

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากสภาพปัญหาในเรื่องของการใช้เชื้อเพลิง ซึ่งทุกวันนี้การนำเชื้อเพลิงไปใช้นั้นมีจำนวนมากมาย หลากหลายชนิด เมื่อพูดถึงเรื่องพลังงานทางด้านเชื้อเพลิง “ถ่าน” ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในครัวเรือน ในการประกอบอาหาร และอาหารบางประเภทจำเป็นต้องใช้ถ่าน จำนวนมากในการปรุง เช่น นึ่งข้าว ปิ้ง ย่าง ทอด ทำให้สิ้นเปลือง โดยทั่วไปคนเราจะคุ้นเคย และเคยชินกับถ่านไม้เท่านั้น ซึ่งได้จากการนำแท่งฟืนไม้ มาเผาเป็น ถ่าน ทำให้ไม้เริ่มจะขาดแคลน และจะมีแนวโน้มในเรื่องของราคาที่สูงขึ้น

กระบวนการในการทำถ่านสำเร็จรูป มีวิวัฒนาการมาเนิ่นนาน เริ่มจากการทำถ่านอัดแท่งด้วยวิธีการ ตอก หรือตำ ซึ่งกระบวนการในการทำถ่านนั้นทำได้ง่าย และมีกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป แต่ก็ได้ผลผลิตที่ ออกมามีคุณภาพใกล้เคียงกับถ่านอัดแท่งที่ใช้เครื่องในการอัด การทำถ่านอัดแท่งก็ใช้วัสดุหลากหลายชนิดมา ผสมกันแล้วอัดออกมาเป็นแท่ง เช่น ถ่านไม้ ถ่านจากกลบ ถ่านจากกะลามะพร้าว ถ่านจากขี้เลื่อย เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ การให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟ ระหว่าง ถ่านหุงต้ม กับถ่าน ผสมรำหยาบอัดแท่ง

1.3 สมมติฐาน

ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง มีประสิทธิภาพในการการให้ความร้อนดีกว่า และมีระยะเวลาในการติดไฟ นานกว่า ถ่านหุงต้มทุกๆ ไป

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ถ่านหุงต้มทั่วไป และถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟของ ถ่านหุงต้ม กับ ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

ตัวแปรควบคุม ปริมาณถ่าน ขนาดของเตา ภาชนะที่ใช้ในการต้ม ปริมาณของน้ำ

1.5 ขอบเขตการศึกษา

- 1.5.1 ถ่านที่ใช้ศึกษา คือถ่านที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาด
- 1.5.2 รำหยาบที่ใช้ศึกษาคือ รำหยาบที่ได้จากโรงสีในพื้นที่อำเภอเกาะคา
- 1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา วันที่ 24-25 พฤษภาคม 2554
- 1.5.4 สถานที่ กศน.อำเภอเกาะคา

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลการทดสอบประสิทธิภาพ การให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟ ระหว่าง ถ่านหุงต้ม กับถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง
2. นำถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. นำความรู้ที่ได้รับไปเผยแพร่สู่ชุมชน
4. ลดการทำลายป่าไม้

1.7 นิยามปฏิบัติการ

ถ่าน หมายถึง ถ่านหุงต้ม ทั่วไป

ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง หมายถึง ถ่านผสมรำหยาบที่ผู้จัดทำทดลองทำขึ้นเท่านั้น

ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟของ ถ่านหุงต้ม กับถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

เตา หมายถึง เตาที่ก่อด้วยอิฐมอญ

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการ เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพเชื้อเพลิงจากถ่านหุงต้ม กับ ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง ผู้ศึกษาได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามลำดับดังนี้

2.1 ถ่าน

2.1.1 ข้อมูลทั่วไป

2.2 รำ

2.2.1 รำอ่อน

2.2.2 รำหยาบ

2.3 แป้งมัน

2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถ่านอัดแท่ง

2.5 ความร้อน

2.1 ถ่าน

2.1.1 ข้อมูลทั่วไป

กล่าวถึงความหมายของถ่านว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำไม้มาผ่านกระบวนการเผาจนกลายเป็นถ่าน เพื่อนำมาใช้ในการหุงต้มอาหาร

ลักษณะทั่วไป

ต้องมีสีดำสม่ำเสมอ ไม่มีเศษดินและไม้ที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ปนอยู่

- ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

- ค่าความร้อน

ต้องไม่น้อยกว่า 6,000 แคลอรีต่อกรัม

- เถ้า

ต้องไม่เกินร้อยละ ๘ โดยน้ำหนัก

- สารระเหย

ต้องไม่เกินร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก

- การใช้งาน

เมื่อติดไฟต้องไม่มีสะเก็ดไฟกระเด็น มีควันได้เล็กน้อย

ไม้ที่นิยมนำมาเผาถ่าน

- ไม้สะแก
- ไม้มะขาม
- ไม้โก่งกาง
- ไม้ยูคาฯ
- ไม้ยางพารา
- ไม้ลำไย (ถ่านไม้หุงต้ม , 2550 : เว็บไซต์)

2.2 รำ

2.2.1 รำอ่อน (รำละเอียด)

รำละเอียด (Rice bran)

รำอ่อน (2539:เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงที่มาของรำละเอียดว่า เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว เช่นเดียวกับปลายข้าว แต่ว่ารำละเอียดมีไขมันเป็นส่วนประกอบอยู่ในระดับค่อนข้างสูงมาก (ประมาณ 12-13 เปอร์เซ็นต์) และเป็นไขมันที่หืนได้ง่าย ในภาวะที่อากาศร้อน และมีความชื้นในอากาศสูง รวมทั้งมีการถ่ายเทอากาศไม่ดี เช่นสภาวะการเก็บรำละเอียดในกระสอบป่านธรรมดา รำละเอียดจะเริ่มหืนเมื่อเก็บไว้ 30 - 40 วัน และไม่เหมาะที่จะนำมาเลี้ยงสัตว์ รำละเอียดเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่ใช้กันมากในการประกอบสูตรอาหารสุกรหรือสัตว์ปีก

คุณสมบัติ

- โพรตีนประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นรำที่ได้จากโรงสีขนาดกลาง หรือเล็กซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่ารำปิ่นแก้ว จะมีโปรตีนต่ำกว่าประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีส่วนของแกลบปนอยู่มาก
- มีไขมันสูง 12-13 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หืนง่ายเก็บไว้ได้ไม่นาน
- มีไวดามินบี ชนิดต่างๆสูง ยกเว้นไนอะซิน ซึ่งอยู่ในรูปสัตว์ใช้ประโยชน์ได้น้อย
- มีคุณสมบัติเป็นยาระบาย ถ้าใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารสัตว์ในปริมาณสูง จะทำให้สัตว์ถ่ายอุจจาระเหลว

ลักษณะและคุณสมบัติมาตรฐานของรำละเอียด

- ความชื้นไม่เกิน 13 เปอร์เซ็นต์
- โพรตีนไม่ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์
- ไขมันไม่ต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์
- เยื่อใย ไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์
- เถ้า ไม่เกิน 9 เปอร์เซ็นต์
- หินฝุ่น ไม่เกิน 0.5 เปอร์เซ็นต์
- แกลบ 4 – 5 เปอร์เซ็นต์ ยิ่งน้อยยิ่งดี
- ปลายข้าว 5 – 20 เปอร์เซ็นต์ แต่มีมากก็ไม่ถือว่าเสียหาย
- กลิ่น สด หอม ไม่เหม็นอับ เหม็นหืน บุค
- รสหวานเล็กน้อย ไม่เปรี้ยวหรือเผื่อน
- ไม่จับตัวเป็นก้อน หรือ เป็นใยหนอน
- ไม่มีเชื้อราหรือสปอร์ของเชื้อรา ซึ่งสังเกตเห็นเป็นจุดสีดำขนาดเล็กกระจายทั่วไป
- ไม่มียาฆ่าแมลง
- ไม่มีมอดหรือแมลงอื่นขึ้น

ส่วนประกอบทางเคมี

ส่วนประกอบ (%)	
ความชื้น	12
โปรตีน	12
ไขมัน	12
เยื่อใย	11
เถ้า	10.9
แคลเซียม	0.06
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้	0.47
พลังงานใช้ประโยชน์ได้	
ในสุกร	3,120
ในสัตว์ปีก	2,710

กรดอะมิโน (%)	
ไลซีน	0.55
เมทไทโอนีน	0.25
เมทไทโอนีน+ซิสตีน	0.50
ทริปโตเฟน	0.10
ทรีโอนีน	0.40
ไอโซลูซีน	0.45
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	0.92
ฮิสติดีน	0.32
เวอรีน	0.69
ไกลซีน	0.61
ลูซีน	0.81
อาร์จินีน	0.95

การตรวจสอบคุณภาพ

การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส

1. **ตรวจสอบลักษณะเนื้อและการจับตัวเป็นก้อน** รำละเอียดที่ดี ควรมีลักษณะร่วน ไม่จับตัวเป็นก้อนแต่เมื่อหยิบขึ้นมาทำให้แน่นแล้วปล่อยนิ้วออก รำละเอียดจะจับกันเป็นก้อนหลวมๆ และเมื่อใช้กดหรือบีบก้อนรำนั้นเบาๆ ก็จะแตกออกโดยง่าย ส่วนรำสกัดน้ำมันและรำหยาบนั้นนำมาทำให้แน่นก็ไม่สามารถจับตัวเป็นก้อนอยู่ได้เหมือนรำละเอียด

2. **ดูสี** รำละเอียดปกติสีเนียนวล แต่ถ้าสีออกน้ำตาลอาจมีแกลบปนมามากหรือในทางตรงข้าม รำละเอียดที่มีสีค่อนข้างขาว อาจมีหินฝุ่นหรือมันเส้นบดละเอียดปนปลอมมาด้วย ส่วนรำสกัดน้ำมันสีจะซีดกว่ารำละเอียดเล็กน้อยและมองเห็นปลายข้าวและแกลบที่ติดมาได้ชัดเจน

3. **ดมกลิ่นและชิมรส** รำละเอียดที่ดีมีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นเหม็นอับหรือเหม็นหืน ซึ่งแสดงว่า รำนั้นเก่า ถ้าชิมรำละเอียดที่เพิ่งสีมาใหม่ๆ จะมีรสหวานเล็กน้อย แต่ไม่แนะนำให้ใช้วิธีชิมเพราะในรำละเอียด โดยเฉพาะรำข้าวนาปรังอาจมียาฆ่าแมลงติดปนมาและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ตรวจสอบได้ ส่วนรำสกัดน้ำมันใหม่ๆ ก็จะมีกลิ่นหอมอ่อนๆ แต่ถ้าเป็นรำสกัดน้ำมันที่ผลิตจากรำข้าวหนึ่งอาจมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวเล็กน้อย

2.2.2 รำหยาบ มีส่วนผสมของแกลบปน ทำให้คุณค่าต่ำกว่ารำละเอียดเพราะมีเยื่อใยสูง และแร่ซิลิกาปนในแกลบมากรำเป็นส่วนผสมของเพอริคาร์บ (pericarp) อะลิวโรนเลย์อร์ (aleurone layer) เยอรม์ (germ) และบางส่วนของเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ของเมล็ด รำหยาบมีโปรตีนประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ไขมันประมาณ 7-8 เปอร์เซ็นต์

รำหยาบ (rice bran) รำข้าวเป็นผลพลอยได้จากโรงสีเช่นเดียวกับปลายข้าว รำมีโปรตีนประมาณ 11-13 % รำละเอียดจะมีวิตามินบี 1 มากกว่ารำหยาบ รำสกัดน้ำมัน (rice polish, solvent extracted) จะมีโปรตีนประมาณ 14 % รำข้าวมีเยื่อใยสูง ไขมันสูง หินง่าย รำข้าวนาปรังมีความชื้นสูง และมียาฆ่าแมลงปะปนมามาก รำสกัดน้ำมันแล้ว มีไขมันน้อย เก็บได้นาน ยาฆ่าแมลงลดปริมาณลง แต่ระดับพลังงานอาจจะต่ำ

2.3 แป้งมัน

ทำมาจากหัวมันสำปะหลัง มีลักษณะเป็นผงสีขาว จับผิวสัมผัสของแป้งจะเนียน ลื่นมือ เมื่อทำให้สุกจะเหลวเหนียวหนืดและใช้ เมื่อพักให้เย็นจะมีลักษณะเหนียวเหนอะหนะคงตัว นิยมนำมาผสมกับอาหารที่ต้องการความเหนียวหนืดและใส เช่นทับทิมกรอบ เต้าส่วน ฯลฯ ในการทำขนมหวานไทยนิยมนำแป้งมันสำปะหลังมาผสม กับแป้งชนิดอื่น ๆ เพื่อให้ขนมมีความเหนียวนุ่มกว่าการใช้แป้งชนิดเดียว เช่น ขนมชั้น ขนมฟักทอง ขนมกล้วย (แป้งมัน , 2537 : เว็บไซต์)

2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถ่านอัดแท่ง

กรรมวิธีการผลิต ถ่านอัดแท่ง (2554 : เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถ่านอัดแท่งว่า

หลักการผลิตถ่านอัดแท่งมี 2 วิธี คือ

- การอัดร้อน เป็นการอัดวัสดุโดยที่วัสดุไม่จำเป็นต้องเป็นถ่านมาก่อน เมื่ออัดเป็นแท่งเสร็จแล้ว ค่อยนำเข้าเตาให้เป็นถ่านอีกครั้งหนึ่ง วัสดุที่สามารถผลิตโดยวิธีการอัดร้อน ขณะนี้มี 2 ชนิด คือ แกลบและขี้เลื่อย เพราะวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้เมื่อโดนอัดด้วยความร้อน จะมีสารในเนื้อของวัสดุยึดตัวมันเอง จึงทำให้สามารถยึดเกาะเป็นแท่งได้ โดยที่ไม่ต้องใช้ตัวประสาน โดยที่เครื่องอัดต้องเป็นเครื่องอัดชนิดอัดร้อน ซึ่งราคาค่อนข้างสูง

- การอัดเย็น เป็นการอัดวัสดุที่เผาถ่านมาแล้ว แล้วนำมาผสมกับแป้งมันหรือวัสดุประสานอื่นๆ โดยทั่วไปจะเป็นแป้งมัน ถ้าวัสดุใดมีขนาดใหญ่ เช่น กะลามะพร้าว เมื่อผ่านการเผาแล้ว ต้องมีเครื่องบดให้ละเอียดก่อน แล้วค่อยนำมาผสมกับแป้งมันและนำไปในอัตราส่วนตามที่ต้องการ

วัสดุที่ใช้ในการผลิตถ่านอัดแท่ง

วัตถุดิบในการผลิตถ่านอัดแท่ง มีหลากหลายชนิด เช่น ชังข้าวโพด กะลามะพร้าว แกลบ ชี้เลื้อย ฟาง ข้าว ชานอ้อย ต้นมันสำปะหลัง เหง้ามันสำปะหลัง หญ้าคา หญ้าขจรจบ ไมยราบ ผักตบชวา ใบจามจุรี กะลา ปาล์ม ต้นฝ้าย ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กากทานตะวัน เปลือกทุเรียน เศษถ่านหุงต้มที่เหลือใช้จากการใช้แล้ว ฯลฯ (ข้อมูลจาก กรมพัฒนาและการส่งเสริมพลังงาน, 2535)

ส่วนผสมของถ่านอัดแท่ง

- ผงถ่าน 10 กิโลกรัม
 - แป้งมัน 0.5 กิโลกรัม
 - น้ำ 3 ลิตร
- (ปริมาณน้ำสามารถปรับได้ ขึ้นอยู่กับความชื้นของวัสดุ)

เครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- เครื่องบด (สำหรับวัสดุที่มีขนาดใหญ่ เช่น กะลามะพร้าว ชังข้าวโพด ฯลฯ)
- เครื่องผสม สามารถใช้เครื่องผสมทั่วไป หรือผสมมือก็ได้
- เครื่องอัดแท่งถ่าน ถือเป็นหัวใจหลักมี 2 ชนิด คือ แบบอัดร้อนและแบบอัดเย็น

คุณสมบัติของถ่านอัดแท่ง

- ให้ความร้อนสูง เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่
- ปลอดภัยไม่มีสารตกค้างและไม่ทำลายสุขภาพ เพราะถ่านได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศา
- ทนทานสามารถใช้งานได้นานกว่าถ่านไม้ธรรมดาถึง 2.5 – 3 เท่า
- ประหยัดเพราะใช้ได้นาน ไม่แตก และไม่ดับเมื่อติดแล้ว ทำให้ไม่มีการเสียเปล่านั้น เนื่องจากถ่านจะเผาไหม้จนกว่าจะกลายเป็นขี้เถ้า
- ไม่แตกประทุอย่างถ่านไม้ทั่วไป
- ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก
- ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100% ไม่ผสมสารเคมีใดๆ
- ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อย ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อยๆ
- ให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ไม่วูบวาบเนื่องจากความหนาแน่นของถ่านไม้เท่ากันทุกส่วน

อัตราส่วนผสม

ส่วนผสม

1. ถ่านบด 5 กก.
2. แป้งมัน 250 กรัม
3. น้ำสะอาด 5 ลิตร

**หมายเหตุ จากอัตราส่วนจะได้ถ่านอัดแท่ง จำนวน 80 ก้อน

วิธีทำ

1. นำเศษถ่านหรือถ่านที่ต้องการอัดมาเข้าเครื่องบด ถ้าไม่มีเครื่องบดให้ใช้วิธีตำให้ละเอียด จากนั้นนำถ่านที่บดละเอียดแล้วมาผสมกับแป้งมันกวนตามส่วนจากนั้นใช้มือคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน
 2. ผสมถ่านกับแป้งมันกวนจนเข้ากันดีแล้วจึงค่อยๆเติมน้ำโดยการใช้มือพรมน้ำ พร้อมกับคลุกเคล้าส่วนผสมต่างๆให้เข้ากันทำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนส่วนผสมเข้ากัน และสังเกตว่าถ่านเริ่มจับก้อน ให้ทดสอบโดยการใช้มือกำถ้าส่วนผสมแล้วไม่แตกจากกันก็ใช้ได้
 3. นำถ่านที่ผสมจนได้ความชื้นตามต้องการแล้วเข้าเครื่องอัดถ่าน ถ้าไม่มีเครื่องอัดถ่านให้ใช้ท่อพีวีซีแทนก็ได้
 4. นำถ่านที่อัดเสร็จเรียบร้อยแล้วไปตากแดด ประมาณ 3 วัน (สามารถทดสอบความแห้งของถ่านโดยชั่งน้ำหนัก น้ำหนักจะเหลือ $\frac{12}{100}$; ชีด
 5. คัดถ่านที่มีความเรียบไม่แตกมาพิมพ์หลายเป็นการเพิ่มความสวยงามน่าใช้โดย การใช้ดินสอวาดลวดลายลงบนถ่านแล้วทากาวตามที่วาดลายไว้ แล้วโรยทับด้วยทรายสีหรือกากเพชร จากนั้นเก็บงานโดยการใช้คัตเตอร์เฉี่ยทรายสีหรือกากเพชรให้ภาพที่พิมพ์มี รูปทรงสวยงาม
- *หมายเหตุ** ในขั้นตอนการผสมส่วนผสมต่างๆนั้นไม่ควรผสมให้เปียกหรือแห้งจนเกินไป ผสมแค่พอกำดูแล้วเป็นก้อนก็ใช้ได้

2.5 ความร้อน ความร้อน (2545 : เว็บไซต์) กล่าวถึงความหมายของความร้อนว่า

ในทางฟิสิกส์ **ความร้อน** (ใช้สัญลักษณ์ว่า Q) หมายถึง พลังงานที่ถ่ายเทจากสสารหรือระบบหนึ่งไปยังสสารหรือระบบอื่นโดยอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิ ในทางอุณหพลศาสตร์จะใช้ปริมาณ TdS ในการวัดปริมาณความร้อน ซึ่งมีความหมายถึง อุณหภูมิสัมบูรณ์ของวัตถุ (T) คูณกับอัตราการเพิ่มของเอนโทรปีในระบบเมื่อวัตถุที่พื้นผิวของวัตถุ ความร้อนสามารถไหลผ่านจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า หากต้องการให้ความร้อนถ่ายเทไปยังวัตถุที่มีอุณหภูมิเท่ากันหรือสูงกว่าจะทำได้ก็ต่อเมื่อใช้ Heat Pump เท่านั้น การสร้างแหล่งความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงสามารถทำได้จากปฏิกิริยาเคมี (เช่นการเผาไหม้) ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (เช่นฟิวชันในดวงอาทิตย์) การเคลื่อนที่ของอนุภาคแม่เหล็กไฟฟ้า (เช่นเตาไฟฟ้า) หรือการเคลื่อนที่ทางกล (เช่นการเสียดสี) โดยที่อุณหภูมิเป็นหน่วยวัดปริมาณของพลังงานภายในหรือเอนทาลปี ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ส่งผลต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนของวัตถุนั้นๆ

ความร้อนสามารถถ่ายเทระหว่างวัตถุได้สามวิธีคือ การแผ่รังสี การนำความร้อน และการพาความร้อน นอกจากนี้มีกระบวนการถ่ายเทความร้อนอีกแบบหนึ่งคือ ความร้อนแฝง ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการเปลี่ยนแปลงสถานะ เช่น จากของแข็งเป็นของเหลว หรือจากของเหลวเป็นก๊าซ เป็นต้น

ความร้อน คือ พลังงานชนิดหนึ่งที่ทำให้บริเวณรอบ ๆ มีอุณหภูมิที่สูงขึ้น เกิดจาก การถ่ายเทความร้อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ไปสู่ บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ

ความร้อน เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างที่สองแห่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน วิธีการถ่ายโอน พลังงานความร้อนแบ่งได้เป็น 3 วิธีดังนี้

1. **การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน** เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยความร้อนจะเคลื่อนที่ไปตามเนื้อของวัตถุจากตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่ตำแหน่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยที่วัตถุที่เป็นตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อนไม่ได้เคลื่อนที่ เช่น การนำแผ่นอะลูมิเนียมมาเผาไฟ โมเลกุลของแผ่นอะลูมิเนียมที่อยู่ใกล้เปลวไฟจะร้อนก่อนโมเลกุลที่อยู่ไกลออกไป เมื่อได้รับความร้อนจะสั่นมากขึ้นจึงชนกับโมเลกุลที่อยู่ติดกัน และทำให้โมเลกุลที่อยู่ติดกันสั่นต่อเนื่องกันไป ความร้อนจึงถูกถ่าย

โอนไปโดยการสั่นของโมเลกุลของแผ่นอะลูมิเนียมโลหะต่างๆ เช่น เงิน ทอง อะลูมิเนียม เหล็ก เป็นวัสดุที่นำความร้อนได้ดี จึงถูกนำมาทำภาชนะในการหุงต้มอาหาร วัสดุที่นำความร้อนไม่ดีจะถูกนำมาทำฉนวนกันความร้อน เช่น ไม้ พลาสติก แก้ว กระเบื้อง เป็นต้น

2. **การถ่ายโอนความร้อนโดยการพาความร้อน** เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยวัตถุที่เป็นตัวกลางในการพาความร้อนจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับความร้อนที่พาไป ตัวกลางในการพาความร้อนจึงเป็นสารที่โมเลกุลเคลื่อนที่ได้ง่าย ได้แก่ ของเหลวและแก๊ส ลมบกลมทะเลเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศที่พาความร้อนจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง การต้ม การนึ่ง และการทอดอาหารเป็นการทำให้อาหารสุกโดยการพาความร้อน

3. **การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน** เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น การแผ่รังสี ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่ง สามารถทำงานได้ นำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ความร้อนเกิดจากดวงอาทิตย์ จากการเสียดสีของวัตถุ เกิดจากความร้อนแสง เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่ง สามารถทำงานได้ นำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ความร้อนเกิดจากดวงอาทิตย์ จากการเสียดสีของวัตถุ เกิดจากความร้อนแสง เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. ถ่าน	จำนวน	300 กรัม
2. รำหยาบ	จำนวน	600 กรัม
3. แป้งมัน	จำนวน	250 กรัม
4. รำละเอียด	จำนวน	250 กรัม
5. น้ำ	จำนวน	250 มิลลิลิตร
6. ปีกเกอร์	จำนวน	2 ใบ
7. เทอร์โมมิเตอร์	จำนวน	2 อัน
8. เตากลั่น	จำนวน	2 เต้า
9. ท่อพีวีซี เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว	จำนวน	1 อัน
10. ท่อพีวีซี เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ยาวประมาณ 10 นิ้ว	จำนวน	1 อัน

3.2 วิธีดำเนินการ การศึกษา เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพเชื้อเพลิงจากถ่านหุงต้ม กับ ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

ตอนที่ 1 ขั้นตอนการทำถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

วิธีศึกษา

1. นำส่วนผสม ผงถ่าน 300 กรัม มาผสมกับรำหยาบ 600 กรัม
2. นำแป้งมัน 250 กรัม ผสมกับรำละเอียด 250 กรัม
3. นำส่วนผสม ข้อที่ 1,2 มาผสมเข้าด้วยกัน ใส่น้ำปริมาณ 250 มิลลิลิตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน
4. แล้วนำไปอัดเป็นแท่ง
5. นำไปตากแดดให้แห้ง

ตอนที่ 2 การทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการติดไฟระหว่างถ่าน กับถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง

วิธีศึกษา

1. นำถ่านหุงต้ม จำนวน 300 กรัม ใสในเตาที่ 1
2. นำถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง จำนวน 300 กรัม ใสในเตาที่ 2
3. จุดไฟทั้งสองเตาทิ้งไว้ 3 นาที (เริ่มบันทึกเวลาเริ่มต้นสำหรับทดสอบระยะเวลาการติดไฟ)
4. ตวงน้ำใส่ปีกเกอร์ 2 ใบ ใบละ 200 มิลลิลิตร ตั้งบนเตา
5. วัดอุณหภูมิทุก 5 นาที จำนวน 3 ครั้ง แล้วจดบันทึก
6. ยกปีกเกอร์ออก แล้วปล่อยให้ไฟทั้งสองเตาที่ติดทิ้งไว้
7. จับเวลาการติดไฟ ของเตาทั้งสองจนกว่าไฟดับ
8. บันทึกเวลา ตอนที่ไฟดับของเตาที่ 1 และเตาที่ 2

บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากการศึกษา และทดลองประสิทธิภาพของถ่าน กับ ถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง ซึ่งได้ดำเนินการ โดยการนำส่วนผสมต่างๆ มาจัดทำถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพการให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟ ระหว่าง ถ่านหุงต้ม กับถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง ได้ผลการทดลองดังนี้

ผลการทดลอง

ตาราง ประสิทธิภาพการให้ความร้อน และระยะเวลาในการติดไฟ ระหว่าง ถ่านหุงต้ม กับถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง

ชนิดของถ่าน	ประสิทธิภาพในการให้ความร้อน (องศาเซลเซียส)				ระยะเวลาในการติดไฟ (นาที)
	อุณหภูมิ เริ่มต้น	5 นาที	10 นาที	15 นาที	
ถ่านหุงต้มทั่วไป	28	50	67	75	95
ถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง	28	31	36	45	120

จากตาราง ผลการทดลองพบว่า

ถ่านหุงต้มทั่วไป สามารถให้ความร้อนดี และเร็วกว่า ถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง ในเวลาทุก 5 นาที อุณหภูมิของน้ำเพิ่มจาก 28 องศาเซลเซียส เป็น 50 67 75 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง มี ระยะเวลาในการติดไฟนานกว่า ถ่านหุงต้มทั่วไป 25 นาที ซึ่งถ่านผสมรำหยาบอัดแห้ง มีระยะเวลาในการติดไฟที่ 120 นาที และ ถ่านหุงต้มทั่วไป มีระยะเวลาในการติดไฟที่ 95 นาที

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพ การให้ความร้อน และระยะเวลาในการตีไฟ ระหว่าง ถ่านหุงต้ม กับถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง พบว่าถ่านหุงต้มทั่วไป สามารถให้ความร้อนดี และเร็วกว่า ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง ในเวลาทุก 5 นาที อุณหภูมิของน้ำเพิ่มจาก 28 องศาเซลเซียส เป็น 50 67 75 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง มี ระยะเวลาในการตีไฟนานกว่า ถ่านหุงต้มทั่วไป 25 นาที ซึ่งถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง มี ระยะเวลาในการตีไฟที่ 120 นาที และ ถ่านหุงต้มทั่วไป มีระยะเวลาในการตีไฟที่ 95 นาที

5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษา ถ่านหุงต้มทั่วไปให้ความร้อนดี และเร็วกว่า ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง เนื่องจาก ถ่านหุงต้มทั่วไป ผ่านกระบวนการผลิตที่พร้อมใช้งาน และมีความชื้นน้อยกว่า ทำให้เกิดการเผาไหม้ได้เร็ว จึงมีระยะเวลาในการตีไฟน้อยกว่า ถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง ที่มีส่วนผสมซึ่งช่วยชะลอในการเผาไหม้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การทำถ่านผสมรำหยาบอัดแท่ง ควรมีสสูตร และส่วนผสมที่หลากหลาย
2. วิธีการอัดแท่งควรนำเครื่องมือสำหรับใช้ในการอัดแท่งโดยเฉพาะ
3. การนำรำหยาบมาใช้เป็นส่วนผสมควรนำไปเผา และนำไปบดให้ละเอียด

บรรณานุกรม

จรรยา สุบรรณ. (2542) : ที่มาของแป้งมัน .(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://th.wikipedia.org/wiki>

วัสดุที่ใช้ในการผลิตถ่านอัดแท่ง .(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.clinictech.most.go.th>

(วันที่ค้นข้อมูล : 24 พฤษภาคม 2554).

สุกัญญา จิตตพรพงษ์. (2539) : ถ่านหุงต้ม.(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก www.dld.go.th/inform/krice.html

ภาคผนวก



ตวงส่วนผสมตามปริมาณที่กำหนด



นำส่วนผสมคกเคล้าให้เข้ากัน



นำไปอัดแท่ง



ตากแดดให้แห้ง



เตรียมนำไปทดสอบประสิทธิภาพ



ทดสอบการให้ความร้อน



ทดสอบระยะเวลาในการติดไฟ