

# โครงการ

## การทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด



### จัดทำโดย

1. นายอนุชา ชูยหาญ
2. นายธนภุต วรรณะชัย
3. นายคมเพชร เพชรศักดิ์ดา
4. นายสธิร์โชติ มะโน

ศูนย์การศึกษานอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอพาน้อย  
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดน่าน

# โครงการ

## การทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด



### จัดทำโดย

1. นายอนุชา ชูยหาญ
2. นายธนภุต วรรณะชัย
3. นายคมเพชร เพชรศักดิ์ดา
4. นายสิทธิโชคติ มะโน

### อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์กัลยา หอมดี

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอวานาน้อย  
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดน่าน

## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	โครงการการทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด
ชื่อผู้จัดทำโครงการ	1.นายอนุชา ชูยหาญ 2.นายธนภุต วรรณนะชัย 3.นายคมเพชร เพชรศักดิ์ดา 4.นายสฤทธิโชติ มะโน
กศน.อำเภอ	ศูนย์การศึกษาจากระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอนาน้อย
อาจารย์ที่ปรึกษา	1.อาจารย์กัลยา หอมดี

การศึกษาเรื่องการทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นถึงประโยชน์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร ซึ่งสามารถนำมาแปรรูปเป็นสินค้าที่สามารถทดแทนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดี ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการการผลิตถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด เพื่อสร้างรายได้ให้กับกลุ่มนักศึกษาและประชาชนที่ยากจนในท้องถิ่น และยังสามารถนำรายได้ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตประจำวันได้ จากการศึกษาด้านการตลาดพบว่า ตลาดที่สำคัญภายในประเทศได้แก่ กลุ่มร้านอาหารและร้านค้าปิ้งย่าง ครอบครัวที่ใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหารถ่านไม้ คือถ่านที่ได้จากการเผาไหม้ ซึ่งจะต้องตัดไม้ทำลายป่า ทำให้มีราคาต้นทุนสูง และสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่น อับเหม็น ถ่านที่ได้จากการเผาซังข้าวโพด คือถ่านที่ได้จากการเผา ซังข้าวโพดที่เหลือใช้ และเป็นขยะของชุมชน ทำให้มีราคาต้นทุนต่ำกว่า และไม่ต้องสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็นได้เช่นกัน

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดที่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็เพราะได้รับการช่วยเหลือ จาก อาจารย์กัลยา หอมดี ที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำตลอดเวลาของการดำเนินงาน ขอขอบคุณร้านหมูกระทะที่ ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล จนทำให้โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณท่านที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการการทำถ่าน อัดแท่งจากซังข้าวโพดเรื่องนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษาคือต่อไป

คณะผู้จัดทำ

มิถุนายน 2555

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันประเทศไทยประสบกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง โดยเฉพาะทางด้านขยะ ซึ่งมีอยู่ทั่วทุกพื้นที่และปัญหาการขาดแคลนพลังงานที่ใกล้จะหมดไปในอนาคต เราจึงคิดหาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการนำสิ่งเหลือใช้ที่มีต้นทุนต่ำมาประยุกต์ใช้สามารถให้พลังงานซึ่งอยู่ในรูปของพลังงานความร้อนในรูปของถ่าน โดยการนำแกนข้าวโพดที่เหลือใช้ของเกษตรกรมาทำเป็นถ่าน เพื่อใช้ในการหุงต้มอาหารแทนถ่านไม้ในปัจจุบันใช้ถ่านหิน ซึ่งเป็นการใช้พลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่งในอนาคต และนอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มอาชีพให้เกษตรกรไทยได้อีกทางหนึ่ง

อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเพื่อทำอาหารสัตว์เป็นส่วนมาก หลังจากฤดูเก็บเกี่ยวจะเหลือซึ่งข้าวโพดเป็นจำนวนมาก ซึ่งข้าวโพดเหล่านี้จะถูกเผาทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวเนื่องจากเกษตรกรต้องการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกต่อไป การทำถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดเหลือทิ้งเป็นการใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุจากการเกษตรซึ่งสามารถนำมาเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ที่สามารถทดแทนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างดีก่อนการทำธุรกิจใดจำเป็นต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ของการทำธุรกิจนั้นๆ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การผลิตถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดเพื่อสร้างรายได้ให้กับกลุ่มนักศึกษา และ ประชาชนที่ยากจนในท้องถิ่นและยังสามารถนำรายได้ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตในประจำวันได้จากการศึกษาด้านการตลาดพบว่า ตลาดที่สำคัญภายในประเทศได้แก่ กลุ่มร้านอาหารและร้านค้า ปิ้งย่าง ครอบครัวที่ใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหารถ่านไม้ คือถ่านที่ได้จากการเผาไหม้ ซึ่งจะต้องตัดไม้ทำลายป่า ทำให้มีราคาต้นทุนสูง และสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็นและเป็นขยะของชุมชน ทำให้มีราคาต้นทุนต่ำกว่า และไม่ต้องการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็นได้เช่นกัน

โครงการนี้ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการนำวัสดุทางการเกษตรที่เหลือใช้ และเป็นขยะของชุมชนมาแปรรูปให้มีมูลค่าราคาต้นทุนต่ำกว่าสร้างงานให้กับชุมชน และไม่ต้องการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็นได้เช่นกันสร้างงานให้กับชุมชน

### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดกับถ่านไม้

### 1.3 สมมติฐาน

ถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดให้ความร้อนได้ดีและนานกว่าถ่านไม้

### 1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.1 ตัวแปรต้น คือ ถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดและถ่านไม้

1.4.2 ตัวแปรตาม คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา

1.4.3 ตัวแปรควบคุม คือ น้ำหนักของถ่าน เวลาในการวัด ชนิดของหม้อต้ม ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ น้ำก่อนต้ม

## 1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.5.1 ศึกษาประสิทธิภาพของถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดเทียบกับถ่านไม้

1.5.2 แขนข้าวโพด เปลือกข้าวโพด ดินเหนียว ขี้เถ้าที่นำมาทำโครงการอยู่ในอำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน

1.5.3 ระยะเวลา 4 วัน

1.5.4 การทำโครงการครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในห้องประชุม ของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดลำปาง

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นการหาพลังงานทดแทนมาใช้ในอนาคต

1.6.2 เพื่อเป็นการกำจัดปัญหาสิ่งแวดล้อมให้สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก

1.6.3 เพื่อเป็นการเพิ่มอาชีพให้กับเกษตรกร

1.6.4 สามารถนำเอาถ่านจากแกนข้าวโพดที่สำเร็จรูปแล้วมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป

## 1.7 นิยามปฏิบัติการ

ถ่านไม้หมายถึง ถ่านที่ได้จากการเผาไหม้ ซึ่งจะต้องตัดไม้ทำลายป่า ทำให้มีราคาต้นทุนสูง และสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาติ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็น

ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดหมายถึง ถ่านที่ได้จากการเผาแกนข้าวโพดที่เหลือใช้ และเป็นขยะของชุมชน ทำให้มีราคาต้นทุนต่ำกว่า และ ไม้ต้องสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ทางธรรมชาตินำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นอับเหม็นได้เช่นกัน

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการเรื่องการทำถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพด คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยขอคำแนะนำตามลำดับดังนี้

#### 2.1 คุณสมบัติของถ่านอัดแท่งที่ทำจากชังข้าวโพดกับถ่านไม้

ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดอัดแท่ง(2549:เวปไซค์) ได้ศึกษาคุณสมบัติเปรียบเทียบกับระหว่างถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดกับถ่านไม้ไว้ดังนี้

#### ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างของคุณสมบัติระหว่างถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดอัดแท่งกับถ่านไม้

คุณสมบัติ	
ถ่านชังข้าวโพด	ถ่านไม้
1. ถ่านอยู่ได้นาน ให้ความร้อนได้มากกว่า	1. ถ่านหมดเร็ว มีความหนาแน่นน้อยกว่า
2. ไม่แตกประทุ ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ	2. มีการแตกประทุเนื่องจากธรรมชาติของถ่านไม้จะมีรูอากาศภายใน เมื่อมีการเผาไหม้จึงเกิดประทุขึ้น
3. ไม่มีควันจากตัวถ่านเพราะถ่านได้รับการเผาไหม้เต็มที่ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศาเซลเซียส	3. มีควันเนื่องจากไม้มีความชื้นซึ่งไม่สามารถเผาหมดได้โดยวิธีการเผาถ่านไม้ปกติ
4. แข็งแกร่ง ไม่แตก ไม่ยุ่ย	4. แตกหักได้ง่าย
5. ไม่ดับกลางคันเมื่อติดแม้จะอยู่ในที่อากาศไหลเวียนน้อย	5. ต้องใช้อากาศถ่ายเทจำนวนมากในการเผาไหม้ เมื่อมีอากาศน้อยจึงดับและต้องเพิ่มถ่านบ่อย

#### 2.2 แหล่งความรู้เกี่ยวกับถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพด

เอกชัย ไชยสาร (2545:7-17) ประสบความสำเร็จมีรายได้พอเลี้ยงครอบครัว สร้างงานให้กับชาวบ้านในละแวกเดียวกัน แปรรูปจากของเปล่าประโยชน์มาเป็นถ่านเชื้อเพลิงสร้างเงิน เอกชัย เล่าถึงความเป็นมาก่อนที่จะประสบความสำเร็จในครั้งนี้ว่า ก่อนที่จะสำเร็จได้ต้องลองผิดลองถูกล้มลุกคลุกคลานมาหลายต่อหลายครั้ง ถึงขั้นเพื่อนบ้านมองว่าบ้า "จากการที่ผมได้มีโอกาสไปทำงานที่ต่างประเทศ ไม่ว่าจะประเทศลิเบีย ซาอุดีอาระเบีย และญี่ปุ่น ก็ได้เก็บสะสมแนวความคิดและประสบการณ์ โดยเฉพาะการไปดูงานที่ประเทศญี่ปุ่น ได้ชมสารคดีเกี่ยวกับเรื่องการทำเชื้อเพลิงจากขยะที่เหลือทิ้งจากเครื่องบิน โดยการนำมารีตน้ำออกจากขยะและทำให้แห้งโดยการผ่านขบวนการเผาไหม้พร้อมที่จะอัดทำเป็นแท่งใช้เป็เชื้อเพลิง"เอกชัยย้อนถึงจุดเริ่มต้น

เจ้าของไอเดียเล่าอีกว่าด้วยเหตุนี้จึงเกิดแนวความคิดเอาอย่างแดนซากุระที่เจริญด้านเทคโนโลยี เนื่องจากชาวอาทิตย์อุทัยรณรงค์ให้หันมาใช้ถ่านที่ผลิตจากขยะแทนที่จะเอาไม้มาเผาเป็นถ่าน ทั้งๆ ที่ญี่ปุ่นก็มีป่าคอนข้างสมบูรณ์ประเทศหนึ่งเลยคิดว่าคนไทยเองก็น่าจะเอาแนวความคิดนี้มาใช้บ้างประจวบกับที่กว๊านพะเยามีฝักตบชว้าขึ้นเป็นจำนวนมากกำจัดอย่างไรก็ไม่หมดจึงน่าจะนำมาทำประโยชน์ได้บ้างจากโครงการชัชพัฒนาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเรื่องของการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาทำเป็นถ่าน โดยการนำกลับมาทำเชื้อเพลิงอัดผ่านความร้อนจนกลายมาเป็นถ่าน ถือได้ว่าเป็นต้นแบบและเป็นการส่งเสริมแนวความคิด ปลายปี 2539

เอกชัยบอกว่า เป็นช่วงลองผิดลองถูก ได้ทดลองประดิษฐ์เครื่องอัดแท่งถ่านแต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ ถ่านยังติดไฟไม่ค่อยดีต่อมาได้หันมาทำอย่างจริงจังกับเครื่องอัดแท่งระบบใหม่โดยคิดประดิษฐ์เอง วัสดุอุปกรณ์ที่ได้ส่วนใหญ่มาจากของเก่าซื้อจากร้านเชียงกง โชคดีที่ลูกชายมีความรู้เกี่ยวกับการประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ภายในโรงงาน และกลายมาเป็นหัวเรี่ยวหัวแรงที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพโรงงานแห่งนี้

**ณัฐวุฒิ บุญเรียบ อาจารย์จากสถาบันวิจัยแห่งชาติ(2545:7-17)** เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้ให้ข้อคิด แนะนำวิธีการเกี่ยวกับเรื่องการทำก้อนเชื้อเพลิง จนได้มาปรึกษาการทำก้อนเชื้อเพลิงจากอุตสาหกรรมจังหวัด จึงเกิดแนวความคิดที่จะนำเอาซังข้าวที่เหลือจากการสีของชาวบ้านนำมาใช้ทำเชื้อเพลิง ถ่านเศรษฐกิจที่ได้จากซังข้าวโพดประกอบไปด้วยซังข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ นำมาผสมกันแล้วเข้าเครื่องอัดขึ้นรูป นำไปผึ่ง แล้วจึงนำไปเผา

ณัฐวุฒิ อธิบายว่า ใช้เวลาในการอบซังข้าวโพด 3 วัน ถ้าซังข้าวโพดเปียกต้องใช้เวลาในการอบนานถึง 7 วัน ส่วนเชื้อเพลิงที่นำมาใช้เผาแต่ก่อนใช้แกลบ แต่มีปัญหาอยู่ที่ว่าต้องคอยเฝ้าตลอดเวลา ปัจจุบันจึงหันมาใช้ตัวซังข้าวโพดมาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาแทนถือว่าดีกว่า ง่ายกว่า ไม่ต้องมาคอยเฝ้าเหมือนแต่ก่อน "ช่วงแรกๆ ลูกค้านำว่าทำไมมีเถ้าเยอะ ถ่านไม่ค่อยติดไฟ แต่พักหลังเริ่มรู้ว่าปัญหาเกิดจากการปิดรูระหว่างการเผาไม่สนิททำให้ถ่านมีเถ้ามาก เมื่อมาอัดรวมกันทำให้คุณภาพของถ่านที่ได้ไม่ดี แต่ปัจจุบันได้เรียนรู้และเกิดการพัฒนาด้านคุณภาพให้ดีขึ้น" พัฒนาการของณัฐวุฒิ

ณัฐวุฒิ เสริมอีกว่า กระบวนการผลิตทั้งหมดจะใช้เวลา 1 อาทิตย์ อัตราการซื้อขายอยู่ที่ราคากิโลกรัมละ 8 บาท พอๆกับราคาของถ่านไม้ แต่ต่างกันในด้านของคุณสมบัติ ทั้งประโยชน์การใช้สอยก็ดีกว่ามาก ไม่ว่าจะเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่มาเป็นอันดับ 1 ธุรกิจหมุนกระทิงจึงนิยมใช้เพราะคุณสมบัติจากไร่คว้น มีความร้อนที่สม่ำเสมอ และประสิทธิภาพดีกว่านอกจากการผลิตถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด ยังมีผลพลอยได้อีกอย่างจากการทำถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด นั่นคือจากการเผาแล้วจะมีน้ำระเหยออกมา มีลักษณะสีดำเรียกว่า น้ำคาร์บอน จากการสังเกตของเอกชัย พบว่าเมื่อน้ำชนิดนี้หยดลงต้นหญ้าหญ้าจะตายหมดภายใน 15 นาที จึงสามารถนำมาใช้เป็นยาฆ่าหญ้าได้แต่ทั้งนี้ยังต้องรอผู้มาศึกษาวิจัยอย่างจริงจังเพื่อศึกษาและให้ความรู้กับชาวบ้านอย่างถูกต้อง และแน่นอนส่วนทางด้านกำลังการผลิตนั้น เตาเผาที่มีอยู่ในปัจจุบันมีจำนวน 5 เตาซึ่งไม่เพียงพอ เครื่องบดอีก 1 เครื่อง เครื่องอัดแท่ง 1 เครื่อง

**เอกชัย (2545:7-17)** ให้ข้อมูลว่า เตาเผา 1 เตา กำลังการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับเป็นอาทิตย์จะได้ 2.5 - 3 ตัน หรือประมาณ 10-12 ตันต่อเดือน ซึ่งถือว่ากำลังการผลิตยังค่อนข้างน้อย ไม่เพียงพอับความต้องการของลูกค้า ส่วนการตลาดเดิมทีแล้วทำส่งแม่ค้าพ่อค้าภายในตลาด อ.เมืองพะเยา และจังหวัดเชียงใหม่ ในอนาคตคาดว่าจะขยายตลาดพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ ให้เพียงพอับความต้องการของลูกค้า "ตอนแรก ชาวบ้านมองว่าผมบ้า มีเงินกลับจากทำงานที่ต่างประเทศเป็นล้าน ไม่ยอมเอาเงินไปลงทุนทำอย่างอื่นที่เงินดีกว่าไรดีกว่าการทำถ่าน ครั้งหนึ่งถึงขั้นทะเลาะกับภรรยาอย่างรุนแรง แต่เพราะความชอบและอยากที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ตั้งเอาไว้ให้สำเร็จถึงแม้จะล้มมาแล้วหลายครั้งแต่ความล้มเหลวที่ได้รับมากกลับเป็นบทเรียนราคาแพงที่ทำให้เราต้องพัฒนา"ความคิดของเอกชัย



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการ

#### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. ชั่งข้าวโพด จำนวน 2 กิโลกรัม
2. ดินเหนียว จำนวน 2 กิโลกรัม
3. ชีล้อย จำนวน 3 ชีด
4. น้ำ จำนวน 300 มิลลิลิตร โดยใช้เป็นส่วนผสม
3. เปลือกข้าวโพดใช้เผาซึ่งข้าวโพดโดยเฉพาะ

#### 3.2 วิธีดำเนินการ การศึกษาเรื่อง การทำถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพด ได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

##### ตอนที่ 1 วิธีการทำถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพด

1. นำซึ่งข้าวโพดและเปลือกข้าวโพดมาตากให้แห้งประมาณ 7 วัน
2. นำซึ่งข้าวโพดที่ตากแห้งมาเผาโดยใช้เปลือกข้าวโพดในการเผา
3. เมื่อซึ่งข้าวโพดสุกได้ที่แล้ว
4. ใช้น้ำดับไฟที่เผาซึ่งข้าวโพดแล้วสืบเอาซึ่งข้าวโพดไปตากโดยใช้ระยะเวลาประมาณ 5 วัน
5. เมื่อซึ่งข้าวโพดแห้งแล้วนำเอาซึ่งข้าวโพดมาบดให้ละเอียดโดยใช้ครกในการบด
6. นำเอาซึ่งข้าวโพดที่บดละเอียดแล้วนำมาซึ่ง 2 กิโลกรัม เตรียมส่วนผสมที่จะนำ มาผสมกับซึ่งข้าวโพดและนำดินเหนียวมาผสม 2 กิโลกรัม
7. นำเอาซึ่งข้าวโพดที่บดแล้วมา 2 กิโลกรัม ใส่ลงในกะละมัง และใส่น้ำ 3 ชีด ผสมชีล้อย 3 ชีด ดินเหนียว 2 กิโลกรัมคลุกให้เข้ากัน
8. นำส่วนผสมในข้อ 7 มาอัดเป็นแท่ง จากนั้นนำไปตากประมาณ 7 – 8 วัน จนได้ถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

##### ตอนที่ 2 วิธีทดลองเปรียบเทียบการหา ความร้อนระหว่างถ่านไม้ กับ ถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพด

1. นำถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดมาซึ่งปริมาณ 300 กรัม
2. ตวงน้ำให้มีปริมาณ 150 cm<sup>3</sup> แล้ววัดอุณหภูมิของน้ำเริ่มต้น
3. ทำการต้มน้ำโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพดเป็นเชื้อเพลิง
4. วัดอุณหภูมิขณะต้มน้ำทุกๆ 10 นาทีจนครบเวลา 30 นาทีแล้วบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลองครบ 3 ครั้ง
5. ทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ข้อ 1- 4 แต่ใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง
6. คำนวณหาปริมาณความร้อนที่ได้จากถ่านไม้และถ่านอัดแท่งจากซึ่งข้าวโพด

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

จากการศึกษา โครงการการทำถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพด ซึ่งได้ดำเนินการ โดย การเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของ ถ่านไม้ กับ ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพด ได้ผลดังนี้

**ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติถ่านไม้กับถ่านอัดแท่งชังข้าวโพด**

ชนิดของถ่าน	ทดลอง ครั้งที่	ระดับอุณหภูมิ เปลี่ยนไป (องศาเซลเซียส)			
		ก่อนต้ม (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลา (นาที)		
			10 นาที	20 นาที	30 นาที
ถ่านไม้ 300 กรัม	1	27	80	81	82
	2	27	84	90	91
	3	27	81	85	85
	เฉลี่ย	27	81.67	85.33	86
ถ่านอัดแท่งจากชัง ข้าวโพด 300 กรัม	1	27	75	81	90
	2	27	81	93	96
	3	27	77	89	92
	เฉลี่ย	27	77.67	87.67	92.67

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า 10 นาทีแรก น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 77.67 องศาเซลเซียส น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านไม้มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 81.67 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 20 นาที น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 87.67 องศาเซลเซียส น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านไม้มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 85.33 องศาเซลเซียส และเวลา 30 นาที น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 92.67 องศาเซลเซียส น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านไม้มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย 86 องศาเซลเซียส น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดมีอุณหภูมิโดยสูงกว่าน้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านไม้ประมาณ 2.32 องศาเซลเซียส จนเวลาทั้งหมดผ่านไป 30 นาที น้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านอัดแท่งจากชังข้าวโพดมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงกว่าน้ำที่ต้มโดยใช้ถ่านไม้ประมาณ 6.67 องศาเซลเซียส

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการให้ความร้อนระหว่างถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด กับถ่านไม้สรุปได้ว่า ถ่านไม้สามารถให้ความร้อนได้เร็วกว่าถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด แต่ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดจะให้ความร้อนได้มากกว่าและนานกว่าถ่านไม้

#### 5.2 อภิปรายผล

จากการสรุปผลการทดลอง ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดมีประสิทธิภาพโดยรวมที่ดีกว่าถ่านไม้ สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้อย่างสมบูรณ์ ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดอาจจะมีข้อเสียอยู่ที่ติดไฟได้ยาก และร้อนช้ากว่าถ่านไม้ในช่วงแรกๆ แต่หลังจากนั้นถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดก็ให้ความร้อนสูงกว่าสามารถให้ความร้อนอย่างสม่ำเสมอได้นานกว่ามาก

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1.การใช้ดินเหนียวเป็นตัวผสมให้ถ่านเป็นก้อน ควรใส่ดินในปริมาณที่ไม่มากเกินไปเพราะจะทำให้ถ่านนั้นติดไฟได้เร็วขึ้น
- 2.ในการทำถ่านใช้เวลา มีขั้นตอนในการทำมากและต้องใช้เวลามากพอสมควร