

บทที่ 4

ผลการวิจัย/การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ ทำการ ศึกษาถึงทฤษฎีและแนวทางในการจัดสร้างเตาเผาถ่านเพื่อผลิต ถ่านสวยงามในเบื้องต้นแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดสร้างเตาเผาถ่านเพื่อนำไปผลิตถ่าน จากผลของมังกะกูด โดยเป็นการนำผลมังกะกูดที่แข็งหรือแห้งและไม่สามารถจำหน่ายได้ นำมาสร้าง มูลค่าเพิ่ม โดยการผลิตเป็นถ่านสวยงามหรือถ่านไบโอชาร์ ซึ่งจะสามารถ อธิบายถึง ลำดับ ขั้นตอนในการจัดสร้างและการวิเคราะห์ผลได้ดังต่อไปนี้

ลำดับขั้นตอนในการจัดสร้าง

1. การออกแบบและจัดสร้างในระบบโครงสร้างของเตาเผาถ่าน โดยจะประกอบด้วย อุปกรณ์ที่สำคัญต่างๆคือ ถังสำหรับเผาถ่านจำนวน 3 ชั้น โดยถังชั้นนอกสุดจะทำจากแผ่นเหล็กนำมา รีดม้วนเป็นรูปทรงกระบอกแล้วเชื่อมติดกันให้แข็งแรง และเชื่อมปิดท้ายด้านหนึ่งเพื่อเป็นกันถังด้วย แผ่นเหล็กชนิดเดียวกันเพื่อให้ได้รูปทรงของถังชั้นนอก ซึ่งจะมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของถัง ชั้นนอกเท่ากับ 26 นิ้ว และมีความสูงของถังชั้นนอกเท่ากับ 35 นิ้ว โดยการออกแบบและจัดสร้าง ในรูปแบบดังกล่าวมีความเหมาะสมกับต้นทุนที่ประชาชนสามารถผลิตได้ สามารถเผาวัสดุได้เป็นอย่างดี หลากหลายชนิด และมีความเหมาะสมต่อปริมาณของการเผาถ่าน คือสามารถบรรจุวัสดุได้เต็ม ถังขนาด 60 ลิตร ลักษณะการจัดสร้างถังชั้นนอกจะแสดงดังในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะการเชื่อมแผ่นเหล็กทรงกระบอกเป็นถังชั้นนอก

ในส่วนของถังชั้นกลางนั้นจะใช้เป็นถังเหล็กขนาด 200 ลิตร ซึ่งจะมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 23 นิ้ว และมีขนาดความสูงของถังเท่ากับ 35 นิ้วเช่นกัน ทำการเปิดฝาถังด้านบนออกและพับเก็บขอบถังที่มีรอยคมให้เรียบร้อยสวยงาม ดังจะแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะการเปิดฝาถัง 200 ลิตร และการพับเก็บรอยคมขอบถัง

ลำดับถัดมาก็จะเป็นในส่วนของการออกแบบบริเวณก้นของเตาเผาถ่าน ซึ่งเมื่อได้ทำการปิดก้นถังด้วยแผ่นเหล็กชนิดเดียวกันเพื่อเสริมความแข็งแรงของถังถึงเสร็จเรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการออกแบบและทำการติดตั้งล้อเหล็กสำหรับใช้ในการเคลื่อนที่จำนวน 3 ล้อ เพื่อใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายเตาเผาถ่านไปยังสถานที่ต่างๆ ให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น เพราะเนื่องจากเตาเผาถ่านจะมีน้ำหนักค่อนข้างมาก หากใช้วิธีลากไปจะทำให้ตัวถนนวนก้นความร้อนเสียหายได้ง่ายจากการกระทบกระแทก และเพื่อต้องการให้กลุ่มชุมชนใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยลักษณะการติดตั้งล้อเหล็กจะแสดงดังในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงการติดตั้งล้อเหล็กจำนวน 3 ชุด สำหรับเคลื่อนย้าย

เมื่อได้ถึงชั้นกลางและถึงชั้นนอกเรียบร้อยแล้ว ก็ดำเนินการนำถังทั้งสองมาทดลองใส่เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้มีช่องว่างสำหรับใส่ฉนวนกันความร้อน โดยในงานวิจัยดังกล่าวนี้คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ปูนพลาสติกนำมาผสมกับแกลบเก่า เพื่อใช้สำหรับเป็นฉนวนกักเก็บความร้อนให้กับเตาเผาถ่านที่ได้จัดสร้างขึ้น ช่องว่างสำหรับใส่ฉนวนกันความร้อน จะแสดงดังในภาพที่ 4.4



ฉนวนกันความร้อน

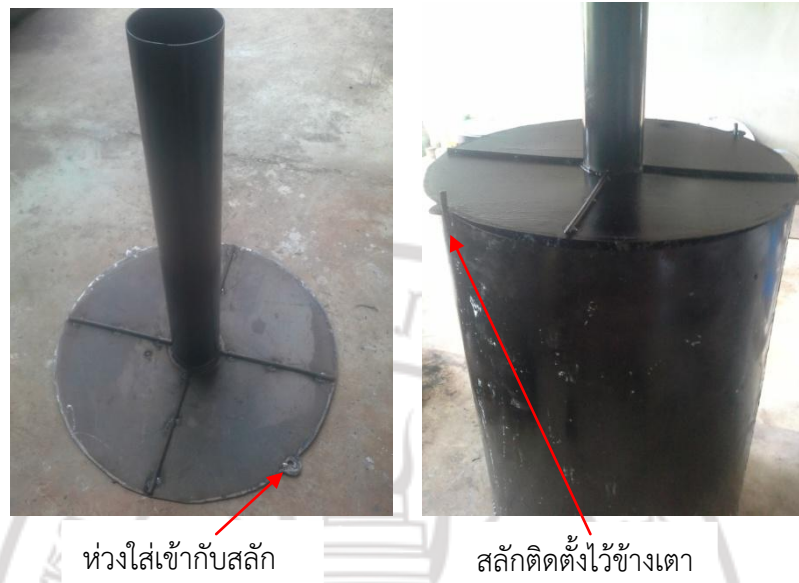
ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะถังทั้ง 2 ใบและช่องว่างเพื่อเตรียมใส่ฉนวนกันความร้อน

ถัดมาจะเป็นในส่วนของถังชั้นในสุด โดยจะมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 16 นิ้ว และมีความสูงของถังเท่ากับ 17 นิ้ว (ถัง 60 ลิตร) ซึ่งในส่วนของถังชั้นในนี้ก็จะเป็ถังสำหรับใส่ วัสดุดิบที่ต้องการ จะเผานั้นเอง และในวัสดุประสงค้ของงานวิจัยนี้ก็คือผลม้งคุด โดยถังชั้นนี้บริเวณ ด้านบนของถังจะต้องถูกปิดให้สนิทห้ามมิให้มีอากาศรั่วไหล ส่วนบริเวณด้านก้นถังนั้นจะทำการเจาะรู เล็กๆประมาณ 5 - 6 รู เพื่อใช้ระบายแก๊สออกจากถังวัสดุดิบ (กระบวนการ คาร์บอนไนเซชัน) และ แก๊สดังกล่าวนี้ก็จะถูกนำมาใช้เผาไหม้ตัวมันเองอีกครั้งหนึ่งด้วย โดยจะทำงานวนเวียนแบบนี้เรื่อยไป กระทั่งแก๊สหมดและไฟดับมอดลง ลักษณะของถังสำหรับใส่วัสดุดิบและการเจาะรูก้นถัง จะสามารถ แสดงได้ดังในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะของถังสำหรับใส่วัสดุดิบและการเจาะรูก้นถัง

ลำดับถัดมาจะเป็นการออกแบบและติดตั้งในส่วนของฝาปิดและปล่องควัน โดยฝาปิดของ เตาเผาถ่านจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 26 นิ้วด้วยเช่นกัน ซึ่งจะทำมาจากแผ่นเหล็กตัดเป็น ลักษณะทรงกลมเท่ากับขนาดของเตาเผาถ่าน และตรงกลางของฝาปิดจะทำการเจาะรูเพื่อติดตั้ง ปล่องควัน ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 4 นิ้ว และมีความสูงของปล่องควันเท่ากับ 32 นิ้ว ซึ่งปล่องควันที่มีลักษณะค่อนข้างสูงนี้ เหตุผลก็เพื่อต้องการลดปริมาณของควันไฟให้น้อยลงนั่นเอง บริเวณด้านข้างของฝาปิดจะออกแบบเป็นห่วงเจาะรู เพื่อใช้สวมเข้ากับสลักที่ติดตั้งกับด้านข้างของ เตาเผาถ่าน เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาปิดหลุดหรือเปิดออกได้ง่าย ลักษณะของฝาปิดและปล่องควันของ เตาเผาถ่านจะสามารถแสดงดังในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงลักษณะของฝาปิดและปล่องควันของเตาเผาถ่าน

ถัดมาจะเป็นการออกแบบและติดตั้งมือจับ เพื่อใช้สำหรับเข็นเคลื่อนย้ายเตาเผาถ่าน ได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น โดยมือจับจะถูกติดตั้งบริเวณด้านข้างของเตาเผาถ่าน และดำเนินการพ่นสีกันสนิมชนิดทนความร้อนสูงอีกครั้งหนึ่งด้วย เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของเตาเผาถ่าน ซึ่งจะสามารถแสดงได้ดังในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงลักษณะการติดตั้งมือจับและการพ่นสีชนิดทนความร้อนสูง

ถัดมาจะเป็นขั้นตอนของการติดตั้งฉนวนกันความร้อน คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ปูนพลาสติกผสมกับแกลบเก่า ในอัตราส่วน 1 : 1 และทำการผสมกับน้ำเปล่านำมาทากวนพอให้ความเหนียวข้นเท่านั้น แล้วนำไปบรรจุใส่บริเวณช่องว่างของถังชั้นนอกและถังชั้นกลางให้ทั่วตลอดทั้งถัง ทิ้งไว้ให้แห้งพร้อมตรวจเช็คความแข็งแรงของถังทั้งสอง เหตุผลที่เลือกใช้ปูนพลาสติกกับแกลบเก่าก็เพราะว่าหาซื้อได้ง่ายและมีราคาที่ถูกเป็นอย่างมาก ทำให้ประชาชนเข้าถึงและสามารถจัดสร้างได้ง่ายนั่นเอง ดังจะแสดงได้ในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงลักษณะการบรรจุฉนวนเพื่อใช้กักเก็บความร้อน

ลำดับถัดมาจะดำเนินการเจาะรูเพื่อนำอากาศเข้าห้องเผาไหม้ของเตาเผาถ่าน โดยจะใช้เศษวัสดุที่ติดไฟได้นาน เช่น ไม้พิน เป็นเชื้อเพลิงในการเผาถ่านสวยงาม ซึ่งจะดำเนินการเจาะรูบริเวณด้านก้นถังของเตาเผาถ่าน และเจาะรูบริเวณด้านบนโดยรอบของเตาเผาถ่าน เหตุผลที่ต้องเจาะรูดังกล่าว ก็เพื่อนำอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ซึ่งขนาดของรูที่เหมาะสมจะเท่ากับ 0.5 นิ้ว และมีระยะห่างระหว่างรูเจาะเท่ากับ 3 นิ้ว ดังแสดงในภาพที่ 4.9 - 4.10



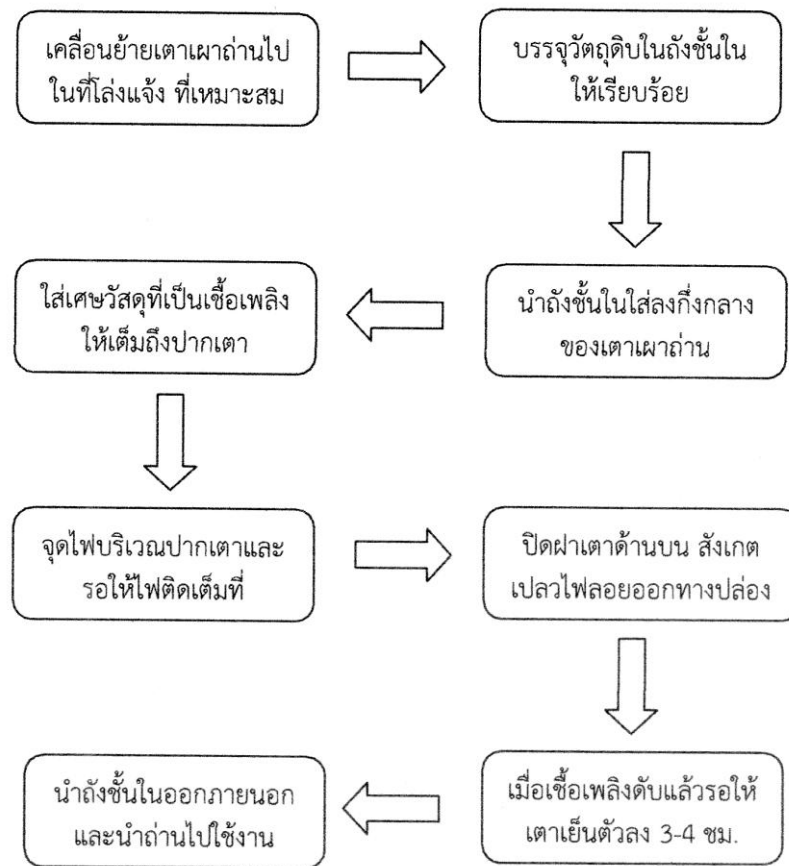
ภาพที่ 4.9 แสดงลักษณะการเจาะรูเพื่อนำอากาศเข้าบริเวณด้านล่างของเตาเผาถ่าน



ภาพที่ 4.10 แสดงลักษณะการเจาะรูเพื่อนำอากาศเข้าบริเวณด้านบนของเตาเผาถ่าน

หลักการทำงานของเตาเผาถ่าน

โดยเตาเผาถ่านเพื่อผลิตถ่านสวยงามที่ได้จัดสร้างนี้ จะมีหลักการทำงานคือเมื่อต้องการจะเผาถ่านเพื่อผลิตเป็นถ่านสวยงามหรือถ่านไบโอชาร์ ให้ทำการบรรจุวัตถุดิบที่ต้องการจะเผาลงในถังใบเล็กชั้นในสุดของเตาเผาถ่าน โดยบรรจุวัตถุดิบให้เต็มถังและทำการปิดฝาถังด้วยเข็มขัดล็อกฝาถังอีกครั้งหนึ่ง คือต้องปิดฝาถังให้สนิทห้ามอากาศเข้า เพราะจะทำให้กระบวนการเผาถ่านไม่สมบูรณ์และถ่านจะเป็นขี้เถ้าได้ง่าย ทำให้ถ่านที่เผาขึ้นไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร เมื่อทำการบรรจุวัตถุดิบเรียบร้อยแล้วให้นำถังใบเล็กดังกล่าววางลงบริเวณกึ่งกลางของเตาเผา จะมีช่องว่างระหว่างถังชั้นในและถังชั้นกลาง นำวัสดุที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเป็นตัวเผา เช่น ฟืน กิ่งไม้แห้ง หรือเศษวัสดุอื่นๆที่สามารถที่ติดไฟและใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยให้วางเศษวัสดุหรือเชื้อเพลิงวางใส่ในช่องว่างระหว่างถังและให้ใส่ถ่านขึ้นมาถึงปากถังหรือปากเตา เมื่อทำการใส่เชื้อเพลิงเต็มแล้ว ให้ทำการจุดไฟบริเวณด้านบนของเตาเผาถ่าน เมื่อเปลวไฟติดได้ที่ดีแล้ว ให้นำฝาปิดของเตามาปิดทับอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งไม่จำเป็นต้องปิดสนิทก็ได้ เพราะเปลวไฟนี้จะติดจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง โดยจะเป็นการเผาถ่านแบบที่เรียกว่าแก๊สซไฟเออร์ และเมื่อเผาไปได้สักระยะหนึ่งเชื้อเพลิงที่ใส่ไปก็จะดับลง โดยจะทิ้งให้เตาเย็นตัวลงประมาณ 2-3 ชั่วโมง หลังจากนั้นให้เปิดฝาเตาด้านบนและนำถังที่บรรจุวัตถุดิบออกมาเพื่อนำถ่านที่ได้นำไปใช้งานต่อไป กระบวนการของการผลิตถ่านสวยงามจะแสดงดังในภาพที่ 4.11 – 4.13



ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนกระบวนการการผลิตถ่านสวยงาม



ใส่ไม้ฟืนเพื่อเป็นเชื้อเพลิงรอบถัง

ภาพที่ 4.12 การใส่ฟืนรอบถังชั้นในเพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเผาไหม้



จุดไฟด้านบนของเตา

ปิดฝาเตาและปล่อง

ห่วงที่ฝาปิดใส่เข้ากับสลัก

ภาพที่ 4.13 แสดงรูปแบบการทำงานของเตาเผาถ่าน

ผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์

หลังจากที่ได้ดำเนินการจัดสร้างเตาเผาถ่านดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยก็ได้ดำเนินการทดสอบการใช้งานเตาเผาถ่าน ซึ่งจะใช้ผลของมังคุดที่ไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ นำมาใช้แปรสภาพเป็นถ่านสวยงาม เพื่อเพิ่มมูลค่าของเสียในภาคเกษตรกรรมให้สูงยิ่งขึ้น โดยลักษณะตัวอย่างของผลมังคุดก่อนทำการเผาถ่านที่บรรจุไว้ภายในถังชั้นใน ซึ่งจะมีน้ำหนักก่อนทำการเผาผลมังคุดให้แปรสภาพเป็นถ่านประมาณ 15 กิโลกรัม ดังจะแสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 แสดงลักษณะของผลมังคุดที่แห้งแข็งไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้

จากการทดสอบการเผาผลาญคุดเพื่อให้แปรสภาพเป็นถ่านสวยงาม พบว่าจะใช้เวลาในกระบวนการเผาไหม้เพื่อไล่ความชื้นของผลมังคุดประมาณ 4-5 ชั่วโมงเท่านั้น จากนั้นก็จะปล่อยให้เตาเย็นตัวลง ก็จะทำให้ได้ถ่านสวยงามที่มีคุณภาพสูงเหมาะสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ อาทิเช่น การนำไปใช้ดูดซับกลิ่นอันพึงไม่ประสงค์ในสถานที่ต่างๆ และสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับอาหารปิ้งย่างได้ดี เนื่องจากถ่านที่ผลิตได้ดังกล่าวจะให้ค่าความร้อนที่สูง มีปริมาณควันไฟที่น้อยกว่าถ่านทั่วไป ทำให้ผู้บริโภคลดภาวะเสี่ยงต่อสารก่อมะเร็ง โดยจะนำผลผลิตถ่านที่ผลิตได้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.180/2560 ในเรื่องถ่านคุดกลิ้ง ซึ่งกำหนดให้ต้องมีค่าไอโอดีนไม่น้อยกว่า 150 มิลลิกรัมต่อกรัม (กระทรวงอุตสาหกรรม , 2560) ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าไอโอดีนของถ่านจากโครงการวิจัยนี้พบว่ามีค่าไอโอดีนเท่ากับ 199 มิลลิกรัมต่อกรัม (ใบตรวจสอบกรมวิทยาศาสตร์บริการ) ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานชุมชน ตัวอย่างของถ่านสวยงามที่ผลิตได้และการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มอาหาร ดังจะแสดงในภาพที่ 4.15 - 4.16



ภาพที่ 4.15 แสดงตัวอย่างถ่านสวยงามจากผลมังคุดและผลไม้ชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 4.16 การนำถ่านสวยงามไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มอาหาร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยได้นำถ่านสวยงามดังกล่าว มาบรรจุใส่ในแพ็คเกจรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดจำหน่ายต่อไปดังจะแสดงในภาพที่ 4.17 - 4.19 และจะทำการสรุปผลการทดสอบการใช้งานเตาเผาถ่านดังจะแสดงในตารางที่ 4.1 พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเตาเผาถ่านแนวตั้งแบบเผาด้านบนกับเตาเผาถ่านแนวตั้งแบบเผาด้านล่าง ซึ่งจะสามารถแสดงได้ดังในตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.17 การจัดใส่แพ็คเกจในลักษณะของตะกร้าหวายเพื่อใช้ดูดกลิ่น



ภาพที่ 4.18 การจัดใส่แพ็คเกจในลักษณะของถุงตาข่ายเพื่อใช้ดูดกลิ่น



ภาพที่ 4.19 การจัดใส่แพ็คเกจในลักษณะถ้วยกระเบื้องเคลือบเพื่อใช้ดูดกลิ่น

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบการใช้งานเตาเผาถ่านเพื่อผลิตถ่านสวยงาม

คุณสมบัติ	เตาเผาถ่านสวยงาม
1. ลักษณะรูปแบบของการใช้งาน	เป็นเตาเผาถ่านแนวตั้ง มีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายพร้อมมือจับเข็น ปล่องควันช่วยลดควันไฟให้น้อยลง และไม่ต้องเฝ้าเตาตลอดเวลา
2. ลักษณะการใช้พลังงาน	ความร้อนจากเชื้อเพลิงที่ได้จากฟืน เศษไม้ วัสดุเหลือทิ้งอื่นๆ
3. ลักษณะหรือวิธีการเผาถ่าน	เป็นการเผาถ่านจากด้านบนลงสู่ด้านล่างของเตา (ระบบแก๊สซิไฟเออร์)
4. ขนาดของเตาเผาถ่าน	มีถึง 3 ชั้น ชั้นนอก, ชั้นกลาง และชั้นใน 26x36 นิ้ว, 23x35 นิ้ว และ 16x17 นิ้ว ตามลำดับ
5. ระยะเวลาของการใช้งาน	ใช้เวลา 4-5 ชั่วโมงในการเผาไหม้
6. อุณหภูมิของเตาเผาถ่าน	ประมาณ 600-800 องศาเซลเซียส
7. น้ำหนักของวัตถุดิบและถ่านที่ผลิตได้ต่อครั้ง	ผลมังกุดก่อนเผาหนัก 15 กิโลกรัม และหลังเผาจะเหลือประมาณ 4 - 4.30 กิโลกรัม
8. คุณภาพของถ่านที่ได้	ถ่านมีลักษณะสวยงาม มีลักษณะคงรูปดั้งเดิมเมื่อเป็นคาร์บอน และนำไปใช้ดูดซับกลิ่นได้ดี ให้ค่าความร้อนสูง มีควันไฟน้อยเมื่อเทียบกับถ่านทั่วไป และค่าไอโอดีน นัมเบอร์ประมาณ 199 มิลลิกรัมต่อกรัม
9. การบำรุงรักษา	ทำการเอียงเตาถ่านลงกับพื้นและกวาดเศษขี้เถ้าเพื่อทำความสะอาด

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเตาเผาถ่านแบบแนวตั้งทั้งสองชนิด

คุณสมบัติ	เตาเผาถ่านสวยงามแนวตั้ง (แบบเผาด้านบน)	เตาเผาถ่านทั่วไปแนวตั้ง (แบบเผาด้านล่าง)
1. ลักษณะรูปแบบของการใช้งาน	มีล้อเหล็กและมือจับเข็น ทำให้มีความสะดวกเวลาเคลื่อนย้าย มีควันไฟน้อยขณะเผา ไม่ต้องเฝ้าเตาตลอดเวลา เป็นการเผาถ่านจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง	ไม่มีล้อและมือจับเข็น ทำให้ไม่สะดวกเวลาเคลื่อนย้าย มีควันไฟมากขณะเผา ต้องคอยเฝ้าเตาอยู่ตลอดเวลา (ควันท้า) เผาถ่านจากด้านล่างขึ้นด้านบน
2. ลักษณะการใช้พลังงาน	ใช้พลังงานจากเศษวัสดุต่างๆ ที่เหลือทิ้งมาเป็นเชื้อเพลิง	ใช้พลังงานจากเศษวัสดุต่างๆ ที่เหลือทิ้งมาเป็นเชื้อเพลิง
3. ระยะเวลาของการใช้งาน	4 -5 ชั่วโมง	8-12 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิของเตาเผาถ่าน	ประมาณ 600-800 องศาเซลเซียส	ประมาณ 300-400 องศาเซลเซียส
5. การกักเก็บความร้อน	มีการบุนนวกันความร้อน	ไม่มีบุนนวกันความร้อน
6. คุณภาพของถ่าน	ได้เป็นถ่าน Bio char คุณภาพสูง ดูดซับกลิ่นได้สูง	ได้เป็นถ่าน Charcoal ธรรมดา ดูดซับกลิ่นได้ต่ำ
7. การบำรุงรักษา	ใกล้เคียงกัน	ใกล้เคียงกัน

จากตารางข้อมูลของผลการทดสอบทั้งสองตารางจะสังเกตได้ว่า เตาเผาถ่านเพื่อผลิตถ่านสวยงามที่ได้จัดสร้างขึ้นนี้ จะมีข้อดีอยู่หลายประการ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเตาเผาถ่านแบบแนวตั้งทั่วไป คือเตาเผาถ่านเพื่อผลิตถ่านสวยงามนี้จะมีลักษณะของการกักเก็บอุณหภูมิหรือการป้องกันการสูญเสียความร้อนของเตาที่ดีกว่า เพราะได้ทำการบุนนวกันความร้อนไว้ด้วยนั่นเอง ทำให้อุณหภูมิภายในเตาดังกล่าวมีค่าสูงขึ้นและถ่านที่ผลิตได้จึงมีคุณภาพสูงด้วย เพราะเตาสามารถอบไล่ความชื้นออกไปได้อย่างสมบูรณ์นั่นเอง และอุณหภูมิที่สูงยังช่วยให้ใช้ระยะเวลาในการเผาไหม้ให้กลายเป็นถ่านน้อยลงด้วย ซึ่งการเผาถ่านในรูปแบบดังกล่าวนี้จึงไม่จำเป็นต้องเฝ้าเตาตลอดเวลา คือรอให้เชื้อเพลิงเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์แล้ว ระบบการเผาไหม้ของเตาก็จะทำงานหมุนเวียนเรื่อยไปกระทั่งเชื้อเพลิงดังกล่าวหมดสิ้นลง โดยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น ใช้เป็นถ่านดูดกลิ่นหรือถ่านสวยงาม ใช้เป็นแหล่งเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มอาหาร ใช้ในระบบกรองน้ำเพื่อบริโภค และใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพดิน อีกทั้งยังมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายกว่าเตาเผาถ่านแบบทั่วไปด้วย

ในเรื่องของการคิดระยะเวลาคืนทุน ซึ่งการเผาถ่านมังคุดหนึ่งครั้งจะสามารถผลิตถ่านคูดกลินแบบถุงตาข่ายได้ประมาณ 60 ถุงๆละ 2 -3 ลูก และมีราคาจำหน่ายถุงละ 10 บาท จะสามารถสรุปการวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ผลิตถ่านคูดกลินแบบถุงตาข่ายได้ 60 ถุงๆละ 10 บาท} &= 60 \text{ ถุง} \times 10 \text{ บาท} \\ &= 600 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{เมื่อทำการเผาถ่านคูดกลินต่อ 1 ครั้งจะมีรายได้} = 600 \text{ บาท}$$

ในการจัดสร้างเตาเผาถ่านจะมีต้นทุนอยู่ที่ประมาณ 3,000 บาท

$$\begin{aligned} \text{เมื่อนำต้นทุนและรายได้มาคิดระยะเวลาคืนทุน} &= 3,000/600 \text{ บาท} \\ &= 5 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

ดังนั้นจะมีระยะเวลาในการคืนทุนเมื่อเผาถ่านครบ 5 ครั้งแล้วนั่นเอง

ตารางที่ 4.3 แสดงรายการอุปกรณ์ในการจัดสร้างเตาเผาถ่าน

รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคา
ถัง 200 ลิตร	1 ถัง	300 บาท
แผ่นเหล็กม้วนขึ้นรูปทรงกระบอก	1 ถัง	1,500 บาท
ถัง 60 ลิตร	1 ถัง	150 บาท
ท่อเหล็ก 4 นิ้ว	1 ท่อน (ยาว 32 นิ้ว)	180 บาท
ล้อเหล็ก	3 ล้อ	240 บาท
ปูนพลาสติกอร์	30 ถุง	660 บาท
รวมทั้งสิ้น		3,030 บาท

การนำผลงานวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่กลุ่มชุมชน

หลังจากได้ดำเนินการจัดสร้างเตาเผาถ่านเพื่อผลิตถ่านสวยงามจากของเสียภาคเกษตรกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางคณะผู้วิจัยก็นำความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวมาถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างและส่งเสริมการแปรรูปของเสียภาคเกษตรกรรมให้กับกลุ่มชุมชนต่อไป โดยได้นำความรู้และเทคโนโลยีมาถ่ายทอดให้กับกลุ่มชุมชนในพื้นที่ตำบลราษีไศล อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และได้ประสานความร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนตำบลราษีไศล อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นหน่วยงานท้องถิ่นที่คอยดูแลและให้ความช่วยเหลือคณะผู้วิจัย ภาพบรรยากาศของการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะแสดงในภาพที่ 4.20 – 4.21



ภาพที่ 4.20 แสดงภาพการปฏิบัติงานทดลองการเผาถ่านและประชาชนที่มาร่วมงาน



ภาพที่ 4.21 แสดงภาพบรรยากาศการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี

โดยการอบรมและบริการวิชาการในครั้งนี้ มีผู้เข้ารับการอบรมจำนวนทั้งสิ้น 31 คน และมีผู้
ที่ตอบแบบประเมินความพึงพอใจทั้งสิ้น 28 คน (จำนวนสมาชิกของกลุ่ม) ซึ่งจากการถ่ายทอด
เทคโนโลยีสู่กลุ่มชุมชนเป้าหมาย จะสามารถสรุปความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมได้ดังนี้

1. ด้านความพึงพอใจต่อวิทยากร ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจในด้านนี้ โดยมีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 4.71 จากระดับคะแนนเต็ม 5

2. ด้านความพึงพอใจต่อสถานที่และการบริการ ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจในด้านนี้
โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 จากระดับคะแนนเต็ม 5

3. ด้านความพึงพอใจต่อความรู้ความเข้าใจ ซึ่งผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจในด้านนี้
โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 จากระดับคะแนนเต็ม 5

4. ด้านความพึงพอใจต่อการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจใน
ด้านนี้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 จากระดับคะแนนเต็ม 5

โดยสรุปในภาพรวมของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมหรือกลุ่มเป้าหมาย คือจะอยู่ใน
ระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 4 ด้าน เท่ากับ 4.51 ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ส่งมอบ
ผลงานวิจัยให้กับกลุ่มชุมชนเป้าหมายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจ
จะแสดงดังในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจและการนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

ประเด็นความคิดเห็น	ความพึงพอใจ/การนำไปใช้ประโยชน์					รวม	ค่าเฉลี่ย
	น้อยสุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		
	1	2	3	4	5		
ด้านวิทยากรอบรม	-	-		8	20	28	4.71
ด้านสถานที่/การบริการ	-	-	4	9	15	28	4.39
ด้านความรู้ความเข้าใจ	-	-		15	13	28	4.46
ด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	-	-	2	10	16	28	4.50
ค่าเฉลี่ยรวม 4 ด้าน							4.51

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี