

## กำหนดการ

08.30 – 08.45 น.

ลงทะเบียน

08.45 – 09.00 น.

กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัส กลิ่นหนู  
รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

09.00 – 10.45 น.

บรรยาย “การประยุกต์ใช้ไบโอชาร์  
และการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่า”

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ศรีเล็ก  
อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิศวกรรม  
พลังงานและเทคโนโลยีไฟฟ้า



10.45 – 11.00 น.

พักรับประทานอาหารว่าง

11.00 – 12.00 น.

ฝึกปฏิบัติ “การผลิตไบโอชาร์และ  
น้ำส้มควันไม้จากการทอริแฟกชั่น  
และไพโรไลซิส”

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ศรีเล็ก  
และผู้ช่วยวิทยากร



อาจารย์สิทธิกฤต เหล็กพูล

และ อาจารย์ปรานต์ เมฆอากาศ

อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิศวกรรม  
พลังงานและเทคโนโลยีไฟฟ้า

12.00 – 13.00 น.

พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 – 15.45 น.

ฝึกปฏิบัติ “การผลิตไบโอชาร์และ  
น้ำส้มควันไม้จากการทอริแฟกชั่น  
และไพโรไลซิส”

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช ศรีเล็ก  
และผู้ช่วยวิทยากร

อาจารย์สิทธิกฤต เหล็กพูล

และ อาจารย์ปรานต์ เมฆอากาศ

อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิศวกรรม  
พลังงานและเทคโนโลยีไฟฟ้า

15.45 – 16.00 น.

พักรับประทานอาหารว่าง

16.00 – 16.30 น.

ถาม - ตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

กรอกใบสมัครได้ที่นี้



## “Waste Value-Added”



สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ร่วมกับ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



**ขอเชิญเข้าร่วมการอบรม**

**เชิงปฏิบัติการ**

**"การถ่ายทอดเทคโนโลยีและ**

**นวัตกรรมการผลิต**

**ไบโอชาร์และน้ำส้มควันไม้**

**จากการทอริแฟกชั่นและไพโรไลซิส"**

วันที่ 24 มีนาคม 2566 เวลา 8.30 – 16.30 น.

ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จังหวัดเชียงราย

## ไบโอชาร์ (Biochar)

**ไบโอชาร์ (Biochar)** หมายถึง วัสดุของแข็งที่ได้จากกระบวนการเปลี่ยนรูปชีวมวลด้วยกระบวนการเคมียุติความร้อน (Thermochemical biomass conversion) ในสภาวะที่มีคาร์บอนจำกัด ปริมาณออกซิเจน



**มาตรฐานคุณสมบัติพื้นฐานของไบโอชาร์** อ้างอิงตามข้อมูลของ International Biochar Initiative (IBI), 2018 ประกอบด้วย

- ❖ ความชื้น (Moisture)
- ❖ คาร์บอน (Organic carbon (C))
- ❖ อัตราส่วนโดยโมลของ H:C (H/C Molar ratio) ไม่เกิน 0.7
- ❖ เถ้า (Ash)
- ❖ ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- ❖ ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC)
- ❖ การกระจายตัวของอนุภาค (Particle size distribution)

### การนำไบโอชาร์ไปใช้ประโยชน์

- เชื้อเพลิงแข็ง
- สารปรับปรุงดิน
- วัสดุตั้งต้นสำหรับการดูดซับ
- วัสดุตั้งต้นสำหรับงานสะสมพลังงาน

### เทคโนโลยีชีวมวล สำหรับการผลิตไบโอชาร์ประกอบด้วย

2 เทคโนโลยี คือ



- เทคโนโลยีทอริแฟกชัน (Torrefaction Technology)
- เทคโนโลยีไพโรไลซิส (Pyrolysis Technology)

## เทคโนโลยีทอริแฟกชัน (Torrefaction Technology)

- อุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาอยู่ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 200 – 300 °C
- เป็นการไพโรไลซิสอย่างอ่อน (mild pyrolysis)
- ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน (ออกซิเจนจำกัด) อาจเกิดขึ้นในสภาวะก๊าซตัวกลาง เช่น ก๊าซไนโตรเจน (ก๊าซเฉื่อย) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น ที่ความดันบรรยากาศ
- ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา 30 นาที จนถึงหลายชั่วโมง
- อัตราการเพิ่มของอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °C /min
- หลังจากทอริแฟกชัน ได้ผลิตภัณฑ์ 3 กลุ่ม คือ ของแข็ง (ไบโอชาร์ หรือ torrefied biomass) ของเหลว และก๊าซ
- ได้ของแข็ง หรือ ไบโอชาร์ ประมาณ 50-90 %



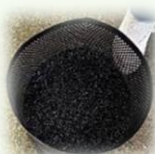
ชีวมวล



ปฏิกรณ์ทอริแฟกชัน (Torrefaction reactor)



น้ำส้มควันไม้



ไบโอชาร์



บันทึกอุณหภูมิแบบเรียลไทม์

## เทคโนโลยีไพโรไลซิส (Pyrolysis Technology)

- เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปชีวมวลทางเคมีความร้อน ในสภาวะอัดอากาศ หรือมีปริมาณอากาศจำกัด
- อุณหภูมิที่เกิดปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 400 – 1,200 °C
- ผลิตภัณฑ์จะได้ออกทั้ง 3 สถานะ คือ ก๊าซ ของเหลวของเหลวหรือไบโอดีเซล หรือน้ำมันดิบ (สารละลายอินทรีย์ และน้ำมันดิน หรือทาร์ (Tar)) และ ของแข็ง (ไบโอชาร์ หรือ อาจเรียกว่า วัสดุคาร์บอน)
- ปริมาณของผลิตภัณฑ์แต่ละสถานะขึ้นอยู่กับชนิดของชีวมวล และวิธีการไพโรไลซิส

### สภาวะการไพโรไลซิส

- ❖ อุณหภูมิที่เกิดปฏิกิริยา (Reaction temperature)
- ❖ อัตราการให้ความร้อน (Heating rate)
- ❖ ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา (Residence time)
- ❖ ความดันที่เกิดปฏิกิริยา (Reaction pressure)
- ❖ ขนาดของชีวมวล (Particle size)



ชีวมวล

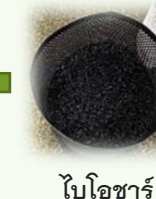


ปฏิกรณ์ไพโรไลซิส

เซนเซอร์อุณหภูมิ ตำแหน่ง 3

บันทึกอุณหภูมิที่เกิดปฏิกิริยาแบบเรียลไทม์

ปรับปรุงคุณสมบัติ เป็นวัสดุเพื่อ ด้านพลังงาน และวัสดุมูลค่าสูง



ไบโอชาร์

