

การพัฒนาเตาเผาถ่านแบบไร้ควันสำหรับผลิตถ่านไบโอชาร์จากเชื้อเพลิงขยะ

Development of Smokeless Charcoal for Biochar Production with Dry waste Fuel

ณัฐภัสสร อีแเอ¹, เจ๊ะมีเนาะ เล้าะยิ¹, อาอีซะห์ แกแซแเอ¹, มุฮัมมัดคอยรี หะยิบากา¹, ธิติรัตน์ นิลวิจิตร¹, ลุตฟี สือนิ^{1*}Natpassorn E-air¹, Jehmeenoh Lohyi¹, Aesah Kaesaeae¹, Muhammakhairi Hayibaka¹, Thitirat Ninwijit¹, Lutfee sueni^{1*}¹สาขาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา¹Renewable Energy Technology, Yala Rajabhat University, Muang, Yala, Thailand

*Corresponding author e-mail: lutfee.se@yru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอุณหภูมิจากการพัฒนาเตาเผาถ่านไบโอชาร์แบบไร้ควัน โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร คือ แกลบ สำหรับใช้ผลิตถ่านไบโอชาร์ ซึ่งถ่านไบโอชาร์มีคุณสมบัติช่วยกักเก็บน้ำและสารอาหารลงดิน เป็นที่อยู่ให้จุลินทรีย์เป็นอย่างดี และใช้ขยะสำหรับเป็นเชื้อเพลิงในการเผาถ่าน และนำมาวิเคราะห์ผลที่ได้ จากการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิของเตาเผาถ่าน ด้วยการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิล 2 ตำแหน่ง ทำการเผาในลักษณะเดียวกัน คือเปิดพัดลมตลอดกระบวนการเผาถ่าน และใช้เชื้อเพลิง เท่ากันในทุกครั้งที่ทำการทดลอง พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของเตาเผาถ่านไบโอชาร์ที่ได้รับการพัฒนาจากงานวิจัยนี้คือ 764.0 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิช่วงขึ้นของการเผาในกระบวนการย่อยสลายกลายเป็นถ่านไบโอชาร์ เกิดการปล่อยก๊าซของเหลวและ กลายเป็นถ่านไบโอชาร์ และการทดสอบการอุ้มน้ำในดินจากการทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 0 กรัม หรือไม่มีถ่านนั้น ทำให้เกิดการอุ้มน้ำได้น้อยกว่า การทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 20 กรัม จะเห็นว่าที่ปริมาณที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์ การอุ้มน้ำในดินเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณถ่านไบโอชาร์มากขึ้น

คำสำคัญ: เตาเผาถ่าน ถ่านไบโอชาร์ ขยะ**ABSTRACT**

This research is to study the temperature from the development of a smokeless biochar incinerator. by using agricultural waste material, namely rice husk, for the production of biochar Which biochar has the property to help retain water and nutrients into the soil. It is a habitat for microorganisms as well. and use waste for fuel in the burning of coal. and used to analyze the results from the data recording of the temperature of the charcoal furnace by installing two thermocouples, the incineration was performed in the same way. is to turn on the fan throughout the charcoal burning process and use the same fuel every time the experiment is performed. It was found that the average temperature of the biochar incinerator developed from this research was 764.0 °C, which is the temperature in the incineration stage in the biochar digestion process. The liquefied gas was released and turned into biochar. and the soil water holding test from the test using charcoal content equal to 0 g or without that charcoal causing less water retention the test using the amount of charcoal equal to 20 g showed that the different amounts resulted in an increase in the percentage of soil water holding capacity as the biochar content increased.

Keywords: incinerator, charcoal, garbage

บทนำ

ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้น ของปริมาณขยะ ไม่ว่าจะเป็นขยะเปียก ขยะที่ย่อยสลายได้ง่ายเช่น เศษอาหาร พืชผัก เปลือกผลไม้ ขยะอันตราย ได้แก่สารเคมี วัตถุมีพิษ ซากถ่านไฟฉาย หลอดไฟ ขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล และขยะแข็ง ขยะที่ย่อยสลายได้ยากเช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ เศษผ้า ไม้ยาง ซึ่งเป็นขยะที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนเนื่องจากเมื่อขยะมี ปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะส่งผล ให้เกิดจากสะสมของกองขยะ ก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ต่าง ๆ เช่น แมลงวัน แมลงสาบ หนู ซึ่งเป็นพาหะนำโรคมมาสู่คน (วัฒนณรงค์ มากพันธ์ และคณะ, 2561) และยังก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็น การเกิดมลพิษของน้ำ มลพิษของ ดิน และมลพิษของอากาศ เนื่องจากขยะส่วนที่ขาดการเก็บรวบรวม หรือไม่นำมากำจัด ให้ถูกวิธี ถูกปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ของ ชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาจะไหลชะนำความสกปรก เชื้อโรค สารพิษจากขยะไหลลงสู่ แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดเน่าเสียได้ และ นอกจากนี้ขยะมูลฝอยยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของขยะมูลฝอย ถ้าขยะมีซาก ถ่านไฟฉาย ซากแบตเตอรี่ ซากหลอดฟลูออเรสเซนต์มาก ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณ โลหะหนักพวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว ในดินมาก ซึ่งจะส่งผลเสียต่อระบบนิเวศในดิน และสารอินทรีย์ในขยะ มูลฝอยเมื่อมีการย่อยสลาย จะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดในดิน และเมื่อฝนตกมาชะกองขยะมูลฝอยจะ ทำให้น้ำเสียจากกองขยะมูล ฝอยไหลปนเปื้อนดินบริเวณรอบ ๆ ทำให้เกิดมลพิษของดินได้ การปนเปื้อนของดิน ยังเกิดจากการนำมูลฝอยไปฝังกลบ หรือการรั่วของน้ำไปทิ้งทำให้ของเสียอันตรายปนเปื้อนในดิน ถ้ามีการเผา ขยะมูลฝอยกลางแจ้งทำให้เกิดควันมีสารพิษทำให้ คุณภาพของอากาศเสีย ส่วนมลพิษทางอากาศจากขยะมูลฝอยนั้น อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งจากมลสารที่มีอยู่ในขยะและพวกแก๊ส หรือไอระเหย ที่สำคัญคือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อย และสลายตัวของอินทรีย์ สารเป็นส่วนใหญ่ (กรมควบคุมมลพิษ จากขยะ, 2564)

จากปัญหาดังกล่าวการจัดการและการลดปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นนิยมทำด้วยวิธีการฝังกลบ ซึ่งการฝังกลบจำเป็น จะต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ประสบปัญหาการจัดการพื้นที่ซึ่งจะต้องอยู่ห่างไกลชุมชน เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนที่อยู่อาศัย ของคนในชุมชน ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการขนส่ง และการฝังกลบแต่ละครั้งยังจำเป็นต้องใช้ดินกลบทับขยะจำนวนมาก (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเตาเผาเพื่อผลิตถ่านไบโอชาร์ ที่เป็นวัสดุที่มีคาร์บอนมาก เป็นถ่านที่ใช้ประโยชน์เพื่อ กักเก็บคาร์บอนลงดินและช่วยปรับปรุงดิน เนื่องจากไบโอชาร์มีลักษณะความเป็นรูพรุนซึ่งจะช่วยกักเก็บน้ำและอาหารในดิน และเป็นที่อยู่ให้กับจุลินทรีย์ เพื่อสร้างอาหารให้ดินและทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของถ่าน ที่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสาร ปรับปรุงดินสำหรับการเกษตร โดยใช้แกลบที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรในการผลิตถ่านไบโอชาร์ เป็นอีกหนึ่งวิธีการ แก้ปัญหาสภาพดินเสื่อมโทรมจากการทำการเกษตร ซึ่งใช้เชื้อเพลิงจากขยะ ที่สามารถช่วยลดการปลดปล่อยมลพิษ สู่สิ่งแวดล้อม ตลอดจนส่งเสริมให้ชุมชนสร้างรายได้และผลกำไรในการผลิตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบ สร้าง และทดสอบเตาเผาถ่านไบโอชาร์แบบไร้ควันจากเชื้อเพลิงขยะ
2. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของถ่านที่ผลิตได้จากเตาเผาถ่านไบโอชาร์แบบไร้ควันจากเชื้อเพลิงขยะ

การดำเนินงานวิจัย

1. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

(1) ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร และถังน้ำมันขนาด 100 ลิตร แบบมีฝาบนเปิด (2) ตะแกรงทรงกลมขนาด 30 เซนติเมตร (4) เหล็กแบนขนาด 4 นิ้ว x 2 นิ้ว (5) เหล็กท่อไอเสีย ขนาด 3 นิ้ว (6) อิฐแดงขนาด 15 x 6 เซนติเมตร (7) พัดลม DC ขนาด 12 โวลต์ 2.70 แอมแปร์ (8) ปลั๊ก DC ตัวเมีย (9) อาแดปเตอร์ 12 โวลต์ 2 แอมแปร์ (10) เครื่องวัด อุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิล 2 เครื่อง

2. การดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนแรกของการดำเนินงานวิจัยศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย การผลกระทบจากการใช้ปุ๋ย การออกแบบเตาเผาแบบไร้ควัน ศึกษาข้อมูลต่างๆ เช่น ทฤษฎีการเผาไหม้ เตาเผาถ่านไบโอชาร์ ขนาด 200 ลิตรกระบวนการการผลิตถ่านไบโอชาร์ที่ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน กระบวนการไพโรไลซิส จากนั้นออกแบบเตาเผา ถ่าน ซึ่งของงานวิจัยนี้ได้ออกแบบให้เตาเผาที่มีลักษณะเป็นสองชั้น ประกอบด้วยชั้นที่ล่างเป็นถังน้ำมันที่มีขนาด 200 ลิตร จะเป็นห้องเผาไหม้ และชั้นบนใช้ถังน้ำมันขนาด 100 ลิตร จะเป็นส่วนที่ใส่ชีวมวล ที่ด้านล่างของผนังเตาชั้นที่สองได้ทำการ ติดตั้งพัดลมขนาดเล็ก เพื่อส่งอากาศเข้าไปภายในเตาเผาถ่านไบโอชาร์ตลอดกระบวนการ เพื่อลดการปล่อยควันใส่ส่วนปล่อง เข้ามาด้วย โดยส่วนประกอบของเตาเผาถ่าน มีดังนี้เตาชั้นล่าง เป็นชั้นล่างสุดของเตาเผาถ่านจะทำการเจาะรูความยาว 20 เซนติเมตรที่ตำแหน่งด้านล่างของเตาเพื่อต่อปล่องที่ติดกับพัดลม และใส่ตะแกรงทรงกลมเข้าด้านในเพื่อเป็นที่วางเชื้อเพลิง เตาชั้นบน ใช้ถังน้ำมันขนาด 100 ลิตร เป็นส่วนที่ไว้ใส่วัสดุที่ต้องการทำให้เป็นถ่านสำหรับงานวิจัยนี้ใช้แกลบ ตะแกรงทรงกลม จะเป็นส่วนที่ไว้รองรับถ่าน 200 ลิตร ที่อยู่ชั้นล่าง ทำหน้าที่ยกถ่านให้สูงจากพื้นเพื่อที่อากาศสามารถไหลเวียนได้ อีกทั้งเพื่อป้องกันการอุดรูของเชื้อเพลิง (ขยะแห้ง) ปล่องควัน ทำหน้าที่ปล่อยควันออก จากกระบวนการเผาไหม้ พัดลม ส่วนนี้ทำหน้าที่ส่ง อากาศเข้าไปภายในเตาเผาถ่าน และอิฐแดง เป็นตัวคั่นกลางระหว่างเตาชั้นล่างและเตาชั้นบน จากนั้นขั้นตอนการประกอบ และสร้างเตาเผาถ่าน จะทำการเจาะรูที่ตำแหน่งด้านล่างของเตา เพื่อต่อปล่องที่ติดกับพัดลม เจาะรูเล็กๆที่ฝาปิด ตัดเหล็กเส้น ทำตะแกรง ตัดถังน้ำมัน 200 ลิตร เพื่อทำเป็นเตาชั้นบน จากนั้นเชื่อมเข้าด้วยกัน และติดตั้งส่วนที่เป็นปล่องไร้ควัน ต่อไปขั้นตอนการเผาถ่านไบโอชาร์เตรียมการติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งที่กำหนด และต่ออากาศเป่าเตอร์เข้ากับพัดลม DC นำแกลบใส่ลงไปถังน้ำมัน 100 ลิตร พร้อมปิดฝาให้แน่นสนิท นำขยะใส่ลงไปถังน้ำมัน 200 ลิตรแล้วทำการจุดไฟ รอให้เชื้อเพลิงติดไฟแล้วทำการปิดฝาให้แน่นแล้วทำการเปิดพัดลม จากนั้นนำอิฐแดงวางบนฝาของถัง 200 ลิตร นำเตาชั้นบน มาวางซ้อนบนถังน้ำมัน 200 ลิตรและนำส่วนที่เป็นปล่องควันวางไว้ รอจนกระบวนการเสร็จสิ้นการบันทึกค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้น จะบันทึกอุณหภูมิเตาเผาถ่าน 2 ตำแหน่งด้วยกัน ตำแหน่งเตาด้านล่าง (1) และตำแหน่งเตาบน (2) โดยได้มีการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลที่เตาเผาทั้ง 2 ตำแหน่งดังกล่าว โดยสามารถอ่านค่าอุณหภูมิจากดาต้าล็อกเกอร์ ซึ่งจะเผาถ่าน 3 ครั้งด้วยกัน และทำการเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิจากการเผาถ่านในแต่ละครั้ง โดย เตาไหม้ในลักษณะเดียวกันตลอด การทดลอง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลเตาเผา

ประสิทธิภาพการเผาไหม้

$$Efficiency = \frac{output}{input} \times 100 \quad (1)$$

2) วิเคราะห์ข้อมูลถ่าน

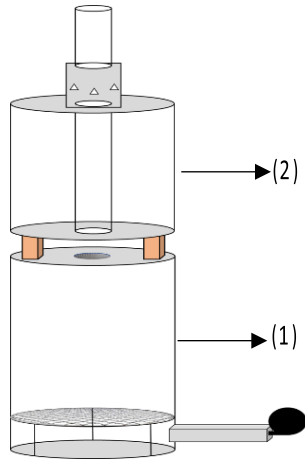
การทดสอบการอุ้มน้ำของถ่านไบโอชาร์แกลบ (1) นำทราย 100 g ที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 มาใส่ในอุปกรณ์ทดสอบ การวัด ปริมาณการอุ้มน้ำ มาผสมกับถ่านไบโอชาร์แกลบในอัตราส่วน 5, 10, 15, 20 g (2) ตวงน้ำปริมาณ 100 ml ลงใน อุปกรณ์ทดลองที่ใส่ตัวอย่างทดสอบ แต่ละชนิดพร้อม ๆ กัน (3) สังเกตความเร็วของน้ำที่ไหลอุปกรณ์ที่ใส่ตัวอย่างทดสอบการ ไหลของน้ำ ปล่อยให้ น้ำไหลจากอุปกรณ์ทดสอบการไหลของน้ำนาน 2 นาทีแล้วนำน้ำไปตวงหาปริมาตร เก็บข้อมูลผลการ ทดสอบ และนำไปเขียนแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบ

ผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบ สร้าง และทดสอบเตาเผาถ่านไบโอชาร์

จากการออกแบบเตาเผาถ่าน ได้ออกแบบให้เตาเผาที่มีลักษณะเป็นสองชั้น ประกอบด้วยชั้นล่างที่เป็นห้องเผาไหม้ (1) และชั้นบน (2) ซึ่งเป็นส่วนที่ใส่ชีวมวลในการผลิตถ่านไบโอชาร์หลักการทำงานจะใส่เชื้อเพลิงในส่วนที่เป็นเตาเผาชั้นล่าง

ซึ่งจะมีตะแกรงทรงกลมที่เป็นส่วนรองรับถ้ำ ทำการเปิดพัดลมซึ่งติดตั้งอยู่ที่ด้านล่างของผนังเตา เพื่อส่งอากาศเข้าไปภายในเตาเผาตลอดกระบวนการ และเพื่อลดการปล่อยควันจึงมีการเพิ่มส่วนปล่องเข้ามาด้วย ดังภาพที่ 1 เมื่อทำการเผาไหม้จะเข้าสู่กระบวนการคาร์บอนเซชัน ซึ่งเตาเผาที่ออกแบบมีโครงสร้างเป็นระบบปิดสามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ (ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2557)



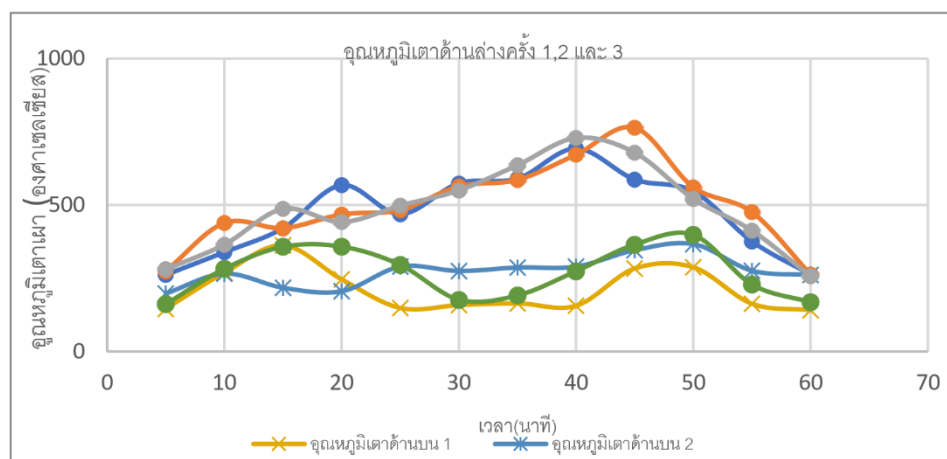
ภาพที่ 1 ภาพการออกเตาเผาถ่านไบโอชาร์



ภาพที่ 2 ลักษณะเตาเผา

ผลการทดสอบเตาเผาถ่านไบโอชาร์

จากการทดสอบอุณหภูมิของเตาเผาถ่านไบโอชาร์ เพื่อศึกษาอุณหภูมิในกระบวนการผลิตถ่าน สามารถวิเคราะห์อุณหภูมิ ได้ดังนี้จากการทดลองอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดของการเผาถ่านไบโอชาร์ สำหรับการเผาครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ที่ใช้ขยะแห้งในปริมาณ 10 กิโลกรัม และเปิดพัดลมตลอดกระบวนการ พบว่า การเผาถ่านครั้งที่ 1 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 693.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 40 นาที การเผาถ่านครั้งที่ 2 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 764.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 45 นาที และการเผาถ่านครั้งที่ 3 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 729.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 40 นาที ซึ่งอุณหภูมิและเวลาที่เกิดขึ้นมาความใกล้เคียงกันไม่มาก เนื่องจากลักษณะการเผาถ่านไม่มีความแตกต่างกัน



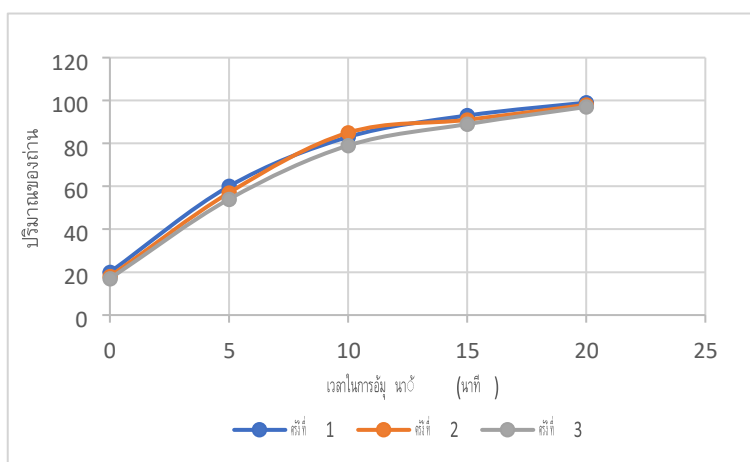
ภาพที่ 3 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด

จากการทดลองอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดของการเผาถ่านไบโอชาร์ สำหรับการเผาครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ที่ใช้ขยะแห้ง ในปริมาณ 10 กิโลกรัม และเปิดพัดลมตลอดกระบวนการ พบว่า การเผาถ่านครั้งที่ 1 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 693.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 40 นาที การเผาถ่านครั้งที่ 2 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 764.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 45 นาที และการเผาถ่านครั้งที่ 3 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 729.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 40 นาที ซึ่งอุณหภูมิและเวลาที่เกิดขึ้นมาความใกล้เคียงกันไม่มากเนื่องจากลักษณะการเผาถ่านไม่มี ความแตกต่างกัน

2) การทดสอบการอุ้มน้ำของถ่านไบโอชาร์

ทดสอบปริมาณการอุ้มน้ำในดิน เมื่อใช้ถ่านไบโอชาร์ผสมกับทรายที่ผ่านขนาดของตะแกรง (Sieve) มาตรฐาน ASTM สำหรับร่อนทรายเบอร์ 8 ในอัตราส่วน 0%, 5%, 10%, 15% และ 20%

ผลการทดลองการอุ้มน้ำในดินของส่วนผสมถ่านไบโอชาร์กับทรายเบอร์ 8 จำนวน 3 ครั้ง ใน อัตราส่วน 0%, 5%, 10%, 15% และ 20% มีค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดินครั้งที่ 1 เท่ากับ 20% 60% 83% 93% 99% ค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดินครั้งที่ 2 เท่ากับ 18% 57% 85% 91% 98% ค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดินครั้งที่ 3 เท่ากับ 17% 54% 79% 89% 97% ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดิน

จากการทดสอบปริมาณการอุ้มน้ำในดิน พบว่าในการทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 0 กรัม หรือไม่มีถ่านนั้น ทำให้เกิดการอุ้มน้ำได้น้อยกว่า การทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 20 กรัม ดังแสดงในภาพที่ 4 จะเห็นว่าที่ปริมาณที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์ การอุ้มน้ำในดินเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณถ่านไบโอชาร์มากขึ้น

ในการทดลองนี้ จึงสามารถนำเข้าไปสู่การสรุป ในตอนท้ายของบทความ ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบเตาเผาถ่านไบโอชาร์แบบไร้ควันโดยใช้เชื้อเพลิงขยะ ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และยังช่วยลดปริมาณขยะในชุมชนแล้ว ด้วยโครงสร้างของเตาเผาชาวบ้านสามารถสร้างได้เอง และยังสามารถใช้ถ่านที่มีคุณภาพใช้เป็นสารบำรุงดิน เพื่อการทำเกษตรปลอดสารพิษ จากการศึกษาอุณหภูมิที่ได้จากการพัฒนาเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร สำหรับใช้เพื่อผลิตถ่าน และ แกลบสำหรับใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิง นำมาวิเคราะห์ผลที่ได้ตั้งนี้อุณหภูมิจากการเผาถ่านไบโอชาร์ อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 362.6 องศาเซลเซียสที่เวลา 15 นาที ซึ่งเป็นช่วงขึ้นในกระบวนการย่อยสลายแกลบเป็นถ่านไบโอชาร์เป็นช่วงที่จะเป็นการไล่ความชื้นออกจาก แกลบและสะสมความร้อนจากนั้นเข้าสู่ช่วงก่อนการย่อยสลาย อุณหภูมิจากการเผาถ่านไบโอชาร์อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 764.0 องศาเซลเซียส ที่เวลา 45 นาที ซึ่งเป็นช่วงขึ้นเผาในกระบวนการย่อยสลายแกลบเป็น

ถ่านไบโอชาร์เป็นช่วงที่เกิดการแตกตัวกลายเป็นแร่ ธาตุ แร่ธาตุที่พบมากที่สุดคือซิลิกา เกิดการปล่อยก๊าซของเหลวและกลายเป็นถ่าน (เรียก ชาร์)

จากผลการทดสอบความสามารถในการอุ้มน้ำในดินพบว่าเมื่อใช้ถ่านไบโอชาร์ผสมกับทรายในปริมาณต่าง ๆ ในอัตราส่วน 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัม ได้ค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดินมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับส่วนผสมดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 8 การทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 0 กรัม หรือไม่มีถ่านนั้น ทำให้เกิดการอุ้มน้ำได้น้อยกว่า การทดสอบที่ใช้ปริมาณถ่าน เท่ากับ 20 กรัม ดัง แสดงในภาพที่ 4 จะเห็นว่าที่ปริมาณที่แตกต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์ การอุ้มน้ำในดินเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณถ่านไบโอชาร์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองโดยการเปรียบเทียบชนิดของขยะเพื่อหาค่าความร้อนที่แตกต่าง
2. ควรมีการทดสอบคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ค่าการดูดซับ ค่ารูพรุน เพิ่มเติมเพราะเป็นค่าที่ระบุคุณสมบัติของถ่านไบโอชาร์ ตามมาตรฐาน ASTM

เอกสารอ้างอิง

- [1] วัฒนรงค์ มากพันธ์ และคณะ (2561) ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการจัดการขยะของประชาชน ในเขตเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 21 (1) 80 – 87
- [2] กรมควบคุมมลพิษจากขยะ. (2564). แนวทางการแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการขยะมูลฝอย สำหรับผู้บริหาร/อปท [ออนไลน์]. ค้น เมื่อ 17 สิงหาคม 2565 จาก : <https://www.pcd.go.th/>
- [3] กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2561). การจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชน [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 17 สิงหาคม 2565 จาก : <https://datacenter.deqp.go.th/media/images/9/F7/CBM>