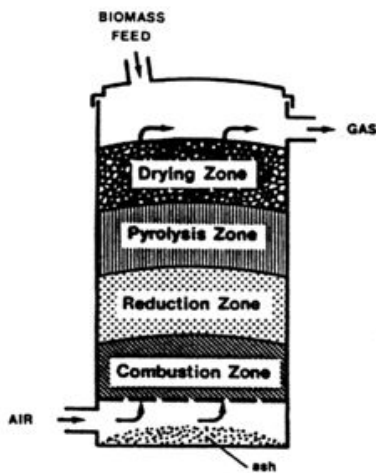


2.1 เทคโนโลยีเตาแก๊สชีวมวล

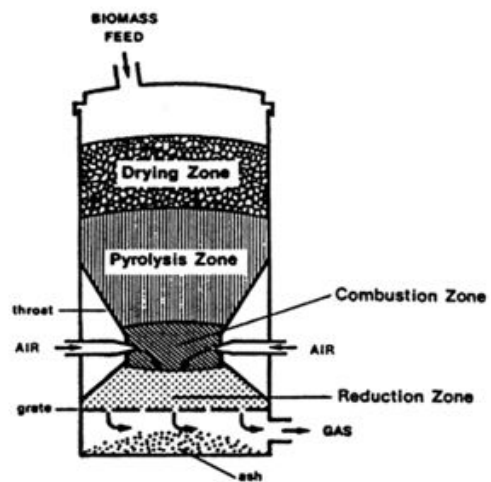
เทคโนโลยีเตาแก๊สชีวมวลที่ฝึกอบรมให้กับชุมชนเป้าหมายในโครงการพระราชดำริ จะเป็นเทคโนโลยีที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในการนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ซึ่งมีอยู่ในชุมชน ได้แก่ แกลบ ชังข้าวโพด เศษไม้ ฟืน เป็นต้น โดยเตาชีวมวลที่ส่งเสริมและฝึกอบรมให้กับชาวบ้านประกอบไปด้วยเตาชีวมวล 3 แบบ ได้แก่

หลักการของเทคโนโลยี

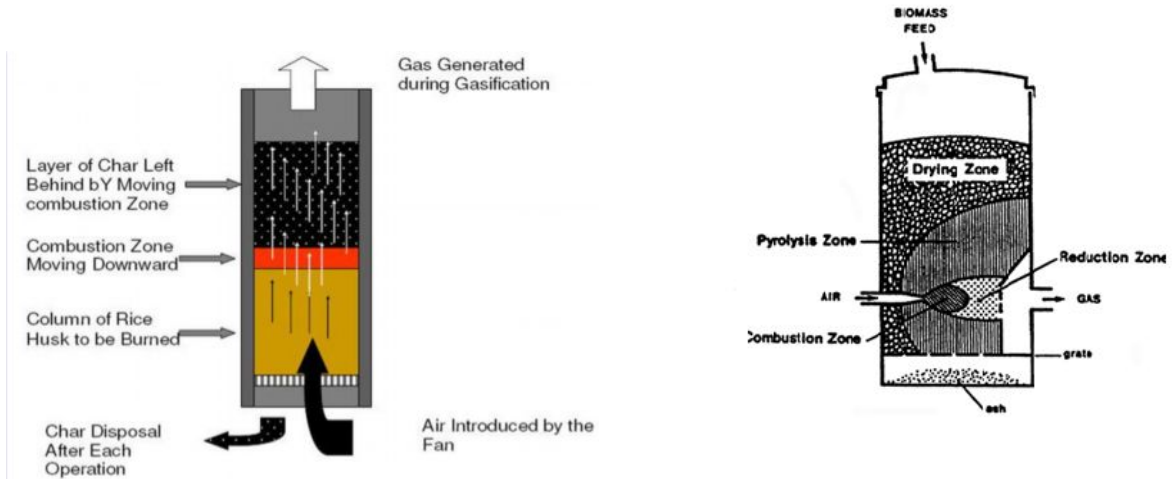
เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืน และแบบใช้แกลบ เป็นเชื้อเพลิง จะใช้หลักการของกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน หรือจำกัดอากาศให้เหมาะสมกับเชื้อเพลิง โดยกระบวนการนี้จะเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น ไม้ ถ่านไม้ ถ่านหิน แกลบ และขี้เลื่อย และวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถติดไฟได้ ให้กลายเป็นแก๊สที่สามารถเผาไหม้ได้ โดยการเผาไหม้เชื้อเพลิงใน ที่ ๆ มีออกซิเจนอยู่อย่างจำกัด ซึ่งแก๊สที่ได้มีส่วนประกอบหลักคือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ไฮโดรเจน (H₂), แก๊สมีเทน (CH₄) และพวกสารระเหยต่างๆ ซึ่งแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้นี้เรียกว่า โพรดิวเซอร์แก๊ส (Producer gas) ซึ่งประสิทธิภาพของการผลิตโพรดิวเซอร์แก๊ส ขึ้นกับกระบวนการผลิตและคุณภาพของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตเป็นหลัก ทั้งนี้เตาแก๊สชีวมวลโดยทางวิชาการแล้วแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ แบบ Up-draft Gasifier แบบ Cross-draft Gasifier และแบบ Down-draft Gasifier โดยมีรายละเอียดของเตาแต่ละประเภทดังรูป



เตาผลิตโพรดิวเซอร์แก๊สแบบไหลขึ้น (Up-draft Gasifier)



เตาผลิตโพรดิวเซอร์แก๊สแบบไหลลง (Down-draft Gasifier)



เตาผลิตโปรตีนเซอร์แก๊สแบบ Inverted down-draft

เตาผลิตโปรตีนเซอร์แก๊สแบบไหลขวาง (Cross-draft)

รูปแบบของเตาแก๊สชีวมวลแบบชนิดต่าง ๆ

2.2.1 เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง

เตาแก๊สชีวมวลที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง และที่ศูนย์วิจัยพลังงาน ได้ออกแบบไว้ นั่น จากเตาเป็นเตาแก๊สซีไฟเออนชนิด Inverted Down-draft คือ จะมีการเผาไหม้อยู่ด้านบนของเตาทำโดยทำให้โปรตีนเซอร์แก๊สที่ได้มีความสะอาดขึ้นเนื่องจากแก๊สชีวมวลที่ได้ผ่านชั้นของการเผาไหม้ (Combustion) ทำให้น้ำมันดินที่อยู่ในแก๊สชีวมวลเกิดการแตกตัวกลายเป็นแก๊ส ซึ่งแก๊สเชื้อเพลิงที่ได้สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหารในครัวเรือนได้ซึ่งลักษณะการเผาไหม้ของแก๊สที่ได้จะคล้ายกับการใช้แก๊สหุงต้ม ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง 1.5 kg ใช้ได้ประมาณ 30-45 นาที

คุณสมบัติของเทคโนโลยีเตาแก๊สชีวมวลเชื้อเพลิงแกลบ

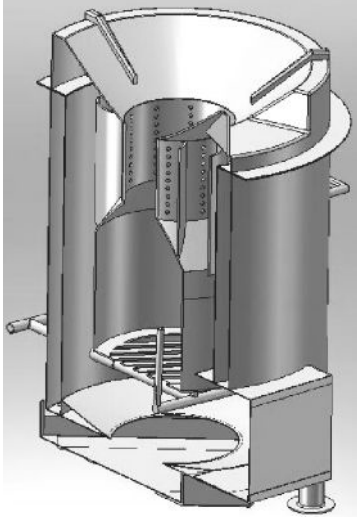
<p>เตาแก๊สชีวมวลใช้เชื้อเพลิงแกลบ</p>	<p>รายละเอียดคุณสมบัติของเตาแก๊สชีวมวลแบบใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้</p> <p>*****</p> <p>วิธีการใช้งาน</p> <p>เตาแก๊สชีวมวลเชื้อเพลิงแกลบ จะใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงประมาณ 1.5 กิโลกรัมต่อครั้ง</p> <p>โดยใช้พัดลมไฟฟ้าขนาด DC 12V / 1.5 A ในการเป่าอากาศเพื่อช่วยในการเผาไหม้ โดยใส่แกลบเข้าไปด้านบนของท่อจนเต็ม และใช้เศษกระดาษในการจุดติดไฟครั้งแรก หลังจากไฟเริ่มไหม้แกลบจนลุกติดดีแล้ว ให้ครอบหัวแก๊ส และนำหม้อ หรือภาชนะในการทำอาหารได้สังเกตได้ว่าเปลวไฟจะค่อนข้างใสมาก ซึ่งสามารถใช้งานได้นานถึง 30-45 นาที</p>
---------------------------------------	---

	<p>คุณสมบัติของเตาแก๊สชีวมวลที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ใช้งานง่ายให้เปลวไฟเหมือนแก๊ส LPG ➤ ใช้แกลบ เป็นเชื้อเพลิง ➤ แกลบ 1.5 กิโลกรัม ใช้ได้ประมาณ 30 – 45 นาที ➤ พัดลมใช้ไฟฟ้า DC 12V / 1.5 A ➤ สามารถต้มน้ำให้เดือดได้ภายใน 5 นาที ที่อุณหภูมิของน้ำ 85 – 98 องศาเซลเซียส โดยเตามีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 32%
--	---

2.2.2 เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง

เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงที่ออกแบบจะเป็นเตาแก๊สซิฟิเคชันแบบไหลขึ้น (Up-draft Gasifier) โดยมีลักษณะเป็นเตาผนัง 2 ชั้น ซึ่งชั้นที่ 1 จะเป็นส่วนของห้องเผาไหม้ ชั้นที่ 2 เป็นช่องสำหรับให้อากาศผ่านและมีช่องสำหรับอากาศไหลออกอยู่ด้านบนของเตา โดยแก๊สชีวมวลที่ผลิตได้นั้นจะลอยขึ้นสู่ด้านบนและเกิดการลุกไหม้บริเวณด้านบนของเตาโดยอาศัยอากาศร้อนที่ถูกบังคับให้ไหลจากด้านล่างของเตาเข้าสู่ชั้นที่ 2 โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนจากห้องเผาไหม้และไหลออกทางช่องทางออกด้านบนของเตาและเมื่ออากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้เกิดการติดไฟของแก๊สชีวมวลโดยจะสังเกตได้จากเปลวไฟที่ได้นั้นจะมีลักษณะเป็นลำพุ่งออกมาจากช่องทางออกของอากาศซึ่งในความเป็นจริงนั้นคืออากาศร้อนที่ไหลออกมาทำปฏิกิริยากับแก๊สเชื้อเพลิงและเกิดการลุกไหม้ โดยสามารถใช้เศษไม้ กิ่งไม้ เป็นเชื้อเพลิง และสามารถเติมเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่องซึ่งประสิทธิภาพทางความร้อนที่ได้จากการทำ Boiling Test จะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 31.9%

	<p>รายละเอียดคุณสมบัติของเตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้</p> <p>*****</p> <p>วิธีการใช้งาน</p> <p>เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง จะเริ่มจากเปิดช่องอากาศเข้า และช่องซี่ไถ้ออก เพื่อให้อากาศเข้าห้องเผาไหม้ของเตา หลังจากนั้นเอาเศษไม้ กิ่งไม้ใส่ช่องด้านบนของเตาจนถึงปากเตาด้านบน และจุดติดไฟด้วยเศษไม้ที่ลุกติดง่าย พอเตาเริ่มลุกติดให้รักษาเปลวไฟที่ไหม้เศษไม้ในเตาอย่างต่อเนื่อง โดยอย่าให้เตาดับ โดยเตาชนิดนี้ต้องอุ่นเตาให้ร้อนก่อนซึ่งจะช่วยให้การเผาไหม้ได้ดีขึ้น</p>
---	---



เตาแก๊สชีวมวลใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิง

คุณสมบัติของเตาแก๊สชีวมวลที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง

- ใช้วัสดุเหลือทิ้ง ได้แก่ เศษไม้ กิ่งไม้ขนาดเล็ก เปลือก ทะลายปาล์ม กะลามะพร้าว เหนง้ำมันสำปะหลัง ชัง ข้าวโพด และชานอ้อย เป็นต้น
- ใช้เชื้อเพลิงจากกิ่งไม้ขนาด 1-1.2 กิโลกรัม สามารถใช้งานได้นาน 30-40 นาที อุณหภูมิเฉลี่ยของเตาอยู่ในช่วง 800-900 องศาเซลเซียส

2.2.3 เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงขนาดกลาง

เตาแก๊สชีวมวลแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงชนิดนี้จะเป็นเตาแบบ Down draft Gasifier โดยข้อดีของเตาชนิดนี้สามารถเติมเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่อง และได้ออกแบบหัวเตาเป็น 2 หัวสำหรับใช้งานในชุมชน ซึ่งหลักการคือการเปลี่ยนเชื้อเพลิงชีวมวลไปเป็นโปรดิวเซอร์แก๊ส โดยเตาชนิดนี้จะใช้เชื้อเพลิง 2 ชนิดในเบื้องต้น คือ ถ่านไม้ (Charcoal) และเศษไม้ กิ่งไม้ (Wood) โดยสามารถเติมเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่อง



เตาแก๊สชีวมวลขนาดกลางสำหรับใช้ฟืนและถ่านไม้ เป็นเชื้อเพลิง

รายละเอียดคุณสมบัติของเตาแก๊สชีวมวลขนาดกลางแบบใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้	

<p>วิธีการใช้งาน</p> <p>เตาแก๊สชีวมวลจะเริ่มจุดติดไฟโดยใช้ถ่านไม้ ด้านนอก โดยใช้เตาอังโล่ก่อน พอถ่านไม้ลุกติดไฟแล้ว ให้นำมาใส่ในเตาแก๊สชีวมวล หลังจากนั้นเปิดพัดลมช่วยเผาไหม้ และเติมเชื้อเพลิงเข้าในห้องเผาไหม้ประมาณ 4-5 กิโลกรัม หลังจากนั้นก็เปิดหัวเตาแก๊ส และทดสอบการจุดติดไฟจากแก๊สที่หัวพอไฟลุก ก็สามารถนำไปทำอาหารได้ต่อเนื่อง</p>	<p>คุณสมบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ใช้เชื้อเพลิง ถ่านไม้ 3 กิโลกรัม/ชั่วโมง ➢ ใช้เชื้อเพลิง ไม้ 4 กิโลกรัม/ชั่วโมง ➢ สามารถเติมเชื้อเพลิงได้อย่างต่อเนื่อง ➢ ให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 80%

ประโยชน์ของเทคโนโลยีสำหรับชุมชนเป้าหมายในโครงการ

- ชุมชน โรงเรียน โครงการพระราชดำริ สามารถลดพลังงานในการหุงต้มอาหาร ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน
- ลดปัญหาหมอกควันที่เกิดจากการเผาไหม้ที่โล่งแจ้ง ด้วยการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นแก๊สชีวมวลทดแทน LPG ในครัวเรือน โรงอาหารในโรงเรียน
- ได้ต้นแบบระดับ หมู่บ้าน/โรงเรียน เทคโนโลยีด้านการเกษตรและพลังทดแทน