

## พลังงานจากขยะ

**ขยะ (Waste)** หมายถึง สิ่งของเหลือทิ้งจากระบวนการผลิตและการอุปโภค ซึ่งเสื่อมสภาพจนใช้การไม่ได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว จำแนกตามลักษณะของขยะ มี 2 ประเภท คือ

1. **ขยะเปียกหรือขยะสด (Garbage)** มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก และผักผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นเนื่องจากแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ ยังเป็น แหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนู และสัตว์อื่นที่มาก ตอมหรือกินเป็นอาหาร



( ภาพ : [www.thaiscience.com](http://www.thaiscience.com) )

2. **ขยะแห้ง (Rubbish)** เป็นสิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น จำแนกได้ 2 ชนิด คือ

- ขยะที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า เศษกระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้แห้ง พลาสติก เป็นต้น
- ขยะที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ เป็นต้น

### เทคโนโลยีการจัดการและกำจัดขยะ

ในประเทศไทยมีเทคโนโลยีการจัดการและกำจัดขยะมูลฝอยให้เลือกหลายแบบ โดยเทคโนโลยีกำจัดขยะที่สามารถแปลงขยะเป็นพลังงาน และใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า มีดังนี้

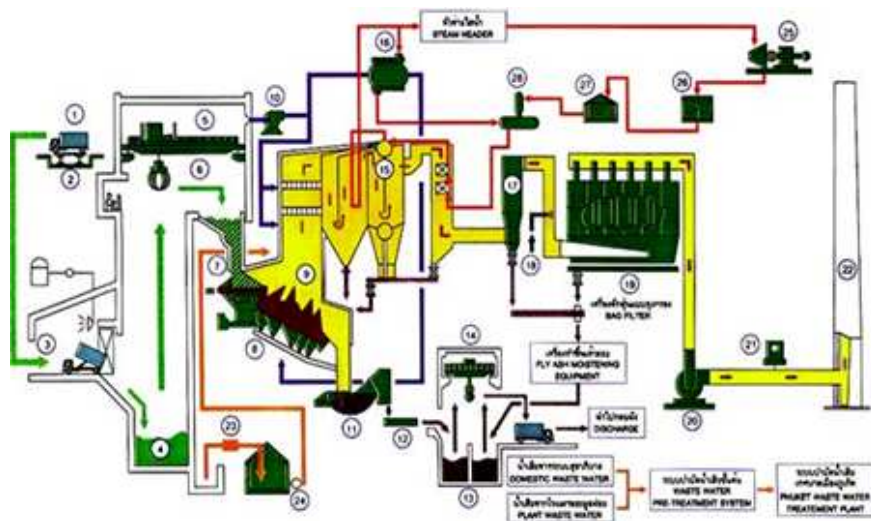
#### 1) เทคโนโลยีการฝังกลบ และระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy)

- ขยะที่ถูกฝังในหลุมฝังกลบจะเกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ซึ่งมีทั้งที่ใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นองค์ประกอบหลัก
- ต้องเก็บรวบรวมก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยเพื่อนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงาน
- เทคโนโลยีนี้ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบขยะได้หลากหลาย เช่น การนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงทดแทนก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำในงานอุตสาหกรรม ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซและทำให้เป็นของเหลว เป็นต้น
- เทคโนโลยีนี้มีข้อดี คือ ค่าใช้จ่ายถูกที่สุดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่น และได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้

- ส่วนข้อเสีย คือ หาแหล่งสถานที่ฝังกลบยาก เนื่องจากการต่อต้านของชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง

## 2) เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incineration)

- เป็นการเผาขยะในเตาที่มีการออกแบบเป็นพิเศษให้ใช้กับขยะที่มีความชื้นสูงและมีค่าความร้อนที่แปรผันได้
- การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมที่ดี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและรบกวนสิ่งแวดล้อม ก๊าซพิษ เเขม่า กลิ่น เป็นต้น
- สิ่งที่ได้จากขยะ ได้แก่
  - พลังงานความร้อน : นำมาใช้ในการผลิตไอน้ำหรือทำน้ำร้อนและผลิตกระแสไฟฟ้า
  - ก๊าซ : นำไปกำจัดเขม่า ก่อนส่งสูบรรยากาศ
  - ขี้เถ้า : นำไปฝังกลบหรือใช้เป็นวัสดุปูพื้นสำหรับสร้างถนน
  - ขี้เถ้าที่มีส่วนประกอบของโลหะ : อาจถูกนำกลับมาใช้ใหม่
- เทคโนโลยีนี้มีข้อดี คือ เหมาะกับสถานที่ที่มีพื้นที่จำกัด ส่วนข้อเสีย คือ เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายการดำเนินงานค่อนข้างสูง จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการเดินระบบ และ 3.หากการก่อสร้างเตาเผาไม่ได้มาตรฐาน การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพแสดงขั้นตอนการเผาขยะที่จังหวัดภูเก็ต (<http://www.phuketcity.go.th>)

## 3) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification: MSW Gasification)

- เป็นกระบวนการทำให้ขยะเป็นก๊าซโดยการทำปฏิกิริยาสันดาปแบบไม่สมบูรณ์ (Partial Combustion) โดยสารอินทรีย์ในขยะจะทำปฏิกิริยากับอากาศหรือออกซิเจน ปริมาณจำกัด ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจน และก๊าซเชื้อเพลิง ซึ่ง
- นำไปผลิตไฟฟ้าหรือให้ความร้อนโดยตรงต่อไป

- ข้อดีของเทคโนโลยีนี้ คือ การเผาในแก๊สซีไฟเออร์จะมีมลพิษน้อยกว่าการเผาแบบทั่วไป
- ส่วนข้อเสีย คือ มีขั้นตอนการทำงานค่อนข้างมาก เงินลงทุนค่อนข้างสูง ระบบยังไม่ค่อยแพร่หลาย

#### 4) เทคโนโลยีย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion)

- เป็นการนำขยะประเภทเศษอาหาร เศษผัก และผลไม้ไปหมักในบ่อหมักขยะแบบปิด ซึ่งอาจมีรูปแบบถังหมักขยะต่างๆ โดยจะต้องคัดแยกขยะให้เฉพาะขยะอินทรีย์
- ผลการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจนจะทำให้สารอินทรีย์ย่อยสลาย เปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ โดยมีก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นองค์ประกอบหลัก และสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานได้
- ข้อดีของเทคโนโลยีนี้ คือ เหมาะกับขยะที่มีอัตราส่วนสารอินทรีย์สูง และกากที่เหลือในการย่อยสลาย สามารถใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดินได้
- ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากขยะพวก เศษไม้ หรือขยะพลาสติกได้ ต้องนำมาฝังกลบแทน

#### 5) เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel: RDF)

- นำขยะมูลฝอยมาผ่านกระบวนการคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ออกเป็น การฉีกหรือตัดขยะมูลฝอยออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผ่านกระบวนการจัดการ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ทำให้เป็นเชื้อเพลิงขยะและสามารถนำไปใช้ในการผลิตพลังงานได้
- ขยะที่ผ่านกระบวนการเหล่านี้จะได้ค่าความร้อนสูง มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่ดีกว่าการนำขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมมาใช้โดยตรง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ
- เทคโนโลยีนี้มีข้อดี คือ สามารถกำจัดขยะได้หลายประเภท และปลอดภัยไร้โรค ส่วนข้อเสียคือ เงินลงทุนสูง และต้องหาผู้รับซื้อเชื้อเพลิงขยะไปเผาในอุปกรณ์เผาไหม้ที่เหมาะสม

#### 6) เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ก (Plasma Arc)

- เป็นการใช้ก๊าซร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 3,000 องศาเซลเซียส ทำให้ขยะเกิดการหลอมละลาย
- สารอินทรีย์ในขยะจะกลายเป็นเศษแก้ว ส่วนสารอินทรีย์และไฮโดรคาร์บอน เช่นพลาสติกหรือยาง จะกลายเป็นก๊าซ
- ข้อดีของเทคโนโลยีนี้ คือ ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมาก สามารถใช้ในการเผาทำลายขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อเสียคือ ใช้เงินลงทุนสูง และยังคงอยู่ในขั้นของการพัฒนา

#### 7) เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง

- เป็นการเปลี่ยนขยะประเภทพลาสติกให้เป็นน้ำมัน โดยวิธีการเผาในเตาแบบไพโรไลซิส (Pyrolysis) ด้วยการควบคุมอุณหภูมิและความดัน และใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ที่เหมาะสมทำให้เกิดการสลายตัวของโครงสร้างพลาสติก (Depolymerization)
- ได้ผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงเป็นของเหลว สามารถนำไปผ่านกระบวนการกลั่นเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเชิงพาณิชย์ได้

## ข้อดี – ข้อจำกัดของการผลิตไฟฟ้าจากขยะ

<b>ข้อดีของการผลิตไฟฟ้าจากขยะ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• เป็นแหล่งพลังงานราคาถูก</li><li>• ลดปัญหาเรื่องการทำจัดขยะ</li><li>• โรงไฟฟ้าขยะจากการฝังกลบช่วยลดภาวะโลกร้อน</li><li>• ภาครัฐให้การสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากขยะแก่ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก/รายเล็กมาก โดยกำหนดอัตราส่วนเพิ่มการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากขยะ 2.50 บาทต่อหน่วย หากเป็นโครงการใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ให้อัตราเพิ่มพิเศษอีก 1 บาทต่อหน่วย เป็น 3.50 บาทต่อหน่วย ระยะเวลา 7 ปี</li></ul>
<b>ข้อจำกัดของการผลิตไฟฟ้าจากขยะ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• เทคโนโลยีบางชนิดใช้เงินลงทุนสูง ถ้าขนาดเล็กเกินไปจะไม่คุ้มการลงทุน</li><li>• มีค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะให้เหมาะสมก่อนนำไปแปรรูปเป็นพลังงาน</li><li>• ต้องมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการกับฝุ่นควันและสารที่เกิดขึ้นจากการเผาขยะ ตัวอย่างเช่น ฝุ่นควันที่เกิดจากโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงขยะอาจมีโลหะหนัก เช่นตะกั่วหรือแคดเมียมปนอยู่ หรือการเผาขยะอาจทำให้เกิดไดออกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง</li><li>• โรงไฟฟ้าขยะมักได้รับการต่อต้านจากชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง</li><li>• ข้อจำกัดทางด้านการเป็นเจ้าของขยะ เช่น ผู้ลงทุนตั้งโรงไฟฟ้าอาจไม่ใช่เจ้าของขยะ (เทศบาล) ทำให้กระบวนการเจรจาแบ่งสรรผลประโยชน์มีความล่าช้า</li></ul>

อ้างอิงข้อมูล : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)