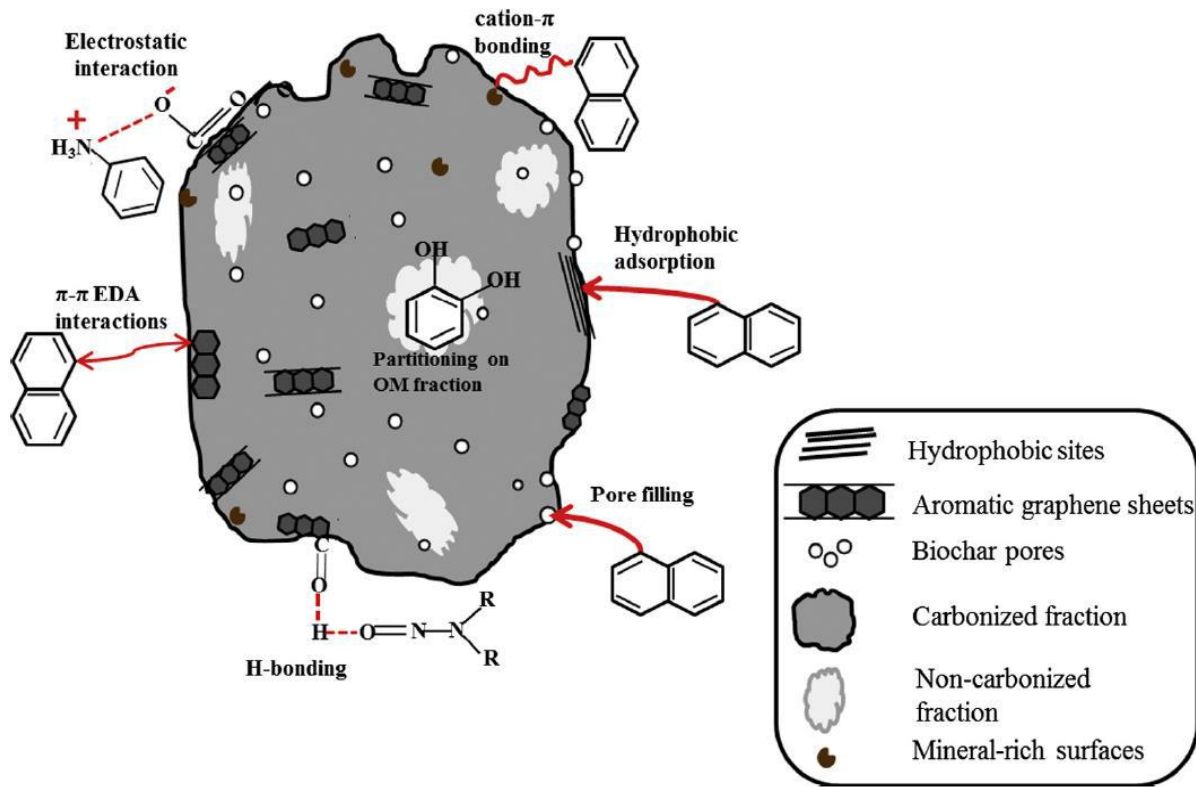
Source : Nora E. Torres Castillo

ข้อดี ของไบโอชาร์และการนำไปใช้ประโยชน์

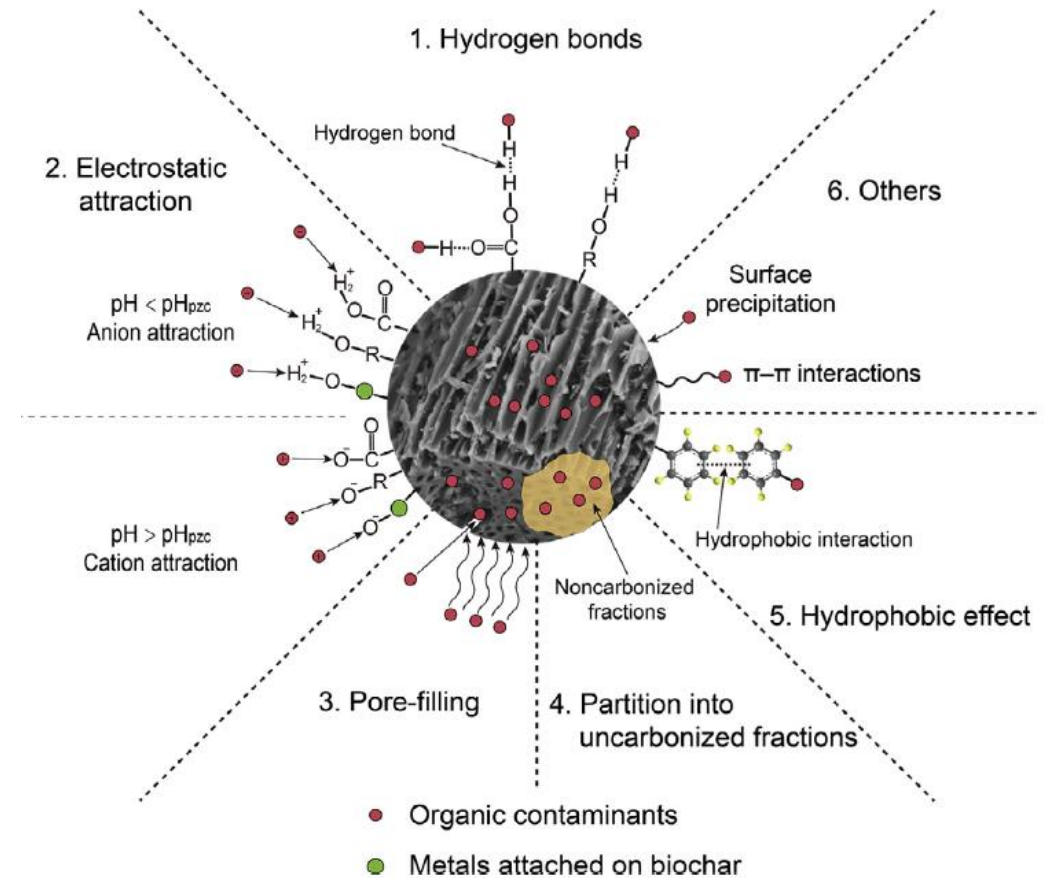


- สามารถผลิตได้จาก**ชีวมวล**และของเสียที่มีอยู่มากมาย มันจึงถูกมองว่าเป็นวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีต้นทุนต่ำ”
- มีศักยภาพในการเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการปรับปรุงคุณภาพดิน ลดมลพิษและจัดการก๊าซเรือนกระจก **การใช้ไบโอชาร์อย่างมีประสิทธิภาพต้องการการศึกษาและการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและการเกษตรในแต่ละพื้นที่**

ทำไม ไบโอชาร์ ถึงมีศักยภาพเป็นวัสดุดูดซับที่ดี



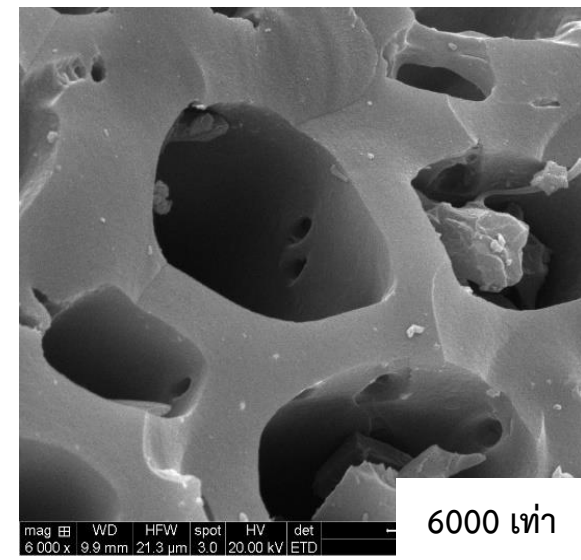
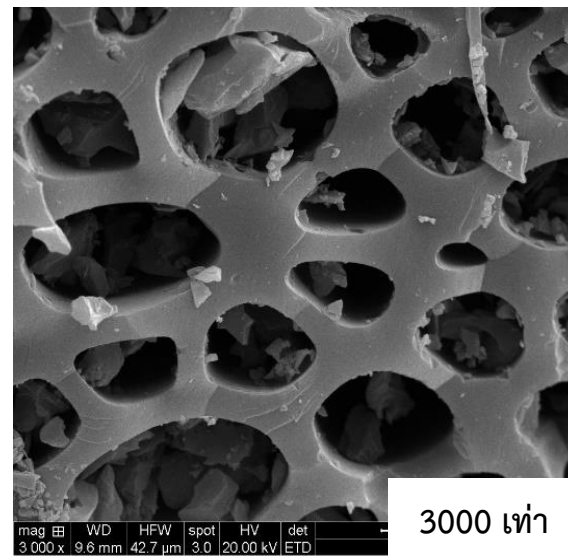
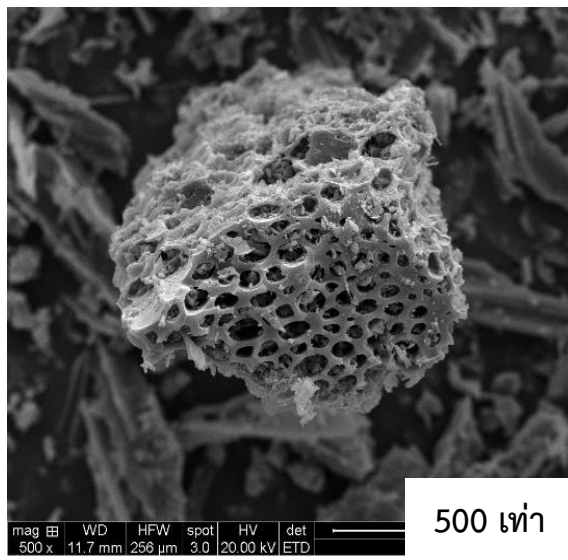
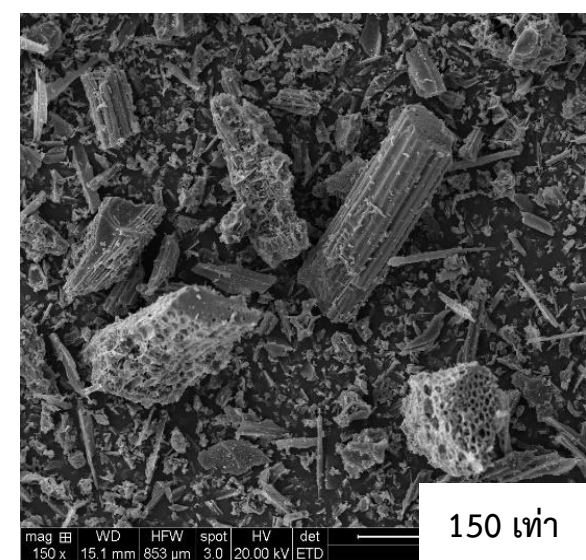
(Inyang and Dickenson, 2015)



(Xiaofei Tan et al., 2015)

กลไกการดูดซับสิ่งปนเปื้อนของอินทรีย์บน ไบโอชาร์

ทำไม้ ไบโอสาร์ ถึงมีศักยภาพเป็นวัสดุดูดซับที่ดี



แสดงลักษณะโครงสร้างพื้นผิว และความเป็นรูพรุน ของ **ไบโอสาร์** จากไม้ไผ่ ที่กำลังขยาย 150 เท่า, 500 เท่า, 3000 เท่า และ 6000 เท่า ตามลำดับ

กลไกการดูดซับสิ่งปนเปื้อนของอินทรีย์บน **ไบโอสาร์**

นวัตกรรม-คอนกรีตพรุนผสม ไบโอิซาร์ บำบัดมลพิษในน้ำ

Porous concrete, also known as permeable pavers, provide an alternative that is environmentally conscious, easy to install and eliminates many of the drainage problems that are common with asphalt or concrete surfaces



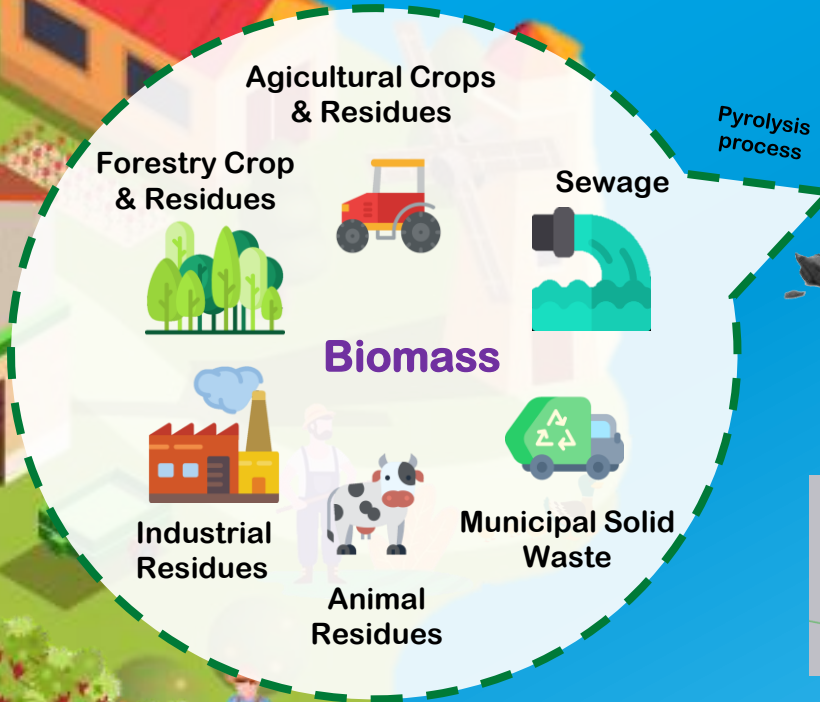
ที่มา : <https://positioningmag.com/53332>

ที่มา : <https://www.grandprix.co.th>

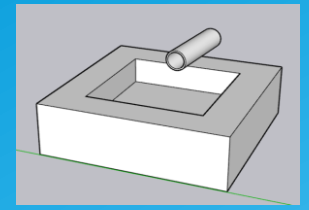
ที่มา : <https://www.guideubon.com/2.0/ubon-news/eco-concrete-ubon/>



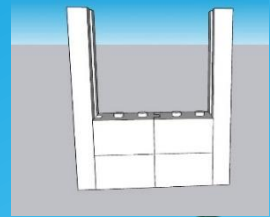
BIOCHAR



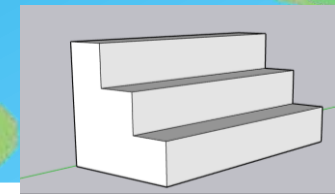
- Organic contaminant
- Heavy metals
- NP-fertilizer
- Other contaminant



Pumping station



Floodgate



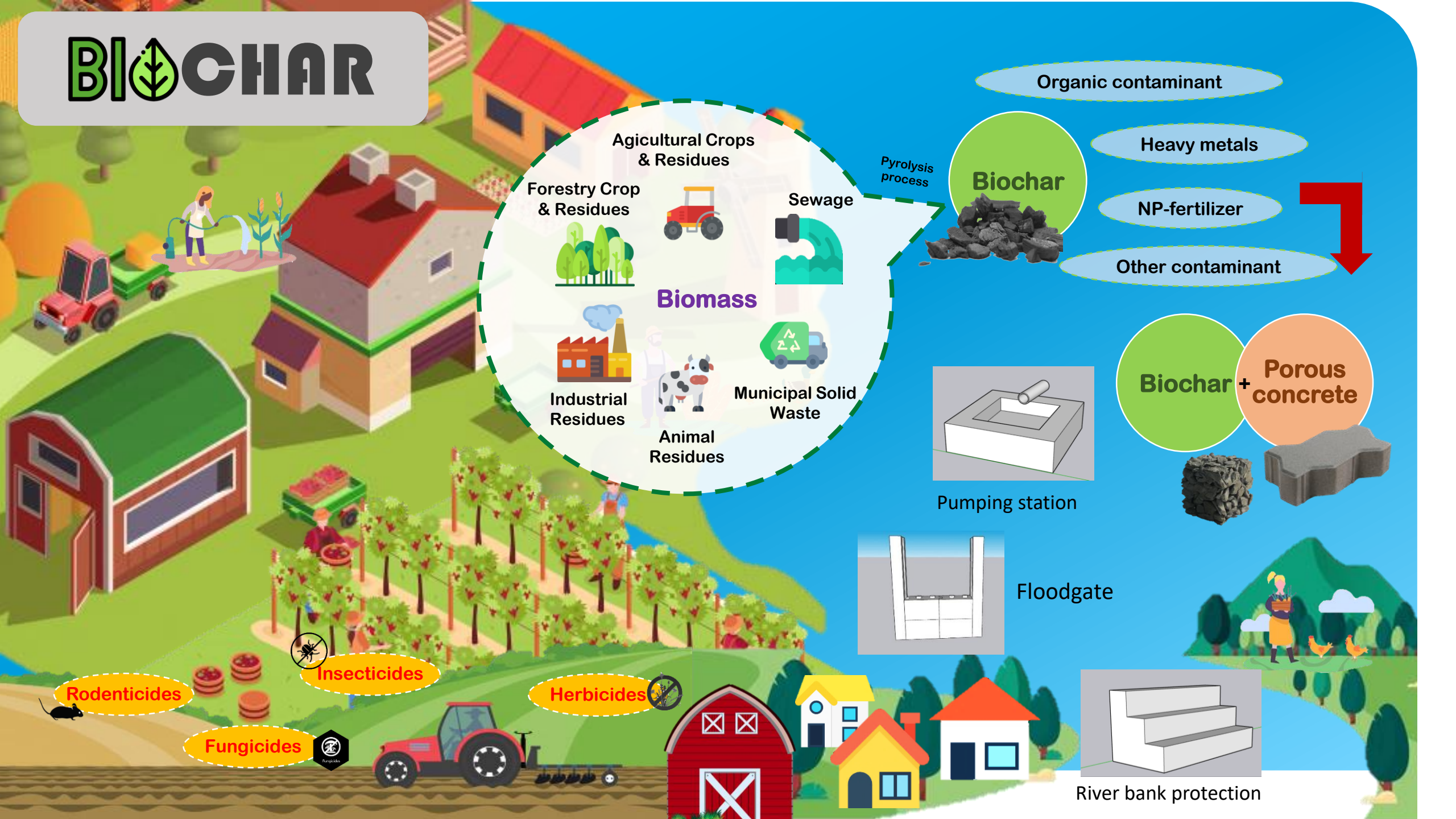
River bank protection

Rodenticides

Insecticides

Herbicides

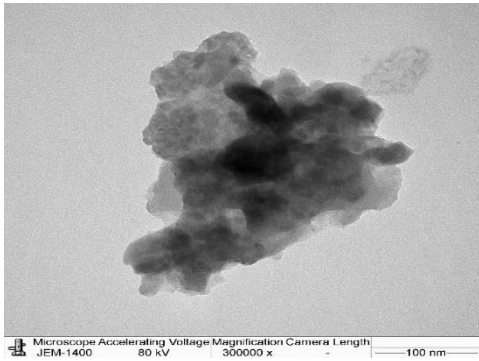
Fungicides



Bamboo



Pyrolysis at 550 °C for 1 hr



NBC

C 74.08%

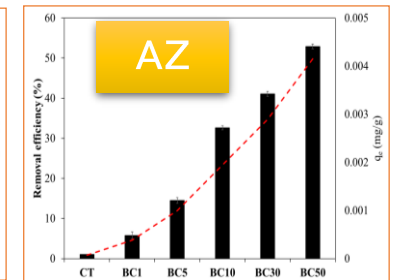
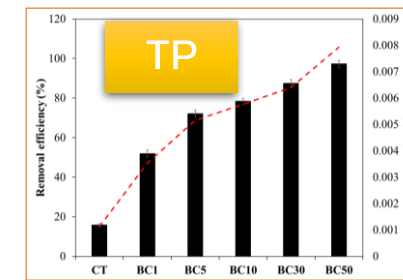
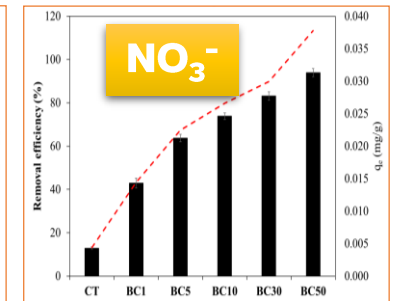
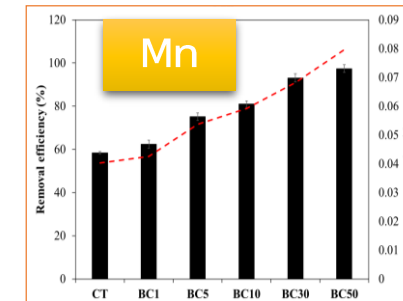
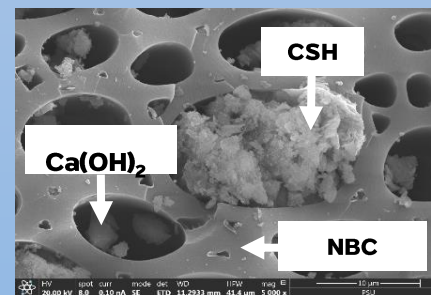
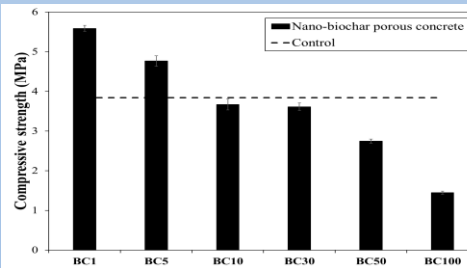
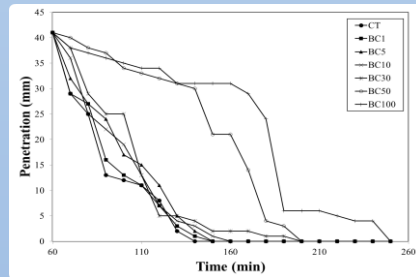
O 23.38%

H 1.85%

surface area 756.4 m²/g,

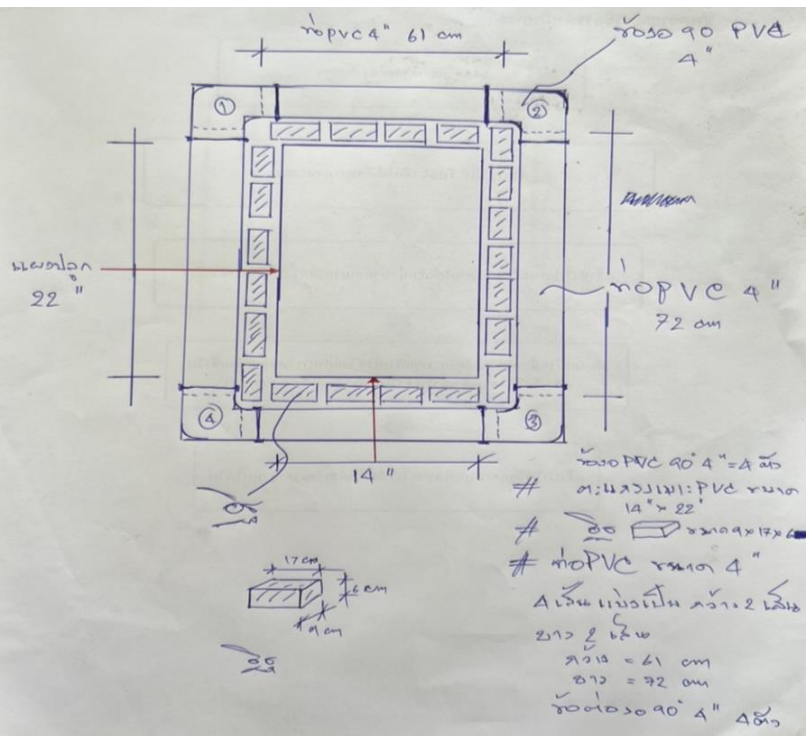
pore diameter of 1.7 nm
particle size 16.55 μm

Physical properties of the cementitious material.



Water treatment efficiency of NBC

นวัตกรรม-Floating treatment wetland (FTW)



Green Wall

Sprouting new mossy biotech

The root of Green City Solutions' IoT biotech products is moss, and finding the species that fit best in a mid-European climate is a big part of the company's work. Sanger and the team grow moss cultures in a novel way: at their farm on vertical mats. Of the 20,000 different moss species worldwide, Green City Solutions have narrowed their selection down to five favourite top-performing mosses they can exchange and mix.

Sanger explains they outlined seven key ecological characteristics, "from an aesthetic point of view, but also considering the performance of filtering dust, digesting dust, tolerance to stress and growth capacity and speed."



- จุดเด่นของ Green Wall**
- ช่วยเพิ่มจุดเด่นและความน่าสนใจให้กับพื้นที่
 - ช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียว และบรรยากาศใกล้ชิดธรรมชาติ
 - ช่วยลดมลภาวะทางอากาศ ฝุ่นละอองและเสียง
 - ช่วยลดอุณหภูมิของอาคารให้เย็นลง



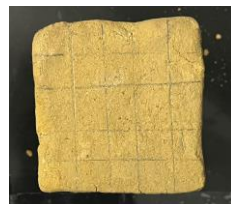
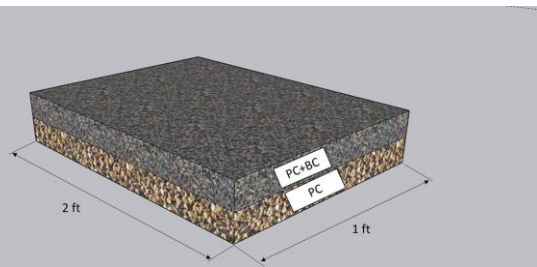
Fig. 8. Modular living wall system.



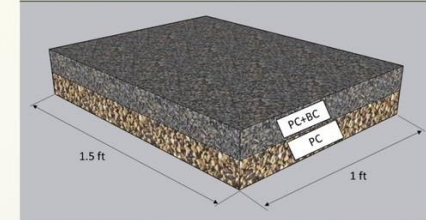
Fig. 2. Direct green facade, private house, Golegã, Portugal.



การพัฒนาผนังสีเขียว "Green Wall" จาก ไบโอชาร์ เพื่อดักจับคาร์บอน

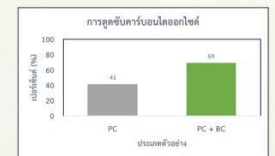


การพัฒนาผนังสีเขียว "Green Wall" จากการใช้ไบโอชาร์ Biochar



การผสมซีเมนต์เพสต์กับไบโอชาร์ ให้ไบโอชาร์ยังคงสภาพ

PC (5 cm x 5 cm x 5 cm) may assimilate 41% of CO₂ (XX kg of CO₂)
PC + Biochar (5 cm x 5 cm x 5 cm) assimilate 69% of CO₂ (XX kg of CO₂)



ข้อดีของการใช้คอนกรีตพอร์ซซีที่มีไบโอชาร์ มีความสามารถในการดูดซับคาร์บอนได้ดีกว่า



Green wall จาก biochar

การพัฒนาผนังสีเขียวโดยใช้ Biochar ควนคู่กับ SAP

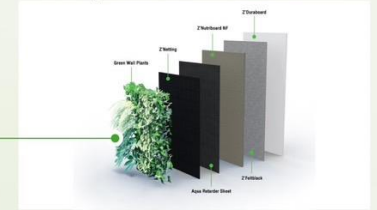
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนของสาหร่ายและพืช (มอสส์)

SAP สามารถช่วยรักษาน้ำได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญของการเจริญเติบโต Biochar มีความสามารถในการกักเก็บน้ำ และเป็นวัสดุที่มี Carbon สูง ช่วยลดพีเอช ของวัสดุก่อสร้างได้ โดยไม่ต้องพึ่งพากระบวนการ Carbonation ก่อนที่จะนำไปให้สาหร่ายเติบโต

การศึกษาปัจจัยเร่งการเจริญเติบโตของสาหร่ายแต่ละสายพันธุ์ บนผนังก่อสร้างทั่วไป ผนังก่อสร้างที่มี BC และผนังก่อสร้างที่มี BC + SAP และประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอน

- ✓ สาหร่ายแต่ละสายพันธุ์อาศัยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตต่างกัน โดยเฉพาะบนผนังสิ่งปลูกสร้าง
- ✓ ติดตามประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนแต่ละสายพันธุ์

รูปแบบการใช้กับผนัง



ที่มา บริษัท LILLION INNOVATION

การศึกษาปัจจัยเร่งการเจริญเติบโตของพืช (มอสส์) บนผนังก่อสร้างทั่วไป ผนังก่อสร้างที่มี BC และผนังก่อสร้างที่มี BC + SAP และประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอน

- ✓ อัตราการเจริญเติบโตของพืช (มอสส์) สองสายพันธุ์ ใบบางต่างกันโดยแต่ละสายพันธุ์อาศัยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตต่างกัน แตกต่างกันในกรณีนี้รอด
- ✓ ติดตามประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนแต่ละสายพันธุ์

TOYOTA

TEI THAILAND ENVIRONMENT INSTITUTE

สวทช. NSTDA

NANOTEC a member of NSTDA

ลดเปลี่ยนโลก กับโตโยต้า

วันที่ 30 กรกฎาคม 2567



Workshop: การทดสอบการดูดซับคาร์บอน ตอน ถ่านแท้ไม่แพ้คาร์บอน



อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|--|--------|
| 1. คาร์บอนสำเร็จรูป (CO ₂ tables) | 5 เม็ด |
| 2. วัสดุดูดซับ (S1/S2/S3) | 3 ชนิด |
| 3. ขวดแก้วทดลองแบบฝาเกลียว | 5 ขวด |
| 4. กุระบอกฉีดยา | 1 ชิ้น |
| 5. น้ำดื่มเนสท์เล่ ขนาด 600 มิลลิลิตร | 1 ขวด |
| 6. ช้อนตักถ่าน | 2 ชิ้น |
| 7. น้ำยาทดสอบคาร์บอนสำเร็จรูป | 1 ขวด |



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

เติมน้ำเปล่าในขวด ขวดละ 10 มิลลิลิตร
จำนวน 5 ขวด ด้วยกระบอกจีดยา

ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 1 เติม **น้ำยาทดสอบ**

คาร์บอนสำเร็จรูป 15 หยด ปิดฝา

บันทึกสี (ขวดควบคุม 1)



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 1 เติม **น้ำยาทดสอบ**

คาร์บอนสำเร็จรูป 15 หยด ปิดฝา

บันทึกสี (ขวดควบคุม 1)



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 2 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

สำเร็จรูป 15 มยด + คาร์บอน

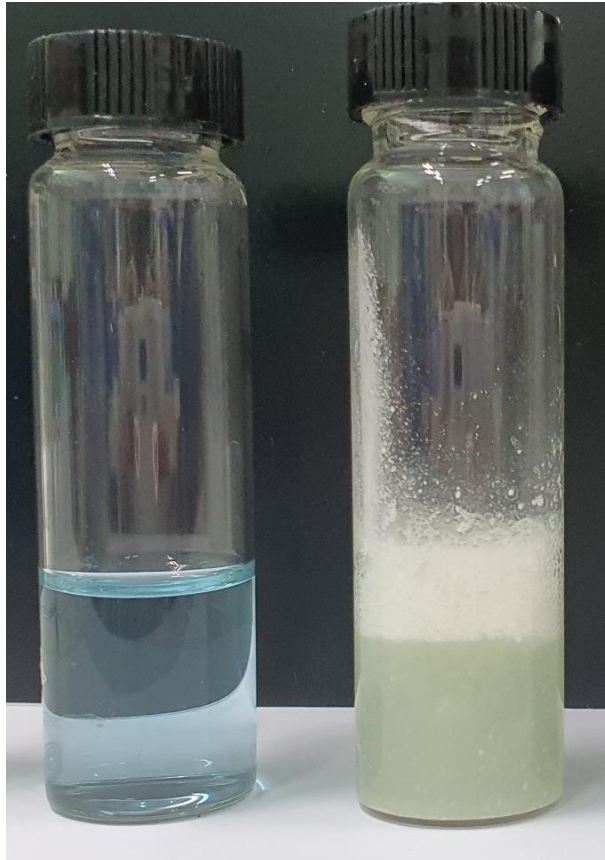
สำเร็จรูป จำนวน 1 เม็ด

ปิดฝาอย่างรวดเร็ว บันทึกสี

(ขวดควบคุม 2)



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 2 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

สำเร็จรูป 15 มยด + คาร์บอน

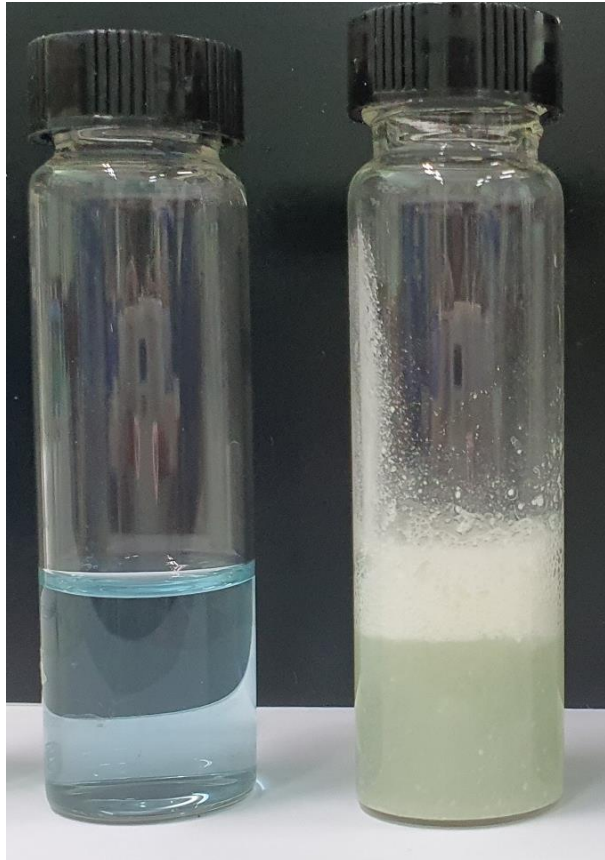
สำเร็จรูป จำนวน 1 เม็ด

ปิดฝาอย่างรวดเร็ว บันทึกสี

(ขวดควบคุม 2)



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 3 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

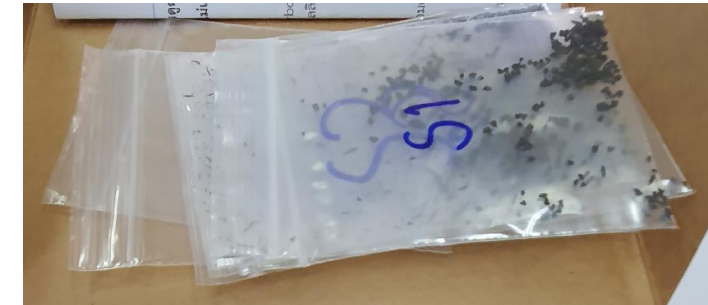
สำเร็จรูป 15 มยด + คาร์บอนสำเร็จรูป 1 เม็ด

และปิดฝาอย่างรวดเร็ว จับเวลา 30 วินาที

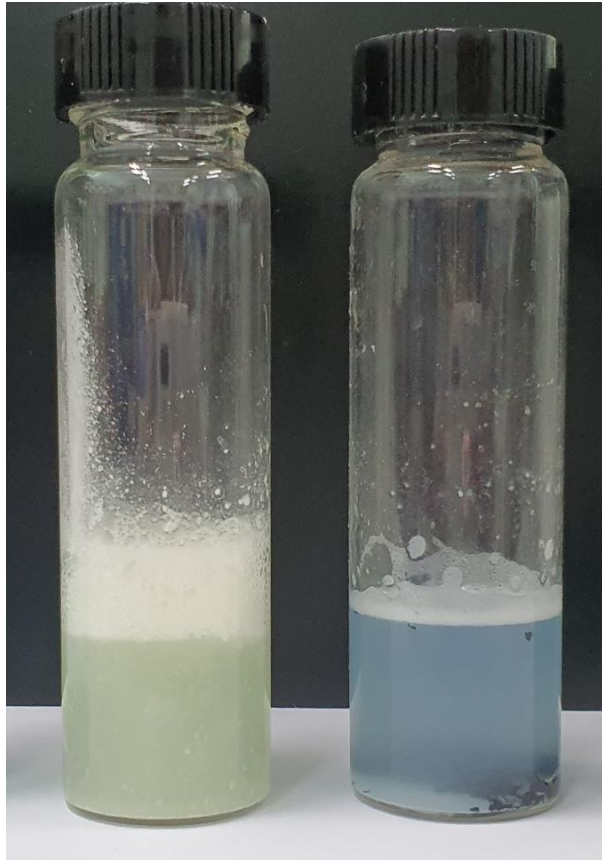
เติม**ถ่านชนิดที่ 1** จำนวน 1 ช้อนเต็มและปิด

ฝาอย่างรวดเร็ว เขย่าและบันทึกสีการ

ทดลองที่ได้



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 3 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

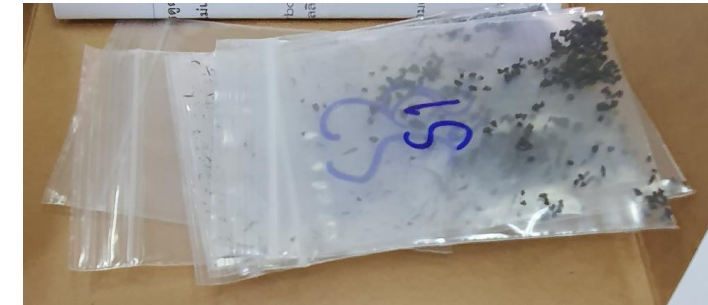
สำเร็จรูป 15 มล + คาร์บอนสำเร็จรูป 1 เม็ด

และปิดฝาอย่างรวดเร็ว จับเวลา 30 วินาที

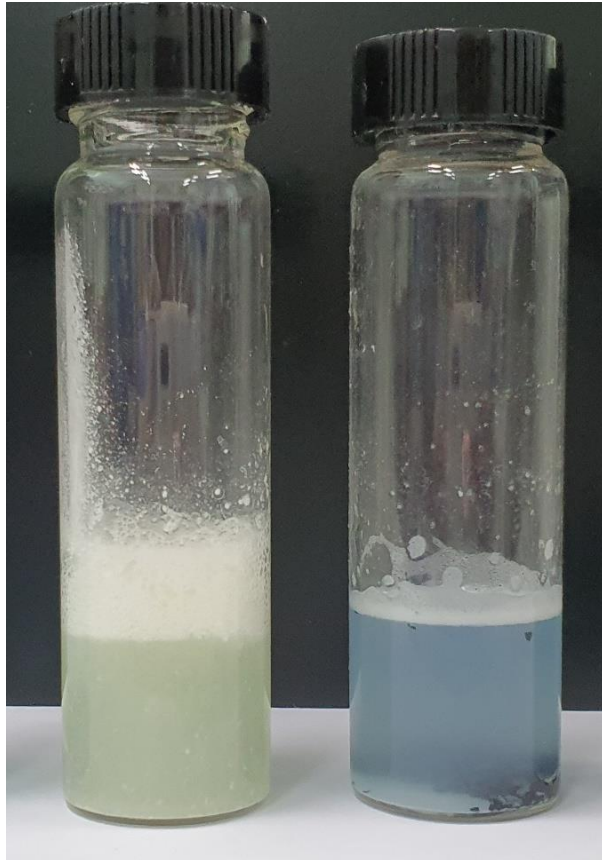
เติม**ถ่านชนิดที่ 1** จำนวน 1 ช้อนเต็มและปิด

ฝาอย่างรวดเร็ว เขย่าและบันทึกสีการ

ทดลองที่ได้



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 3 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

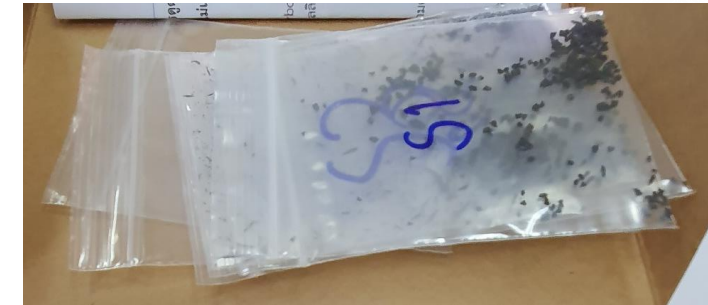
สำเร็จรูป 15 มล + คาร์บอนสำเร็จรูป 1 เม็ด

และปิดฝาอย่างรวดเร็ว จับเวลา 30 วินาที

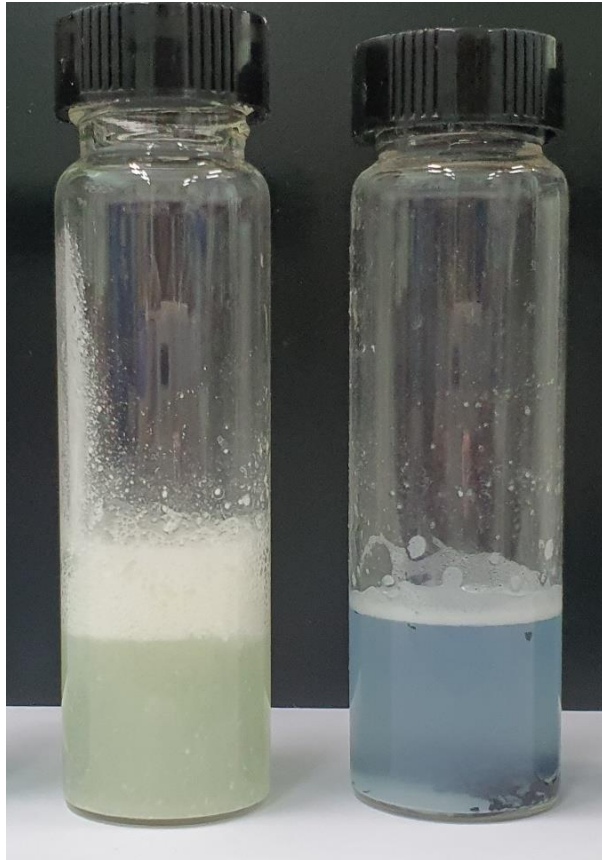
เติม**ถ่านชนิดที่ 2** จำนวน 1 ช้อนเต็มและปิด

ฝาอย่างรวดเร็ว เขย่าและบันทึกสีการ

ทดลองที่ได้



ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂



วิธีการทดลอง

ขวดที่ 3 เติม **น้ำยาทดสอบคาร์บอน**

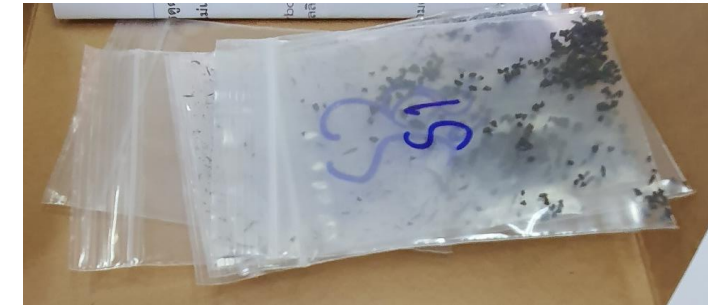
สำเร็จรูป 15 มล + คาร์บอนสำเร็จรูป 1 เม็ด

และปิดฝาอย่างรวดเร็ว จับเวลา 30 วินาที

เติม**ถ่านชนิดที่ 3** จำนวน 1 ช้อนเต็มและปิด

ฝาอย่างรวดเร็ว เขย่าและบันทึกสีการ

ทดลองที่ได้



น้ำเปล่า

น้ำเปล่า+Checker

น้ำเปล่า+Checker+
CO₂ เม็ด

น้ำเปล่า+Checker+
CO₂+ถ่านกัมมันต์

น้ำเปล่า+Checker+
CO₂+ถ่านทั่วไป

ขั้นตอนการทดลอง การดูดซับ CO₂

การแปรผลการทดลอง

ตัวอย่างน้ำดื่มเปลี่ยนสภาพจาก ใสเป็นสีฟ้า หมายถึง ตัวอย่างน้ำไม่มีคาร์บอน

ตัวอย่างน้ำดื่มเปลี่ยนสภาพจาก ใสเป็นสีเหลือง หมายถึง ตัวอย่างน้ำมีคาร์บอน

ข้อควรระวัง

- เนื่องจากคาร์บอนสำเร็จรูปมีความไวต่อการทำปฏิกิริยา ควรรีบทำการปิดฝาให้สนิททุกครั้ง

TOYOTA

TEI THAILAND ENVIRONMENT INSTITUTE

สวทช NSTDA

NANOTEC a member of NSTDA

ลดเปลี่ยนโลก กับโตโยต้า

วันที่ 30 กรกฎาคม 2567



Workshop: การทดสอบการดูดซับคาร์บอน ตอน ถ่านแท้ไม่แพ้คาร์บอน



PSU FACULTY OF ENGINEERING PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

