



# มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

## สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากซังข้าวโพดและกากตะกอนน้ำเสียจากอุตสาหกรรมพลาสติก

### Properties of Fuel briquette from Corn cob and Plastic industry sludge

ศุภกร เชื้ออ่ำ<sup>1</sup> ศิริพร ทองแสง<sup>2</sup> แววบุญ แยมแสงสังข์<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

<sup>2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail: weawboon.yam@stou.ac.th<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ :** งานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งระหว่างกากตะกอนน้ำเสียกับซังข้าวโพดในการขึ้นรูปเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างซังข้าวโพด ถ่านซังข้าวโพดและกากตะกอนจากอุตสาหกรรมพลาสติก เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยในการผลิต และศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้งานต่อสมรรถนะของเชื้อเพลิงอัดแท่ง ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบทางด้านสมบัติทางกายภาพ คือ กรณีแบบเติมผงถ่านร้อยละ 10 ผลการศึกษาพบว่าที่อัตราส่วนของกากตะกอนต่อซังข้าวโพด 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6 สามารถอัดเป็นแท่ง และ กรณีแบบไม่เติมผงถ่านการศึกษาพบว่าที่อัตราส่วนของกากตะกอนต่อซังข้าวโพด 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5 สามารถอัดเป็นแท่ง การทดสอบสมบัติของถ่านอัดแท่งเชื้อเพลิงที่ได้ประสิทธิภาพของค่าความร้อนสูงสุดที่ 3770 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ในอัตราส่วนที่ 4:6 ขนาดผ่านตะแกรงที่ 25 มิลลิเมตรต่อความยาว 70 มิลลิเมตร เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของซังข้าวโพดบดต้นทุนต่อการผลิตจะเพิ่มขึ้นตามโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 9.393-9.408 บาทต่อกิโลกรัม ผลจากการประเมินความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานด้านผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ให้ความร้อนได้ดีอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.80 จากคะแนนเต็ม 5.00

**คำสำคัญ:** ปุ๋ย, เส้นใย, สิ่งทอ

**วัตถุประสงค์:**

1. เพื่อศึกษาสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งระหว่างกากตะกอนน้ำเสียกับซังข้าวโพด
2. เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างซังข้าวโพด ถ่านซังข้าวโพดและกากตะกอนในการผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง
3. เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง
4. เพื่อศึกษาประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งานต่อสมรรถนะของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่เหมาะสม

**ระเบียบวิธีวิจัย:** งานวิจัยนี้นำกากตะกอนน้ำเสียชีวภาพของโรงงานผลิตพลาสติกมาผสมกับซังข้าวโพด ซังข้าวโพด ที่อัตราส่วน 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8 และ 1:9 เติมน้ำมันก๊วย

**ผลการวิจัย:**

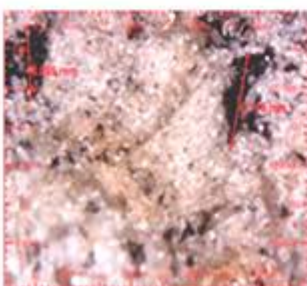
**ตอนที่ 1** ทดสอบสมบัติกายภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

ผลการศึกษากการขึ้นรูปของเชื้อเพลิงอัดแท่งกับอัตราส่วนระหว่างกากตะกอนต่อซังข้าวโพดบด ของเชื้อเพลิงอัดแท่ง แสดงในตารางที่ 1

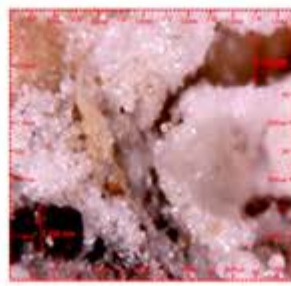
ตารางที่ 1 สมบัติกายภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

อัตราส่วน	เชื้อเพลิงอัดแท่งแบบไม่เติมผงถ่าน	อัตราส่วน	เชื้อเพลิงอัดแท่ง แบบเติมผงถ่าน
	ลักษณะที่ปรากฏ		ลักษณะที่ปรากฏ
9:1	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี	9:1	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี
8:2	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี	8:2	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี
7:3	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี	7:3	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี
6:4	กาวเรียบซุงจะเล็กน้อยอัดแท่งได้ดี	6:4	กาวเรียบอัดแท่งได้ดี
5:5	กาวเรียบซุงจะเล็กน้อยอัดแท่งได้ดี	5:5	กาวเรียบซุงจะเล็กน้อยอัดแท่งได้ดี
4:6	ไม่สามารถอัดแท่งได้	4:6	กาวเรียบซุงจะเล็กน้อยอัดแท่งได้ดี

จากการทดสอบพบว่าเมื่อสัดส่วนของกากตะกอนที่เป็นตัวประสานที่ลดลงจะมีค่าการดูดซึมน้ำที่เพิ่มขึ้น โดยเชื้อเพลิงอัดแท่งที่มีค่าการดูดซึมน้ำสูง แสดงว่าโครงสร้างของเชื้อเพลิงอัดแท่งมีรูพรุนมากในขณะที่เชื้อเพลิงอัดแท่งที่มีการอัดตัวแน่นจะมีค่าการดูดซึมน้ำต่ำและจะมีความแข็งแรงสูง โดยรูพรุนในเชื้อเพลิงอัดแท่ง



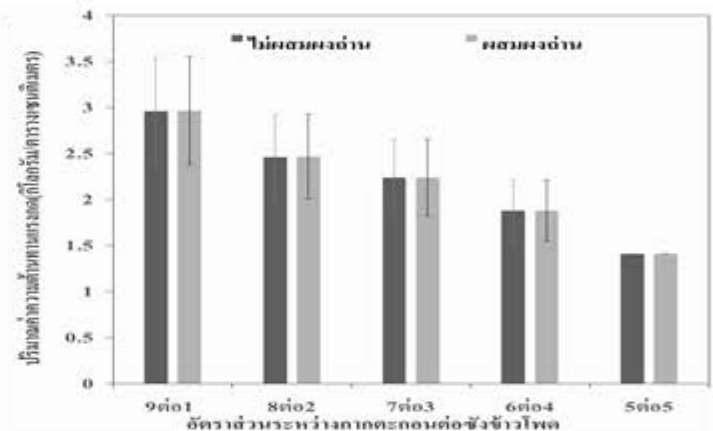
ก) รูพรุนในก้อนเชื้อเพลิงที่มีปริมาณกากตะกอนมาก



ข) รูพรุนในก้อนเชื้อเพลิงที่มีปริมาณกากตะกอนน้อย

ภาพที่ 1 แสดงรูพรุนในก้อนเชื้อเพลิงอัดแท่ง

เมื่อสัดส่วนในการใช้กากตะกอนที่เพิ่มความต้านทานแรงกดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยมีค่าเท่ากับ 2.96, 2.46, 2.24, 1.88, และ 1.41 (กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร) แสดงว่าแท่งเชื้อเพลิงมีความแข็งแรง ง่ายต่อการขนส่งและการเก็บรักษา



ภาพที่ 2 ค่าความต้านทานแรงกดของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

**ตอนที่ 2** ทดสอบสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

เมื่อสัดส่วนของซังข้าวโพดเพิ่มขึ้น ค่าความร้อนจะเพิ่มขึ้นโดยมีส่วนผสมผงถ่านคงที่ในทุกๆอัตราส่วน เพราะปริมาณซังข้าวโพดที่เพิ่มขึ้น หมายถึงปริมาณของเซลลูโลสซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพิ่มมากขึ้น (อรชรกร ฤกษ์วีรี, 2549)

**ตอนที่ 3** การศึกษาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

พบว่าต้นทุนวัตถุดิบต่อการผลิต(ชิ้น)/วัน ในการผลิตทั้งหมดโดยเฉลี่ยของตัวอย่างที่ 1 ถึง 6 จะเท่ากับ 9.393 บาทต่อชิ้น ถึง 9.408 บาทต่อชิ้น

**ตอนที่ 4** การศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้งานเชื้อเพลิงอัดแท่ง

ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่าระดับความเห็นสูงสุด คือผลิตภัณฑ์ให้ความร้อนได้ดีอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.80

**สรุปผลการทดลอง**

ได้สัดส่วนและสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งระหว่างกากตะกอนน้ำเสียกับซังข้าวโพด มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่เหมาะสม ผู้บริโภคมีความพึงพอใจ

**หมายเหตุ:** งานวิจัยนี้ ได้รับการเผยแพร่ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 19 (The 19th National Graduate Research Conference 19 มีนาคม 2560. (หน้า 145-154) ขอนแก่น: อาคารพจน์ สารสิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.